

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO**

**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS**

**Christian Martinewski Döhnert**

**ESTUDOS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO ADMINISTRADOS PELO BANCO  
COOPERATIVO SICREDI S.A.: ANÁLISE DE RISCO, RETORNO E OTIMIZAÇÃO  
DE CARTEIRA**

**PORTO ALEGRE**

**2014**

**Christian Martinewski Döhnert**

**ESTUDOS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO ADMINISTRADOS PELO BANCO  
COOPERATIVO SICREDI S.A.: ANÁLISE DE RISCO, RETORNO E OTIMIZAÇÃO  
DE CARTEIRA.**

Trabalho de conclusão do curso de  
graduação apresentado ao  
Departamento de Ciências  
Administrativas da Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul, como requisito  
parcial para obtenção do grau de  
bacharel em Administração. Orientador:  
Prof. Dr. João Fróis Caldeira

**PORTO ALEGRE**

**2014**

**ESTUDOS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO ADMINISTRADOS PELO BANCO  
COOPERATIVO SICREDI S.A.: ANÁLISE DE RISCO, RETORNO E OTIMIZAÇÃO  
DE CARTEIRA.**

Trabalho de conclusão do curso de  
graduação apresentado ao  
Departamento de Ciências  
Administrativas da Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul, como requisito  
parcial para obtenção do grau de  
bacharel em Administração.

Conceito final: \_\_\_\_\_.

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

**BANCA EXAMINADORA**

\_\_\_\_\_

Prof.

\_\_\_\_\_

Prof. Dr. João Fróis Caldeira

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha mãe, e ao meu pai, por serem meus maiores ídolos.

Aos meus avós, dindas, pelo incomparável afeto e apoio em todos os momentos.

Ao meu amor, Monique.

Ao professor Dr. João Fróis Caldeira pelos valiosos conselhos e orientações.

Aos meus amigos e colegas de time de futebol da UFRGS pelas taças conquistadas, lições aprendidas e gargalhadas dadas.

Aos colegas e amigos do Banco Sicredi pela cooperação diária frente aos constantes desafios.

Por fim, agradeço a todos aqueles que não foram citados, mas que foram importantes nesta realização.

## RESUMO

A utilização de modelos de otimização vêm crescendo em mercados dinâmicos e extremamente competitivos, principalmente para solução de problemas complexos de alocação de recursos, e de gestão de riscos. Nesta linha, este estudo busca primeiramente analisar o Índice de Sharpe dos fundos de investimento administrados pelo Banco Cooperativo Sicredi S.A. e posteriormente analisar e comparar diferentes modelos de otimização no que tange tanto a excessos de retornos como a variância dos mesmos. Os resultados obtidos indicam que a utilização de modelos de otimização são capazes de proporcionar ganhos tanto de rentabilidade quanto em termos de redução de volatilidade, quando comparados a uma estratégia ingênua de alocação de ativos.

**Palavras-chave:** Índice de Sharpe, Otimização de Carteira, Alocação de Ativos.

## **ABSTRACT**

The use of optimization models are growing in dynamic and highly competitive markets, especially for solving complex problems of resource allocation and risk management. This paper aims to analyze the Sharpe Ratio of investment Funds administrated by Banco Cooperativo Sicredi S.A. and then analyze and compare different optimization models both in terms of excess returns and variance. The results indicate that the use of optimization models are capable of providing both profitability gains and in terms of volatility reduction when compared to a naive strategy of asset allocation.

**Palavras-chave:** Sharpe Ratio, Portfolio optimization, Asset Allocation

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Rentabilidade FI Invest X Taxa SELIC.....	40
Gráfico 2 – Rentabilidade FI Invest Plus X Taxa SELIC.....	40
Gráfico 3 – Rentabilidade FIRF Premium X Taxa SELIC .....	41
Gráfico 4 – Rentabilidade FIC Multi Clássico X Taxa SELIC.....	41
Gráfico 5 – Rentabilidade FIRF Performance X Taxa SELIC .....	41
Gráfico 6 – Rentabilidade FIC Ações X Taxa SELIC.....	42
Gráfico 7 – Rentabilidade FIA Petrobras X Taxa SELIC .....	42
Gráfico 8 – Rentabilidade FIA Vale X Taxa SELIC.....	43
Gráfico 9 – Rentabilidade FIRF IMA-B X Taxa SELIC.....	43
Gráfico 10 – Rentabilidade FIRF IRF-M X Taxa SELIC.....	44
Gráfico 11 - Rentabilidade dos Fundos de Investimento .....	44
Gráfico 12 – Evolução das Carteiras Ótimas.....	47
Gráfico 13 – Desvio-Padrão das Carteiras Ótimas.....	47

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Imposto de renda de Fundos Longo Prazo .....	23
Tabela 2 - Imposto de renda de Fundos Curto Prazo.....	24
Tabela 3 – Imposto sobre operações financeiras .....	25
Tabela 4 - Rentabilidade, Desvio Padrão e Índice de Sharpe dos Fundos de Investimento.....	45
Tabela 5 – Tabela de Retornos das Carteiras Ótimas.....	46
Tabela 6 - Desvio-Padrão das Carteiras Ótimas .....	48



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Curvas de Indiferença .....	32
Figura 2 - Fronteira Eficiente .....	33
Figura 3 – Identificação da melhor estratégia de Alocação .....	34

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA .....</b>	<b>13</b>
<b>3. JUSTIFICATIVAS.....</b>	<b>14</b>
<b>4. OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
4.1. OBJETIVO GERAL .....	15
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
<b>5. REVISÃO TEÓRICA .....</b>	<b>16</b>
5.1. FUNDOS DE INVESTIMENTO .....	16
5.1.1. DEFINIÇÃO E FUNCIONAMENTO .....	16
5.1.2. SEGREGAÇÃO DE PAPÉIS E RESPONSABILIDADES .....	17
5.1.3. TIPOS DE FUNDOS.....	19
5.1.3.1. ABERTOS.....	19
5.1.3.2. COM CARÊNCIA .....	19
5.1.3.3. SEM CARÊNCIA.....	20
5.1.3.4. FECHADOS .....	20
5.1.4. CLASSIFICAÇÃO DE FUNDOS DE INVESTIMENTO .....	20
5.1.4.1. FUNDO DE CURTO PRAZO .....	20
5.1.4.2. FUNDOS REFERENCIADOS .....	21
5.1.4.3. FUNDOS DE RENDA FIXA.....	21
5.1.4.4. FUNDOS CAMBIAIS.....	22
5.1.4.5. FUNDO DE AÇÕES.....	22
5.1.4.6. FUNDOS DE DÍVIDA EXTERNA .....	22
5.1.4.7. FUNDOS MULTIMERCADOS.....	22
5.1.5. TAXA DE ADMINISTRAÇÃO.....	22
5.1.6. TAXA DE PERFORMANCE.....	23
5.1.7. TRIBUTAÇÃO DE FUNDO DE INVESTIMENTOS.....	23
5.1.7.1. IMPOSTO DE RENDA .....	23
5.1.7.2. IMPOSTO SOBRE OPERAÇÕES FINANCEIRAS .....	24
5.2. RISCO.....	25
5.3. ÍNDICE DE SHARPE .....	27
5.4. MÉDIA-VARIÂNCIA .....	28
5.5. CURVA DE INDIFERENÇA .....	31
5.6. FRONTEIRA EFICIENTE.....	32

<b>6. METODOLOGIA.....</b>	<b>34</b>
6.1. AMOSTRA .....	37
<b>7. ANÁLISE.....</b>	<b>40</b>
7.1. SHARPE DOS FUNDOS INDIVIDUAIS: .....	45
7.2. ANÁLISE DE CARTEIRAS OTIMIZADAS:.....	46
7.2.1. EXCESSO DE RETORNO .....	46
7.2.2. RISCO .....	47
<b>8. CONCLUSÃO.....</b>	<b>49</b>
<b>9. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>51</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Com a estabilização econômica brasileira, ocorrida principalmente após a consolidação do plano real, notamos amplo desenvolvimento nos produtos de investimentos.

Entretanto, com o risco atual de volta do cenário inflacionário, a atenção dos investidores está totalmente voltada aos diferentes produtos disponíveis. Seja para maximizar os ganhos como para proteção do poder de compra, os poupadores viram nos fundos de investimento o produto ideal para alocação de recursos.

De acordo com a Associação Brasileira de Entidades dos Mercados Financeiros e de Capitais (ANBIMA), a indústria de fundos de investimento registrou no final do primeiro semestre de 2013, a marca dos R\$2,4 trilhões de patrimônio líquido, o dobro do valor apurado no final de 2008.

Simultaneamente com tal evolução, o dinâmico cenário econômico exige total conhecimento dos riscos envolvidos em cada produto, para a correta mensuração e controle dos mesmos. Neste aspecto, verificamos controle cada vez mais incisivo por parte dos players de mercado, de modo a garantir segurança nos produtos de investimento.

## 2. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O brasileiro sempre preferiu a poupança como forma de busca por rentabilidade aos investidores com sobra de capital. Entretanto, a reformulação de sua remuneração, com o intuito da continuidade da redução da taxa básica de juros (Selic), vem exigindo dos poupadores busca por alternativas de investimento visando a remuneração de seu capital. No mercado já se percebe a necessidade de assunção de riscos. Entre as modalidades que ganham espaço, destaca-se a indústria de fundos de investimento.

Entretanto, além da tradicional e simplória análise de retorno, é essencial que o investidor faça a real avaliação para descobrir quais são os fundos de investimentos que apresentam melhor relação entre risco e retorno.

Neste âmbito, cabe a análise individual dos fundos de investimentos administrados pelo Banco Cooperativo Sicredi S.A. - maior administrador de fundos de investimento do sul do Brasil, com cerca de R\$ 12 bilhões sob administração – e distribuídos pelas unidades de atendimento.

Cabe também estudar diferentes estratégias de alocação de ativos de forma a maximizar retornos esperados e minimizar risco para o investidor.

### 3. JUSTIFICATIVAS

O acesso do cidadão brasileiro à informação acerca dos produtos disponíveis vem crescendo a cada ano. Nota-se, no cenário da indústria de fundos de investimento, a crescente demanda por produtos diferenciados, com o intuito de oferecer o produto ideal ao investidor levando em consideração o perfil e apetite dos mesmos ao risco. Desta forma, o atual cenário desafia as instituições financeiras a buscar constantes desenvolvimentos, frente a um cenário extremamente dinâmico.

Com este estudo, poderemos verificar se os riscos assumidos pelos fundos administrados pelo Banco Cooperativo Sicredi S.A. estão trazendo retornos proporcionalmente maiores. Caberá também a análise de estratégias de alocação dos recursos em diferentes carteiras de fundos administrados pela instituição para que o poupador obtenha melhores resultados no que tange a rentabilidade e redução de risco.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. OBJETIVO GERAL

Analisar individualmente os fundos de investimentos com mais de três anos de funcionamento administrados pelo Banco Cooperativo Sicredi S.A. e disponíveis para aplicações nas unidades de atendimentos em relação ao risco e ao retorno. Também será analisada a aplicabilidade de diferentes abordagens para a otimização de uma carteira diversificada com os referidos fundos.

### 4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar o conceito de risco de mercado e os principais modelos de estimação do risco de um portfólio;
- Analisar a volatilidade dos fundos individualmente;
- Aplicar a ferramenta Índice de Sharpe na análise dos fundos;
- Discutir o conceito de média-variância e os principais modelos de otimização de carteiras derivados dessa abordagem;
- Aplicar os modelos apresentados para uma carteira de investimento diversificada composta por ativos do mercado brasileiro; e
- Verificar se há, dentre os modelos estudados, algum que ofereça resultados satisfatórios.

## 5. REVISÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta uma breve revisão teórica acerca da definição, funcionamento e regulamentação dos fundos de investimento, bem como de conceitos de risco e otimização de portfólio necessários para este estudo.

### 5.1. FUNDOS DE INVESTIMENTO

#### 5.1.1. DEFINIÇÃO E FUNCIONAMENTO

Segundo a Instrução CVM N.º 409, DE 18 DE AGOSTO DE 2004:

“Art. 2º. O fundo de investimento é uma comunhão de recursos, constituída sob a forma de condomínio, destinado à aplicação em ativos financeiros, observadas as disposições desta Instrução.”

Algumas das vantagens em investir em fundos em relação a investir diretamente em ativos financeiros são as seguintes:

- **Gestão profissional de carteira:** O Gestor, na forma de prestador de serviço do fundo, faz gestão profissional e qualificada dos ativos em carteira, bem como realiza operações no mercado.
- **Possibilidade de uma carteira diversificada:** Com a centralização de recursos proporcionada pelos aportes dos cotistas, o fundo de investimento consegue montar um portfólio diversificado e equilibrado, o que não seria possível no caso de alocações diretamente em títulos realizado pelo pequeno investidor.
- **Redução de custos:** Com maior volume financeiro o fundo dilui seus custos, bem como possui melhor poder de barganha em alocações no mercado, em comparação com o pequeno investidor.



Conforme Assaf Neto (2012), os fundos de investimentos são regidos pelo regulamento e prospecto, sendo estes disponíveis a todos os participantes no momento da aplicação inicial. Haverá descrição das regras básicas para funcionamento do fundo como, por exemplo, o limite de exposição do fundo a algum tipo de ativo, ou vedação quanto a alocações em ativos de um emissor específico.

Para Fortuna (2010), apesar de os Fundos de Investimento possuírem algumas premissas básicas exigidas pela CVM, as características específicas de cada fundo que irão criar a personalidade de cada produto, atraindo assim o investidor com nível de risco compatível. Todas as peculiaridades devem estar explícitas no regulamento.

#### 5.1.2. SEGREGAÇÃO DE PAPÉIS E RESPONSABILIDADES

Um fundo de investimento requer uma equipe de profissionais especializados com funções e responsabilidades específicas. Esta equipe é composta por:

##### a) Administradores

São os representantes legais dos investidores. O administrador deve ser devidamente qualificado para responder civil e criminalmente pela gestão, supervisão e acompanhamento do Fundo. Ele é responsável por constituir o fundo, pela contratação de prestadores de serviço em nome do fundo, assim como pela produção do regulamento e prospecto. Cabe a ele o fornecimento de um serviço de atendimento ao cotista, o qual poderá ser usado para esclarecimento de dúvidas e recebimento de reclamações do mesmo. Segundo Lima (2009), o administrador é também o responsável por prestar aos clientes, órgãos reguladores e ao mercado as seguintes informações:

- valorização das cotas;
- contabilização de todos os eventos realizados;
- controle da posição dos cotistas;

- retenção e recolhimento de impostos e taxas; e
- controle da documentação legal do fundo.

#### b) Gestores

São os responsáveis pela administração de recursos do fundo de investimento. De acordo com o Código ANBIMA de regulação e melhores práticas:

A gestão compreende o conjunto de decisões que, executadas com observância dos termos do Regulamento e do Prospecto, determinam a performance do Fundo de Investimento.

Os gestores são responsáveis pelas seguintes atividades:

- tomada de decisão de investimento e desinvestimento;
- ordens de compra e venda de ativos financeiros e demais modalidades;
- prestação de informações relativas a negócios realizados pelo Fundo de Investimento ao administrador do mesmo;
- gerenciamento de liquidez das carteiras dos Fundos de Investimento;
- análise de risco e retorno das operações

O gestor deve ser devidamente credenciado como administrador de carteira de valores mobiliários pela CVM.

#### b) Distribuidores

Os distribuidores são os responsáveis por entrar em contato com os cotistas, efetuando seu cadastramento e identificação. Sua remuneração corresponde a parte da taxa de administração.

c) Custodiante

O custodiante é prestador de serviço contratado pelo fundo, e tem como responsabilidades principais a liquidação financeira dos negócios realizados, bem como o controle da custódia dos títulos do fundo.

d) Auditor Independente

Conforme CVM 409:

As demonstrações contábeis do fundo devem ser auditadas anualmente por auditor independente registrado na CVM, observadas as normas que disciplinam o exercício dessa atividade.

Desta forma o auditor independente tem importância fundamental para os fundos de investimento.

### 5.1.3. TIPOS DE FUNDOS

#### 5.1.3.1. ABERTOS

São aqueles em que a quantidade de cotistas e o patrimônio são ilimitados, e existe a emissão e resgate das cotas. O fundo aberto é o tipo de investimento mais comum, tendo em vista que este permite ao cotista fazer novos aportes ou resgates em qualquer tempo, desde que respeitadas as condições de movimentação expressas em regulamento.

#### 5.1.3.2. COM CARÊNCIA

São fundos que estabelecem permanência mínima do cotista antes do pedido de resgate do mesmo. Caso haja resgate durante o período de carência, o mesmo pode ser pago sem rentabilidade caso previsto no regulamento do fundo.

#### 5.1.3.3. SEM CARÊNCIA

Fundo que permite solicitação de resgate sem um período mínimo de permanência e sem perda de rentabilidade.

#### 5.1.3.4. FECHADOS

São fundos que tem patrimônio limitado para fim específico, além de ter limitações relacionadas ao seu número de cotistas. Neste caso, as cotas só podem ser resgatadas ao final do prazo de duração do fundo, ou quando de sua liquidação (LIMA, 2009). Portanto, as mesmas só podem ser negociadas em mercado secundário. Devido às limitadas condições de resgate durante o período de investimento, este tipo de fundo não atrai tantos investidores do varejo. Com base nas características acima citadas, este produto exige maior planejamento por parte do investidor, tendo em vista as restrições de resgate. Por outro lado, o Gestor deste tipo de produto tem garantia de que não haverá movimentação de cotistas, o que dá a ele a possibilidade de alocações em ativos com menor liquidez e maior rentabilidade.

### 5.1.4. CLASSIFICAÇÃO DE FUNDOS DE INVESTIMENTO

De acordo com a Resolução 409 da CVM de 18/8/04, os fundos de investimento podem ser classificados em sete categorias.

#### 5.1.4.1. FUNDO DE CURTO PRAZO

Esta é a categoria que oferece o menor risco ao investidor, considerando que uma alteração no cenário de taxa de juros impacta mais fortemente os títulos com vencimento mais longos. Os ativos da carteira do fundo têm prazo máximo de 375 dias e o prazo médio máximo da carteira deve ser de 60 dias.

Adicionalmente estes fundos podem oferecer serviços de aplicação e resgate automáticos de forma a remunerar o saldo remanescente em conta corrente.

#### 5.1.4.2. FUNDOS REFERENCIADOS

De acordo com Lima (2009), fundos referenciados são aqueles que buscam acompanhar o desempenho de algum tipo de indicador de referência. Vale lembrar que em muitos casos existe uma diferença entre o desempenho dos fundos e seu indicador de referência (*benchmark*). Para a criação deste tipo de fundo, é necessário que o mesmo:

- tenha no mínimo 80% de seu patrimônio representado, isolado ou cumulativamente por títulos de emissão do Tesouro Nacional e/ou Banco Central do Brasil; ou títulos e valores mobiliários de renda fixa classificados como de baixo risco pelo Administrador e pelo Gestor.

- tenha, no mínimo, 95% de sua carteira composta por ativos financeiros que acompanhem de maneira direta ou indireta a variação do *benchmark* escolhido para o fundo.

- permita a utilização de derivativos somente para a função de *hedge* (proteção).

#### 5.1.4.3. FUNDOS DE RENDA FIXA

São fundos que devem ter, no mínimo, 80% de sua carteira alocada diretamente em ativos relacionados à variação da taxa de juros doméstica ou de índice de inflação, ou ambas. Estes fundos podem ser de curto ou longo prazo e é permitido o uso de derivativos para sua alavancagem. No entanto, não é permitido que taxa de *performance* seja cobrada, exceto quando se tratar de um fundo destinado a investidores qualificados.

#### 5.1.4.4. FUNDOS CAMBIAIS

São fundos que devem ter, no mínimo, 80% de sua carteira diretamente relacionada, ou através de derivativos, à variação de preços de moeda estrangeira. Estes fundos podem ser de curto ou longo prazo. Além disso, poderá ser cobrada a taxa de performance e o uso de derivativos para alavancagem é permitido.

#### 5.1.4.5. FUNDO DE AÇÕES

São fundos que devem ter, no mínimo, 67% da sua carteira de ações admitidas para negociação no mercado à vista em bolsa de valores ou balcão organizado. É permitida a utilização de derivativos e poderá ser cobrada a taxa de performance.

#### 5.1.4.6. FUNDOS DE DÍVIDA EXTERNA

São fundos que devem ter, no mínimo, 80% de seu patrimônio líquido aplicado em títulos representativos da dívida externa de responsabilidade da União. No entanto, é permitido que 20% do patrimônio líquido sejam aplicados em outros títulos de crédito transacionados no mercado internacional. Poderá ser cobrada a taxa de performance.

#### 5.1.4.7. FUNDOS MULTIMERCADOS

São fundos que envolvem uma estratégia de investimento diversificada, na qual é possível a formação de um *mix* de ativos e *benchmarks*. Este tipo de fundo pode conter títulos de renda fixa e ações, sendo maior a quantidade de ações, maior a sua volatilidade. Este tipo de fundo poderá cobrar a taxa de performance.

#### 5.1.5. TAXA DE ADMINISTRAÇÃO

A taxa de administração é a forma de remuneração do administrador pelo gerenciamento do fundo. Ela é uma taxa que incide sobre o patrimônio do fundo e

que compreende todos os serviços prestados que estão relacionados de maneira direta ou indireta à administração e manutenção do mesmo. A instituição financeira tem o direito de definir qual será a taxa cobrada. Entretanto, este valor, provisionado diariamente e cobrado mensalmente, deve estar previsto no regulamento do fundo e não poderá ser elevado sem previa aprovação da assembleia geral dos cotistas.

#### 5.1.6. TAXA DE PERFORMANCE

Essa taxa é relacionada ao desempenho do fundo. Esta taxa representa um percentual da diferença entre o que o fundo rendeu e o indexador do mercado escolhido como referência para o fundo. Este tipo de taxa só pode ser cobrado após a dedução de todas as despesas, inclusive a taxa de administração.

#### 5.1.7. TRIBUTAÇÃO DE FUNDO DE INVESTIMENTOS

Há incidência de dois impostos nos fundos de investimento: Imposto de Renda e Imposto sobre Operações Financeiras.

##### 5.1.7.1. IMPOSTO DE RENDA

O imposto de Renda incide sobre o ganho de capital bruto do cotista em cada um dos fundos dos quais ele possui cotas. Para fundos enquadrados como Longo Prazo, ou seja, que possuem prazo médio dos ativos em carteira superior a 365 dias, as alíquotas seguem a tabela abaixo:

Prazo	IR (%)
Até 180 dias	22,50%
De 181 até 360 dias	20%
De 361 até 720 dias	17,50%
Acima de 720 dias	15%

**Tabela 1 - Imposto de renda de Fundos Longo Prazo**

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Instrução Normativa RFB nº 1.022.

Para os fundos com prazo médio inferior a 365 dias, a tabela vigente é a demonstrada abaixo:

Prazo	IR (%)
Até 180 dias	22,50%
Acima de 180 dias	20%

**Tabela 2 - Imposto de renda de Fundos Curto Prazo**

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Instrução Normativa RFB nº 1.022.

Tendo em vista que as menores alíquotas são de 15% para fundo Longo prazo e 20% para fundos não enquadrados nestas condições, as respectivas alíquotas são cobradas dos cotistas no final dos meses de maio e novembro. Tal modalidade é conhecida como “come cotas”. Vale ressaltar que o único impacto desta modalidade é antecipar o recolhimento do imposto, tendo em vista que a tributação cobrada no resgate do cotista será apenas a diferença entre o que já foi pago a título de come cotas e a alíquota correspondente, conforme prazo de aplicação.

Para fundos de ações, a alíquota aplicada é de 15% sobre o lucro líquido da operação, independentemente do prazo da aplicação.

#### 5.1.7.2. IMPOSTO SOBRE OPERAÇÕES FINANCEIRAS

Tal tributo é incidente nos resgates de aplicações em fundos realizadas em até 30 dias. Vale ressaltar que tal imposto incide sobre o rendimento.



Número de Dias	% Limite do Rendimento
1	96
2	93
3	90
4	86
5	83
6	80
7	76
8	73
9	70
10	66
11	63
12	60
13	56
14	53
15	50
16	46
17	43
18	40
19	36
20	33
21	30
22	26
23	23
24	20
25	16
26	13
27	10
28	6
29	3
30	-

**Tabela 3 – Imposto sobre operações financeiras**

Fonte: Elaborada pelo autor a partir da Portaria MF nº 264

## 5.2. RISCO

De acordo com Lima (2009), “Decisões financeiras de investimentos são tomadas com base no conhecimento dos fatos que temos no presente e de

probabilidades que podem ocorrer no futuro, num horizonte de curto, médio e longo prazo. Pode-se então concluir que as decisões financeiras são tomadas dentro de um contexto de total incerteza com relação a seus resultados, e que a incerteza aumenta quanto maior for o prazo determinado”. Portanto, quando se analisa uma situação que é influenciada por uma combinação de uma serie de incertezas e probabilidades, podemos nos referir a mesma como “situação de risco”.

a) Risco sistemático

“Risco sistemático é um risco que influencia grande número de ativos. É também conhecido por risco de mercado” (Ross, 2010). Este tipo de risco não pode ser eliminado.

b) Risco não sistemático

“Risco não sistemático é aquele que afeta um único ativo ou um pequeno grupo de ativos. Como este risco é específico de empresas ou ativos individuais, algumas vezes é chamado de risco específico” (Ross, 2010).

**Risco de Crédito:** Decorre da possibilidade de perdas resultantes das operações que geram desembolso temporário de recursos ou das operações que geram recursos a serem recebidos em datas futuras. Este tipo de risco refere-se ao possível não recebimento dos recursos que se tem direito, ou do recebimento fora do prazo estabelecido anteriormente.

**Risco de Liquidez:** “Decorre da possibilidade de ocorrer incapacidade de honrar os compromissos assumidos, resultante do desequilíbrio de caixa gerado pelo descasamento dos prazos de vencimentos das operações ativas e passivas.” (Marins, 2009)

**Riscos de Mercado:** Para Marins (2009) o risco de mercado decorre das possibilidades de perdas resultantes de possíveis mudanças adversas nos preços/cotações das variáveis ativas e das variáveis passivas, nas quais uma instituição mantenha posições. O risco de mercado é estimado, considerando-se

basicamente as volatilidades, as correlações, as distribuições de probabilidade das variáveis e o prazo de permanência das posições.

Há dois tipos de risco de mercado: o risco absoluto, que dá a perda potencial em moeda, e o risco relativo, que relaciona a perda potencial a um índice de referência.

Desta forma, enquanto o risco de absoluto mensura o valor que determinada carteira pode perder em determinado tempo, o risco relativo determina qual é o percentual da carteira que pode ser perdido no mesmo intervalo.

A mensuração dinâmica e periódica dos riscos tem papel fundamental para que as exposições sejam coerentes com os limites de risco estabelecidos previamente.

### 5.3. ÍNDICE DE SHARPE

O Índice de Sharpe foi criado por William Sharpe em 1966, e continua sendo uma das ferramentas mais utilizadas na análise de desempenho de fundos de investimento e pode ser eficaz na mensuração da performance dos mesmos.

Para Bodie, Kane e Marcus (2000):

A medida de Sharpe divide a média do retorno em excesso da carteira durante o período de amostra pelo desvio-padrão dos retornos, naquele período. O numerador é o retorno incremental que a carteira ganhou em comparação com um investimento alternativo no ativo livre de risco, e o denominador é o incremento na sua volatilidade comparada com a alternativa livre de risco.

A fórmula do referido índice se dá conforme demonstração abaixo:

$$\text{Índice de Sharpe (IS)} = \frac{R_m - R_f}{\sigma_{R_m}}, \text{ onde}$$

$R_m$  = Retorno de uma carteira constituída por ativos com risco

$R_f$  = Retorno de um ativo livre de risco

$\sigma(R_m)$  = Desvio padrão dos retornos da carteira constituída por ativos com risco

Para cálculo do Índice de Sharpe, é essencial a correta definição do ativo livre de risco. No Brasil, costuma-se utilizar a taxa Selic, uma vez que é a taxa básica de juros do mercado brasileiro.

Vale ressaltar que o Índice de Sharpe é calculado levando em consideração as rentabilidades passadas, indicando assim o passado do investimento.

Dependendo do período analisado, podemos nos deparar com Índice de Sharpe negativo. Neste caso, além de indicar que a decisão lógica seria alocar recursos no ativo livre de risco, a comparação entre fundos é distorcida. Neste caso, um fundo com maior desvio-padrão apresentará Índice de Sharpe mais próximo de 0 em comparação a outro, considerando que ambos apresentaram rentabilidade menor do que o ativo livre de risco, e que ambos os fundos obtiveram mesma rentabilidade.

#### 5.4. MÉDIA-VARIÂNCIA

Com o intuito de colocar, pela primeira vez, a relação entre risco e retorno em robusta base matemática, H. Markowitz apresentou a Moderna Teoria das Carteiras no início da década de 1950.

Os estimadores de média e de variância são tomados com base em dados históricos, considerando-se assim, que o retorno futuro do ativo seguirá tal estimação.

Quando se fala em estimativa de retorno futuro, não há como fugirmos do cálculo de média dos retornos históricos do ativo, que se dá seguindo o seguinte método:

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

Entretanto, para que se faça uma consciente decisão de investimento, é essencial que avaliemos também o nível de risco defrontado por alguém exposto àquele ativo. Para que o risco seja medido de forma quantitativa.

Markowitz (1952) propõe a utilização da variância como medida de risco da carteira justamente por esta medida ser bastante difundida da dispersão de uma variável em torno do seu valor esperado.

No modelo de média-variância, presume-se que o investidor considera retorno esperado algo desejável e a variância (ou desvio padrão) desses retornos algo indesejável (MARKOWITZ, 1952).

Markowitz utiliza o retorno esperado, juntamente com a variância (ou desvio padrão), na seleção das carteiras ótimas como uma forma de apresentar os dois objetivos do investidor: maximizar seu capital futuro e reduzir o risco de seus investimentos

Considerando as expectativas de retorno futuro dos diversos ativos, Markowitz (1952) destaca que o investidor depara-se com uma gama de combinações de retorno esperado e desvio padrão associadas a diferentes escolhas de alocações. O modelo de média-variância, continua ele, implica que o investidor deve escolher um dos portfólios que apresente uma combinação eficiente, por exemplo, a que

maximiza retorno esperado para determinado nível de desvio padrão, ou um desvio padrão mínimo dado um retorno esperado.

#### 5.4.1. MÉDIA E VARIÂNCIA DE UM PORTFÓLIO

Já apresentados os pressupostos básicos do modelo de média-variância, podemos definir o retorno esperado de uma carteira de títulos como:

$$R_{p,t+1} = \sum_{i=1}^N w_{i,t} R_{i,t+1}$$

Vemos, portanto, que para o retorno esperado de um portfólio, basta calcularmos a média ponderada dos retornos dos ativos individuais. Entretanto, o mesmo não é válido para o risco da carteira, pois as correlações menores do que 1 geram carteiras com risco inferior à média ponderada dos riscos individuais (VARGA, 2005)

Assim, a variância da carteira é expressa pela seguinte fórmula:

$$V(R_p) = \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1, j \neq i}^N w_i w_j \sigma_{ij} = \sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j < i}^N w_i w_j \sigma_{ij}$$

Em que  $\sigma_{ij}$  resume o termo de covariância dos ativos  $i$  e  $j$ , conforme fórmula abaixo

$$\sigma_{ij} = \frac{1}{(T-1)} \sum_{t=1}^N (x_{t,i} - \mu_i)(x_{t,j} - \mu_j)$$

Onde:

$x_{t,i}$  = retorno do ativo  $i$  no período  $t$

$\mu_i$  = retorno esperado do ativo  $i$

$x_{t,j}$  = retorno do ativo  $j$  no período  $t$

$\mu_j$  = retorno esperado do ativo j

T = quantidade de períodos de tempo na análise.

Portanto, observa-se que, na fórmula da variância da carteira, além do risco individual de cada ativo, considera-se também todos os produtos cruzados, conforme demonstração abaixo.

$$\sigma_p^2 = [w_1 \quad w_2 \quad \dots \quad w_N] \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1N} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \dots & \sigma_{2N} \\ \vdots & & & \vdots \\ \sigma_{N1} & \sigma_{N2} & \dots & \sigma_N^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_N \end{bmatrix}$$

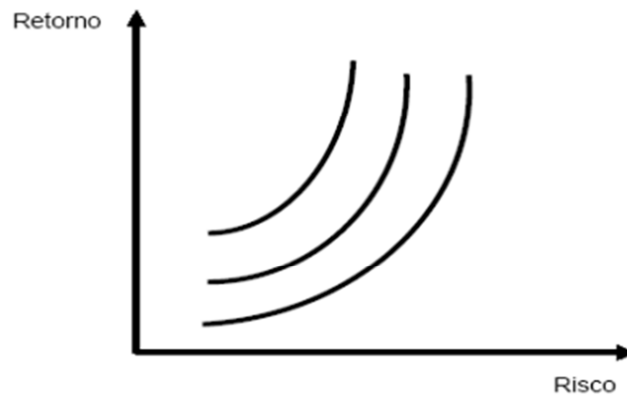
Desta forma, segundo Alarcon (2005), o objetivo central acerca da segregação do risco para portfólios consiste em considerar a estrutura de correlações dos ativos da carteira.

Portanto, observa-se que carteiras com grande número de ativos ou de baixas correlações entre eles podem reduzir substancialmente o risco da carteira, tendo em vista que caso um ativo tenha correlação negativa em relação a outro, a queda do preço de um, elevará o preço do outro, diminuindo assim o risco da carteira. Assim, o risco da carteira deverá ser menor do que a soma dos riscos individuais (JORION, 2003)

## 5.5. CURVA DE INDIFERENÇA

A curva de indiferença reflete os diversos conjuntos de combinações de investimento com risco e retornos distintos que deixam o investidor com o mesmo nível de satisfação, formando assim uma família de curvas de indiferenças. (PYNDICK; RUBINFELD, 2002)

Como podemos notar na figura 1, a inclinação positiva das diversas curvas de indiferenças representa que para que o indivíduo tenha o mesmo nível de satisfação, ele exige que o retorno seja maior, visto um risco maior.



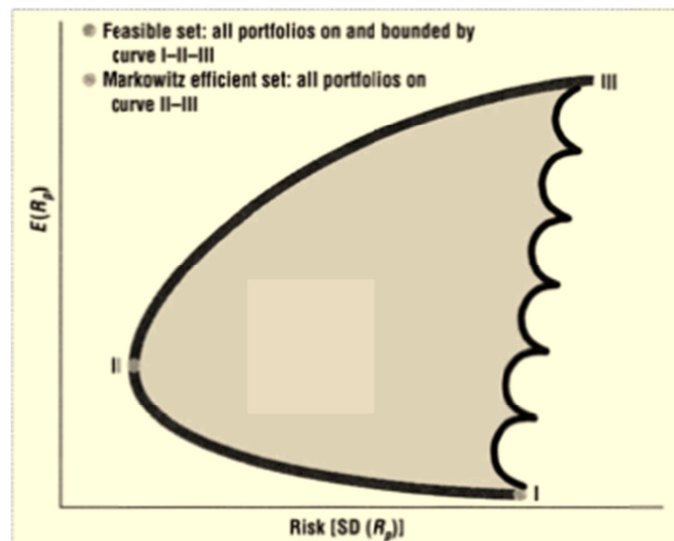
**Figura 1 – Curvas de Indiferença**

Fonte: Neto (2009)

## 5.6. FRONTEIRA EFICIENTE

A curva eficiente de investimento delimita diversos conjuntos de alocações de máxima expectativa de retorno, para diferentes valores de riscos assumidos. A figura abaixo demonstra a fronteira eficiente de um conjunto de alocações:





**Figura 2 - Fronteira Eficiente**

Fonte: FABOZZI (2007, p. 475)

A área cinza demonstra as diversas combinações de investimento, exibindo o risco e o retorno esperado.

A linha curva delimitada pelo intervalo I-II exibe os menores retornos esperados para diferentes riscos assumidos pelas combinações de investimento. Não haveria explicação lógica para algum investidor optar por estas combinações de alocações, tendo em vista que há alocações com o mesmo risco e maior retorno esperado.

Entretanto, o intervalo II-III pode ser considerado eficiente, tendo em vista que não há combinação de alocações com maior retorno esperado para cada um dos diferentes níveis de risco. Desta forma, o conjunto de ativos escolhidos por um investidor racional deve estar na no intervalo eficiente.

Com a sobreposição das curvas de indiferenças do investidor com a fronteira eficiente do portfólio, conseguimos chegar ao conjunto de ativos que maximiza a utilidade. Assim, neste caso, o portfólio selecionado pelo investidor será aquele na fronteira eficiente que tangencia a curva de utilidade mais alta ( $U_2$ ), denotado por  $P_{MEF}$ . (FABOZZI, 2007)

Já o ponto  $P_{CML}$  demonstra o ponto ótimo de alocações considerando tanto os ativos utilizados para obtenção da fronteira eficiente, como a taxa livre de risco.

Neste ponto o investidor maximizará sua utilidade com mix de alocações, inclusive, contemplando ativo livre de risco.

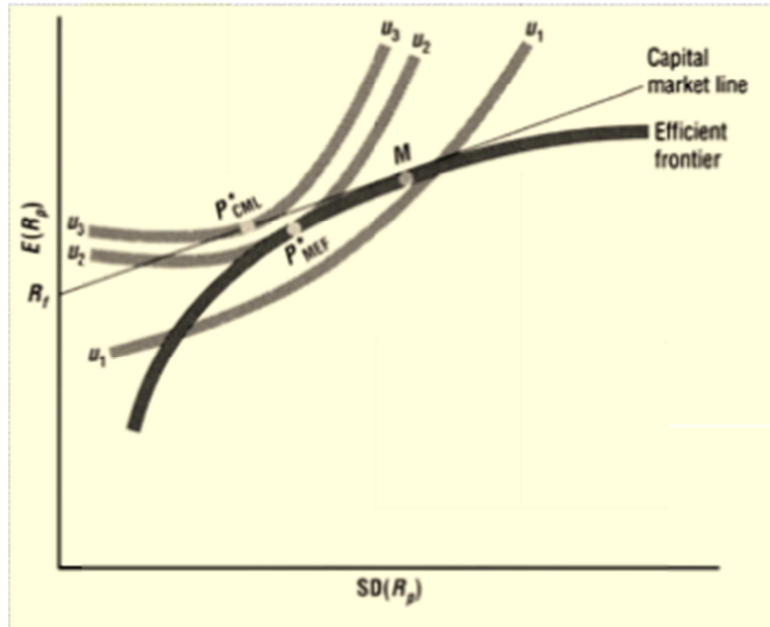


Figura 3 – Identificação da melhor estratégia de Alocação

Fonte: FABOZZI (2007, p. 485)

Sendo

$U_1$ ,  $U_2$  e  $U_3$  representando as curvas de indiferenças;

$R_f$  representando a taxa livre de risco;

$P_{CML}$  representando o ponto ótimo da linha de mercado de capitais

$P_{MEF}$  representando o ponto ótimo da fronteira eficiente

## 6. METODOLOGIA

A primeira etapa deste trabalho visa analisar individualmente os fundos de investimentos disponíveis nas unidades de atendimento do Banco Cooperativo Sicredi S.A. com mais de três anos desde o início de funcionamento, de forma a verificar se os riscos extras assumidos pelos mesmos foram devidamente compensados por uma performance.

Após tal análise, este trabalho busca analisar dados quantitativos para estabelecer alocações em cada um dos fundos estudados, de modo a obter melhores resultados no que tange retorno e risco assumido.

Para que houvesse harmonia entre a base teórica e a análise prática, primeiramente foi realizada pesquisa descritiva através de pesquisa bibliográfica em relação aos principais conceitos e assuntos posteriormente praticados no estudo de caso. Desta forma, iniciamos abordando fundos de investimento, no que tange funcionamento, classificações e papéis e responsabilidades dos entes envolvidos. Na sequência, há conceituação de risco bem como descrição dos modelos estatísticos que subsidiam os modelos de otimização utilizados.

Após a pesquisa descritiva e para a análise de desempenho dos fundos, foi utilizado o Índice Sharpe, com o intuito de mensurar o retorno dos fundos de investimento escolhidos frente a um investimento livre de risco, no caso, a taxa SELIC. Utilizaram-se dados históricos diários de 03/01/2011 até 31/12/2013, totalizando assim 755 valores amostrais para cada um dos 10 fundos estudados. A coleta de dados para realização deste estudo foi realizada através de acesso ao site da Comissão de Valores Mobiliários, na área de rentabilidade dos fundos. Utilizar-se-á a rentabilidade de janeiro de 2011 até dezembro de 2013.

Posteriormente, para estimação das diferentes estratégias de alocação nos fundos, foi realizada análise de dados diários referentes ao ano de 2011 para obtenção, com auxílio do Solver, da primeira carteira de ativos. Após criação da mesma, a carteira foi reavaliada trimestralmente, utilizando-se de dados diários de uma janela móvel de um ano (*rolling window*).

Para a carteira Ingênua, o percentual de 10% dos recursos foi mantido permanentemente em cada um dos fundos estudados durante os anos de 2012 e 2013.

Para todas as estratégias, algumas restrições foram feitas:

- Com o intuito que 100% dos recursos fossem alocados, a soma dos pesos alocados no conjunto de fundos deverá ser 1;

- Para vedar venda de ativos a descoberto, os pesos alocados individualmente em cada fundo deverá ser maior ou igual a 0.

Para análise dos dados, foram utilizadas as seguintes medidas estatísticas: média do retorno em relação à carteira ingênua, variância e Índice de Sharpe.

Após a apresentação dos resultados encontrados, a última parte do trabalho ficou reservada às conclusões relacionadas aos temas abordados.

## 6.1. AMOSTRA

Foram escolhidos os dez principais fundos de investimento disponíveis na rede de unidades de atendimento e com mais de três anos de funcionamento, abaixo listados e descritos conforme site do Sicredi:

### **Sicredi FI Invest CP - Política de Investimentos**

O fundo busca proteger o patrimônio do cotista, oferecendo segurança e rentabilidade compatível com investimentos de curto prazo. Sua carteira é composta exclusivamente por títulos públicos federais, com prazo médio de vencimento de no máximo 60 dias, investindo preponderantemente em operações com vencimento de um dia - overnight.

### **Sicredi FI Invest Plus CP - Política de Investimentos**

O fundo busca proteger o patrimônio do cotista, oferecendo segurança e rentabilidade compatível com investimentos de curto prazo. Sua carteira é composta exclusivamente por títulos públicos federais, com prazo médio de vencimento de no máximo 60 dias, investindo preponderantemente em operações com vencimento de um dia - overnight.

### **Sicredi FI RF Premium LP - Política de Investimentos**

É um fundo com política de gestão ativa que investe em títulos de renda fixa públicos e/ou privados, pré ou pós-fixados, definidos a partir de criteriosa avaliação do cenário econômico e utilização de métodos quantitativos de análise para identificação das melhores oportunidades de investimento.

### **Sicredi FIC Multimercado Perfil Clássico LP - Política de Investimentos**

O fundo busca atingir seu objetivo aplicando no mínimo 95% do seu patrimônio em cotas de Fundos de Investimentos, sintetizando uma carteira diversificada de ativos financeiros, sem o compromisso de concentração em nenhum fator de risco em especial.

**Sicredi FIC RF Performance LP - Política de Investimentos**

O fundo visa auferir rentabilidade compatível com a taxa DI-CETIP, e para tal, aplicará seus recursos em cotas de fundo de investimento de renda fixa que possuam como política de investimento alocar seus recursos em carteira exclusivamente composta por operações compromissadas lastreadas em títulos públicos federais ou, diretamente, em títulos públicos federais.

**Sicredi FIC Ações - Política de Investimentos**

O fundo aplicará seus recursos em cotas de fundo de investimento em ações com gestão ativa, que busquem auferir ganhos a partir das oscilações nos preços de mercado e dos retornos advindos de distribuições de dividendos das empresas, não estando indexado a nenhum índice de referência.

**Sicredi FI Ações Petrobras - Política de Investimentos**

O objetivo do fundo é acompanhar o desempenho das ações emitidas pela Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras.

**Sicredi FI Ações Vale - Política de Investimentos**

O objetivo do fundo é acompanhar o desempenho das ações emitidas pela Vale S.A..

**Sicredi FIRF Institucional Renda Fixa IMA-B LP - Política de Investimentos**

O fundo tem o compromisso de buscar retorno do Índice de Mercado ANBIMA - IMA-B, alocando seus recursos em carteira composta por títulos públicos ou privados, que proporcionem rentabilidade compatível, direta ou indiretamente, com a variação do referido indicador de desempenho.

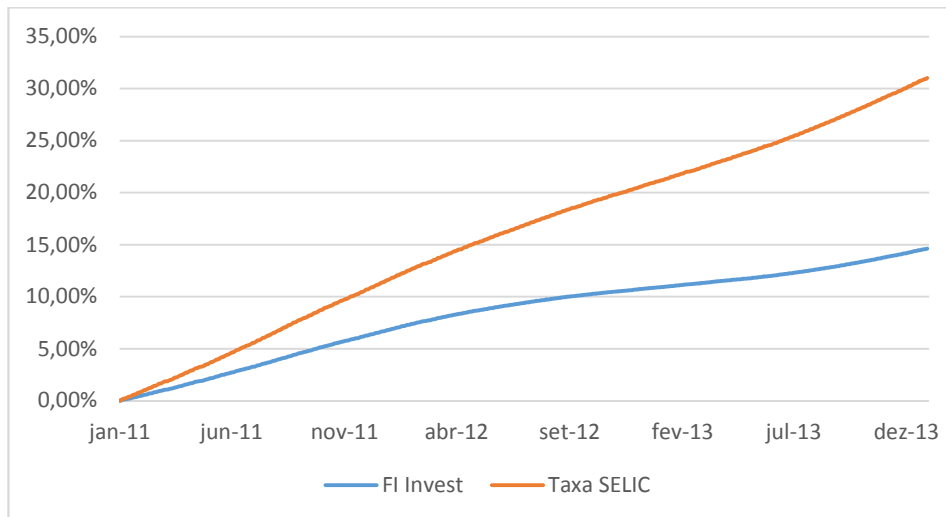
**Sicredi FI Institucional Renda Fixa IRF-M LP - Política de Investimentos**

O fundo tem o compromisso de buscar retorno do Índice de Renda Fixa de Mercado - IRF-M, alocando seus recursos em carteira composta por títulos públicos ou privados, que proporcionem rentabilidade compatível, direta ou indiretamente, com a variação do referido indicador de desempenho.

## 7. ANÁLISE

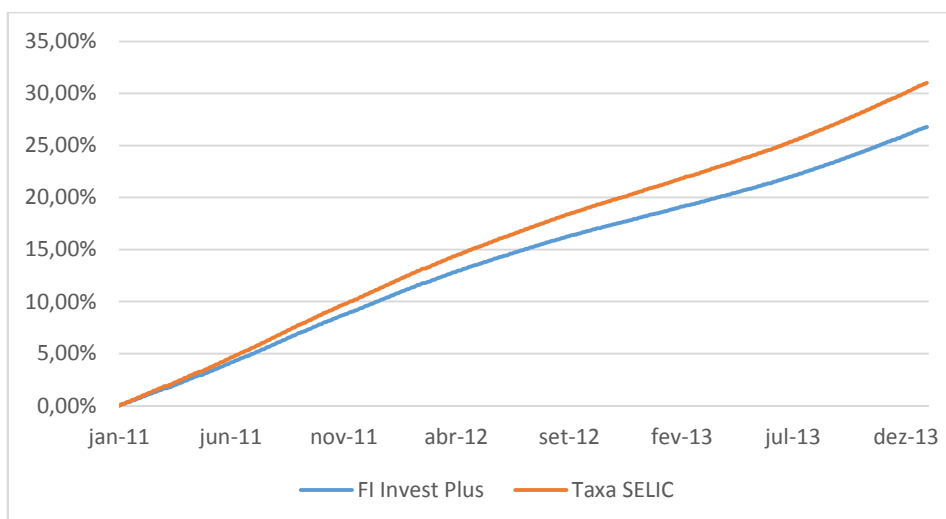
Neste capítulo serão analisados os dados dos fundos de investimento descritos na metodologia, no que tange ao Índice de Sharpe de cada um deles analisado de forma individual.

Primeiramente, será feita análise de rentabilidade de cada um dos fundos no período estudado, que podem ser observadas nos gráficos abaixo:



**Gráfico 1 – Rentabilidade FI Invest X Taxa SELIC**

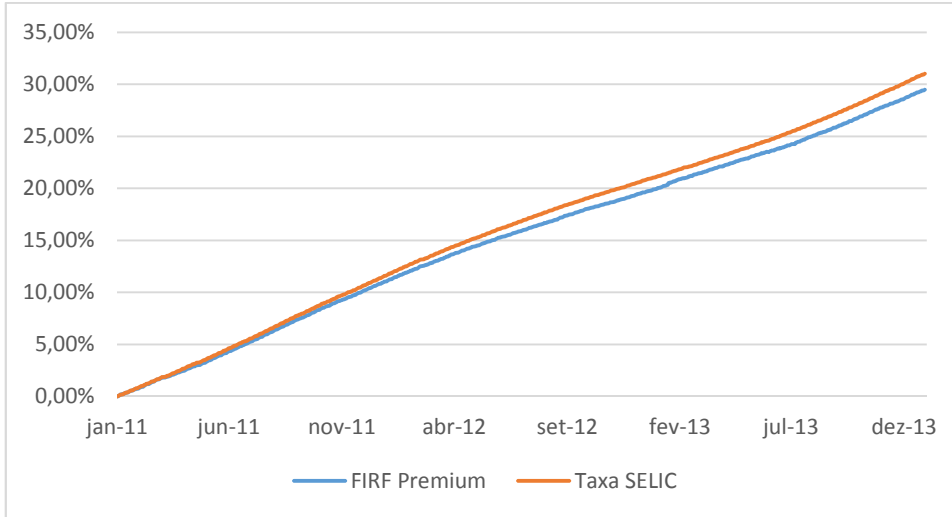
Fonte: Dados da pesquisa



**Gráfico 2 – Rentabilidade FI Invest Plus X Taxa SELIC**

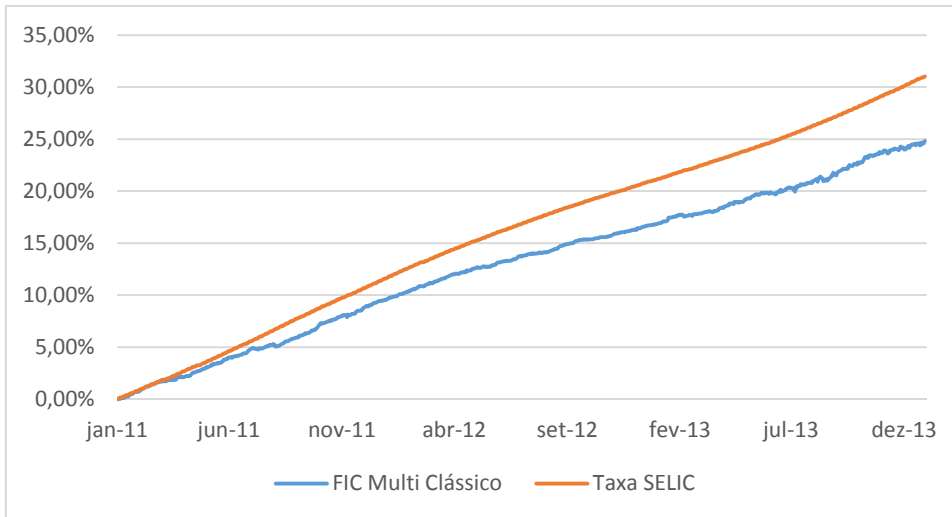
Fonte: Dados da pesquisa





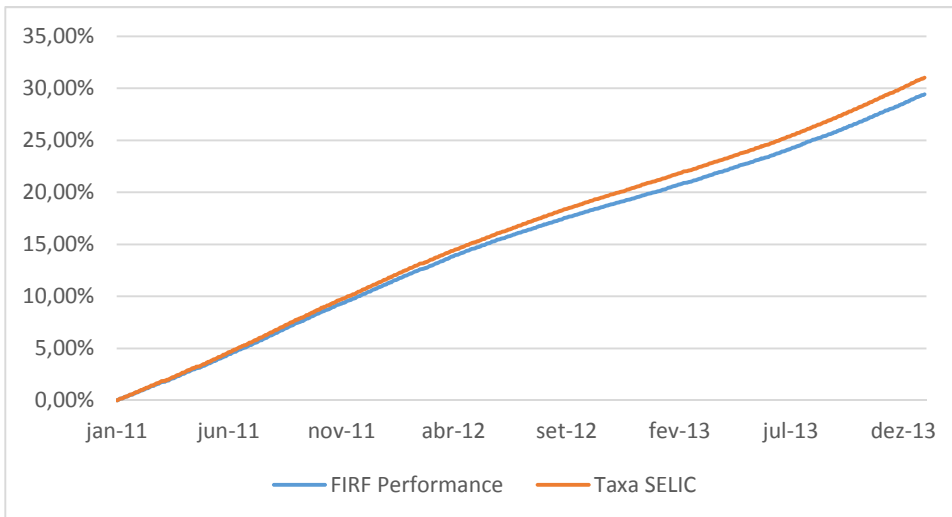
**Gráfico 3 – Rentabilidade FIRF Premium X Taxa SELIC**

Fonte: Dados da pesquisa



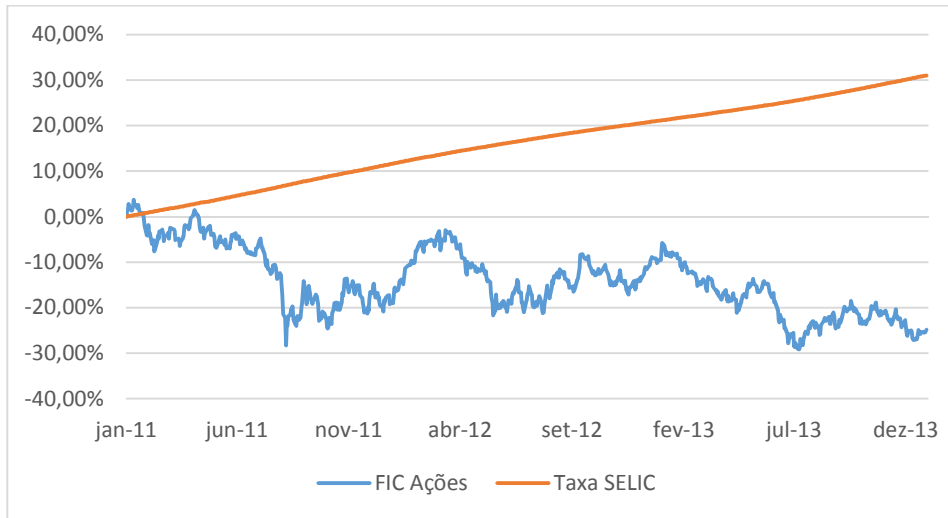
**Gráfico 4 – Rentabilidade FIC Multi Clássico X Taxa SELIC**

Fonte: Dados da pesquisa



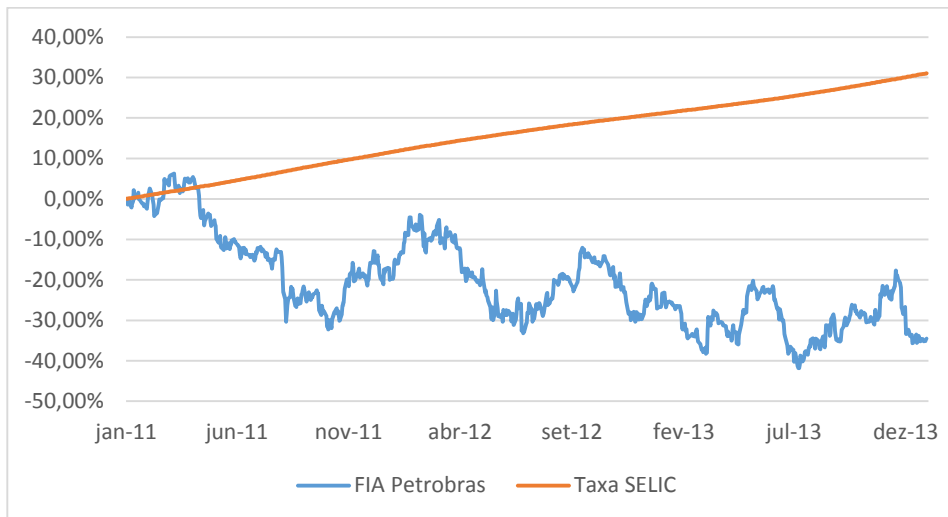
**Gráfico 5 – Rentabilidade FIRF Performance X Taxa SELIC**

Fonte: Dados da pesquisa



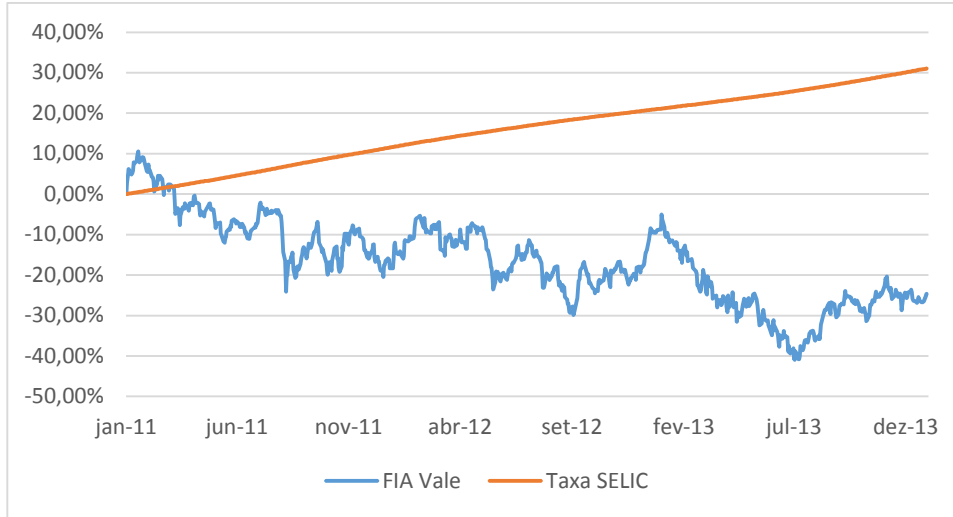
**Gráfico 6 – Rentabilidade FIC Ações X Taxa SELIC**

Fonte: Dados da pesquisa



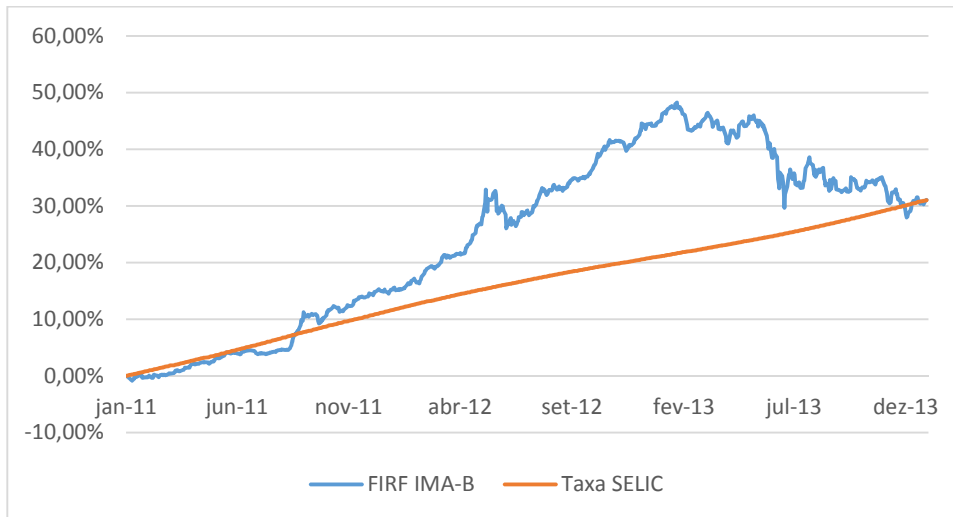
**Gráfico 7 – Rentabilidade FIA Petrobras X Taxa SELIC**

Fonte: Dados da pesquisa



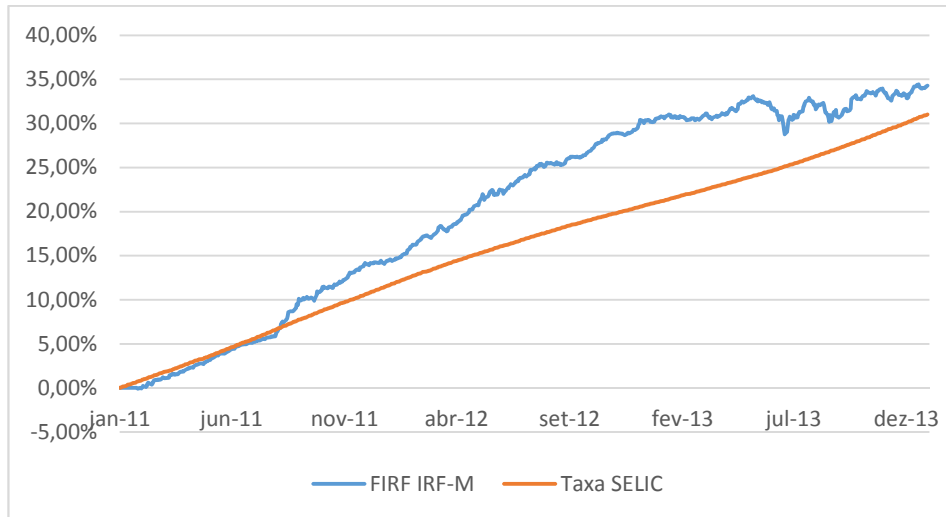
**Gráfico 8 – Rentabilidade FIA Vale X Taxa SELIC**

Fonte: Dados da pesquisa



**Gráfico 9 – Rentabilidade FIRF IMA-B X Taxa SELIC**

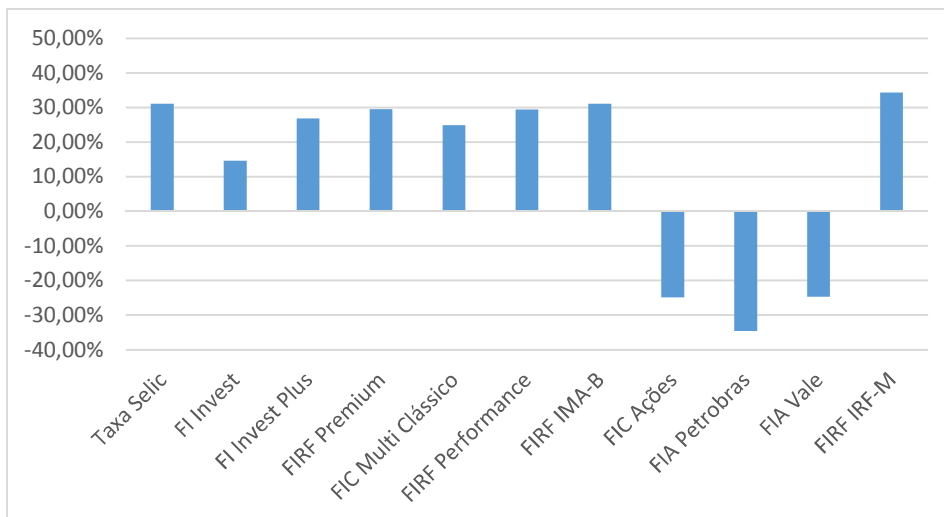
Fonte: Dados da pesquisa



**Gráfico 10 – Rentabilidade FIRF IRF-M X Taxa SELIC**

Fonte: Dados da pesquisa

E para uma análise consolidada dos dados de rentabilidade dos fundos, o gráfico abaixo foi estabelecido:



**Gráfico 11 - Rentabilidade dos Fundos de Investimento**

Fonte: Dados da pesquisa

Como podemos visualizar nos gráficos anteriores, temos apenas dois dos fundos estudados que apresentaram retorno acima do ativo livre de risco. Desta forma, de encontro com a revisão acadêmica realizada, poderemos esperar Índice de Sharpe positivos apenas para o FIRF IMA-B e FIRF IRF-M.

Os fundos de ações apresentaram rentabilidade negativa no período estudado. Conforme esperado, os fundos que possuem carteira composta exclusivamente por títulos públicos e operações compromissadas apresentaram retorno abaixo da taxa Selic, tendo em vista a incidência da taxa de administração e outros custos anteriormente enumerados.

### 7.1. SHARPE DOS FUNDOS INDIVIDUAIS:

Conforme visto no gráfico anterior, no período de 03/01/2011 a 31/12/2013 o retorno acumulado da taxa SELIC foi de 31,06%. A análise de Sharpe dos fundos de forma individual revelou os resultados abaixo expressos:

**Tabela 4 - Rentabilidade, Desvio Padrão e Índice de Sharpe dos Fundos de Investimento.**

	Retorno Médio Diário	Desvio Padrao	Sharpe
FI Invest	0,0189%	0,00006879	- 3,0805
FI Invest Plus	0,0346%	0,00006850	- 0,7979
FIRF Premium	0,0381%	0,00011845	- 0,1668
FIC Multi Clássico	0,0321%	0,00056717	- 0,1410
FIRF Performance	0,0380%	0,00006828	- 0,3006
FIRF IMA-B	0,0402%	0,00425989	0,0002
FIC Ações	-0,0321%	0,01318941	- 0,0547
FIA Petrobras	-0,0446%	0,02017104	- 0,0420
FIA Vale	-0,0318%	0,01751452	- 0,0411
FIRF IRF-M	0,0443%	0,00141981	0,0300

Fonte: Dados da pesquisa

Analisando os resultados da tabela 5, podemos verificar que a volatilidade expressa reflete de forma direta a composição da carteira e objetivo dos fundos analisados. Os fundos que apresentaram maior volatilidade foram o FIA Petrobras, o FIA Vale e o FIA Institucional, todos fundos de ações.

Conforme visto anteriormente, apenas fundos que obtiveram rentabilidade acima da taxa Selic poderiam apresentar Índice de Sharpe positivo. Desta forma, o FIRF IRF-M e o FIRF IMA-B apresentaram os maiores Índices de Sharpe, sendo 0,0300 e 0,0002 respectivamente.

Os outros oito fundos estudados não podem ter sua performance frente ao risco assumido comparada utilizando o Índice de Sharpe, tendo em vista que uma rentabilidade menor frente a taxa livre de risco distorce o respectivo indicador.

## 7.2. ANÁLISE DE CARTEIRAS OTIMIZADAS:

Para avaliação da performance de cada carteira, foram calculadas as seguintes medidas de performance:

- Excesso de retorno em relação à carteira ingênua (benchmark); e
- Risco dos retornos diários;

### 7.2.1. EXCESSO DE RETORNO

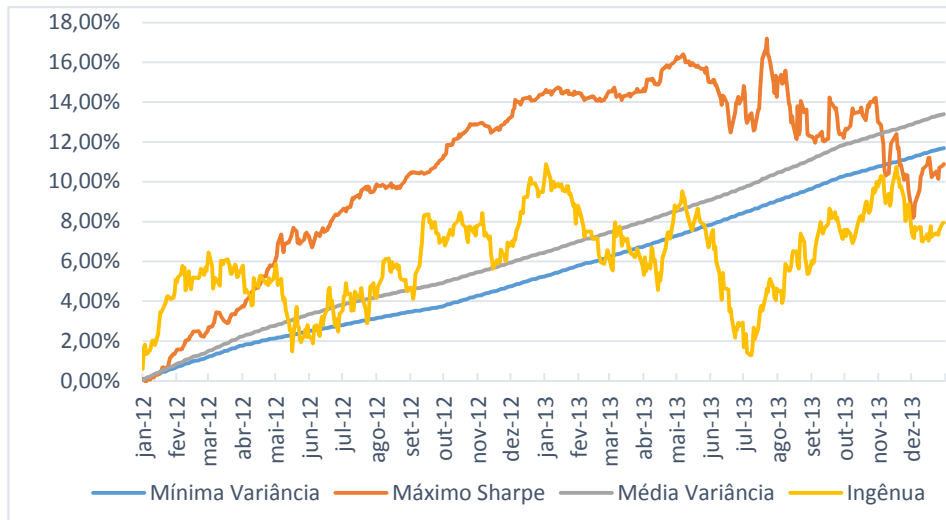
A carteira que demonstrou maior retorno no período estudado foi a de Média Variância, com 13,40%, enquanto a Carteira Ingênua apresentou apenas 7,94% de rentabilidade no mesmo período.

**Tabela 5 – Tabela de Retornos das Carteiras Ótimas**

Carteira	Retorno no período
Carteira de Mínima Variância	11,69%
Carteira de Máximo Sharpe	10,88%
Carteira de Média Variância	13,40%
Carteira Ingênua	7,94%

Fonte: Dados da pesquisa

A tabela abaixo reflete a volatilidade dos retornos acumulados das carteiras estudadas:

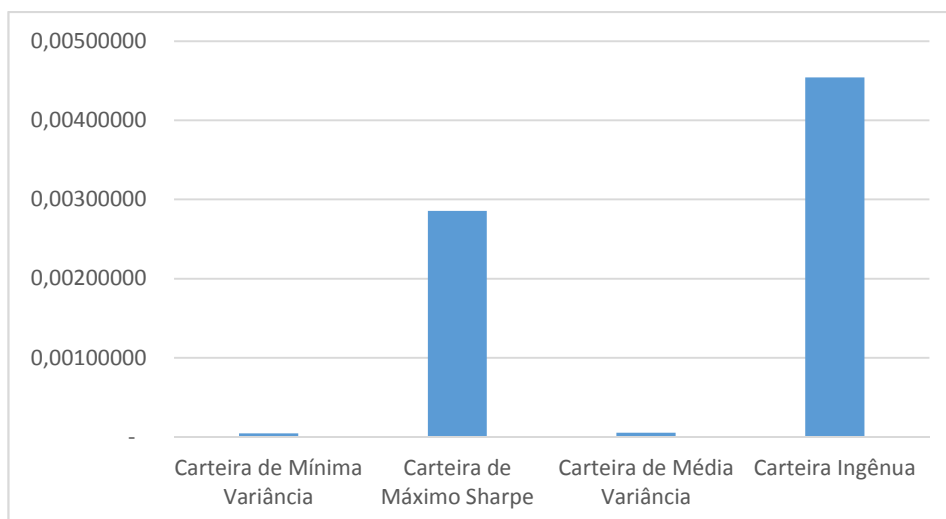


**Gráfico 12 – Evolução das Carteiras Ótimas**

Fonte: Dados da pesquisa

## 7.2.2. RISCO

A carteira ingênuo foi a que apresentou maior risco para o período estudado, conforme gráfico abaixo:



**Gráfico 13 – Desvio-Padrão das Carteiras Ótimas**

Fonte: Dados da pesquisa

A carteira de mínima variância apresentou o menor entre os riscos, alinhada com o arcabouço teórico.

Já a carteira de média variância, que tem como critério obter desvio padrão menor ou igual ao fundo que apresentou menor risco na janela de últimos 12 meses, apresentou risco baixo em relação às carteiras de Máximo Sharpe e Ingênuas.

O resultado, no que tange a variância das carteiras está expresso na tabela abaixo:

**Tabela 6 - Desvio-Padrão das Carteiras Ótimas**

Carteira	Desvio-Padrão
Carteira de Mínima Variância	0,00004772
Carteira de Máximo Sharpe	0,00285543
Carteira de Média Variância	0,00005498
Carteira Ingênuas	0,00454293

Fonte: Dados da pesquisa



## 8. CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou em um primeiro momento avaliar se os riscos assumidos pelos fundos analisados foram recompensados com maiores retornos, e posteriormente analisar e comparar as diferentes estratégias de otimização de alocações de ativos.

Foi utilizado o Índice de Sharpe para análise dos fundos individualmente e verificou-se que apenas dois dos produtos apresentaram valores positivos, tendo em vista que os outros oito fundos apresentaram retornos menores do que o ativo livre de risco. Desta forma, desconsiderando os valores mínimos para alocação tanto nos fundos estudados como em ativos atrelados à taxa Selic, tal investimento seria mais interessante do que em 80% dos produtos analisados no período estudado.

Para que fosse comparadas as estratégias de otimização de carteira foram escolhidas quatro estratégias para análise (Mínima-Variância, Média-Variância, Máximo Sharpe e Ingênuas).

Verificou-se que para a amostra utilizada, a estratégia ingênua mostrou-se a menos eficiente entre as estudadas, apresentando maior variância e menor retorno, demonstrando que a simples e ingênua diversificação de ativos não garante a diluição de risco.

Nesta linha, há espaço para um novo estudo com dados atualizados e considerando os prazos de conversão e liquidação das aplicações e resgates nos fundos de investimento estudados, para que sejam também contemplados os custos de *turnover* dos rebalanceamentos realizados.



## 9. BIBLIOGRAFIA

ALARCON, C. M. **Avaliação de modelos de Value-at-Risk para ações**. 2005. 144f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

ANBIMA. **Legislação e Regulamentação / Deliberação 54 - Classificação ANBIMA de Fundos de Investimento**. Disponível em: <<http://portal.anbima.com.br/fundos-de-investimento/regulacao/codigo-de-fundos-de-investimento/Pages/codigo-e-documentos.aspx>> Acesso em: 10 de out. de 2014.

ANBIMA. **Legislação e Regulamentação / Código ANBIMA de Regulação e Melhores Práticas - Fundos de Investimento**. Disponível em: <<http://www.anbima.com.br/mostra.aspx/?op=o&id=128>> Acesso em: 21 de ago. de 2014.

ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado financeiro**. 11ª ed. São Paulo: Atlas 2012

LIMA, Iran Siqueira, Ney Galardi e Ingrid Neubauer. **Mercados de Investimentos Financeiros**. São Paulo: Atlas, 2009.

BODIE, Zvi; KANE, Alex; MARCUS, Alan J. **Fundamentos de investimentos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

CVM. **Legislação e Regulamentação / Instrução CVM 409/2004**. Disponível em: <<http://www.cvm.gov.br>> Acesso em: 17 de jun. de 2014.

FABOZZI, F., KOLM, P., PACHAMANOVA, D., FOCARDI, S. **Robust Portfolio Optimization and Management**, Wiley, New Jersey, 2007.

FORTUNA, Eduardo. **Mercado Financeiro: Produto e Serviços**. 18ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

JORION, Philippe. **Value at Risk: A nova fonte de referência para a gestão do risco financeiro**. 2. ed. São Paulo: Bolsa de Mercadorias e Futuros, 2003.

MARINS, André. **Mercados Derivativos e Análise de Risco**. 2ª ed. Rio de Janeiro: AMS Editora, 2009.

MARKOWITZ, H. **Portfolio selection**. Journal of Finance, p.p.77–91, 1952.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Legislação e Regulamentação** / Portaria MF nº 264 , de 30 de junho de 1999. . Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/portarias/ant2001/1999/portmf026499.htm>> Acesso em: 25 de jun. de 2014.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Legislação e Regulamentação** / Instrução Normativa RFB nº 1.022, de 5 de abril de 2010. . Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/ins/2010/in10222010.htm>> Acesso em: 21 de ago. de 2014.

Ross, S. A. **Princípios de Administração Financeira**. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

SICREDI. **Fundos de Investimento**. Disponível em: <<https://www.sicredi.com.br/html/para-voce/investimentos/>> Acesso em: 18 de mai. de 2014.

VARGA, G.; LEAL, R. **Gestão de Investimentos e Fundos**. Rio de Janeiro: Financial Consultoria, 2006.

