UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

NÚCLEO DE TECNOLOGIA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

APLICAÇÃO DO PROMETHEE II PARA AVALIAÇÃO DE FUNDOS DE INVESTIMENTO NO MERCADO DE AÇÕES DO BRASIL

RAPHAEL ALMEIDA ANDRADE

CARUARU, 2017

RAPHAEL ALMEIDA ANDRADE

APLICAÇÃO DO PROMETHEE II PARA AVALIAÇÃO DE FUNDOS DE INVESTIMENTO NO MERCADO DE AÇÕES DO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Engenharia Econômica e Financeira:

Orientador: Lucimário Gois de O. Silva

CARUARU, 2017

Catalogação na fonte:

Bibliotecária – Simone Xavier CRB/4 - 1242

A553a Andrade, Raphael Almeida.

Aplicação do Promethee II para avaliação de fundos de investimento no mercado de ações do Brasil. / Raphael Almeida Andrade. – 2017.

84f. ; il. : 30 cm.

Orientador: Lucimário Gois de Oliveira Silva.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Engenharia de Produção, 2017.

Inclui Referências.

1. Fundos de investimentos. 2. Análise de desempenho. 3. Promethee. I. Silva, Lucimário Gois de Oliveira (Orientador). II. Título.

658.8 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2017-322)

RAPHAEL ALMEIDA ANDRADE

APLICAÇÃO DO PROMETHEE II PARA AVALIAÇÃO DE FUNDOS DE INVESTIMENTO NO MERCADO DE AÇÕES DO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Engenharia Econômica e Financeira:

Orientador: Lucimário Gois de O. Silva

A banca examinadora composta pelos professores abaixo considera o aluno RAPHAEL ALMEIDA ANDRADE aprovado com nota _____.

Caruaru, 11 de Dezembro de 2017.

_____

Prof. Dr Lucimário Gois de Oliveira Silva

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (Orientador)

_____

Prof. Drª **Thárcylla R. Negreiros Clemente**

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (Avaliadora)

_____

Prof. Meª Cristina Pereira Medeiros

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE (Avaliadora)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, meus pais Marcos e Elaine e irmã Carolina por me proporcionar condições de executar o trabalho que me coube ao longo dessa jornada, pelo apoio e compreensão da minha ausência em diversos momentos.

Gostaria também de agradecer a algumas pessoas e instituição que contribuíram direta ou indiretamente para o desenvolvimento deste projeto: Ao orientador deste trabalho, o Prof. Lucimário Gois, pelo incentivo acadêmico, conhecimentos compartilhados e comentários essenciais. À Universidade Federal de Pernambuco, especialmente aos professores do curso de Engenharia de Produção. E aos amigos da graduação que são vários e certamente contribuíram para a minha formação dos quais tive a oportunidade de compartilhar momentos de árduo estudo, conquistas e experiências enriquecedoras.

‘‘Não há problema em não saber todas as respostas. É melhor admitir nossa ignorância do que acreditar em respostas que podem estar erradas. Fingir que sabe tudo fecha a porta para a descoberta do que realmente estava lá’’.

(NeildeGrasse Tyson)

RESUMO

Nos últimos anos devido ao conturbado cenário político e econômico brasileiro o interesse da população poupadora por fundos de investimento cresceu, buscando por maiores ganhos reais de patrimônio e rentabilidade. Com uma maior demanda dos investidores por produtos mais sofisticados, além da concorrência acirrada entre provedores de serviços de gestão de investimentos, muitos bancos e empresas de aconselhamento financeiro começaram a ofertar mais diversidade de fundos de investimento. Para que potencias investidores tenham êxito na seleção de tipos de fundos de investimento e consequentemente na busca por maior rentabilidade de fundo é necessário realizar uma avaliação mais completa tanto das instituições quanto dos seus respectivos fundos de investimento. A presente pesquisa refere-se ao estudo de um modelo de avaliação de desempenho de fundos de investimento utilizando uma técnica de Apoio Multicritério à Decisão. O método multicritério escolhido foi o PROMETHEE II, em razão da simplicidade e aplicabilidade na metodologia de seleção de fundos, pois propicia uma ordenação entre as alternativas gerando para o investidor um ranking de fundos de investimento no qual é mais indicado investir dado os critérios estabelecidos. No referido estudo destaca-se quatro critérios: Valor em Risco – VaR, Retorno Esperado, Cota mínima de investimento e Rating que na verdade podem ser entendidos como indicadores de desempenho que tem a função de avaliar o desempenho dos fundos de investimento. Como resultado é apresentado um ranking dos fundos de investimento no qual seriam mais indicados ao investidor, segundo os seus próprios critérios estabelecidos. Por fim, conclui-se que o método PROMETHEE II é de fácil utilização e muito útil para análise das atividades de investimento e especialmente para análise de desempenho de fundos de investimento no qual gera uma ordenação robusta e completa para o decisor.

Palavras-Chave: Carteira de Investimento. Análise de desempenho de Fundos de Investimento. PROMETHEE II.

ABSTRACT

In recent years, due to the turbulent Brazilian political and economic scenario, the interest of the wealthy population by investment funds has grown, seeking greater real gains in equity and profitability. With increased demand from investors for more sophisticated products, in addition to the fierce competition among investment management service providers, many banks and financial advisory firms have begun to offer more diversity of investment funds. For investors to be successful in selecting types of investment funds and consequently in the quest for higher fund returns, a more complete assessment of both the institutions and their respective investment funds is required. The present research refers to the study of a model of performance evaluation of investment funds using a Multicriteria Decision Support technique. The multicriteria method chosen was PROMETHEE II, due to its simplicity and applicability in the methodology of fund selection, as it provides an ordering among the alternatives, generating for the investor a ranking of investment funds in which it is more appropriate to invest given the established criteria. In the mentioned study, four criteria are highlighted: Value at Risk - VaR, Expected Return, Minimum Investment Quota and Rating that can actually be understood as performance indicators that have the function of evaluating the performance of investment funds. As a result, a ranking of the investment funds in which they would be most suitable for the investor is presented, according to their own established criteria. Finally, it is concluded that the PROMETHEE II method is easy to use and very useful for analyzing investment activities and especially for performance analysis of investment funds in which it generates a robust and complete ordering for the decision maker.

Key words: Investment Portfolio. Analysis of the performance of Investment Funds. PROMETHEE II.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução do Patrimônio Líquido em Fundos de Investimento no Brasil.....20
Figura 2 - Evolução do Patrimônio Líquido em Fundos de Renda Fixa.....21
Figura 3 - Evolução do Patrimônio Líquido em Fundos de Ações.....21
Figura 4- Índice de ações da Ibovespa.....34
Figura 5- Consolidado Histórico em Fundo de Investimento.....36
Figura 6- Captação Líquida do último ano FIAs.....37
Figura 7- Comparação entre Fundo de ações e Renda Fixa.....38
Figura 8 – Etapas do Modelo.....62
Figura 9 - Ranking modelo PROMETHEE II para VaR com nível de significância de 99% retorno, cota mínima e rating.....68
Figura 10 - Ranking modelo PROMETHEE II para VaR com nível de significância de 99% retorno, cota mínima e rating.....69
Figura 11 - Ranking modelo PROMETHEE II para VaR com nível de significância de 95% retorno, cota mínima e rating.....70
Figura 12 - Ranking modelo PROMETHEE II para VaR com nível de significância de 95% retorno, cota mínima e rating.....71
Figura 13 - Ranking modelo PROMETHEE II para VaR com nível de significância de 90% retorno, cota mínima e rating.....72
Figura 14 - Ranking modelo PROMETHEE II para VaR com nível de significância de 90% retorno, cota mínima e rating.....73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Notas de Classificação (Rating).....44
Quadro 2 - Preferência do decisor na comparação entre duas alternativas.....52
Quadro 3 - Problemas de Decisão de Referência.....53
Quadro 4 – Distribuição de probabilidade e VaR de cada um dos fundos com nível de significância de 95%.....61
Quadro 5 – Alternativas do Modelo.....63
Quadro 6 – Ordenação de Preferências.....64
Quadro 7 – Matriz de Alternativas e Critérios VaR com nível de significância de 99%.....65
Quadro 8 – Matriz de Alternativas e Critérios VaR com nível de significância de 95%.....66
Quadro 9 – Matriz de Alternativas e Critérios VaR com nível de significância de 90%.....67

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1- Risco em Carteira Diversificada (Teoria Moderna do Portfólio).....17
Equação 2 – Índice IBOVESPA.....33
Equação 3 – Retorno Esperado.....42
Equação 4 – Risco (Volatilidade).....43
Equação 5 - Valor em Risco em termos de retorno.....47
Equação 6 - Fluxo de Sobreclassificação Líquida – PROMETHEE II.....54
Equação 7 - Fluxo de Sobreclassificação de Saída - PROMETHEE II.....54
Equação 8 – Fluxo de Sobreclassificação de Entrada - PROMETHEE II.....54
Equação9 – Ponderação ROC.....55

LISTA DE ABREVIATURAS

AHP - *Analytic Hierarchy Process*

ANBID - Associação Nacional dos Bancos de Investimento

ANBIMA - Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais

ANDIMA - Associação Nacional das Instituições do Mercado Financeiro

BACEN - Banco Central do Brasil

BB - Banco do Brasil

BENCHMARK – Comparação entre fundos e índice de mercado

BITCOIN – Moeda digital tipo criptomoeda

BMF&BOVESPA – Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros

BNDES - Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social

CAPM - *Capital Asset Pricing Model*

CDI - Certificado de Depósito Interbancário

CMN - Conselho Monetário Nacional

CVM - Comissão de Valores Mobiliários

FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço

FIA- Fundo de Investimento em Ações

FIC - Fundo de Investimento em Cotas

FIEX - Fundo de Investimento no Exterior

FIF - Fundos de Investimentos Financeiros

FII – Fundos de Investimento Imobiliário

FINAM – Fundo de Investimento da Amazônia

FINOR – Fundo de Investimento do Nordeste

FIP – Fundos de Investimento em Participações

FISET – Fundo de Investimentos Setoriais

FITVM - Fundo de Investimento em Títulos e Valores Mobiliários

FMI - Fundo Monetário Internacional

FUNDES - Fundo de Desenvolvimento Econômico do Espírito Santo

IBOVESPA – Índice referência de mercado

IPO - *Initial Public Offering*

ISG - Índice de Sharpe Generalizado

MCDA – *Multicriteria Decision Aid*

PASEP - Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público

PIS – Programa de Integração Social

PROMETHEE - *Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation*

ROC – *Rank-Order Centroid*

TOPSIS - *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*

TR - *Trekking Risk*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....15
1.1 Estrutura do Trabalho.....16
1.2Descrição do Problema.....16
1.3Justificativa e Relevância.....16
1.4 Panorama do Mercado Brasileiro de Fundos de Investimento.....18
1.5Objetivo Geral.....22
1.6Objetivos Específicos.....22
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....22
2.1Mercado financeiro.....23
2.2Mercado Financeiro no Brasil.....25
2.3Mercado de Capitais.....27
2.4Fundos de Investimento.....28
2.4.1Definição de Fundos de Investimento.....29
2.4.2Funcionamento de um Fundo de Investimento.....31
2.4.3Supervisão e Regulação.....31
2.4.4 Composição.....32
2.4.5Índice de Referência- IBOVESPA.....33
2.4.6Tipos de Fundos.....36
2.4.7 Fundo de Investimentos em Ações.....37
2.4.8 Custos de Fundo de Investimento.....39
2.4.9Tributação em fundo de Investimento.....40
2.5 Riscos em fundo de Investimento.....41
2.6 Indicadores de Desempenho.....43
2.6.1 Retorno Esperado.....43
2.6.2 Risco (σ).....44
2.6.3 Nota de Classificação (Ratinbg).....44
2.6.4 Cota Mínima de Investimento.....47
2.6.5 Valor em Risco (VaR) Paramétrico.....47
2.7 Perfil do Investidor.....48
2.8Apoio Multicritério à Decisão.....49

2.8.1 As etapas do Processo de Decisão.....50
2.9 Família Promethe.....52
2.9.1 Rank-order Centroid (ROC).....55
3REVISÃO DA LITERATURA.....56
4 METODOLOGIA.....58
4.1 Proposta de Modelo.....58
4.2 Análise dos Fundos De Investimento Selecionados.....59
4.2.1 Teste de Aderência dos Fundos de Investimento.....59
4.3 Etapas do Método.....61
4.5Definição das alternativas do Modelo.....62
4.6Definição dos Critérios de Modelo.....63
4.7 Definição das Preferências e Ordenação ROC.....64
5APLICAÇÃO DO PROMETHEE II E RESULTADOS.....64
6 CONCLUSÃO.....74
REFERÊNCIAS 76

1 INTRODUÇÃO

O processo de análise e seleção de fundo de investimento é naturalmente complexo. Os estudos realizados na área de investimentos no mercado de ações identificam estimativas que envolvem diferentes graus de incerteza, ao projetar variáveis que quantificam riscos relacionados ao investimento e de mercado.

No caso específico da avaliação e seleção de investimentos a complexidade é maior, uma vez que objetivos estratégicos assumem especial importância no processo de decisão conduzido pelo investidor. Lapponi (2000) orienta que antes de investir é de suma importância conhecer o mercado, saber que existem mercados com mais riscos que outros, o local onde será investido e o tempo para reaver o capital investido e consequentemente a quantia ganha pelo investimento.

Todos os anos, *rankings* de fundos de investimento são compilados e divulgados. Fundos com bons resultados anunciam em seus materiais de propaganda seus desempenhos de maneira destacada e aqueles sem bons rendimentos buscam métricas que minimizem seus resultados ruins. De maneira direta ou indireta, investidores estão dispostos a atuar com essa informação relativa de desempenho (HENDRICKS, PATEL e ZECKHAUSER, 1993).

Portanto, é imprescindível que o investidor compreenda de forma clara todo o fluxo de informações que fazem parte do investimento no mercado de ações e fundos de investimento, uma vez que o mercado de ações se mostra atraente para investidores que anseiam por lucros maiores que os obtidos nos investimentos em renda fixa, como o CDI e a Poupança.

No entanto, o risco inerente aos investimentos em ações, as oscilações, o volume de informações presentes e as habilidades técnicas necessárias para as operações neste mercado são fatores que podem inibir parte dos investidores em potencial.

Presente na grande maioria dos bancos de varejo e de investimento, os fundos de ações são geridos por equipes especializadas propondo, em troca de taxas administrativas, uma administração profissionalizada do capital empregado, o que muitas vezes atrai investidores com menor conhecimento no mercado financeiro, ou mesmo, pessoas com tempo restrito para administrar empreendimentos em ações. Dentre os fundos de investimentos em ações mais comuns, encontram-se os fundos que tem como objetivo igualar ou superar o índice de mercado da

Bolsa de Valores de São Paulo (Ibovespa). Segundo Varga (2001), um gestor capaz de superar o mercado é aquele que tem acesso a melhores informações, ou tem modelos com maior capacidade de processamento das informações que estão disponíveis para o público em geral.

No entanto, estudos recentes no mercado de ações e fundos de investimento norte-americano sugerem que os fundos de administração passiva que por sua vez seguem a tendência de mercado têm apresentado melhores resultados quando comparados a fundos de administração ativa, que visam superar o mercado baseados no índice S&P500 (WERMERS, 2006), trazendo para o cenário nacional tal questão a ser discutida.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho de fundos de investimento utilizando um modelo multicritério de apoio à decisão para que um investidor seja auxiliado na tomada de decisão para escolha do portfólio composto de fundos de investimentos que melhor se adeque aos critérios do decisor. Tal avaliação é baseada em indicadores matemáticos e estatísticos de maneira a comparar junto ao mercado financeiro o retorno sobre o capital investido e o risco envolvido em cada um dos fundos em discussão e posteriormente o modelo multicritério de apoio a decisão PROMETHEE II. Ao todo, dezenove fundos de investimento em ações foram analisados de janeiro de 2013 a agosto de 2017, visando criar um panorama geral do comportamento destes fundos no cenário financeiro nacional para pôr fim auxiliar potencial investidor do mercado de ações e fundo de investimento.

1.1 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho estará estruturado em cinco seções:

1) Na primeira, será apresentada a introdução, contextualização, problema e objetivos;

2) Na segunda parte, será realizado um referencial teórico sobre os principais conceitos envolvendo o modelo PROMETHEE de tomada de decisão, conceitos de fundos de investimento e mercado financeiro;

3) Na terceira parte é apresentada a metodologia utilizada;

4) A quarta parte compreenderá a estruturação do problema, o uso do método PROMETHEE II e a análise dos resultados;

5) Por último, conclusões, oportunidades para estudos futuros.

1.2 Descrição do Problema

Dado o fluxo de informações inerente aos investimentos em ações e suas oscilações e riscos, o investidor que tem acesso a maior volume de dados e interpretação assertiva dos mesmos pode ter retornos significativos em termos de ganho real de patrimônio e rentabilidade do fundo, em relação a investidor que não tenha condição de ser auxiliado na tomada de decisão e no entendimento correto dos riscos associados. O intuito é gerar um debate a respeito de investimentos no mercado acionário brasileiro através de fundos de investimento em ações, buscando transmitir conhecimento ao mercado sobre o real ganho de capital obtido por essa modalidade de investimento, passando por um período de crescimento e de recessão, ou seja, dentro de um espaço temporal que permita observar resultados a favor e contra esse tipo de ativo.

1.3 Justificativa e Relevância

Quanto aos meios de investigação, será utilizada uma pesquisa bibliográfica e análise de dados reais de rentabilidade dos fundos de investimentos escolhidos. Buscou-se então utilizar a pesquisa e análise de desempenho dos fundos via dados reais de rentabilidade à necessidade de expandir conhecimento na aplicação de uma ferramenta de análise multicritério de apoio à decisão para selecionar as melhores opções de fundos de investimento em ações.

Quando se investe em ações ou em fundos de ações, ao contrário de investimentos de renda fixa, não se sabe ao certo quanto será seu retorno. Nada garante que a quantia investida seja recompensada por um bônus esperado. O investimento em ações apresenta risco. Afinal, se fosse possível receber sempre exatamente o que se espera, o investimento seria perfeitamente previsível, portanto, livre de risco. Esse fato demonstra a necessidade de uma análise mais cuidadosa e criteriosa no momento de decisão, por parte dos investidores, de qual fundo optar, para garantir melhor rentabilidade e retorno esperado.

A Teoria Moderna do Portfólio afirma que quanto maior a diversificação de uma carteira de investimentos, menor seu risco (MARKOWITZ, 1952). No entanto, essa redução de risco em uma carteira diversificada ocorre até certo limite, sendo impossível sua eliminação total em uma carteira. O que se tem é a minimização do risco. A diversificação funciona de modo a combinar títulos que apresentam alguma relação entre si e, desse modo, promover a redução do risco da carteira.

Este conceito é explicado melhor a partir da equação abaixo (ELTON et al, 2014):

$$\sigma_P^2 = \left(\frac{1}{N}\right)\left(\bar{\sigma}_j^2 - \bar{\sigma}_{kj}\right) + \bar{\sigma}_{kj} \qquad \text{(Eq. 1)}$$

Onde:

σ_P^2 é a variância do portfólio;

$\bar{\sigma}_j^2$ é a variância média dos títulos individuais;

$\bar{\sigma}_{kj}$ é a covariância média da carteira;

N é o número de títulos que compõem a carteira.

Observa-se que quando N aumenta e tende ao infinito resta somente o termo $\bar{\sigma}_{kj}$ ou seja, a covariância média da carteira. Este termo demonstra um risco sistemático, isto é, quando há mudanças na economia que afete mercados, sistemas políticos e sociais.

É importante destacar que a diversificação pode ser adotada para carteiras com diversos tipos de títulos financeiros, com títulos de renda fixa (CDB's e títulos do tesouro, por exemplo), ações e fundos de investimentos. (ASSAF NETO, 2011)

No presente trabalho esses critérios são indicadores financeiros que proporcionam analisar o desempenho do fundo sobre diversos ângulos. Portanto, o método pode ser empregado como uma heurística para a seleção de ações para compor uma carteira em um tempo computacional razoável. Assim, o método se torna uma ferramenta auxiliar para que se possa chegar a uma carteira composta dos melhores ativos conforme o desempenho passado do fundo de investimento e critérios estabelecidos.

O presente trabalho terá relevância para analistas, gestores e os investidores de recursos financeiros que busquem estruturar carteiras utilizando o conceito de diversificação, mediante a escolha de fundos de investimentos, através de um método de apoio à decisão de fácil compreensão e que pode ser utilizado conforme os critérios previamente definidos.

1.4 Panorama do Mercado Brasileiro de Fundos de Investimento

O Anuário da Indústria de Fundos de Investimento no Brasil apresenta numa iniciativa conjunta entre a ANBIMA e o GV CEF (Centro de Estudos em Finanças da Fundação Getúlio Vargas), o panorama completo do segmento no Brasil, com dados históricos.

A indústria brasileira de fundos demonstra força, e sofisticação à medida que é considerada um dos mercados financeiros mais seguros do mundo. Os fundos são o principal veículo de investimento no Brasil. Os ativos totais administrados pelos gestores de fundos atingiram R$ 1,6 trilhão no fim de 2010, e R$ 3,1 trilhões em abril de 2016, o que coloca o mercado brasileiro como um dos maiores do mundo. O porte não é a única característica marcante desse mercado. Os administradores de fundos brasileiros estão entre os mais sofisticados do mundo, e a diversidade das carteiras não fica atrás de nenhum dos mercados mais desenvolvidos. Desde fundos de renda fixa, de ações, até *hedge funds* que usam derivativos sofisticados e fundos imobiliários, permitem a todos os investidores traçar suas estratégias financeiras, independentemente do patrimônio e do perfil de risco.

Devido ao desenvolvimento da tecnologia bancária no Brasil, o País prima pela transparência e pelo controle da indústria de fundos. As cotas dos fundos são divulgadas em, no máximo, quatro dias úteis. Guardadas as possibilidades legais de sigilo, todas as carteiras são divulgadas na internet pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM), órgão que regulamenta o setor.

Segundo dados disponíveis pelo relatório semestral da ANBIMA (2017) a indústria de fundos do Brasil, obteve captação líquida de R$ 113,6 bilhões no primeiro semestre, a maior desde o início da série histórica, em 2002. No mesmo período no ano de 2016, o segmento havia registrado uma captação de R$ 44,3 bilhões, o que corresponde a uma elevação de 156% na comparação entre os semestres. Do montante captado, 85% foram ingressos nos fundos de investimento de Renda Fixa (R$ 57,5 bilhões) e de Multimercados (R$ 39,0 bilhões). E, mesmo com as informações por investidor disponíveis apenas até o mês de Maio de 2017, é perceptível que a maior parte das alocações nestes fundos refere-se às movimentações de pessoas físicas que atuam nos segmentos de *private* e varejo. No caso dos clientes *private*, 68% dos recursos destinaram-se à classe de Multimercados, enquanto 85% dos recursos do varejo foram direcionados aos fundos de renda fixa.

Ainda segundo relatório da ANBIMA (2017) o ambiente de incerteza no primeiro semestre favoreceu a rentabilidade dos fundos com carteira de menor prazo, sobretudo os de renda fixa. Entre

aqueles com patrimônio mais representativo, as carteiras de duração média e baixa registraram as melhores performances, com taxas superiores ao rendimento da poupança e muito próximas do retorno da carteira de LFTs em mercado, esses que representam investimento em títulos públicos.

Como resultado da análise do relatório da ANBIMA sobre o desempenho dos fundos a percepção é de que o mercado ainda deve passar por períodos de volatilidade nos próximos meses o que torna o cenário desafiador para que se conciliem as expectativas de risco-retorno dos investidores do segmento. A manutenção de carteiras diversificadas, com gestão especializada e transparência nas estratégias de negócios, será condição necessária para que se repita o desempenho positiva da indústria do primeiro semestre.

Outro dado importante contido no relatório semestral da ANBIMA (2017) identifica que no mês em que a indústria de fundos superou a marca de R$ 4,0 trilhões, o segmento registrou no terceiro trimestre a maior captação líquida para este período (R$ 90,1 bilhões) e para o ano (R$ 220,7 bilhões) desde o início da série histórica em 2002. Os números positivos da indústria em 2017 (dados até setembro) anteciparam o patamar histórico do patrimônio líquido, que, em função das médias observadas nos anos anteriores, era esperado que ocorresse apenas no início do ano de 2018. Na comparação do desempenho deste ano em relação ao terceiro trimestre de 2016 (R$ 38 bilhões), destaca-se a maior captação das classes de renda fixa (R$ 32,5 bilhões contra R$ 7,3 bilhões) e dos multimercados (R$ 29,8 bilhões contra R$ 10,4 bilhões).

Com isso o investimento em fundos de investimento torna-se um grande atrativo para o mercado. Conseguindo bons resultados de captação e batendo patamar histórico de patrimônio líquido como mencionado anteriormente. Destaca-se os fundos Multimercado e de Renda- Fixa, sendo esses os fundos de maior captação.

Figura 1 – Evolução do PL dos Fundos de Investimento no Brasil.

Fonte: ANBIMA 2017

A Figura 1 descreve os valores movimentados em fundos de investimento anual no Brasil. A tendência é de crescimento significativo. Nesse ano de 2017, como descrito anteriormente houve recordes no primeiro semestre e atualmente no 3º trimestre. Indicando tendência positiva de crescimento de patrimônio liquido para investidores de fundos de investimento no Brasil.

A Figura 2 identifica que o comportamento dos fundos de Renda Fixa no Brasil tem maior aceitabilidade do público investidor sendo caracterizado como livre de risco, já que na maioria dos fundos é pré-fixado á taxa SELIC ou CDI. Esse tipo de fundo representa um montante significativo movimentado pelos fundos de investimento no Brasil.

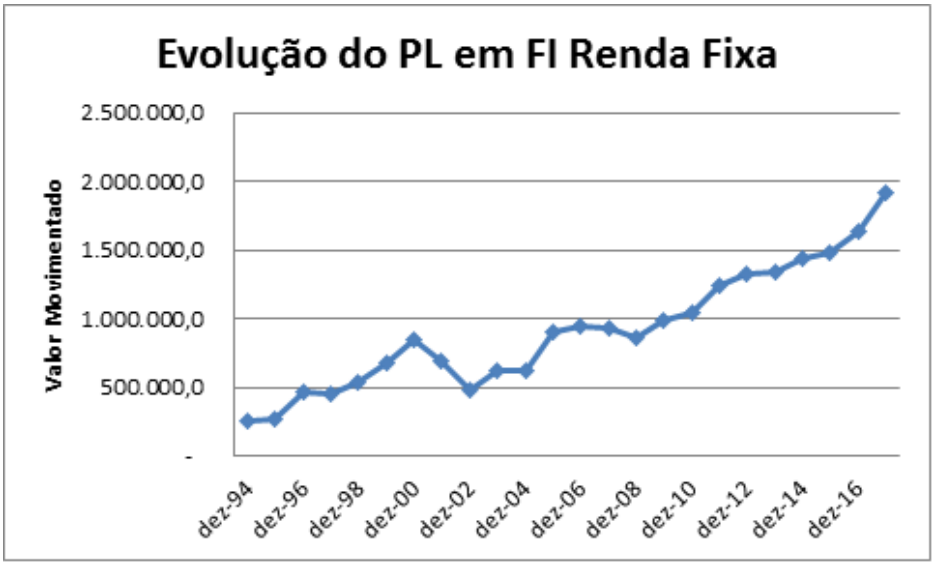

Figura 2- Evolução do PL em Fundo de Renda Fixa

Fonte: ANBIMA 2017

A tendência das últimas duas décadas é evidenciada na figura 2, devido a estabilização do período de altas inflações e desenvolvimento do plano real. A estabilidade econômica no Brasil e as flexibilizações dos agentes reguladores do mercado de ações fez investidores terem mais confiança e, portanto, investir mais em títulos de dívida pública que por sua vez representa os fundos de investimento em renda fixa, livre de risco.

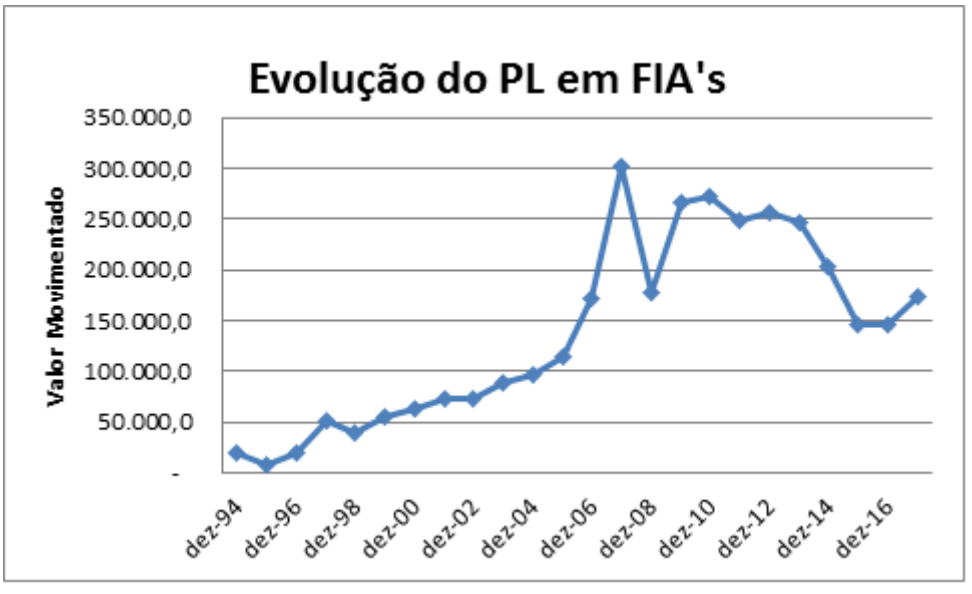

Figura 3 - Evolução do PL em Fundo de Ações

Fonte: ANBIMA 2017

Os fundos de investimento em ações como possui nível de risco maior, a tendência é de que tenha uma quantidade menor de investidores, normalmente com maior aversão ao risco. Na figura 3

observa-se o comportamento de tal fundo, muito mais volátil na última década, mas mesmo assim com tendência de crescimento.

1.5 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um modelo de auxilio a tomada de decisão para investidores do mercado de renda variável que ordene as melhores alternativas de fundos de investimentos dado os critérios estabelecidos pelo perfil do decisor. Dentre os diversos métodos multicritérios existentes, foi escolhido para o desenvolvimento da pesquisa o método PROMETHEE II.

1.6 Objetivos Específicos

1) Demonstrar a aplicabilidade, viabilidade e utilização do modelo;

2) Apresentar um ranking de fundos de investimento indicados para investimento;

3) Demonstrar a facilidade de implementação do modelo para tomada de decisão em investimentos em fundos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Mercado financeiro

Dada a necessidade de um mercado financeiro cada vez mais integrado a diversos países e consequentemente a reestrutura dos modelos de investimento (maiores opções para os investidores). Os mercadores financeiros tornaram-se de fundamental importância para dinamizar o investimento. Passaram a serem definidos pelo conjunto de mercados financeiros existentes numa dada economia, pelas instituições financeiras participantes e suas inter-relações e pelas regras de participação e intervenção do poder do público nesta atividade (CARVALHO, 2000). Neste aspecto já não seria mais possível um país isolar-se nas operações do mercado financeiro. Este passou de um âmbito nacional para a integralização de todos os países.

Os sistemas financeiros se diferenciam através do tipo de relação entre os investidores de recursos e pelo perfil das instituições que praticam a circulação destes recursos entre eles. Segundo Santos:

> Esta é uma das funções básicas do mercado financeiro: prover os canais através dos quais os agentes econômicos que têm fundos disponíveis possam aplicá-los numa variada gama de títulos emitidos pelos agentes econômicos que necessitam desses fundos. (1979, p. 19)

O mercado financeiro é baseado no crédito ou no mercado de capitais. E, ainda dependendo da função exercida pelas instituições nessa relação do sistema financeiro poderemos identificar se as instituições operam de forma diversificada ou se estão restritas a nichos específicos do sistema (CARVALHO, 2000). Há dois tipos de captação de recursos no mercado financeiro: intermediação financeira ou a desintermediação financeira. As relações financeiras intermediadas são aquelas em que uma instituição financeira interpõe suas próprias obrigações no processo de canalização de recursos do credor ao investidor. O maior exemplo de sistema intermediado, portanto, é o mercado de crédito. Nas economias menos avançadas, ou em desenvolvimento é comum o predomínio da intermediação financeira, portanto, da utilização do crédito bancário como fonte financiadora de investimentos tanto de empresas como de pessoas físicas.

As relações financeiras desintermediadas são aquelas em que o poupador último retém consigo diretamente obrigações do tomador final. A desintermediação tem a premissa de reduzir custos nas transações, proporcionando maior liquidez. O mercado de ações é um dos representantes do mercado desintermediado, onde o papel da instituição financeira se difere do papel no mercado intermediado.

Historicamente sociedades economicamente mais avançadas tendem a exibir estruturas financeiras onde o mercado de capitais cresce continuamente em importância como canal de circulação de recursos em relação ao mercado de crédito. A significância dessa relação é reforçada pela constatação de que o processo de desenvolvimento financeiro das principais economias capitalistas tem como características a rápida expansão do mercado de títulos. (CARVALHO, 2000).

Conforme Mello:

> Ao estudar a história econômica de qualquer comunidade que esteja apresentando um rápido crescimento, que o desenvolvimento da intermediação financeira - consubstanciada no surgimento, diferenciação e crescimento dos ativos, instituições e mercados financeiros - é sempre um aspecto característico das primeiras etapas do crescimento. (1979, p. 26)

Neste contexto pode-se afirmar que uma eficiente atuação das instituições financeiras pode incentivar a formação de capital, bem como a melhoria da utilização do fator capital na economia, daí a importância do elo entre a intermediação financeira e a formação de capital para geração do crescimento econômico. O sistema financeiro possui então, dois aspectos que contribuem para o processo de formação de capital e, por conseguinte, o crescimento econômico do país.

Segundo Mello (1979), a primeira contribuição seria uma expansão do volume total de poupança do país através de maiores incentivos para poupar, investir e trabalhar. A segunda seria

através da viabilização de uma maior eficiência quando da transformação desta poupança em capital real. Isto poderia ocorrer de forma que o sistema financeiro pudesse facilitar a troca destes ativos financeiros, ou poupança para um ativo real da economia que proporcione melhor lucratividade aos investidores; e, ainda pelo incentivo a uma alocação mais eficiente de novos investimentos, de usos menos produtivos para os mais produtivos.

Ao analisar as palavras do autor percebe-se que o crescimento econômico é resultado de investimentos gerenciados de forma eficiente gerando níveis crescentes de bem-estar, retornos econômicos e melhoria dos índices sociais do país.

2.2 Mercado Financeiro no Brasil

Para Pinheiro (2009), o sistema financeiro é composto por mercados e instituições que transferem os fundos disponíveis dos poupadores (aqueles que possuem renda maior que seus gastos) para os investidores (possuem gastos maiores que sua renda), ou ele ainda pode ser entendido como um conjunto das suas unidades operacionais com os responsáveis pelas políticas monetárias, creditícias, cambial e fiscal.

Assegura MELLAGI FILHO e ISHIKAWA (2007) que qualquer sistema financeiro está em constante mudança, junto com a evolução da própria economia e seus ciclos. Portanto, entende-se que o mercado de ações é volátil e rápido em relação as mudanças.

Segundo Cavalcante et.al. (2005), o mercado financeiro nacional divide-se em dois subsistemas, um operativo e outro normativo. O subsistema operativo é composto pelas instituições financeiras públicas ou privado que atuam no mercado financeiro, tais como: Bancos Múltiplos, Bancos Comerciais, Caixas Econômicas, Bancos de investimento, Bancos e companhias de desenvolvimento, Companhias de crédito, financiamento e investimento, Sociedades de crédito imobiliário, Sociedade de crédito ao microempreendedor, Bolsas de valores, Bolsas de mercadorias e de futuros, Sociedades corretoras, Sociedades distribuidoras e agentes autônomos de investimento.

O subsistema normativo, conforme o próprio nome diz, tem a função de regular e controlar o subsistema operativo através de normas legais. É composto pelo Conselho Monetário Nacional (CMN), Banco Central do Brasil (Bacen), Comissão de Valores Mobiliários (CVM), Banco do Brasil e Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Pinheiro (2009), afirma que o mercado financeiro é um dos setores mais regulamentados do mundo, isso devido ao fato de o governo precisar disponibilizar as informações aos participantes, garantir o correto funcionamento do sistema e exercer o controle sobre a oferta da moeda. O mau funcionamento do sistema pode gerar irregularidades nos fluxos monetários, e a correção de seus efeitos pode ser demorada.

Conforme Carvalho (2000), no Brasil o mercado financeiro atual foi estruturado em meados dos anos de 1960 e gradualmente transformado, em função do contexto em que atuou desde então, marcado especialmente pelo regime de alta inflação. Somente em 1988 após mudanças profundas de regras é que veio a alterar a concepção de sistema financeiro que se buscava para o país. Entre 1964 e 1965 após o golpe militar criou-se o Banco Central, instituiu-se a indexação de contratos financeiros, o estímulo ao desenvolvimento de mercado de capitais não apenas de títulos públicos, como também de ações de empresas privadas, e a criação de fundos institucionais de investimento administrados pelo governo federal. Inicialmente adotou-se uma política de segmentação dos mercados determinando o grupo das instituições que poderiam atuar nos respectivos mercados como os bancos comerciais para operar o sistema de depósitos e empréstimos de curto prazo, os bancos de investimentos para promover o desenvolvimento de um mercado de capitais adaptado ao financiamento do investimento privado, as instituições de poupança e financiamento e investimento para o crédito ao consumidor e as corretoras, distribuidoras de valores para apoiar o desenvolvimento das bolsas de valores. Os créditos de longo prazo seriam inicialmente oferecidos por instituições como BNDES a partir dos recursos recolhidos do FGTS, o PIS e o PASEP.

Devido a fatores como aceleração da inflação a partir dos anos 1970 que levou ao desaparecimento de segmentos voltados ao crédito. Em 1988 o Banco Central autorizou a criação de bancos múltiplos que passaram a combinar pelo menos duas carteiras de um conjunto de quatro, entre as quais as mais importantes são as de banco comercial e de banco de investimento. A partir daí, os anos 1990 passaram por um período de intensas transformações no setor financeiro brasileiro. O mercado passou a ser dominado por bancos múltiplos. Com o agravante da inflação o sistema brasileiro especializou-se no financiamento do Estado através da absorção de títulos da dívida pública. Com o plano Real em 1994 e a estabilização da inflação, os bancos voltaram-se para operações ligadas ao financiamento do consumo privado e da oferta de capital de giro às empresas. No entanto com a estabilização financeira, desencadeou-se um processo de vulnerabilidade externa da economia brasileira tendo o Banco Central que aumentar drasticamente as taxas de juros, o que

acabou por aumentar o risco de aplicações junto ao setor privado, migrando então novamente a atividade bancária para o financiamento do governo.

Segundo Freitas (1999), a evolução do mercado financeiro brasileiro têm papel fundamental no mercado acionário e na viabilidade dos investimentos principalmente a partir dos anos 1990 período em que o Banco Central passa a possibilitar uma maior flexibilização nas regras no mercado financeiro.

2.3 Mercado de Capitais

O Mercado de Capitais dentro do sistema financeiro representa um importante captador de fonte de recursos de médio e longo prazo para as empresas. As operações de mercado de capitais são em geral muito mais atrativas do que os financiamentos tradicionais já que os menores custos proporcionados pela desintermediação financeira e a maior rapidez nas transações trazem aos investidores maiores autonomia nas decisões e melhores rendimentos.

É uma rede formada pelas Bolsas de Valores e instituições financeiras (bancos, corretoras e seguradoras) que negociam papéis (ações e títulos) em longo prazo e que possui funções de transformação e apoio como a conversão de ativos líquidos em investimentos fixos, procurando atender as necessidades específicas de poupadores e investidores, a capacidade de transformação dos prazos das operações conciliando o desejo do poupador de oferecer recursos de curto prazo com a necessidade dos investidores de obter recursos de médios e longos prazos, capacidade de transformar pequenos e médios montantes de capital, acumulados gradativamente por diferentes poupadores, em grandes e consolidados montantes de capital, capacidade de transformação de riscos permitindo uma diluição de diferentes graus de risco de aplicações específicas, por meio de uma composição de risco razoável e relativamente baixo, facilitando a criação de ativos padronizados e capacidade de obter um grau aceitável de divulgação de informações no que concerne à oferta e demanda dos recursos, servindo tanto para os poupadores quanto para os investidores (MELLO, 1979).

Estas funções atribuídas ao mercado de capitais nos permitem verificar a sua importância no processo de crescimento e estruturação no desenvolvimento da economia, já que atua como um dos principais agenciadores do processo de formação de capital. Este mercado funciona como uma opção aos investidores de obtenção dos seus financiamentos e aos poupadores como uma ferramenta para o retorno de suas aplicações de recursos. Os principais investidores do mercado de capitais são os institucionais, pessoas físicas, estrangeiros, empresas públicas e privadas e instituições

financeiras. Para retratar a grande importância desse mercado, podemos verificar dentro do mercado de capitais o mercado de ações brasileiro.

O mercado de capitais se apresenta com enorme capacidade de absorver e redistribuir eficientemente a poupança e os investimentos. É um mercado onde a prática de investir e poupar se torna facilitada, menos dispendiosa e mais interessante para aqueles que não querem pagar altas taxas de juros. O que ocorre é que o volume de transações, assim como a variável investimento está indexado a fatores conjunturais da economia e próprios da bolsa já que é um mercado que reflete o desempenho do país e de outros países. No entanto é relevante a importância que este mercado possui na contribuição de dinamizador dos investimentos. Os tipos de investidores no mercado de capitais é outra questão que merece ser analisada e que reflete o quanto este mercado é capaz de atrair uma variedade de investidores e principalmente que é possível que tanto pessoas físicas quanto instituições tenham no mercado de capitais a possibilidade de poupar e investir.

2.4 Fundos de Investimento

Os fundos de investimento caracterizam-se como opção para que pequenos investidores apliquem seus recursos em condições de mercado semelhantes às dos grandes investidores, proporcionando administração profissional e sólida fiscalização, realizadas por gestores e órgãos reguladores.

No processo tradicional de investimento de capital, existem três participantes principais envolvidos:

- O investidor, que detém o capital a ser investido, tal como fundos de pensão, investidores individuais, bancos e companhias de seguro;
- O empreendedor, que recebe e utiliza os recursos;
- Os agentes ou agências intermediárias, as empresas de capital de risco, que usualmente identificam, selecionam, monitoram e operacionalizam os investimentos, além de levantarem fundos adicionais para as empresas (Brophy, 1996). Esses atores atuam em conjunto no mercado financeiro para a constituição e gestão dos fundos de investimento de capital.

LEONARDOS (1994) descreve o ciclo completo tradicional de um investimento de capital através das seguintes etapas:

1) Pesquisa, seleção e triagem (*screening*) de oportunidades – fase em que o investidor faz contato com várias empresas, das quais apenas algumas serão analisadas;

2) Análise das oportunidades – o plano de negócios é elaborado pela empresa. Os principais aspectos considerados na análise de um investimento são a administração da empresa, o mercado e o produto. Conceitualmente, é melhor investir em um bom administrador, com um produto razoável, do que em um projeto brilhante, mas mal gerido, ou seja, uma boa gestão é fundamental. Além disso, empresas com potencial de crescimento acelerado apresentam dois outros fatores: vantagens comparativas e diferenciação;

3) Negociação da participação/efetivação do investimento – quando o investimento já tiver sido analisado e aprovado, deverá ser estabelecido o preço, o percentual e a forma de participação e firmado um acordo de acionistas;

4) Acompanhamento de investimento – envolve apoio e aconselhamento gerencial ao empreendedor; e

5) Desinvestimento – saída do investimento. A forma ideal para obtenção de liquidez é por meio da abertura de capital e venda na bolsa de valores, por meio da oferta pública inicial (*Initial Public Offering – IPO*), que não somente dá o melhor retorno para o investidor, como também propicia à empresa acesso a recursos adicionais.

De acordo com Elton e Gruber (1995, p. 18), os fundos de investimento são constituídos por uma carteira de títulos, ações ou outros fundos em que se pode investir. Essas carteiras podem ser geridas passivamente, onde se busca replicar um índice existente, ou ativamente, na qual os ativos são selecionados de modo a desviar-se de um índice existente. Baseado na teoria de portfólio de Markowitz, gestores de ativos buscam a redução dos riscos financeiros e um aumento no retorno financeiro através da alocação de ativos.

2.4.1 Definição de Fundos de Investimento

A Instrução CVM nº 409/2004 conceitua fundo de investimento como “uma comunhão de recursos, constituída sob a forma de condomínio, destinado à aplicação em ativos financeiros”. A Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (ANBIMA) complementa, conceituando que “um fundo de investimento é um condomínio que reúne recursos de um conjunto de investidores, com objetivo de obter ganhos financeiros a partir da aquisição de uma carteira de títulos e valores mobiliários”.

Esse condomínio, ou fundo de investimento, contrata uma instituição especializada para gerir seus recursos, denominada gestor, que fica sendo responsável pelas aplicações dos recursos do fundo no mercado, conforme objetivo e política de investimento previamente definida.

De acordo com Fortuna:

> As instituições financeiras estruturam seus fundos de acordo com algumas variáveis exógenas determinadas pela CVM como, por exemplo, os limites de composição das carteiras de cada tipo de fundo que, por sua vez, vão determinar o perfil de liquidez do mesmo. Entretanto, vai ser a variável endógena da escolha da composição risco/rentabilidade desejada pelo gestor do fundo que vai criar a "personalidade" de cada fundo e atrair cada perfil de investidor. (2008, p. 451)

Ainda conforme Fortuna:

> O segredo dos fundos de investimento é a ideia do condomínio, a aplicação em conjunto, ou seja, embora os aplicadores tenham o direito de resgatar suas cotas a qualquer momento, nem todos o fazem ao mesmo tempo, isto é, sempre fica uma grande soma disponível, que pode ser aplicada em títulos mais rentáveis. (2008, p. 451)

O autor segue destacando que os fundos têm a vantagem de minimizar os custos das transações, pois ganham privilégios nas taxas de corretagem devido ao elevado volume negociado.

A ANBIMA apresenta conceitos que reforçam as ideias de Fortuna (2008), salientando que "através dos fundos, os pequenos investidores têm acesso a melhores condições de mercado, menores custos e contam com administração profissional, colocando-os em igualdade com os grandes investidores."

A ANBIMA ainda destaca que: "Os fundos tornam possível a diversificação dos investimentos, através da aplicação em suas diferentes classes, visando diluir o risco e aumentar o potencial de retorno. É válido também ressaltar que os recursos dos fundos nunca se misturam aos da instituição administradora."

No Brasil o mercado de fundos de investimento é amplo, tendo diversas modalidades para vários tipos de investidores. Nos últimos dez anos, a indústria de fundos no Brasil apresentou um crescimento bastante expressivo, mais que triplicando seu patrimônio líquido. Além disso, a educação financeira tem alertado para a importância de poupar e os fundos continuam como opção prioritária no país. A competitividade por recursos tem-se tornado um elemento determinante para a gestão financeira, à medida que os negócios têm que enfrentar uma concorrência por clientes cada vez mais acirrada (MELLAGI FILHO, 2011).

Um fundo de ações, sendo uma dessas modalidades, também pode ter suas características específicas, ou seja, apresenta certas peculiaridades dependendo do tipo de estratégia utilizada pelo gestor do fundo, nas características dos ativos no qual os recursos do fundo são investidos, e que tipo de objetivo esse fundo está buscando.

Ações são títulos que representam frações do capital de uma empresa. Sendo assim, um fundo de ações pode ter em sua nomenclatura a tradução resumida para uma estratégia ou para caracterizar os tipos de ações que o fundo negocia.

2.4.2 Funcionamento de um Fundo de Investimento

O patrimônio de um fundo de investimento é dividido em cotas. Dessa forma, quando um investidor aplica seus recursos em um fundo, está comprando uma determinada quantidade de cotas. O valor das cotas é diariamente apurado, sendo resultante da divisão do patrimônio líquido do fundo pelo número de cotas existentes. Assim, para saber a quantidade de cotas adquiridas divide-se o valor investido pelo valor da cota no dia do investimento e, para conhecer o rendimento obtido divide-se o valor atual da cota pelo valor da cota do dia da aplicação.

A avaliação do desempenho de um fundo de investimento pode tomar como referência, ou padrão de risco e retorno, o desempenho de classes específicas de ativos. *Benchmark* é o termo utilizado para se referir a essas classes específicas de ativos. Usualmente toma-se um índice de preços, que mede o desempenho de cada classe, como instrumento para avaliação. No mercado financeiro brasileiro os mais conhecidos são o Ibovespa (Índice da Bolsa de Valores de São Paulo) para o mercado acionário e o CDI (Certificado de Depósito Interbancário) para os fundos de renda fixa.

Para a gestão da carteira de um fundo de investimento pode-se seguir uma estratégia passiva ou ativa. A estratégia de gestão passiva de um fundo de investimento investe em ativos buscando reproduzir exatamente um benchmark, visando manter o desempenho do fundo próximo à sua variação. O gestor de um fundo que possui uma estratégia de investimento ativa busca obter rentabilidade superior ao de um determinado índice de referência, ele seleciona melhores alternativas de investimento visando atingir o objetivo deste fundo, sempre de acordo com a sua política de investimento.

2.4.3 Supervisão e Regulação

No Brasil, o primeiro fundo iniciou suas atividades na década de 50, mas foi a partir da década de 60 que esse tipo de investimento ganhou força, após a regulamentação feita pelo

Ministério da Fazenda. A década de 70 foi marcada por um forte crescimento dos fundos no mercado devido, principalmente, à publicação da Resolução 145 do Banco Central, que efetivamente regulamentou a constituição e o funcionamento dos fundos.

O grande marco para a indústria de fundos brasileira ocorreu em agosto de 2004, quando foi publicada a Instrução Normativa 409 da CVM que dispõe sobre a constituição, a administração, o funcionamento e a divulgação de informações dos fundos de investimento. Essa instrução consolidou as antigas normas dos fundos de renda fixa, que eram de atribuição do Banco Central, e dos fundos de renda variável, antes normatizados pela CVM, em um único instrumento, passando a ser a nova regulamentação de fundos de investimento, trazendo mais transparência e aumentando a clareza de informações aos investidores.

Na avaliação da ANBIMA, divulgada em seu site na internet, o investidor foi o grande beneficiário da Instrução 409 da CVM, por se tratar de uma legislação moderna que lhe garante proteção adequada e informações para que invista em produtos que atendam realmente às suas necessidades.

No decorrer do ano de 2007, a Instrução 409 foi atualizada por novas instruções da CVM (Instruções 450 e 456) que trouxeram ainda mais avanços, alterando algumas características e criando uma nova regulamentação para os fundos de investimentos no Brasil. De acordo com a ANBIMA, essas alterações podem ser expressas em três grandes conjuntos, em função de sua motivação:

1) Melhorar o nível de informação dos investidores sobre os ativos e riscos das carteiras dos fundos;

2) Ampliar as alternativas de investimento dos gestores, permitindo que possam buscar maior competitividade e maior rentabilidade;

3) Assegurar que os distribuidores, gestores e administradores analisem cuidadosamente o perfil de risco dos investidores dos fundos.

2.4.4 Composição

Segundo Fortuna (2008), os fundos são classificados, no que tange sua composição, de acordo com os ativos aos quais ele aplica. Esses ativos são classificados em três classes: Renda Fixa, Renda Variável e Renda Variável com instrumentos derivativos.

Para o autor, Fundos de Renda Fixa são aqueles compostos, em sua maioria, por aplicações em títulos que têm uma taxa de retorno fixa podendo ser prefixados ou pós-fixados, como, por exemplo, títulos públicos federais, títulos privados financeiros e títulos privados empresariais. Uma parcela menor de sua composição pode incluir ações e/ou títulos cuja taxa de retorno seja variável. Geralmente esses títulos são considerados fundos de investimento livre de risco, já que são compostos por taxas pré-fixadas de rentabilidade, ou seja, costumam render ao menos o valor inicial investido.

Fundos de Renda Variável, para o autor, são aqueles cuja composição é, em sua maior parte, de aplicações em ações e/ou títulos cuja taxa de retorno é variável e, portanto, depende de seu desempenho no mercado. Se as ações e/ou títulos ou cotas que compõem o fundo tiverem um bom desempenho, o investidor lucra, mas caso contrário ele perderá dinheiro. Como exemplo, pode-se citar os fundos de ações indexados, que buscam atingir rentabilidade igual ao seu *Benchmarking*, ou os fundos de ações ativos, que buscam superar o desempenho do índice de referência. Normalmente servem de Benchmarking para os fundos de ações índices de carteiras tradicionais como o Ibovespa.

Fundos de Renda Variável com Derivativos são aqueles cuja composição possui um dos produtos a seguir: opções de compra ou de venda, contratos de futuro ou contratos no mercado de *swaps*. Esses derivativos podem ser utilizados como instrumentos de hedge (proteção) ou como uma maneira de alavancar os possíveis ganhos com o consequente aumento no risco da carteira.

2.4.5 Índice de Referência- IBOVESPA

Na BMF&BOVESPA (Bolsa de Valores de São Paulo) é onde se podem negociar ações de empresas brasileiras de capital aberto. Na Bovespa são negociadas ações, opções sobre ações e compra diferida de ações (MELLAGI FILHO, 2011).

Os fundos de investimento podem operar nesse mercado com algumas ressalvas que são estabelecidas no regulamento do próprio fundo, onde as regras gerais estipulam o que se pode fazer com os recursos disponíveis dentro deste fundo, e quais são os limites de risco que o gestor pode correr para buscar os resultados esperados pelos participantes do mesmo. O índice é o mais

importante indicador de desempenho das cotações das ações negociadas no mercado brasileiro. Seu objetivo básico é refletir o desempenho médio dos negócios à vista, ocorrido nos pregões. Seu cálculo é baseado em uma carteira teórica que procura retratar, da melhor forma possível, o perfil dos negócios realizados na Bovespa. Com o intuito de atualizar a amostra, tornando-a mais representativa, a cada quatro meses a Bolsa de Valores procede a atualização hipotética de sua carteira de ações, incluindo os papéis mais representativos do último período e excluindo aqueles de menor participação (ASSAF NETO, 2003).

O cálculo do Ibovespa é realizado pelo somatório dos pesos (quantidade teórica da ação multiplicada pelo último preço da mesma) das ações integrantes de sua carteira teórica. Assim sendo, pode ser apurado, a qualquer momento, por meio Expressão 2 (BOVESPA, 2017):

$$\text{Ibovespa(t)} = \sum_{i=1}^{n} P_{i,t} \times Q_{i,t} \qquad \text{(Eq. 2)}$$

Em que:
n é o número total de ações componentes da carteira teórica;
P é o último preço da ação i no instante t;
Q é a quantidade teórica da ação i na carteira no instante t;

Dessa forma, o índice reflete não apenas as variações dos preços das ações, mas também o impacto da distribuição dos proventos, sendo considerado um indicador que avalia o retorno total de suas ações componentes. O Índice Bovespa representa fielmente o comportamento médio das principais ações transacionadas, e o perfil das negociações a vista observada nos pregões da BOVESPA.

Então, como sua finalidade é apresentar-se como indicador médio do comportamento do mercado BOVESPA (2017) a partir do índice podemos avaliar como o mercado de ações se comporta ao longo dos anos. O índice Bovespa é um parâmetro de altíssima importância para os investidores do mercado. Através de seus resultados diários são tomadas várias decisões de investimento, ou retiradas do mercado. O índice apresenta-se como um balizador dos investimentos, retratando a liquidez atual dos papéis no mercado impulsionando maiores ou menores investimentos.

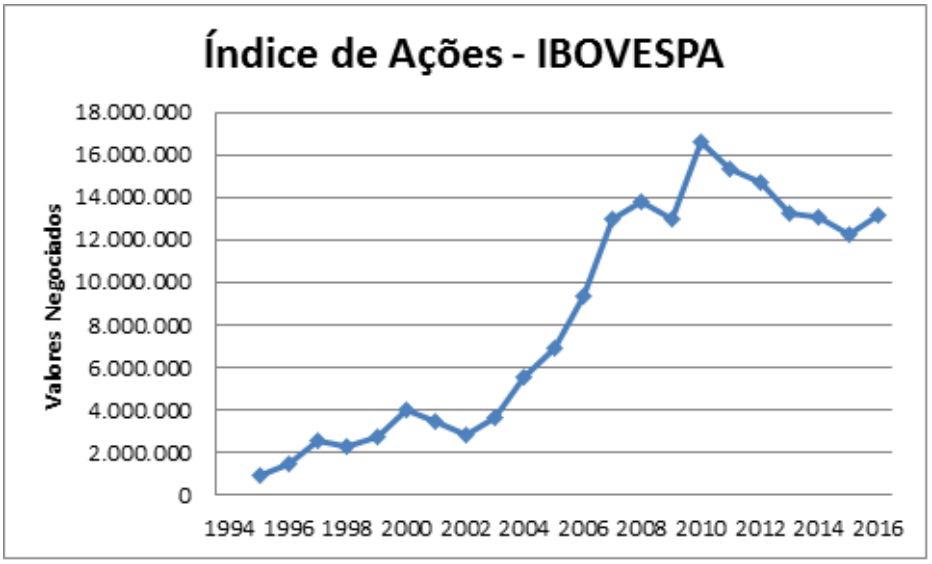

Figura 4 - Índice de ações da Ibovespa

Fonte: Ipeadata (2017)

A Figura 4 representa o desempenho do índice Bovespa nas últimas duas décadas. Representando o comportamento do índice em períodos de crescimento e queda em razão de períodos de recessão como no ano de 2008 e de 2015/2016.

Em relação aos fundos de investimentos, os fundos negociados na BMF&BOVESPA são das classes tipo FII, FIP, FIA, FINAM, FINOR, FISET e FUNDES.

Na análise de desempenho realizada no presente trabalho, os tipos de fundos selecionados são da classe FIA que fazem parte dos fundos de renda variável.

O Fundo de Investimento em Ações (FIA) segundo a BMF&BOVESPA (2017) tem como principal fator de risco a variação dos preços de ações, admitidas à negociação em mercados organizados, que compõem sua carteira de ativos. Cabe ao administrador do fundo constituir o fundo e realizar o processo de captação de recursos junto aos investidores através da venda de cotas.

Todos os FIAs possuem um regulamento que, entre outras disposições, determina a política de investimento do fundo. Sua renda é dada pelos rendimentos distribuídos por meio dos ativos que compõem a sua carteira, tais como dividendos e juros sobre capital próprio.

Pode ser constituído sob a forma de condomínio aberto, em que os cotistas podem solicitar o resgate de suas cotas a qualquer tempo, ou fechado, em que as cotas somente são resgatadas ao término do prazo de duração do fundo ou sua liquidação.

Os investidores aplicam em FIAs com o objetivo de diversificarem a sua carteira de investimento e ficarem menos suscetíveis às variações de preços de ações específicas. Além disso, podem contar com um gestor profissional que acompanha o mercado e busca retornos superiores a determinadas referências de mercado. Desta forma, por exemplo, para um fundo que possui como referência o Ibovespa, o gestor buscará aplicar em ações que possuem uma perspectiva de rentabilidade superior ao índice e gerará o maior retorno possível ao investidor.

As vantagens de investir em FIAs:

- A gestão do FIA é efetuada por um gestor profissional que acompanha o mercado diariamente e tem condições de selecionar os ativos com maior perspectiva de retorno.
- Através da aquisição de cotas do FIA, o investidor diversifica sua carteira de investimentos, visto que o fundo é, em geral, composto por ações de diversas empresas.
- Como o FIA normalmente possui grande número de cotistas (investidores), os custos operacionais são reduzidos quando comparados com os de uma pessoa física que investe no mesmo mercado.
- Há a possibilidade de resgate das cotas ou de negociá-las no mercado secundário, no caso de fundo aberto, ou somente a venda no mercado secundário, no caso de fundo fechado, caso o cotista precise se desfazer da posição.

2.4.6 Tipos de Fundos

Com a centralização da função de normalização e fiscalização dos fundos de investimentos pela CVM e a publicação das instruções 409, 411 e 413 foram eliminados alguns conceitos até então usuais como FIF, FAC etc. Passou-se a utilizar somente as denominações genéricas Fundos de Investimento e Fundos de Investimento em Cotas de Fundos de Investimento. A instrução 409 da CVM classifica ainda os fundos em sete categorias: curto prazo, referenciados, de renda fixa, de ações, cambial, de dívida externa (investimento no exterior) e multimercado.

Na Figura 5 é demonstrado o volume de Patrimônio Líquido consolidado histórico em fundo de investimento. Verifica-se que os fundos de investimento com maior valor de patrimônio liquido são respectivamente, renda fixa, multimercado, previdência e ações.

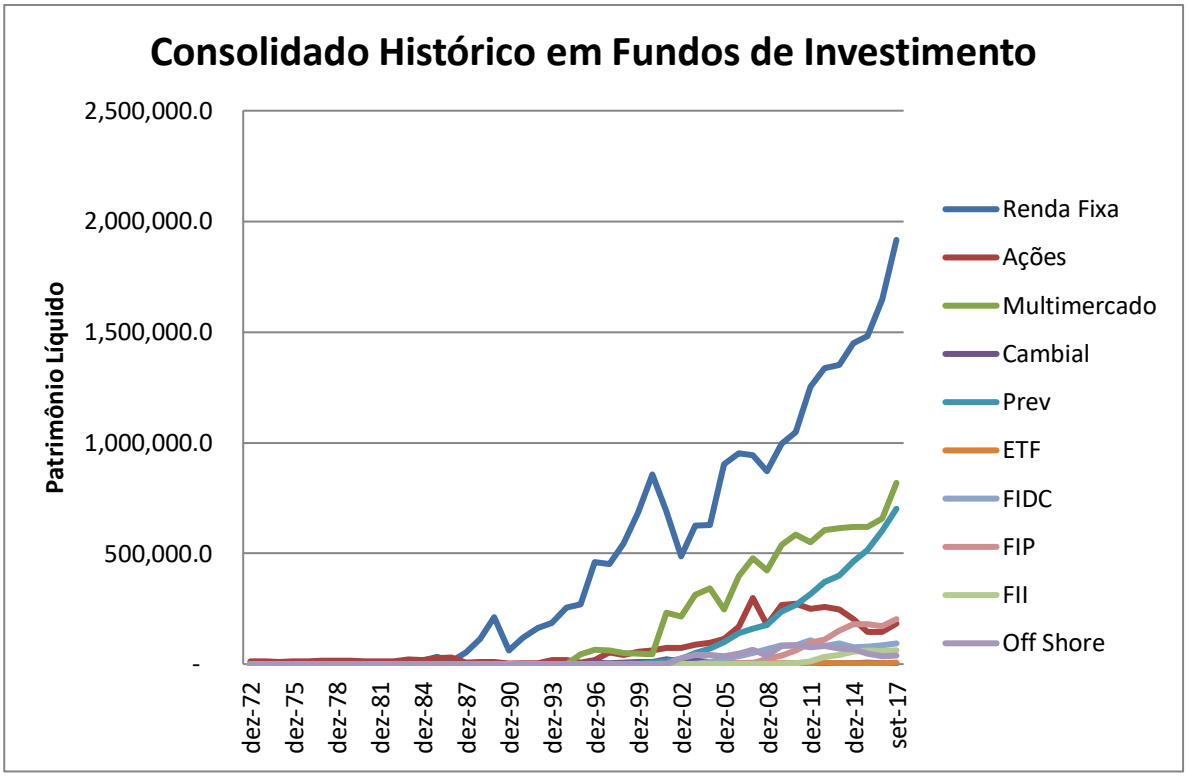

Figura 5- Consolidado Histórico em Fundos de Investimento

Fonte: ANBIMA 2017

Na figura 5 observa-se os dados históricos dos fundos de investimento disponíveis no mercado de ações do Brasil, é notável a preferência dos investidores por fundos de renda fixa. Considerando as últimas quatro décadas e também levando em conta o perfil do investidor brasileiro como conservador e avesso ao risco, é natural identificar os fundos de renda fixa como ideais para investimento já que são considerados livre de risco. Mas, considerando tempos de recessão econômica e queda da taxa de juros, o impacto em fundo de renda fixa é alto, afetando sua rentabilidade. Por isso investidores devem considerar outros tipos de investimento, mais agressivo e com maior rentabilidade.

2.4.7 Fundo de Investimentos em Ações

Conforme Fortuna (2008), fundos de ações tem como característica possuir no mínimo 67% da carteira em ações admitidas à negociação na BMF&BOVESPA ou entidade do mercado de balcão organizado.

A ANBIMA classifica os fundos de ações em:

a) Fundos de Ações Ibovespa

Indexado - São fundos cujo objetivo de investimento é acompanhar o comportamento do Ibovespa. Não admitem alavancagem. Em relação aos efeitos de alavancagem. A volatilidade é maior quando os preços caem. Dá-se esse nome porque quando o preço da ação cai, a empresa tende a ficar mais alavancada, o que aumenta a incerteza e consequentemente a volatilidade (Alarcon, 2005).

Ativo - São fundos que utilizam o Índice Bovespa como referência, tendo objetivo explícito de superar este índice. Não admitem alavancagem.

Ativo Com Alavancagem - São fundos que utilizam o Índice Bovespa como referência, tendo objetivo explícito de superar este índice. Admitem alavancagem.

b) Fundos de Ações IBrX - Indexado, Ativo e Ativo com alavancagem.

c) Fundos de Ações Setoriais

São fundos que investem em empresas pertencentes a um mesmo setor ou conjunto de setores afins da economia. Estes fundos devem explicitar em suas políticas de investimento os setores, subsetores ou segmentos elegíveis para aplicação, conforme classificação setorial definida pela BMF&Bovespa. Não admitem alavancagem.

A Figura 6 demonstra segundo ANBIMA (2017) os valores de captação líquida dos fundos de investimentos em ações de Outubro de 2016 a Setembro de 2017.

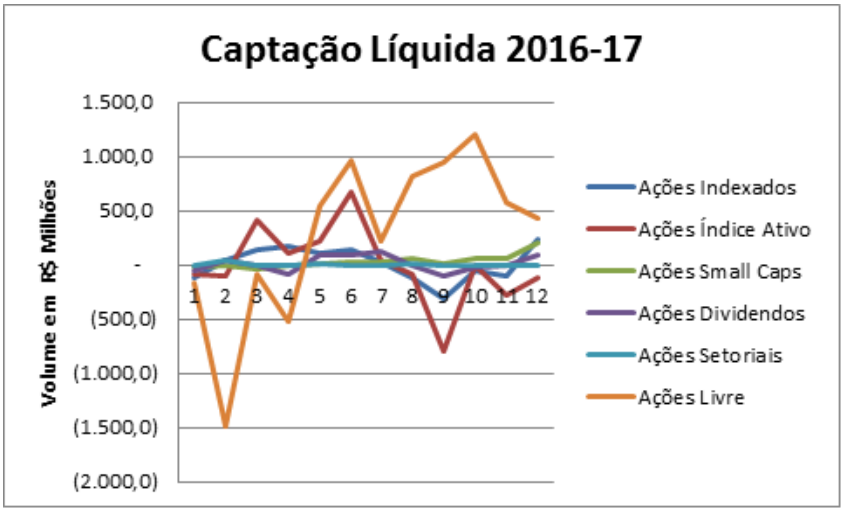

Figura 6 - Captação líquida do último ano FIAs

Fonte: ANBIMA 2017

Ainda analisando a figura 6, identifica-se que as ações livres representam maior volume de captação líquida dentro dos FIA's. Portanto, existe preferência dentro do mercado por esse tipo de ativo.

Na Figura 7 é possível comparar a captação líquida de dois tipos de fundos: de ações e renda fixa, dos meses de Outubro de 2016 a Setembro de 2017. Verifica-se o comportamento mais agressivo do fundo de renda variável no caso, o fundo de investimento em ações. Em relação ao fundo de investimento em renda fixa o comportamento é previsível devido ao título ser livre de risco, por isso segue um padrão de desempenho seguindo o índice de referência.

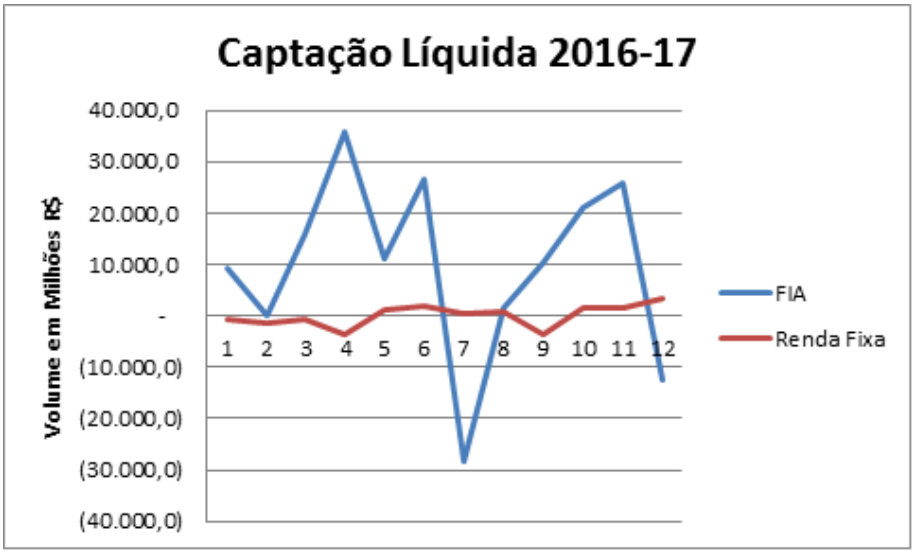

Figura 7- Comparação entre Fundo de ações e Renda Fixa
Fonte: ANBIMA 2017

2.4.8 Custos de Fundo de Investimento

O investidor, quando adquire cotas de um fundo de investimento, paga determinadas taxas à instituição administradora. Essas taxas podem variar de acordo com a instituição e os serviços que serão prestados ao cotista. O pagamento é subtraído patrimônio do fundo e, portanto, as rentabilidades divulgadas já possuem descontados esses custos.

A Taxa de Administração é a taxa mais comum cobrada pelas instituições. É um percentual ao ano sobre o patrimônio do investidor, cobrado diariamente pelo trabalho de seleção de aplicações e gerência, ou seja, gestão e operacionalização.

A Taxa de Desempenho é uma taxa que remunera a boa administração. Essa taxa é cobrada quando o gestor tem sucesso na obtenção de retorno para os investidores, por isso ela costuma ser um percentual sobre o rendimento do fundo que exceder certo índice de mercado (benchmark). As condições para essa cobrança são previamente estabelecidas e constam no regulamento do fundo.

Além dessas duas taxas, e de acordo com o que estiver previsto no regulamento, várias outras despesas podem ser cobradas do fundo, tais como: despesas com publicação de relatórios; envio de correspondências aos cotistas; honorários de auditores independentes; custos de corretagem e despesas com registro e cartório.

2.4.9 Tributação em fundo de Investimento

Quanto à tributação, deve-se salientar que as aplicações financeiras no Brasil estão sujeitas à cobrança de Imposto de Renda e IOF. Algumas aplicações podem ter isenções de alguns desses tributos, mas para o caso dos fundos de investimento há incidência conforme descrito a seguir.

O Imposto de Renda (IR) é um tributo federal cobrado das pessoas físicas e jurídicas que incide sobre o rendimento recebido em aplicações de renda fixa ou sobre o ganho de capital, em investimento em renda variável. Para efeitos de IR, a Receita Federal classifica os fundos em três categorias: Fundos de Ações, Fundos de Curto Prazo (aqueles cuja carteira de títulos tenha prazo médio igual ou inferior a 365 dias) e Fundos de Longo Prazo (aqueles cuja carteira de títulos tenha prazo médio igual ou superior a 365 dias).

Nos Fundos de Ações o imposto de renda incide no momento do resgate e a alíquota é de 15% sobre o rendimento bruto do fundo, independente do período de aplicação.

Os demais fundos estão sujeitos à incidência na fonte no último dia útil de maio e de novembro e no resgate se houver rendimento.

Para os fundos classificados como de Curto Prazo a alíquota é de 22,5% para as aplicações com prazo de até 180 dias e reduzindo para 20% em aplicações com prazo acima de 180 dias. Já os fundos classificados como de Longo Prazo possuem uma alíquota de 22,5% para as aplicações com prazo de até 180 dias. De 181 a 360 dias, a alíquota cai para 20%. De 361 a 720 dias, o desconto

fica em 17,5%. Caso o investidor permaneça com aplicação por um prazo superior a 720 dias, a alíquota cai para 15%.

O Imposto sobre Operações Financeiras (IOF) incide nos investimentos cujos resgates ocorrem em um período inferior a 30 dias da data da aplicação. No caso dos Fundos de Investimentos, a exceção fica para os fundos de ações, que não sofrem a incidência deste imposto. O IOF incide sempre sobre o rendimento do investimento e seu percentual pode variar de 96% a 0%, através de alíquota regressiva.

2.5 Riscos em fundo de Investimento

Segundo Bodie, Kane e Marcus (2009), investidores investem para antecipar retornos futuros. E as aplicações em fundos de investimento, exigem atenção e acompanhamento desses retornos por parte de cotistas e investidores.

São diversas as possibilidades para que os investidores acompanhem o desempenho de seus investimentos em fundos. Os valores das cotas, as rentabilidades diárias e mensais e o patrimônio líquido são informações disponibilizadas diariamente de forma pública e estão acessíveis a qualquer parte interessada.

Outro ponto importante é o alerta de que retornos passados não são garantia de retornos futuros do fundo de investimento. Entretanto, a observação do histórico de rentabilidades é sempre recomendada aos investidores. É indispensável o acompanhamento dos retornos em um horizonte temporal longo, bem como o comportamento do fundo diante de períodos de instabilidade econômica.

Além dos retornos, o risco a que está exposto o investidor com a aplicação em determinado fundo de investimento é mais um fator de extrema importância e que merece monitoramento constante.

Jorion (2003, p. 3) define risco como “a volatilidade de resultados inesperados, normalmente relacionados ao valor dos ativos ou passivos de interesse”.

Damodaran (2009, p. 24) corrobora com o autor anterior ao definir risco como: “a variabilidade dos retornos observados de um investimento em comparação com o retorno esperado do investimento, mesmo quando esses retornos representam resultados positivos”.

Para Bodie, Kane e Marcus (2000), “qualquer investimento envolve algum grau de incerteza sobre os retornos futuros dos períodos de manutenção do investimento, e, na maioria dos casos, esta incerteza é considerável”.

As definições de risco apresentadas pelos autores citados anteriormente dizem respeito ao risco de mercado, que se caracteriza como um dos diversos tipos de risco financeiro. Entretanto, os fundos de investimento, bem como suas instituições administradoras, também estão expostos às demais formas de risco financeiro. As definições dos tipos de risco financeiro, segundo Jorion (2003), são:

i. Risco de Mercado: provém da incerteza dos retornos sobre um investimento e é resultado de alterações nos preços dos ativos, movimentações na volatilidade, variações nas taxas de juro, câmbio e commodities;

ii. Risco de Crédito: acontece quando uma das partes não se dispõe ou não tem capacidade para cumprir suas obrigações. Esse tipo de risco também engloba o risco soberano, quando, por exemplo, países reforçam controles cambiais para impossibilitar o pagamento de suas dívidas e obrigações.

iii. Risco Operacional: é aquele proveniente de erros humanos, falhas técnicas em equipamentos ou acidentes. Esse tipo de risco é o mais comum nas organizações e o mais difícil de ser medido, devido à alta gama de possibilidades e a alta imprevisibilidade dos eventos.

iv. Risco Legal: acontece quando alguma das partes em uma transação não pode se utilizar da legislação para discutir os eventos. Esse tipo de risco normalmente acontece em casos como defaults e calotes, pois a parte deficitária utilizará os meios legais para reaver as perdas.

v. Risco de Liquidez: esse tipo de risco ocorre quando uma organização se encontra impossibilitada de honrar seus compromissos financeiros. Existem dois tipos: risco de liquidação dos ativos é a falta de coro disposto a adquirir os direitos dos bens em questão e risco de liquidação dos pagamentos quando não existe disponibilidade monetária suficiente para honrar os passivos.

2.6 Indicadores de Desempenho

Quando se investe em ações ou em fundos de ações, não se sabe ao certo quanto será seu retorno. O investimento em ações apresenta risco. Afinal caso fosse possível receber sempre exatamente o que se espera, tal investimento seria perfeitamente previsível e livre de risco.

O risco de um investimento é formado por dois elementos: o risco sistemático ou não diversificável e o risco não sistemático ou diversificável. O risco sistemático é aquele que influencia, em maior ou menor grau, um grande número de ativos. Incertezas sobre condições econômicas gerais, como taxas de juros ou inflação são exemplos de riscos sistemáticos. Já o risco não sistemático, é definido como um risco que afeta, no máximo, um pequeno número de ativos (ROSS et al, 2002). Segundo conceitos financeiros, o risco não sistemático pode ser eliminado pela diversificação de ativos. Assim, num mercado perfeito só haverá prêmios pelos riscos sistemáticos que o investidor corre.

Neste contexto, para tornar possível a comparação entre os fundos de ações e entre cada um deles e o mercado, fez-se necessária à escolha de indicadores e modelos financeiros e estatísticos que possibilitassem comparar as oscilações e riscos inerentes ao mercado. Os indicadores utilizados na análise dos fundos e sua rentabilidade são indicadores usados comumente no mercado de fundos de investimento como o VaR, Retorno Esperado, Rating (nota de classificação da gestora do fundo) e cota mínima de investimento.

2.6.1 Retorno Esperado

A medida mais importante para o sucesso dos investidores é a taxa de retorno à qual seus fundos crescem durante o período de investimento. Segundo Elton et al. (2004), o retorno sobre um ativo é representado pelo total de ganhos ou perdas por ele gerados em decorrência de um investimento durante determinado período.

A mensuração do retorno, segundo Ross, Westerfield e Jaffe (2008), é definida por dois componentes. O primeiro deles é o rendimento corrente, que significa os ganhos monetários enquanto o investidor detiver o ativo. É a expectativa futura de um ativo com risco (ROSS et al, 2002). Para efeito de cálculo utiliza-se a média de rentabilidade deste ativo em determinado período, conforme a Expressão 3:

$$\mathrm{E(R)} = \sum_{i=0}^{n} \frac{Xi}{N} \qquad \text{(Eq. 3)}$$

Em que:

Xi é o retorno do ativo no período i;

N é o número de períodos avaliados dos ativos em análise.

2.6.2 Risco (σ)

O indicador risco quantifica o risco sistemático e o risco não sistemático presente em um ativo. Para se calcular o risco de um investimento deve-se inicialmente calcular sua variância, que é o quadrado da diferença em relação ao retorno esperado. A variância de uma amostra, de acordo com Montgomery e Runger (2003), é denotada pela Expressão 4:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=0}^{n}(Xi-\mu)^2}{N} \qquad \text{(Eq. 4)}$$

Em que:

Xi é o retorno que o ativo investido no período *i* ;

μ é o retorno esperado do ativo *E*(*R*).

2.6.3 Nota de Classificação (Ratinbg)

Investidores utilizam as classificações de risco como critério de investimento. Alguns destes grandes investidores só podem investir em papéis com notas acima de um determinado patamar. É por isso que existe preocupação sempre que uma agência de classificação altera alguma nota de uma instituição ou pais. Isso acaba afastando os investidores do país e de certa forma prejudicando a economia.

De forma bem simplificada pode-se dizer que as notas de risco servem para que o investidor avalie o risco de levar calote ao fazer investimentos em uma determinada instituição. As notas também permitem a comparação entre as instituições.

No Brasil segundo instrução da CVM 521 as Agências de Classificação de Risco de Crédito avaliam determinados produtos financeiros ou seus emissores e classifica esses ativos ou empresas segundo o grau de risco de não pagamento no prazo fixado. Um rating de crédito é uma opinião prospectiva sobre a qualidade de crédito de um devedor com relação a uma dívida específica, bônus, arrendamentos, certificados de depósitos ou outro instrumento financeiro, quando

comparada à qualidade de crédito de outros devedores nacionais no que se refere às próprias obrigações financeiras deles. Devedores nacionais incluem todos os tomadores de recursos ativos, garantidores, seguradoras e outros provedores de reforço de crédito residentes no país, bem como qualquer devedor estrangeiro ativo nos mercados financeiros do país. Logo, os ratings de crédito se baseiam, em graus diferentes, na análise das seguintes considerações:

- A probabilidade relativa de pagamento – o rating avalia a capacidade e a disposição do devedor para honrar seus compromissos financeiros, de acordo com os termos da obrigação, em relação às de outros devedores nacionais;
- A natureza e as provisões da obrigação;
- A proteção dada a, e a posição relativa da obrigação em caso de falência, reorganização, ou outros acordos mediante leis de falência e outras leis que afetam os direitos dos credores.

Existem três agências de classificação de fundos de grande reputação no mercado de capitais. No Quadro 1 é demonstrada a escala das notas de classificação para fundos aplicados à longo prazo:

Quadro *1*- Notas de Classificação (Rating)

Moody's	**S& Poor's**	**Fitch**	Grau
Aaa	AAA	AAA	Elevado
Aa1	AA+	AA+	Elevado
Aa2	AA	AA	Elevado
Aa3	AA-	AA-	Elevado
A1	A+	A+	Médio
A2	A	A	Médio
A3	A-	A-	Médio
Baa1	BBB+	BBB+	Baixo
Baa2	BBB	BBB	Baixo
Baa3	BBB-	BBB-	Baixo
Ba1	BB+	BB+	Especulativo
Ba2	BB	BB	Especulativo
Ba3	BB-	BB-	Especulativo
B1	B+	B+	Altamente Especulativo
B2	B	B	Altamente Especulativo
B3	B-	B-	Altamente Especulativo
Caa1	CCC+	CCC	Risco Substancial

Caa2	CCC	CCC	Risco Substancial
Caa3	CCC-	CCC	Risco Substancial
Ca	CC	CCC	Risco Substancial
C	D	DDD	Moratória

Fonte: Elaborado pelo autor

Aaa/AAA: Mais alta qualidade de crédito

O rating reflete a menor expectativa de risco de inadimplência. É atribuído apenas em casos de capacidade excepcionalmente elevada de pagamento dos compromissos financeiros. Essa capacidade é altamente improvável de ser adversamente afetada por eventos previsíveis.

Aa2/AA: Qualidade de crédito muito alta

O rating denota uma expectativa muito baixa de risco de inadimplência. Indica uma capacidade muito elevada de pagamento de compromissos financeiros. Essa capacidade não é significativamente vulnerável a eventos previsíveis.

A1/A: Qualidade de crédito alta

O rating denota uma baixa expectativa de risco de inadimplência. A capacidade de pagamento de compromissos financeiros é considerada forte. Essa capacidade, todavia, pode ser mais vulnerável a alterações nos negócios ou nas condições econômicas, do que no caso de categorias de ratings melhores.

Baa1/BBB: Boa qualidade de crédito

O rating indica que, no momento, existe uma baixa expectativa de risco de inadimplência. A capacidade de pagamento de compromissos financeiros é considerada adequada. Todavia, mudanças adversas nos negócios e nas condições econômicas têm mais possibilidade de limitar essa capacidade.

Ba1/BB: Especulativo

O rating indica um risco de inadimplência mais elevado, particularmente como resultado de mudanças adversas nos negócios e nas condições econômicas ao longo do tempo. Entretanto,

existem alternativas financeiras ou de negócios que fazem com que os compromissos financeiros sejam honrados.

B1/B: Altamente Especulativo

O rating indica que um significativo risco de inadimplência está presente, porém uma limitada margem de segurança ainda existe. Os compromissos financeiros estão sendo honrados. Entretanto, a capacidade de continuar efetuando pagamentos está vulnerável à deterioração nos ambientes de negócios e econômico.

Caa1/CCC: Risco Substancial

O rating indica que inadimplência é uma possibilidade real.

C/D/DDD: Inadimplência

O rating indica que um emissor entrou com pedido de recuperação judicial, intervenção administrativa, liquidação ou processo de encerramento formal ou que encerrou suas atividades.

2.6.4 Cota Mínima de Investimento

O investimento inicial mínimo em qualquer fundo de investimento negociado na bolsa é de uma cota, portanto basta identificar o valor inicial de investimento descrito pelo fundo para saber qual o aporte mínimo para começar a investir. No presente trabalho, há desde fundos cotados inicialmente a 100 reais até fundos cotados a 100 mil reais.

2.6.5 Valor em Risco (VaR) Paramétrico

O cálculo do *Value at Risk* (*VaR*) é bastante utilizado como uma forma de gerenciar riscos de mercado pelas instituições financeiras, sendo recomendado pelo Comitê de Basiléia como instrumento para a supervisão bancária (ALMEIDA e GHIRARDI, 1999). A função do *VaR* é mostrar (com a probabilidade escolhida) qual o menor valor que pode ocorrer no próximo período em caso de prejuízo.

O *VaR* é a estimativa da quantidade que poderá ser perdida em uma carteira (conjunto de investimentos da instituição financeira), em função das oscilações dos preços dos ativos no mercado, considerado como a pior perda esperada, em um intervalo de tempo, sobre condições normais de mercado em um dado intervalo de confiança (JORION, 1997). Em outras palavras, é uma medida probabilística da maior perda que poderia ocorrer em um portfólio (ou ativo), com determinado grau de confiança estatística, dado um horizonte de tempo. No presente trabalho, será considerado o Valor em Risco em termos de retorno, dado pela expressão 5:

$$P(r_t \leq VaR_t) = \alpha\% \qquad \text{(Eq.5)}$$

Onde:

r_t É o retorno esperado no tempo t;

α Representa o nível de significância;

Para utilização do método paramétrico admite-se o conhecimento prévio da distribuição de probabilidades da série de retornos. Neste método existem dois problemas, descobrir a distribuição de probabilidade adequada e estimar a volatilidade. Neste caso, o cálculo das probabilidades presta um importante serviço. O ajuste de uma função densidade de probabilidade oferece indicações mais precisas sobre a rentabilidade esperada da aplicação e sua probabilidade associada, desde que se conheça a densidade de probabilidade que melhor descreve seu comportamento. Desse modo, pode-se efetuar um planejamento mais eficiente dos ganhos futuros a serem obtidos no mercado financeiro. Para realizar essa tarefa, é necessário verificar a aderência da função densidade de probabilidade adequada à série de rentabilidade das ações.

Existem muitas distribuições de probabilidade para variáveis aleatórias discretas e também muitas funções densidade de probabilidade para variáveis aleatórias contínuas. No presente trabalho que considera variáveis aleatórias contínuas, dentre as funções densidade mais conhecidas, estão à densidade Uniforme, Normal, Log-Normal, Gama, Valores Extremos, Weibull, Exponencial, Beta, Qui-Quadrado, Logística e Cauchy.

O ajuste de uma função densidade de probabilidade para o exercício de simulação e planejamento pode ser utilizado no campo de investimento em fundos de ações e é realizado na seção 4.2.1. Essa abordagem pode ser estendida, todavia, para qualquer evento da natureza, dado que seja aleatório.

2.7 Perfil do Investidor

De acordo com pesquisa encomendada pela BM&FBOVESPA, realizada pelo Instituto de Pesquisas Rosenfield e apresentada pelo site Valor Econômico e IG Economia no final de 2012, trazendo respostas de duas mil pessoas ouvidas em 100 cidades, os brasileiros não sabem investir e são conservadores. A maioria dos brasileiros (52,6%) preferem investimentos com baixo risco e baixa rentabilidade. Apenas 7% têm propensão a fazer aplicações com alto risco e alta rentabilidade (arrojado). O restante dos entrevistados (26%) afirma ter um perfil mais moderado, ao passo que 12,8% não souberam responder e 1,5% preferiram não responder.

Uma pesquisa realizada pela UNIFOR, apresentada por Rocha e Rondal (2004) também afirma que o perfil do brasileiro pode ser definido como um perfil conservador, e complementa diagnosticando que esse resultado se dá principalmente por fatos da conjuntura histórica do Brasil, como taxa de juros nominal elevada, confisco da poupança (Plano Collor). Além disso, por fatores culturais (cultura de investimento em imóveis) e por falta de conhecimento em mercado de capitais. A pesquisa sobre educação financeira também realizada por Denis Rosenfield informou que os brasileiros não sabem investir e não possuem um controle dos gastos. Em relação ao planejamento financeiro, envolvendo questões sobre planejamento antecipado da aposentadoria, reserva de dinheiro sobre situações inesperadas.

Constatou-se que, dos entrevistados 62,2% não têm uma planilha de controle de gastos no computador ou por escrito, 46,9% tem média intensidade de planejamento. 53,4% relatam não restar algum dinheiro no fim do mês. E somente 31,7% guardam dinheiro com objetivo específico. Também mostram que não têm ao menos conhecimento de quanto pagam de juros nos seus empréstimos e financiamentos, representando uma parcela de aproximadamente 25% dos entrevistados. A pesquisa revelou que os entrevistados que afirmaram fazer controle dos gastos têm uma maior escolaridade e maior renda, que acabam influenciando também na tendência de investir em mercado de capitais.

As características de perfil investidor são: conservador com grande aversão ao risco e como consequência investimentos com baixa rentabilidade e risco associado ao fundo. Moderado onde o risco de investimento e a rentabilidade não são considerados alto. E arrojado onde a propensão ao risco é maior e assim como a rentabilidade do fundo.

2.8 Apoio Multicritério à Decisão

Visto que o fundo de investimento é um conceito multidimensional. Nesse trabalho daremos destaque à abordagem de Análise Multicritério de Decisão.

A literatura internacional considera o termo Multi-Criteria Decision Aid (MCDA).

Por isso utilizaremos o acrônimo MCDA. O desenvolvimento do MCDA é fundamentado no fato de que um único objetivo, meta, critério ou ponto de vista raramente é usado para tomar decisões no mundo real. Nesse sentido, o MCDA dedica-se ao desenvolvimento de metodologias apropriadas para apoiar e ajudar os tomadores de decisão, nas várias situações em que múltiplos fatores de decisão conflitantes (objetivos, metas, critérios, etc.) devem ser considerados simultaneamente.

Analisar desempenho de fundos de investimento é um problema complexo que faz parte do dia-dia operacional do mercado de ações, dado que para a tomada de decisão vários fatores devem ser considerados, sendo assim faz-se o uso da metodologia de apoio multicritério à decisão, que é utilizada como uma ferramenta de auxílio ao investidor durante a análise, recomendando ações ou cursos de ações que devem ser realizadas com a finalidade de tornar claro o processo decisório, sob a ótica do julgamento de valor das partes envolvidas no processo LIMA et al (2012).

A abordagem multicritério traz como vantagens a capacidade de estruturar problemas complexos para simplificar sua resolução, segundo GOMES et al (2011), um problema multicritério deve ser estruturado da seguinte forma:

- Considerar todas as possibilidades de resultado;
- Estimular à participação ativa dos investidores;
- Possibilidade real de se trabalhar com as subjetividades e incertezas do processo decisório;
- Proporcionar a visualização de cada solução potencial como um arranjo harmonioso dos diferentes critérios em questão;
- Promove a integração entre as partes envolvidas no processo de decisão;
- Expõe as preferências dos investidores, conferindo maior transparência à tomada de decisão; proporciona um maior entendimento das dimensões do problema, permitindo, inclusive, o aprimoramento do modelo inicial GOMES et al (2002).

O MCDA é a metodologia usual para modelar esses tipos de problemas. A análise multicritério permite a agregação de vários critérios de avaliação a fim de escolher, ranquear, ordenar ou descrever um conjunto de alternativas como, por exemplo, projetos de investimentos e ativos financeiros de renda fixa ou variável.

Segundo Romano (2015) uma abordagem comum para classificar os problemas de tomada de é separá-los em dois tipos :

i. Problemas discretos: envolve examinar um conjunto discreto de alternativas. Cada alternativa é descrita por alguns atributos. O espaço de decisão é finito e checa-se a possibilidade de cada alternativa verificando se ela satisfaz ou não todas as restrições.
ii. Problemas contínuos: envolve casos onde o número de alternativas é infinito. Nesse caso pode-se somente delimitar a região onde as alternativas são factíveis, assim, cada ponto nesta região corresponde a uma alternativa específica. Por exemplo, problemas de programação linear onde há uma função-objetivo e restrições.

2.8.1 As etapas do Processo de Decisão

A tomada de decisão é um problema na vida cotidiana nas pessoas, apesar de ser uma situação muito comum, em geral, os seres humanos não sabem tomar boas decisões. Em relação a investimento no mercado de ações e fundos de investimento o auxilio na tomada de decisão é fundamental dado o risco associado a tomada de decisão caso realizada de forma equivocada. De acordo com HAMMOND et al (1999) o processo de tomada de decisão eficiente deve satisfazer seis critérios básicos:

- Foca no que é importante;
- É lógico e consistente;
- Reconhece tanto fatores objetivos quanto subjetivos e mistura pensamento analítico com pensamento intuitivo;
- Requer a quantidade de informação e a análise que for necessária para resolver um dilema de modo particular;
- Incentiva e guia a coleta de informações e opiniões a respeito do tema;
- É direto ao ponto, confiável, fácil de ser utilizado e flexível;

De maneira geral, o processo de tomada de decisão pode ser dividido em várias etapas:

- Identificação dos objetivos: Esta fase, aparentemente simples, é uma das fases mais importantes para o processo decisório. Muitas vezes, têm-se dificuldades para identificar qual o problema a ser abordado e como tratá-lo. Boas decisões demandam objetivos claros e bem definidos;
- Identificação das alternativas: Uma vez determinados os objetivos do processo decisório, a próxima etapa requer muita cautela e criatividade para determinar alternativas para solução dos problemas. Nesta etapa pode-se encontrar alternativas que não são triviais à primeira vista. As soluções podem possuir as mais diversas abordagens e complexidades;
- Identificação dos critérios para comparar as alternativas: Estabelecidas as alternativas, inicia-se o processo de modelagem em si. Determinam-se critérios sob os quais as alternativas serão determinadas. Os critérios devem ser selecionados de forma a serem mensuráveis, de preferência quantitativamente, ou qualitativamente, para que as alternativas possam ser efetivamente comparadas;
- Analisar as opções: Munidos das alternativas e dos critérios, pode-se realizar a análise das alternativas segundo os critérios utilizando-se do modelo de análise mais convenientes. Há diversos métodos que podem ser utilizados e cada um destes métodos pode ser melhor adequado para situações específicas;
- Realizar a decisão: Com as alternativas comparadas segundo os critérios de acordo com determinado modelo, a realização da decisão pode ser realizada de forma mais consciente e com um menor viés para erros. A estruturação realizada até o momento proporcionará ao decisor muitas ferramentas que auxiliarão na decisão ou, dependendo do método escolhido, a realização da decisão pode sair como resultado do modelo de decisão;
- Analisar o resultado da decisão: A análise da decisão é um processo tipicamente iterativo. Feita a decisão, deve-se analisar a aderência dos resultados ao contexto inicialmente estabelecido. Vale ressaltar neste ponto que através da análise dos resultados o decisor começa a criar uma grande base de experiência para auxiliar em decisões futuras. Se necessário, o decisor deverá aplicar o método novamente com o

novo conhecimento adquirido para poder tomar a decisão de uma maneira mais coerente à realidade.

2.9 Família Promethe

O método PROMETHEE (*Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation*) (Brans e Vincke 1985) é usado, consistindo em construir uma relação de valores de sobreclassificação (Vincke, 1992). O método engloba duas fases: a construção de uma relação de sobreclassificação - agregando informações entre as alternativas e entre os critérios; e a exploração dessa relação para apoio à decisão. Como resultado apresenta uma decomposição hierárquica do conjunto de ações possíveis, que são divididas em categorias pré-definidas, melhores ações, piores ações, e as ações de reconsideração.

É um método de ordenação simples na concepção e aplicação quando comparado a outros métodos de análise multicritério. É bem adequado a problemas onde existe um número finito de alternativas que estão sendo ordenadas, considerando vários critérios conflitantes.

O resultado que se procura é um pequeno e restrito subconjunto de ações satisfatório, se possível apenas uma ação. A ordenação entre as alternativas podem ser realizadas com a ajuda dos conceitos de dominância e eficiência. Na maioria dos casos, as relações de dominação restrita são poucas ou não inexistente. Uma alternativa é eficiente quando não é dominada por qualquer alternativa. Um aspecto muito importante dentro do modelo multicritério de apoio a decisão é a definição das preferências. Gomes (2007) define as quatro principais categorias de preferências, conforme o Quadro 2:

Quadro 2- Preferência do decisor na comparação entre duas alternativas

Tipo	Descrição	Representação	Relação
Indiferença (I)	Existem razões claras para justificar equivalência entre as alternativas.	$X_1 \approx X_2$ $X_1 I\ X_2$	Simétrica e Reflexiva
Preferência Estrita (P)	Escolha realiza-se sem nenhuma dúvida em favor de x_1.	X_1 $> X_2, X_1 P X_2$	Assimétrica e Irreflexiva
Preferência fraca (Q)	Decisor não sabe se prefere x_1 a x_2, ou se é indiferente.	$X_1 \geq X_2$ $X_1 Q\ X_2$	Assimétrica e Irreflexiva

Incomparabilidade (R)	Não existem razões para justificar as três situações anteriores.		Simétrica e Irreflexiva

Fonte: GOMES (2007)

De acordo com o Quadro 2, no presente trabalho, as preferências foram estabelecidas como estritas. Onde o decisor tem definido quais critérios são mais importantes para sua decisão.

Quadro 3 - Problemas de decisão de Referência

Tipos de Problemática	Objetivo
Problemática de Seleção (Pα)	Selecionar a melhor alternativa ou o subconjunto das alternativas mais satisfatórias que permanecem não comparáveis entre si
Problemática de Classificação (Pβ)	Classificar cada alternativa na categoria mais apropriada de um conjunto predefinido
Problemática de Ordenação (Pγ)	Gerar uma ordenação entre as alternativas disponíveis
Problemática de Descrição (Pδ)	Descrever as alternativas determinando seus desempenhos em critérios selecionados sem gerar prescrições ou recomendações

Fonte: Gomes, Araya & Carignano (2004)

O Quadro 3 descreve os tipos de problemática mais comum durante o processo de decisão. Portanto, é fundamental entender a problemática e definir o objetivo para que o processo de decisão seja claro e preciso.

O método PROMETHEE II é um método não compensatório que requer informações intercritério correspondentes à relativa importância entre os critérios e informações intracritério, adquiridas através da comparação de pares de critérios. Como resultado gera uma pré-ordem completa, utilizando um fluxo liquido ϕ entre as alternativas.

Brans & Mareschal (1998) afirmam ainda que fixar os pesos corresponder as preferências é uma das fases mais difíceis. De acordo com a maneira pela qual a preferência do decisor aumenta, com a diferença entre o desempenho das alternativas para cada critério, pode-se definir uma função $f(a,b)$ que para $d_j(a,b) = g_i(a) - g_i(b)$ assume valores entre 0 e 1. Esses valores aumentam se a diferença de desempenho, ou a vantagem de uma alternativa em relação a outra aumenta, ou é igual a zero, quando o desempenho de uma alternativa é igual ou menor do que a outra (Brans e Vincke, 1985).

Brans et al (1986) considera seis tipos de critério generalizado ou funções de preferência, nesse trabalho consideramos a função usual:

Tipo I: Critério Usual

Qualquer diferença entre a avaliação das alternativas de um determinado critério implica numa situação de preferência estrita. A situação de indiferença ocorre quando o desempenho das duas alternativas é equivalente.

$$P_j(d_j) = \begin{cases} 0, se\ d_j = 0 \\ 1, se\ d_j \neq 0 \end{cases}$$

Em relação a sua aplicabilidade conforme tipos de critérios apresentam-se os seguintes exemplos característicos, segundo Herman (2007):

Tendo estabelecido as intensidades de preferências, obtém-se em seguida o grau de sobreclassificação $\pi(a, b)$ para cada par de alternativas.

O fluxo de sobreclassificação liquida é dado conforme expressão 6:

$$\phi(a) = \phi_+(a) - \phi_-(a) \qquad \text{(Eq.6)}$$

Sendo,

Fluxo de sobreclassificação de saída da alternativa a, conforme expressão 7:

$$\phi_+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{b \epsilon A} \pi(a, b) \qquad \text{(Eq.7)}$$

Fluxo de sobreclassificação de entrada da alternativa a, conforme expressão 8:

$$\phi_-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{b \epsilon A} \pi(b, a) \qquad \text{(Eq.8)}$$

Os coeficientes da função objetivo são os valores associados ao fluxo de rede de sobreclassificação. Um maior fluxo líquido corresponde a uma melhor alternativa.

Uma vez que os pesos e os critérios generalizados foram definidos, pode ser dado início ao procedimento PROMETHEE II.

2.9.1 Rank-order Centroid (ROC)

Uma questão amplamente discutida quando se utiliza de modelos de decisão multicritério é como abordar o processo de definição dos pesos dos critérios. Para modelos de decisão multicritérios, o peso é um termo genérico que expressa o valor de importância de um critério afirmam (Choo, Schoner, & Wedley, 1999; de Almeida, de Almeida, Costa, &de Almeida-Filho, 2016; Roy & Mousseau, 1996; Solymosi & Dombi, 1986) para o qual pode haver diferentes interpretações dependendo no contexto e modelo de decisão. O procedimento ROC define o peso para os critérios. Os valores para cada posição de classificação dos critérios podem ser atribuídos de acordo com a expressão 10:

$$w_j = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}\frac{1}{j}, \;\; i = 1, \dots, n \qquad \text{(Eq. 09)}$$

Onde,

w_j é o peso do critério

n é o numero de critérios

j é o critério

Segundo FILHO et al (2017) há um ranking entre procedimentos de ponderação de substituição quando combinados com o método PROMETHEE e nessa ordenação em todos os cenários simulados, o ROC funciona como o melhor procedimento de ponderação de substituição para problemas de escolha em que o método PROMETHEE II foi utilizado.

A importância dessa técnica surge devido às diversas situações do mundo real em que o decisor não se sente confiante em indicar o peso exato do critério, mas mesmo assim tem condições de fornecer informações mesmo que limitadas, como a ordem de classificação dos pesos.

Há outros estudos utilizando ROC, que é considerado como o mais promissor, incluindo a preferência cardinal na ordem de classificação para modelos multicriterios aditivos afirma (DANIELSON et al., 2014). Nessa perspectiva, no presente trabalho, o peso de ROC é aplicado, uma vez que apresenta muitas vantagens e é amplamente aplicado em modelos multicriterios cita (Barron, 1992).

Portanto, entende-se que a contribuição do procedimento ROC nos método PROMETHEE é relevante para situações em que o decisor pode fornecer apenas informações ordinais sobre os critérios em uma situação de racionalidade não compensatória. Esta contribuição pode ser aplicada em vários contextos e permite o desenvolvimento de outros que podem abordar os processos de tomada de decisão.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Na década de 1990, o gerenciamento de risco sofreu uma revolução com o surgimento de um novo método capaz de medir o risco de mercado resumido apenas em um único número, o Valor em Risco VaR. E desde então esse indicador vem sendo largamente utilizada por instituições financeiras como um dos principais indicadores para o gerenciamento de risco, para o controle da saúde financeira e também no auxílio à tomada de decisões dos gerentes de carteira.

Oliveira (2012) verificou o comportamento do VaR para carteiras com diferentes ponderações dos ativos afim de comparar os desempenhos destes em diferentes situações. O presente trabalho utiliza o VaR como apenas um dos critérios para análise de desempenho de fundos de investimento. Tornando a avaliação mais robusta, já que apenas um critério para auxiliar na tomada de decisão sobre investimento em ativos financeiros de renda variável é considerado baixo volume de informação.

O crescimento do mercado acionário brasileiro na última década, marcado pelo aumento do volume de negociação de ativos, exige dos investidores maior velocidade e rapidez nas tomadas de decisão. Neste cenário, ferramentas capazes de proporcionar, simultaneamente, agilidade na tomada de decisão e uma análise robusta das alternativas de investimento podem ser muito úteis. Costa (2013) propôs uma metodologia para pré-seleção de ativos visando determinar a atratividade do investimento. A pré-seleção é fundada no uso de índices de desempenho e no método de análise multicritério TOPSIS, gerando como resultado uma hierarquização das alternativas. A utilização do critério índice de liquidez geral identifica é importante à medida que indica em época de grande volatilidade do mercado o momento ideal para abrir mão do ativo investido. Em relação ao presente trabalho, a introdução desse critério enriqueceria avaliação de desempenho proposta pelo modelo.

Os fundos de investimento têm como objetivo potencializar a rentabilidade do capital investido. Logo, existem várias classes de fundo de investimento, para que cada investidor encontre o mais adequado ao seu interesse. Em contra partida, o mercado de ações é mais uma das alternativas de investimento, onde as pessoas compram e vendem ações e podem operar por conta própria. Fusco (2013) realizou estudo comparativo analisando duas alternativas de investimento com o método AHP e como resultado identificou que os investidores podem tomar decisões mais rentáveis e seguras utilizando tal ferramenta. Tornando significativa a contribuição dos modelos multicritérios de apoio à decisão, aplicados em situações de ordem real ou dentro do mercado financeiro e de investimento em ativos, o que é muito relevante.

Marins, Souza e Barros (2009) descreve o método utilizado por Fusco (2013) como "um método multicritério entre os mais utilizados e conhecidos no apoio à tomada de decisão na resolução de conflitos negociados, em problemas com vários critérios". Esse método tem sido usado para definição de prioridades, determinação de requisitos, negociação e resolução de conflitos, avaliação de custos e benefícios, sequenciação de atividades, alocação de recursos, entre outros. Como avaliação, em relação aos critérios utilizados o trabalho que usou o método AHP estruturou o problema com critérios de indicadores de desempenho e critérios de avaliação qualitativa, diferentemente do que foi realizado no presente trabalho, onde, optou-se por priorizar a avaliação quantitativa dos indicadores.

Oliveira e Rebelatto (2011) realizaram um estudo comparativo entre o índice Bovespa e fundos de ações buscando avaliar o desempenho dos fundos em superar o mercado. Baseando as avaliações em conceitos como o modelo *Capital Asset Price Model*, o *Trekking Risk* e o *Value at Risk*. Visando identificar as melhores opções para realização de investimento. O presente trabalho é próximo da ideia desse artigo, a ideia fundamental é avaliar o desempenho dos fundos, mas como diferença básica entre os dois identifica-se os critérios escolhidos e sua relevância para a avaliação.

Castro (2014) analisa se o desempenho obtido pelos fundos de investimento que cobram taxa de *performance* (remuneração pelos serviços prestados) é superior ao retorno apresentado pelos fundos de investimento que cobram apenas taxa de administração. A metodologia utilizada *matching* tem uma abordagem diferente do utilizado no persente trabalho com o PROMETHEE II, no sentido de que busca elementos mais próximos possíveis considerando determinadas características, com objetivo de testar efeitos de tratamento. Os dados analisados pertencem a vários tipos de fundos, ao contrário do presente trabalho onde, apenas os FIA's foram considerados para avaliação de desempenho.

Em outro artigo Pinto (2014) avalia se os fundos de investimento em ações brasileiros criaram valor, medido pelo indicador alpha de Jensen, dentro de um período selecionado. Em seguida, buscou-se identificar os fatores determinantes dessa criação de valor. Os *benchmarks* de mercado utilizados foram Ibovespa e as taxas livres de risco: Taxa Selic, CDI e Poupança. Em comparação com o presente trabalho, inicialmente foi considerada e chance de se utilizar o alpha de Jensen como um indicador de desempenho, dado que α é relevante à medida que mede se o fundo gerou retorno acima do esperado pelo nível de risco da carteira β.

Romano (2015) também utilizando modelo da família PROMETHEE buscou selecionar, um conjunto de ativos financeiros a partir de uma amostra de ações de empresas de capital aberto

negociadas na BM&F Bovespa. O método de priorização utilizado foi o PROMETHEE I, II e V e, para sua aplicação, realizou uma pré-seleção de ações retiradas da base de dados financeira CapitalIQ. Utilizando um conjunto de critérios de forma abrangente e sob diversas óticas, como índices de rentabilidade, endividamento e de mercado. Muito próximo daquilo que o presente trabalho buscou, com um número de critérios coerente, auxiliar da melhor forma a tomada de decisão de um potencial investidor.

Por fim destaca-se que todos os trabalhos revistos nesta seção foram importantes para estabelecer os parâmetros de avaliação que foram incorporados ao modelo apresentado na seção a seguir.

4 METODOLOGIA

4.1 Proposta de Modelo

O presente trabalho apresenta uma abordagem quantitativa para avaliação de desempenho de fundos de investimentos. Os dados financeiros referentes a cada fundo foram coletados em *sites* de bancos em escala mensal percentual no período de janeiro de 2013 a agosto de 2017. Para listagem dos Fundos de Ações em operação no Brasil foi consultado o *site* da Comissão de Valores Mobiliários (CVM, 2017).

Segundo Gil (1987) quando no objeto de estudo deseja-se confrontar de maneira empírica os dados junto a uma realidade, torna-se necessário traçar um modelo conceitual e operativo para pesquisa, que recebe o nome de delineamento. Entende-se que o delineamento deste trabalho, além do levantamento bibliográfico, também engloba uma pesquisa que se faz uso de informações sobre fatos já concretizados (resultados dos fundos de investimento) para analisá-los e explora-los em detalhes (SILVA e MENEZES, 2001).

O modelo desenvolvido tem como proposta fundamental auxiliar a tomada de decisão de potenciais investidores no mercado de ações brasileiro, mais precisamente para investimento em fundos de ações que são negociados na BMF&BOVESPA. Considerando as características dos critérios estabelecidos pelo decisor, que em sua maioria são índices de desempenho e de avaliação de fundos, utilizados usualmente como medidas de desempenho pelo mercado de ações. Dado os critérios estabelecidos, o modelo apresenta como resultado ranking dos fundos de investimento.

A realização dos cálculos de indicadores escolhidos foi feita por meio do *software Microsoft® Excel*. Também foi necessária a utilização do *software* estatístico *Minitab® 17.1* para que fossem efetuados os testes de aderência e cálculos de probabilidade.

A utilização do método PROMETHEE II é justificada pelas características do problema de decisão. Nesse contexto, o método não tem a ambição de identificar as melhores opções de fundos de investimento, de forma que os envolvidos na decisão possam ser auxiliados no processo de tomada de decisão e optar pela melhor opção de investimento.

Dado que os atores do processo têm dificuldade de definir os níveis adequados de suas preferências. Então, é utilizado o método ROC para definição das preferências e seus respectivos pesos.

4.2 Análise dos Fundos De Investimento Selecionados

Ao todo foram coletados dados de dezenove diferentes fundos de investimento em ações, listados na seção 4.5. O período de análise corresponde aos valores percentuais de retorno de cada fundo desde janeiro de 2013 a agosto de 2017. Neste período está presente a recessão econômica brasileira. Embora, em muitos estudos, os períodos de crise sejam eliminados em busca de maior uniformidade para analise, nesta pesquisa acredita-se que a crise deva ser considerada, visto que é inerente à economia mundial e existe a possibilidade de que gestores tenham agido em busca de alguma antecipação ao mercado, reduzindo eventuais perdas. A evolução mensal do Ibovespa foi obtida por meio da consulta a página https://br.financas.yahoo.com/chart/%5EBVSP?ltr=1.

4.2.1 Teste de Aderência dos Fundos de Investimento

Para analisar o desempenho dos fundos de investimento é necessário análise das distribuições de probabilidade de cada um dos fundos selecionados e a sua aderência a um tipo de distribuição. Usando o software Minitab 17.1 identificamos a distribuição de cada fundo de investimento e seu p-value associado, com um nível de significância de 95%. Os testes utilizados foram testes de hipótese

de aderência, teste Anderson Darling voltado a modelos contínuos e análise de grande volume de amostra. Para cálculo do Valor em Risco- *VaR* foi utilizado teste de aderência.

Bessegato (2013) analisa que os testes de aderência, servem para testar hipóteses mais gerais sobre a distribuição dos dados. É através da comparação das frequências amostrais com as frequências teóricas esperadas pelo modelo probabilístico que se pode verificar se uma dada distribuição se ajusta bem ou não aos dados amostrais. Dada uma amostra aleatória de tamanho n, observada de uma variável aleatória X, o objetivo será testar:

H_0: X segue a distribuição f

H_1:: X não segue a distribuição f

SHAPIRO (1980) avalia que o teste de Anderson-Darling avalia se uma amostra vem de uma distribuição específica. Ele faz uso do fato de que, quando dada uma distribuição subjacente e admitindo a hipótese de que os dados não surgem a partir dessa distribuição os dados podem ser transformados com uma distribuição uniforme.

A estatística de Anderson-Darling serve para medir quão bem os dados seguem uma distribuição particular. Quanto menor essa estatística for, implica que temos a melhor distribuição que se aplica aos dados. É possível utilizá-la para comparar vários ajustes de distribuições e determinar qual deles se encaixa melhor aos dados. Para tanto, a estatística de Anderson Darling deverá ser a menor possível e caso haja valores próximos uns dos outros há a necessidade de critérios adicionais, tais como gráficos de probabilidade.

Em relação ao o *p-value* utilizado nos testes de hipótese. Usa-se o o *p-value* para determinar se os resultados são estatisticamente significativos. Esses valores são muitas vezes utilizados em testes de hipótese, onde deseja-se rejeitar ou não a hipótese nula. O valor irá variar de 0 a 1, onde as probabilidades mais baixas irão fornecer evidências mais fortes contra a hipótese nula. É feita uma comparação do valor p com o de α para decidir se a hipótese nula (H_0) será rejeitada:

Se o *p-value* é menor ou igual a α, rejeitar H_0;

Se o *p-value* é maior que α, não rejeitar H_0;

Um valor de 0,05 é usado frequentemente para α. Nessa situação, temos que se o *p-value* é menor ou igual a 0,05, e então rejeita-se a hipótese nula. No Quadro 4 esta representado as

distribuições de probabilidade e o VaR de cada um dos fundos de investimento, assim como o *p-value*. Considerando um nível de significância de 95%.

Quadro 4- Distribuição de probabilidade e VaR de cada um dos fundos com nível de significância de 95%

Fundo	Dist. de Probabilidade	p-value	VaR %a.m
ITAÚ FIA Select	Logistic	0,250	1,15
BNP PARIBAS FI	Logistic	>0,250	-0,07
BRASIL PLURAL FIC	Weibull	>0,500	-5,87
OPP LOGICA II	Normal	0,538	-9,92
BTG PACTUAL FI	Weibull	0,487	-10,21
ITAÚ FIA	Weibull	0,285	-10,95
CSHG VERDE	Normal	>0,591	-12,04
Opp Selection	Maior V. Extremo	>0,250	-12,66
SANTANDER FIA	Normal	0,284	-13,36
BRADESCO H FI	Weibull	>0,500	-14,53
BB Ações Ativo FI	Logistic	>0,250	-14,71
Bradesco FIA Selection	Weibull	>0,500	-15,09
Value Selection	Weibull	>0,500	-15,24
BANRISUL FI	Normal	>0,600	-15,52
SANTANDER FI PLUS	Weibull	>0,500	-15,74
BB Ações FI	Normal	0,637	-16,51
Caixa FI	Logistic	>0,250	-16,68
BRADESCO PRIME FI	Weibull	>0,500	-16,74
Sicredi FIA	Logistic	0,250	-18,12
Ibovespa	Normal	0,377	-30,34

Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando o Quadro 4 ao investir nos fundos Itaú FIA Select e BNP Paribas FI por exemplo apresentariam, dentro da pior perda possível, os menores riscos. Pode-se perceber na coluna *p-value* que todos os valores são maiores do que $\alpha = 0,05$ valor mínimo considerado para que a aderência dos dados à distribuição seja significante.

4.3 Etapas do Método

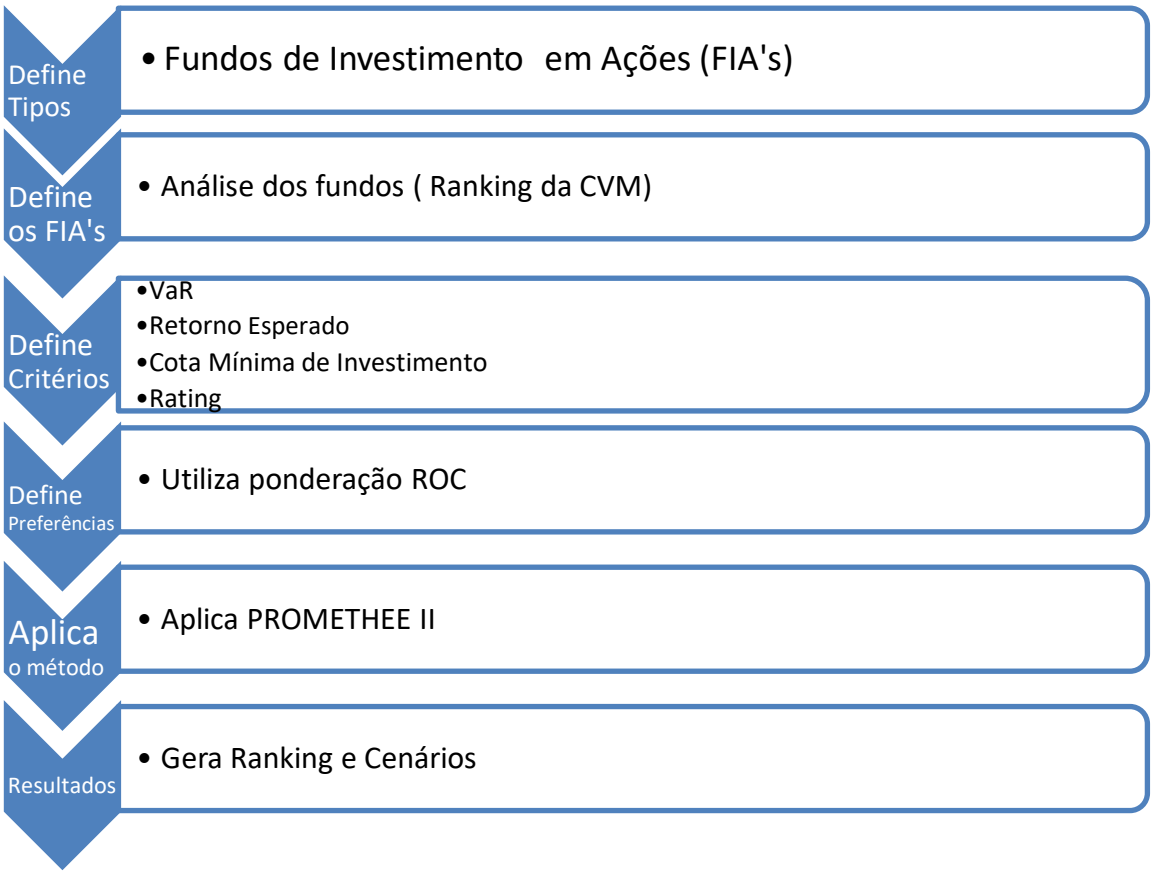

Figura 8 - Etapas do método
Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 8 ilustra as etapas do processo, a metodologia do presente trabalho segue tal indicação. Primeiramente define qual o tipo de fundo de investimento será analisado, Em seguida de acordo com as informações da CVM analisa os fundos e seus respectivos gestores, dados históricos de rentabilidade. Posteriormente junto ao decisor, definem-se quais os critérios serão adotados para avaliação de desempenho dos fundos. No caso, no presente trabalho foram utilizados critérios que o mercado de ações e fundos fazem avaliação, são na verdade indicadores de desempenho. Em seguida, definem-se as preferências do decisor em relação aos critérios. No caso, utilizou-se a ponderação ROC para estabelecer os pesos de cada um dos critérios. Por fim, foi aplicado o PROMETHEE II e gerando os rankings de fundos das melhores opções de investimento com vários cenários de análise.

4.5 Definição das alternativas do Modelo

Quadro 5 - Alternativas do Modelo

Tipo	Gestor	Nome
Ativo	Votorantim Asset	Value Selection
Ativo	Banrisul	BANRISUL FI
Ativo	Banco do Brasil	BB Ações Ativo FI
Passivo	Banco do Brasil	BB Ações FI
Ativo	BNP Paribas	BNP PARIBAS FI
Ativo	Bradesco	Bradesco FIA Selection
Passivo	Bradesco	BRADESCO H FI
Passivo	Bradesco	BRADESCO PRIME FI
Ativo	Brasil Plural	BRASIL PLURAL FIC
Ativo	BTG Pactual	BTG PACTUAL FI
Passivo	Caixa	Caixa FI
Ativo	Credit Suisse	CSHG VERDE
Passivo	Itaú	ITAÚ FI
Passivo	Itaú	ITAÚ FIA Select
Ativo	Opportunity	OPP LOGICA II
Ativo	Opportunity	Opp Selection
Passivo	Santander	SANTANDER FI
Ativo	Santander	SANTANDER FI PLUS
Ativo	Sicredi SA	Sicredi FIA

Fonte: Elaborado pelo autor

O Quadro 5 descreve todas as alternativas de fundos de investimentos que são consideradas no modelo. Os tipos de fundos selecionados foram passivos e ativos. Todos os fundos são listados pela CVM, órgão que regula o mercado de ações do Brasil. Em relação aos gestores dos fundos, o presente trabalho procurou abranger todos os maiores bancos que atuam no mercado do brasileiro.

4.6 Definição dos Critérios de Modelo

Quanto à formulação dos critérios o estudo dos indicadores buscou examinar quais possuem melhor representatividade para hierarquia de portfólio composto de fundos de investimento. Os índices utilizados para avaliar desempenho dos fundos selecionados são índices usualmente

utilizados pelo mercado financeiro para avaliar rentabilidade e riscos. São eles: Valor em Risco – VaR, Retorno esperado, Cota mínima de investimento e Rating.

4.7 Definição das Preferências e Ordenação ROC

Quadro 6- Ordenação de preferências

Critérios	Preferência	Peso w_j	Objetivo
VaR	1º	0,5208	Min
Retorno Esperado μ	2º	0,2708	Max
Cota Mínima	3º	0,1458	Min
Rating	4º	0,0625	Max

Fonte: Elaborado pelo autor

No Quadro 6 são listados os critérios que serão considerados no modelo, sua ordem de preferência e os objetivos do decisor em relação aquele determinado critério. É importante ressaltar que para o modelo proposto no presente trabalho, adotamos como hipótese o perfil do investidor sendo o característico do perfil investidor brasileiro, avesso ao risco e conservador. Portanto, entende-se que esse perfil teria como base as preferências descritas na tabela 6. Os objetivos do decisor seriam minimizar o critério de medição de risco e a cota mínima de investimento e simultaneamente maximizar o retorno do investimento assim como buscar o gestor que possui a melhor nota de classificação no mercado.

Afim de que se tenha uma análise mais ampla, na seção 5 são considerados vários cenários de ordenação de preferências, em razão de identificar as melhores situações para o decisor.

5 - APLICAÇÃO DO PROMETHEE II E RESULTADOS

Para aplicação do PROMETHEE II primeiramente é necessário montar a matriz do modelo. Onde, as alternativas e critérios são descriminados e em seguida implementa-se no software Visual PROMETHEE. Contudo, para cada nível de significância (1-α) muda-se os valores do critério VaR

e portanto tem-se uma coluna da matriz com diferentes valores para $\alpha = 1\%$, $\alpha = 5\%$ e $\alpha = 10\%$. Abaixo são demonstradas as três matrizes que serão utilizadas.

Quadro 7 - Matriz de Alternativas e Critérios, VaR com nível de significância de 99%

Fundos	VaR % a.m	Er % a.m	Cota min	Rating
ITAÚ FIA Select	-2,75	10,57	R$ 20.000,00	Ba2
BNP PARIBAS FI	-0,10	0,01	R$ 5.000,00	Baa3
BRASIL PLURAL FIC	-9,08	1,87	R$ 5.000,00	Baa3
ITAÚ FiA	-19,98	10,86	R$ 1.000,00	Ba2
BTG PACTUAL FI	-16,12	4,05	R$ 25.000,00	Ba3
OPP LOGICA II	-15,22	2,86	R$ 100.000,00	B2
Opp Selection	-19,11	2,92	R$ 50.000,00	B2
CSHG VERDE	-17,06	0,07	R$ 50.000,00	Baa2
SANTANDER FI	-20,43	3,71	R$ 1.000,00	Ba1
Votorantim Value Selection	-25,37	9,21	R$ 5.000,00	Ba2
Bradesco FIA Selection	-22,79	3,51	R$ 20.000,00	Ba2
BANRISUL FI	-24,02	4,99	R$ 100,00	B1
BB Ações Ativo FI	-21,26	1,09	R$ 200,00	Ba2
BRADESCO H FI	-20,63	0,22	R$ 500,00	Ba2
SANTANDER FI PLUS	-23,00	1,79	R$ 1.000,00	Ba1
BB Ações FI	-24,97	3,91	R$ 200,00	Ba2
BRADESCO PRIME FI	-25,28	3,90	R$ 2.000,00	Ba2
Caixa FI	-23,98	0,93	R$ 1.000,00	B1
Sicredi FIA	-26,94	3,19	R$ 500,00	Ba2
IBOVESPA	-37,05	-14,14	livre	Baa1

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

No Quadro 7 consideram-se as alternativas do modelo e os critérios VaR, retorno esperado, cota mínima e Rating. Considerando nível de significância de 99% para o ajuste da distribuição de probabilidade feito no critério VaR em cada um dos fundos. Foram simulados os três cenários em relação a pior perda, afim de analisar qual situação é a mais indicada para o investidor.

Quadro 8 - Matriz de Alternativas e Critério, VaR com nível de significância de 95%

Fundos	VaR % .m	Er % a.m	cota min	Rating
ITAÚ FIA Select	1,15	10,57	R$ 20.000,00	Ba2
BNP PARIBAS FI	-0,07	0,01	R$ 5.000,00	Baa3
BRASIL PLURAL FIC	-5,87	1,87	R$ 5.000,00	Baa3
ITAÚ FiA	-10,95	10,86	R$ 1.000,00	Ba2
BTG PACTUAL FI	-10,21	4,05	R$ 25.000,00	Ba3
OPP LOGICA II	-9,92	2,86	R$ 100.000,00	B2
Opp Selection	-12,66	2,92	R$ 50.000,00	B2
CSHG VERDE	-12,04	0,07	R$ 50.000,00	Baa2
SANTANDER FI	-13,36	3,71	R$ 1.000,00	Ba1
Votorantim Value Selection	-15,24	9,21	R$ 5.000,00	Ba2
Bradesco FIA Selection	-15,09	3,51	R$ 20.000,00	Ba2
BANRISUL FI	-15,52	4,99	R$ 100,00	B1
BB Ações Ativo FI	-14,71	1,09	R$ 200,00	Ba2
BRADESCO H FI	-14,53	0,22	R$ 500,00	Ba2
SANTANDER FI PLUS	-15,74	1,79	R$ 1.000,00	Ba1
BB Ações FI	-16,51	3,91	R$ 200,00	Ba2
BRADESCO PRIME FI	-16,74	3,90	R$ 2.000,00	Ba2
Caixa FI	-16,68	0,93	R$ 1.000,00	B1
Sicredi FIA	-18,12	3,19	R$ 500,00	Ba2
IBOVESPA	-30,34	-14,14	livre	Baa1

Fonte: Elaborado pelo autor

No Quadro 8 consideram-se as alternativas do modelo e os critérios VaR, retorno esperado, cota mínima e Rating. Considerando nível de significância de 95% para o ajuste da distribuição de probabilidade feito no critério VaR em cada um dos fundos.

Quadro 9- Matriz de Alternativas e Critério, VaR com nível de significância de 90%

Fundos	VaR % a.m	Er % a.m	cota min	Rating
ITAÚ FIA Select	3,23	10,57	R$ 20.000,00	Ba2
BNP PARIBAS FI	-0,05	0,01	R$ 5.000,00	Baa3
BRASIL PLURAL FIC	-4,16	1,87	R$ 5.000,00	Baa3
ITAÚ FiA	-6,13	10,86	R$ 1.000,00	Ba2
BTG PACTUAL FI	-7,06	4,05	R$ 25.000,00	Ba3
OPP LOGICA II	-7,10	2,86	R$ 100.000,00	B2
Opp Selection	-9,22	2,92	R$ 50.000,00	B2
CSHG VERDE	-9,36	0,07	R$ 50.000,00	Baa2
SANTANDER FI	-9,59	3,71	R$ 1.000,00	Ba1
Votorantim Value Selection	-9,84	9,21	R$ 5.000,00	Ba2
Bradesco FIA Selection	-10,98	3,51	R$ 20.000,00	Ba2
BANRISUL FI	-10,99	4,99	R$ 100,00	B1
BB Ações Ativo FI	-11,22	1,09	R$ 200,00	Ba2
BRADESCO H FI	-11,27	0,22	R$ 500,00	Ba2
SANTANDER FI PLUS	-11,86	1,79	R$ 1.000,00	Ba1
BB Ações FI	-12,00	3,91	R$ 200,00	Ba2
BRADESCO PRIME FI	-12,18	3,90	R$ 2.000,00	Ba2
Caixa FI	-12,79	0,93	R$ 1.000,00	B1
Sicredi FIA	-13,41	3,19	R$ 500,00	Ba2
IBOVESPA	-26,76	-14,14	livre	Baa1

Fonte: Elaborado pelo autor

No Quadro 9 consideram-se as alternativas do modelo e os critérios VaR, retorno esperado, cota mínima e Rating. Considerando nível de significância de 90% para o ajuste da distribuição de probabilidade feito no critério VaR em cada um dos fundos

Depois de demonstrar todas as matrizes, é implementada a matriz no software Visual PROMETHEE. Cada matriz de entrada gera um resultado como saída do PROMETHEE II.

Para o primeiro cenário, o resultado gerado ilustrado na figura 9 considera nível de significância de 99% em relação a pior perda e ordenação dos critérios como: $w_1 > w_2 > w_3 > w_4$. É importante ressaltar que os cenários foram considerados levado em conta a importância maior para os critérios VaR e retorno, isso em razão do perfil investidor padrão ter como característica a aversão ao risco, ou seja, ser conservador. Por isso, os cenários tiveram mudança e variação dos pesos apenas para os critérios $w_1 e\ w_2$.

Rank	action	Phi	Phi+	Phi-
1	votorantim value select	0,6028	0,7706	0,1679
2	banrisul fia	0,5866	0,7664	0,1798
3	sicredi fia	0,5736	0,7599	0,1863
4	bb ações fi select	0,5538	0,7500	0,1962
5	bradesco prime	0,4648	0,7093	0,2445
6	IBOV	0,3394	0,6592	0,3199
7	itau fia	0,1806	0,5557	0,3751
8	santander fi plus	0,0847	0,5077	0,4231
9	caixa fi	0,0825	0,5067	0,4241
10	bradesco fia select	0,0646	0,5054	0,4408
11	santander fi	0,0362	0,4835	0,4473
12	bb ações fi	0,0234	0,4848	0,4614
13	bradesco h	-0,1191	0,4135	0,5327
14	itau fia select	-0,2845	0,3309	0,6153
15	btg pactual	-0,2943	0,3462	0,6406
16	opp select	-0,3127	0,3168	0,6294
17	opp logica II	-0,5287	0,2126	0,7413
18	br plural	-0,5703	0,2006	0,7709
19	cshg verde	-0,6327	0,1732	0,8059
20	bnp paribas	-0,8507	0,0604	0,9111

Figura 9- Ranking modelo PROMETHEE II com nível de significância de 99% para VaR, retorno, cota mínima e rating.
Fonte: Elaborado pelo autor

Considera-se os fundos mais indicados, aqueles com maior fluxo líquido. Portanto, nesse caso os fundos com maior destaque seriam: Votorantim Value Select, Banrisul FIA, Sicredi FIA, BB Ações FI Select e Bradesco Prime.

Na figura 10 analisando o primeiro cenário com nível de significância de 99% para o ajuste da distribuição de probabilidade em relação a pior perda, mas mudando a ordenação dos critérios para $w_2 > w_1 > w_3 > w_4$, tem como resultado:

Rank	action	Phi	Phi+	Phi-
1	itau fia	0,8101	0,8705	0,0604
2	banrisul fia	0,5255	0,7358	0,2104
3	bb ações fi select	0,4989	0,7226	0,2236
4	bradesco prime	0,3573	0,6556	0,2983
5	votorantim value select	0,3466	0,6425	0,2960
6	sicredi fia	0,3343	0,6402	0,3060
7	itau fia select	0,1637	0,5549	0,3913
8	santander fi	0,1131	0,5220	0,4088
9	bradesco fia select	0,0076	0,4769	0,4693
10	santander fi plus	-0,0450	0,4429	0,4879
11	btg pactual	-0,0613	0,4628	0,5241
12	caixa fi	-0,0693	0,4308	0,5001
13	bb ações fi	-0,0799	0,4331	0,5131
14	IBOV	-0,1615	0,4088	0,5703
15	bradesco h	-0,1919	0,3772	0,5690
16	opp select	-0,2620	0,3421	0,6041
17	br plural	-0,3815	0,2950	0,6765
18	opp logica II	-0,3969	0,2785	0,6754
19	cshg verde	-0,6833	0,1479	0,8312
20	bnp paribas	-0,8244	0,0735	0,8979

Figura 10 - Ranking modelo PROMETHEE II com nível de significância de 99% para VaR, retorno, cota mínima e rating.
Fonte: Elaborado pelo autor

Nesse caso, três dos cinco fundos destacados anteriormente continuariam sendo indicados. Seriam eles: Banrisul FIA, BB Ações FI Select e Bradesco Prime. Enquanto que o fundo Votorantim Value Select cairia de 1º para 7º opção de investimento e o Sicredi FIA cairia de 3º para 6º opção. Com a mudança dos pesos de critérios o fundo Itau FIA subiria de 7º para 1º opção de investimento.

Na figura 11, como segundo cenário, considerando nível de significância de 95% para o ajuste da distribuição de probabilidade em relação a pior perda e ordenação dos critérios $w_1 > w_2 > w_3 > w_4$ observa-se o resultado como o mais realista dado o nível de significância ser mais usual.

Rank	action	Phi	Phi+	Phi-
1	sicredi fia	0,5736	0,7599	0,1863
2	bb ações fi select	0,5538	0,7500	0,1962
3	banrisul fia	0,5318	0,7390	0,2072
4	bradesco prime	0,5197	0,7368	0,2171
5	IBOV	0,3394	0,6592	0,3199
6	votorantim value select	0,3286	0,6336	0,3049
7	caixa fi	0,2470	0,5889	0,3419
8	santander fi plus	0,1943	0,5626	0,3682
9	itau fia	0,0709	0,5009	0,4299
10	bradesco fia select	0,0646	0,5054	0,4408
11	santander fi	0,0362	0,4835	0,4473
12	bb ações fi	0,0234	0,4848	0,4614
13	bradesco h	-0,1191	0,4135	0,5327
14	opp select	-0,2578	0,3442	0,6020
15	btg pactual	-0,2943	0,3462	0,6406
16	itau fia select	-0,3393	0,3034	0,6427
17	opp logica II	-0,5287	0,2126	0,7413
18	br plural	-0,5703	0,2006	0,7709
19	cshg verde	-0,5778	0,2006	0,7785
20	bnp paribas	-0,7959	0,0878	0,8837

Figura 11 - Ranking modelo PROMETHEE II com nível de significância de 95% para VaR, retorno, cota mínima e rating.
Fonte: Elaborado pelo autor

Nesse cenário, os fundos indicados para investimento seriam Sicredi FIA, BB Ações FI Select, Banrisul FIA e Bradesco Prime. Banrisul FIA e Sicredi FIA batendo o objetivo de superar o índice de referencia Ibovespa e os outros fundos BB Ações FI Select e Bradesco Prime superando as expectativas e também superando o índice de mercado.

Na figura 12 analisando o segundo cenário, mas variando a ordenação dos critérios para $w_2 > w_1 > w_3 > w_4$. Os fundos Banrisul FIA, BB Ações FI Select e Bradesco Prime se mantém como os mais notáveis. O fundo Sicredi FIA cai da 1º para a 6º opção de investimento e o fundo Itau FIA sobre de 9º para 1º opção de investimento quando o critério retorno torna-se mais valioso.

Rank	action	Phi	Phi+	Phi-
1	itau fia	0,8101	0,8705	0,0604
2	banrisul fia	0,5255	0,7358	0,2104
3	bb ações fi select	0,4989	0,7226	0,2236
4	bradesco prime	0,3573	0,6556	0,2983
5	votorantim value select	0,3466	0,6425	0,2960
6	sicredi fia	0,3343	0,6402	0,3060
7	itau fia select	0,1637	0,5549	0,3913
8	santander fi	0,1131	0,5220	0,4088
9	bradesco fia select	0,0076	0,4769	0,4693
10	santander fi plus	-0,0450	0,4429	0,4879
11	btg pactual	-0,0613	0,4628	0,5241
12	caixa fi	-0,0693	0,4308	0,5001
13	bb ações fi	-0,0799	0,4331	0,5131
14	IBOV	-0,1615	0,4088	0,5703
15	bradesco h	-0,1919	0,3772	0,5690
16	opp select	-0,2620	0,3421	0,6041
17	br plural	-0,3815	0,2950	0,6765
18	opp logica II	-0,3969	0,2785	0,6754
19	cshg verde	-0,6833	0,1479	0,8312
20	bnp paribas	-0,8244	0,0735	0,8979

Figura 12- Ranking modelo PROMETHEE II com nível de significância de 95% para VaR, retorno, cota mínima e rating.
Fonte: Elaborado pelo autor

Na figura 12 os fundos Itau FIA, BB ações FI Select e Bradesco Prime tem comportamento superior a expectativa em relação ao índice de mercado, enquanto, Banrisul FIA, Votorantim Value Select e Sicredi FIA atingem objetivo como fundo ativo e superam o índice de mercado Ibovespa.

Na figura 13 é analisado o terceiro cenário onde é considerando nível de significância de 90% para o ajuste da distribuição de probabilidade em relação a pior perda e ordenação dos critérios $w_1 > w_2 > w_3 > w_4$.

Rank	action	Phi	Phi+	Phi-
1	sicredi fia	0,5739	0,7601	0,1862
2	bb ações fi select	0,5538	0,7500	0,1962
3	bradesco prime	0,4650	0,7095	0,2445
4	banrisul fia	0,4219	0,6841	0,2622
5	IBOV	0,3399	0,6595	0,3196
6	caixa fi	0,3023	0,6166	0,3143
7	santander fi plus	0,1945	0,5627	0,3682
8	votorantim value select	0,1640	0,5513	0,3873
9	bb ações fi	0,1332	0,5397	0,4065
10	bradesco h	0,1004	0,5233	0,4229
11	santander fi	0,0360	0,4834	0,4474
12	bradesco fia select	0,0098	0,4780	0,4682
13	itau fia	-0,0392	0,4458	0,4850
14	btg pactual	-0,2946	0,3461	0,6407
15	opp select	-0,3127	0,3168	0,6295
16	itau fia select	-0,3398	0,3032	0,6430
17	opp logica II	-0,4191	0,2674	0,6865
18	cshg verde	-0,5228	0,2282	0,7510
19	br plural	-0,5704	0,2005	0,7710
20	bnp paribas	-0,7960	0,0877	0,8837

Figura 13- Ranking modelo PROMETHEE II com nível de significância de 90% para VaR, retorno, cota mínima e rating.
Fonte: Elaborado pelo autor

Como resultado na figura 13 os quatro fundos destacados seriam: Sicredi FIA, BB Ações FI Select, Bradesco Prime e Banrisul FIA. Os fundos BB ações FI Select e Bradesco Prime superam expectativa em relação ao índice de mercado Ibovespa, Banrisul FIA e Sicredi FIA atingem objetivo e superam o índice Ibovespa.

Analisando o terceiro mesmo cenário, mas mudando a ordenação dos critérios para $w_2 > w_1 > w_3 > w_4$, tem como resultado a figura 13:

Rank	action	Phi	Phi+	Phi-
1	banrisul fia	0,5539	0,7501	0,1961
2	bb ações fi select	0,5274	0,7368	0,2094
3	bradesco prime	0,3857	0,6698	0,2841
4	itau fia	0,3831	0,6569	0,2739
5	votorantim value select	0,3750	0,6568	0,2817
6	sicredi fia	0,3627	0,6545	0,2917
7	santander fi	0,1416	0,5362	0,3946
8	itau fia select	0,1352	0,5407	0,4055
9	bradesco fia select	0,0361	0,4911	0,4550
10	btg pactual	-0,0044	0,4912	0,4956
11	santander fi plus	-0,0166	0,4571	0,4737
12	caixa fi	-0,0408	0,4450	0,4858
13	bb ações fi	-0,0515	0,4474	0,4988
14	IBOV	-0,1615	0,4088	0,5703
15	bradesco h	-0,1634	0,3914	0,5548
16	opp select	-0,2336	0,3563	0,5899
17	opp logica II	-0,3399	0,3070	0,6469
18	br plural	-0,4385	0,2665	0,7050
19	cshg verde	-0,6548	0,1622	0,8170
20	bnp paribas	-0,7959	0,0878	0,8837

Figura 14: Ranking modelo PROMETHEE II com nível de significância de 90% para VaR, retorno, cota mínima e rating.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na figura 14 três dos quatro fundos destacados no terceiro cenário sem modificações em relação aos critérios continuariam sendo indicados: Banrisul FIA, BB Ações FI Select e Bradesco Prime. O fundo Sicredi FIA com a mudança dos pesos entre $w_1 e\ w_2$ acabou caindo apenas para a 6ª opção de investimento. Em caso oposto, o fundo Itaú FIA subiu da 13º para 4º opção de investimento.

Por fim, como resultado o modelo apresenta ao decisor todos os rankings gerados pelo PROMETHEE II e neles destacam-se os fundos Banrisul FIA, BB Ações FI Select, Sicredi FIA, Bradesco Prime, Itaú FIA e Votorantim Value Select como os mais indicados para investimento.

Como os critérios *VaR* e de retorno possuem sempre maior peso frente aos outros dois critérios, Cota mínima e Rating. As análises de cenário foram avaliadas considerando a variação

entre os dois critérios mais importantes $w_1 e\ w_2$, considerando $w_1 > w_2$ ou $w_2 > w_1$ e nos dois casos $w_1 e\ w_2$ sempre maiores que $w_3 e\ w_4$. Essas considerações, como dito anteriormente refletem o padrão do perfil investidor. O presente trabalho adotou como base o comportamento conservador como perfil e, portanto o decisor adota postura de considerar os critérios de pior perda, Valor em Risco – VaR e retorno como os mais valiosos.

Vale ressaltar que analisando os diversos cenários, identificou alternativas de investimento dominadas, ou seja, mesmo com a variação dos parâmetros sempre se mantinham atrás das demais alternativas. Seriam os fundos de investimento do banco BNP Paribas, do Credit Suisse CSHG Verde, do Brasil Plural FIA e do Opportunity Lógica II.

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou o método de análise multicritério PROMETHEE II como ferramenta auxiliar na decisão de investimentos, através da análise de quatro indicadores de desempenho como critérios. Com objetivo de ordenação de um conjunto de ativos com melhor desempenho segundo os critérios estabelecidos.

Os vários cenários gerados tornaram a análise mais completa, pois mostraram que existe um conjunto de ações que são comuns a todos e isso reflete no fluxo líquido desses ativos nos períodos analisados. O PROMETHEE II apresenta como resultado o ranking dos fundos. Aquele que possuía o maior valor do fluxo líquido total é o fundo mais indicado para investimento. Observou-se que diversas ações estavam nos cenários demonstrando sua força para compor uma carteira.

O método apresentou ser satisfatório para selecionar um conjunto de ações. E também como um filtro para selecionar as melhores opções de fundos de investimento em ações. Investir nas melhores opções de fundos é fundamental dado o grau elevado da diversificação de carteira em fundos, a diversificação propicia diminuição do risco de investimento.

O resultado obtido apenas informa quais são as melhores opções de acordo com os critérios selecionados. Estes devem ser cuidadosamente usados de acordo com o objetivo que se tem, pois, como no presente estudo, a mudança nos ranqueamento de cenário para cenário pode ser alta.

Por fim, o método é recomendado não de modo isolado, mas como ferramenta de suporte heurístico onde se pode utilizar outras ferramentas matemáticas e simulação para enriquecer a análise.

6.1 Sugestão para Futuros Estudos

O modelo desenvolvido pode ser aprimorado na medida em que são realizadas outras aplicações similares, com mais indicadores de desempenho. Outro fato importante diz respeito às formas de abordagem ao decisor, a aplicação do PROMETHEE II considerou a preferencia individual para o desenvolvimento dos critérios e estudou as diferenças entre as preferencias individuais para os parâmetros de decisão. Como sugestão para trabalhos futuros, pode-se investigar minuciosamente a decisão em grupo com múltiplos critérios e desenvolver um modelo aplicado a decisão com múltiplos critérios e decisores. Examinar modelos que realizem a agregação de preferencias caso não haja consenso entre os decisores, entende-se que perspectivas diferentes podem contribuir para que o modelo de decisão seja mais transparente e tenha maior aceitabilidade.

Atualmente há grande interesse do mercado em investimentos em criptomoedas, como *BITCOIN*. Um modelo adaptado para investimento em criptomoedas seria relevante no sentido de analisar os critérios que envolvem tal investimento e também o potencial desempenho dessas moedas virtuais que nos últimos anos chamam atenção de todo o mercado financeiro.

Pose-se também considerar mais critérios que sejam relevantes para tomada de decisão de problemas que tem como objetivo ordenar ativos ou fundos que fazem parte do mercado de ações. Quanto mais informações relevantes forem adicionadas ao método mais robusto fica o procedimento e por consequência mais assertiva será a tomada de decisão.

REFERÊNCIAS

ALARCON, Cláudio M. **Avaliação De Modelos De Value-At-Risk Para Ações**. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

ALMEIDA, A.T. **O Conhecimento e Uso de Métodos Multicritério de Apoio a Decisão**. 2ed. Recife: Editora Universitária, 2011.

ALMEIDA, A.F. ; GHRARDI, A**. Estudo comparativo de modelos de gerenciamento de risco de mercado com uma carteira composta por ativos típicos de um fundo de ações**. ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 23. 1999.

ALMEIDA, A. T. D.; COSTA, A. P. C. S. **Modelo de decisão multicritério para priorização de sistemas de informação com base no método PROMETHEE**. Gestão & Produção, v. 9, n. 2, p. 201-214, 2002. http://dx.doi.org/10.1590/ S0104-530X2002000200007

ANBIMA – **Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais.** Disponível em http://portal.anbima.com.br/informacoes-tecnicas/Pages/default.aspx. Acesso em: Agosto a novembro 2017.

ANBID. **Classificação da ANBID de fundos de investimentos**.Disponível em: www.anbid.com.br/institucional . Acesso em 25 ago. 2017.

ASSAF NETO, A**. Mercado financeiro.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003

_____, A. **Mercado financeiro**. São Paulo: Atlas, 11 ed., p. 248, 2011.

BACEN. **Banco central do Brasil.** Disponível em: http://www.bacen.gov.br . Acesso em: 26 ago. 2017.

BARROS, Benedicto Ferri de. **Mercado de capitais e ABC de Investimentos**. 4ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 1971.

BESSEGATO, Lupércio França. http://www.bessegato.com.br/UFMG/bondade.htm. UFMG, 2013.

BODIE, Z.; KANE, A.; MARCUS, A. J. **Fundamentos de Investimentos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

BODIE, Z.; KANE, A.; MARCUS, Alan J. **Investments.** 8ª ed. New York: McGraw-Hill Book Co, 2009.

BOVESPA. **Índice Bovespa definição e metodologia**. Disponível em: http://www.bovespa.com.br/Principal.asp . Acesso em: 25 ago. 2017.

BRANS, J-P.; VINCKE, P.; MARESCHAL, B. **How to select and how to rank projects**: The PROMETHEE method. European Journal of Operational Research, n. 24, p. 297-310, 1986.

BRANS, J.P. & MARESCHAL, B. **Geometrical representations for MCDA**. European Journal of Operational Research. 1988.

_____. PROMETHEE V: **MCDM problems with segmentation constraints**. INFOR, v.30, n.2,p. 85-96, 1992.

BRANS, J. P.; MARESCHAL, B.; VINCKE, P. Promethee: **A New Family Of Outranking Methods In Multicriteria Analysis**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF OPERATIONAL RESEARCH, 10., 1984, Washington. Proceedings… Washington: North-Holland, 1984.

BRANS, J.P. & MARESCHAL, B. **PROMÉTHÉE-GAIA**: une méthodologie d´aide à la décision en présence de critères multiples. Éditions de L´Université de Bruxelles, Bruxelles 2002.

BROPHY, D. Financing the Growth of Entrepreneurial Firms. In: SEXTON, D. L.; SMILOR, R. W. (Ed.) **Entrepreneurship 2000**, Chicago: Upstart Publishing, p. 5-28, 1996.

CARVALHO, Fernando Cardim, et al. Economia Monetária e Financeira: teoria e política. 4. ed. Rio de Janeiro: Campos, 2000

CASTRO, W, F. **Análise da estrutura de remuneração e desempenho dos gestores de fundos de investimentos de ações no Brasil**. 2014 – Dissertação (Mestrado em Economia) Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2014

CASTRO, Helio Oliveira Portocarrero (Org.). Introdução ao Mercado de Capitais. 2. ed. Rio de Janeiro: IBEMEC, 1979. p. 25-36

CAVALCANTE, Francisco; MISUMI, Jorge Yoshio; RUDGE, Luiz Fernando. **Mercado de capitais**: o que é, como funciona. 6ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 38. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

COSTA, L. **Uma metodologia para a pré-seleção de ações utilizando o método multicritério TOPSIS**. XLV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 2013

CVM. **Comissão de valores mobiliários*:*** consulta a regulamentos e documentos relacionados. Disponível em: http://cvmweb.cvm.gov.br/SWB/Sistemas/SCW/CPublica/ResultBuscaPartic.aspx?TpConsulta=2&CNPJNome=Ibovespa . Acesso em: 25 ago. 2017.

CVM. **Legislação e Regulamentação / Instrução CVM 409/2004**. Disponível em:<http://www.cvm.gov.br>. Acesso em: 18 ago. 2017.

CVM. **Consulta Consolidada de Fundo**. Disponível em: <http://cvmweb.cvm.gov.br/SWB/defaultCPublica.asp>. Acesso em: 18 ago. 2017.

DAMODARAN, Aswath. **Gestão Estratégica do Risco:** Uma referência para a tomada de riscos empresariais. 1ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

DE ALMEIDA, A. T, de Almeida, J. A. Costa, A. P. C. S. , & de Almeida-Filho, A. T. (2016). **A new method for elicitation of criteria weights in additive models**: Flexible and interactive tradeoff. *European Journal of Operational Research, 250* , 179–191.

DE CARVALHO, J. R. M. et al. **Metodologia para Avaliar a Sustentabilidade Ambiental de Municípios Utilizando Análise Multicritério**. REUNIR – Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade, v. 1, n. 1, p. 18-34, 2011.

ELTON, E. J.; GRUBER, M. J. **Modern Portfolio Theory and Investment Analysis**. Wiley: New York, 1995.

ELTON, Edwin J. *et al.* **Moderna teoria de carteiras e análise de investimentos**. São Paulo: Atlas, 2004.

ELTON, E. J.; GRUBER, M. J.; BROWN, S. J.; GOETZMANN, W. N. **Modern portfolio theory and investment analysis**. New York: John Wiley, 9 ed., p 57, 2014.

F. Hutton Barron. **Selecting a best multiattribute alternative with partial information about attribute weights**. *Acta Psychologica*, vol. 80, no. 1–3, pp. 91–103, 1992.

FERREIRA, R,G.; **Priorização de Portfólio de Projetos de Geração de Energia Renovável Utilizando Método Promethee V**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Administração e Finanças IBMEC, Rio de Janeiro, 2013.

FILHO, A, T,A.; CLEMENTE, T, R, N.; MORAIS, D,C.; ALMEIDA, A,T. **Preference modeling experiments with surrogate weighting procedures for the PROMETHEE method**. (2017).

FREITAS, Maria Cristina Penido; PRATES, Daniela Magalhães; CINTRA, Marcos Antonio Macedo. **Abertura do Sistema Financeiro no Brasil nos anos 90**. São Paulo: Fundap: Fapesp; Brasília: Ipea, 1999.

FORTUNA, Eduardo. **Mercado Financeiro: Produto e Serviços**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008.

FREITAS, A. L. P. **Avaliação e classificação da qualidade em serviços: uma abordagem multicritério**. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 1997.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1987.

GITMAN, L.J. **Princípios de administração financeira**. 7. ed. São Paulo: Harbra, 2002.

GOMES, Luiz Flávio Autran Monteiro; GOMES, Carlos Francisco Simões; DE ALMEIDA, Adiel Teixeira (2002). **Tomada de Decisão Gerencial. Enfoque Multicritério**. São Paulo. Editora Atlas.

GOMES, L.F.A.M.; ARAYA, M.C.G.; CARIGNAN, C. **Tomada de decisões em cenários complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004.

GOMES, L. F. A. M.. **Teoria da Decisão**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

GOMES, Luiz Flavio Autran Monteiro et al. **Uma Abordagem Multicritério para a Seleção de Ferramentas de Business Intelligence**. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação, v. 10, n. 2, 2011.

HENDRICKS, Darryll; PATEL, Jayendu; ZECKHAUSE Richard: **Hot hands in Mutual funds: Short Run Persistence of Relative Performance**, 1974-1988. Journal of Finance, v. 48, no. 1, 1993.

HERMAN, M. Jr. **A Multi-Criterion Decision Making Approach to Problem Solving**. Disponível em . < http://www.poms.ucl.ac.be/etudes/notes/qant2100/Promethee%20Shape.ppt> Acesso em 01 out.2017.

IPEADATA. **Dados do índice Ibovespa**. Disponível em: < http://www.ipeadata.gov.br> acesso em: 27 out. 2017.

JORION, Philippe. **Value at Risk: A Nova Fonte de Referência para o Controle do Risco de Mercado**. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 2003.

LAPPONI; J. C. **Projetos de investimento**: construções e avaliação do fluxo de caixa. São Paulo: Lapponi treinamentos, 2000.

LEONARDOS, R. B. Configuração dos investimentos de capital de risco**. Empresa emergente – Fundo de investimento e capitalização**, p. 165-172. Edição Sebrae, 1994.

LIMA, Marcus Vinicius Andrade de et al. **Apoio Multicritério na Gestão da Estrutura de Capital de Pequenas e Médias Empresas**. Revista Gestão & Tecnologia, v. 12, n. 3, p. 146-173, 2012.

LIMA, William Borges. **Avaliação Dos Modelos De Valor Em Risco Do Fundo De Aplicaçao Em Cotas Da Petrobras**. Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Economia - IBMEC, 2010.

M. Danielson, L. Ekenberg, A. Larsson, and M. Riabacke, "Weighting under ambiguous preferences and imprecise differences in a cardinal rank ordering process," ***International Journal of Computational Intelligence Systems***, vol. 7, no. 1, pp. 105–112, 2014.

MAVROTAS, G.; DIAKOULAKI, D.; CALOGHIROU, Y. Project priorization under policy restrictions: a combination of MCDA with 0-1 programming. **European Journal of Operacional Research**, v. 171, n.1, p. 296-308, 2006. http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2004.07.069

MARKOWITZ, H. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**, Vol. 7, Issue 1, pages 77–91, 1952.

MELLAGI FILHO, Armando; ISHIKAWA, Sérgio. **Mercado Financeiro e de Capitais.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 2011. 382 p.

MELLAGI FILHO, Armando & ISHIKAWA, Sergio. **Mercado financeiro e de capitais**. 2ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

MELLO, Pedro Carvalho. **Mercado de Capitais e Desenvolvimento Econômico**. (Cap. II). In:

MINITAB® **Release 17.1.** Minitab Help.

MONTGOMERY D.C. & RUNGERG, C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

ODA, J.L. **análise de persistência de performance dos fundos brasileiros no período de 1995-1998.** Dissertação (Mestrado). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

OLIVEIRA, B, T, N, T. **Uma aplicação do Valor em Risco (VaR) no mercado acionário brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012.

OLIVEIRA, M, H, F.; Rebelatto, D, A, N. **Os fundos de investimentos em ações no mercado financeiro brasileiro: os gestores e administradores são capazes de superar o índice bovespa?** Revista Produção Online v.11, n.1, mar. 2011

PINHEIRO, Juliano Lima. **Mercado de capitais**: fundamentos e técnicas. 6ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

PIOVESAN, A.; TEMPORINI, E. R. **Pesquisa Exploratória**: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. In: Revista Da Saúde Publica, no. 29, ed. 4, 318-325, 1995.

RESENDE, R. C. **Priorização de Portfólio de Projetos de Telecomunicações usando PROMÉTHÉE V**, – Dissertação Mestrado. Rio de Janeiro: Faculdades Ibmec. 2007.

ROGERS, M.; BRUEN, M.; MAYSTRE, L. **ELECTRE and decision support**: methods and applications in nngineering and infrastructure investment. New York: Kluwer Academic Publishers, 2000.

ROLDAN, Vivianne Pereira Salas; ROCHA, Ricardo Eleutério Rocha. "**O investidor brasileiro é conservador**: uma pesquisa com os Docentes do Centro Ciências Administrativa da Universidade de Fortaleza", 2004.

ROMANO, Bruno Picoli. **Aplicação do método PROMETHEE I, II e V para priorização de ativos financeiros. 2015**. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Faculdade de Ciências Aplicadas. Universidade Estadual de Campinas. Limeira, 2015.

ROSS, S.A., WESTERFIELD, R.W., ; JORDAN B. D. **Princípios de administração financeira**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. **Administração Financeira**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ROY, B. Paradigms and Challenges. In: FIGUEIRA, J.; GRECO, S.; EHRGOTT, M. **Multiple Criteria Decision Analysis**: State of the Art Surveys. Boston: Springer, 2005. cap. 1.

ROY, B. & Mousseau, V. (1996). A theorical framework for analysing the notion of relative importance of criteria. ***Journal of Multi-Criteria Decision Analysis***, *5* (2), 145–159 .SILVA, E.L. ; MENEZES, E.M**. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 3. ed. rev. e atual. Florianópolis: LED/UFSC, 2001.

SHAPIRO, Samuel. **How to test normality and other distributional assumptions**. The ASQC Basic References in Quality Control: Statistical Techniques, 1(3):1-78, 1980.

SOLYMOSI, T. , & Dombi, J. (1986). A method for determining the weights of criteria: The centralized weights. ***European Journal of Operational Research***, *26* (1), 35–41 .

THOMAZ, H. J. R. **Seleção de Empregados em indústria de Petróleo**: Uma Análise pelo Método AHP. Dissertação de Mestrado –Rio de Janeiro - Faculdades IBMEC. 2006

VARGA, G. Índice de sharpe e outros indicadores de performance aplicados a fundos de ações brasileiros. **Revista de Administração Contemporânea**. Rio de janeiro, n. 3, set./dez., 2001.

VETSCHERA, R.; ALMEIDA, A.T. A PROMETHEE- based approach to portfolio selection problems. **Computers & Operations Research**, v.39,p. 1010-1020, 2012. http://dx.doi.org/10,1016/j.cor.2011.06.019

VINCKE, P. **L'aide Multicritère à la Decision. Bruxeles**: Editions de l'Université de Bruxelles - Editions Ellipses, 1989.

WERMERS, R. Performance evaluation with portfolio holdings information. **North American Journal of Economics and Finance**, v. 17, p. 207–230, 2006.

ZOPOUNIDIS, C. Multicriteria decision aid in financial management. **European Journal of Operational Research**, v. 119, p. 404-415, 1999.