

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PEDRO LUIZ DODERO BUMLAI

**MODELO DE SELEÇÃO DE FUNDOS DE INVESTIMENTO
MULTIMERCADO**

São Paulo

2020

PEDRO LUIZ DODERO BUMLAI

**MODELO DE SELEÇÃO DE FUNDOS DE INVESTIMENTO
MULTIMERCADO**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do diploma de
Engenheira de Produção

São Paulo
2020

PEDRO LUIZ DODERO BUMLAI

**MODELO DE SELEÇÃO DE FUNDOS DE INVESTIMENTO
MULTIMERCADO**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do diploma de
Engenheira de Produção

Orientador: Prof. Dr. Reinaldo Pacheco
da Costa.

São Paulo

2020

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catalogação-na-publicação

Bumlai, Pedro
MODELO DE SELEÇÃO DE FUNDOS DE INVESTIMENTO
MULTIMERCADO / P. Bumlai -- São Paulo, 2020.
105 p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1.FUNDO DE INVESTIMENTO 2.MODELAGEM DE DADOS
I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de
Engenharia de Produção II.t.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, por serem meus maiores exemplos e por todo o apoio durante a minha vida. À minha irmã, Ana Luisa, que apesar de todas as diferenças, é fonte de energia e motivação. Sem eles, nada disso seria possível.

Aos meus avós, tios, primos e demais familiares, que sempre confiaram em mim e me incentivaram na busca por meus objetivos.

À Isabella, por estar sempre ao meu lado. Pela paciência, amor, companheirismo, por sempre me dar forças nos momentos difíceis e por compartilhar tantos momentos especiais comigo.

Aos meus amigos de Campo Grande, especialmente ao Paulo, Guilherme e José Eduardo, pela amizade e parceria desde os tempos de criança e pelo papel fundamental que tiveram na formação da pessoa que sou hoje.

Ao Joel, Guilherme, Victor e Fernando, pela grande amizade construída em pouco tempo e por estarem sempre presentes na minha vida desde então. Uma verdadeira família que encontrei longe de casa.

À Daniela, Shelly, Vinicius, Pedro, Mariana, Rodrigo, Gustavo e demais amigos que tive o prazer de conhecer na Poli e que fizeram diferença na minha vida de alguma maneira, cada um do seu jeito.

Ao Raphael, Bruno, Mario, Nicholas, João e Lena, por todos os ensinamentos e companheirismo nas longas horas de trabalho.

Ao Prof. Dr. Reinaldo Pacheco da Costa, pela orientação e revisão no planejamento e execução do Trabalho de Formatura.

Aos demais professores da Escola Politécnica da USP, do Colégio Bionatus e do Colégio Alexander Fleming pelas contribuições à minha formação como estudante e como pessoa.

*“The best investment you can make, is
an investment in yourself... The more you
learn, the more you’ll earn.”*

RESUMO

O mercado de fundos de investimento no Brasil ainda está em fase de desenvolvimento, com pouca difusão de conhecimento sobre o assunto. No universo de fundos de fundos, para compor uma carteira com os ativos disponíveis no mercado, costuma ser utilizada a análise qualitativa, que envolve questões como a experiência dos gestores e da equipe. Além destas características, a análise quantitativa dos parâmetros de desempenho também é essencial para a análise dos fundos, por ser uma forma concreta de medir como todas essas qualidades teóricas foram refletidas em resultado.

O objetivo do trabalho foi, através da análise de indicadores quantitativos de fundos de investimento, gerar carteiras de fundos de fundos melhores do que a média do mercado, isso é, com melhores retornos e menores riscos envolvidos. Os resultados obtidos foram discutidos internamente na empresa, e serão apresentados no decorrer do trabalho. Com o resultado deste trabalho, espera-se contribuir para tornar mais completos os processos de análise e tomada de decisão dentro da área de gestão de *funds of funds* do banco, buscando impactar positivamente nos resultados dos produtos.

Palavras-chave: Fundos de investimento multimercado; Fundos de fundos; Otimização de investimentos.

ABSTRACT

The investment fund market in Brazil, is still under development and, therefore, there is still little dissemination of knowledge. For the analysis of the best available funds, qualitative analysis is usually used, which involves issues, such as the experience of managers and staff. In addition to these characteristics, which demonstrate the tools that the manager has to generate returns in the future, the quantitative performance parameters analysis is also essential for the analysis of hedge funds, as it is a more concrete way of measuring how all these theoretical qualities were reflected in real results.

The goal of the project was to generate funds of funds portfolios, through the analysis of quantitative indicators of hedge funds. The results obtained were discussed internally in the company and are presented in this paper. With the project completed, it is expected to effectively improve the analysis and decision-making process within the bank's fund of funds management area, directly impacting on the results of products, customers, and the bank.

Keywords: Hedge funds; Funds of funds; Investment optimization.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Risco de uma carteira de investimentos	33
Gráfico 2 - Combinações de carteiras	34
Gráfico 3 - Fronteira eficiente de Markowitz.....	35
Gráfico 4 - Evolução do número de fundos de investimento no Brasil	40
Gráfico 5 - Simulação da cota da carteira I.....	56
Gráfico 6 - Análise de <i>drawdown</i> da carteira de Sharpe.....	57
Gráfico 7 - Simulação da cota da carteira II.....	58
Gráfico 8 - Análise de <i>drawdown</i> da carteira de Retorno	59
Gráfico 9 - Simulação da cota da carteira III	60
Gráfico 10 - Análise de <i>drawdown</i> da carteira de mínima variância.....	61
Gráfico 11 - Simulação da cota da carteira IV	61
Gráfico 12 - Análise de <i>drawdown</i> da carteira de <i>risk parity</i>	62
Gráfico 13 - análise de <i>drawdown</i> das carteiras I e II.....	64
Gráfico 14 - análise de <i>drawdown</i> da carteira II contra o Ibovespa	65
Gráfico 15 - Gráfico de dispersão: retorno x volatilidade.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de fundos de investimento por classe Anbima	40
Tabela 2 - Restrições utilizadas no tratamento dos dados.....	42
Tabela 3 - Histórico de dados e resultados.....	47
Tabela 4 - Restrições utilizadas na maximização do índice de Sharpe.....	47
Tabela 5 - Otimização do índice de Sharpe para a janela 1	48
Tabela 6 - Características da carteira de Sharpe para a janela 1.....	49
Tabela 7 - Otimização do retorno para a janela 1	50
Tabela 8 - Características da carteira de retorno para a janela 1	50
Tabela 9 - Minimização da variância para a janela 1.....	51
Tabela 10 - Características da carteira de mínima variância para a janela 1	52
Tabela 11 - Otimização do <i>risk parity</i> para a janela 1	53
Tabela 12 - Características da carteira de <i>risk parity</i> para a janela 1	54
Tabela 13 - Características da carteira simulada visando maximização do Sharpe	57
Tabela 14 - Características da carteira simulada visando maximização do retorno	58
Tabela 15 - Características da carteira de mínima variância.....	60
Tabela 16 - Características da carteira de <i>risk parity</i>	62
Tabela 17 - Indicadores quantitativos dos fundos obtidos pela simulação	63
Tabela 18 - correlação entre as carteiras simuladas e o Ibovespa	64
Tabela 19 - <i>Funds of funds</i> comparáveis do mercado.....	66
Tabela 20 - Análise comparativa da carteira I.....	69
Tabela 21 - Análise comparativa da carteira II.....	70
Tabela 22 - Análise comparativa da carteira III	70
Tabela 23 - Análise comparativa da carteira IV	71
Tabela 24 - Indicadores quantitativos dos fundos analisados	78
Tabela 25 - Otimização da carteira de Sharpe para a janela 2	84
Tabela 26 - Otimização da carteira de retorno para a janela 2	84
Tabela 27 - Otimização da carteira de mínima variância para a janela 2	85
Tabela 28 - <i>Risk parity</i> para a janela 2.....	86
Tabela 29 - Otimização da carteira de Sharpe para a janela 3	86
Tabela 30 - Otimização da carteira de retorno para a janela 3	87
Tabela 31 - Otimização da carteira de mínima variância para a janela 3	87
Tabela 32 - <i>Risk Parity</i> para a janela 3	88

Tabela 33 - Otimização da carteira de Sharpe para a janela 4	89
Tabela 34 - Otimização da carteira de retorno para a janela 4	90
Tabela 35 - Otimização da carteira de mínima variância para a janela 4	90
Tabela 36 - <i>Risk Parity</i> para a janela 4	91
Tabela 37 - Otimização da carteira de Sharpe para a janela 5	92
Tabela 38 - Otimização da carteira de retorno para a janela 5	93
Tabela 39 - Otimização da carteira de mínima variância para a janela 5.....	93
Tabela 40 - <i>Risk Parity</i> para a janela 5	93

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Metodologia para a seleção dos fundos de investimento.....	39
Figura 2 - Seleção de fundos para análise	44

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Retorno de uma carteira.....	23
Equação 2 - Desvio padrão.....	24
Equação 3 - Covariância entre duas variáveis	24
Equação 4 - Coeficiente de correlação linear de Pearson	25
Equação 5 - Desvio padrão de uma carteira.....	25
Equação 6 - Desvio padrão de uma carteira utilizando a covariância	26
Equação 7 - Desvio padrão de uma carteira utilizando notação de matrizes	27
Equação 8 - Índice de Sharpe	27
Equação 9 - Coeficiente Beta	28
Equação 10 - Índice de Treynor.....	28
Equação 11 - Índice de Sortino e Price	29
Equação 12 - Índice de Modigliani.....	29
Equação 13 - Information Ratio	30
Equação 14 - Máximo <i>drawdown</i>	31
Equação 15 - Modelo de precificação de ativos financeiros (CAPM).....	31
Equação 16 - Cálculo das cotas simuladas.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Anbima	Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais
CAPM	Capital Asset Princing Model
CP	Crédito privado
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
FIC	Fundo de investimento em cotas
FIM	Fundo de investimento multimercado
IE	Investimento no exterior
IR	<i>Information ratio</i>
IS	Índice de Sharpe
IT	Índice de Treynor
MDD	Máximo <i>Drawdown</i>
MM	Índice de Modigliani
SR	Índice de Sortino

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	16
1.1	Tema do trabalho	16
1.2	Descrição do estágio	17
1.3	A empresa.....	17
1.4	Relevância do trabalho.....	17
1.5	Metodologia do trabalho	18
1.6	Estrutura do trabalho.....	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1	Modelagem e simulação.....	20
2.2	Fundos de investimento	20
2.3	Retorno e desvio padrão.....	23
2.4	Covariância e correlação	24
2.5	Desvio padrão de uma carteira	25
2.6	Índice de Sharpe	27
2.7	Índice de Treynor.....	28
2.8	Índice de Sortino e Price	29
2.9	Índice de Modigliani	29
2.10	<i>Information ratio</i>	30
2.11	Máximo <i>drawdown</i>	30
2.12	Modelo de precificação de ativos financeiros	31
2.13	Fronteira eficiente de Markowitz.....	32
2.14	Carteira de mínima variância	35
2.15	<i>Risk parity</i>	36
3	MODELO DE OTIMIZAÇÃO DE FUNDOS DE INVESTIMENTO	38
3.1	Metodologia.....	38

3.2	Seleção e tratamento dos dados	39
3.3	Modelagem matemática	44
3.4	Implementação do modelo	46
3.4.1	Carteira I: maximização do índice de Sharpe.....	47
3.4.2	Carteira II: maximização do retorno esperado	49
3.4.3	Carteira III: carteira de mínima variância	50
3.4.4	Carteira IV: <i>risk parity</i>	52
3.5	Simulação das carteiras	54
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS	56
4.1	Simulação I: maximização do índice de Sharpe.....	56
4.2	Simulação II: maximização do retorno esperado	57
4.3	Simulação III: carteira de mínima variância	59
4.4	Simulação IV: <i>risk parity</i>	61
4.5	Análise comparativa entre as simulações.....	62
4.6	Análise comparativa com fundos de mercado.....	66
5	CONCLUSÃO	72
5.1	Síntese e resultados	72
5.2	Limitações do estudo	73
5.3	Desdobramentos	74
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
	ANEXO A: INDICADORES DOS FUNDOS ANALISADOS	78
	ANEXO B: CARTEIRAS RESULTANTES DA OTIMIZAÇÃO	84

1. INTRODUÇÃO

O mercado financeiro brasileiro ainda está em fase de desenvolvimento se comparado ao mercado de países desenvolvidos, mas o seu crescimento nos últimos anos é notável, seja pelo aumento do número de investidores na bolsa de valores ou pelo crescimento do número e patrimônio líquido dos fundos de investimento.

Dentro do mercado financeiro, uma opção para alocação de capital é através de fundos de investimento, uma maneira de terceirizar a gestão do patrimônio para um profissional capacitado. Ainda dentro deste tema, existem fundos de fundos que, como o nome bem expressa, são fundos de investimento que alocam seu capital em outros fundos, promovendo benefícios de diversificação e praticidade para o cotista, já que disponibiliza patrimônio para que um profissional selecione melhores alternativas de mercado.

As características esperadas de um gestor de fundo de fundos são diferentes das qualidades de um gestor de fundo multimercado ou de renda variável. As decisões de alocação são baseadas nas características e no histórico dos fundos e das pessoas, e não apenas nas variáveis de mercado.

Este trabalho busca contribuir com o processo de análise e tomada de decisão dentro da área de gestão de *funds of funds* de um banco de investimentos, realizando um estudo quantitativo sobre os fundos de investimento e sugerindo modelos de análise e construção de carteiras.

Esta introdução apresentará: (i) tema do trabalho; (ii) descrição do estágio desenvolvido pelo autor; (iii) a empresa onde o estudo foi desenvolvido; (iv) relevância do trabalho, e como ele será útil para a empresa; (v) metodologia; e (vi) a estrutura do Trabalho de Formatura.

1.1 Tema do trabalho

O trabalho tem como tema a análise quantitativa de fundos de investimento da classe multimercado e a criação de um modelo para definição de carteiras de fundos. Os campos revisados incluem teorias econômicas e estatísticas, que serão utilizadas no estudo prático, além dos conceitos sobre fundos de investimento.

Detalhes sobre o estágio, a empresa onde o trabalho foi realizado, e a relevância deste tema serão apontados nos tópicos a seguir.

1.2 Descrição do estágio

O autor do trabalho realiza estágio em um banco de investimentos internacional desde setembro de 2019, no escritório localizado em São Paulo. Desde o início, faz parte da equipe de produtos e gestão de *funds of funds*, que abrange investimentos nas classes multimercado e renda variável. A estratégia dos fundos consiste em investir capital em outros fundos de investimento, e não diretamente em ativos, tais como ações, juros ou moedas.

O escopo do estágio é amplo: envolve atividades de controle operacional, relatórios de acompanhamento dos fundos, controle de parâmetros como liquidez e enquadramento, desenvolvimento de estudos sobre fundos de mercado e participação em discussões de investimento. Novas ideias de análise são sempre incentivadas.

1.3 A empresa

A empresa onde o trabalho foi realizado é um banco de investimentos global sediado na Europa e presente em cerca de 50 países. No Brasil, o banco atua em três divisões: *private banking*, que oferece assessoria e produtos financeiros para clientes corporativos e institucionais; *investment banking*, que envolve fusões, aquisições, ofertas primárias e secundárias de ações e instrumentos de dívida; e *asset management*, responsável pela administração de mais de R\$ 45 bilhões de reais.

O autor do trabalho desenvolveu seu estágio dentro da divisão de *private banking*, onde os clientes do banco (pessoas físicas, *family offices* e investidores institucionais) podem acessar produtos de terceiros ou produtos próprios do banco, incluindo os fundos de fundos.

Os fundos de fundos possuem grande relevância dentro da empresa, com cerca de R\$ 7.000.000.000,00 (sete bilhões de reais) sob gestão, sendo que os fundos da classe multimercado contam com mais de R\$ 5.000.000.000,00 (cinco bilhões de reais). Estes fundos são o principal meio de exposição de diversos clientes à esta classe de investimento, tendo aproximadamente 1000 cotistas.

1.4 Relevância do trabalho

Apesar de o mercado financeiro brasileiro ainda estar crescendo, no universo de fundos de investimento já existem muitas opções para alocação de capital. Segundo dados da Anbima referentes a 2020, existem mais de 20.000 (vinte mil) fundos de investimento ativos.

Para análise dos melhores fundos e decisões de investimento dentro das carteiras dos fundos de fundos, é utilizado muito a análise qualitativa. Isso envolve questões como a experiência dos gestores, o tamanho da equipe, a qualificação dos analistas, os incentivos existentes, a possibilidade ou não de operar certos ativos, o passivo do fundo, entre outros. Além destas características, que demonstram as ferramentas que a gestora possui para gerar retornos no futuro, a análise quantitativa dos parâmetros de desempenho também pode contribuir para uma análise mais completa dos fundos, por ser uma maneira concreta de medir como todas essas qualidades teóricas foram refletidas em resultado.

O trabalho busca contribuir com a análise quantitativa de fundos de investimento e auxiliar na tomada de decisão de realocações dentro dos fundos de fundos, buscando impactar positivamente no resultado das carteiras, que são muito relevantes para a empresa e para os clientes.

1.5 Metodologia do trabalho

Para atingir o objetivo proposto, o presente trabalho adotará a metodologia de pesquisa baseada em modelagem e simulação.

Inicialmente, será feito um levantamento de referências teóricas relevantes para o desenvolvimento do estudo. Em seguida, será feito um levantamento dos dados a serem utilizados, que inclui um tratamento da base de fundos multimercado segundo critérios qualitativos e quantitativos. O próximo passo será a modelagem do problema e a obtenção das carteiras, que serão utilizadas para a análise dos resultados obtidos, buscando avaliar os indicadores consolidados e comparar com outros fundos do mercado. Por último, serão discutidos possíveis desdobramentos deste trabalho e limitações envolvidas.

1.6 Estrutura do trabalho

O presente trabalho se dividirá em cinco principais capítulos:

Capítulo 1: introdução. O primeiro capítulo visa apresentar uma breve introdução sobre o tema do trabalho, além de expor uma descrição sobre o estágio e as motivações para realização do estudo.

Capítulo 2: fundamentação teórica. O capítulo 2 tratará dos conceitos teóricos que fornecerão a base para o estudo a ser desenvolvido. Serão abordados conceitos relacionados às

características dos fundos de investimento, à análise de risco e retorno, além de teorias de gerenciamento e construção de carteiras.

Capítulo 3: modelo de otimização de fundos de investimento. O terceiro capítulo abordará o trabalho prático desenvolvido, com a apresentação da metodologia, modelagem matemática e implementação do modelo.

Capítulo 4: análise dos resultados. Os resultados do trabalho prático serão apresentados e analisados ao longo do quarto capítulo. Serão discutidos os indicadores dos portfólios gerados e estas carteiras serão analisadas comparativamente a outros fundos do mercado.

Capítulo 5: conclusão. O último capítulo traz, resumidamente, os pontos explorados ao longo do trabalho, as limitações envolvidas e os desdobramentos dentro da empresa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica apresentará conceitos que servirão como base para o estudo prático desenvolvido. Serão apresentados conceitos relacionados à metodologia de modelagem matemática e financeira, características de fundos de investimento, indicadores de risco, retorno e eficiência de fundos e teorias de construção de carteiras. Esses conceitos servirão como base teórica para a proposta do modelo de otimização de fundos de investimento.

2.1 Modelagem e simulação

A utilização de modelos permite identificar problemas, formular estratégias e tomar decisões de maneira sistemática. O modelo a ser utilizado deve ter um nível de detalhamento suficiente para captar bem a realidade, mas por outro lado, deve ser simplificado a ponto de permitir o tratamento e análise dos dados. (MIGUEL et al., 2012)

Os modelos de programação matemática determinísticos são uma alternativa para a otimização de problemas. São modelos analíticos que representam as variáveis de decisão, que devem assumir valores capazes de minimizar ou maximizar uma função objetivo, respeitando um conjunto de restrições pré-definidas. (MIGUEL et al., 2012)

Ainda segundo Miguel et al. (2012), a modelagem matemática pode ser dividida em quatro etapas, que funcionam como um processo:

- Formulação (modelagem): nesta etapa, são definidas as variáveis de interesse e as relações matemáticas que descrevem o modelo;
- Dedução (análise): aplicação de técnicas matemáticas e/ou computacionais para resolução do modelo;
- Interpretação (inferência): nesta fase, as conclusões do modelo são analisadas quanto a sua significância para inferir conclusões para o problema real;
- Avaliação (julgamento): uma avaliação das conclusões permite identificar possíveis limitações do modelo e revisões a serem feitas em uma próxima simulação.

2.2 Fundos de investimento

A Instrução da Comissão de Valores Mobiliários N° 555 dispõe sobre a constituição, administração, funcionamento e divulgação de informações dos fundos de investimento.

Segundo a Instrução, o fundo de investimento é definido como uma comunhão de recursos, constituído na forma de condomínio, e destinado à aplicação em ativos financeiros.

Fortuna (1999) define um fundo de investimento como um condomínio de aplicadores, onde todos possuem o direito de resgatar suas cotas dentro do prazo acordado, mas como nem todos o fazem, há disponibilidade de recursos para aplicação em outros títulos supostamente mais rentáveis.

Para Assaf Neto (2015), o fundo de investimento constitui-se em uma importante alternativa de investimento para as pessoas interessadas em participar do mercado de capitais, oferecendo os benefícios da concentração dos recursos. Os fundos trazem vantagens sobretudo ao investidor com baixo volume individual de capital disponível para aplicação financeira. Essas pessoas, através dos fundos, podem obter condições mais favoráveis de negociação do que caso decidisse atuar isoladamente no mercado. Os fundos de investimento oferecem uma gestão profissional, sem a necessidade de os participantes dominarem técnicas de análise sofisticadas.

Os fundos de investimento são regidos por um regulamento, que define as regras básicas de seu funcionamento e outras informações relevantes, como a política de investimento, as taxas e demais despesas do fundo, as condições para a aplicação e o resgate de cotas, o público-alvo e os fatores de risco. (CVM, 2014)

Assaf Neto (2015) destaca como prestadores de serviço de um fundo de investimentos o administrador e o gestor. O primeiro tem responsabilidade ampla, cobrindo desde a gestão da carteira, quando esta não é terceirizada, até as questões operacionais, legais e de atendimento aos cotistas. O gestor, por sua vez, tem como principal função selecionar os ativos que irão compor a carteira, respeitando a política de investimentos e de riscos definida como mandato do fundo. Ambos precisam de credenciamento CVM para exercerem suas funções.

Oliveira e Pacheco (2005) explicam que os riscos decorrentes do investimento em um fundo pertencem exclusivamente aos cotistas. As administradoras não estão expostas a estes riscos, uma vez que elas apenas prestam serviços de administração e custódia dos ativos em carteira.

Os fundos de investimento cobram diversos encargos de seus participantes. A taxa de administração é cobrada como um percentual diário sobre o patrimônio do fundo, a título de remuneração dos serviços prestados de administração do fundo e de gestão da carteira. A taxa de *performance* é cobrada com base no desempenho apresentado pela carteira em relação a um

índice independente, previamente definido, e que seja compatível com a política de investimento do fundo. (FORTUNA, 2020)

Todo participante de um fundo de investimento detém determinada quantidade de cotas, que representa uma participação do fundo. As cotas representam a relação entre o capital aplicado e o valor do patrimônio do fundo. As cotas de um fundo de investimento variam diariamente, motivadas pelo comportamento dos ativos da carteira. O valor da cota é calculado através do patrimônio atualizado do fundo dividido pela quantidade de cotas emitidas. As cotas servem como base para cálculo da rentabilidade e de demais indicadores de desempenho de um fundo. (ASSAF NETO, 2015)

Assaf Neto (2015) ainda destaca as duas principais estratégias de investimento: ativa, quando envolve o objetivo de gerar um excesso de retorno perante determinado índice de referência, e passiva, que visa apenas reproduzir a carteira de um índice, acompanhando de perto o seu desempenho. Alguns exemplos de carteiras utilizadas no Brasil para referenciar uma administração passiva são o Índice Bovespa (Ibovespa), Índice Brasil (IBRX100) e o Certificado de Depósito Interbancário (CDI). Pela sua maior simplicidade na gestão, os fundos referenciados (passivos) costumam apresentar custos menores.

Assaf Neto (2015) também relaciona as estratégias de gestão com os riscos e retorno de um fundo de investimento. Os fundos ativos, comumente mais agressivos, possuem riscos mais elevados, mas costumam produzir maiores retornos. Fundos conservadores, que seguem um padrão de referência, geralmente oferecem menores retornos, mas acompanhados de um risco também menor. A conclusão é de que há uma relação forte e direta entre risco e retorno nas aplicações. Cabe aos investidores definirem quais investimentos melhor se adequam ao apetite de risco que possuem.

De acordo com a Instrução CVM N° 555, os fundos de investimento em cotas de fundos de investimento possuem a obrigação de manter, no mínimo, 95% de seu patrimônio alocado em cotas de outros fundos. Essa classificação é importante para o estudo dos fundos de fundos, geralmente constituídos como fundos de investimento em cotas (FICs).

Os fundos de investimento e os fundos de investimento em cotas podem ter as seguintes classificações, de acordo com a CVM (2014): fundo de renda fixa, fundo de ações, fundo multimercado e fundo cambial.

A. Fundos de renda fixa: Os fundos classificados como “renda fixa” devem ter a variação da taxa de juros ou de índice de preços como o principal fator de risco.

- B. Fundos de ações: devem ter como fator de risco preponderante a variação de preços de ações, devendo ter no mínimo 67% de seu patrimônio líquido aplicado nesses ativos financeiros.
- C. Fundos multimercado: fundos que não possuem compromisso de concentração em nenhum fator de risco específico, podendo ter políticas de investimento mais abrangentes.
- D. Fundos cambiais: devem ter como principal fator de risco a variação de preços de moedas estrangeiras ou cupom cambial.

2.3 Retorno e desvio padrão

Assaf Neto (2015) define o retorno absoluto de um ativo como a simples diferença entre o preço desse ativo em diferentes momentos de tempo.

O retorno de uma carteira é dado pela média ponderada dos retornos dos ativos individuais em sua composição. (GITMAN, 2010)

Equação 1 - Retorno de uma carteira

$$r_p = \sum_{i=1}^n w_i r_i$$

Fonte: Gitman (2010)

Onde:

r_p = retorno do portfólio.

w_i = proporção da carteira representada pelo ativo i.

r_i = retorno do ativo i.

Sá (1999) define o desvio padrão de uma distribuição de rentabilidades como uma medida estatística que busca indicar o grau de variabilidade dessa distribuição em relação à média. Essa é uma forma comum de mensuração de risco.

Para Assaf Neto (2015), o desvio padrão quantifica a incerteza com relação ao comportamento de um ativo. Quando calculado sobre um conjunto de retornos discretos, o desvio padrão é definido como risco. Quando essa medida é determinada através de uma série de retornos contínuos, tem-se a volatilidade.

Segundo Gitman (2010), o risco de um ativo, conceituado como volatilidade, pode ser medido quantitativamente por meio de estatísticas, sendo o desvio padrão a forma mais comum. Essa medida pode ser calculada matematicamente por:

Equação 2 - Desvio padrão

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Fonte: Gitman (2010)

Onde:

s = desvio padrão do retorno da amostra.

x_i = retorno do ativo no período i.

\bar{x} = média de retorno da amostra.

n = número de períodos.

2.4 Covariância e correlação

De acordo com Gitman (2010), a correlação linear é uma medida estatística que fornece a relação entre duas séries de números. Se as séries se movem na mesma direção, existe uma correlação positiva. Quando as séries se movem em direções opostas, elas são negativamente correlacionadas. O coeficiente de correlação podem variar entre +1, para séries com correlação positiva perfeita, e -1, para séries com correlação negativa perfeita.

Uma medida do grau e do sinal da correlação linear, é dada pela covariância entre as duas variáveis. (COSTA NETO, 2002)

Equação 3 - Covariância entre duas variáveis

$$cov(x, y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n - 1}$$

Fonte: Costa Neto (2002)

Onde:

x_i = retorno do ativo x no período i.

y_i = retorno do ativo y no período i.

\bar{x} = média de retorno do ativo x.

\bar{y} = média de retorno do ativo y.

n = número de períodos.

Para medir a correlação, é possível utilizar também o coeficiente de correlação linear de Pearson. (COSTA NETO, 2002)

Equação 4 - Coeficiente de correlação linear de Pearson

$$\rho_{x,y} = \frac{cov(x,y)}{s_x * s_y}$$

Fonte: Costa Neto (2002)

Onde:

s_x = desvio-padrão da variável x.

s_y = desvio-padrão da variável y.

O conceito de correlação é utilizado amplamente para fundamentar os investimentos, uma vez que há influência direta entre esse coeficiente e o desvio padrão de um portfólio. (OLIVEIRA, 2005)

2.5 Desvio padrão de uma carteira

Para cálculo do desvio padrão de uma carteira, é necessário utilizar os coeficientes de correlação entre as variáveis, os pesos e as volatilidades de cada ativo. A fórmula abaixo representa o desvio padrão de uma carteira com n ativos. (HULL, 2012)

Equação 5 - Desvio padrão de uma carteira

$$s_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \rho_{ij} w_i w_j s_i s_j}$$

Fonte: Hull (2012)

Onde:

s_p = desvio padrão da carteira.

ρ_{ij} = coeficiente de correlação entre as variáveis i e j.

w_i = peso do ativo i na carteira.

w_j = peso do ativo j na carteira.

s_i = desvio-padrão da variável i.

s_j = desvio-padrão da variável j.

Outra forma de calcular o desvio padrão de uma carteira é através da matriz de correlação. Uma matriz de correlação é uma matriz onde o elemento da i-ésima linha e j-ésima coluna é o coeficiente de correlação ρ_{ij} entre as variáveis i e j. Como uma variável tem sempre correlação 1 consigo mesma, a diagonal principal da matriz possui todos os seus elementos iguais a 1. Além disso, dado que $\rho_{ij} = \rho_{ji}$, a matriz de correlação é simétrica. Esta matriz, exposta abaixo, em conjunto com os desvios padrões das variáveis, permite o cálculo do desvio padrão da carteira.

$$\begin{bmatrix} 1 & \rho_{12} & \rho_{13} & \cdots & \rho_{1n} \\ \rho_{21} & 1 & \rho_{23} & \cdots & \rho_{2n} \\ \rho_{31} & \rho_{32} & 1 & \cdots & \rho_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{n1} & \rho_{n2} & \rho_{n3} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

O coeficiente de covariância entre as variáveis i e j pode ser calculado pelo produto entre as volatilidades diárias e o coeficiente de correlação entre elas. Dessa forma, a equação para cálculo do desvio padrão da carteira pode ser escrita como:

Equação 6 - Desvio padrão de uma carteira utilizando a covariância

$$s_P = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n cov_{ij} w_i w_j$$

Fonte: Hull (2012)

Uma matriz de variância-covariância é uma matriz onde o elemento da i-ésima linha e j-ésima coluna é o coeficiente de covariância cov_{ij} entre as variáveis i e j. Como $cov_{ii} = var_i$, a diagonal principal é composta pela variância da variável i. Assim como a matriz de correlação, esta matriz também é simétrica.

$$\begin{bmatrix} var_1 & cov_{12} & cov_{13} & \cdots & cov_{1n} \\ cov_{21} & var_2 & cov_{23} & \cdots & cov_{2n} \\ cov_{31} & cov_{32} & var_3 & \cdots & cov_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ cov_{n1} & cov_{n2} & cov_{n3} & \cdots & var_n \end{bmatrix}$$

Finalmente, utilizando a notação de matrizes, a equação para cálculo do desvio padrão de uma carteira pode ser escrita como:

Equação 7 - Desvio padrão de uma carteira utilizando notação de matrizes

$$s_p = \alpha C \alpha_t$$

Fonte: Hull (2012)

Onde:

s_p = desvio padrão da carteira.

α = vetor (coluna) cujos elementos são α_i .

C = matriz de variância-covariância.

α_t = transposta de α .

2.6 Índice de Sharpe

Sharpe (1966) definiu o índice de Sharpe, uma medida utilizada para analisar o excesso de retorno por risco de uma carteira quando comparada a um ativo livre de risco. O indicador busca expressar, portanto, o prêmio obtido por unidade de risco incorrido.

Equação 8 - Índice de Sharpe

$$IS_p = \frac{R_p - R_{LR}}{s_p}$$

Fonte: Sharpe (1966)

Onde:

R_p = retorno da carteira.

R_{LR} = retorno do ativo livre de risco.

s_p = desvio padrão da carteira.

Segundo Assaf Neto (2015), na seleção de carteiras, quanto maior o índice de Sharpe de um investimento, maior o retorno obtido por risco adicionado. Trata-se de um indicador da eficiência do investimento.

Fortuna (1999) define que o indicador criado por Sharpe mede a performance de uma carteira ou de um fundo sob a ótica de rentabilidade e risco.

2.7 Índice de Treynor

Assaf Neto (2015) define o coeficiente Beta como o indicador que mede a sensibilidade de um ativo em relação ao comportamento de uma carteira que representa o mercado. É, portanto, uma medida do risco sistemático de um ativo. Este indicador é calculado pela seguinte fórmula:

Equação 9 - Coeficiente Beta

$$\beta_p = \frac{\text{cov}(R_p, R_M)}{\text{var}(R_M)}$$

Fonte: Assaf Neto (2015)

Onde:

β_p = coeficiente *Beta* da carteira.

R_p = retorno da carteira.

R_M = retorno do mercado.

Tendo o coeficiente Beta do ativo definido, o índice de Treynor é calculado de forma análoga ao índice de Sharpe, porém com o coeficiente Beta como denominador.

Equação 10 - Índice de Treynor

$$IT_p = \frac{(R_p - R_{LR})}{\beta_p}$$

Fonte: Assaf Neto (2015)

Onde:

R_p = retorno da carteira.

R_{LR} = retorno do ativo livre de risco.

β_p = coeficiente *Beta* da carteira.

2.8 Índice de Sortino e Price

Sortino e Price (1994) criaram um índice de mensuração de ativos que diferencia-se dos demais por utilizar como medida de risco o *downside risk* ou semi desvio padrão, que pode ser entendido como a raiz quadrada da semivariância, ou seja, a soma dos desvios negativos em relação à média, elevados ao quadrado. Dessa forma, Sortino e Price consideram que apenas a oscilação abaixo da média pode ser considerada como risco.

Equação 11 - Índice de Sortino e Price

$$SR_p = \frac{(R_p - R_{min})}{sdown_p}$$

Fonte: Sortino e Price (1994)

Onde:

SR_p = índice de Sortino da carteira.

R_p = retorno da carteira.

R_{min} = retorno mínimo esperado.

$sdown_p$ = semi desvio padrão da carteira.

2.9 Índice de Modigliani

Modigliani e Modigliani (1997) criaram uma medida para refletir o retorno da carteira ajustado para coincidir com o desvio padrão do *benchmark*. Trata-se de um incremento ao índice de Sharpe.

Equação 12 - Índice de Modigliani

$$MM_p = \left[\frac{R_p - R_{LR}}{s_p} \right] s_M + R_{LR} = IS_p * s_M + R_{LR}$$

Fonte: Modigliani e Modigliani (1997)

Onde:

MM_p = índice de Modigliani.

R_p = retorno da carteira.

R_{LR} = retorno do ativo livre de risco.

s_p = desvio padrão da carteira.

IS_p = índice de Sharpe.

s_M = desvio padrão do mercado.

2.10 *Information ratio*

O *information ratio*, criado por Treynor e Black (1973), é uma medida do excesso de retorno da carteira em relação a um índice de referência. O excesso de retorno é dividido pelo *tracking error*, que identifica em qual nível de consistência uma carteira faz o rastreamento do desempenho de um índice. Um erro de rastreamento baixo indica que a carteira está conseguindo superar o índice de forma consistente ao longo do tempo. Portanto, um *information ratio* mais alto indica um nível de consistência maior. O cálculo é dado pela fórmula abaixo:

Equação 13 - Information Ratio

$$IR = \frac{R_p - R_b}{TE}$$

Fonte: Treynor e Black (1973)

Onde:

IR = *information ratio*.

R_p = retorno da carteira.

R_b = retorno do *benchmark*.

TE = *tracking error*.

O *tracking error* pode ser calculado como o desvio padrão da diferença entre os retornos do índice de referência e os da carteira.

2.11 *Máximo drawdown*

Leal e Mendes (2003) destacam a importância da análise do máximo *drawdown* (MDD) ou perda máxima de um ativo. Este é um indicador que expressa a maior queda do valor de um ativo em uma série histórica, considerado desde um ponto de alta até um ponto de mínima posterior.

Equação 14 - Máximo *drawdown*

$$MDD = \frac{(valor\ mínimo - valor\ máximo)}{valor\ máximo}$$

Fonte: Leal e Mendes (2003)

Ao utilizar o máximo *drawdown* como ferramenta comparativa de análise, é importante considerar a mesma janela de tempo, de forma a evitar considerar ambientes macroeconômicos distintos. Este indicador pode ser utilizado dentro da construção de uma carteira como uma medida de risco e de preservação de capital, e é complementar aos demais indicadores. Dois portfólios podem ter indicadores semelhantes de retorno e volatilidade, mas com *drawdowns* diferentes.

2.12 Modelo de precificação de ativos financeiros

A teoria mais difundida que relaciona o risco e o retorno de ativos é o modelo de precificação de ativos financeiros ou, em inglês, como é conhecido: *Capital Asset Pricing Model* (CAPM).

Para Assaf Neto (2015), o CAPM evidencia como devem ser relacionados e mensurados os dois componentes básicos de uma avaliação de ativos: risco e retorno. O modelo é utilizado amplamente no mercado de capitais dentro do processo de avaliação de tomada de decisões em condições de risco. Ele é definido pela equação:

Equação 15 - Modelo de precificação de ativos financeiros (CAPM)

$$E(R_p) = R_{LR} + [E(R_p) - R_{LR}] * \beta_p$$

Fonte: Assaf Neto (2015)

Onde:

$E(R_p)$ = retorno esperado da carteira.

R_{LR} = retorno do ativo livre de risco.

β_p = coeficiente *Beta* da carteira.

Para Gitman (2010), o risco total de um ativo pode ser encarado como uma composição entre o risco diversificável e o risco não diversificável. O risco diversificável (risco não sistemático) é a parcela do risco que está associada à causas aleatórias e eventos específicos. O risco não diversificável (risco sistemático) é o risco de mercado. O coeficiente Beta (β) consiste em uma medida do risco não diversificável, e explicita o grau de variabilidade do retorno de um ativo em relação ao retorno de mercado.

Ross (2012) indica que o CAPM é dividido entre a taxa livre de risco, que representa o valor do dinheiro no tempo, e a recompensa por assumir o risco sistemático, medida pelo prêmio por risco de mercado.

O modelo baseia-se na hipótese de um mercado eficiente: muitos investidores pequenos, todos com as mesmas informações e expectativas a respeito dos ativos; ausência de restrições de investimento; ausência de impostos e custos de transação; investidores racionais e com aversão ao risco. Apesar de suas limitações, o CAPM é um modelo conceitualmente útil para avaliação das relações entre risco e retorno de um investimento. (GITMAN, 2010)

2.13 Fronteira eficiente de Markowitz

Markowitz (1952) revolucionou a teoria de gestão de portfólio. Em contraposição ao pensamento de que a melhor alocação de recursos seria a concentração dos investimentos nos ativos com maior retorno esperado, Markowitz demonstrou que seria possível montar combinações mais eficientes com melhor relação entre retorno esperado e risco incorrido. Para ele, portanto, existem duas características fundamentais de uma carteira: o retorno esperado e o risco, representado pela variância.

O modelo proposto por Harry Markowitz (1952) indica que o retorno esperado de um conjunto de ativos é a média ponderada dos retornos esperados para cada ativo individual. O risco, por sua vez, não é a média dos riscos individuais, mas uma função das variâncias individuais de cada ativo e de uma parcela das covariâncias entre os ativos, calculadas sempre dois a dois.

Assaf Neto (2015) destaca, entre as contribuições da teoria de Markowitz, os estudos sobre a diversificação. Esse conceito baseia-se na correlação imperfeita entre ativos, ou seja, no fato de que eles não se movem da mesma maneira. A variância de uma carteira, definida como risco, pode ser reduzida devido às compensações entre as variações dos ativos que a compõe. Naturalmente, em um cenário extremo de correlação perfeitamente positiva, a diversificação não gera nenhum benefício.

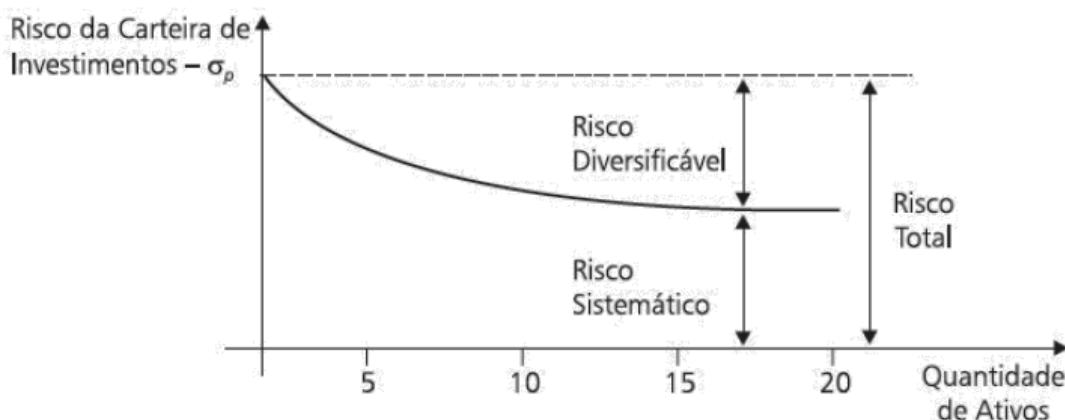
Assaf Neto (2015) também relata a existência de um limite para a diversificação. À medida que o número de ativos na carteira aumenta, os benefícios da diversificação passam a ser cada vez menores. A partir de um número suficientemente grande de ativos, os benefícios praticamente deixam de existir, conservando na carteira o que é conhecido como risco sistemático, impossível de ser eliminado pela diversificação.

Oliveira e Pacheco (2005) observam que o risco sistemático está ligado ao comportamento do mercado em geral, que decorre das dificuldades de países e instituições. Este tipo de risco está ligado a questões sistêmicas e é determinado por eventos de natureza social, econômica e política. Para Sá (1999), esta parcela do risco é inerente a todos os ativos de um determinado mercado, e o emprego da diversificação não é capaz de eliminá-lo completamente.

Oliveira e Pacheco (2005) consideram o risco não sistêmico ou diversificável como a parcela que pode ser eliminada através da diversificação, seja esta ingênu, pelo simples aumento da quantidade de ativos dentro da carteira, ou eficiente, quando feita baseada nas correlações entre os diversos ativos.

O gráfico 1 expressa a diminuição do risco de uma carteira de investimentos mediante aumento do número de ativos.

Gráfico 1 - Risco de uma carteira de investimentos

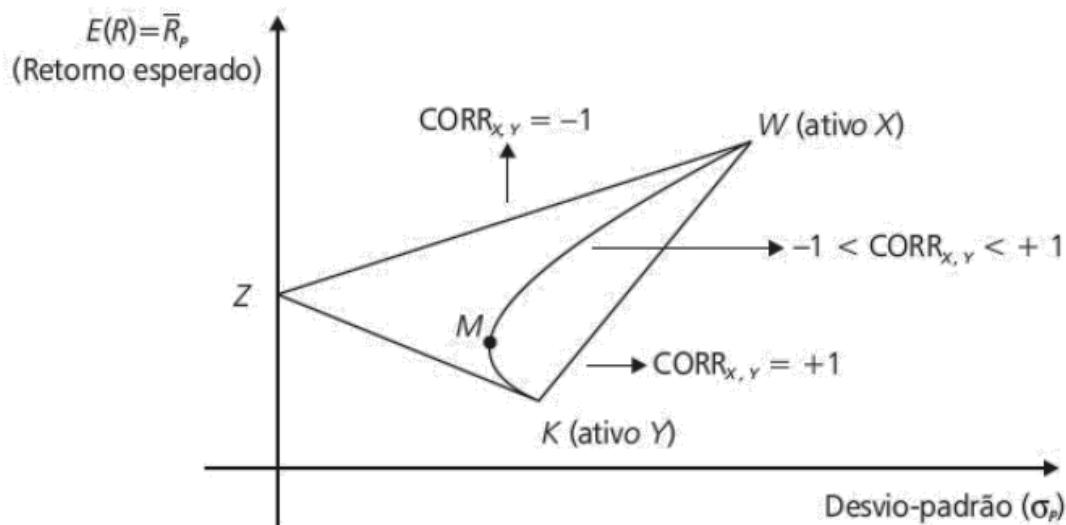


Fonte: Assaf Neto (2015)

Dois ativos não perfeitamente correlacionados, com retornos esperados e desvios padrões diferentes, podem ser combinados de diversas maneiras na construção de uma carteira, o que acaba por gerar resultados diferentes para o investidor. (ASSAF NETO, 2015)

No gráfico 2, a reta KW reflete os resultados obtidos quando os ativos apresentam correlação perfeitamente positiva. Como a curva KMW está localizada à esquerda dessa reta, isso sugere exatamente a redução do risco dada a diversificação da carteira. Neste segundo caso, os ativos não apresentam correlação positiva perfeita. Por último, a reta ZW supõe correlação perfeitamente negativa entre os ativos X e Y. (ASSAF NETO, 2015)

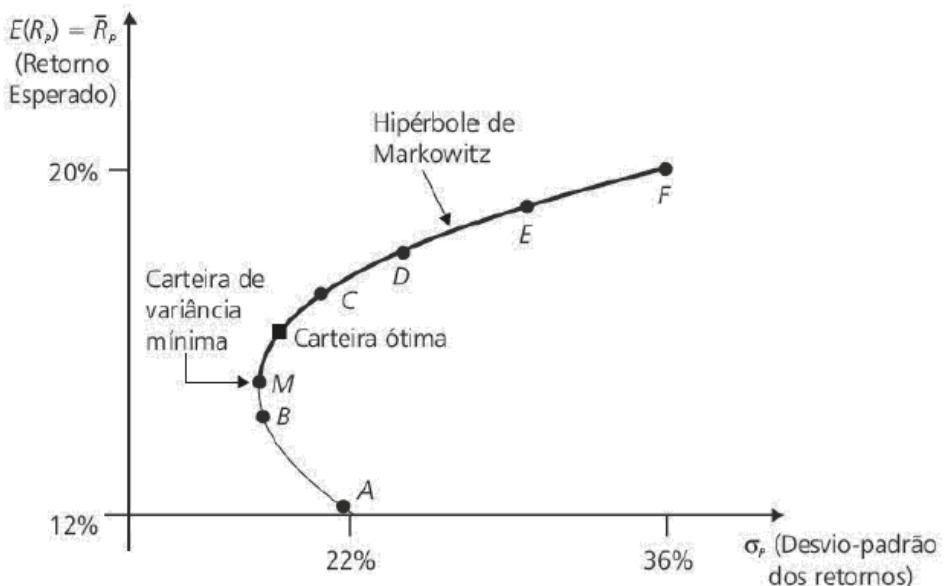
Gráfico 2 - Combinações de carteiras



Fonte: Assaf Neto (2015)

A carteira M, por envolver o risco mínimo, é preferencial em relação às demais carteiras que oferecem um retorno esperado menor. As oportunidades de investimento, dessa forma, estão localizadas na curva MF do gráfico 3, que representa a fronteira eficiente de Markowitz. As carteiras localizadas na curva AM não são eficientes, justamente por apresentarem menor retorno esperado com maior risco do que o apresentado no ponto M.

Gráfico 3 - Fronteira eficiente de Markowitz



Fonte: Assaf Neto (2015)

2.14 Carteira de mínima variância

Assaf Neto (2015) destaca, dentro da teoria da fronteira eficiente de Markowitz, a carteira de mínima variância (CMV). Esta carteira, representado pelo ponto M nos gráficos 2 e 3, indica o ponto em que o risco é mínimo dentro das combinações possíveis na fronteira eficiente. O processo para encontrar a carteira de mínima variância se resume à busca pelo portfólio ótimo através de um ponto de mínimo (derivada). Este portfólio terá como característica marcante ter o menor desvio padrão dentre todas as combinações possíveis. Quanto mais uma carteira se distancia desse ponto, maior é o risco que apresenta e, consequentemente, também mais elevado é seu retorno esperado.

Assaf Neto (2015) faz menção ao perfil dos investidores. Pessoas com maior grau de aversão ao risco tendem a escolher carteiras situadas próximas ao ponto M. Investidores mais arrojados devem fazer o contrário, buscando um portfólio mais arriscado e com maior retorno esperado.

O modelo proposto por Markowitz (1952) permite encontrar o maior nível de retorno para um certo nível de risco ou, ao contrário, o menor nível de risco para um certo nível de retorno. Na prática, ao realizar combinações de ativos que possuam o menor nível de risco para qualquer retorno que seja superior ao da carteira de mínima variância, o resultado será exatamente a chamada fronteira eficiente de Markowitz.

2.15 Risk parity

Allen (2010) define o *risk parity* como a ideia de criar um portfólio onde cada ativo contribui igualmente para o risco geral da carteira. Em um portfólio com paridade de risco, ativos de menor volatilidade, como a renda fixa, devem representar um percentual maior da carteira em relação aos ativos mais voláteis, como as ações.

Asness, Frazzini e Pedersen (2011) definem o *risk parity* de maneira simples: diversificação baseada em risco e não em dólares. Para diversificar o risco, geralmente é necessário investir mais dinheiro em ativos de baixo risco do que em ativos mais voláteis. Como resultado disso, mesmo que o retorno por unidade de risco se mantenha alto, o retorno esperado do portfólio e sua “agressividade” devem diminuir consideravelmente. Investidores que desejam manter seu grau de risco utilizando o *risk parity*, comumente utilizam a alavancagem como solução para rebalancear os riscos da carteira para o grau desejado.

Kaya e Lee (2012) definem como premissas para a construção de um portfólio utilizando *risk parity*: (i) a construção de um portfólio típico é formada apenas por ativos comprados, isto é, com alocação positiva; e (ii) o investidor tem um orçamento de risco medido pela sua tolerância à volatilidade da carteira. Partindo dessas restrições, o problema a ser resolvido é:

Maximizar:

$$\gamma' \ln(x)$$

Sujeito a:

$$\begin{aligned} \sigma(x) &\leq \sigma^T \\ x &\geq 0 \end{aligned}$$

Onde:

$\gamma \in \mathbb{R}^N$ = matriz $N \times 1$.

$x \in \mathbb{R}^N$ = vetor de pesos dos ativos do portfólio.

$\sigma(x)$ = volatilidade do portfólio x , cuja restrição é ser menor do que o objetivo σ^T .

O vetor γ pode ser interpretado como o vetor de contribuição de risco para cada ativo do portfólio. O portfólio baseado em *risk parity* é o caso específico, onde γ_i para $i = 1, 2, \dots, N$ é definido como idêntico e é uma solução para o problema de maximização imposto acima.

Kaya e Lee (2012) resumem a abordagem de paridade de risco generalizada na tentativa de encontrar um conjunto de pesos de portfólio que seja mais próximo do objetivo, sem exceder a restrição orçamentária de risco total. No cenário em que os elementos de γ são idênticos, o portfólio de *risk parity* resultante é o portfólio que está mais próximo de uma alocação igualmente ponderada em dólares, mas com o risco sendo restringido.

3 MODELO DE OTIMIZAÇÃO DE FUNDOS DE INVESTIMENTO

O capítulo a seguir tratará da parte prática do trabalho desenvolvido. Utilizando o arcabouço teórico discutido nas referências e baseado em uma metodologia definida a seguir, será realizado o tratamento e seleção dos fundos, o cálculo de todos os indicadores matemáticos e a construção de carteiras eficientes.

3.1 Metodologia

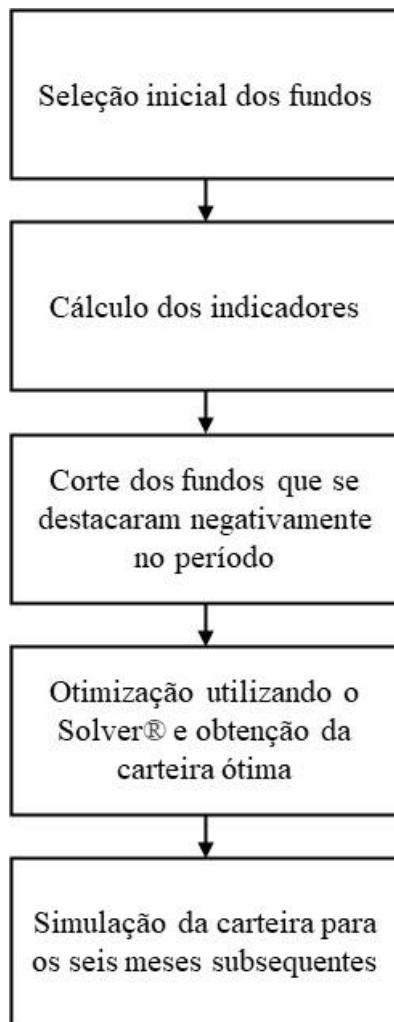
O estudo empírico utiliza dados históricos para cálculo dos retornos e indicadores esperados como forma de permitir a realização de previsões. Foi adotada, portanto, a premissa de que o passado é relevante na determinação do futuro. Isso é possível devido às características de cada gestor de fundo e de cada estratégia. Os fundos que se adequam ao estudo foram selecionados com base na identificação de restrições qualitativas e quantitativas. Foram formadas séries de dados com retornos históricos utilizando séries temporais de 24 meses, sendo este o período imediatamente anterior aos 6 meses de verificação do estudo e simulação das cotas. Realizou-se a otimização das carteiras com o auxílio da ferramenta Solver®, do software Microsoft Excel.

Para a otimização das carteiras, foi estabelecido o seguinte procedimento: foram calculados todos os indicadores e dados necessários para as cinco janelas de tempo do estudo. Para cada período, foram inicialmente excluídos da análise os fundos que se destacaram negativamente em um dos cinco indicadores: Sharpe, Sortino, Treynor, Modigliani e *information ratio*. Isso foi feito de maneira quantitativa, onde apenas o último quartil foi retirado.

Com os fundos restantes, é feita a otimização da carteira, cada qual com seu objetivo (maximização do sharpe, maximização do retorno, minimização da variância e *risk parity*). Isso gerará uma carteira considerada ótima para os 24 meses de histórico, e os pesos de cada ativo serão utilizados para a simulação nos 6 meses subsequentes.

O processo completo está descrito na figura 1. Todas essas etapas serão repetidas para cada série temporal e para cada objetivo de otimização.

Figura 1 - Metodologia para a seleção dos fundos de investimento



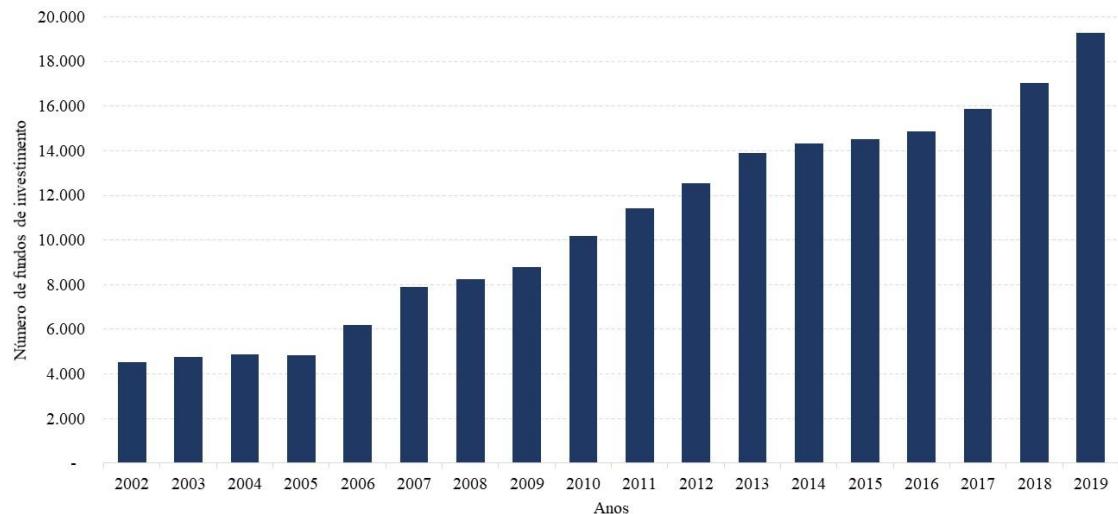
Fonte: elaboração do autor

Repetido esse processo para os cinco períodos propostos, serão obtidas simulações de carteiras com 30 meses de resultados. Esse resultado será utilizado para a análise, que consistirá na verificação dos números absolutos e na comparação com fundos de fundos reais do mercado.

3.2 Seleção e tratamento dos dados

A primeira etapa para o desenvolvimento do estudo é a seleção de quais fundos se enquadram nas características desejadas. No Brasil, segundo dados da Anbima, existem mais de 20.000 fundos de investimento, número que vem aumentando de forma consistente ao longo dos anos, conforme observado no gráfico 4.

Gráfico 4 - Evolução do número de fundos de investimento no Brasil



Fonte: elaboração do autor a partir de dados da Anbima (2019)

Essa lista inicial de fundos deve ser tratada para chegar a uma amostra passível de ser analisada detalhadamente e para oferecer conclusões úteis para o dia-a-dia do trabalho. Realizando a divisão desses fundos por classe Anbima (tabela 1), observa-se que mais de 10.000 fundos são do tipo multimercado, enquadrados no foco do trabalho.

Tabela 1 - Número de fundos de investimento por classe Anbima

Classe Anbima	Número de fundos
Renda Fixa	2.684
Ações	2.799
Multimercados	10.324
Cambial	61
Previdência	2.351
ETF	23
FIDC	1.147
FIP	1.127
FII	488
Offshore	114

Total	21.118
--------------	---------------

Fonte: elaboração do autor a partir de dados da Anbima (2020)

Para seleção inicial dos dados, foi utilizada a ferramenta QuantumAxis®, plataforma com ampla base de dados de ativos e com dados constantemente atualizados. Com ela, foi possível selecionar todos os fundos de investimento da classe multimercado que estão ativos no mercado brasileiro para, a partir destes, utilizar filtros quantitativos e determinar os dados finais para o estudo.

Inicialmente, foram selecionados todos os fundos cuja classificação CVM se enquadra em multimercado e cuja classificação Anbima se enquadra dentre as opções abaixo:

- i) Multimercados balanceados;
- ii) Multimercados capital protegido;
- iii) Multimercados com RV (renda variável);
- iv) Multimercados com RV (renda variável) com alavancagem;
- v) Multimercados dinâmico;
- vi) Multimercados estratégia específica;
- vii) Multimercados investimento no exterior;
- viii) Multimercados juros e moedas;
- ix) Multimercados livre;
- x) Multimercados *long and short* direcional;
- xi) Multimercados *long and short* neutro;
- xii) Multimercados macro;
- xiii) Multimercados multiestratégia;
- xiv) Multimercados multigestor;
- xv) Multimercados sem RV;
- xvi) Multimercados sem RV com alavancagem;
- xvii) Multimercados *trading*.

O segundo passo é garantir que os fundos a serem estudados, possuem de fato características típicas de um multimercado. A classificação CVM e Anbima não são suficientes, dado que são muito amplas. Feito este primeiro filtro, é possível encontrar ainda fundos previdenciários e fundos com tributação de renda variável. Os fundos de previdência possuem

limitações regulatórias em sua política de investimentos e não são o foco do estudo. Fundos com tributação de renda variável, devem ter patrimônio líquido composto por, no mínimo, 67% de ações negociadas no mercado à vista de bolsa de valores ou entidade assemelhada, segundo a Receita Federal do Brasil. Isso faz com que estes fundos não sejam comparáveis aos multimercados tradicionais: possuem estratégia de investimento focada, primordialmente, no mercado acionário. Portanto, o segundo filtro consiste em excluir os fundos que não possuem como tributação alvo a de longo prazo e, assim, uniformizar as estratégias e os limites de investimento dos fundos estudados.

Os fundos de investimento exclusivos são aqueles destinados aos investidores profissionais e constituídos para receber aplicações de um único cotista. Dessa forma, estes fundos não estão disponíveis para aplicação no mercado e, por isso, não convém utilizá-los em um estudo de otimização de carteiras. Todos os fundos exclusivos foram, portanto, retirados da base de dados.

Os fundos de investimento podem ter condomínio aberto ou fechado. Os fundos fechados são caracterizados por condições de resgate restritas: as cotas somente podem ser resgatas ao término do prazo de duração do fundo. Os *funds of funds* possuem em sua carteira apenas fundos abertos, que permitem a solicitação de resgates a qualquer tempo, considerando as condições estabelecidas em seu regulamento. Para atender a essas condições, foram mantidos apenas fundos de condomínio aberto no estudo.

Tendo esses filtros consolidados, as questões relacionadas à estratégia dos fundos foram resolvidas. O próximo passo consiste em acrescentar restrições relacionadas a demais características, para que os fundos se enquadrem no processo de seleção utilizado pela equipe de *funds of funds*. Nessa linha, serão estudados apenas fundos com 20 ou mais cotistas e com patrimônio líquido superior a R\$ 10.000.000,00 (dez milhões de reais), com base na data de 30/06/2020. Em relação à auditoria, serão analisados fundos cujo auditor é Deloitte, Ernst & Young, KPMG ou PricewaterhouseCoopers (PwC).

A tabela 2 apresenta um resumo das restrições utilizadas na seleção dos dados.

Tabela 2 - Restrições utilizadas no tratamento dos dados

Indicador	Restrição
Classificação CVM	Multimercado
Classificação Anbima	Multimercado
Tributação	Longo Prazo

Fundos Exclusivos	Não
Condomínio	Aberto
Número de cotistas	20 ou mais
Patrimônio líquido	Mais de R\$ 10.000.000,00
Auditória	Deloitte, Ernst & Young, KPMG ou PricewaterhouseCoopers (PwC)
Início do Fundo	Até 31/12/2019

Fonte: elaboração do autor

Um ponto de atenção na seleção dos dados, a partir deste ponto, é quanto aos fundos de investimento em cotas, conhecidos como FICs, que por definição investem no mínimo 95% de seu patrimônio líquido em cotas de outros fundos de investimento e, sendo assim, não representam a estratégia final do gestor. É comum que a mesma estratégia receba investimento de diversos fundos de investimento em cotas. Para que a análise não considere uma estratégia de maneira repetida, apenas um FIC foi mantido por estratégia, sendo escolhido sempre o mais antigo e, como segundo critério, o de maior patrimônio líquido.

Outra preocupação quanto à estratégia dos fundos estudados está relacionada aos fundos de crédito privado e fundos de investimento em direitos creditórios, que possuem perfil de investimento diferente dos fundos multimercados tradicionais analisados pela área. Estes fundos possuem perfil de volatilidade mais baixa e investem em um número limitado de instrumentos financeiros. A retirada destes fundos foi baseada na volatilidade analisada e confirmada através da carteira dos fundos, disponibilizada na Comissão de Valores Mobiliários.

Por último, foram excluídos da análise *os fundos de fundos* de outras instituições. Eles serão utilizados ao final do estudo para comparação e análise dos resultados, mas para a etapa de construção das carteiras, a ideia é evitar fundos multigestores. Esta etapa foi feita de forma manual, através da consulta das carteiras no sistema Comdinheiro®, que permite a consulta da carteira dos fundos disponibilizada pela CVM com defasagem de três meses.

A seleção dos dados reduziu o número de fundos do estudo para 355, partindo de um universo de 21.118 fundos. Este tratamento permitirá um estudo mais direcionado e com maior grau de detalhamento. A próxima etapa será a construção do modelo matemático.

Figura 2 - Seleção de fundos para análise



Fonte: elaboração do autor

3.3 Modelagem matemática

A modelagem se divide em três etapas: (i) entrada das cotas diárias dos fundos selecionados; (ii) cálculo dos indicadores estatísticos dos fundos; e (iii) otimização da carteira com base em um modelo selecionado.

Com o objetivo de analisar os resultados do modelo e verificar o retorno da carteira ótima em um período diferente daquele utilizado para a sua construção, sempre serão necessários 24 meses de histórico de cota. Além disso, o portfólio será recalculado a cada 6 meses, para que fundos recém criados sejam considerados e para que fundos com ótimos retornos antigos, mas cuja estratégia não esteja mais funcionando, sejam descartados. Será feita, na prática, uma gestão sistemática de um fundo de fundos, com resgate total dos ativos a cada 6 meses e remontagem da carteira com base na nova otimização.

O objetivo é realizar a modelagem utilizando cinco janelas amostrais:

- i) Janela 1: 31/12/2015 a 29/12/2017.
- ii) Janela 2: 30/06/2016 a 29/06/2018.
- iii) Janela 3: 30/12/2016 a 31/12/2018.
- iv) Janela 4: 30/06/2017 a 28/06/2019.
- v) Janela 5: 29/12/2017 a 31/12/2019.

Cada uma dessas janelas será utilizada para a geração de carteiras que serão testadas nos 6 meses subsequentes. Dessa forma, os resultados a serem analisados estarão localizados entre 29/12/2017 e 30/06/2020, totalizando 30 meses de análise.

Tendo como base os fundos selecionados na etapa de seleção e tratamento dos dados, as cotas diárias de todos eles foram obtidas através do QuantumAxis®.

Para cálculo dos indicadores, é necessário considerar um ativo livre de risco. No mercado brasileiro, utiliza-se o CDI (Certificado de Depósito Interbancário) para este fim, dado que, teoricamente, o governo é o devedor que detém a menor possibilidade de não pagamento de dívidas. Para a obtenção do histórico de rentabilidades diárias do CDI, foi utilizado o sistema da B3, a bolsa de valores oficial do Brasil.

Tendo as cotas diárias, é possível calcular o retorno dos fundos nas janelas desejadas, definido como o valor da cota na data final de análise, dividido pelo valor da cota na data inicial, subtraído de 1. Com o retorno diário dos fundos, é possível chegar ao desvio padrão dos mesmos em cada uma das janelas, desvio este que representa a volatilidade destes ativos e é calculado através da equação 2.

O próximo passo é o cálculo da covariância entre os ativos. Para isso, foi utilizada a equação 3, disposta no capítulo 2.4. Também faz-se necessário calcular a correlação entre os ativos através da equação 4, citada no mesmo capítulo.

Os coeficientes de covariância e correlação têm papel fundamental no cálculo do desvio padrão do portfólio. Como este cálculo será feito para todas as janelas de otimização, são necessárias cinco matrizes de covariância e cinco matrizes de correlação, correspondentes aos cinco períodos analisados.

Para o cálculo do Beta, é necessário definir uma média de retorno para o mercado. Para ativos relacionados ao mercado de ações, é comumente utilizado o índice Ibovespa. Como, neste caso, o objeto em questão são fundos multimercados, que não possuem relação direta com nenhum índice específico, o retorno a ser utilizado como retorno de mercado será a média de todos os fundos estudados.

Neste ponto, todas as incógnitas necessárias para o cálculo dos indicadores relevantes para o estudo foram obtidas. Utilizando as equações 8, 10, 11, 12 e 13, são calculados os índices de Sharpe, Treynor, Sortino, Modigliani e *information ratio*.

A última medida a ser utilizada no modelo é o máximo *drawdown* (MDD), que representa a perda máxima de um ativo durante um período de análise, e é calculado através da equação 14, disposta no capítulo de referências teóricas.

Com todos os indicadores calculados, foi utilizada a função ORDEM.EQ do Microsoft Excel, para ordenar os fundos de acordo com os cinco índices estabelecidos. Nesta etapa, os fundos serão divididos em quartis, sendo que o último quartil de cada categoria será excluído da próxima etapa. Os fundos restantes formarão a base a ser utilizada na otimização.

Todas as etapas de modelagem serão repetidas para os cinco períodos, inclusive a retirada dos fundos, de forma a não carregar um histórico negativo para a análise subsequente, isto é, um fundo que foi excluído da primeira otimização pode estar presente nas demais caso tenha melhorado seus resultados.

Com a base final de ativos, é formada uma carteira onde todos os ativos selecionados possuem mesmo peso e de forma que, juntos, somam 100. O próximo passo é o cálculo do retorno, desvio padrão e índice de Sharpe da carteira resultante com esses ativos.

O retorno da carteira será dado pela média ponderada dos retornos, com base no peso de cada ativo. O desvio padrão será calculado utilizando a equação 5, que considera o peso, o desvio padrão e o coeficiente de correlação entre os ativos. O índice de Sharpe da carteira será calculado pela mesma fórmula utilizada para ativos isolados, mas utilizando o retorno e o desvio padrão da carteira. O ativo livre de risco segue sendo o CDI.

Os indicadores da carteira resultante devem estar relacionados de forma automática à composição da carteira, de modo a permitir a maximização e minimização destes valores ao variar os pesos de cada ativo, que serão as incógnitas do problema. Isso permitirá o uso da ferramenta Solver® para otimização da carteira.

3.4 Implementação do modelo

Com a modelagem feita, o próximo passo é realizar a otimização baseada em diferentes maneiras de construção de carteiras. Serão geradas quatro simulações distintas, baseadas nos seguintes objetivos:

- i) Carteira I: maximização do índice de Sharpe.
- ii) Carteira II: maximização do retorno esperado.
- iii) Carteira III: carteira de mínima variância.
- iv) Carteira IV: *risk parity*.

Conforme mencionado na metodologia, cada uma será gerada com base em dois anos de histórico, porém, os testes serão realizados em períodos que não abrangem os dados utilizados para geração da carteira. Dessa maneira, os resultados do estudo não se confundem com a amostra utilizada.

A cada dois anos, serão gerados portfólios que serão testados pelos seis meses subsequentes. A próxima janela de tempo a ser utilizada será levada seis meses para frente, uma nova carteira será gerada, e assim sucessivamente. Na tabela 3 encontra-se a correspondência entre histórico de dados e período de análise dos resultados.

Tabela 3 - Histórico de dados e resultados

Histórico de Dados	Resultados
31/12/2015 a 29/12/2017	29/12/2017 a 29/06/2018
30/06/2016 a 29/06/2018	29/06/2018 a 31/12/2018
30/12/2016 a 31/12/2018	31/12/2018 a 28/06/2019
30/06/2017 a 28/06/2019	28/06/2019 a 31/12/2019
29/12/2017 a 31/12/2019	31/12/2019 a 30/06/2020

Fonte: elaboração do autor

3.4.1 Carteira I: maximização do índice de Sharpe

Conforme detalhado nas referências teóricas, o índice de Sharpe é um indicador que mensura retorno por medida de risco. É o indicador mais utilizado no mercado e, independente do perfil de risco do cotista, é uma medida capaz de mensurar a eficiência do retorno. Por isso, a primeira carteira a ser gerada buscará a maximização do índice de Sharpe.

Através da ferramenta Solver®, é possível encontrar um valor ideal (máximo ou mínimo) para uma função objetivo, considerando restrições ou limites do modelo, e um conjunto de células variáveis. Neste caso, as variáveis de decisão são as células que contém os pesos de cada ativo dentro do portfólio.

As restrições utilizadas foram discutidas junto à equipe de *funds of funds*, e estão explicitadas na tabela abaixo:

Tabela 4 - Restrições utilizadas na maximização do índice de Sharpe

Restrição	Valor
Soma dos ativos na carteira	Igual a 100%
Número mínimo de ativos	10
Número máximo de ativos	Ilimitado

Maior concentração permitida	10%
------------------------------	-----

Fonte: elaboração do autor

A soma dos ativos igual a 100% é uma característica importante de ser definida para que o modelo não entenda que é possível aumentar o peso dos ativos indefinidamente, o que, por sua vez, geraria um erro de modelagem. O número mínimo de ativos e a máxima concentração permitida foram definidos com o racional de não concentrar o risco da carteira em poucos fundos. Não foi definido um número máximo de ativos para permitir que o modelo encontre a carteira eficiente segundo as teorias de Markowitz, utilizando ao máximo os efeitos de descorrelação entre ativos.

Com essas informações, foi possível iniciar a implementação de fato do modelo. Para a primeira janela, ao buscar uma solução através da maximização do índice de Sharpe (função objetivo), a carteira resultante foi construída com 22 fundos, dispostos na tabela 5:

Tabela 5 - Otimização do índice de Sharpe para a janela 1

Fundo	Peso
ARTESANAL FIC FIM	10,0%
BB TOP MULTI MODERADO FIM LP	10,0%
GARÍN SPECIAL FIM	10,0%
BB MACRO FIC FIM LP	9,0%
CLARITAS HEDGE FIC FIM LP	8,7%
OCTANTE IE FIM CP	8,6%
ABSOLUTE ALPHA GLOBAL FIC FIM	7,3%
EXPLORITAS ALPHA AMÉRICA LATINA FIC FIM	7,3%
PERFIN EQUITY HEDGE FIC FIM	5,8%
FLORENÇA PRIME FIM	3,9%
SPX RAPTOR FEEDER IE FIC FIM CP	3,9%
ITAUÍ PRIVATE LONG AND SHORT PLUS FIC FIM	3,1%
BNP PARIBAS CAPITAL PROTEGIDO FIC FIM	2,9%
SPX NIMITZ FEEDER FIC FIM	2,5%
TREND OURO FIM	1,9%
E2M ESTRATÉGIA FIM	1,7%
BTG PACTUAL MULTISTRATEGIES GOLD FIM	1,2%
SAFRA KEPLER FIM	1,1%
HEDGE ALTERNATIVE INVESTMENTS FIC FIM CP	0,6%
GLOBAL INCOME IE FIC FIM CP	0,3%
QUANTITAS ARBITRAGEM FIM LP	0,1%
SANTANDER STAR LONG SHORT FIC FIM	0,1%

Fonte: elaboração do autor

As características principais apresentadas por essa carteira no período utilizado para sua construção estão apresentadas na tabela 6 abaixo:

Tabela 6 - Características da carteira de Sharpe para a janela 1

Retorno Carteira I	42,9%
Retorno Anualizado	19,7%
Desvio Padrão Carteira I	1,68%
Índice de Sharpe	4,57

Fonte: elaboração do autor

Essa carteira será utilizada para o estudo nos seis meses subsequentes. Isso será feito através da criação de uma cota simulada, que respeitará os percentuais de cada ativo para o período entre 29/12/2017 a 29/06/2018. Para os demais períodos, as carteiras resultantes da otimização encontram-se detalhadas no anexo B.

3.4.2 Carteira II: maximização do retorno esperado

O segundo modelo de construção de carteiras a ser utilizado será aquele que busca a maximização do retorno. Maiores retornos geralmente acompanham maiores riscos e, por isso, o mais comum é sensibilizar essas duas variáveis buscando um ponto ótimo. Entretanto, existe o perfil de investidor mais arrojado, que aceita conviver com uma maior volatilidade dentro de seus ativos em detrimento de um maior retorno esperado. Por isso, é esperado para o segundo modelo um desvio padrão consideravelmente maior e um índice de Sharpe menor, com a obtenção de retornos mais elevados.

Novamente, foi utilizado o Solver® para otimização da carteira, mas com uma diferença na função objetivo, que passa a ser a maximização do retorno. As restrições utilizadas foram as mesmas discutidas para a maximização de Sharpe.

Como o retorno da carteira é calculada com base na média ponderada entre os retornos dos ativos, a maximização é obtida simplesmente considerando a maior concentração possível para os ativos com maior retorno no período estudado. Dada a restrição de 10% como concentração máxima, a carteira resultante é formada pelos 10 ativos com maiores retornos, tendo cada um 10% de participação:

Tabela 7 - Otimização do retorno para a janela 1

Fundo	Peso
BB TOP MULTI MODERADO FIM LP	10,0%
EXPLORITAS ALPHA AMÉRICA LATINA FIC FIM	10,0%
HEDGE ALTERNATIVE INVESTMENTS FIC FIM CP	10,0%
KAPITALO ZETA FIC FIM	10,0%
MAUÁ MACRO FIC FIM	10,0%
OCTANTE IE FIM CP	10,0%
PLATINA TRADING FIM	10,0%
RPS TOTAL RETURN D30 FIC FIM	10,0%
SPX RAPTOR FEEDER IE FIC FIM CP	10,0%
VISTA MULTIESTRATÉGIA FIC FIM	10,0%

Fonte: elaboração do autor

As características principais apresentadas por essa carteira no primeiro período estão dispostas na tabela abaixo:

Tabela 8 - Características da carteira de retorno para a janela 1

Retorno Carteira II	54,8%
Retorno Anualizado	24,7%
Desvio Padrão Carteira II	4,72%
Índice de Sharpe	2,67

Fonte: elaboração do autor

Conforme esperado, o retorno obtido é consideravelmente maior do que o portfólio de Sharpe, mas o desvio padrão também é muito mais elevado, gerando um menor retorno por unidade de risco.

Para os períodos seguintes, será utilizada a mesma metodologia. As carteiras resultantes encontram-se detalhadas no anexo B.

3.4.3 Carteira III: carteira de mínima variância

Conforme apresentado no capítulo 2.14, a carteira de mínima variância (CMV) é parte importante da teoria do portfólio de Markowitz. Trata-se de uma carteira que envolve o risco mínimo e que, por isso, é preferencial a todas as combinações que oferecem um retorno esperado menor. A CMV é, na prática, a carteira ótima considerando a maior aversão a risco possível. Dada sua relevância, faz sentido utilizá-la para a construção de uma das carteiras.

Novamente, foi utilizado o Solver®, porém com a função objetivo representando a minimização da variância do portfólio. As restrições utilizadas foram as mesmas discutidas para as otimizações anteriores e envolvem a soma dos ativos totalizando 100%, 10 ativos como o número mínimo aceitável e 10% como concentração máxima permitida.

Neste caso, a primeira restrição se faz necessária não apenas pelo limite superior de tender a infinito, mas também pelo limite inferior. Sem uma restrição para a soma dos ativos, o natural seria que todos ficassem zerados, levando a variância para o mínimo de 0%. Entretanto, o objetivo é chegar a uma variância mínima considerando um portfólio completo, com contribuições somadas resultando em 1.

Com essas informações, foi possível iniciar a implementação de fato do modelo. Para a primeira janela, ao buscar uma solução através da minimização da variância, foi obtida a carteira disposta na tabela 9:

Tabela 9 - Minimização da variância para a janela 1

Fundo	Peso
ARTESANAL FIC FIM	10,0%
BB ARBITRAGEM FIC FIM LP	10,0%
BB JUROS E MOEDAS FIC FIM LP	10,0%
BTG PACTUAL MULTISTRATEGIES GOLD FIM	10,0%
TÁVOLA LONG & SHORT FIM	9,7%
BB GLOBAL GREEN PRIVATE FIM LP	9,5%
SANTANDER STAR LONG SHORT FIC FIM	3,7%
SULAMÉRICA EVOLUTION FIM	3,4%
ARX TARGET INSTITUCIONAL FIM	3,3%
NOVUS INSTITUCIONAL FIC FIM	2,7%
ITAÚ EQUITY HEDGE FIC FIM I	2,7%
BTG PACTUAL MULTISTRATEGIES ADVANCED FIM	2,6%
GARÍN SPECIAL FIM	2,5%
ITAÚ K2 FIC FIM	2,3%
BTG PACTUAL EXPLORER FIM	2,1%
BB VOTORANTIM MULTISTRATEGY PRIVATE FIC FIM LP	1,6%
WESTERN ASSET LONG & SHORT FIM	1,6%
RIO ABSOLUTO FIM	1,4%
BB DINÂMICO FIC FIM LP	1,4%
BV MULTISTRATEGY FIM	1,3%
RAFTER MODERADO FIM CP	1,2%
FLORENÇA PRIME FIM	1,1%
NEO MULTI ESTRATÉGIA 30 FEEDER FIC FIM	0,6%
GLOBAL INCOME IE FIC FIM CP	0,6%
SAFRA KEPLER FIM	0,5%

CAIXA ESTRATÉGICO FIC FIM LP	0,5%
SANTANDER DIVERSIFICAÇÃO FIC FIM	0,5%
ABSOLUTE ALPHA GLOBAL FIC FIM	0,4%
BNP PARIBAS CAPITAL PROTEGIDO FIC FIM	0,4%
AZ QUEST EQUITY HEDGE FIC FIM	0,3%
BB BALANCEADO DIVIDENDOS FIC FIM LP	0,3%
EXPLORITAS ALPHA AMÉRICA LATINA FIC FIM	0,2%
TREND OURO FIM	0,2%
BNP PARIBAS LONG AND SHORT FIM	0,2%
E2M ESTRATÉGIA FIM	0,2%
BB DINÂMICO PLUS PRIVATE FIC FIM LP	0,2%
PERFIN EQUITY HEDGE FIC FIM	0,2%
SPX RAPTOR FEEDER IE FIC FIM CP	0,2%

Fonte: elaboração do autor

As características no período utilizado para geração da carteira foram calculadas e expostas na tabela abaixo:

Tabela 10 - Características da carteira de mínima variância para a janela 1

Retorno Carteira III	28,1%
Retorno Anualizado	13,3%
Desvio Padrão Carteira III	0,66%
Índice de Sharpe	1,88

Fonte: elaboração do autor

Conforme esperado, considerando a teoria por trás da carteira de mínima variância, o desvio padrão obtido é consideravelmente menor do que os portfólios que maximizaram o retorno e o índice de Sharpe. No entanto, o retorno desta carteira também é menor, gerando um índice de Sharpe menos atrativo do que a carteira I.

Para os quatro próximos períodos, será aplicada a mesma metodologia e o detalhamento das carteiras encontra-se no anexo B.

3.4.4 Carteira IV: *risk parity*

A construção de uma carteira baseada em *risk parity*, como expressado nas referências teóricas, é feita com base na mensuração de contribuições por risco, e não em valores absolutos.

Como premissa, será utilizado o fato de que, por ser um fundo de fundos, todas as posições são compradas, isto é, não há como ficar exposto negativamente à variação de um ativo. Além disso, outra premissa importante para a construção do *risk parity* é a definição de uma volatilidade máxima, que será definida como suficientemente grande de forma a não interferir diretamente na composição dos ativos. O objetivo será unicamente igualar os riscos entre os fundos destacados.

Caso todos os fundos do estudo fossem utilizados para realizar a paridade de riscos, o retorno esperado e os demais indicadores ficariam naturalmente piores do que as demais carteiras que foram formadas baseadas em otimização de resultados e, dessa forma, possuem apenas os “melhores” ativos em sua composição. Por isso, foi definido que este modelo utilizará apenas os fundos obtidos na carteira de Sharpe, oferecendo uma carteira com exatamente os mesmos nomes, porém contando com a paridade de riscos entre os ativos. Foi escolhida a carteira de Sharpe por esta ser a mais equilibrada, isto é, não ser apenas focado em maximização de retornos ou minimização de risco, mas sim em uma conexão ótima entre essas variáveis. Para este caso, não são utilizadas restrições de número de ativos e concentração.

Com essas informações, foi possível iniciar a implementação do modelo. Para a primeira janela, ao aplicar o modelo de *risk parity* na carteira de Sharpe, obtém-se a composição exposta na tabela 11:

Tabela 11 - Otimização do *risk parity* para a janela 1

Fundo	Peso	Contribuição de Risco
BTG PACTUAL MULTISTRATEGIES GOLD FIM	17,6%	4,5%
ARTESANAL FIC FIM	13,0%	4,5%
SANTANDER STAR LONG SHORT FIC FIM	8,5%	4,5%
GARÍN SPECIAL FIM	5,7%	4,5%
SAFRA KEPLER FIM	4,3%	4,5%
ITAÚ PRIVATE LONG AND SHORT PLUS FIC FIM	4,2%	4,5%
PERFIN EQUITY HEDGE FIC FIM	4,1%	4,5%
FLORENÇA PRIME FIM	3,9%	4,5%
ABSOLUTE ALPHA GLOBAL FIC FIM	3,8%	4,5%
CLARITAS HEDGE FIC FIM LP	3,8%	4,5%
BB TOP MULTI MODERADO FIM LP	3,7%	4,5%
BB MACRO FIC FIM LP	3,7%	4,5%
SPX NIMITZ FEEDER FIC FIM	3,4%	4,5%
BNP PARIBAS CAPITAL PROTEGIDO FIC FIM	2,8%	4,5%
EXPLORITAS ALPHA AMÉRICA LATINA FIC FIM	2,7%	4,5%
GLOBAL INCOME IE FIC FIM CP	2,6%	4,5%

TREND OURO FIM	2,3%	4,5%
E2M ESTRATÉGIA FIM	2,2%	4,5%
OCTANTE IE FIM CP	2,2%	4,5%
QUANTITAS ARBITRAGEM FIM LP	1,9%	4,5%
SPX RAPTOR FEEDER IE FIC FIM CP	1,9%	4,5%
HEDGE ALTERNATIVE INVESTMENTS FIC FIM CP	1,7%	4,5%

Fonte: elaboração do autor

As características dessa carteira no período utilizado para sua construção encontram-se na tabela 12:

Tabela 12 - Características da carteira de *risk parity* para a janela 1

Retorno Carteira IV	35,9%
Retorno Anualizado	16,7%
Desvio Padrão Carteira IV	1,18%
Índice de Sharpe	3,97

Fonte: elaboração do autor

As características obtidas são, como esperado, diferentes das obtidas pela maximização do índice de Sharpe, o que mostra que o *risk parity* pode ser considerado mais uma alternativa de construção de carteira. Se a hipótese de que essa lista de ativos é a melhor dentre todos os fundos disponíveis for verdadeira, uma equalização entre seus riscos pode fazer sentido no longo prazo. Caso os melhores ativos dessa carteira se provem mais consistentes também no longo prazo, a carteira de Sharpe deve mostrar resultados mais satisfatórios, justamente pela alocação de risco não ser igual.

Assim como para os demais modelos, as carteiras completas para as janelas 2, 3, 4 e 5 encontram-se detalhados no anexo B.

3.5 Simulação das carteiras

Na etapa de implementação, foram utilizados quatro modelos de construção de carteiras para as cinco janelas definidas, totalizando 20 carteiras. Conforme mencionado na etapa de metodologia, cada uma dessas carteiras será utilizada para a simulação dos seis meses subsequentes à data final dos dados utilizados para sua construção.

A partir dos dados de retorno diário de todos os fundos e do peso de cada ativo dentro da carteira, é possível construir uma cota simulada para cada uma, de forma a abranger os resultados de 30 meses em apenas uma simulação.

Foi definida como base a cota de valor igual a 1 na data de 31/12/2017. O retorno diário da simulação consolidada é uma média ponderada do retorno dos ativos pela contribuição de cada um na carteira. Para simulação da cota diária é utilizada a fórmula:

Equação 16 - Cálculo das cotas simuladas

$$Cota_{t+1} = Cota_t * (1 + Ret. Diário)$$

Fonte: elaboração do autor

Para efeito de comparação, também foi criada uma cota simulada para o Certificado de Depósito Interbancário (CDI), com base de valor igual a 1 na data de 31/12/2017, utilizando o mesmo processo. O histórico de rentabilidades diárias do CDI foi obtido diretamente no sistema da B3, bolsa de valores brasileira.

A simulação da cota permite que as carteiras teóricas sejam refletidas em números concretos, como se houvessem fundos de fundos que seguiram exatamente a estratégia proposta. Isso permite a comparação com os demais *funds of funds* da indústria e a análise dos seus indicadores de forma detalhada.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

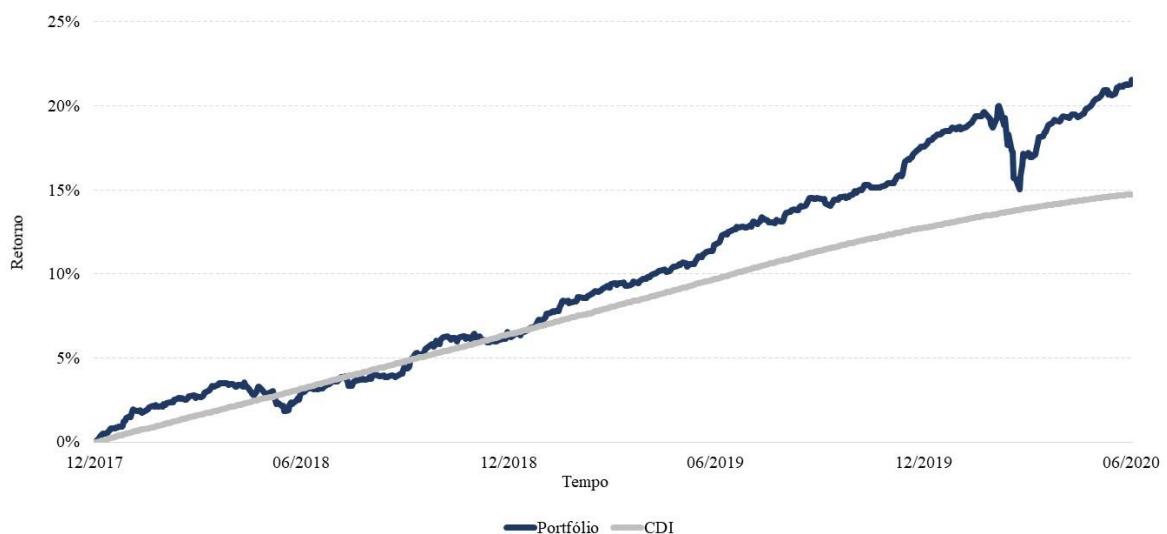
Os resultados obtidos através do modelo proposto serão apresentados e analisados neste capítulo. Serão discutidos os indicadores das carteiras geradas e a composição dos retornos obtidos. Estas carteiras serão analisadas comparativamente entre si e com relação a fundos de fundos do mercado.

Com a simulação das cotas, calculadas no último passo da modelagem, é possível realizar a plotagem dos gráficos de valorização das carteiras contra o histórico do CDI. As cotas também são utilizadas para cálculo dos indicadores propostos nas referências teóricas, que serão utilizados na análise comparativa.

4.1 Simulação I: maximização do índice de Sharpe

A carteira simulada a partir da maximização do Sharpe gerou retornos positivos em todas as subjanelas de 6 meses. Em comparação ao ativo livre de risco, a carteira gerou um retorno adicional negativo nos primeiros 12 meses (6,2% contra 6,4% do CDI), porém com um desvio padrão baixo. Nos 18 meses subsequentes, entretanto, apresentou uma valorização expressiva (14,4% contra 7,8% do CDI), compondo um retorno total de 21,5% contra 14,7% de seu *benchmark*. A evolução completa do retorno encontra-se no gráfico 5 abaixo.

Gráfico 5 - Simulação da cota da carteira I



Fonte: elaboração do autor

Com base na cota simulada, foi possível calcular as características dessa estratégia, expostas na tabela 13.

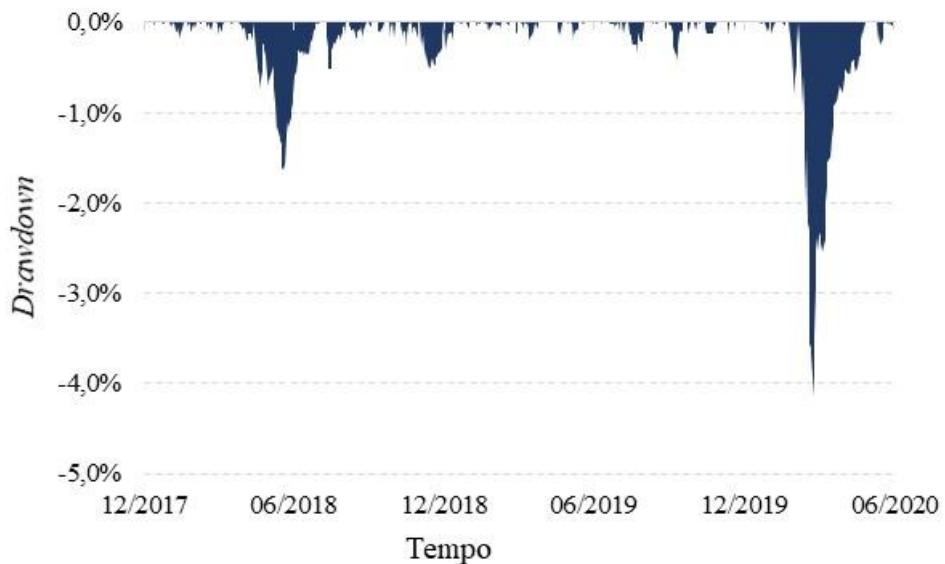
Tabela 13 - Características da carteira simulada visando maximização do Sharpe

Retorno Carteira I	21,5%
Retorno Anualizado	8,2%
Desvio Padrão Carteira I	2,2%
Índice de Sharpe	1,12

Fonte: elaboração do autor

As perdas durante o período de estudo (gráfico 6) foram calculadas pelo método do máximo *drawdown*, apresentado na equação 14.

Gráfico 6 - Análise de *drawdown* da carteira de Sharpe



Fonte: elaboração do autor

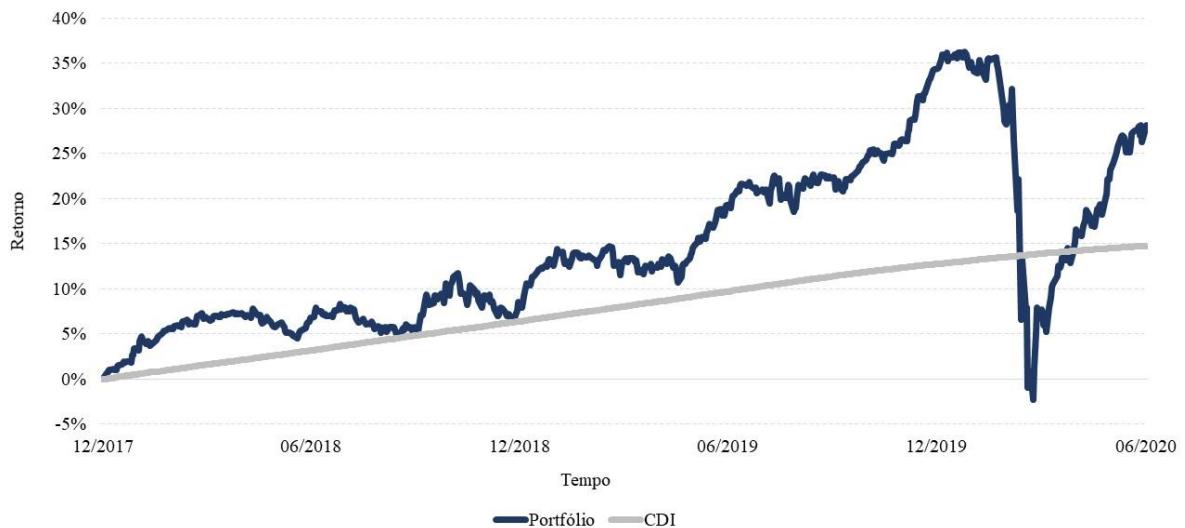
4.2 Simulação II: maximização do retorno esperado

A simulação baseada na maximização do retorno gerou retornos positivos em quatro das cinco janelas de simulação, sendo que, em três delas, o resultado foi consideravelmente superior ao seu *benchmark* (6,8% contra 3,2% no 1º período; 10,5% contra 3,1% no 3º período; e 12,8% contra 2,8% no 4º período).

Apesar da quinta janela ter sido negativa, o portfólio cumpriu seu objetivo ao visar o maior retorno possível e, no somatório dos 30 meses, gerou um retorno total composto de 28,2%

contra 14,7% do CDI, se destacando como o maior retorno dentre as carteiras simuladas. A evolução da cota encontra-se no gráfico 7.

Gráfico 7 - Simulação da cota da carteira II



Fonte: elaboração do autor

Como características marcantes no período simulado, destacam-se o retorno e volatilidade elevados.

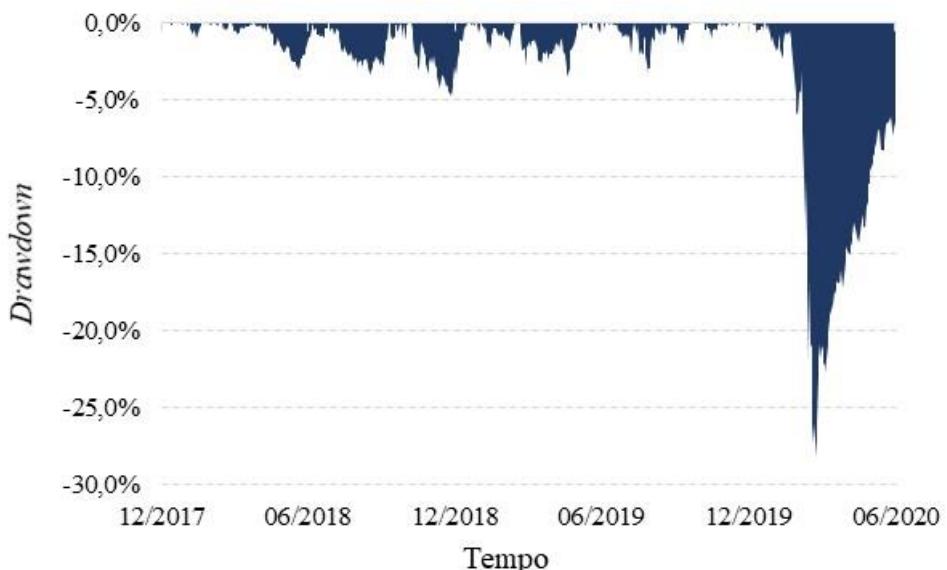
Tabela 14 - Características da carteira simulada visando maximização do retorno

Retorno Carteira II	28,2%
Retorno Anualizado	10,5%
Desvio Padrão Carteira II	14,2%
Índice de Sharpe	0,34

Fonte: elaboração do autor

Além da volatilidade elevada, a carteira II apresentou algumas quedas relevantes durante o período de simulação. Houveram *drawdowns* iguais ou maiores que 3,0% em todas as janelas, sendo o maior deles na quinta janela, no valor de 28,3% (gráfico 8). Essa grande queda foi observada também nas demais carteiras, apesar de ocorrer em menor escala. Ela representa o período de quedas dos mercados em decorrência do surto de coronavírus, que gerou queda generalizada das bolsas ao redor do mundo e comportamento disfuncional entre os ativos, gerando quedas nos fundos de ações, nos fundos multimercado e até mesmo de renda fixa, salvo algumas exceções que apresentaram bons retornos durante a crise.

Gráfico 8 - Análise de *drawdown* da carteira de Retorno



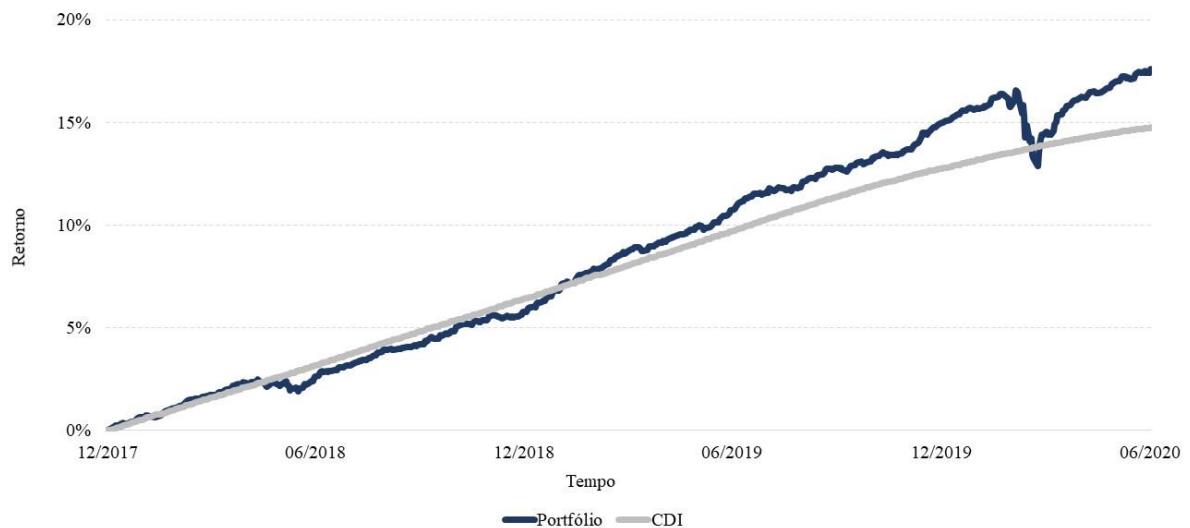
Fonte: elaboração do autor

4.3 Simulação III: carteira de mínima variância

A carteira construída a partir da minimização da variância gerou retornos positivos nas 6 janelas e foi a responsável pelo menor desvio padrão. Analogamente ao portfólio de máximo retorno, essa carteira apresentou um resultado condizente com o seu mandato.

Em comparação ao *benchmark* (gráfico 9), a carteira se comportou de maneira semelhante à carteira de maximização do Sharpe, tendo gerado um retorno relativo negativo nos primeiros 12 meses (5,8% contra 6,4% do CDI), com recuperação nos meses subsequentes, onde gerou um excesso de retorno de 3,4%. O retorno total foi de 17,6% contra 14,7% da taxa livre de risco.

Gráfico 9 - Simulação da cota da carteira III



Fonte: elaboração do autor

O retorno apresentado pela carteira III foi o mais baixo dentre as quatro simulações, mas isso foi compensado pelo menor desvio padrão, o que gerou um grau de eficiência de retornos relevante, maior inclusive do que o do portfólio de máximo retorno (0,69 contra 0,34).

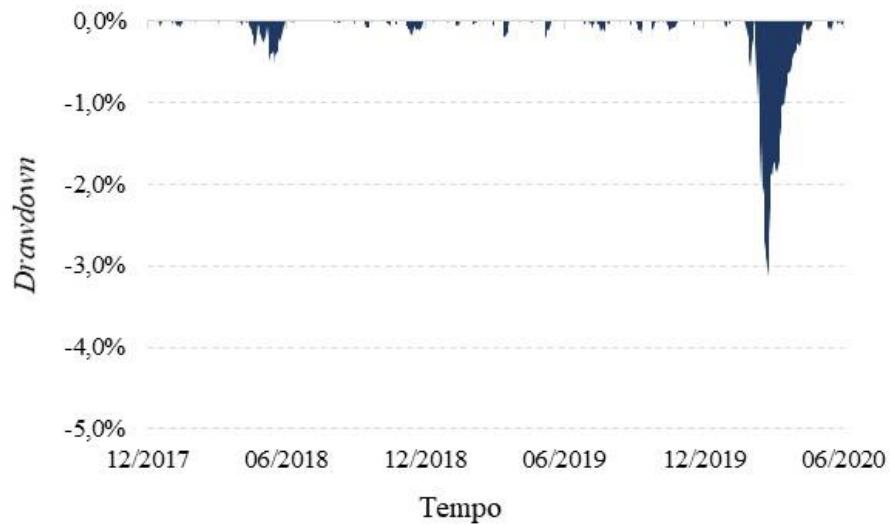
Tabela 15 - Características da carteira de mínima variância

Retorno Carteira III	17,6%
Retorno Anualizado	6,7%
Desvio Padrão Carteira III	1,5%
Índice de Sharpe	0,69

Fonte: elaboração do autor

A carteira de mínima variância, além do menor risco, apresentou também as menores perdas dentre as quatro simulações obtidas, com um *drawdown* máximo de apenas 3,2% (gráfico 10).

Gráfico 10 - Análise de *drawdown* da carteira de mínima variância

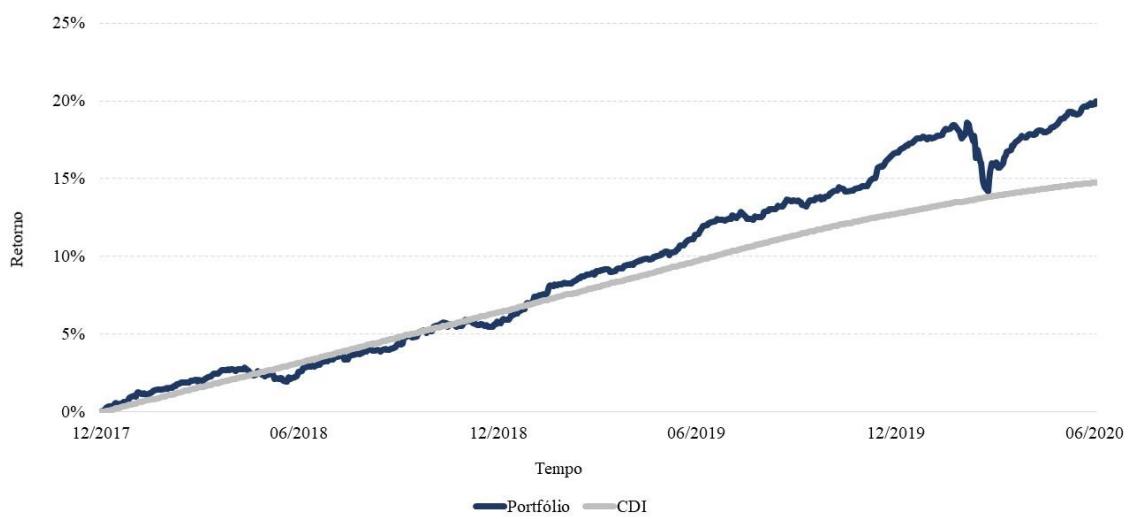


Fonte: elaboração do autor

4.4 Simulação IV: *risk parity*

A carteira construída com base na teoria de *risk parity* também gerou retornos positivos em todas as janelas. O retorno e o desvio padrão apresentados foram menores do que a carteira I (Sharpe) e maiores do que a carteira III (retorno). A simulação mostrou uma evolução do retorno (gráfico 11) semelhante à simulação de Sharpe, com retorno menor do que o *benchmark* no primeiro ano (5,7% contra 6,4% do CDI) e recuperação nos meses subsequentes (13,5% contra 7,8% do CDI), compondo um retorno total de 20,0% contra 14,7% do CDI.

Gráfico 11 - Simulação da cota da carteira IV



Fonte: elaboração do autor

Com o retorno e desvio padrão apresentados, o índice de Sharpe calculado da carteira totalizou 1,06 (tabela 16), valor absoluto muito alto com base em dados de mercado.

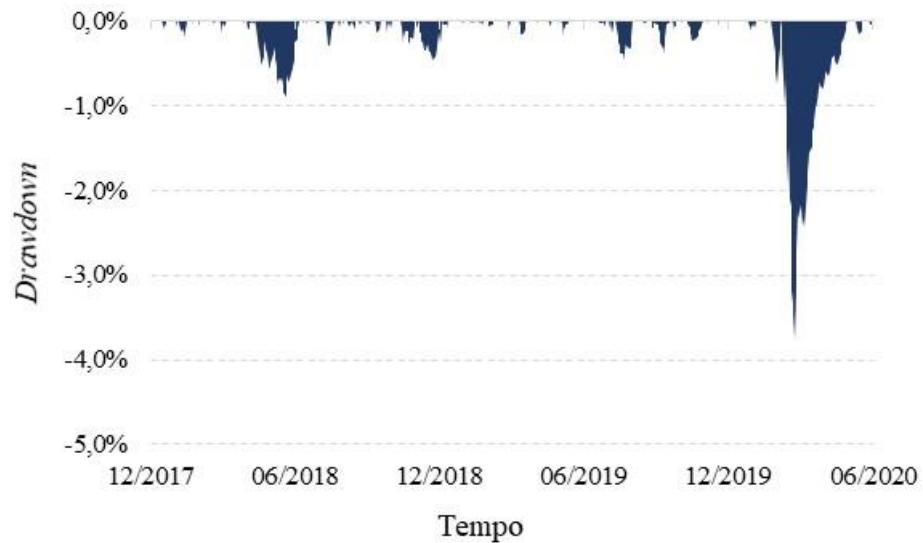
Tabela 16 - Características da carteira de *risk parity*

Retorno Carteira IV	20,0%
Retorno Anualizado	7,6%
Desvio Padrão Carteira IV	1,8%
Índice de Sharpe	1,06

Fonte: elaboração do autor

Essa carteira apresentou um máximo *drawdown* controlado (apenas 3,8%). As perdas foram 0,4% menores do que a carteira que maximiza Sharpe, utilizada para a sua construção.

Gráfico 12 - Análise de *drawdown* da carteira de *risk parity*



Fonte: elaboração do autor

4.5 Análise comparativa entre as simulações

Para análise comparativa entre os fundos simulados, a mesma estrutura utilizada para a modelagem pode ser aproveitada para cálculo dos indicadores relevantes. Abaixo, na tabela 17, encontra-se um resumo dessas características.

Tabela 17 - Indicadores quantitativos dos fundos obtidos pela simulação

Portfólio	Retorno	Volatilidade	Sharpe	Treynor	Sortino	Modigliani	Information Ratio	Máximo Drawdown
I - Maximização do Sharpe	21,5%	2,2%	1,12	0,19	4,52	0,154	10,37	-4,2%
II - Maximização do Retorno	28,2%	14,2%	0,34	0,05	1,26	0,149	14,77	-28,3%
III - Carteira de Mínima Variância	17,6%	1,5%	0,69	0,11	2,58	0,151	-7,24	-3,2%
IV - Risk Parity	20,0%	1,8%	1,06	0,17	4,29	0,154	3,15	-3,8%

Fonte: elaboração do autor

Como resumo da comparação entre eles, a simulação que melhor se comportou em relação aos retornos gerados foi justamente a carteira que visava maximização dos retornos – carteira II. A simulação que apresentou melhor relação de retorno por risco foi a carteira I, que visava a maximização do Sharpe e obteve resultados condizentes com o objetivo proposto. A simulação que atingiu menor risco e que melhor se encaixaria para um investidor conservador foi a carteira III (carteira de mínima variância), que visava justamente atingir um risco mais controlado. Dessa forma, não houveram surpresas dentro do comparativo entre as quatro simulações construídas pela modelagem – cada uma manteve o resultado relativo observado no período de testes, maximizando ou minimizando o indicador escolhido. Essa etapa de validação é importante para garantir que há consistência entre o histórico passado e os resultados obtidos pelas carteiras simuladas.

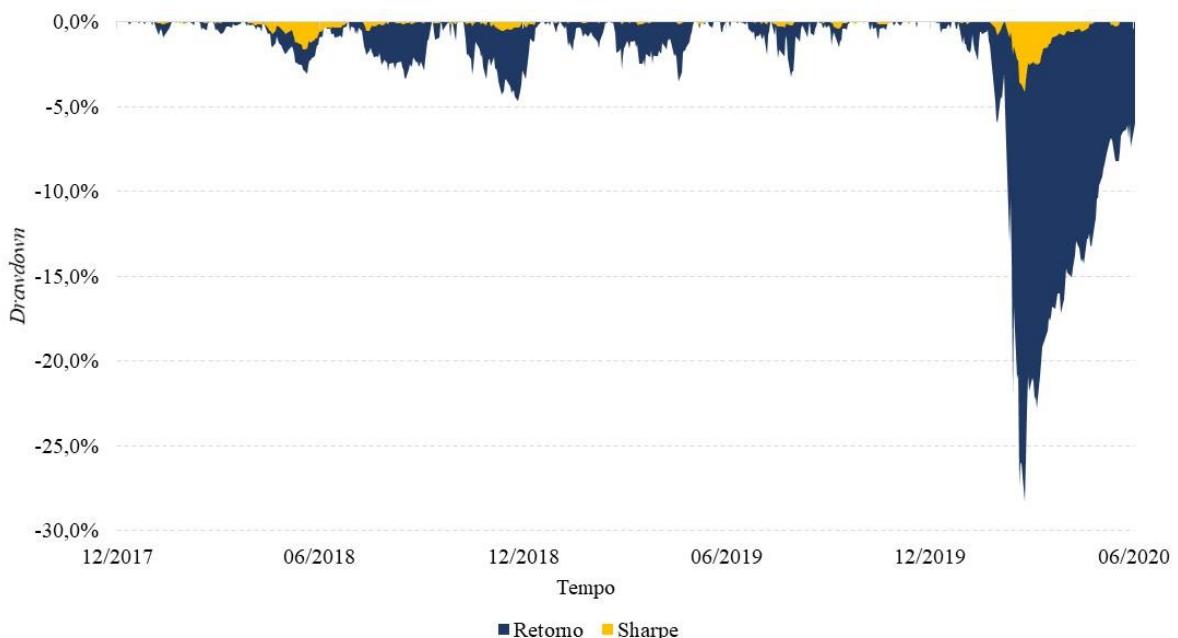
Todas as carteiras se mostraram consistentes em superar o *benchmark* (CDI), informação relevante dado que este é o índice comumente utilizado como comparativo pelos investidores no caso dos fundos da classe multimercado.

Ao comparar as carteiras construídas, uma análise importante do ponto de vista do investidor tem relação com as quedas em relação a um ponto de máximo. Esse estudo, aliado ao desvio padrão, fornece uma boa medida do risco de um investimento. Quanto maior o *drawdown*, mais difícil será a recuperação da carteira. Um ponto importante é que o *drawdown* não significa que a carteira produziu retornos negativos, apenas que ela gerou certa queda em seu valor desde o último pico. Na análise de fundos de investimento, este indicador é importante pois os fundos precisam retomar o pico para voltar a pagar taxa de *performance*, então é necessário recuperar todo o *drawdown* obtido, independente se os retornos gerados continuam positivos para o investidor.

Como referência comparativa, foram selecionadas as carteiras que maximizam retorno e Sharpe. Apesar de o resultado gerado pela simulação que maximiza retorno ter sido maior durante todo o período (28,2% contra 21,5%), o *drawdown* gerado se destaca negativamente,

principalmente em momentos de queda forte do mercado, com destaque para o primeiro semestre de 2020 (crise do coronavírus), onde a queda da simulação de retorno foi de -28,3% contra apenas -4,2% da carteira de Sharpe (gráfico 13). Essa é uma informação importante para o investidor, dado que algumas pessoas com mais aversão a risco não teriam uma boa experiência com essa queda tão grande de seu patrimônio, mesmo que o retorno no período completo seja superior.

Gráfico 13 - análise de *drawdown* das carteiras I e II



Fonte: elaboração do autor

As características apresentadas pela simulação construída com base na maximização de retorno podem ser relacionados com a correlação com o Ibovespa, principal indicador de desempenho das ações negociadas na B3, que reúne as principais empresas do mercado de capitais brasileiro. Em comparação às demais simulações, a correlação apresentada com o índice de ações é muito maior, conforme tabela abaixo.

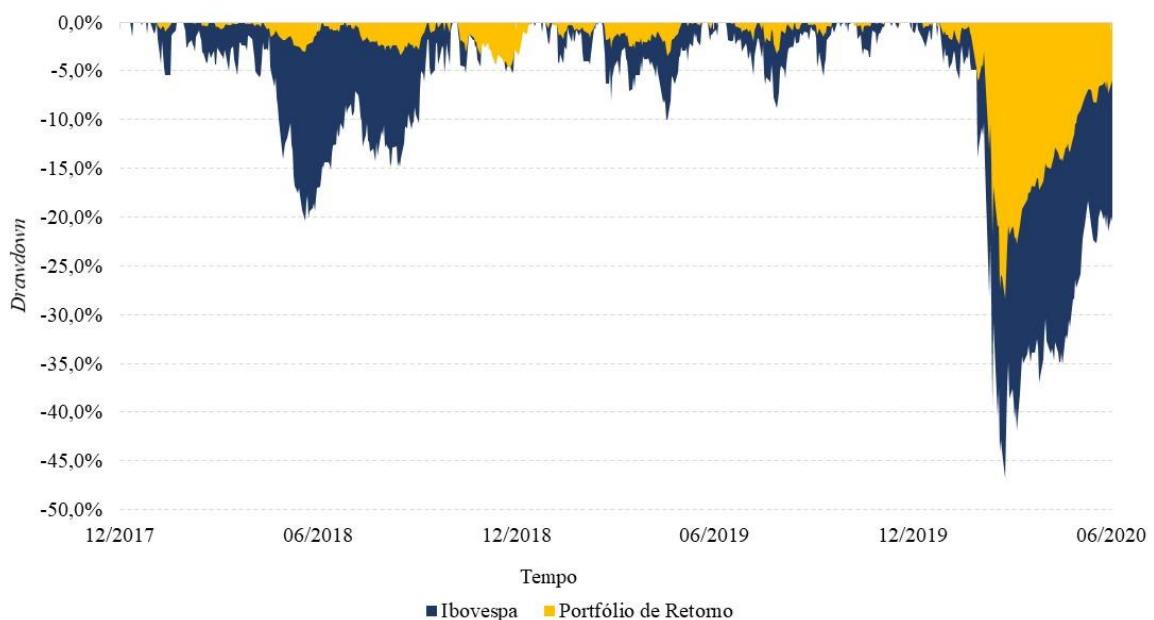
Tabela 18 - correlação entre as carteiras simuladas e o Ibovespa

Portfólio	Correlação com o Ibovespa
I - maximização de Sharpe	0,585
II - maximização do retorno	0,882
III - carteira de mínima variância	0,604
IV – <i>risk parity</i>	0,597

Fonte: elaboração do autor

Ao realizar uma comparação da carteira que maximiza retorno com o próprio Ibovespa, percebe-se que a simulação gerou maiores retornos (28,2% contra 24,4% do índice) com uma volatilidade consideravelmente menor que a do índice (14,2% contra 32,5%), indicando uma melhor eficiência de resultados. Outro indicador que chama atenção é a análise das quedas, que foram muito menos significativas no mesmo período (gráfico 14).

Gráfico 14 - análise de *drawdown* da carteira II contra o Ibovespa



Fonte: elaboração do autor

Pensando nos diversos perfis de investidores e como atender a todos com praticidade e eficiência, é possível não se ater apenas às simulações construídas, mas realizar composições entre elas de forma a obter um retorno esperado, desvio padrão e controle de perdas máximas que sejam aceitáveis e cumpram com os requisitos do investidor.

Uma possível abordagem envolve selecionar uma carteira mais focado em eficiência de retorno e controle de risco e outra cujo objetivo principal seja a maximização de retornos. Dessa forma, as carteiras simuladas I e II podem ser utilizadas em conjunto. É esperado que as composições gerem retornos e índices de Sharpe menores do que os de cada carteira isolada, dado que essas carteiras buscam justamente a maximização dos indicadores. Entretanto, uma carteira combinada poderia oferecer características que se adequam melhor a um determinado investidor. É possível realizar investimentos nesse sentido sem perder os benefícios de

praticidade de um fundo de fundos: seriam utilizadas apenas duas carteiras para um investimento em diversos ativos ao mesmo tempo.

4.6 Análise comparativa com fundos de mercado

Além da comparação das carteiras entre si, foram selecionados no mercado alguns dos maiores *funds of funds* com foco multimercado para entender como seria a comparação destes fundos com as simulações obtidas pelo modelo.

Os *funds of funds* foram selecionados baseados em alguns critérios qualitativos e quantitativos, com o objetivo de atingir uma amostra que tenha não só os maiores fundos do mercado, mas também fundos mais novos que já tenham certa relevância em termos de patrimônio líquido. As restrições impostas estão descritas a seguir:

- i) Alociação: foram escolhidos apenas fundos com alocação majoritariamente em fundos multimercados, por serem estes o foco do trabalho. Fundos com foco no mercado acionário poderiam gerar uma interpretação errônea em períodos de alta ou baixa das bolsas de valores.
- ii) Patrimônio líquido: foram selecionados os *funds of funds* com patrimônio líquido superior a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais).
- iii) Início do fundo: até 29/12/2017, de modo a permitir a análise para todo o período de simulação.
- iv) Fundos de fundos: tendo as restrições acima atendidas, a última etapa foi checar se todos os fundos selecionados eram fundos que alocam majoritariamente em outros fundos. Isso foi feito manualmente através da abertura das carteiras no sistema Comdinheiro®, que consulta a carteira dos fundos disponível na CVM com a defasagem de três meses.

Levando em conta essas restrições, foram selecionados 53 fundos de fundos comparáveis do mercado (tabela 19).

Tabela 19 - *Funds of funds* comparáveis do mercado

Nome	Gestão	Início do Fundo
AAA ALLOCATION FIC FIM	Guide Investimentos	29/11/1996
ALOCC FIC FIM	ALOCC Gestão Financeira	20/12/2010
ARES MASTER IE FIC FIM	Pragma Gestão Patrimonial	09/04/2010
BB MULTIGESTOR MÓDULO MACRO FIC FIM	BB Gestão de Recursos DTVM	14/03/2014
BNP PARIBAS MASTER MULTIGESTÃO FIC FIM	BNP Paribas Asset Management	18/07/2012

BRADESCO MULTIGESTORES FIC FIM	Bradesco Asset Management	24/10/2007
BRADESCO MULTIGESTORES PLUS FIC FIM	Bradesco Asset Management	31/10/2017
BRADESCO PORTFÓLIO FIC FIM	Bradesco Asset Management	17/08/2009
BRADESCO PORTFÓLIO VALOR RELATIVO FIC FIM	Bradesco Asset Management	26/12/2011
BTGP ACCESS MULTIGESTOR MACRO FIC FIM CP	BTG Pactual WM Gestão de Recursos	26/01/2017
BV TOP GESTOR ARBITRAGEM FIC FIM	Votorantim Asset Management	25/03/2011
BV TOP GESTOR EQUITY HEDGE FIC FIM	Votorantim Asset Management	25/03/2011
BV TOP GESTOR MACRO FIC FIM	Votorantim Asset Management	02/03/2011
CA INDOSUEZ BÉTON FIC FIM	CA Indosuez Wealth Management	09/10/2003
CAIXA MULTIGESTOR FIC FIM	Caixa Econômica Federal	09/06/2014
CGI 2 FIC FIM	UBS Consenso Investimentos	06/10/2006
CSHG PORTFÓLIO MULTIESTRATÉGIA IE FIC FIM CP	Credit Suisse Hedging-Griffo	19/09/2017
CSHG TOP HF MASTER IE FIC FIM CP	Credit Suisse Hedging-Griffo	19/09/2017
CSHG TOP MASTER FIC FIM	Credit Suisse Hedging-Griffo	19/10/2007
DAYCOVAL MULTIFUNDOS FIC FIM	Daycoval Asset Management	17/02/2004
EXPRESSO FIC FIM	Expresso Planejamento Financeiro	29/01/2010
FVI MULTIESTRATÉGIA FIC FIM CP	Azimut Brasil Wealth Management	06/11/2017
G5 ALLOCATION FIC FIM	G5 Partners	21/11/2002
GENIAL PERFORMANCE FIC FIM	Genial Investimentos	01/12/2015
H3 COMPOSITE FIC FIM	Reliance Asset Management	31/01/2000
HFG IE FIC FIM CP	Gerval Investimentos	27/08/2013
IPORT MULTI FIC FIM	Investport	26/04/2004
ITAÚ FUND OF FUNDS MULTIGESTOR X FIC FIM	Itaú DTVM	02/07/2003
ITAÚ FUND OF FUNDS ORION IE FIC FIM CP	Itaú DTVM	30/03/2016
ITAÚ IMP 3 MASTER II FIM	Itaú DTVM	16/10/2017
ITAÚ MULTI HEDGE FUND 30 FIC FIM	Itaú DTVM	02/06/2006
ITAÚ PERSONNALITÉ SELEÇÃO MULTIFUNDOS FIC FIM	Itaú DTVM	12/06/2007
ITAÚ SELEÇÃO MULTIFUNDOS PLUS FIC FIM	Itaú DTVM	31/01/2013
JP MORGAN DIVERSIFICADO FIC FIM	Banco JP Morgan	10/06/2005
PORT MM MULTIGESTORES FIC FIM LP	Carpa Patrimonial	18/02/2003
PORTO SEGURO ALOCAÇÃO FIC FIM	Porto Seguro Investimentos	28/03/2013
QI SELEÇÃO FIC FIM	Quadrante Investimentos	06/07/2017
SAFRA FARADAY FIC FIM	Safra Asset Management	29/06/2016
SANTANDER DIVERSIFICAÇÃO MASTER FIC FIM	Santander Brasil Asset Management	30/04/2010
SANTANDER MACRO MASTER FIC FIM	Santander Brasil Asset Management	30/04/2010
SANTANDER MULTIGESTOR FIC FIM	Santander Brasil Asset Management	20/02/2013
SANTANDER PB MODERADO FIC FIM	Santander Brasil Asset Management	15/10/1997
SANTANDER PB TOP MANAGERS FIC FIM	Santander Brasil Asset Management	01/06/2010
TNA FIMS FIC FIM	TNA Gestão Patrimonial	29/12/2003
VÉRTICE FOF LONG AND SHORT ALOCAÇÃO 25 FIC FIM	Itaú DTVM	15/08/2008
VÉRTICE FOF MACRO FIC FIM	Itaú DTVM	23/05/2013
VIC FIC FIM CP	GPS Planejamento Financeiro	31/07/2003
VIF FIC FIM	Azimut Brasil Wealth Management	11/08/2015

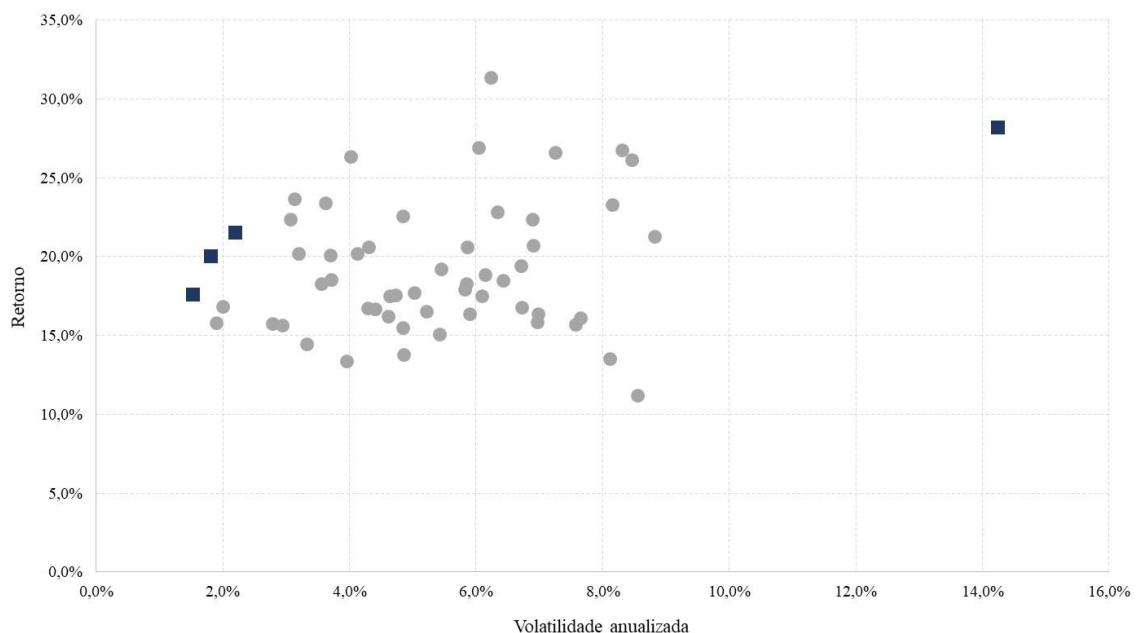
VOKIN EVEREST FIC FIM	Vokin	14/10/1999
VRB FIM	Tera Investimentos	13/07/2016
WRIGHT MULTI IE FIM CP	Wright Capital	14/09/2015
XPA II FIC FIM	XP Advisory	17/11/2017
XPA IE FIC FIM CP	XP Advisory	24/05/2017

Fonte: elaboração do autor

Para análise destes fundos, foi utilizado o mesmo ferramental definido para a modelagem do problema. Inicialmente, o histórico de cotas foi obtido através da plataforma QuantumAxis®. Os dados foram utilizados para cálculo dos indicadores e classificados para melhor comparação perante as carteiras simuladas.

Na análise de dispersão (gráfico 15), é possível visualizar o posicionamento de cada fundo em termos de retorno e volatilidade anualizada. As simulações estão destacadas como os quadrados de cor azul escura, enquanto os fundos de mercado estão representados como os círculos de cor cinza.

Gráfico 15 - Gráfico de dispersão: retorno x volatilidade



Fonte: elaboração do autor

Fica claro no gráfico acima que a carteira que visa maximização de retornos cumpriu com seu objetivo, apresentando o segundo maior retorno dentre todos os fundos analisados. Entretanto, a volatilidade realizada ficou muito acima de seus pares, levantando fortemente a discussão de aversão a risco e eficiência de retorno.

As demais carteiras (maximização de Sharpe, minimização da variância e *risk parity*) se mostraram consistentes no que diz respeito ao retorno por risco incorrido. As três simulações apresentaram volatilidades anualizadas muito baixas, em torno de 2%, e retornos localizados entre o 2º e o 3º quartil.

Em termos de classificação dos fundos nos indicadores estatísticos, as tabelas 20, 21, 22 e 23, dispostas abaixo, demonstram o valor absoluto e o posicionamento das simulações em relação aos fundos de mercado.

A simulação da carteira I apresentou indicadores muito destacados comparativamente com a indústria. O índice de Sharpe, característica utilizada para a construção da carteira, ficou em primeiro lugar dentre os 57 fundos analisados. A simulação também ficou em primeiro lugar nos índices de Treynor, Sortino e Modigliani, apresentou um retorno alto (15º lugar) e quedas bem controladas (5º menor *drawdown*). Pela própria definição do índice de Sharpe, essa carteira se mostrou a melhor em se tratando de retorno por unidade de risco.

Tabela 20 - Análise comparativa da carteira I

Indicador	Valor	Classificação	Quartil
Retorno	21,5%	15º	2º
Volatilidade	2,2%	5º	1º
Sharpe	1,12	1º	1º
Treynor	0,19	1º	1º
Sortino	4,52	1º	1º
Modigliani	0,154	1º	1º
Information Ratio	10,37	17º	2º
Máximo Drawdown	-4,2%	5º	1º

Fonte: elaboração do autor

A carteira II gerou o segundo maior retorno dentre todos os fundos estudados, cumprindo com o mandato estabelecido. A volatilidade (desvio padrão) dessa carteira, entretanto, ficou em último lugar. Mesmo assim, o índice de Sharpe e demais indicadores de desempenho ficaram posicionados no segundo quartil, indicando que o nível de retorno por quantidade de risco foi razoavelmente satisfatório. Um ponto importante da análise deste fundo, conforme já mencionado, é o alto *drawdown* (57º lugar), colocando o fundo em último da lista nessa categoria. A estratégia se mostrou vencedora em gerar altos retornos, mas seria indicada apenas para investidores com perfil arrojado, que aceitem assumir altos riscos e grandes perdas temporárias em seu portfólio.

Tabela 21 - Análise comparativa da carteira II

Indicador	Valor	Classificação	Quartil
Retorno	28,2%	2°	1°
Volatilidade	14,2%	57°	4°
Sharpe	0,34	25°	2°
Treynor	0,05	25°	2°
Sortino	1,26	25°	2°
Modigliani	0,149	25°	2°
Information Ratio	14,77	14°	1°
Máximo Drawdown	-28,3%	57°	4°

Fonte: elaboração do autor

A carteira de mínima variância (carteira III) também gerou resultados condizentes com seu mandato, apresentando a menor volatilidade dentre todos os fundos analisados (apenas 1,5%). O retorno apresentado se encontra no início do 3º quartil, mas dado o baixo risco do fundo, os índices de eficiência foram muito satisfatórios (Sharpe, Treynor, Sortino e Modigliani ficaram no 1º quartil, com apenas *information ratio* um pouco abaixo). Em relação ao controle de quedas, foi o segundo melhor fundo, com uma perda máxima de apenas 3,2%.

Tabela 22 - Análise comparativa da carteira III

Indicador	Valor	Classificação	Quartil
Retorno	17,6%	33°	3°
Volatilidade	1,5%	1°	1°
Sharpe	0,69	9°	1°
Treynor	0,11	8°	1°
Sortino	2,58	10°	1°
Modigliani	0,151	9°	1°
Information Ratio	-7,24	30°	3°
Máximo Drawdown	-3,2%	2°	1°

Fonte: elaboração do autor

Por último, a carteira construída com base em *risk parity* (carteira IV) mostrou resultados satisfatórios e bem equilibrados. O índice de Sharpe calculado ficou em segundo lugar, tal como Treynor e Modigliani. A volatilidade se mostrou controlada, ficando abaixo inclusive do portfólio de Sharpe, utilizado como entrada para definição de sua composição. O retorno obtido pode ser considerado bom (23º lugar e 2º quartil) e a perda máxima foi de apenas -3,8%.

Tabela 23 - Análise comparativa da carteira IV

Indicador	Valor	Classificação	Quartil
Retorno	20,0%	23º	2º
Volatilidade	1,8%	2º	1º
Sharpe	1,06	2º	1º
Treynor	0,17	2º	1º
Sortino	4,29	3º	1º
Modigliani	0,154	2º	1º
Information Ratio	3,15	23º	2º
Máximo Drawdown	-3,8%	4º	1º

Fonte: elaboração do autor

Em resumo, os resultados apresentados pelo modelo quantitativo foram bastante satisfatórios e bem recebidos pelo time. Os resultados foram condizentes com o esperado de cada objetivo estabelecido e confirmaram as hipóteses do modelo, além de, no geral, todos terem se mostrado consistentes em superar o índice de referência (CDI).

Com a conclusão do projeto, a nova ferramenta de análise foi implementada dentro da área de *funds of funds* e os resultados se mostraram positivos. Em pouco tempo, surgiram os primeiros frutos concretos do trabalho: um mês após a finalização do modelo, este foi utilizado para análise e consequente aprovação de duas novas gestoras que se destacaram na parte quantitativa, estando presentes nas carteiras simuladas de maximização de retorno e também do índice de Sharpe em diferentes janelas de tempo. Gradualmente, o objetivo é que a análise quantitativa desenvolvida esteja cada vez mais presente nas tomadas de decisão do time.

5 CONCLUSÃO

O último capítulo apresenta, de forma resumida, os pontos mais importantes desenvolvidos durante o trabalho, as limitações do estudo e os possíveis desdobramentos e próximos passos para refinamento da análise.

5.1 Síntese e resultados

O trabalho foi realizado dentro da área de gestão de fundos de fundos de um banco de investimentos e teve como objetivo contribuir com o aumento da capacidade de análise da equipe no que se refere aos fundos de investimento da classe multimercado.

A partir do levantamento de referências teóricas relacionadas a fundos de investimento, teorias econômicas, estatística e matemática, foi possível gerar o arcabouço teórico necessário para o desenvolvimento do estudo prático, que teve como principais etapas a seleção e tratamento dos dados, o cálculo dos indicadores e, por último, a construção de portfólios eficientes.

Uma premissa utilizada para a modelagem foi de que o passado é relevante na determinação do futuro. As carteiras foram geradas com base em um histórico de dois anos de dados e a simulação foi feita utilizando os seis meses subsequentes, de modo a não confundir os resultados com a amostra utilizada na construção das carteiras. Feito este processo para os cinco períodos propostos, foram obtidas simulações de 30 meses, utilizadas na sequência para análise dos números absolutos e também para análise comparativa com fundos reais de mercado. Na prática, a modelagem estabelece uma gestão sistemática de um fundo de fundos, onde, a cada 6 meses, todos os ativos são resgatados e a carteira é reconstruída com base nos dois anos anteriores.

A carteira simulada a partir da maximização do Sharpe gerou retornos positivos em todos os períodos de análise. Em comparação com a indústria, o índice de Sharpe foi o grande destaque, sendo classificado como primeiro lugar dentre todos os fundos analisados, ou seja, essa foi a melhor carteira em se tratando de retorno gerado por unidade de risco incorrido.

A simulação baseada na maximização do retorno gerou retornos bastante altos e superiores ao índice de referência em três janelas, entretanto, mostrou-se negativo no quinto período analisado, consequência da crise do coronavírus que prejudicou fortemente a rentabilidade dos ativos de risco. A conclusão sobre a carteira é que ela cumpriu seu objetivo

de buscar o maior retorno possível, mas demandaria cuidado por parte dos investidores devido aos altos riscos envolvidos.

A carteira construída a partir da minimização da variância apresentou a menor volatilidade quando comparada aos demais fundos, o que demonstra o sucesso da estratégia. Essa carteira, ao contrário da carteira II, seria recomendada a investidores conservadores e com maior aversão a risco.

Por último, a carteira construída com base na teoria de *risk parity* se mostrou equilibrada e com resultados satisfatórios, mas não demonstrou grande vantagem competitiva em relação às outras, ficando posicionada entre a carteira de mínima variância e a carteira de Sharpe em grande parte dos indicadores.

Como resumo da comparação entre as simulações, cada carteira manteve o resultado relativo observado no período de testes, maximizando ou minimizando o indicador utilizado para sua construção, resultado importante para validação das hipóteses do modelo. Outro dado importante é que as quatro carteiras geraram resultados absolutos positivos e superiores ao CDI, definido como índice de referência. Isso é importante porque indica que os investidores teriam aumentado seu patrimônio ao investir nas carteiras simuladas e obtido retorno maior do que o ativo livre de risco, o que justifica a tomada de decisão de investimento em fundos que possuem gestão profissional.

5.2 Limitações do estudo

Uma limitação relevante do estudo, diz respeito à possível restrição em realizar investimentos em alguns dos fundos analisados. Teoricamente, todos os fundos possuem condomínio aberto e um grande número de cotistas, mas ainda podem ter algumas restrições que não podem ser mapeadas de forma escalável, dado que a conferência dessas informações só pode ser feita via consulta ao regulamento do fundo. Existem duas situações comuns:

- Os fundos podem ter em sua definição de público-alvo a restrição para investimento de pessoas físicas ou jurídicas ligadas à administradora ou à gestora do fundo. Isso é comum em fundos de grandes bancos, que podem escolher destinar seus fundos apenas à clientes do banco.

- Os fundos, apesar de terem condomínio aberto, podem estar fechados para aporte na Comissão de Valores Mobiliários. Isso garante que não haja novos aportes no fundo até que o gestor resolva reabri-lo. Alguns fundos estão fechados há muitos anos e sem expectativa de reabertura.

Outra limitação está relacionada ao histórico de alguns gestores que estiveram em diferentes casas de investimento durante sua carreira. É comum encontrar no mercado gestores de fundos que mudam de emprego e, dessa forma, tem seu histórico “zerado”. Seria interessante, neste caso, analisar não somente o histórico dos fundos isolados, mas também dos gestores, consolidando o histórico de cotas dos fundos geridos pela pessoa ao longo de sua carreira. Como o modelo é puramente quantitativo, estes detalhes não são contabilizados e precisariam ser analisados separadamente.

Outra limitação está relacionada à análise comparativa com outros *funds of funds* do mercado. Estes fundos podem ter tido, em algum momento de seu histórico, uma alocação com perfil diferente do atual, o que pode gerar inconsistências na análise. Todos possuem foco multimercado no momento do estudo, fato que foi conferido, mas há a possibilidade de existência de outras estratégias em algum momento passado, como uma maior parcela alocada em ações ou crédito privado.

Por fim, uma questão que pode ser considerada limitação do estudo, mas foi definida de forma proposital, é o não envolvimento dos aspectos qualitativos na análise. Essa característica faz parte do escopo do trabalho, que tem como proposta não considerar nenhum viés além dos dados matemáticos, o que torna o estudo complementar à análise já existente.

5.3 Desdobramentos

Um possível desdobramento do trabalho é a utilização do modelo com uma maior recorrência – a cada dois ou três meses, por exemplo. Isso ajudaria a equipe a se manter atualizada sobre as gestoras do mercado que estão apresentando aspectos quantitativos interessantes e deveriam ser acompanhadas de perto. Nesse sentido, podem aparecer gestoras novas e com patrimônio pequeno que valem o investimento, ou gestoras renomadas que renovaram sua gestão e estão obtendo destaque novamente.

Conforme mencionado no fim do capítulo 4, o modelo começou a ser efetivamente utilizado nas análises da área e teve participação no processo de aprovação de duas novas gestoras que já estavam sendo acompanhadas e se destacaram na parte quantitativa.

Os próximos passos envolvem: (i) refinamentos do modelo, com novos indicadores e formas de mensurar qualidade de retorno; (ii) implementação de outros modelos de construção de carteiras; e (iii) construção de uma base de dados que permita realizar a composição de histórico dos gestores que já foram responsáveis por mais de um fundo, permitindo que a análise seja feita de maneira mais completa e revertendo uma das limitações observadas no estudo.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, G. **The Risk Parity Approach to Asset Allocation.** Callan Investments Institute, Callan Associates, 2010.

ASSAF NETO, A. **Mercado Financeiro.** 13. ed. Atlas, 2015.

ASNESS, C.; FRAZZINI, A.; PEDERSEN, L. **Leverage Aversion and Risk Parity.** Financial Anaylsts Journal, Volume 68, Number 1, 2011.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. **Texto integral da instrução CVM N° 555.** Rio de Janeiro, 2014.

COSTA NETO, P. L. D. O. **Estatística.** 2 ed. Editora Edgard Blucher LTDA, 2002.

ELTON, E. J. et al. **Moderna teoria de carteira e análise de investimentos.** São Paulo: Elsevier, 2012.

FORTUNA, E. **Mercado Financeiro - Produtos e Serviços.** 12 ed. Rio de Janeiro: QualityMark, 1999.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira.** 12 ed. Pearson, 2010.

GOETZMANN, W. N. **Moderna teoria de carteiras e análise de investimentos.** São Paulo: Atlas, 2004.

HULL, J. **Options, futures, and other derivatives.** 8 ed. Pearson, 2012.

KAYA, H; LEE, W. **Demystifying Risk Parity.** NB Alternative Fund Management LLC, 2012.

LEAL, R. P. C.; MENDES, B. V. **Maximum drawdown: models and applications.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2003.

MARKOWITZ, H. **Portfolio selection.** New York: John Wiley, 1959.

MIGUEL, P. A. C. et al. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações.** 2 ed. Elsevier, 2012.

OLIVEIRA, G. A. DE; PACHECO, M. M. **Mercado Financeiro: Objetivo e Profissional.** Fundamento Educacional, 2005.

ROSS, S.; WESTERFIELD, J.; JORDAN, B. **Princípios de Administração Financeira.** 2 ed. Editora Atlas, 2010.

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

SHARPE, W. F., ALEXANDER, G. J.; BAILEY, J. V. **Fundamentals of investments.** 6 ed. New Jersey: Prentice Hall, 2000.

ANEXO A: INDICADORES DOS FUNDOS ANALISADOS

Para geração das carteiras e análise, foram calculados os indicadores para os fundos nas cinco janelas de estudo e no período total. Na tabela abaixo, como exemplo, estão dispostas as informações consolidadas de todos os fundos cujo início se deu antes da data inicial do estudo (31/12/2015), no período completo, entre 31/12/2015 e 30/06/2020.

Tabela 24 - Indicadores quantitativos dos fundos analisados

Nome	Retorno	Volatilidade	Sharpe	Treynor	Sortino	Modigliani	Information Ratio	Máximo Drawdown
3R GENUS HEDGE FIM	64,7%	2,3%	1,47	-4,57	18,56	0,457	29,94	-2,1%
ABSOLUTE ALPHA GLOBAL FIC FIM	68,1%	3,3%	1,18	1,12	14,57	0,454	43,31	-2,8%
ABSOLUTE HEDGE FIC FIM	50,7%	3,7%	0,31	0,11	2,55	0,442	-30,42	-4,6%
ABSOLUTE VERTEX FIC FIM	69,4%	7,2%	0,57	0,20	4,84	0,445	35,70	-9,0%
AC2 ALL INVESTORS FIM	36,0%	11,4%	-0,12	-0,04	-0,96	0,436	-34,60	-22,2%
AC2 ALL MARKETS FIC FIM	-32,1%	35,5%	-0,47	-0,11	-2,92	0,433	-44,95	-69,7%
ACE FIC FIM CP	146,8%	9,7%	1,44	28,76	20,54	0,460	136,59	-13,8%
ALASKA RANGE FIM	53,2%	12,4%	0,12	0,04	1,15	0,439	-5,35	-20,6%
ALFA ALOCAÇÕES IQ FIC FIM	38,5%	5,3%	-0,17	-0,04	-1,35	0,436	-110,29	-13,3%
ALLOCATION FXRF FIM	39,1%	3,6%	-0,22	-0,06	-1,71	0,435	-111,69	-6,5%
ALOCAÇÃO FIC FIM	46,7%	3,7%	0,13	0,03	1,09	0,440	-90,99	-6,1%
ALOCC FIC FIM	64,5%	6,8%	0,49	0,11	4,21	0,444	32,75	-14,8%
ANDBANK PERFORMANCE LIVRE FIC FIM	40,7%	4,2%	-0,13	-0,03	-0,98	0,436	-138,62	-9,1%
APEX EQUITY HEDGE FIM	77,7%	5,2%	1,02	0,33	9,97	0,452	89,02	-12,3%
APEX EQUITY HEDGE STR FIM	89,2%	7,3%	0,93	0,30	9,09	0,451	94,69	-18,7%
ARES MASTER IE FIC FIM	63,8%	5,7%	0,56	0,13	4,90	0,445	39,12	-12,9%
ARG I FIM	42,3%	4,5%	-0,05	-0,02	-0,44	0,437	-60,35	-9,3%
ARTESANAL FIC FIM	56,1%	1,3%	1,50	2,71	19,30	0,457	-3,04	-0,9%
ARX ESPECIAL MACRO FIC FIM	58,4%	7,1%	0,33	0,12	2,76	0,442	4,70	-14,1%
ARX EXTRA FIC FIM	69,2%	7,8%	0,51	0,17	4,79	0,445	32,53	-15,6%
ARX TARGET INSTITUCIONAL FIM	47,1%	2,9%	0,19	0,07	1,68	0,440	-53,59	-6,5%
AZ QUEST EQUITY HEDGE FIC FIM	49,6%	2,7%	0,35	0,13	3,60	0,442	-38,67	-3,0%
AZ QUEST MULTI FIC FIM	70,9%	6,2%	0,69	0,21	5,87	0,447	51,79	-7,1%
BAHIA AM FIC FIM	48,2%	3,6%	0,20	0,05	1,72	0,440	-61,27	-6,6%
BAHIA AM MARAÚ FIC FIM	61,9%	5,7%	0,51	0,15	4,46	0,445	20,56	-8,6%
BANPARÁ TRADICIONAL FIC FIM	41,4%	3,5%	-0,12	-0,04	-0,94	0,436	-76,01	-9,4%
BB ALLOCATION ADVANCED PRIVATE FIC FIM LP	57,1%	4,4%	0,50	0,11	4,26	0,444	2,54	-8,5%
BB ALLOCATION PLUS PRIVATE FIC FIM LP	53,0%	2,6%	0,59	0,13	5,14	0,445	-41,74	-4,7%
BB ALLOCATION PRIVATE FIC FIM LP	48,5%	1,4%	0,56	0,13	4,89	0,445	-60,09	-2,6%
BB ARBITRAGEM FIC FIM LP	46,1%	1,5%	0,26	0,19	2,33	0,441	-51,21	-2,0%
BB BALANCEADO DIVIDENDOS FIC FIM LP	48,1%	3,8%	0,19	0,05	1,74	0,440	-56,60	-7,0%
BB DINÂMICO FIC FIM LP	47,0%	2,1%	0,26	0,10	2,40	0,441	-53,15	-3,8%
BB DINÂMICO PLUS PRIVATE FIC FIM LP	48,0%	4,2%	0,17	0,09	1,50	0,440	-33,19	-7,1%
BB GLOBAL DIVIDENDS PRIVATE FIM LP	25,5%	6,0%	-0,54	4,06	-4,30	0,431	-71,13	-14,4%
BB GLOBAL GREEN PRIVATE FIM LP	39,5%	4,9%	-0,15	-0,04	-1,15	0,436	-85,40	-15,2%
BB GLOBAL INNOVATION PRIVATE FIM LP	42,9%	4,4%	-0,03	-0,01	-0,29	0,437	-67,06	-12,8%
BB GLOBAL SELECT EQUITY IE FIM	96,3%	20,2%	0,39	-37,19	4,35	0,443	30,62	-23,4%
BB GLOBAL VITA PRIVATE FIM LP	39,2%	9,0%	-0,09	-0,02	-0,66	0,437	-40,76	-25,0%
BB JUROS E MOEDAS FIC FIM LP	40,8%	2,1%	-0,24	-0,13	-2,03	0,435	-76,76	-4,6%
BB MACRO FIC FIM LP	64,6%	4,3%	0,78	0,30	7,59	0,448	33,43	-6,4%
BB MULTIESTRATÉGIA FIC FIM LP	55,7%	6,2%	0,31	0,13	2,83	0,442	-3,11	-9,5%
BB TOP MULTI MODERADO FIM LP	72,4%	4,3%	1,05	0,41	10,48	0,452	66,66	-6,3%
BB VOTORANTIM MULTISTRATEGY PRIVATE FIC FIM LP	35,1%	3,4%	-0,44	-0,13	-3,53	0,433	-120,56	-7,8%
BNP PARIBAS CAPITAL PROTEGIDO FIC FIM	63,5%	8,5%	0,37	0,62	3,60	0,443	12,18	-10,1%

BNP PARIBAS LONG AND SHORT FIM	45,0%	4,1%	0,05	0,02	0,48	0,439	-50,73	-9,0%
BNP PARIBAS PREMIUM FIC FIM	50,0%	4,3%	0,24	0,05	1,94	0,441	-71,15	-9,4%
BNP PARIBAS SKY FIM	26,2%	5,2%	-0,60	-0,14	-4,60	0,431	-159,09	-13,6%
BRADESCO ALOCAÇÃO ARROJADA FIC FIM	62,7%	3,9%	0,78	0,22	7,19	0,448	36,76	-5,0%
BRADESCO ALOCAÇÃO DINÂMICA FIC FIM	55,1%	2,6%	0,71	0,18	6,30	0,447	-13,45	-3,7%
BRADESCO ALOCAÇÃO MODERADA FIC FIM	47,1%	3,4%	0,16	0,06	1,53	0,440	-47,54	-3,1%
BRADESCO GOLDEN PROFIT DINÂMICO FIC FIM	54,1%	7,0%	0,24	0,08	2,40	0,441	-7,54	-7,5%
BRADESCO H AQUAMARINE FIC FIM	45,8%	5,2%	0,06	0,02	0,54	0,439	-59,31	-12,8%
BRADESCO H GLOBAL FIC FIM	49,7%	3,4%	0,29	0,20	2,90	0,442	-27,60	-4,3%
BRADESCO LONG AND SHORT FIM	42,9%	3,6%	-0,04	-0,02	-0,35	0,437	-57,80	-4,6%
BRADESCO MACRO FIC FIM	50,8%	4,3%	0,27	0,07	2,25	0,441	-35,66	-8,8%
BRADESCO MULTIESTRATÉGIA FIC FIM	44,0%	2,5%	0,01	0,00	0,10	0,438	-91,10	-4,5%
BRADESCO PORTFÓLIO FIC FIM	55,9%	4,0%	0,49	0,11	4,09	0,444	-8,92	-7,7%
BRADESCO PORTFÓLIO VALOR RELATIVO FIC FIM	62,5%	2,9%	1,04	0,29	10,23	0,452	41,82	-5,8%
BRADESCO PRIME FIC FIM	46,7%	4,1%	0,12	0,03	0,94	0,439	-66,06	-8,8%
BRADESCO PRIME MULTI ALLOCATION FIC FIM	45,2%	2,9%	0,09	0,03	0,75	0,439	-70,23	-3,7%
BRADESCO PRIME NET CRISTAL FIC FIM	46,7%	3,7%	0,13	0,03	1,03	0,440	-68,91	-8,4%
BRADESCO PRIVATE MULTIESTRATÉGIA PLUS FIC FIM	50,1%	4,2%	0,25	0,07	2,04	0,441	-43,04	-8,8%
BRASIL PLURAL FIC FIM	42,4%	1,9%	-0,12	-0,05	-1,18	0,436	-74,05	-1,7%
BRESSER HEDGE FIM	65,1%	6,1%	0,56	0,22	4,90	0,445	26,21	-7,7%
BRESSER HEDGE PLUS FIM	89,3%	9,4%	0,74	0,30	6,91	0,448	66,22	-11,1%
BTG PACTUAL DISCOVERY FIM	50,5%	4,3%	0,26	0,07	2,16	0,441	-33,76	-9,4%
BTG PACTUAL EXPLORER FIM	42,5%	3,1%	-0,07	-0,02	-0,50	0,437	-82,05	-6,9%
BTG PACTUAL HEDGE FIM	38,5%	1,6%	-0,56	-0,17	-4,56	0,431	-108,86	-4,0%
BTG PACTUAL MULTISTRATEGIES ADVANCED FIM	30,0%	2,4%	-1,02	-0,44	-6,82	0,426	-135,26	-9,7%
BTG PACTUAL MULTISTRATEGIES ADVANCED PLUS FIM	61,9%	3,9%	0,74	0,21	6,25	0,448	31,16	-7,3%
BTG PACTUAL MULTISTRATEGIES FIM	28,9%	2,1%	-1,24	-2,15	-7,97	0,423	-116,62	-7,3%
BTG PACTUAL MULTISTRATEGIES GOLD FIM	29,2%	2,5%	-1,05	-1,99	-7,04	0,425	-110,14	-7,6%
BV EQUITY HEDGE FIM	45,9%	3,8%	0,09	0,03	0,82	0,439	-57,32	-7,6%
BV MULTISTRATEGY FIM	35,7%	3,4%	-0,41	-0,12	-3,34	0,433	-123,10	-8,3%
CA INDOSUEZ BÉTON FIC FIM	50,5%	6,3%	0,18	0,04	1,43	0,440	-30,94	-16,5%
CAIXA ALOCAÇÃO MACRO FIC FIM LP	61,0%	4,6%	0,61	0,15	5,15	0,446	31,00	-10,1%
CAIXA BTG PACTUAL X 10 FIM LP	54,1%	4,2%	0,41	0,12	3,33	0,443	-14,23	-9,7%
CAIXA ESTRATÉGICO FIC FIM LP	40,2%	5,0%	-0,12	-0,03	-0,97	0,436	-97,91	-11,6%
CAIXA OURO FIM LP	89,2%	13,3%	0,52	0,96	5,94	0,445	38,64	-14,7%
CAIXA RV 30 FIM LP	63,4%	8,3%	0,38	0,10	3,50	0,443	18,09	-15,7%
CANVAS CLASSIC II FIC FIM	55,5%	5,3%	0,36	0,09	3,05	0,443	-6,07	-9,5%
CANVAS ENDURO III FIC FIM	69,1%	8,1%	0,49	0,13	4,25	0,444	34,28	-14,3%
CAPITAL ALLOCATION FIC FIM	52,3%	4,1%	0,35	0,08	2,85	0,442	-54,34	-9,1%
CFO FIC FIM	55,0%	5,8%	0,32	0,07	2,74	0,442	-8,95	-12,1%
CFO GLOBAL PORTFÓLIO IE FIC FIM	54,4%	15,4%	0,11	-0,09	1,19	0,439	-2,23	-20,4%
CLARITAS ALOCAÇÃO FIM CP	58,3%	4,3%	0,54	0,13	4,77	0,445	11,44	-8,1%
CLARITAS HEDGE FIC FIM LP	68,4%	2,8%	1,40	0,74	17,32	0,457	54,08	-1,7%
CLARITAS INFILTRAÇÃO INSTITUCIONAL FIM	74,7%	3,8%	1,28	0,39	11,70	0,455	105,05	-5,2%
CORINGA FIM CP	49,7%	2,8%	0,35	0,10	2,86	0,442	-45,62	-3,2%
CSHG ALLOCATION VERDE AM PRISMA IE FIC FIM CP	44,0%	10,3%	0,00	0,00	0,03	0,438	-19,78	-14,1%
CSHG AMBR IE FIM CP	48,9%	3,1%	0,28	0,06	2,26	0,441	-91,15	-5,9%
CSHG JURO REAL FIC FIM CP	68,3%	3,7%	1,04	0,32	8,99	0,452	65,36	-5,5%
CSHG VERDE FIC FIM	42,9%	8,6%	-0,02	0,00	-0,15	0,438	-36,57	-20,9%
E2M ESTRATÉGIA FIM	113,3%	9,8%	1,02	2,53	13,31	0,453	88,84	-6,6%
EHWAZ FIC FIM CP	56,0%	5,9%	0,34	0,08	2,73	0,442	-3,87	-14,8%
EOS TITANIUM FIM	33,3%	7,0%	-0,26	-0,06	-2,05	0,435	-79,08	-14,6%
EXPLORITAS ALPHA AMÉRICA LATINA FIC FIM	35,8%	17,9%	-0,08	-0,02	-0,60	0,437	-21,25	-49,1%
EXPRESSO FIC FIM	46,1%	3,2%	0,13	0,03	1,10	0,439	-97,73	-5,2%
FATOR PORTFÓLIO PLUS FIC FIM	47,5%	4,4%	0,14	0,03	1,15	0,440	-86,27	-9,1%
FINACAP E MULTIESTRATÉGIA FIM CP	58,6%	3,7%	0,65	0,16	5,72	0,446	14,60	-8,0%
FLORENCIA PRIME FIM	67,7%	11,4%	0,33	0,10	3,00	0,442	18,74	-22,1%
FRANKLIN TEMPLETON GLOBAL PLUS FIC FIM LP	48,6%	4,5%	0,18	0,05	1,57	0,440	-42,93	-7,5%
G5 ALLOCATION FIC FIM	54,5%	3,9%	0,45	0,11	3,77	0,444	-18,17	-5,2%
GAP ABSOLUTO FIC FIM	73,7%	6,4%	0,73	0,23	6,67	0,448	56,92	-8,8%

GARDE DARTAGNAN FIC FIM	54,5%	5,9%	0,30	0,07	2,54	0,442	-10,23	-10,4%
GARÍN SPECIAL FIM	73,7%	3,2%	1,48	0,83	19,94	0,458	73,71	-1,6%
GAUSS CSHG FIC FIM	88,6%	10,3%	0,66	0,22	6,77	0,447	60,92	-19,0%
GÁVEA MACRO DÓLAR FIC FIM	57,8%	17,2%	0,13	-0,08	1,39	0,440	0,87	-26,4%
GÁVEA MACRO FIC FIM	50,2%	4,8%	0,22	-2,94	2,30	0,441	-17,71	-4,4%
GENIAL PERFORMANCE FIC FIM	46,2%	4,6%	0,09	0,02	0,73	0,439	-75,62	-8,7%
GIANT ZARATHUSTRA FIC FIM	92,4%	13,6%	0,54	0,35	4,97	0,445	46,36	-18,0%
GLOBAL INCOME IE FIC FIM CP	39,6%	7,6%	-0,09	-0,05	-0,80	0,437	-38,89	-23,9%
GLOBAL MACRO OPPORTUNITIES CLASSE A IE FIC FIM	39,7%	8,1%	-0,09	-0,11	-0,83	0,437	-32,50	-7,2%
H3 COMPOSITE FIC FIM	48,0%	4,2%	0,17	0,04	1,39	0,440	-78,99	-8,6%
HEDGE ALTERNATIVE INVESTMENTS FIC FIM CP	99,3%	13,6%	0,60	0,19	5,43	0,447	61,71	-35,0%
HFG IE FIC FIM CP	66,4%	5,3%	0,68	0,16	5,86	0,447	62,74	-11,3%
IBIUNA HEDGE FIC FIM	59,5%	4,6%	0,56	0,19	4,54	0,445	12,02	-6,1%
IBIUNA HEDGE STH FIC FIM	89,1%	9,9%	0,69	0,27	6,11	0,448	63,24	-12,1%
IBIUNA LONG SHORT STLS FIC FIM	74,0%	7,4%	0,64	0,29	6,65	0,447	42,38	-10,9%
ICATU VANGUARDA MACRO FIM	46,8%	2,6%	0,19	0,06	1,80	0,440	-59,90	-3,2%
IPORANGA MACRO FIC FIM	-5,4%	13,5%	-0,72	-0,26	-5,84	0,430	-80,38	-26,1%
IPORT MULTI FIC FIM	47,2%	6,4%	0,09	0,02	0,73	0,439	-42,56	-16,0%
ITAÚ EQUITY HEDGE ADVANCED 30 FIC FIM	48,1%	2,9%	0,25	0,15	2,46	0,441	-37,55	-7,5%
ITAÚ EQUITY HEDGE FIC FIM I	57,7%	2,7%	0,84	0,48	8,65	0,449	4,09	-7,1%
ITAÚ FEEDER ACTIVE ASSET ALLOCATION CONSERVATIVE IE FIM	52,8%	14,6%	0,10	-0,07	1,07	0,439	-3,95	-23,3%
ITAÚ FEEDER ACTIVE ASSET ALLOCATION GROWTH IE FIM	60,8%	14,7%	0,19	-0,17	2,02	0,440	4,03	-20,2%
ITAÚ FEEDER ACTIVE ASSET ALLOCATION MODERATE IE FIM	58,7%	14,7%	0,16	-0,14	1,76	0,440	1,94	-21,7%
ITAÚ GLOBAL DINÂMICO FIC FIM	52,4%	3,2%	0,45	0,16	3,66	0,444	-23,10	-4,4%
ITAÚ HEDGE FIM	72,4%	2,8%	1,58	6,65	16,70	0,459	57,37	-3,1%
ITAÚ K2 FIC FIM	46,4%	1,4%	0,31	0,13	2,69	0,442	-55,41	-1,8%
ITAÚ MANAGED PORTFÓLIO 3 FIM	71,2%	7,2%	0,60	0,14	5,19	0,446	54,18	-15,9%
ITAÚ PRIVATE HEDGE PLUS FIC FIM	118,7%	5,5%	1,92	9,99	22,61	0,466	154,10	-5,8%
ITAÚ PRIVATE LONG AND SHORT PLUS FIC FIM	68,3%	4,0%	0,97	0,57	10,17	0,451	43,49	-10,4%
ITAÚ UNIBANCO MULTIESTRATÉGIA GOLD FIC FIM	45,6%	1,6%	0,19	0,08	1,74	0,440	-60,99	-2,1%
JGP MAX FIC FIM	55,6%	1,6%	1,23	1,31	17,48	0,454	-5,53	-0,5%
JGP STRATEGY FEEDER I FIC FIM	83,1%	2,8%	2,13	3,07	32,63	0,467	102,17	-1,1%
JGP STRATEGY FIC FIM	69,0%	2,6%	1,52	2,11	22,33	0,458	48,77	-1,0%
JGP WM OPT IE FIC FIM CP	47,0%	7,0%	0,08	0,03	0,58	0,439	-26,19	-27,4%
JP MORGAN DIVERSIFICADO FIC FIM	57,4%	5,3%	0,42	0,09	3,64	0,443	4,22	-11,1%
KADIMA HIGH VOL FIM	73,7%	8,1%	0,58	1,48	6,90	0,446	31,45	-12,2%
KADIMA II FIC FIM	53,9%	4,0%	0,41	0,60	4,63	0,443	-9,23	-4,2%
KAPITALO KAPPA FIN FIC FIM	63,5%	6,8%	0,46	0,12	3,86	0,444	23,82	-14,5%
KAPITALO ZETA FIC FIM	94,9%	12,0%	0,63	0,19	5,82	0,447	64,55	-24,6%
KINEA CHRONOS FIM	69,6%	3,4%	1,21	0,35	11,43	0,454	84,26	-6,9%
KOLOWI IE FIM CP	24,5%	8,1%	-0,42	-0,40	-3,37	0,433	-62,80	-19,7%
KONDOR MACRO FIC FIM	38,2%	3,6%	-0,26	-0,10	-2,46	0,435	-83,66	-4,2%
LEROZA ANTARES FIM	55,8%	28,5%	0,07	0,02	0,58	0,439	-0,63	-53,5%
LIBER FIC FIM	76,0%	6,1%	0,83	0,23	7,32	0,449	77,47	-9,3%
LOGOS TOTAL RETURN FIC FIM	65,0%	34,4%	0,10	0,03	0,89	0,439	4,20	-66,3%
M SQUARE GLOBAL EQUITY MANAGERS INSTITUCIONAL IE FIC FIM	103,7%	17,8%	0,49	0,51	5,76	0,445	43,02	-23,6%
MAPFRE INVERSION FIM	71,1%	8,1%	0,53	0,16	4,79	0,445	37,53	-17,2%
MAUÁ ABSOLUTO FIC FIM	58,2%	4,8%	0,49	0,18	4,10	0,444	5,88	-5,5%
MAUÁ INSTITUCIONAL FIC FIM	56,1%	3,4%	0,60	0,16	5,01	0,446	-4,88	-5,3%
MAUÁ MACRO FIC FIM	72,9%	8,6%	0,53	0,20	4,56	0,445	36,48	-10,1%
MIRAE ASSET MACRO STRATEGY FIM	40,0%	7,7%	-0,08	-0,03	-0,75	0,437	-40,60	-12,4%
MONGERAL AEGON HEDGE FIM LP	29,0%	17,0%	-0,15	-0,05	-1,21	0,436	-29,07	-28,0%
MONGERAL AEGON MULTIESTRATÉGIA FIC FIM	54,3%	4,7%	0,37	0,09	3,13	0,443	-17,68	-10,5%
MORE MACRO FIC FIM	48,0%	6,3%	0,11	0,02	0,87	0,439	-45,45	-15,7%
MURANO FIC FIM	38,6%	11,9%	-0,07	0,42	-0,78	0,437	-22,99	-26,3%
NAVI LONG SHORT FIC FIM	66,3%	4,2%	0,85	0,42	8,98	0,449	37,05	-3,4%

NEO MULTI ESTRATÉGIA 30 FEEDER FIC FIM	55,6%	5,8%	0,33	0,21	3,50	0,442	-3,41	-3,8%
NIRVANA FIC FIM	70,0%	11,1%	0,37	0,11	3,13	0,443	24,32	-18,5%
NOVUS INSTITUCIONAL FIC FIM	48,8%	1,4%	0,59	0,17	5,57	0,445	-48,79	-1,7%
NOVUS MACRO FIC FIM	63,8%	6,4%	0,50	0,15	4,60	0,444	23,84	-9,3%
NTN-B ATIVO FIM	72,2%	9,7%	0,46	0,13	4,05	0,444	33,77	-15,4%
OCCAM EQUITY HEDGE FIC FIM	44,9%	3,7%	0,05	0,02	0,47	0,439	-53,74	-5,2%
OCCAM INSTITUCIONAL II FIC FIM	43,3%	1,9%	-0,04	-0,02	-0,40	0,437	-69,80	-1,7%
OCCAM RETORNO ABSOLUTO FIC FIM	66,0%	6,8%	0,52	0,20	5,07	0,445	25,71	-6,1%
OCEANA O30 FIC FIM	76,2%	3,3%	1,53	-49,28	18,23	0,459	64,60	-3,1%
OCTANTE IE FIM CP	105,0%	6,0%	1,49	0,83	16,30	0,459	138,34	-16,2%
OPPORTUNITY ALLOCATION FIC FIM	60,3%	8,8%	0,30	0,07	2,54	0,442	10,11	-20,4%
OPPORTUNITY MARKET FIC FIM	49,8%	3,9%	0,26	0,06	2,09	0,441	-58,37	-6,7%
ÓRAMA OURO FIM	106,3%	20,7%	0,44	-0,65	5,27	0,444	36,50	-26,9%
PACIFICO AZUL FIC FIM	48,6%	1,7%	0,46	0,16	4,01	0,444	-47,28	-1,7%
PACIFICO MACRO FIC FIM	73,1%	7,0%	0,66	0,22	6,24	0,447	47,80	-6,0%
PANORAMA CSHG FIC FIM CP	43,4%	3,5%	-0,02	0,00	-0,13	0,438	-95,99	-10,7%
PERFIN EQUITY HEDGE FIC FIM	53,9%	12,7%	0,13	0,04	1,05	0,440	-4,43	-30,7%
PLATINA TRADING FIM	144,4%	24,1%	0,57	0,18	5,96	0,447	66,71	-45,7%
POLO MACRO FIM	32,4%	14,3%	-0,14	-0,04	-1,05	0,436	-32,39	-38,7%
PORTO SEGURO ALOCAÇÃO FIC FIM	58,9%	3,8%	0,65	0,16	5,44	0,446	16,47	-4,8%
PORTO SEGURO MACRO FIC FIM	59,3%	4,6%	0,55	0,16	5,21	0,445	12,98	-6,3%
QUANTITAS ARBITRAGEM FIM LP	71,9%	9,5%	0,46	0,64	5,08	0,444	25,01	-5,3%
R&C HEDGE FIM	32,1%	30,6%	-0,07	-0,04	-0,54	0,437	-13,71	-39,8%
RAFTER MODERADO FIM CP	48,0%	3,2%	0,22	0,06	1,78	0,441	-75,53	-7,4%
RIO ABSOLUTO FIM	66,7%	3,9%	0,94	0,56	10,06	0,450	38,04	-3,7%
RIO ARBITRAGEM FIM	50,6%	2,0%	0,56	0,33	5,87	0,445	-29,83	-1,8%
RPS TOTAL RETURN D30 FIC FIM	80,2%	8,0%	0,70	0,26	7,06	0,448	56,92	-17,0%
SAFRA ABSOLUTO 30 FIC FIM	46,8%	4,2%	0,12	0,04	1,02	0,439	-50,91	-6,4%
SAFRA CARTEIRA INSTITUCIONAL FIM	43,4%	1,6%	-0,04	-0,01	-0,32	0,437	-82,09	-2,0%
SAFRA GALILEO SPECIAL FIC FIM	53,5%	7,2%	0,22	0,07	1,89	0,441	-9,67	-11,5%
SAFRA KEPLER FIM	57,7%	3,8%	0,60	0,80	6,32	0,446	3,25	-3,8%
SAFRA MIX I FIC FIM	55,2%	6,5%	0,29	0,07	2,52	0,442	-6,07	-10,7%
SAGA TOP FIC FIM	39,7%	6,0%	-0,12	-0,04	-1,04	0,436	-53,55	-7,8%
SANTA FÉ AQUARIUS FIM	90,1%	12,8%	0,54	0,15	5,23	0,446	52,94	-27,2%
SANTANDER DIVERSIFICAÇÃO FIC FIM	54,5%	3,1%	0,57	0,15	5,24	0,445	-16,28	-8,5%
SANTANDER DIVERSIFICAÇÃO GLOBAL VAN GOGH FIC FIM	38,4%	2,1%	-0,45	-0,30	-4,54	0,432	-84,83	-2,9%
SANTANDER GLOBAL FIC FIM	41,3%	2,5%	-0,17	-0,14	-1,74	0,436	-65,72	-3,5%
SANTANDER MACRO FIC FIM I	47,0%	3,5%	0,15	0,04	1,24	0,440	-81,12	-6,1%
SANTANDER MODERADO VAN GOGH FIC FIM	42,5%	2,4%	-0,09	-0,02	-0,73	0,437	-145,31	-4,8%
SANTANDER MULTIESTRATÉGIA FIC FIM	29,0%	2,6%	-0,98	-0,53	-8,94	0,426	-126,36	-6,3%
SANTANDER PB MODERADO FIC FIM	41,5%	3,3%	-0,11	-0,02	-0,95	0,436	-175,68	-7,2%
SANTANDER STAR LONG SHORT FIC FIM	41,3%	1,5%	-0,28	-1,32	-3,04	0,434	-67,01	-0,9%
SANTANDER TOTAL PLUS FIC FIM	31,9%	2,9%	-0,71	-0,40	-6,56	0,429	-108,48	-6,3%
SEIVAL FGS AGRESSIVO FIC FIM	56,2%	21,9%	0,09	-0,11	1,03	0,439	-0,38	-19,6%
SHARP LONG SHORT 2X FEEDER FIC FIM	87,5%	4,2%	1,57	6,53	22,54	0,460	91,85	-2,7%
SHARP LONG SHORT FIM	59,9%	2,2%	1,18	4,54	16,58	0,453	12,35	-1,4%
SOLANA LONG AND SHORT FIC FIM	57,8%	3,4%	0,68	0,33	6,97	0,447	4,65	-5,3%
SPARTA DINÂMICO FIC FIM	54,5%	1,4%	1,28	-1,31	15,63	0,454	-8,96	-1,0%
SPX NIMITZ FEEDER FIC FIM	59,6%	4,8%	0,54	0,27	5,49	0,445	9,77	-7,1%
SPX RAPTOR FEEDER IE FIC FIM CP	89,5%	10,6%	0,65	3,14	8,06	0,447	47,02	-13,1%
SULAMÉRICA EVOLUTION FIM	43,4%	1,8%	-0,04	-0,01	-0,37	0,437	-69,71	-3,8%
SULAMÉRICA FRIZZO FIC FIM CP	35,1%	2,8%	-0,53	-0,12	-4,02	0,431	-213,97	-7,6%
TAG ITAPARICA FIC FIM	38,4%	5,2%	-0,18	-0,04	-1,35	0,436	-105,68	-11,6%
TAGUS ABSOLUTO FIM	60,6%	5,9%	0,46	-0,73	6,04	0,444	8,43	-5,9%
TÁVOLA LONG & SHORT FIM	48,4%	2,1%	0,36	0,26	3,72	0,442	-38,24	-3,5%
TNA II FIMS FIC FIM	63,3%	6,4%	0,49	0,11	4,21	0,444	30,74	-14,7%
TNA FIMS FIC FIM	69,1%	6,9%	0,58	0,13	5,07	0,446	50,86	-15,5%
TRADIÇÃO IE FIM CP	48,1%	4,7%	0,15	0,04	1,22	0,440	-62,77	-13,6%
TREND OURO FIM	96,2%	14,2%	0,55	1,14	6,41	0,446	43,76	-15,1%

VENTOR DÓLAR HEDGE FIC FIM	76,1%	14,5%	0,35	0,46	3,60	0,443	21,26	-21,8%
VENTOR HEDGE FIC FIM	63,5%	11,2%	0,28	0,08	2,34	0,442	12,21	-18,5%
VENTOR IMA-B HEDGE FIM	111,2%	18,4%	0,53	0,15	4,89	0,446	56,77	-27,5%
VENTOR PH FIC FIM	43,6%	8,4%	0,00	0,00	-0,02	0,438	-31,93	-15,7%
VERDE AM HORIZONTE FEEDER IE FIC FIM CP	48,8%	7,8%	0,11	0,03	0,91	0,439	-23,83	-15,4%
VIC FIC FIM CP	59,2%	5,8%	0,43	0,10	3,73	0,444	13,26	-12,3%
VIC PRO FIM CP	11,8%	9,9%	-0,60	-0,33	-5,27	0,431	-76,27	-28,3%
VINCI INTERNACIONAL IE FIC FIM	44,1%	13,7%	0,00	-0,01	0,03	0,438	-13,84	-18,5%
VINCI SELECTION FIC FIM	49,5%	4,8%	0,20	0,05	1,61	0,440	-49,38	-9,7%
VINCI VALOREM FIM	62,3%	3,2%	0,94	0,30	8,40	0,450	33,13	-3,6%
VINTAGE MACRO III FIC FIM	46,5%	8,8%	0,05	0,01	0,40	0,439	-25,71	-23,9%
VISTA MULTIESTRATÉGIA FIC FIM	160,8%	20,1%	0,77	0,31	9,74	0,450	90,96	-20,4%
VOKIN EVEREST FIC FIM	55,1%	4,1%	0,45	0,10	3,66	0,444	-19,15	-8,7%
WESTERN ASSET LONG & SHORT FIM	43,2%	3,3%	-0,03	-0,01	-0,27	0,438	-85,11	-8,3%
WESTERN ASSET MACRO OPPORTUNITIES IE FIM	58,4%	8,0%	0,30	0,12	2,63	0,442	3,77	-21,2%
WESTERN ASSET MULTITRADING H FIM	40,9%	3,1%	-0,16	-0,04	-1,28	0,436	-107,83	-5,2%
WESTERN ASSET MULTITRADING TOP FIC FIM	47,9%	1,4%	0,48	0,19	4,57	0,444	-48,19	-1,2%
WRIGHT MULTI IE FIM CP	46,6%	4,8%	0,10	0,02	0,77	0,439	-71,73	-10,7%
XP LONG SHORT FIC FIM	46,1%	5,2%	0,07	0,05	0,77	0,439	-32,49	-6,7%

Fonte: elaboração do autor

ANEXO B: CARTEIRAS RESULTANTES DA OTIMIZAÇÃO

Seguindo a metodologia proposta, foram definidas as carteiras ótimas para as cinco janelas de observação dos dados. Abaixo, seguem consolidadas as carteiras obtidas pela aplicação do modelo para as janelas 2, 3, 4 e 5. Os resultados para o primeiro período estão contidos no capítulo 4.

Tabela 25 - Otimização da carteira de Sharpe para a janela 2

Fundo	Peso
ABSOLUTE ALPHA GLOBAL FIC FIM	10,0%
ARTESANAL FIC FIM	10,0%
BB TOP MULTI MODERADO FIM LP	10,0%
GARÍN SPECIAL FIM	10,0%
ITAÚ PRIVATE LONG AND SHORT PLUS FIC FIM	10,0%
PIMCO INCOME IE FIM	10,0%
GÁVEA MACRO FIC FIM	8,6%
RPS TOTAL RETURN D30 FIC FIM	8,1%
SPX RAPTOR FEEDER IE FIC FIM CP	5,4%
ITAÚ EQUITY HEDGE FIC FIM I	4,1%
EXPLORITAS ALPHA AMÉRICA LATINA FIC FIM	2,8%
BNP PARIBAS CAPITAL PROTEGIDO FIC FIM	2,7%
BB GLOBAL INNOVATION PRIVATE FIM LP	1,6%
SAGA TOP FIC FIM	1,5%
SPX NIMITZ FEEDER FIC FIM	1,5%
SANTANDER GLOBAL FIC FIM	1,1%
BB MACRO FIC FIM LP	1,1%
OCTANTE IE FIM CP	0,9%
E2M ESTRATÉGIA FIM	0,6%

Fonte: elaboração do autor

Tabela 26 - Otimização da carteira de retorno para a janela 2

Fundo	Peso
AC2 ALL MARKETS FIC FIM	10,0%
ADAM ADVANCED II IE FIC FIM CP	10,0%
BAHIA AM MARAÚ FIC FIM	10,0%
ITAÚ PRIVATE HEDGE PLUS FIC FIM	10,0%
KAPITALO ZETA FIC FIM	10,0%
LOGOS TOTAL RETURN FIC FIM	10,0%
PLATINA TRADING FIM	10,0%
RPS TOTAL RETURN D30 FIC FIM	10,0%

SPX RAPTOR FEEDER IE FIC FIM CP	10,0%
VISTA MULTIESTRATÉGIA FIC FIM	10,0%

Fonte: elaboração do autor

Tabela 27 - Otimização da carteira de mínima variância para a janela 2

Fundo	Peso
ARX TARGET INSTITUCIONAL FIM	10,0%
BTG PACTUAL EXPLORER FIM	10,0%
SANTANDER GLOBAL FIC FIM	10,0%
TÁVOLA LONG & SHORT FIM	10,0%
ARTESANAL FIC FIM	10,0%
SULAMÉRICA EVOLUTION FIM	10,0%
ITÁU K2 FIC FIM	8,8%
BB GLOBAL GREEN PRIVATE FIM LP	8,8%
GARÍN SPECIAL FIM	4,1%
PIMCO INCOME IE FIM	3,0%
MAPFRE INVERSION FIM	1,9%
WESTERN ASSET LONG & SHORT FIM	1,8%
BB DINÂMICO FIC FIM LP	1,4%
ITÁU EQUITY HEDGE ADVANCED 30 FIC FIM	1,4%
VENTOR DÓLAR HEDGE FIC FIM	1,0%
BB GLOBAL INNOVATION PRIVATE FIM LP	0,9%
GÁVEA MACRO FIC FIM	0,8%
ITÁU EQUITY HEDGE FIC FIM I	0,7%
NEO MULTI ESTRATÉGIA 30 FEEDER FIC FIM	0,5%
ABSOLUTE ALPHA GLOBAL FIC FIM	0,5%
SPX RAPTOR FEEDER IE FIC FIM CP	0,3%
E2M ESTRATÉGIA FIM	0,3%
SANTANDER DIVERSIFICAÇÃO FIC FIM	0,3%
RAFTER MODERADO FIM CP	0,3%
BB MACRO FIC FIM LP	0,3%
BB TOP MULTI MODERADO FIM LP	0,3%
RIO ABSOLUTO FIM	0,2%
BNP PARIBAS LONG AND SHORT FIM	0,2%
BRADESCO PRIME NET CRISTAL FIC FIM	0,2%
BV EQUITY HEDGE FIM	0,2%
SOLANA LONG AND SHORT FIC FIM	0,2%
SAGA TOP FIC FIM	0,2%
SAFRA KEPLER FIM	0,2%
XP LONG SHORT FIC FIM	0,2%
POLO MACRO FIM	0,1%
ITÁU HEDGE FIM	0,1%
EXPLORITAS ALPHA AMÉRICA LATINA FIC FIM	0,1%

PERFIN EQUITY HEDGE FIC FIM	0,1%
BRADESCO MULTIESTRATÉGIA FIC FIM	0,1%
BNP PARIBAS CAPITAL PROTEGIDO FIC FIM	0,1%
BRADESCO PORTFÓLIO VALOR RELATIVO FIC FIM	0,1%
AZ QUEST EQUITY HEDGE FIC FIM	0,1%

Fonte: elaboração do autor

Tabela 28 - *Risk parity* para a janela 2

Fundo	Peso
ARTESANAL FIC FIM	19,8%
SANTANDER GLOBAL FIC FIM	10,0%
GARÍN SPECIAL FIM	7,4%
PIMCO INCOME IE FIM	7,1%
BB GLOBAL INNOVATION PRIVATE FIM LP	6,7%
ITAÚ EQUITY HEDGE FIC FIM I	5,8%
GÁVEA MACRO FIC FIM	5,5%
ABSOLUTE ALPHA GLOBAL FIC FIM	5,3%
BB MACRO FIC FIM LP	3,8%
BB TOP MULTI MODERADO FIM LP	3,8%
SAGA TOP FIC FIM	3,7%
ITAÚ PRIVATE LONG AND SHORT PLUS FIC FIM	3,7%
OCTANTE IE FIM CP	3,1%
SPX NIMITZ FEEDER FIC FIM	2,6%
BNP PARIBAS CAPITAL PROTEGIDO FIC FIM	2,5%
EXPLORITAS ALPHA AMÉRICA LATINA FIC FIM	2,5%
E2M ESTRATÉGIA FIM	2,3%
SPX RAPTOR FEEDER IE FIC FIM CP	2,3%
RPS TOTAL RETURN D30 FIC FIM	2,0%

Fonte: elaboração do autor

Tabela 29 - Otimização da carteira de Sharpe para a janela 3

Fundo	Peso
ABSOLUTE ALPHA GLOBAL FIC FIM	10,0%
ITAÚ PRIVATE LONG AND SHORT PLUS FIC FIM	10,0%
SAMBA THETA FIM	10,0%
SHARP LONG SHORT 2X FEEDER FIC FIM	10,0%
3R GENUS HEDGE FIM	9,5%
TÁVOLA LONG & SHORT FIM	9,1%
ITAÚ EQUITY HEDGE FIC FIM I	6,4%
PIMCO INCOME IE FIM	4,9%
ACE FIC FIM CP	4,7%

SAGA TOP FIC FIM	3,8%
GARÍN SPECIAL FIM	3,1%
OCTANTE IE FIM CP	2,6%
VENTOR DÓLAR HEDGE FIC FIM	2,6%
BTG PACTUAL MULTISTRATEGIES ADVANCED PLUS FIM	2,3%
BNP PARIBAS CAPITAL PROTEGIDO FIC FIM	1,8%
EXPLORITAS ALPHA AMÉRICA LATINA FIC FIM	1,3%
VIC PRO FIM CP	1,2%
E2M ESTRATÉGIA FIM	1,1%
GLOBAL MACRO STRATEGIES IE FIC FIM	1,0%
BB DINÂMICO FIC FIM LP	0,9%
SPX RAPTOR FEEDER IE FIC FIM CP	0,8%
QUANTITAS ARBITRAGEM FIM LP	0,6%
POLO MACRO FIM	0,6%
TREND OURO FIM	0,5%
RAFTER MODERADO FIM CP	0,5%
CSHG JURO REAL FIC FIM CP	0,3%
SEIVAL FGS AGRESSIVO FIC FIM	0,1%
ARX TARGET INSTITUCIONAL FIM	0,1%

Fonte: elaboração do autor

Tabela 30 - Otimização da carteira de retorno para a janela 3

Fundo	Peso
ACE FIC FIM CP	10,0%
APEX EQUITY HEDGE STR FIM	10,0%
EXPLORITAS ALPHA AMÉRICA LATINA FIC FIM	10,0%
HEDGE ALTERNATIVE INVESTMENTS FIC FIM CP	10,0%
ITAÚ PRIVATE LONG AND SHORT PLUS FIC FIM	10,0%
KAPITALO ZETA FIC FIM	10,0%
KINEA ATLAS FIM	10,0%
LOGOS TOTAL RETURN FIC FIM	10,0%
SOLANA EQUITY HEDGE FIC FIM	10,0%
VISTA MULTIESTRATÉGIA FIC FIM	10,0%

Fonte: elaboração do autor

Tabela 31 - Otimização da carteira de mínima variância para a janela 3

Fundo	Peso
ARX TARGET INSTITUCIONAL FIM	10,1%
SAMBA THETA FIM	10,1%
SHARP LONG SHORT FIM	10,1%
SULAMÉRICA EVOLUTION FIM	10,1%

TÁVOLA LONG & SHORT FIM	10,1%
3R GENUS HEDGE FIM	9,7%
PIMCO INCOME IE FIM	8,4%
BB DINÂMICO FIC FIM LP	7,9%
ABSOLUTE ALPHA GLOBAL FIC FIM	6,1%
SAGA TOP FIC FIM	2,5%
BRASIL PLURAL FIC FIM	1,9%
VENTOR DÓLAR HEDGE FIC FIM	1,7%
OCCAM INSTITUCIONAL II FIC FIM	1,6%
BRADESCO PRIME NET CRISTAL FIC FIM	1,3%
BNP PARIBAS CAPITAL PROTEGIDO FIC FIM	0,7%
VIC PRO FIM CP	0,7%
ITAÚ EQUITY HEDGE ADVANCED 30 FIC FIM	0,7%
ITAÚ EQUITY HEDGE FIC FIM I	0,7%
ACE FIC FIM CP	0,5%
GARÍN SPECIAL FIM	0,5%
SPX RAPTOR FEEDER IE FIC FIM CP	0,4%
SHARP LONG SHORT 2X FEEDER FIC FIM	0,4%
SOLANA LONG AND SHORT FIC FIM	0,3%
BRADESCO MULTIESTRATÉGIA FIC FIM	0,3%
SPX NIMITZ FEEDER FIC FIM	0,3%
GLOBAL MACRO STRATEGIES IE FIC FIM	0,3%
TREND OURO FIM	0,3%
RAFTER MODERADO FIM CP	0,3%
VOTORANTIM VIGGEN FIC FIM	0,3%
GLOBAL MACRO OPPORTUNITIES CLASSE A IE FIC FIM	0,3%
E2M ESTRATÉGIA FIM	0,3%
ITAÚ HEDGE FIM	0,3%
BV EQUITY HEDGE FIM	0,2%
OCTANTE IE FIM CP	0,2%
TRADIÇÃO IE FIM CP	0,2%
RPS EQUITY HEDGE D30 FIC FIM	0,2%
BRADESCO PRIME MULTI ALLOCATION FIC FIM	0,2%

Fonte: elaboração do autor

Tabela 32 - *Risk Parity* para a janela 3

Fundo	Peso
SAMBA THETA FIM	8,5%
TÁVOLA LONG & SHORT FIM	7,7%
3R GENUS HEDGE FIM	7,4%
ARX TARGET INSTITUCIONAL FIM	6,9%
BB DINÂMICO FIC FIM LP	6,1%
PIMCO INCOME IE FIM	6,1%

SHARP LONG SHORT 2X FEEDER FIC FIM	5,7%
ABSOLUTE ALPHA GLOBAL FIC FIM	5,0%
SAGA TOP FIC FIM	4,6%
ITAÚ EQUITY HEDGE FIC FIM I	3,8%
GARÍN SPECIAL FIM	3,8%
RAFTER MODERADO FIM CP	3,7%
OCTANTE IE FIM CP	2,6%
ITAÚ PRIVATE LONG AND SHORT PLUS FIC FIM	2,5%
VENTOR DÓLAR HEDGE FIC FIM	2,5%
GLOBAL MACRO STRATEGIES IE FIC FIM	2,3%
POLO MACRO FIM	2,2%
BTG PACTUAL MULTISTRATEGIES ADVANCED PLUS FIM	2,2%
CSHG JURO REAL FIC FIM CP	2,1%
BNP PARIBAS CAPITAL PROTEGIDO FIC FIM	1,9%
ACE FIC FIM CP	1,8%
TREND OURO FIM	1,8%
VIC PRO FIM CP	1,7%
SPX RAPTOR FEEDER IE FIC FIM CP	1,6%
E2M ESTRATÉGIA FIM	1,6%
QUANTITAS ARBITRAGEM FIM LP	1,5%
EXPLORITAS ALPHA AMÉRICA LATINA FIC FIM	1,5%
SEIVAL FGS AGRESSIVO FIC FIM	0,8%

Fonte: elaboração do autor

Tabela 33 - Otimização da carteira de Sharpe para a janela 4

Fundo	Peso
3R GENUS HEDGE FIM	10,0%
CSHG JURO REAL FIC FIM CP	10,0%
SHARP LONG SHORT 2X FEEDER FIC FIM	6,9%
JGP SELECT PREMIUM IE FIM CP	6,8%
SAMBA THETA FIM	6,7%
PIMCO INCOME IE FIM	6,3%
ACE FIC FIM CP	6,0%
ITAÚ VERSO JM FIM	5,3%
TÁVOLA LONG & SHORT FIM	4,6%
ITAÚ PRIVATE HEDGE PLUS FIC FIM	4,4%
NAVI LONG SHORT FIC FIM	4,3%
ABSOLUTE ALPHA GLOBAL FIC FIM	3,9%
MUTÁ FIC FIM	3,2%
M SQUARE GLOBAL EQUITY MANAGERS INSTITUCIONAL IE FIC FIM	3,1%
BB DINÂMICO FIC FIM LP	2,8%
ARG I FIM	2,8%
OCTANTE IE FIM CP	2,7%

ITAÚ PRIVATE LONG AND SHORT PLUS FIC FIM	2,2%
E2M ESTRATÉGIA FIM	1,7%
KPR DIAGRAMA MACRO FIC FIM	1,6%
ITAÚ EQUITY HEDGE FIC FIM I	1,4%
EXPLORITAS ALPHA AMÉRICA LATINA FIC FIM	0,9%
OCEANA O30 FIC FIM	0,9%
SPX RAPTOR FEEDER IE FIC FIM CP	0,7%
SEIVAL FGS AGRESSIVO FIC FIM	0,4%
HEDGE ALTERNATIVE INVESTMENTS FIC FIM CP	0,2%
POLO MACRO FIM	0,2%

Fonte: elaboração do autor

Tabela 34 - Otimização da carteira de retorno para a janela 4

Fundo	Peso
AC2 ALL MARKETS FIC FIM	10,0%
ACE FIC FIM CP	10,0%
APEX EQUITY HEDGE STR FIM	10,0%
E2M ESTRATÉGIA FIM	10,0%
HEDGE ALTERNATIVE INVESTMENTS FIC FIM CP	10,0%
KAPITALO ZETA FIC FIM	10,0%
LOGOS TOTAL RETURN FIC FIM	10,0%
M SQUARE GLOBAL EQUITY MANAGERS INSTITUCIONAL IE FIC FIM	10,0%
MUTÁ FIC FIM	10,0%
VENTOR IMA-B HEDGE FIM	10,0%

Fonte: elaboração do autor

Tabela 35 - Otimização da carteira de mínima variância para a janela 4

Fundo	Peso
ABSOLUTE ALPHA GLOBAL FIC FIM	10,0%
PIMCO INCOME IE FIM	10,0%
SHARP LONG SHORT FIM	10,0%
TÁVOLA LONG & SHORT FIM	9,8%
JGP SELECT PREMIUM IE FIM CP	8,6%
BB DINÂMICO FIC FIM LP	8,4%
ITAÚ VERSO JM FIM	8,3%
OCEANA O30 FIC FIM	5,5%
3R GENUS HEDGE FIM	3,2%
SAMBA THETA FIM	3,0%
ITAÚ HEDGE FIM	2,3%
KADIMA II FIC FIM	2,2%
M SQUARE GLOBAL EQUITY MANAGERS INSTITUCIONAL IE FIC FIM	1,8%
ARX ESPECIAL MACRO FIC FIM	1,3%

ICATU VANGUARDA MACRO FIM	1,3%
KPR DIAGRAMA MACRO FIC FIM	1,2%
BRASIL PLURAL FIC FIM	1,1%
OCCAM INSTITUCIONAL II FIC FIM	1,0%
ACE FIC FIM CP	1,0%
GARÍN SPECIAL FIM	1,0%
RIO BRAVO APOLLO FIC FIM	0,9%
XP MACRO INSTITUCIONAL FIC FIM	0,8%
JGP STRATEGY FIC FIM	0,7%
RAFTER MODERADO FIM CP	0,7%
ITAÚ EQUITY HEDGE FIC FIM I	0,6%
BRADESCO ALOCAÇÃO DINÂMICA FIC FIM	0,6%
CSHG JURO REAL FIC FIM CP	0,6%
JGP STRATEGY FEEDER I FIC FIM	0,6%
ITAÚ EQUITY HEDGE ADVANCED 30 FIC FIM	0,6%
FRANKLIN TEMPLETON GLOBAL PLUS FIC FIM LP	0,5%
SPX RAPTOR FEEDER IE FIC FIM CP	0,5%
AC2 ALL INVESTORS FIM	0,5%
QUANTITAS MALLORCA FIC FIM	0,5%
JGP WM OPT IE FIC FIM CP	0,5%
BRADESCO PORTFÓLIO VALOR RELATIVO FIC FIM	0,4%

Fonte: elaboração do autor

Tabela 36 - *Risk Parity* para a janela 4

Fundo	Peso
PIMCO INCOME IE FIM	8,1%
BB DINÂMICO FIC FIM LP	7,1%
TÁVOLA LONG & SHORT FIM	6,9%
ABSOLUTE ALPHA GLOBAL FIC FIM	6,8%
ITAÚ VERSO JM FIM	6,6%
JGP SELECT PREMIUM IE FIM CP	6,5%
3R GENUS HEDGE FIM	5,6%
OCEANA O30 FIC FIM	5,2%
SAMBA THETA FIM	4,9%
SHARP LONG SHORT 2X FEEDER FIC FIM	4,8%
CSHG JURO REAL FIC FIM CP	4,0%
ITAÚ EQUITY HEDGE FIC FIM I	3,0%
ARG I FIM	3,0%
NAVI LONG SHORT FIC FIM	2,9%
OCTANTE IE FIM CP	2,7%
KPR DIAGRAMA MACRO FIC FIM	2,7%
ACE FIC FIM CP	2,6%
ITAÚ PRIVATE HEDGE PLUS FIC FIM	2,6%

M SQUARE GLOBAL EQUITY MANAGERS INSTITUCIONAL IE FIC FIM	2,4%
ITAÚ PRIVATE LONG AND SHORT PLUS FIC FIM	2,1%
POLO MACRO FIM	1,8%
SPX RAPTOR FEEDER IE FIC FIM CP	1,5%
HEDGE ALTERNATIVE INVESTMENTS FIC FIM CP	1,4%
EXPLORITAS ALPHA AMÉRICA LATINA FIC FIM	1,4%
E2M ESTRATÉGIA FIM	1,3%
MUTÁ FIC FIM	1,2%
SEIVAL FGS AGRESSIVO FIC FIM	0,9%

Fonte: elaboração do autor

Tabela 37 - Otimização da carteira de Sharpe para a janela 5

Fundo	Peso
3R GENUS HEDGE FIM	10,0%
ABSOLUTE ALPHA GLOBAL FIC FIM	10,0%
BRP FIC FIM CP	10,0%
SAGA TOP FIC FIM	10,0%
CSHG JURO REAL FIC FIM CP	8,3%
SHARP LONG SHORT 2X FEEDER FIC FIM	7,9%
WRIGHT IMOBILIÁRIO FIC FIM CP	5,1%
OCTANTE IE FIM CP	4,6%
ITAÚ VERSO JM FIM	4,1%
CANVAS VECTOR FIC FIM	3,1%
BRADESCO H GLOBAL FIC FIM	2,9%
KPR DIAGRAMA MACRO FIC FIM	2,8%
ITAÚ PRIVATE HEDGE PLUS FIC FIM	2,3%
PIMCO INCOME IE FIM	1,9%
E2M ESTRATÉGIA FIM	1,9%
M SQUARE GLOBAL EQUITY MANAGERS INSTITUCIONAL IE FIC FIM	1,7%
ACE FIC FIM CP	1,6%
TÁVOLA LONG & SHORT FIM	1,4%
ITAÚ EQUITY HEDGE FIC FIM I	1,4%
BB ARBITRAGEM FIC FIM LP	1,3%
NAVI LONG SHORT FIC FIM	1,3%
BRADESCO LONG AND SHORT FIM	1,2%
ITAÚ K2 FIC FIM	1,0%
SHARP LONG SHORT FIM	1,0%
ITAÚ HEDGE FIM	0,8%
ITAÚ EQUITY HEDGE ADVANCED 30 FIC FIM	0,7%
TREND OURO FIM	0,5%
MOGNO REAL ESTATE FIC FIM	0,5%
BNP PARIBAS LONG AND SHORT FIM	0,4%

Fonte: elaboração do autor

Tabela 38 - Otimização da carteira de retorno para a janela 5

Fundo	Peso
APEX EQUITY HEDGE STR FIM	10,0%
E2M ESTRATÉGIA FIM	10,0%
HEDGE ALTERNATIVE INVESTMENTS FIC FIM CP	10,0%
LOGOS TOTAL RETURN FIC FIM	10,0%
M SQUARE GLOBAL EQUITY MANAGERS INSTITUCIONAL IE FIC FIM	10,0%
MOGNO REAL ESTATE FIC FIM	10,0%
PLATINA TRADING FIM	10,0%
VENTOR IMA-B HEDGE FIM	10,0%
VISTA MULTIESTRATÉGIA FIC FIM	10,0%
WRIGHT IMOBILIÁRIO FIC FIM CP	10,0%

Fonte: elaboração do autor

Tabela 39 - Otimização da carteira de mínima variância para a janela 5

Fundo	Peso
ABSOLUTE ALPHA GLOBAL FIC FIM	10,0%
BB ARBITRAGEM FIC FIM LP	10,0%
ITAÚ K2 FIC FIM	10,0%
SAGA TOP FIC FIM	10,0%
SHARP LONG SHORT FIM	10,0%
PIMCO INCOME IE FIM	8,2%
ITAÚ VERSO JM FIM	7,4%
BRADESCO H GLOBAL FIC FIM	7,3%
BRP FIC FIM CP	6,5%
BRADESCO LONG AND SHORT FIM	4,7%
TÁVOLA LONG & SHORT FIM	4,4%
3R GENUS HEDGE FIM	4,1%
OCCAM INSTITUCIONAL II FIC FIM	2,0%
SOLANA LONG AND SHORT FIC FIM	1,3%
ARX ESPECIAL MACRO FIC FIM	1,1%
BNP PARIBAS LONG AND SHORT FIM	1,0%
KADIMA II FIC FIM	0,8%
KPR DIAGRAMA MACRO FIC FIM	0,5%
ACE FIC FIM CP	0,4%
TREND OURO FIM	0,2%

Fonte: elaboração do autor

Tabela 40 - *Risk Parity* para a janela 5

Fundo	Peso

BB ARBITRAGEM FIC FIM LP	7,7%
SAGA TOP FIC FIM	6,5%
ABSOLUTE ALPHA GLOBAL FIC FIM	5,9%
ITAÚ K2 FIC FIM	5,8%
BRP FIC FIM CP	5,6%
BRADESCO H GLOBAL FIC FIM	5,3%
SHARP LONG SHORT FIM	5,2%
PIMCO INCOME IE FIM	5,1%
3R GENUS HEDGE FIM	4,9%
ITAÚ VERSO JM FIM	4,8%
TÁVOLA LONG & SHORT FIM	4,7%
BRADESCO LONG AND SHORT FIM	4,5%
CSHG JURO REAL FIC FIM CP	3,1%
BNP PARIBAS LONG AND SHORT FIM	2,9%
ITAÚ HEDGE FIM	2,8%
SHARP LONG SHORT 2X FEEDER FIC FIM	2,8%
NAVI LONG SHORT FIC FIM	2,2%
ITAÚ EQUITY HEDGE FIC FIM I	2,2%
KPR DIAGRAMA MACRO FIC FIM	2,2%
OCTANTE IE FIM CP	2,2%
ITAÚ EQUITY HEDGE ADVANCED 30 FIC FIM	2,0%
CANVAS VECTOR FIC FIM	1,9%
ACE FIC FIM CP	1,8%
ITAÚ PRIVATE HEDGE PLUS FIC FIM	1,5%
WRIGHT IMOBILIÁRIO FIC FIM CP	1,4%
TREND OURO FIM	1,4%
M SQUARE GLOBAL EQUITY MANAGERS INSTITUCIONAL IE FIC FIM	1,3%
E2M ESTRATÉGIA FIM	1,3%
MOGNO REAL ESTATE FIC FIM	1,2%

Fonte: elaboração do autor