

FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E CIÊNCIAS CONTÁBEIS  
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

**ANÁLISE DE INVESTIMENTOS EM RENDA FIXA E VARIÁVEL**

SOPHIA DA ROCHA MENDES

JUIZ DE FORA

2018

**SOPHIA DA ROCHA MENDES**

**ANÁLISE DE INVESTIMENTOS EM RENDA FIXA E VARIÁVEL**

Monografia apresentada pela acadêmica Sophia da Rocha Mendes ao curso de Administração da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>. M.<sup>a</sup> Flavia Vital Januzzi

Juiz de Fora

FACC/UFJF

2018

## **AGRADECIMENTOS**

À minha orientadora, Flávia, por todo o incentivo e pela dedicação para que este trabalho fosse concretizado.

Aos meus pais e demais familiares, pelo carinho e apoio contínuo durante todos esses anos de estudo.

Aos professores e amigos que fizeram parte dessa trajetória e foram muito importantes na minha formação acadêmica.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E CIÊNCIAS CONTÁBEIS

**Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria**

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu relatório de Estágio Supervisionado é original, de minha única e exclusiva autoria e não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, audiovisual ou qualquer outro meio.

Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte. Declaro por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral<sup>1</sup> e criminais previstas no Código Penal<sup>2</sup>, além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Estágio Supervisionado.

Juiz de Fora, 10 de dezembro de 2018.

---

Sophia da Rocha Mendes

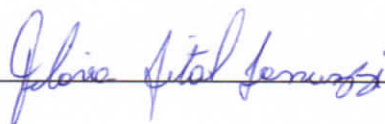
<sup>1</sup> LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.

<sup>2</sup> Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena – detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.

**ATA DE DEFESA DO  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Ao 23 dia do mês de novembro de 2018, nas dependências da Faculdade de Administração e Ciências Contábeis da Universidade Federal de Juiz de Fora, reuniu-se a banca examinadora formada pelos professores abaixo assinados para examinar o Trabalho de Conclusão de Curso de Sophia da Rocha Mendes, discente regularmente matriculado (a) no Bacharelado em Administração sob o número 201526019, intitulado Análise de investimentos em Renda Fixa e Variável. Após a apresentação e consequente deliberação, a banca examinadora se reuniu em sessão fechada, considerando o (a) discente APROVADA (aprovado(a)/reprovado(a)). Tal conceito deverá ser lançado em seu histórico escolar quando da entrega da versão definitiva do trabalho, impressa e em meio digital.

Juiz de Fora, 23 de Novembro de 2018.

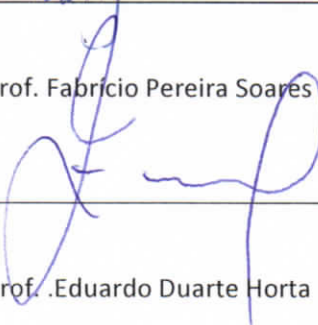


Prof. Flávia Vital Januzzi

Orientadora



Prof. Fabrício Pereira Soares



Prof. Eduardo Duarte Horta

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação Teórica da Fronteira Eficiente .....	24
Figura 2 - Representação Risco Diversificável versus Não Diversificável.....	27
Figura 3 - Fronteira eficiente de dois ativos com correlação positiva perfeita.....	29
Figura 4 - Fronteira eficiente de dois ativos com correlação positiva perfeita.....	31
Figura 5 - Fronteira eficiente de dois ativos com correlação nem perfeitamente negativa nem perfeitamente positiva.....	32
Figura 6 - Evolução da Taxa Básica de Juros - SELIC (2013-2018) .....	34
Figura 7 - Peso dos ativos da carteira de 01/03/2013 até 29/07/2016 .....	48
Figura 8 - Fronteira eficiente da primeira carteira.....	49
Figura 9 - Peso dos ativos da carteira de 01/03/2013 até 29/07/2016 .....	52
Figura 10 - Fronteira eficiente da segunda carteira .....	53

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela Regressiva de IR.....	21
Tabela 2 - Tabela Regressiva de IOF .....	21
Tabela 3 - Ações com maior participação no Ibovespa.....	36
Tabela 4 - Compra de títulos públicos (1º período).....	38
Tabela 5 - Rentabilidade líquida anual da LTN (1º período) .....	38
Tabela 6 - Rentabilidade líquida anual da NTN-B Principal (1º período) .....	38
Tabela 7 - Compra de títulos públicos (2º período).....	39
Tabela 8 - Rentabilidade líquida anual da LTN (2º período) .....	40
Tabela 9 - Rentabilidade líquida anual da NTN-B Principal (2º período) .....	40
Tabela 10 - Quantidade de cotas no dia da compra (1º período).....	42
Tabela 11 - Quantidade de cotas após come-cotas (1º período).....	43
Tabela 12 - Quantidade de cotas no dia da venda (1º período) .....	43
Tabela 13 - Quantidade de cotas no dia da compra (2º período).....	44
Tabela 14 - Quantidade de cotas após come-cotas (2º período).....	44
Tabela 15 - Quantidade de cotas no dia da venda (2º período) .....	44
Tabela 16 - Média dos retornos diários entre 01/03/2012 e 28/02/2013 .....	46
Tabela 17 - Matriz de covariância dos ativos entre 01/03/2012 e 28/02/2013.....	47
Tabela 18 - Peso dos ativos da carteira de 01/03/2013 até 29/07/2016.....	47
Tabela 19 - Valor efetivo de compra das ações no primeiro período (ciclo de Alta da Selic) .	49
Tabela 20 - Valor efetivo de venda das ações no primeiro período (ciclo de Alta da Selic) ...	50
Tabela 21 - Rentabilidade líquida das ações no primeiro período (ciclo de Alta da Selic).....	50
Tabela 22 - Média dos retornos diários entre 03/08/2015 e 28/07/2016 .....	51
Tabela 23 - Matriz de covariância dos ativos entre 03/08/2015 e 28/07/2016.....	51
Tabela 24 - Peso dos ativos da carteira de 01/08/2016 até 29/03/2018.....	52
Tabela 25 - Valor efetivo de compra das ações no segundo período (ciclo de baixa da Selic)	53
Tabela 26 - Valor efetivo de venda das ações no segundo período (ciclo de baixa da Selic) ..	53
Tabela 27 - Rentabilidade líquida das ações no segundo período (ciclo de baixa da Selic) ....	54
Tabela 28 - Rentabilidade líquida anual dos investimentos de renda fixa para o período 1-ciclo de alta da Selic .....	54
Tabela 29 - Rentabilidade líquida anual dos investimentos de renda variável para o período 1- ciclo de alta da Selic .....	54

Tabela 30 - Rentabilidade líquida anual dos investimentos de renda fixa para o período 2-ciclo de baixa da Selic .....	55
Tabela 31 - Rentabilidade líquida anual dos investimentos de renda variável para o período 2-ciclo de baixa da Selic .....	55



## **RESUMO**

Este trabalho tem por objetivo comparar a rentabilidade líquida de diferentes alternativas de investimento ativas e passivas disponíveis para o investidor em dois momentos econômicos distintos (ciclo de alta e baixa da taxa básica de juros - Selic meta). Trata-se de uma pesquisa descritiva, com abordagem quantitativa, que utilizou dados históricos da variação da taxa de juros e da variação do preço de títulos públicos, de títulos privados, das cotas de fundos de investimento e das ações. Sabendo que quase 70% dos brasileiros que fazem aplicações financeiras utilizam a caderneta de poupança, os resultados da simulação sugerem que o investidor poderia obter mais ganhos ao buscar conhecer sobre as diversas opções de investimento ao mesmo tempo em que assume um papel mais ativo na operação de seus títulos.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>14</b>
2.1 O MERCADO DE RENDA FIXA VERSUS O DE RENDA VARIÁVEL	14
2.2 TESOUREIRO DIRETO	14
2.3 CERTIFICADO DE DEPÓSITO BANCÁRIO (CDB)	16
2.4 FUNDOS DE INVESTIMENTO	18
2.4.1 FUNDOS DE INVESTIMENTO EM RENDA FIXA	19
2.4.2 FUNDOS DE INVESTIMENTOS EM AÇÕES	20
2.5 TRIBUTAÇÃO	20
2.5.1 OUTROS TIPOS DE TRIBUTAÇÃO	22
2.6 OTIMIZAÇÃO DE CARTEIRAS	22
2.6.1 DEFINIÇÃO DE RISCO E RETORNO DE ATIVOS	22
2.6.2 A TEORIA DAS CARTEIRAS: O MODELO MARKOWITZ	23
2.6.3 DIMENSIONANDO O RISCO DE UMA CARTEIRA	24
2.6.4 DIVERSIFICAÇÃO DE CARTEIRAS: RISCO DIVERSIFICÁVEL E RISCO DE MERCADO	27
2.6.5 DELINEAMENTO DA FRONTEIRA EFICIENTE	28
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>34</b>
<b>4 ANÁLISE E DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS</b>	<b>37</b>
4.1 RENTABILIDADE DOS TÍTULOS PÚBLICOS	37
4.1.1 RENTABILIDADE DOS TÍTULOS PÚBLICOS NO PERÍODO DE ALTA DA TAXA DE JUROS	37
4.1.2 RENTABILIDADE DOS TÍTULOS PÚBLICOS NO PERÍODO DE QUEDA DA TAXA DE JUROS	39
4.2 RENTABILIDADE DO CDB	41
4.2.1 RENTABILIDADE DO CDB NO PERÍODO DE ALTA DA TAXA DE JUROS	41
4.2.2 RENTABILIDADE DO CDB NO PERÍODO DE QUEDA DA TAXA DE JUROS	41
4.3 RENTABILIDADE DO FUNDO DE RENDA FIXA	42
4.3.1 RENTABILIDADE DO FUNDO DE RENDA FIXA NO PERÍODO DE ALTA DA TAXA DE JUROS	42

4.3.2 RENTABILIDADE DO FUNDO DE RENDA FIXA NO PERÍODO DE QUEDA DA TAXA DE JUROS	43
4.4 RENTABILIDADE DO FUNDO DE AÇÕES	44
4.4.1 RENTABILIDADE DO FUNDO DE AÇÕES NO PERÍODO DE ALTA DA TAXA DE JUROS	45
4.4.3 RENTABILIDADE DO FUNDO DE AÇÕES NO PERÍODO DE QUEDA DA TAXA DE JUROS	45
4.5 RENTABILIDADE DA CARTEIRA OTIMIZADA	45
4.5.1 RENTABILIDADE DA CARTEIRA OTIMIZADA NO PERÍODO DE ALTA DA TAXA DE JUROS	46
4.5.2 RENTABILIDADE DA CARTEIRA OTIMIZADA NO PERÍODO DE QUEDA DA TAXA DE JUROS	51
4.5.3 COMPARAÇÃO DAS RENTABILIDADES DOS INVESTIMENTOS	54
<b>5 CONCLUSÃO</b>	<b>57</b>
<b>6 REFERÊNCIAS</b>	<b>58</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Há várias décadas, o brasileiro lida com as consequências que a inflação traz para o orçamento doméstico e precisa agir com prudência na hora de decidir quanto consumir e quanto poupar. Frequentemente, são noticiados casos de pessoas passando por sérias dificuldades financeiras, seja por comprarem mais do que poderiam pagar, seja por terem perdido o emprego e não possuírem uma reserva financeira. Em uma pesquisa recente realizada pela Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (2018), o brasileiro demonstra pouco conhecimento sobre conceitos financeiros e menos de um quarto da população economicamente ativa (23,81%) afirma fazer algum tipo de aplicação financeira - sendo que a maioria desses investidores faz parte da Classe A (42%). Cerca de 13,84% dos entrevistados declararam ter conhecimento sobre aplicações financeiras, mas não utilizam nenhum dos tipos, e 62,34% afirmaram não ter conhecimento sobre opções de investimento. Quase 70% daqueles que fazem aplicações financeiras utilizam a caderneta de poupança - apesar de sua baixa rentabilidade se comparada até mesmo a outros tipos de investimento de renda fixa.

Existem iniciativas importantes e estudos sendo realizados na área a fim de democratizar conceitos financeiros e de educar a população para que a mesma tome consciência da importância de se planejar para o futuro. Em outra pesquisa realizada pela Anbima (2018), 85% da população declarou ter consciência da importância de ter uma reserva financeira para emergências, mas mais da metade (52%) disse não ter uma. O comportamento dos brasileiros ainda é muito voltado para o curto prazo e direcionado para o consumo. Essa realidade precisa mudar para que as pessoas não apenas tenham mais segurança em casos de emergências, mas também para que possam aproveitar oportunidades futuras.

A Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico (2005) define a educação financeira como o processo por meio do qual os investidores melhoram seu entendimento dos produtos financeiros e, através da informação, desenvolvem as habilidades e a confiança para se conscientizarem dos riscos e oportunidades, tomando decisões informadas, sabendo onde buscar ajuda e agindo efetivamente para melhorar seu bem-estar financeiro. Com o maior conhecimento dos produtos financeiros, do mercado e da situação econômica do país, o investidor pode elaborar uma estratégia que condiz com seu perfil de risco e com suas necessidades. Assim, pode obter retornos maiores no curto ou no longo prazo, planejando-se para o futuro, pensando nos imprevistos que podem ocorrer e desenvolvendo novos hábitos que façam seus gastos se encaixarem no orçamento. Essas

mudanças afetam positivamente sua vida pessoal e geram crescimento econômico para o país (OECD, 2015).

O Banco Central do Brasil (2018), que faz parte do Comitê Nacional de Educação Financeira junto com outros 12 órgãos de governo e representativos da sociedade, também ressalta a importância de criar condições para que a sociedade brasileira possa administrar seus recursos financeiros de maneira consciente, uma vez que falta conhecimento para compreender as características, os riscos e as oportunidades de cada produto ou serviço financeiro oferecido a ela.

Dado o exposto, o presente trabalho pretende incentivar investidores a conhecerem mais sobre o funcionamento do mercado financeiro e sobre as diferentes opções de investimento disponíveis. Para tal, foi calculada a rentabilidade líquida de variadas alternativas de investimento em distintos momentos econômicos do país, considerando ciclos de alta e de baixa da taxa de juros. Espera-se que o investidor deixe de ser apenas um agente passivo, que aceita as condições oferecidas pelo gerente de banco, e possa transformar-se cada vez mais em um agente ativo, que elabora suas próprias estratégias de investimento e escolhe aquela que melhor atende às suas necessidades, aproveitando-se dos benefícios obtidos por meio da educação financeira. Ele poderá elaborar essas estratégias operando títulos no Tesouro Direto ou até mesmo participando do mercado de renda variável, através da combinação de ativos em uma carteira personalizada.

Nesse estudo objetiva-se, portanto, comparar a rentabilidade líquida de diferentes alternativas de investimento ativas e passivas disponíveis para o investidor em dois momentos econômicos distintos (ciclo de alta e baixa da taxa básica de juros – definida pela Selic meta). Em termos específicos, pretende-se:

- i) Contrapor a rentabilidade líquida de estratégias formatadas pelo próprio investidor (no Tesouro Direto) com outras alternativas de renda fixa previamente definidas pelo gerente de banco, tais como CDB e fundo de investimento em Renda Fixa.
- ii) Comparar a rentabilidade líquida de estratégias estruturadas pelo próprio investidor (tais como a otimização de carteiras) com outras alternativas de renda variável previamente oferecidas pelo próprio gerente de banco, tais como fundos de ações.

Para atingir esses objetivos, o trabalho começa com um referencial teórico que explica o funcionamento de alguns produtos do mercado financeiro e traz considerações acerca do

modelo de Markowitz utilizado para a composição da carteira de ativos. Em seguida, a metodologia mostra o que foi usado para a simulação da rentabilidade líquida dos investimentos e ainda traz o motivo da escolha do período de tempo utilizado no trabalho. O capítulo referente aos resultados mostra detalhadamente o que foi feito na simulação e compara as rentabilidades líquidas dos investimentos a fim de atingir o objetivo principal da pesquisa. No final, há uma conclusão que retoma a motivação do trabalho com algumas considerações finais

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Nesta parte do trabalho, serão apresentados os aspectos conceituais referentes a várias formas de investimento em renda fixa e em renda variável, tais como Tesouro Direto, CDB, fundos de investimento em renda fixa e fundos de ações, além de questões envolvendo otimização de carteiras.

### **2.1 O MERCADO DE RENDA FIXA VERSUS O DE RENDA VARIÁVEL**

Os ativos de renda fixa são aqueles títulos que pagam, em determinado período, uma remuneração que pode ser determinada no momento da aplicação ou no momento do resgate. Eles podem ser divididos em prefixados e pós-fixados. Berger (2015) diz que, no caso dos ativos prefixados, os valores dos recebimentos são conhecidos em moeda no momento da aplicação. Já nos pós-fixados, fluxos de caixa são montados em valores relativos chamados de cotações e eles geralmente são remunerados com base na variação de algum indexador (índice de preço, variação cambial ou taxa de juros de curto prazo). Eles possuem menos volatilidade e são considerados mais conservadores do que os de renda variável. Entre principais ativos de renda fixa, estão: poupança, títulos públicos federais (Tesouro Direto), Certificados de Depósito Bancário (CDB), Letras de Crédito do Agronegócio (LCA), debêntures e fundos de investimento de renda fixa.

A renda variável, por sua vez, possui o mercado de ações como seu exemplo mais clássico. De acordo com o Infomoney (2018), ao comprar uma ação, a pessoa torna-se sócia da empresa e a remuneração que será obtida depende do desempenho financeiro dela. Ao contrário do mercado de renda fixa, a remuneração neste caso não é predefinida, ou seja, seu retorno não pode ser estimado no momento da aplicação, sendo uma forma de investimento que oferece mais riscos ao investidor, mas também maiores chances de obter retornos elevados.

### **2.2 TESOURO DIRETO**

O Tesouro Direto é um Programa do Tesouro Nacional criado em 2002 – em parceria com a BM&F Bovespa – que permite a venda de títulos públicos federais para pessoas físicas por meio da internet, tendo como objetivo a democratização do acesso a esses títulos. Tal fato ocorre, pois, o Tesouro Direto permite que tais investidores possam fazer aplicações com um

baixo capital. Eles não precisam comprar um título inteiro, podendo obter até mesmo uma fração mínima de 0,01 título, ou seja, 1% do valor do título (respeitando o valor mínimo de R\$30,00), o que resulta em preços mais acessíveis (TESOURO DIRETO, 2018). Antes de seu surgimento, o mercado primário de títulos públicos ficava restrito a investidores institucionais, enquanto as pessoas físicas apenas investiam nos títulos indiretamente pelo mercado secundário ou por meio de fundos de renda fixa (KRUPA, TOGO e VELANDIA, 2007). Nessa época, investir em títulos públicos, porém, era pouco atrativo, devido às altas taxas de administração cobradas pela permanência nesses fundos. Após a criação do Programa em 2002, os títulos públicos passaram a ser mais atrativos e vistos como uma alternativa bem segura à caderneta de poupança.

Conforme o Tesouro Direto (2018), esse programa de compras *on-line* de títulos oferece tanto opções de papéis prefixados quanto pós-fixados garantidos 100% pelo Tesouro Nacional. Além da democratização dos títulos do governo, outros objetivos do Tesouro Direto são apontados por Krupa, Togo e Velandia (2007), como: i) melhorar a educação financeira da população brasileira, ii) incentivar uma cultura de poupança de longo prazo (dando opções de baixo risco para que a população possa poupar), iii) diversificar a base de investidores e iv) ampliar as fontes de captação de recursos do governo para gerenciamento da dívida pública.

Em relação a algumas melhorias realizadas no Programa, é válido acrescentar que os títulos ganharam novos nomes a partir de 2015, com o intuito de deixar mais claro para o investidor o tipo de rentabilidade, o fluxo de remuneração e a data de vencimento desses papéis. Além disso, todos ganharam mais liquidez, já que o Tesouro Nacional garante a recompra dos títulos todos os dias (TESOURO DIRETO, 2018).

No caso dos títulos prefixados, o investidor sabe exatamente qual será a rentabilidade obtida se permanecer com os mesmos até a data de vencimento. Eles são vantajosos nos casos em que o investidor acredita que a taxa prefixada será maior que a taxa de juros básica da economia (Selic). Segundo Berger (2015), os títulos prefixados e suas particularidades são:

- i) O Tesouro Prefixado (LTN): possui valor futuro de R\$1.000,00 por unidade de título, caso o investidor permaneça com ele até o vencimento. Não há pagamento de juros semestrais (cupons), ou seja, só haverá retorno quando chegar a data de vencimento ou nos casos em que o resgate do título for antecipado.
- ii) O Tesouro Prefixado com Juros Semestrais (NTN-F): também é um título prefixado, porém, neste caso, a pessoa receberá juros a cada semestre e, na data do vencimento,



poderá retirar R\$1000,00 por unidade de título (também chamado de valor de face) acrescido do valor referente ao último cupom.

Por outro lado, os títulos pós-fixados têm seu valor corrigido por um indexador, no caso a Selic ou a inflação (IPCA). Segundo o Infomoney (2018), os tipos de títulos dessa modalidade são:

- i) O Tesouro Selic (LFT) é um título cujo rendimento acompanha a variação da taxa básica de juros da economia (Selic), ou seja, se a taxa aumentar, o rendimento do investidor também aumentará e vice-versa. Não possui pagamento de juros semestrais.
- ii) O Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal) é um título cujo rendimento acompanha a variação da taxa de inflação (IPCA). Seu retorno é composto por uma taxa predefinida mais a variação da inflação (IPCA) e também não envolve o pagamento de cupons.
- iii) O Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais (NTN-B) é um título pós-fixado que, assim como o Tesouro IPCA+, possui um rendimento que acompanha a variação da taxa de inflação. A diferença é que, nesse caso ocorre o pagamento de cupons semestrais.

### **2.3 CERTIFICADO DE DEPÓSITO BANCÁRIO (CDB)**

O Certificado de Depósito Bancário (CDB) é um título de renda fixa oferecido por bancos comerciais/múltiplos, bancos de investimento e caixas econômicas com o objetivo de lastrear operações de financiamento de capital de giro. Sua remuneração pode basear-se em uma taxa prefixada, pós-fixada ou flutuante (atrelada à variação de algum índice, como o CDI<sup>1</sup>) (NETO, 2014). De acordo com Tosi (2015), quando o cliente decide comprar um Certificado de Depósito Bancário (CDB), ele está emprestando dinheiro ao banco em troca do recebimento de juros. No final do prazo, o banco deverá pagar o valor aplicado (principal)

---

<sup>1</sup>Por sua vez, o Certificado de Depósito Interbancário (CDI) é um título que lastreia as operações realizadas entre os bancos. Um banco pode pegar dinheiro emprestado com outro em casos onde houve uma retirada monetária muito grande e as reservas dele ficaram menores do que deveriam. Neto (2014) diz que as transações com CDI são geralmente realizadas por um dia – apesar de poderem ter prazos maiores. Os CDIs negociados por um dia são conhecidos como Depósitos Interfinanceiros e funcionam como uma taxa de referência diária para o mercado. De acordo com Calado (2011), essas negociações são realizadas no curto prazo, pois, dessa forma, a chance do banco quebrar é muito pequena. Logo, a taxa CDI passou a ser utilizada como parâmetro para a remuneração em aplicações de menor risco, nas quais a rentabilidade não varia muito.

acrescido da remuneração prevista quando da aplicação. Nem todos possuem liquidez diária. Nos casos em que não há tal liquidez, talvez o investidor tenha que esperar o prazo de carência acabar para poder resgatar seus recursos. Porém, também é comum que esses casos apresentem um retorno maior, justamente para compensar a falta de liquidez.

No caso do CDB flutuante, seu rendimento corresponde a uma porcentagem desse Certificado de Depósito Interbancário (cujas taxas estão sempre muito próximas da Selic na prática). Como nem todo banco paga a mesma porcentagem do CDI, o investidor deve ficar atento a isso no momento de efetuar a negociação, uma vez que tal porcentagem é permanente durante toda a aplicação. Kerr (2011) diz que, além da opção do CDB atrelado ao CDI, existem mais dois tipos: o prefixado e o pós-fixado (que paga um índice de inflação mais os juros). Este último garante que o investidor proteja seu valor de compra ao longo prazo e ainda obtenha um ganho real. Por fim, é importante destacar que o banco não cobra taxas para o investimento em CDB, apenas há cobrança de IOF (Imposto sobre Operação Financeira) (para quem retira o dinheiro em menos de 30 dias) e de IR (Imposto de Renda).

Nesse tipo de investimento, há o risco de crédito, ou seja, o banco pode não honrar com seus compromissos devido a dificuldades financeiras ou falência. Para contornar a situação, existe uma proteção do chamado FGC (Fundo Garantidor de Crédito). Segundo o próprio site:

[Esse fundo] é uma entidade privada, sem fins lucrativos, que administra o mecanismo de proteção aos depositantes e investidores no âmbito do Sistema Financeiro Nacional, até os limites estabelecidos pela regulamentação, contra instituições financeiras a ele associadas, em caso de intervenção e liquidação extrajudicial e reconhecimento, pelo Banco Central do Brasil, do estado de insolvência de instituição associada (FGC, 2018).

A regra é a seguinte: se o banco quebrar, o fundo garante o ressarcimento de até R\$250 mil por CPF e por instituição financeira (ou instituições associadas do mesmo conglomerado financeiro). Contanto que a pessoa respeite o teto global de R\$1 milhão, ela pode manter até R\$250 mil investidos em CDB de vários bancos recebendo esse dinheiro de volta em caso de inadimplência de algum deles, o que demonstra a segurança dessa aplicação. O teto de R\$1 milhão foi aprovado pelo Conselho Monetário Internacional (CMN) na resolução nº4.620, de 21 de dezembro de 2017, conforme BCB (2018). Um detalhe importante é que a garantia cobre tanto o valor investido quanto os rendimentos. Dessa forma, se a pessoa investir exatamente R\$250 mil em um banco e ele falir, ela não receberá os

rendimentos, apenas o capital investido. Segundo relatórios do FGC (2018), esse seguro já foi acionado por clientes de mais de 30 bancos desde a criação do fundo.

## **2.4 FUNDOS DE INVESTIMENTO**

Os fundos de investimento (FI's) são uma forma de aplicação coletiva em que o dinheiro do investidor é adicionado aos recursos de outros investidores, tornando possível a aquisição de produtos do mercado financeiro que não necessariamente poderiam ser adquiridos individualmente, visto que são ativos que requerem um alto valor como aplicação inicial. Entre esses produtos, encontram-se ações, títulos do governo, títulos de dívidas de empresas, imóveis, etc. O investidor de um fundo não possui diretamente as ações ou títulos, ou seja, ele é detentor apenas de uma parcela do patrimônio denominada cota. Dessa forma, quando ocorre uma valorização dos ativos pertencentes ao mesmo, isso reflete no aumento do valor das cotas, fazendo com que o cotista obtenha uma maior rentabilidade – proporcional ao seu investimento (CALADO, 2011).

Como o fundo possui um CNPJ próprio, ele não está no nome do banco e seus investidores não correm o risco de perder seus recursos em caso de falência da instituição financeira. O gestor é aquele que toma as decisões de investimento em nome do fundo, sendo fiscalizado pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e pela Associação Brasileira das Entidades do Mercado Financeiro e de Capitais (Anbima) para garantir que suas ações sempre respeitem a política de investimento predefinida. A CVM regula essa indústria de investimento e fiscaliza o cumprimento da política de investimento pelos administradores do fundo, enquanto a Anbima criou um código de autorregulação para esse segmento em 2000. Além do gestor, existem os auditores externos, que avaliam a demonstração financeira do FI, os custodiantes, que movimentam e fornecem informações sobre seus ativos e os distribuidores, que vendem suas cotas (CALADO, 2011). Ainda segundo o autor, a taxa de administração é um encargo cobrado pelo administrador do fundo pela prestação dos seus serviços e é colhida diariamente. Além disso, há pagamento de IR e de IOF (em alguns casos).

Segundo o art.108 (p. 70) da instrução CVM nº 555 de 17 de dezembro de 2014, os fundos se classificam quanto à composição de sua carteira como: fundo de renda fixa, fundo de ações, fundo multimercado e fundo cambial. Os fundos que serão utilizados neste trabalho para efeito de comparação são: os fundos de investimento em renda fixa e os fundos de ações, ambos descritos nos tópicos subsequentes.

### 2.4.1 FUNDOS DE INVESTIMENTO EM RENDA FIXA

A respeito dos fundos de Renda Fixa, são apresentados pela instrução CVM nº 555/14 os seguintes artigos:

Art. 109. Os fundos classificados como Renda Fixa, devem ter como principal fator de risco de sua carteira a variação da taxa de juros, de índice de preços, ou ambos.

Art. 110. O fundo classificado como Renda Fixa deve possuir, no mínimo, 80% (oitenta por cento) da carteira em ativos relacionados diretamente, ou sintetizados via derivativos, ao fator de risco que dá nome à classe (CVM, 2014, p. 71).

Segundo a mesma instrução, os fundos classificados como Renda Fixa podem incluir à sua denominação os seguintes sufixos: Curto Prazo, Referenciado, Simples e Dívida Externa.

- i) Os fundos de Curto Prazo possuem um prazo máximo de 375 dias e prazo médio da carteira do fundo inferior a 60 dias. Sua carteira deve ser composta exclusivamente por:
  - i) títulos públicos federais prefixados ou pós-fixados, ii) títulos privados considerados de baixo risco de crédito pelo gestor e iii) cotas de fundos de índice que utilizem derivativos apenas para a proteção da carteira e para a realização de operações compromissadas lastreadas por títulos públicos federais.
- ii) Os fundos Referenciados são aqueles em que pelo menos 95% do seu patrimônio líquido estão investidos em ativos que acompanham, direta ou indiretamente, algum índice de referência. Além disso, 80% do patrimônio líquido desse fundo deve ser representado por:
  - i) títulos públicos federais, ii) ativos financeiros de renda fixa considerados de baixo risco pelo gestor e iii) cotas de fundos de índices, sendo que o investimento no mercado de derivativos também fica bem limitado.
- iii) Os fundos Simples devem ter, pelo menos, 95% do seu patrimônio líquido representado, isolada ou cumulativamente, por:
  - i) títulos da dívida pública federal, ii) títulos de renda fixa de emissão ou coobrigação de instituições financeiras com classificação de risco semelhante à dos títulos públicos federais e iii) operações compromissadas lastreadas em títulos da dívida pública federal ou em títulos de responsabilidade, emissão ou coobrigação de instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central, também de

baixo risco e com restrições ao investimento no mercado de derivativos. Além disso, os fundos Simples devem se constituir sob a forma de condomínio aberto.

- iv) Os fundos de Dívida Externa devem ter, no mínimo, 80% do seu patrimônio líquido representado por títulos representativos da dívida externa de responsabilidade da União.

#### **2.4.2 FUNDOS DE INVESTIMENTOS EM AÇÕES**

Em relação aos fundos de ações, a instrução CVM nº 555/14, artigo 115 (p. 75), afirma que: “os fundos classificados como ‘Ações’ devem ter como principal fator de risco a variação de preços de ações admitidas à negociação no mercado organizado.” O artigo 115 ainda diz que pelo menos 67% do patrimônio líquido do fundo deve ser composto pelos seguintes ativos: ações, bônus ou recibos de subscrição, certificados de depósito de ações, cotas de fundos de ações, cotas de fundos de índices de ações ou *Brazilian Depositary Receipts* (BDR).

Como esses fundos aplicam os recursos dos cotistas em ações de empresas que são negociadas na bolsa, há uma grande incerteza sobre o retorno futuro, já que a volatilidade e o risco são altos. Tosi (2015) aponta que os fundos de ações podem ser ativos ou passivos dependendo da forma como os administradores compõem as carteiras. Eles são passivos quando os administradores seguem algum indicador de desempenho (como o IBOVESPA) e são ativos quando eles usam estratégias mais agressivas para compor uma carteira, visando rentabilidades superiores. Neste último caso, podem até mesmo buscar a alavancagem do patrimônio do fundo no mercado de derivativos. O autor também menciona que os fundos de ações podem possuir liquidez diária e que o valor da cota utilizado para o resgate, geralmente, é o que será apurado no fechamento do dia seguinte.

#### **2.5 TRIBUTAÇÃO**

Todos os outros investimentos mencionados acima possuem cobrança de imposto de renda (IR) para pessoa física. De acordo com a Instrução Normativa RFB nº 1585/2015, publicada pela Receita Federal do Brasil (2018), isso é válido para títulos do Tesouro Direto, CDB, fundos de renda fixa e fundos de ações. As alíquotas do imposto de renda são regressivas de acordo com o tempo de permanência no investimento. Quanto mais tempo os

recursos ficam aplicados, menor será a porcentagem de imposto paga pelo investidor. A tabela a seguir ilustra a situação:

**Tabela 1 - Tabela Regressiva de IR**

Prazo	Alíquota de IR em fundos de CP	Alíquota de IR em fundos de LP
Até 180 dias	22,5%	22,5%
De 180 a 360 dias	20,0%	20,0%
De 361 a 720 dias	20,0%	17,5%
Acima de 720 dias	20,0%	15,0%

Fonte: Calado (2011)

Porém, no caso dos fundos de ações, a instrução normativa citada anteriormente diz que:

Art. 18. Os cotistas dos fundos de investimento em ações serão tributados pelo imposto sobre a renda exclusivamente no resgate de cotas, à alíquota de 15% (quinze por cento).

§ 1º A base de cálculo do imposto será constituída pela diferença positiva entre o valor de resgate e o custo de aquisição da cota, considerados pelo seu valor patrimonial (RFB, 2018).

No caso do imposto sobre operações financeiras (IOF), somente há cobrança quando o resgate ocorre em menos de 30 dias de aplicação e ele é cobrado em todos os investimentos citados acima. A tabela a seguir mostra suas alíquotas regressivas:

**Tabela 2 - Tabela Regressiva de IOF**

Nº de dias	Alíquota	Nº de dias	Alíquota	Nº de dias	Alíquota
1	96%	11	63%	21	30%
2	93%	12	60%	22	26%
3	90%	13	56%	23	23%
4	86%	14	53%	24	20%
5	83%	15	50%	25	16%
6	80%	16	46%	26	13%

7	76%	17	43%	27	10%
8	73%	18	40%	28	6%
9	70%	19	36%	29	3%
10	66%	20	33%	30	0%

Fonte: Calado (2011)

Além do IR e do IOF, existem outros impostos que serão abordados no tópico seguinte

### **2.5.1 OUTROS TIPOS DE TRIBUTAÇÃO**

Segundo o Infomoney (2018), os títulos públicos também possuem uma taxa de administração e uma taxa de custódia de 0,30% ao ano. A primeira é cobrada pela instituição financeira que faz a intermediação da operação e a segunda é cobrada semestralmente pela BM&FBovespa para realizar a guarda dos títulos. Além dos títulos públicos, os fundos de investimento também cobram uma taxa de administração que varia de acordo com o fundo (CALADO, 2011).

## **2.6 OTIMIZAÇÃO DE CARTEIRAS**

Nesse tópico, será discutida a lógica teórica para a construção de uma carteira de renda variável composta por ações, conforme a teoria da fronteira eficiente.

### **2.6.1 DEFINIÇÃO DE RISCO E RETORNO DE ATIVOS**

Segundo Gitman (2010), risco é a chance de perda financeira. Em outras palavras, pode-se dizer que ele representa a variabilidade dos retornos associados a um ativo ou carteira de ativos e que, quanto menor for a variabilidade, menor será a chance de que o investidor sofra uma perda financeira. Em aplicações de menor risco, o investidor tem mais certeza de que obterá algo próximo do seu retorno esperado. Samanez (2007) preocupa-se em destacar a diferença entre incerteza e risco. Para ele, uma situação de incerteza ocorre quando não é possível determinar antecipadamente quais serão as taxas de retorno. Em uma situação arriscada, o investidor não conheceria o retorno exato, mas possuiria expectativas quanto aos possíveis retornos que poderia receber. Para Gitman (2010), retorno é o ganho ou perda total de um investimento em um período de tempo. Para Samanez (2007), o retorno esperado de

um ativo com risco é a média ou tendência central da distribuição probabilística dos retornos desse ativo. Para calculá-lo, utiliza-se a seguinte fórmula de retorno esperado e um ativo:

$$\underline{R} = \sum_{i=1}^n pr_i \times R_i \quad (1)$$

Onde:

$pr_i$  é a probabilidade de ocorrência do retorno  $R_i$

e  $n$  é o número de eventos ou retornos possíveis.

Ainda segundo Samanez (2007), após descobrir o retorno esperado, é possível calcular o desvio-padrão (risco) segundo a fórmula:

$$\sigma = \left[ \sum_{i=1}^n pr_i \times [R_i - \underline{R}]^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

Os acionistas podem ser avessos, indiferentes ou propensos ao risco. Cada um possui suas próprias condições para aceitar um investimento com maior chance de perda financeira. Quando o risco aumenta, os avessos exigem retornos maiores sobre o seu investimento, os indiferentes não exigem mudança alguma de retorno para compensar o aumento desse risco e os propensos, exigem menos retorno (GITMAN, 2010). Por ser o caso mais comum, apenas o acionista avesso ao risco será considerado neste trabalho.

Se puderem escolher entre dois investimentos com o mesmo retorno esperado, os investidores avessos ao risco preferirão aquele que possui o menor desvio-padrão da distribuição de retornos, ou seja, será escolhido aquele que apresentar o menor risco. Nos casos em que a escolha envolve dois investimentos de mesmo risco, o escolhido será aquele que trará o maior retorno (SAMANEZ, 2007).

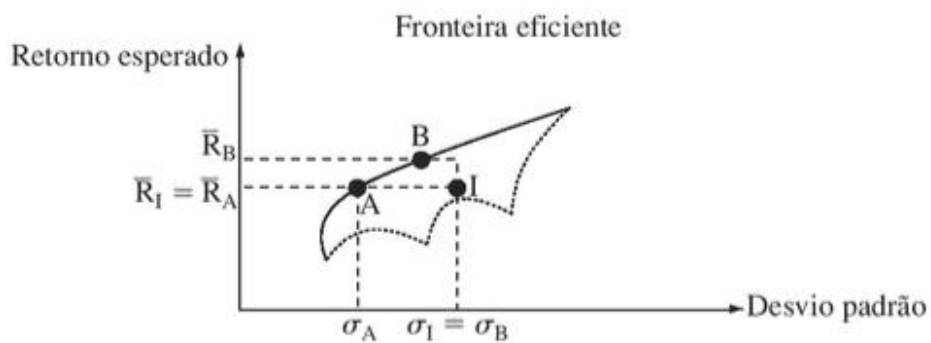
## 2.6.2 A TEORIA DAS CARTEIRAS: O MODELO MARKOWITZ

Harry Markowitz é um economista estadunidense que propôs um modelo de otimização de carteiras partindo da premissa de que a decisão sobre a composição de uma carteira leva em consideração apenas o retorno esperado e o desvio padrão (apresentados na seção 2.6.1). Dessa forma, é possível montar um gráfico utilizando esses dois elementos como eixo e formando uma curva que representa o lugar onde devem se situar todas as combinações



eficientes de ativos com risco que podem ser montadas (SAMANEZ, 2007). A carteira eficiente situada nessa curva (fronteira eficiente) permite que o investidor cumpra seus objetivos de maximizar o retorno para um dado nível de risco ou de minimizar o risco para um dado nível de retorno. Conforme Gitman (2010), ao montar uma carteira eficiente, ele consegue reduzir seu risco a partir da diversificação dos ativos que farão parte da mesma, como exemplificado na Figura 1:

**Figura 1** - Representação Teórica da Fronteira Eficiente



Fonte: Samanez (2007, p. 189)

Através da Figura 1, é possível observar que as combinações situadas no espaço interno à curva são ineficientes se comparadas com aquelas que estão em sua superfície, já que estas proporcionam um retorno maior para dado nível de risco. Apesar de ser fácil escolher a melhor combinação de ativos nesse caso, é preciso considerar com cuidado a propensão ao risco do investidor quando escolher a melhor combinação envolvendo carteiras com riscos e retornos diferentes, visto que cada investidor tem um gráfico com uma função própria dependendo de sua preferência em relação ao risco (SAMANEZ, 2007). O próximo tópico já entra nas questões do risco e do retorno de uma carteira com  $N$  ativos e de como o conceito de correlação pode ser utilizado para reduzir a variabilidade geral dos retornos de uma carteira, promovendo uma melhor diversificação de seus ativos.

### 2.6.3 DIMENSIONANDO O RISCO DE UMA CARTEIRA

Para calcular o risco de uma carteira, Samanez (2007) parte da fórmula da variância. Ela representa a expectativa dos quadrados dos desvios dos retornos observados em torno do

retorno esperado. O retorno observado ( $R_C$ ) e o retorno esperado ( $\underline{R}_C$ ) de uma carteira são obtidos da seguinte forma:

$$R_C = \sum_{i=1}^N X_i \times R_i \quad (3)$$

$$\underline{R}_C = \sum_{i=1}^N X_i \times \underline{R}_i \quad (4)$$

Onde:

$R_i$  é o retorno observado dos ativos individuais

e o peso  $X_i$  corresponde à fração do valor da carteira aplicada naquele ativo.

No caso específico de dois ativos (A e B), o retorno esperado seria:

$$\underline{R}_C = X_A \times \underline{R}_A + X_B \times \underline{R}_B \quad (5)$$

Onde:

$X_A$  e  $X_B$  correspondem aos pesos dos ativos A e B, respectivamente

e  $\underline{R}_A$  e  $\underline{R}_B$  são os retornos desses mesmos ativos.

Utilizando essas fórmulas, conclui-se que a variância pode ser assim mensurada, como destacado em Samanez (2007):

$$\sigma_C^2 = E(R_C - \underline{R}_C)^2 = E\left(\sum_{i=1}^N X_i \times R_i - \sum_{i=1}^N X_i \times \underline{R}_i\right)^2 \quad (6)$$

$$\sigma_C^2 = \left(\sum_{i=1}^N (R_i - \underline{R}_i)X_i\right)^2 \quad (7)$$

Generalizando para N ativos:

$$\sigma_C^2 = \sum_{i=1}^N X_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1, j \neq i}^N X_i X_j \sigma_{i,j} \quad (8)$$

O  $\sigma_{i,j}$  que aparece no final da fórmula é chamado de covariância. Ele representa o valor esperado do produto dos desvios dos retornos de dois ativos em relação à média e sua finalidade é medir como os retornos dos ativos variam em conjunto. Porém, existe uma medida estatística conhecida como coeficiente de correlação que possui as mesmas

propriedades da variância, é situada entre  $-1$  e  $+1$  e pode substituir a covariância na fórmula acima. Um coeficiente de correlação positivo entre dois ativos indica que eles sobem ou descem juntos. Se o coeficiente for negativo, um ativo cai quando o outro sobe. Se for zero, os ativos são independentes (SAMANEZ, 2007). Sua fórmula é assim expressa:

$$\rho_{i,j} = \frac{\sigma_{i,j}}{\sigma_i \sigma_j} \quad (9)$$

Onde:

$\sigma_{i,j}$  é a covariância

$\sigma_i$  e  $\sigma_j$  são os desvios dos dois ativos.

Substituindo a covariância ( $\sigma_{i,j}$ ) por  $\rho_{i,j} \times \sigma_i \sigma_j$  na fórmula da variância da carteira com N ativos (8), temos que a variância de uma carteira com N ativos (modificada):

$$\sigma_C^2 = \sum_{i=1}^N X_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1, j \neq i}^N X_i X_j \rho_{i,j} \sigma_i \sigma_j \quad (10)$$

Exemplificando para o caso de dois ativos:

$$\sigma_C^2 = X_A^2 \sigma_A^2 + X_B^2 \sigma_B^2 + 2X_A X_B \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B \quad (11)$$

Ao substituir valores entre  $-1$  e  $+1$  para o coeficiente de correlação  $\rho_{A,B}$ , é possível perceber que, quanto mais próximo de  $-1$  estiver o coeficiente, menor será o risco da carteira, já que uma correlação negativa indica que um ativo sobe quando o outro desce. Nesses casos, o último termo da expressão fica negativo, o que implica em uma maior diminuição da variância e, conseqüentemente, do risco do investimento. Se a correlação entre dois ativos fosse próxima de  $+1$ , o investidor não teria como compensar sua perda de retorno do ativo A com o aumento do retorno do ativo B, pois ambos sofreriam a queda. Gitman (2010) confirma que:

O conceito de correlação é essencial para o desenvolvimento de uma carteira eficiente. Para reduzir o risco geral, é melhor diversificar por meio da combinação, ou acréscimo à carteira, de ativos com correlação negativa (ou positiva fraca). Combinar ativos negativamente correlacionados pode reduzir a variabilidade geral dos retornos (GITMAN, 2010, p. 215).

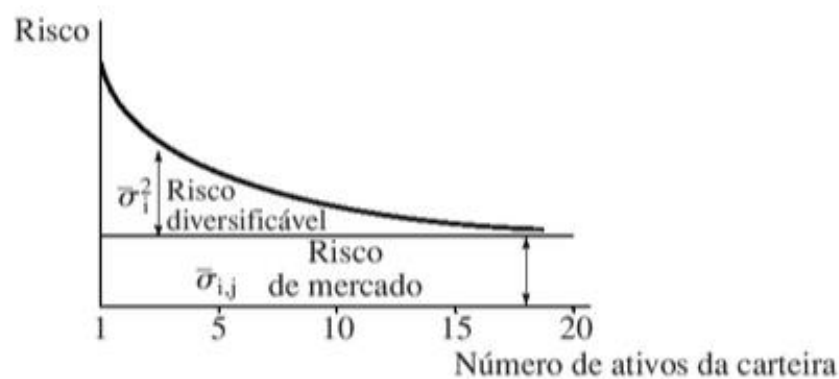
Antes de seguir em frente, é válido acrescentar que o desvio-padrão é a raiz quadrada da variância. Logo, a equação (11) poderia ser escrita da seguinte forma, supondo dois ativos:

$$\sigma_C = (X_A^2 \sigma_A^2 + X_B^2 \sigma_B^2 + 2X_A X_B \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B)^{\frac{1}{2}} \quad (12)$$

#### 2.6.4 DIVERSIFICAÇÃO DE CARTEIRAS: RISCO DIVERSIFICÁVEL E RISCO DE MERCADO

A Figura 2 abaixo ilustra o princípio da diversificação:

**Figura 2** - Representação Risco Diversificável versus Não Diversificável



Fonte: Samanez (2007, p. 189)

Com a Figura 2, é possível perceber que o risco da carteira pode ser consideravelmente reduzido com a adição de novos ativos até um ponto em que acrescentá-los praticamente não consegue mais reduzir o risco. Esse risco residual, conhecido como risco de mercado, não pode ser eliminado com a diversificação dos ativos (SAMANEZ, 2007). De acordo com Gitman (2010), ele representa a possibilidade de queda do valor de um investimento devido a fatores do mercado que independem do investimento em si, podendo ser acontecimentos econômicos, políticos ou sociais. Apesar de não poderem ser eliminados com a diversificação de ativos, o autor afirma que esses riscos de mercado podem ser reduzidos da seguinte forma:

O retorno sobre investimentos varia tanto ao longo do tempo quanto entre diferentes tipos de investimento. Extraindo a média dos retornos históricos no decorrer de um período de tempo prolongado, podemos eliminar o impacto dos riscos de mercado e outros. Isso permite ao tomador de decisões financeiras concentrar-se nas diferenças de retorno que podem ser atribuídas principalmente ao tipo de investimento (GITMAN, 2010, p. 206)

O risco que pode ser reduzido no processo de diversificação é chamado de risco diversificável ou risco único. Samanez (2007) diz que ele é específico aos ativos e que tem correlação zero aos movimentos do mercado.

### 2.6.5 DELINEAMENTO DA FRONTEIRA EFICIENTE

Neste tópico, são apresentados os três formatos possíveis para a estrutura da fronteira eficiente - segundo Samanez (2007) - tomando como base o nível de correlação dos ativos que a constituem, a saber:

- i. Caso 1 - Correlação positiva perfeita ( $\rho_{A,B} = +1$ )

Quando o coeficiente de correlação é igual a +1, o retorno e o risco da carteira são combinações lineares dos retornos e riscos dos ativos integrantes (SAMANEZ, 2007). A equação (6) representa o retorno de uma carteira com dois ativos e equação (13), o desvio-padrão. Ambas estão abaixo:

$$\underline{R}_C = X_A \times \underline{R}_A + X_B \times \underline{R}_B \quad (6)$$

$$\sigma_C = (X_A^2 \sigma_A^2 + X_B^2 \sigma_B^2 + 2X_A X_B \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B)^{\frac{1}{2}} \quad (13)$$

Como  $\rho_{A,B}$  é igual a +1 na correlação perfeitamente positiva, tem-se que:

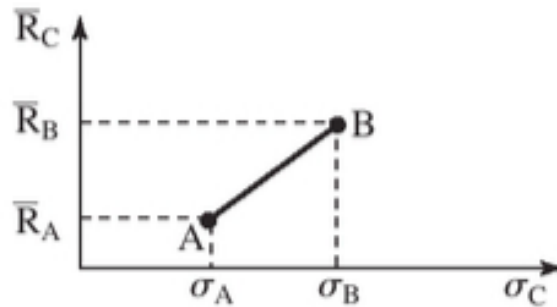
$$\sigma_C = [(X_A \sigma_A)^2 + 2(X_A \sigma_A)(X_B \sigma_B) + (X_B \sigma_B)^2]^{\frac{1}{2}} \quad (14)$$

Logo, o risco de uma carteira de dois ativos com correlação positiva perfeita pode ser assim expresso:

$$\sigma_C = [(X_A \sigma_A + X_B \sigma_B)^2]^{\frac{1}{2}} = X_A \sigma_A + X_B \sigma_B \quad (15)$$

Em termos gráficos, tem-se que:

**Figura 3** - Fronteira eficiente de dois ativos com correlação positiva perfeita



Fonte: Samanez (2007, p. 189)

Através da Figura 3, percebe-se que o segmento A-B representa a fronteira eficiente onde se situam as combinações eficientes entre os ativos A e B.

ii. Caso 2 - Correlação negativa perfeita ( $\rho_{A,B} = -1$ )

Segundo Samanez (2007), o retorno da carteira também será calculado pela equação (6):

$$\underline{R}_C = X_A \times \underline{R}_A + X_B \times \underline{R}_B \quad (6)$$

Como a soma dos pesos  $X_A$  e  $X_B$  deve ser 1:

$$X_B = 1 - X_A$$

Partindo da equação (13), que representa o risco de uma carteira com dois ativos e considerando que o  $\rho_{A,B}$  é -1 na correlação perfeitamente negativa, o risco será:

$$\sigma_C = (X_A^2 \sigma_A^2 + X_B^2 \sigma_B^2 + 2X_A X_B \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B)^{\frac{1}{2}} \quad (13)$$

$$\sigma_C = [X_A^2 \sigma_A^2 + (1 - X_A)^2 \sigma_B^2 - 2X_A(1 - X_A) \sigma_A \sigma_B]^{\frac{1}{2}} \quad (14)$$

A expressão acima pode ser escrita das duas formas abaixo:

$$\sigma_C = \{[X_A \sigma_A - (1 - X_A) \sigma_B]^2\}^{\frac{1}{2}} \quad (15)$$

$$\sigma_C = \{[-X_A\sigma_A + (1 - X_A)\sigma_B]^2\}^{\frac{1}{2}} \quad (16)$$

Como a correlação dos ativos é -1, sempre será possível encontrar uma combinação em que o risco seja zero (SAMANEZ, 2007). Para encontrar essa combinação, deve-se tirar a raiz e igualar a equação (15) a zero, ou seja:

$$\sigma_C = X_A\sigma_A - (1 - X_A)\sigma_B = 0$$

$$X_A\sigma_A - \sigma_B + X_A\sigma_B = 0$$

$$X_A(\sigma_A + \sigma_B) = \sigma_B$$

$$X_A = \frac{\sigma_B}{\sigma_A + \sigma_B}$$

Fazendo o mesmo com a equação (16):

$$\sigma_C = -X_A\sigma_A + (1 - X_A)\sigma_B = 0$$

$$-X_A\sigma_A + \sigma_B - X_A\sigma_B = 0$$

$$-X_A(\sigma_A + \sigma_B) = -\sigma_B$$

$$X_A = \frac{\sigma_B}{\sigma_A + \sigma_B}$$

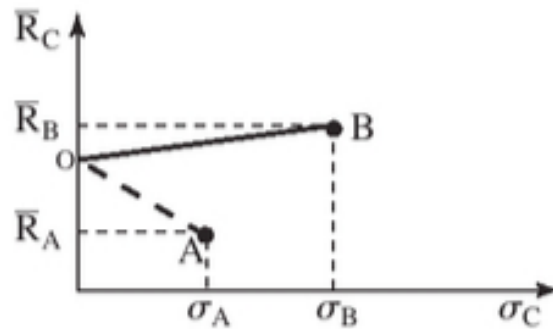
Como  $X_A$  é o mesmo para os dois casos, conclui-se que as frações da carteira sem risco são:

$$X_A = \frac{\sigma_B}{\sigma_A + \sigma_B} \quad (17)$$

$$X_B = 1 - X_A \quad (18)$$

Com isso, é possível montar o seguinte gráfico:

**Figura 4** - Fronteira eficiente de dois ativos com correlação positiva perfeita



Fonte: Samanez (2007, p. 192)

Como observado através da Figura 4, o segmento A-O-B representa o local onde devem se situar as combinações entre os ativos A e B, mas apenas as que estão no segmento O-B são eficientes, já que elas dominam as combinações do trecho O-A para dado nível de risco (SAMANEZ, 2007).

iii. Caso 3 - Correlação nem perfeitamente negativa nem perfeitamente positiva ( $-1 < \rho_{A,B} < +1$ )

Assim como nos casos 1 e 2, a equação (6) representa o retorno da carteira:

$$\underline{R}_C = X_A \times \underline{R}_A + X_B \times \underline{R}_B \quad (6)$$

A equação (13) representa o risco da carteira (lembrando que  $X_B = (1 - X_A)$ ). Nesse caso,  $\rho_{A,B}$  é um número entre -1 e +1.

$$\sigma_C = \left( X_A^2 \sigma_A^2 + X_B^2 \sigma_B^2 + 2X_A X_B \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B \right)^{\frac{1}{2}} \quad (13)$$

Desenvolvendo melhor a equação, temos que:

$$\sigma_C = \left[ X_A^2 \sigma_A^2 + (1 - X_A)^2 \sigma_B^2 + 2X_A(1 - X_A) \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B \right]^{\frac{1}{2}} \quad (19)$$

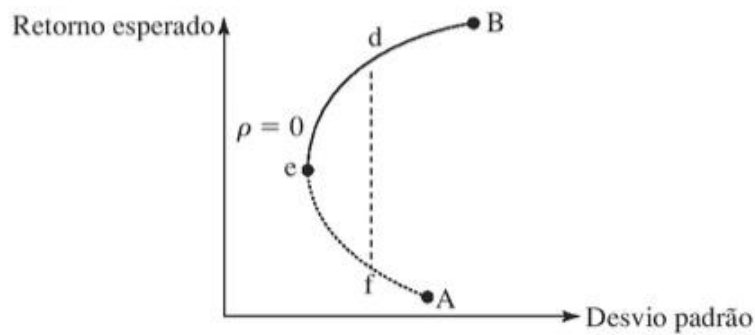
$$\sigma_C = \left[ X_A^2 \sigma_A^2 + (1 - 2X_A + X_A^2) \sigma_B^2 + 2X_A \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B - 2X_A^2 \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B \right]^{\frac{1}{2}} \quad (20)$$



$$\sigma_c = \left( X_A^2 \sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2X_A \sigma_B^2 + X_A^2 \sigma_B^2 + 2X_A \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B - 2X_A^2 \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B \right)^{\frac{1}{2}} \quad (21)$$

Como essa carteira possui dois ativos com correlação nem perfeitamente negativa nem perfeitamente positiva, Samanez (2007) mostra que seu gráfico é composto por uma função não-linear entre o desvio-padrão e o retorno da carteira, como pode ser visto abaixo na Figura 5:

**Figura 5** - Fronteira eficiente de dois ativos com correlação nem perfeitamente negativa nem perfeitamente positiva



Fonte: Samanez (2007, p. 192)

Samanez (2007) limita a fronteira eficiente ao trecho  $e$ -B do gráfico. Apesar de as combinações do trecho  $A$ - $e$  também serem possíveis, elas não são eficientes, pois existem combinações do trecho  $e$ -B que dão retorno maior para o mesmo nível de risco. O ponto  $e$  representa a combinação de ativos com o risco mínimo e as frações nesse ponto podem ser encontradas derivando a equação acima e igualando sua derivada a zero:

$$\frac{\partial \sigma_c}{\partial X_A} = \left( \frac{1}{2} \right) \frac{2X_A \sigma_A^2 - 2\sigma_B^2 + 2X_A \sigma_B^2 + 2\rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B - 4X_A \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B}{[X_A^2 \sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2X_A \sigma_B^2 + X_A^2 \sigma_B^2 + 2X_A \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B - 2X_A^2 \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B]^{\frac{1}{2}}} = 0 \quad (22)$$

$$2X_A \sigma_A^2 - 2\sigma_B^2 + 2X_A \sigma_B^2 + 2\rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B - 4X_A \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B = 0 \quad (23)$$

$$2X_A \sigma_A^2 + 2X_A \sigma_B^2 - 4X_A \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B = 2\sigma_B^2 - 2\rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B \quad (24)$$

$$X_A (2\sigma_A^2 + 2\sigma_B^2 - 4\rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B) = 2\sigma_B^2 - 2\rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B \quad (25)$$

$$X_A = \frac{\sigma_B^2 - \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B}{\sigma_A^2 + \sigma_B^2 - \rho_{A,B} \sigma_A \sigma_B} \quad (26)$$

Para o caso particular de  $\rho_{A,B} = 0$ , conclui-se que:

$$X_A = \frac{\sigma_B^2}{\sigma_A^2 + \sigma_B^2} \quad (27)$$

Dessa forma, as frações ótimas investidas em A e B são:

$$X_A = \frac{\sigma_B^2}{\sigma_A^2 + \sigma_B^2} \quad (28)$$

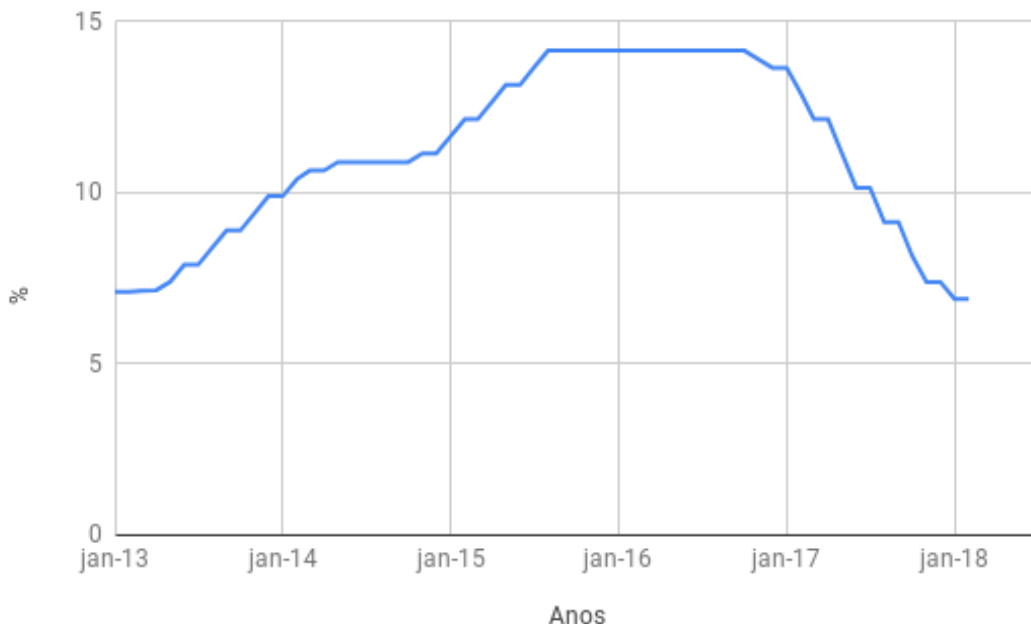
$$X_B = (1 - X_A) \quad (29)$$

Fonte: Samanez, 2007, p. 193

### 3 METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em uma simulação que tem como objetivo calcular a rentabilidade de diferentes aplicações durante dois períodos: o primeiro deles vai de 01/03/2013 até 29/07/2016 (chamado de Ciclo de Taxa de Juros Selic 1-Alta) e corresponde a um momento de crescimento da taxa de juros Selic, enquanto o segundo período, em que houve diminuição dessa taxa, vai de 01/08/2016 até 29/03/2018 (denominado Ciclo de Taxa de Juros Selic 2-Baixa). Ambos os ciclos podem ser vistos na Figura 6.

**Figura 6 - Evolução da Taxa Básica de Juros - SELIC (2013-2018)**



Fonte: elaborado pela autora

O cálculo da rentabilidade de cada um dos investimentos possibilita compará-los e avaliar qual teria sido mais vantajoso em termos financeiros para um investidor, ou seja, mostrar aquele que garantiria maior retorno a partir de um mesmo valor inicial de R\$100.000. Trata-se, então, de uma pesquisa quantitativa-descritiva que utiliza dados históricos da variação da taxa de juros e da variação do preço de títulos públicos, de títulos privados, das cotas de fundos de investimento e das ações. Segundo Lakatos e Marconi (1985), uma pesquisa desse tipo consiste em investigações empíricas com os seguintes objetivos: delinear ou analisar as características de fatos e fenômenos, avaliar programas, isolar variáveis e

fornecer dados para a verificação de hipóteses. Além disso, a abordagem quantitativa é usada para avaliar resultados que podem ser contados e expressos em números, taxas e proporções.

Tanto no ciclo de alta quanto no de baixa da taxa de juros, serão analisados investimentos de renda fixa e de renda variável, que são:

- i. Renda fixa: títulos públicos (foi feita a suposição de que metade do dinheiro seria aplicada em um prefixado e a outra metade em um pós-fixado, para fins de diversificação), um CDB e um fundo de renda fixa já formatado no mercado.
- ii. Renda variável: fundo de ação já formatado no mercado e uma carteira otimizada pelo próprio investidor.

Para esclarecer melhor o que será feito na simulação, parte-se do pressuposto de que o investidor possui R\$100.000 para investir e que ele pretende aplicar tudo em apenas uma dessas opções de investimento (em cada um dos distintos ciclos de taxa de juros). O propósito é utilizar dados históricos para descobrir quais seriam os investimentos mais vantajosos para ele: aqueles em que o investidor participou ativamente - seja operando títulos no Tesouro Direto, seja otimizando uma carteira personalizada em ações - ou àqueles que lhe foram oferecidos pelo seu gerente de banco, dos quais ele teve uma participação passiva (ou seja, CDB e fundos de investimento).

No que tange às fontes dos dados: I) a cotação histórica dos títulos públicos foi retirada diretamente do site do Tesouro Direto; II) as séries históricas de remuneração do CDB foram fornecidas por um dos cinco maiores bancos do país; III) as cotas do fundo de renda fixa e do fundo de ações - BB Renda Fixa Curto Prazo 30 mil e BB Ações Ibovespa Ativo, respectivamente - foram retiradas do site da CVM; e, por último, IV) o preço de fechamento das ações foi obtido através do acesso ao banco de dados do Economática, sendo corrigido por proventos (como dividendos, juros sobre capital próprio, etc). Nesse último caso, foi necessário selecionar as ações que fariam parte da carteira otimizada, o que levou em consideração a composição atual do Ibovespa. Dessa forma, aquelas ações que, somadas, correspondiam a aproximadamente 50% da carteira do Ibovespa do dia 27/08/2018 foram selecionadas para a simulação no software R (partiu-se do pressuposto de que, por serem as mais representativas, elas também estariam presentes no índice durante o período dos dois ciclos de taxas de juros analisado (Ciclo 1-Alta e Ciclo 2-Baixa). Os códigos, as ações e os pesos dessas ações estão na tabela abaixo:

**Tabela 3 - Ações com maior participação no Ibovespa**

<b>CÓDIGO</b>	<b>AÇÃO</b>	<b>PESO (%)</b>
VALE3	VALE	13,614
ITUB4	ITAUUNIBANCO	10,127
BBDC4	BRADERSCO	7,302
ABEV3	AMBEV S/A	6,578
PETR4	PETROBRAS	6,033
PETR3	PETROBRAS	3,883
TOTAL		47,537

Fonte: BM&FBovespa (2018)

Como apontado anteriormente, no caso dos títulos públicos, assumiu-se que o investidor aplicará R\$50.000 em um título prefixado e R\$50.000,00 em um pós-fixado. Os títulos escolhidos foram a LTN (prefixado) e o NTN-B Principal (pós-fixado). É importante destacar que tal pesquisa não pode ser utilizada como uma verdade absoluta que pode ser generalizada para todos os outros tipos de títulos públicos. A amostra utilizada não é probabilística, uma vez que, em alguns casos da simulação - como esse dos títulos públicos -, foi necessário escolher quais títulos o investidor compraria, assim como qual porcentagem do seu dinheiro seria destinada a cada investimento, e essa escolha foi arbitrária. Além disso, para o cálculo da rentabilidade do CDB foram utilizados os dados vindos de um banco específico (em função da disponibilidade das informações). Tendo isso em vista, sabe-se que o resultado poderia ter sido bem diferente caso o investidor tivesse aplicado seu dinheiro em outra instituição financeira.

## **4 ANÁLISE E DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS**

### **4.1 RENTABILIDADE DOS TÍTULOS PÚBLICOS**

Como mencionado na metodologia, os títulos públicos escolhidos foram a LTN e a NTN-B Principal. A suposição adotada foi a de que ele aplicaria aproximadamente R\$50.000 em cada papel. Para facilitar a análise, iremos supor que o investidor não aplicará a sobra do recurso em nenhum ativo financeiro e que o agente de custódia não cobrará taxa, uma vez que essa taxa é negociada livremente com os investidores ou com a entidade. Dessa forma, somente serão descontados a taxa de custódia da BM&FBovespa e o IR. Segundo o Tesouro Direto (2018), a BM&FBovespa cobra uma taxa sobre o montante de 0,3% a.a pelos serviços de guarda dos títulos e pelas informações e movimentações dos saldos. Essa taxa é provisionada diariamente a partir da liquidação da operação de compra (D+2), sendo cobrada proporcionalmente ao período em que o investidor mantiver o título. Também é importante mencionar que, nos casos em que a soma das taxas do agente de custódia com a taxa da BM&FBovespa ultrapassar R\$10,00, a cobrança será feita no 1º dia útil de janeiro ou no 1º dia útil de julho, o que ocorrer primeiro.

#### **4.1.1 RENTABILIDADE DOS TÍTULOS PÚBLICOS NO PERÍODO DE ALTA DA TAXA DE JUROS**

Para o primeiro período, que vai de 01/03/2013 até 29/07/2016, foram utilizadas as séries históricas de uma LTN com vencimento em 01/01/2017 e de uma NTN-B Principal com vencimento em 15/05/2035, ambas fornecidas pelo Tesouro Direto (2018). Para os cálculos referentes à NTN-B Principal, também foi utilizada a série histórica do IPCA, encontrada no site do IBGE (2018). As Tabelas 4, 5 e 6 mostram, respectivamente, o total investido nos títulos no dia 01/03/2013 (considerando a disponibilidade de R\$50.000,00 para a compra de cada título) e a rentabilidade líquida anual da LTN e da NTN-B Principal. A contagem dos dias úteis começou no dia 05/03/2013, pois essa seria a data de liquidação da operação de compra (D+2).

**Tabela 4 - Compra de títulos públicos (1º período)**

Títulos	Preço de compra	Qtd adquirida	Total
LTN	R\$713,14	70	R\$49.919,80
NTN-B Principal	R\$927,63	53	R\$49.164,39

Fonte: elaborada pela autora

**Tabela 5 - Rentabilidade líquida anual da LTN (1º período)**

Dias úteis entre a data de compra e a data de vencimento	966
Dias úteis entre a data de compra e a data de venda	859
Valor investido	R\$49.919,80
Valor bruto do resgate	R\$66.206,97
Taxa de custódia	R\$592,72
IR (15%)	R\$2.354,17
Valor líquido do resgate	R\$63.260,08
Rentabilidade líquida anual	7,20%

Fonte: elaborada pela autora

**Tabela 6 - Rentabilidade líquida anual da NTN-B Principal (1º período)**

Dias úteis entre a data de compra e a data de vencimento	5576
Dias úteis entre a data de compra e a data de venda	859
Valor investido	R\$49.164,39
Valor bruto do resgate	R\$95.592,28
Taxa de custódia	R\$738,85
IR (15%)	R\$6.853,35
Valor líquido do resgate	R\$88.000,07
Rentabilidade líquida anual	18,62%

Fonte: elaborada pela autora

Todos os títulos comprados em 01/03/2013 foram vendidos em 29/07/2016 e os respectivos preços de venda foram retirados da série histórica do Tesouro Direto (2018). Os Valores Líquidos dos Resgates (das Tabelas 5 e 6) foram obtidos após o desconto da taxa de custódia da BM&FBovespa e do IR. O IR foi calculado sobre uma alíquota de 15%, uma vez que o resgate dos dois títulos ocorreu após 720 dias da aplicação. Observou-se que a rentabilidade obtida com a compra de LTN's foi de 7,20% a.a, enquanto a de NTN-B's Principal foi de 18,62% a.a. A rentabilidade média da carteira composta pelos dois títulos foi de 13,21% a.a.

#### **4.1.2 RENTABILIDADE DOS TÍTULOS PÚBLICOS NO PERÍODO DE QUEDA DA TAXA DE JUROS**

Todos os cálculos anteriores foram repetidos para o período que começou no dia 01/08/2016 e foi até 29/03/2018 e estão nas Tabelas 7, 8 e 9. Como esse período é menor (entre 360 e 720 dias), a alíquota do IR utilizada foi a de 17,5%. A contagem dos dias úteis começou no dia 03/08/2016, pois essa seria a data de liquidação da operação de compra (D+2). Para este período, utilizou-se a série histórica de uma LTN com vencimento em 01/01/2013. A NTN-B Principal foi a mesma utilizada no período anterior.

**Tabela 7 - Compra de títulos públicos (2º período)**

Títulos	Preço de compra	Qtd adquirida	Total
LTN	R\$484,51	103	R\$49.904,53
NTN-B Principal	R\$1.005,44	49	R\$49.266,56

Fonte: elaborada pela autora



**Tabela 8 - Rentabilidade líquida anual da LTN (2º período)**

Dias úteis entre a data de compra e a data de vencimento	1610
Dias úteis entre a data de compra e a data de venda	414
Valor investido	R\$49.904,53
Valor bruto do resgate	R\$68.216,06
Taxa de custódia	R\$292,71
IR (17,5%)	R\$3.153,29
Valor líquido do resgate	R\$64.770,05
Rentabilidade líquida anual	17,20%

Fonte: elaborada pela autora

**Tabela 9 - Rentabilidade líquida anual da NTN-B Principal (2º período)**

Dias úteis entre a data de compra e a data de vencimento	4715
Dias úteis entre a data de compra e a data de venda	414
Valor investido	R\$49.266,56
Valor bruto do resgate	R\$63.059,99
Taxa de custódia	R\$278,35
IR (17,5%)	R\$2.365,14
Valor líquido do resgate	R\$60.416,49
Rentabilidade líquida anual	13,22%

Fonte: elaborada pela autora

Com esses cálculos, é possível observar que a rentabilidade obtida com a compra de LTN's foi de 17,20% a.a, enquanto a de NTN-B's Principal foi de 13,22% a.a. A rentabilidade média da carteira composta pelos dois títulos foi de 15% a.a. Comparando esse resultado com a rentabilidade do primeiro período, que foi de 13,21% a.a, é possível observar que permanecer mais tempo com os títulos não garante que o investidor terá um retorno maior sobre eles em caso de resgate antecipado, devido aos efeitos da marcação a mercado sofrido por esses papéis nessas circunstâncias.

## **4.2 RENTABILIDADE DO CDB**

Como o CDB usado neste trabalho é atrelado ao CDI, foi necessário calcular a taxa CDI acumulada durante os dois períodos de investimento para possibilitar o cálculo da rentabilidade do título. De acordo com os dados fornecidos pelo banco, a remuneração do CDB era de 86% do CDI entre março de 2013 até outubro de 2017 e mudando para 87,5% no período que vai desta data até o final de março de 2018. Dessa forma, percebemos que a remuneração foi de 86% do CDI para todo o primeiro período da simulação (01/03/2013 até 29/07/2016) e para os primeiros meses do segundo período (01/08/2016 até 31/10/2017) e de 87,5% do CDI para os últimos meses do segundo período (01/11/2017 até 29/03/2018).

### **4.2.1 RENTABILIDADE DO CDB NO PERÍODO DE ALTA DA TAXA DE JUROS**

Nesse período, a taxa CDI acumulada foi de, aproximadamente, 44%. Isso foi calculado pelo regime de capitalização composta dos juros a partir da série histórica da variação mensal da taxa CDI encontrada no Portal de Finanças (2018). Sabendo que a remuneração do título é de 86% do CDI, bastou multiplicar as duas porcentagens para encontrar uma remuneração de 37,84% ao período para o CDB. Para um investimento de R\$100.000, o rendimento bruto da aplicação foi de R\$37.835,87. Após a dedução do IR a uma alíquota de 15% (por ser uma aplicação com mais de 720 dias) sobre o rendimento bruto, observa-se que o investidor pagou R\$5.675,38 de IR e que seu resgate foi de R\$132.160,49, resultando em uma rentabilidade líquida ao período de 32,16%, o que corresponde a uma rentabilidade anual de 8,38%.

### **4.2.2 RENTABILIDADE DO CDB NO PERÍODO DE QUEDA DA TAXA DE JUROS**

Entre 01/08/2016 e 31/10/2017, a taxa acumulada do CDI foi de 13,49% (usando o mesmo regime de capitalização composta descrito no tópico anterior). Mantendo a taxa de remuneração do título equivalente a 86% do CDI, percebe-se que sua rentabilidade foi de 11,6% e que isso gerou um rendimento bruto de R\$11.598,75 para um investimento de R\$100.000.

Entre 01/11/2017 e 29/03/2018, a taxa acumulada do CDI foi de 2,13%. Nesse caso, a remuneração do título aumentou para 87,5% do CDI, o que significa que sua remuneração foi de 1,87%, gerando um rendimento bruto de R\$1.867,63 para o mesmo investimento de R\$100.000.

Somando esses dois rendimentos brutos, obtém-se o total de R\$13.466,39. A alíquota incidente do IR foi de 17,5% (por ser uma aplicação entre 361 e 720 dias), gerando um imposto de R\$2.356,62 e um rendimento líquido de R\$111.109,77. Conseqüentemente, a rentabilidade líquida ao período foi de 11,11%. A rentabilidade anual foi de 6,46%.

### 4.3 RENTABILIDADE DO FUNDO DE RENDA FIXA

Para o cálculo dessa rentabilidade, utilizou-se a série histórica das cotas diárias do fundo *BB Renda Fixa Curto Prazo 30 mil* obtida no site da CVM. Os dois períodos da simulação são os mesmos utilizados para as operações de compra e venda dos títulos públicos.

#### 4.3.1 RENTABILIDADE DO FUNDO DE RENDA FIXA NO PERÍODO DE ALTA DA TAXA DE JUROS

Assim, em 01/03/2013 (início do primeiro período), o investidor utilizou R\$100.000 para comprar 28.880 cotas ao preço de, aproximadamente, R\$3,46 por cota, como pode ser visto nas tabelas 10, 11 e 12 (elas possuem valores aproximados):

**Tabela 10** - Quantidade de cotas no dia da compra (1º período)

Data	Valor investido	Preço/cota	Cotas
01/03/2013	R\$100.000,00	R\$3,46	28.880,68

Fonte: elaborada pela autora

Nos fundos de renda fixa de curto prazo, ocorre a cobrança semestral de 20% dos ganhos do período pelo sistema de come-cotas. Calado (2011) diz que ele é um imposto de antecipação do IR pago através da redução da quantidade de cotas do investidor e que sua alíquota é cobrada no último dia útil dos meses de maio e novembro. A tabela abaixo mostra essa cobrança e a diminuição das cotas do investidor. Nela, o valor do investimento no dia (Coluna 3) foi calculado a partir da multiplicação entre a quantidade de cotas que ele possuía e o preço da cota na data da cobrança. O rendimento bruto (Coluna 4) foi obtido pela subtração do valor no dia pelo resultado após IR (da linha anterior).

**Tabela 11 - Quantidade de cotas após come-cotas (1º período)**

Data	Preço/cota	Valor no dia	Rend.bruto	IR(20%)	Res. após IR	Cotas
31/05/2013	R\$3,51	R\$101.483,11	R\$1483,11	R\$296,62	R\$101186,49	28.796,27
29/11/2013	R\$3,65	R\$105.028,80	R\$3.842,31	R\$768,46	R\$104.260,34	28.585,57
30/05/2014	R\$3,81	R\$108.894,26	R\$4.633,92	R\$926,78	R\$107.967,48	28.342,29
28/11/2014	R\$4,00	R\$113.243,03	R\$5.275,55	R\$1.055,11	R\$112.187,92	28.078,22
29/05/2015	R\$4,21	R\$118.102,84	R\$5.914,93	R\$1.182,99	R\$116.919,86	27.796,97
30/11/2015	R\$4,47	R\$124.216,51	R\$7.296,65	R\$1.459,33	R\$122.757,18	27.470,40
31/05/2016	R\$4,74	R\$130.329,81	R\$7.572,63	R\$1.514,53	R\$128.815,28	27.151,18

Fonte: elaborada pela autora

**Tabela 12 - Quantidade de cotas no dia da venda (1º período)**

Data	Preço/cota	Valor no dia	Rend.bruto	IR(20%)	Res. após IR	Cotas
29/07/2016	R\$4,84	R\$131.521,66	R\$2.706,37	R\$541,27	R\$130.980,38	27.039,44

Fonte: elaborada pela autora

No dia de resgate (29/07/2016), ainda houve a cobrança de IR com uma alíquota de 20% (pois havia mais de 180 dias entre a aplicação inicial e o resgate). Assim, conclui-se que ele resgatou R\$130.980,38, tendo um rendimento líquido de 30,98% ao período e de 8,10% ao ano.

#### **4.3.2 RENTABILIDADE DO FUNDO DE RENDA FIXA NO PERÍODO DE QUEDA DA TAXA DE JUROS**

Em 01/08/2016, ele conseguiu comprar 20.633 cotas por, aproximadamente, R\$4,85 por cota e, assim como no período anterior, seu investimento ficou sujeito à cobrança semestral do come-cotas. As Tabelas 13, 14 e 15 mostram os mesmos cálculos do tópico anterior:

**Tabela 13 - Quantidade de cotas no dia da compra (2º período)**

Data	Valor investido	Preço/cota	Cotas
01/08/2016	R\$100.000,00	R\$4,85	20.633,86

Fonte: elaborada pela autora

**Tabela 14 - Quantidade de cotas após come-cotas (2º período)**

Data	Preço/cota	Valor no dia	Rend.bruto	IR(20%)	Res. após IR	Cotas
30/11/2016	R\$5,04	R\$104.073,80	R\$4.073,80	R\$814,76	R\$103.259,04	20.472,32
31/05/2017	R\$5,32	R\$108.884,49	R\$5.625,45	R\$1.125,09	R\$107.759,40	20.260,79
30/11/2017	R\$5,52	R\$111.871,61	R\$4.112,21	R\$822,44	R\$111.049,17	20.111,84

Fonte: elaborada pela autora

No dia do resgate (29/03/2018), ainda houve a cobrança de IR com uma alíquota de 20% (pois havia mais de 180 dias entre a aplicação inicial e o resgate).

**Tabela 15 - Quantidade de cotas no dia da venda (2º período)**

Data	Preço/cota	Valor no dia	Rend.bruto	IR(20%)	Res. após IR	Cotas
29/03/2018	RS5,62	R\$113.054,76	R\$2.005,59	R\$401,12	R\$112.653,64	20.040,48

Fonte: elaborada pela autora

Com isso, conclui-se que ele resgatou R\$112.653,64, tendo um rendimento líquido de 12,65% ao período e de 7,41% ao ano.

#### 4.4 RENTABILIDADE DO FUNDO DE AÇÕES

A simulação da rentabilidade do fundo de ações foi feita considerando uma aplicação no fundo *BB Ações Ibovespa Ativo*, cuja série histórica do valor das cotas diárias foi obtida no site da CVM.

#### **4.4.1 RENTABILIDADE DO FUNDO DE AÇÕES NO PERÍODO DE ALTA DA TAXA DE JUROS**

Assim, em 01/03/2013 (início do primeiro período), o investidor utilizou R\$100.000 para comprar 17.185 cotas ao preço de, aproximadamente, R\$5,82 por cota. Em 29/07/2016, todas elas foram vendidas pelo preço aproximado de R\$4,76 por cota, gerando um resultado de R\$81.838,31. Com isso, chega-se à conclusão de que ele teve um prejuízo de 18,16% ao investir no fundo durante este período. O prejuízo ao ano foi de 5,62%.

#### **4.4.3 RENTABILIDADE DO FUNDO DE AÇÕES NO PERÍODO DE QUEDA DA TAXA DE JUROS**

Em 01/08/2016, ele conseguiu comprar 21.196 cotas por, aproximadamente, R\$4,72 por cota (preço bem menor do aquele pago anteriormente). No final do segundo período (dia 29/03/2018), as cotas foram vendidas por R\$6,54, gerando uma rentabilidade bruta de 38,69% e um rendimento bruto de, aproximadamente, R\$38.691,59. O imposto de renda que incide sobre os fundos de ações é cobrado sobre o rendimento bruto do fundo no momento do resgate a uma alíquota de 15% independentemente do prazo da aplicação. Dessa forma, o valor pago como IR foi de R\$5.803,74 e a rentabilidade líquida ao período foi de 32,889%, o que mostra que a situação do investidor ficou mais favorável no segundo período. A rentabilidade anual foi de 18,6%.

#### **4.5 RENTABILIDADE DA CARTEIRA OTIMIZADA**

Com o propósito de montar a carteira de R\$100.000 aplicada pelo investidor, o primeiro passo foi coletar os dados históricos do preço de fechamento diário das ações VALE3, ITUB4, BBDC4, ABEV3, PETR4 e PETR3 no site Economática (2018). Os dados foram divididos da seguinte forma:

- a) Para estimar as medidas de retorno médio e de covariância da carteira para o 1º período de análise (de 01/03/2013 até 29/07/2016), utilizou-se o intervalo da série histórica com os preços das ações do dia 01/03/2012 até 28/02/2013.

- b) Para estimar as medidas de retorno médio e de covariância da carteira para o 2º período de análise (de 01/08/2016 até 29/03/2018), utilizou-se o intervalo da série histórica com os preços das ações do dia 03/08/2015 até 28/07/2016.

Tais dados foram utilizados para o cálculo das variáveis de entrada do Modelo de Markowitz para otimização de portfólio de ativos, sendo que seu passo-a-passo será detalhado nos próximos tópicos.

#### **4.5.1 RENTABILIDADE DA CARTEIRA OTIMIZADA NO PERÍODO DE ALTA DA TAXA DE JUROS**

A primeira etapa do procedimento foi calcular o retorno diário de cada ação (no período de 01/03/2012 até 28/02/2013) com base na série que continha os preços de fechamento. Isso foi feito pela subtração do preço de fechamento no dia X pelo preço de fechamento no dia X-1, seguido pela divisão do resultado pelo preço em X-1 e, por fim, multiplicando por 100. A média dos retornos diários durante todo o período foi calculada, assim como a matriz de covariância dos seis ativos. Ambas podem ser vistas nas Tabelas 16 e 17:

**Tabela 16 - Média dos retornos diários entre 01/03/2012 e 28/02/2013**

ABEV3	BBDC4	ITUB4	PETR3	PETR4	VALE3
0,1988 %	0,0766 %	0,0115 %	-0,2046 %	-0,1283 %	-0,0179 %

Fonte: elaborada pela autora

**Tabela 17** - Matriz de covariância dos ativos entre 01/03/2012 e 28/02/2013

	ABEV3	BBDC4	ITUB4	PETR3	PETR4	VALE3
ABEV3	2,7251	0,8511	0,8617	0,7952	0,7017	0,7150
BBDC4	0,8511	2,6309	2,4681	1,7384	1,6347	1,3512
ITUB4	0,8617	2,4681	3,3977	1,9999	2,0077	1,4968
PETR3	0,7952	1,7384	1,9999	4,5829	4,1231	2,0888
PETR4	0,7017	1,6347	2,0077	4,1231	4,1499	1,9419
VALE3	0,7150	1,3512	1,4968	2,0888	1,9419	3,3784

Fonte: elaborada pela autora

Com esses dados em mãos, o objetivo foi utilizar o Modelo de Markowitz para otimização de portfólio de ativos a fim de encontrar a melhor combinação dos ativos que fariam parte da carteira do investidor durante o período de 01/03/2013 até 29/07/2016. As variáveis de entrada demandadas pelo modelo são justamente o vetor das médias dos retornos e a matriz de covariância dos ativos (que estão nas tabelas acima). Após o processamento dos dados, selecionou-se a carteira de mínima variância e, com base nesse critério, foi montada a Tabela 18 e a Figura 7, que mostram qual deveria ser o peso dos ativos da carteira a serem implementados pelo investidor.

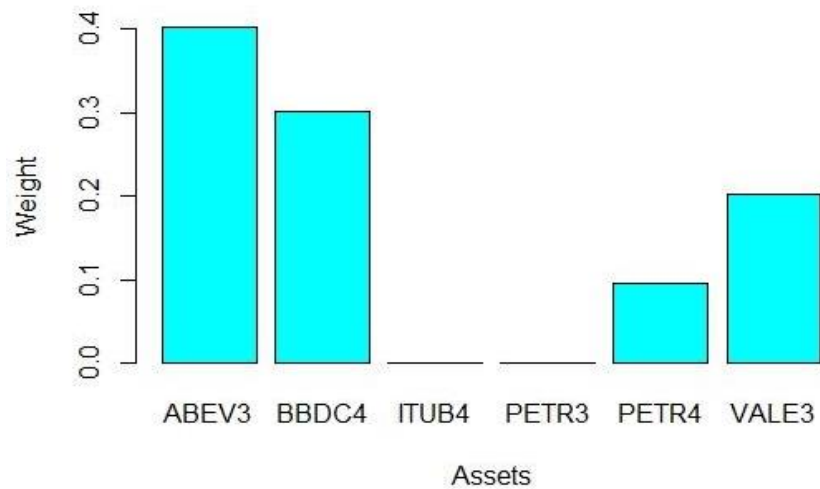
**Tabela 18** - Peso dos ativos da carteira de 01/03/2013 até 29/07/2016

ABEV3	BBDC4	ITUB4	PETR3	PETR4	VALE3
0,4017	0,3006	0	0	0,0954	0,2023

Fonte: elaborada pela autora



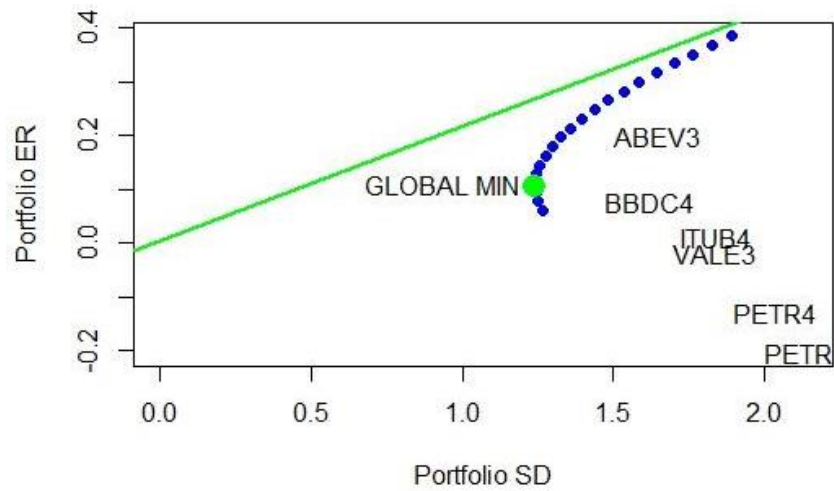
**Figura 7** - Peso dos ativos da carteira de 01/03/2013 até 29/07/2016



Fonte: elaborado pela autora

Apesar dos seis ativos utilizados no trabalho serem os mais representativos do Ibovespa no dia em que esses dados foram coletados (27/08/2018), os resultados sugerem que dois deles - ITUB4 e PETR3 - não deveriam fazer parte da carteira do investidor (mesmo que a média dos retornos diários do ITUB4 tenha sido positiva entre 01/03/2012 e 28/02/2013). Segundo o gráfico, aproximadamente 70% da carteira deveria ser ocupada por ações ABEV3 e BBDC4.

O gráfico abaixo mostra a curva que representa o lugar onde devem se situar todas as combinações eficientes de ativos com risco que podem ser montadas para que o investidor cumpra seus objetivos de maximizar o retorno para um dado nível de risco ou de minimizar o risco para um dado nível de retorno. Foi selecionada, portanto, a carteira representada pela combinação de menor risco, ou seja aquela expressa pelo ponto verde da Figura 8 (a carteira de mínima variância):

**Figura 8 - Fronteira eficiente da primeira carteira**

Fonte: elaborado pela autora

Com a obtenção desses resultados, o próximo passo foi calcular a rentabilidade líquida da carteira com o auxílio das tabelas abaixo. Para saber quantas ações o investidor deveria comprar, bastou multiplicar os R\$100.000,00 iniciais pelo peso de cada ativo e dividi-los pelo preço de compra no dia 01/03/2013 (obs.: assim como nos títulos públicos, o investidor não aplicará a sobra do recurso em nenhum ativo financeiro). Por fim, considerou-se que todas as suas ações foram vendidas no dia 29/07/2016 e que o IR foi descontado a uma alíquota de 15% em relação à rentabilidade do período. As Tabelas 19, 20 e 21 ilustram esses cálculos.

**Tabela 19 - Valor efetivo de compra das ações no primeiro período (ciclo de Alta da Selic)**

Ação	Quantidade	Preço	Liquidação	Emolumento	Corretagem	Valor Efetivo Compra
ABEV3	2.720	R\$14,77	R\$ 11,05	R\$ 2,01	\$15,00	R\$ 40.202,46
BBDC4	1.861	R\$16,15	R\$ 8,27	R\$ 1,50	\$15,00	R\$ 30.079,92
PETR4	627	R\$15,21	R\$ 2,62	R\$ 0,48	\$15,00	R\$ 9.554,77
VALE3	713	R\$28,36	R\$ 5,56	R\$ 1,01	\$15,00	R\$ 20.242,25

Fonte: elaborada pela autora

**Tabela 20** - Valor efetivo de venda das ações no primeiro período (ciclo de Alta da Selic)

Ação	Quantidade	Preço	Liquidação	Emolumento	Corretagem	Valor Efetivo Venda
ABEV3	2720	\$17,58	R\$ 13,15	R\$ 2,39	15	R\$ 47.787,06
BBDC4	1861	\$21,52	R\$ 11,01	R\$ 2,00	15	R\$ 40.020,70
PETR4	627	\$11,82	R\$ 2,04	R\$ 0,37	15	R\$ 7.393,73
VALE3	713	\$16,92	R\$ 3,32	R\$ 0,60	15	R\$ 12.045,04

Fonte: elaborada pela autora

**Tabela 21** - Rentabilidade líquida das ações no primeiro período (ciclo de Alta da Selic)

Ação	Ganho Bruto	IR	Ganho líquido
ABEV3	R\$ 7.584,60	R\$ 1.137,69	R\$ 6.446,91
BBDC4	R\$ 9.940,79	R\$ 1.491,12	R\$ 8.449,67
PETR4	-R\$ 2.161,04	-	-R\$ 2.161,04
VALE3	-R\$ 8.197,21	-	-R\$ 8.197,21

Fonte: elaborada pela autora

Somando os valores da última coluna da Tabela 20, temos que o investidor teve um lucro de \$4.538,33, ou seja, sua rentabilidade líquida foi de 4,53% ao período (em relação ao valor investido, que é bem próximo de R\$100.000,00). Sua rentabilidade anual foi de 1,29%.

#### 4.5.2 RENTABILIDADE DA CARTEIRA OTIMIZADA NO PERÍODO DE QUEDA DA TAXA DE JUROS

Para essa etapa do trabalho, os cálculos anteriores foram repetidos a fim de montar uma carteira para o período (4) a partir do vetor das médias dos retornos diários e da matriz de covariância do período (3), que começou no dia 03/08/2015 (um ano antes do investimento) e terminou em 28/07/2016. As Tabelas 22 e 23 mostram esses valores.

**Tabela 22** - Média dos retornos diários entre 03/08/2015 e 28/07/2016

ABEV3	BBDC4	ITUB4	PETR3	PETR4	VALE3
0,0207 %	0,1164 %	0,0957 %	0,1691 %	0,1449 %	0,1392 %

Fonte: elaborada pela autora

**Tabela 23** - Matriz de covariância dos ativos entre 03/08/2015 e 28/07/2016

	ABEV3	BBDC4	ITUB4	PETR3	PETR4	VALE3
ABEV3	2,0790	1,7914	1,7018	2,4495	2,2356	2,4599
BBDC4	1,7914	7,0569	5,9431	7,2514	7,5214	5,2765
ITUB4	1,7018	5,9431	6,3989	6,6529	7,0504	4,9102
PETR3	2,4495	7,2514	6,6529	18,1666	17,4125	12,1507
PETR4	2,2356	7,5214	7,0504	17,4125	18,3403	11,3106
VALE3	2,4599	5,2765	4,9102	12,1507	11,3106	19,7289

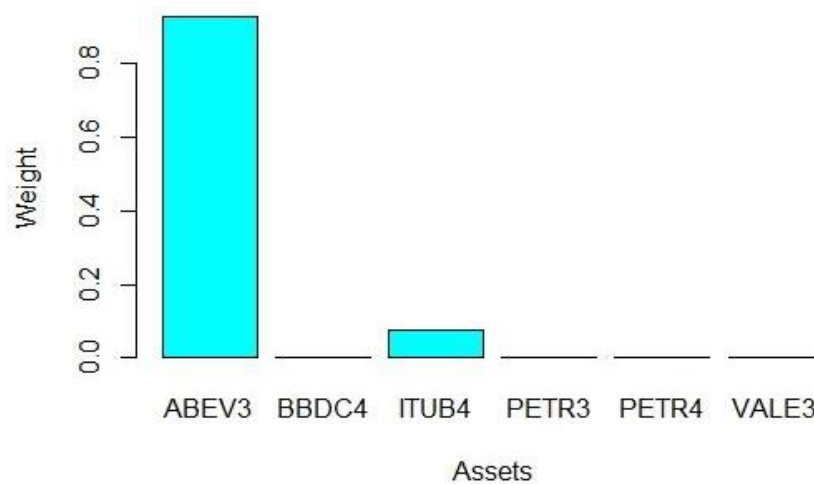
Fonte: elaborada pela autora

Com esses dados de entrada, o Modelo de Markowitz para portfólio de ativos gerou os seguintes resultados da Tabela 24 e da Figura 9:

**Tabela 24** - Peso dos ativos da carteira de 01/08/2016 até 29/03/2018

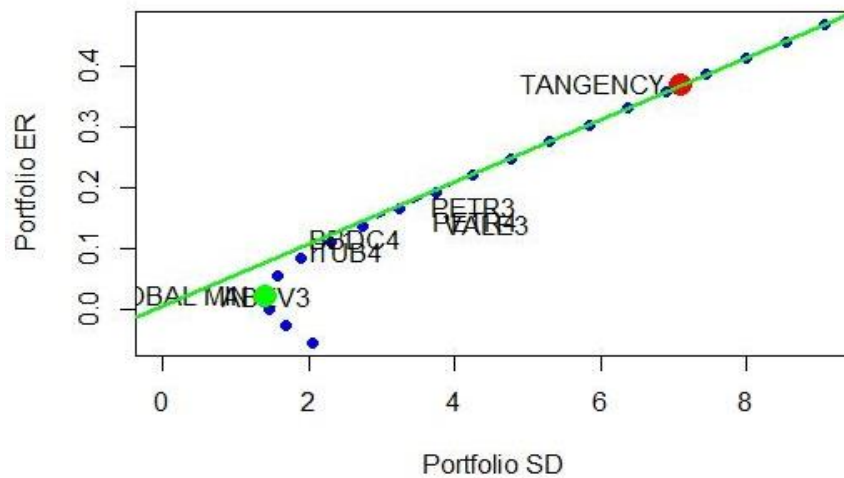
ABEV3	BBDC4	ITUB4	PETR3	PETR4	VALE3
0,9257	0	0,0743	0	0	0

Fonte: elaborada pela autora

**Figura 9** - Peso dos ativos da carteira de 01/03/2013 até 29/07/2016

Fonte: elaborada pela autora

Como pode ser visto no Gráfico 9, a ação com maior participação continuou sendo a ABEV3 (nesse caso, ocupando mais de 90% da nova carteira). BBDC4, PETR4 e VALE3 deixaram de ter participação - assim como PETR3, que nem havia entrado na composição anterior. ITUB4, por sua vez, aparece dessa vez ocupando quase 7,5% da carteira. A fronteira eficiente com a carteira de menor variância pode ser vista na Figura 10:

**Figura 10** - Fronteira eficiente da segunda carteira

Fonte: elaborada pela autora

A rentabilidade líquida da carteira foi calculada com o auxílio da Tabela Y - considerando que todas as ações compradas no começo do período (4) foram vendidas em 29/03/2018 -, como pode ser visto nas Tabelas 25, 26 e 27:

**Tabela 25** - Valor efetivo de compra das ações no segundo período (ciclo de baixa da Selic)

Ação	Quantidade	Preço	Liquidação	Emolumento	Corretagem	Valor Efetivo Compra
ABEV3	5.183	\$23,86	R\$ 34,01	R\$ 6,18	15	R\$ 123.611,19
ITUB4	278	\$50,33	R\$ 3,85	R\$ 0,70	15	R\$ 13.972,19

Fonte: elaborada pela autora

**Tabela 26** - Valor efetivo de venda das ações no segundo período (ciclo de baixa da Selic)

Ação	Quantidade	Preço	Liquidação	Emolumento	Corretagem	Valor Efetivo Venda
ABEV3	5.183	\$23,86	R\$ 34,01	R\$ 6,18	15	R\$ 123.611,19
ITUB4	278	\$50,33	R\$ 3,85	R\$ 0,70	15	R\$ 13.972,19

Fonte: elaborada pela autora

**Tabela 27** - Rentabilidade líquida das ações no segundo período (ciclo de baixa da Selic)

Ação	Ganho Bruto	IR	Ganho líquido
ABEV3	R\$ 30.997,73	R\$ 4.649,66	R\$ 26.348,07
ITUB4	R\$ 6.526,62	R\$ 978,99	R\$ 5.547,63

Fonte: elaborada pela autora

A soma da última coluna da Tabela 26 mostra que o investidor teve um lucro de R\$31.895,69 em sua carteira, o que equivale a uma rentabilidade líquida de 31,88% ao período (ou de 18,06% ao ano).

#### 4.5.3 COMPARAÇÃO DAS RENTABILIDADES DOS INVESTIMENTOS

Para facilitar a análise, as Tabelas 28 a 31 reúnem todas as rentabilidades obtidas nos tópicos anteriores para os dois períodos.

**Tabela 28** - Rentabilidade líquida anual dos investimentos de renda fixa para o período 1-ciclo de alta da Selic

Títulos públicos	13,21%
CDB	8,38%
Fundo de renda fixa	8,10%

Fonte: elaborada pela autora

**Tabela 29** - Rentabilidade líquida anual dos investimentos de renda variável para o período 1-ciclo de alta da Selic

Carteira otimizada	1,29%
Fundo de ações	-5,62%

Fonte: elaborada pela autora

**Tabela 30** - Rentabilidade líquida anual dos investimentos de renda fixa para o período 2-ciclo de baixa da Selic

Títulos públicos	15,00%
CDB	6,46%
Fundo de renda fixa	7,41%

Fonte: elaborada pela autora

**Tabela 31** - Rentabilidade líquida anual dos investimentos de renda variável para o período 2-ciclo de baixa da Selic

Carteira otimizada	18,06%
Fundo de ações	18,60%

Fonte: elaborada pela autora

De acordo com as tabelas acima, observa-se que, no primeiro período, a maior rentabilidade foi dos títulos públicos devido às altas taxas de juros anuais da época. O CDB não alcançou os ganhos dos títulos públicos, pois a sua rentabilidade líquida é baseada em um percentual do CDI (que foi de 86% neste caso, mas que poderia ter sido maior ou menor dependendo da época e da instituição financeira). Além desses títulos, também foi analisada a rentabilidade de um fundo de renda fixa neste trabalho, o qual ofereceu ganho próximo ao CDB. Assim, percebe-se que teria sido mais vantajoso em termos de ganhos financeiros operar títulos públicos em vez de aplicar no CDB ou no fundo de renda fixa utilizados na simulação.

A carteira otimizada gerou uma rentabilidade muito abaixo da esperada, sendo inferior a todos aqueles de renda fixa devido à alta volatilidade dos ativos que a compuseram. Apesar disso, nota-se que sua rentabilidade ainda ficou maior do que a do fundo de ações baseado no Ibovespa, que chegou a apresentar uma rentabilidade negativa neste período (o Ibovespa teve uma queda brusca devido à instabilidade financeira no país). Importante destacar que a administração de uma carteira de ações deve ser feita observando-se os ganhos individuais de cada ativo em um determinado período. Assim, quando se observa um ganho significativo em um deles, a carteira deve ser rebalanceada para auferir ganhos nos outros ativos que estiverem com o preço abaixo do esperado. Portanto, uma boa administração de uma carteira pode gerar



rendimentos bem superiores aos títulos de renda fixa apesar da alta volatilidade do preço de seus ativos. Neste trabalho, esse rebalanceamento não foi realizado a fim de simplificar a simulação ao utilizar apenas os pesos obtidos com a utilização do modelo de Markowitz para otimização de um portfólio de ativos, motivo pelo qual os rendimentos ficaram bem abaixo dos títulos públicos.

No segundo período, a maior rentabilidade foi dos investimentos de renda variável, a saber: a carteira otimizada e os fundos de ações. O ganho oferecido atingiu a casa dos 18% a.a, o que mostra que investir naqueles títulos de renda variável teria sido muito vantajoso para o investidor nesse período. Os títulos públicos também ofereceram uma alta rentabilidade de 15% a.a, sendo uma ótima oportunidade para investidores mais avessos ao risco.

Percebe-se que apenas o CDB e o fundo de renda fixa obtiveram ganhos inferiores a aqueles do primeiro período - cujas taxas de juros estavam em alta. Enquanto as rentabilidades líquidas anuais do primeiro período foram de 8,38% para o CDB e 8,10% para o fundo de renda fixa, elas passaram a ser de 6,46% e 7,41%, respectivamente, para o segundo período.

Considerando apenas os investimentos de renda fixa, percebe-se que a rentabilidade dos títulos do Tesouro Direto foi quase o dobro da rentabilidade do CDB e do fundo de renda fixa no período entre 01/08/2016 e 29/03/2018. Esses resultados reforçam a ideia de que o investidor poderia obter mais vantagens financeiras ao buscar conhecer sobre as diversas opções de investimento ao mesmo tempo em que assume um papel mais ativo na operação de seus títulos no Tesouro Direto em vez de se limitar ao que os gerentes de banco lhe oferecem.

Em relação aos investimentos de renda variável, a conclusão a que se chega é semelhante. A rentabilidade de ambos ficou bem próxima, sendo que a do fundo de renda variável foi superior à da carteira otimizada por pouco mais de 0,5% a.a. Caso o rebalanceamento da carteira tivesse sido feito ao longo do período - ou seja, a venda dos ativos com preço mais alto seguida pela compra dos ativos com preço mais baixo -, provavelmente a carteira otimizada ofereceria um ganho ainda maior.

Por fim, vale ressaltar que as análises foram feitas considerando períodos distintos da economia, em que os juros estavam subindo e caindo, assim como envolveram períodos em que o Ibovespa estava em queda e em alta. Dependendo do grau de risco que o investidor estiver disposto a assumir, os títulos de renda variável podem oferecer mais vantagens. No entanto, para um investidor com alta aversão a risco, os títulos de renda fixa, principalmente os do Tesouro Direto, também oferecem uma alta oportunidade de ganhos.

## 5 CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi realizar uma simulação para comparar a rentabilidade líquida de diferentes tipos de investimento e descobrir qual deles ofereceria os maiores ganhos para um investidor durante os períodos analisados. Com isso, esperava-se conscientizar o leitor da importância de aprofundar seu conhecimento acerca de alguns conceitos financeiros e das opções de investimento disponíveis às pessoas físicas para que ele seja incentivado a elaborar ativamente uma estratégia de investimento condizente com seu perfil de risco e com suas necessidades. Além disso, o trabalho tinha a intenção de ajudá-lo a perceber que ter uma visão de longo prazo e poupar dinheiro pode lhe trazer uma maior segurança financeira e a capacidade de aproveitar oportunidades que surgirem no futuro.

Os resultados mostraram que, no período da simulação em que a taxa de juros Selic estava em alta (01/03/2013 - 29/07/2016), os títulos públicos tiveram a maior rentabilidade líquida anual (13,21%), seguidos pelo CDB (8,38%) e pelo fundo de renda fixa (8,10%). Os ativos de renda variável tiveram uma rentabilidade abaixo da esperada, sendo que a carteira otimizada ficou com 1,29% a.a. e o fundo de ações, com -5,62% a.a. No período em que a taxa de juros Selic estava em queda (01/08/2016 - 29/03/2018), os ativos de renda variável passaram a ser mais vantajosos, com 18,60% de rentabilidade líquida anual para o fundo de ações e 18,06% para a carteira otimizada. Os títulos públicos vieram em seguida com 15% a.a. de rentabilidade líquida, seguidos pelo fundo de renda fixa (7,41%) e pelo CDB (6,46%). Dessa forma, os resultados indicam que o investidor poderia obter ganhos maiores ao elaborar ativamente suas próprias estratégias de investimento - operando em títulos públicos ou otimizando uma carteira de ações - em vez de apenas investir passivamente naquilo que lhe é oferecido pelos gerentes de banco - como CDB, fundo de renda fixa e fundo de ações.

## 6 REFERÊNCIAS

ADVFN: **Taxa SELIC**. Disponível em: <<https://br.advfn.com/indicadores/taxa-selic>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

ANBIMA. **Mais da metade dos brasileiros não tem reserva financeira**. Brasil, 2017. Disponível em: <[http://www.anbima.com.br/pt\\_br/imprensa/mais-da-metade-dos-brasileiros-nao-tem-reserva-financeira-2CA08A9A632885AD01632E6E4988505A.htm](http://www.anbima.com.br/pt_br/imprensa/mais-da-metade-dos-brasileiros-nao-tem-reserva-financeira-2CA08A9A632885AD01632E6E4988505A.htm)>. Acesso em: 05 nov. 2018.

\_\_\_\_\_.: **Menos de um quarto dos brasileiros investe em produtos financeiros**. Brasil, 2017. Disponível em: <[http://www.anbima.com.br/pt\\_br/imprensa/menos-de-um-quarto-dos-brasileiros-investe-em-produtos-financeiros-2CA08A9A632885AD01632E582BB23D8C.htm](http://www.anbima.com.br/pt_br/imprensa/menos-de-um-quarto-dos-brasileiros-investe-em-produtos-financeiros-2CA08A9A632885AD01632E582BB23D8C.htm)>. Acesso em: 05 nov. 2018.

BM&FBOVESPA. **Composição da carteira**. Brasil, 2018. Disponível em: <[http://www.bmfbovespa.com.br/pt\\_br/produtos/indices/indices-amplos/indice-ibovespa-ibovespa-composicao-da-carteira.htm](http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/produtos/indices/indices-amplos/indice-ibovespa-ibovespa-composicao-da-carteira.htm)>. Acesso em: 28 agosto 2018.

\_\_\_\_\_. **Manual do produto – letra de crédito imobiliário (LCI)**. Disponível em: <[http://www.bmfbovespa.com.br/pt\\_br/regulacao/regulamentos-e-manuais/registro/](http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/regulacao/regulamentos-e-manuais/registro/)>. Acesso em: 16 maio 2018.

BCB. **FAQ – Fundo Garantidor de Créditos (FGC)**. Disponível em: <[https://www.bcb.gov.br/pre/bc\\_atende/port/fgc.asp](https://www.bcb.gov.br/pre/bc_atende/port/fgc.asp)>. Acesso em: 16 maio 2018.

\_\_\_\_\_.: **O Banco Central e a Educação Financeira**. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/pre/bcuniversidade/introducaoPEF.asp>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **Resolução n. 4620**, de 21 de dezembro de 2017. Altera a Resolução nº 4.222, de 23 de maio de 2013, que dispõe sobre o estatuto e o regulamento do Fundo Garantidor de Créditos (FGC), para disciplinar a garantida ordinária e outras

providências. Disponível em: [http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/50500/Res\\_4620\\_v1\\_O.pdf](http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/50500/Res_4620_v1_O.pdf). Acesso em: 16 maio 2018.

BERGER, Paulo Lamosa. **Mercado de renda fixa no Brasil**: ênfase em títulos públicos. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2015.

CALADO, Luiz Roberto. **Fundos de Investimento**: conheça antes de investir. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. **Fundos de Investimento**. Brasil, 2018. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/menu/regulados/fundos/consultas/fundos.html>. Acesso em: 05 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **Instrução n. 555**, de 17 de dezembro de 2014. Dispõe sobre a constituição, a administração, o funcionamento e a divulgação das informações dos fundos de investimento, com as alterações introduzidas pelas instruções CVM nº 563/15, 564/15, 572/15, 582/16 e 587/17. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/export/sites/cvm/legislacao/instrucoes/anexos/500/inst555consolid.pdf>. Acesso em: 16 maio 2018.

CONSELHO MONETÁRIO NACIONAL. **Resolução n. 4410**, de 28 de maio de 2015. Altera o Regulamento anexo à Resolução nº 3.932, de 16 de dezembro de 2010, que consolida as normas sobre direcionamento dos recursos captados em depósitos de poupança pelas entidades integrantes do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE), e dispõe sobre a Letra de Crédito do Agronegócio (LCA) e a Letra de Crédito Imobiliário (LCI). Disponível em: [https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/48547/Res\\_4410\\_v1\\_O.pdf](https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/48547/Res_4410_v1_O.pdf). Acesso em: 16 maio 2018.

ECONOMÁTICA. 2018. Disponível em: <https://economica.com/>. Acesso em: 27 ago. 2018.

FUNDO GARANTIDOR DE CRÉDITO. **Estatísticas e publicações**. Disponível em: <[https://www.fgc.org.br/Backend/Upload/media/arquivos/Nossos%20Numeros/Estati%C%81sticas%20e%20Publicac%C%A7o%CC%83es/garantia\\_pagas%20e%20recuperadas.pdf](https://www.fgc.org.br/Backend/Upload/media/arquivos/Nossos%20Numeros/Estati%C%81sticas%20e%20Publicac%C%A7o%CC%83es/garantia_pagas%20e%20recuperadas.pdf)>. Acesso em: 16 maio 2018.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios da Administração Financeira**. 12. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010.

IBGE. **Séries Históricas**. Disponível em: <[https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc\\_ipca/defaultseriesHist.shtm](https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/defaultseriesHist.shtm)>. Acesso em: 05 nov. 2018.

INFOMONEY. **Como funciona o mercado de ações**. Disponível em: <<http://www.infomoney.com.br/infograficos/mercado-de-acoes>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

\_\_\_\_\_. **Guia: como investir em Tesouro Direto**. Disponível em: <<http://www.infomoney.com.br/conteudo-patrocinado/tesouro-direto/guias#guia1>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

KERR, Roberto. **Mercado Financeiro e de Capitais**. São Paulo: Pearson, 2011.

KRUPA, B.; TOGO, E.; VELANDIA, A. Retail government debt programmes: practices and challenges. **The Euromoney International Debt Capital Markets Handbook 2007**. Washington, D.C.: Euromoney Yearbooks, 2007. Cap. 10. Disponível em: <[http://treasury.worldbank.org/cmd/pdf/Euromoney\\_2007\\_Handbook\\_International\\_Debt\\_Capital\\_Markets.pdf](http://treasury.worldbank.org/cmd/pdf/Euromoney_2007_Handbook_International_Debt_Capital_Markets.pdf)>. Acesso em: 16 maio 2018.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: <[https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy\\_of\\_historia-i/historia-ii/china-e-india](https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india)>

NETO, Alexandre Assaf. **Mercado Financeiro**. 13. ed. [S.l.]: Atlas, 2015. 424 p.

OECD. National Strategies for Financial Education. **OECD/INFE Policy Handbook 2015**. Disponível em: <<http://www.oecd.org/finance/National-Strategies-Financial-Education-Policy-Handbook.pdf>>. Acesso em: 08 junho 2018.

\_\_\_\_\_. **Recommendation on principles and good practices for financial education and awareness: recommendation of the council**. 2005. Disponível em: <<https://www.oecd.org/finance/financial-education/35108560.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2018.

PORTAL DE FINANÇAS. **CDI: Taxas mensais a partir das taxas diárias 2013 e 2012**. Disponível em: <<http://www.portaldefinancas.com/cdi1213.htm>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **CDI: Taxas mensais a partir das taxas diárias 2015 e 2014**. Disponível em: <<http://www.portaldefinancas.com/cdi1415.htm>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **CDI: Taxas mensais a partir das taxas diárias 2017 e 2016**. Disponível em: <<http://www.portaldefinancas.com/cdi1617.htm>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **CDI: Taxas mensais a partir das taxas diárias 2018**. Disponível em: <<http://www.portaldefinancas.com/cdi1819.htm>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

RECEITA FEDERAL. **Instrução Normativa RFB nº 1585**, de 31 de agosto de 2015. Dispõe sobre o imposto sobre a renda incidente sobre os rendimentos e ganhos líquidos auferidos nos mercados financeiro e de capitais. Disponível em: <<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?visao=anotado&idAto=67494>>. Acesso em: 05 junho 2018.

SAMANEZ, Carlos P. **Gestão de investimentos e geração de valor**. 1. ed. São Paulo: Pearson Education, 2007

TESOURO DIRETO. **Balanco e estatísticas**. Brasil, 2018. Disponível em: <<http://www.stn.fazenda.gov.br/tesouro-direto-balanco-e-estatisticas>>. Acesso em: 28 agosto 2018.

\_\_\_\_\_. **Conheça o tesouro direto**. Brasil, 2018. Disponível em: <<http://www.tesouro.gov.br/tesouro-direto-conheca-o-tesouro-direto>>. Acesso em: 16 maio 2018.

\_\_\_\_\_. **Descubra o título ideal para você**. Brasil, 2018. Disponível em: <<http://www.tesouro.gov.br/tesouro-direto-questionario-perfil-do-investidor>>. Acesso em: 16 maio 2018.

\_\_\_\_\_. **Entenda cada título no detalhe**. Brasil, 2018. Disponível em: <<http://www.tesouro.gov.br/tesouro-direto-entenda-cada-titulo-no-detalhe>>. Acesso em: 16 maio 2018.

TOSI, Armando José. **Matemática financeira com ênfase em produtos bancários**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015.