



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO**

**Fundo imobiliário como alternativa do Tesouro  
Direto na diversificação de uma carteira de  
investimento**

**Pedro F. Kurtenbach**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS - CCS**

**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO**

**Graduação em Administração de Empresas**



**Pedro F. Kurtenbach**

**Fundo imobiliário como alternativa do Tesouro Direto na  
diversificação de uma carteira de investimento**

**Trabalho de Conclusão de Curso**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao programa de graduação em Administração da PUC-Rio como requisito parcial para a obtenção do título de graduação em Administração.

Orientador: Henrique Castro Martins

Rio de Janeiro  
Junho de 2018.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais, Ronaldo Kurtenbach e Viviane Kurtenbach, por sempre me apoiarem e incentivarem a buscar o meu melhor, além de terem me proporcionado as melhores condições para que eu concluísse esta jornada, que se aproxima do seu fim.

Ao meu irmão, Rodolfo Kurtenbach, por todo o tempo que se dispôs a me auxiliar durante o curso.

Ao meu orientador, Henrique Martins, por todo o tempo dedicado a fim de me orientar e tornar possível meu aprofundamento no tema de mercado financeiro.

## **RESUMO**

Kurtenbach, Pedro. Fundo imobiliário como alternativa do Tesouro Direto na diversificação de uma carteira de investimento. Rio de Janeiro, 2018. 41 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Administração. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

As baixas taxas de juros têm enfraquecido a renda fixa e os títulos do Tesouro Direto não têm oferecido retornos satisfatórios para o investidor. Neste cenário, o fundo imobiliário ganha espaço e vem chamando a atenção dos investidores. Este trabalho, em pesquisa quantitativa, tem como objetivo investigar se é vantajoso substituir o Tesouro Direto por ativos do fundo imobiliário em uma carteira de investimento diversificada. Foram extraídos os retornos históricos do Ibovespa, IFIX e Tesouro Direto através de uma pesquisa documental, e então, foi possível elaborar as tabelas e os gráficos para análise. Concluiu-se que os ativos do fundo imobiliário trazem melhores resultados que os títulos do Tesouro Direto em uma carteira de investimento diversificada.

Palavras- chave: Tesouro Direto. Fundo Imobiliário. Mercado de ações.

## **ABSTRACT**

Kurtenbach, Pedro. Real estate funds as an alternative for Treasury Direct in a portfolio diversification. Rio de Janeiro, 2018. 41 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Administração. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Low interest rates have been weakening fixed income securities and then, Treasury bonds have not been providing satisfactory returns to the investor. Therefore, the real estate fund gains space and starts to draw investors' attention. This essay, as a quantitative research, aims to investigate whether it is advantageous to replace the Direct Treasury by assets of the real estate fund in a diversified investment portfolio or not. The historical returns from the Ibovespa, IFIX and Tesouro Direto were extracted through a documentary research, and then it was possible to elaborate charts and graphs for the analysis. It was concluded that the assets from real estate funds bring better results when compared to Treasury bonds in a diversified investment portfolio.

Key-words: Treasury Bonds. Real Estate Fund. Stock Market.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	7
1.1 Problema de Pesquisa .....	8
1.2 Objetivos .....	9
1.2.1 Objetivo Geral.....	9
1.2.2 Objetivos Específicos .....	9
1.3 Justificativa.....	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1 Intermediação Financeira.....	11
2.2 Políticas Econômicas .....	12
2.3 Mercados Financeiros .....	13
2.3 Sistema Financeiro Nacional.....	14
2.4 Risco e Retorno .....	15
2.5 Ativos .....	21
2.5.1 Tesouro Direto (TD) .....	21
2.5.2 Ações .....	22
2.5.3 Fundos de Investimentos Imobiliários (FIIs).....	23
3. METODOLOGIA .....	24
3.1 Caracterização da Pesquisa .....	24
3.2 Método.....	24
3.3 Dados .....	25
4. RESULTADOS.....	26
5. CONCLUSÃO .....	41
6. REFERÊNCIAS.....	43

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Redução do risco em uma carteira .....	18
Gráfico 2 – Oscilação do Ibovespa de jan/2016 a abr/2018 .....	28
Gráfico 3 – Oscilação do LTN de jan/2016 a abr/2018 .....	30
Gráfico 4 – Oscilação do LFT de jan/2016 a abr/2018 .....	32
Gráfico 5 – Oscilação do NTN-B de jan/2016 a abr/2018 .....	34
Gráfico 6 - Oscilação do IFIX de jan/2016 a abr/2018 .....	36
Gráfico 7 – Proporção de FIIs na carteira X Índice de Sharpe .....	39

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Retorno esperado e pesos de uma carteira fictícia composta por 3 ativos .....	17
Tabela 2 – Influência do contexto econômico no retorno dos ativos .....	18
Tabela 3 – Histórico da Selic de jan/2016 a abr/2018 .....	26
Tabela 4 – Histórico do Ibovespa de jan/2016 a abr/2018 .....	27
Tabela 5 – Histórico do LTN de jan/2016 a abr/2018 .....	29
Tabela 6 – Histórico do LFT de jan/2016 a abr/2018 .....	31
Tabela 7 – Histórico do NTN-B de jan/2016 a abr/2018 .....	33
Tabela 8 – Histórico do IFIX de jan/2016 a abr/2018 .....	35
Tabela 9 – Matriz de correlação entre os ativos .....	37
Tabela 10 – Diversificação da carteira .....	38

## 1. INTRODUÇÃO

O Sistema Financeiro Nacional é o ambiente responsável por todas as transações de capital e visam a captação de recursos dos agentes superavitários e a transferência destes para os deficitários, que são os tomadores de recursos. Dentro deste sistema, temos as instituições financeiras, que são classificadas em dois tipos: monetárias e não monetárias. A primeira são aquelas capazes de criar dinheiro, nas quais recebem os depósitos à vista e são representadas pelos bancos comerciais. Já a segunda não recebe depósitos à vista e são as que trabalham com ativos não monetários, representados pelos valores mobiliários.

O Banco Central do Brasil (BCB), responsável por fiscalizar as instituições financeiras, é quem define a quantidade de moeda a ser emitida pela Casa da Moeda e, assim, a liquidez do mercado é controlada. A oscilação da taxa Selic influencia na liquidez dos títulos do governo, estando diretamente ligada ao rendimento do Tesouro Direto.

Os fundos de investimentos imobiliários (FIIs) têm ganhado destaque no quadro atual devido ao contexto de crescimento econômico e das baixas taxas de juros. Desta maneira, o investidor buscará os fundos que se beneficiam do aquecimento deste mercado, provocado pelos juros baixos, obtendo retornos iguais ou superiores aos de renda fixa. Este cenário acarreta em um crescimento da taxa de ocupação, assim como os rendimentos provenientes deste tipo de fundo.

Além disso, apesar de também serem considerados renda variável, a volatilidade dos FIIs é inferior ao mercado de ações. Desta maneira, pode ser considerado um investimento seguro de longo prazo e interessante para o investidor com perfil menos agressivo.

Segundo uma pesquisa do Infomoney (2017), a Bolsa de Valores bateu recorde no volume financeiro negociado em 2017. O valor atingindo foi de inacreditáveis R\$ 7,73 bilhões na média diária, 16,95% a mais comparado ao ano anterior. Em fevereiro deste ano, segundo dados do Valor (2018), os fundos imobiliários atingiram um recorde histórico, chegando a R\$ 35 bilhões em valor de mercado. Enquanto o retorno da Selic, de janeiro a abril deste ano, se situou

em 2,12%, o índice de fundos imobiliários trouxe um retorno de 4,98% até então, mais que o dobro.

Vide o contexto atual, o objetivo deste trabalho será analisar a atratividade na criação de uma carteira contendo ativos do mercado de capitais e do fundo imobiliário, sendo este último uma alternativa do Tesouro Direto.

A principal contribuição deste trabalho é familiarizar o investidor com o fundo imobiliário e as vantagens de investir em seus ativos, obtendo retornos superiores aos do Tesouro Direto e correndo um risco equivalente.

A primeira seção é uma introdução ao tema do presente estudo. Na seção dois, o referencial teórico é abordado e explicado para o leitor. Na terceira parte, os métodos utilizados no trabalho são expostos. Na quarta sessão, tem-se a análise dos resultados da pesquisa. O quinto capítulo conclui o estudo com as considerações finais. E por fim, no item 6, são listadas as referências.

## **1.1 Problema de Pesquisa**

Em um cenário em que a taxa Selic esteja alta, torna-se atrativo investir em títulos, aplicação segura, pois o governo, através do Banco Central, possibilita a impressão de moeda. Por esta razão, a Selic é denominada a taxa de juros livre de risco, garantindo ao investidor o retorno do dinheiro aplicado no futuro. Contudo, ao introduzir mais capital no mercado, os juros sobem. Com os juros altos, a população perde poder de compra. Além disso, cria-se uma inibição por parte das empresas em investir no mercado, devido às altas taxas de juros e financiamentos.

No quadro atual, com a Selic em baixa, o Tesouro Direto não se torna tão atrativo. A taxa oficial anualizada de abril ficou em 6,40%. Desta maneira o investidor deve buscar novas alternativas de investimento para tornar a carteira mais interessante. Um setor que se beneficia com este quadro é o mercado imobiliário, ramo não tão explorado e que está voltando a crescer.

Com oportunidades de financiamentos mais acessíveis, torna-se mais corriqueiro os investimentos em imóveis, o que é vantajoso e lucrativo para os investidores deste setor. Portanto, o fundo imobiliário pode ser uma boa opção



devido ao quadro de crescimento deste mercado e às baixas taxas de juros. Desta forma, quais os benefícios da introdução de FIIs em uma carteira de investimento diversificada?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Investigar os benefícios que os ativos do fundo imobiliário, como sendo uma alternativa do Tesouro Direto, trazem para um portfólio de investimento diversificado contendo ativos do mercado de capitais.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Nomear e conceituar os agentes que intermedem no mercado financeiro
- Detalhar os tipos de ativos de um portfólio de investimento
- Coletar dados dos ativos a serem mesclados na carteira a fim de tornar palpável a investigação e análise
- Comparar as carteiras de investimento com diferentes ponderações do Ibovespa, Tesouro Direto e Fundo Imobiliário

## **1.3 Justificativa**

Este estudo é relevante para o público pois oferece uma visão analítica de uma carteira de investimento. O mercado deve sempre ser estudado e aprofundado para que haja um aproveitamento de suas tendências de crescimento, no sentido de identificar oportunidades que venham a surgir e lucrar com elas.

O mercado imobiliário está começando a chamar atenção dos investidores e das instituições financeiras. O cenário atual de recuperação da economia e das baixas taxas de juros favorecem o setor de imóveis, oferecendo um maior rendimento dos ativos que compõem este fundo. Além disso, por ser uma renda variável menos volátil e que o mercado de ações, os FIs tornam-se uma alternativa interessante na diversificação de uma carteira de investimentos.

Ao ler o estudo realizado e examinar seus resultados, o indivíduo obterá uma base teórica e fundamentos práticos necessários para investir no mercado financeiro e considerar o setor imobiliário para fazer parte de seu portfólio. O estudo também agrega valor para os mais familiarizados com o tema pois, a partir das análises, pode-se confirmar que é vantajoso substituir Tesouro Direto por ativos do fundo imobiliário em uma carteira de investimentos.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Intermediação Financeira

Segundo Assaf Neto (2016), os agentes econômicos são formados por indivíduos, empresas e governo, que se relacionam e tomam decisões. O entendimento do papel de cada um destes agentes facilita a compreensão do funcionamento da atividade econômica e dos mercados financeiros.

O preço de um bem ou serviço é determinado pela curva de oferta e demanda e os agentes econômicos atuam de forma a convergir para um ponto de equilíbrio. Neste ponto, o nível da oferta é exatamente igual da demanda. Desta forma, quando não há demanda suficiente por um bem ou serviço, há um declínio nos preços e, portanto, um incentivo para o consumo. De modo contrário, quando há demanda excessiva, o mercado estimula os preços a subirem. O aumento contínuo dos preços é denominado de inflação, que é medida por um índice geral de preços. Há mais de uma metodologia de apuração deste índice. O índice oficial da inflação brasileira é o IPCA – Índice de Preços ao Consumidor Ampliado.

De acordo com Assaf Neto (2016), o sistema financeiro é crucial para o desenvolvimento econômico de um país, disponibilizando uma oferta diversificada de recursos para financiamento. “A *intermediação financeira concilia os interesses conflitantes de poupadores e investidores, com o intuito de viabilizar seu crescimento econômico*” (Assaf Neto, 2016, p. 9). Os agentes superavitários são representados pelos indivíduos com capital excedente, que injetam seus recursos na economia, através dos intermediários financeiros, e têm com o intuito de obter um rendimento. Os deficitários, tomadores de recursos, são os que adquirem financiamentos através destes intermediários. Desta maneira, podemos dizer que os intermediários financeiros são os agentes econômicos responsáveis por criar a ponte entre os agentes superavitários e os deficitários, atendendo aos interesses de cada um. Se todos os agentes obtivessem uma poupança exatamente igual às suas despesas, não haveria a necessidade da existência da intermediação financeira. Portanto, os

intermediários financeiros existem por conta desse desequilíbrio entre o nível de poupança e investimento de uma economia (ASSAF NETO, 2016).

Assaf Neto (2016) frisa a importância na compreensão do vínculo entre o volume de moeda disposto na economia e a oferta de bens e serviços. Um maior volume de capital sob o domínio das pessoas acarreta em um aumento natural dos preços, uma vez que o mecanismo de mercado força o equilíbrio da economia. Outro motivo da elevação de preços que o autor cita é o excesso de demanda para pouca oferta. Caso não haja um acréscimo na oferta para atender a alta procura, os bens tornam-se escassos e, portanto, os preços tendem a se elevar. Este é o fenômeno denominado de inflação.

## **2.2 Políticas Econômicas**

A fim de gerir a economia, o governo intervém através das políticas monetária, fiscal e cambial. A política monetária é desempenhada pelo Banco Central, que coordena a quantidade de moeda na economia e utiliza alguns instrumentos de controle. Na política expansionista, é injetado capital na economia com o objetivo de elevar a liquidez e contornar fases de retração da economia. Já quando a demanda e os investimentos estão acima da oferta de moeda na economia, o governo aplica a política monetária restritiva, de modo a equilibrar o consumo.

A política econômica fiscal controla a arrecadação tributária, tendo como objetivo equilibrar as despesas do governo e os gastos públicos. À medida que o governo aumenta a carga tributária, a população perde poder de compra e consome menos. Já com a redução de impostos, o cenário torna-se favorável para o crescimento do consumo e investimentos. Quando o valor das despesas do governo excede suas receitas, pode haver um desequilíbrio na economia, conhecido como déficit orçamentário, comprometendo o orçamento da União. Em um quadro de déficit na economia, algumas medidas podem ser tomadas para contornar a situação. O governo pode aumentar a carga tributária, ampliando a arrecadação de impostos. Pode, também, emitir moeda ou colocar títulos públicos no mercado para impulsionar o equilíbrio do orçamento,

aumentando a dívida pública. Estas medidas alteram os níveis das taxas de juros da economia e, diante disso, é destacada a importância da eficácia na relação das políticas fiscal e monetária.

E, por fim, a política cambial gerencia o fluxo da moeda estrangeira, controlando as taxas de câmbio, operações cambiais e as transações nacionais. As medidas tomadas por essa política também influenciam em outros fatores econômicos. A taxa de câmbio exprime quanto uma moeda vale frente a outra. O dólar comercial, hoje, vale R\$ 3,38 (Dólar Hoje, 2018). Isso significa que, para adquirir 1 dólar, será necessário aportar 3 reais e 38 centavos. Em um cenário que seja preciso de mais reais para comprar a mesma quantidade de dólar, constata-se uma desvalorização do real. De maneira oposta, infere-se que a moeda nacional se valorizou perante a estrangeira. O cenário de valorização do real é atrativo para os importadores, uma vez que os bens são comprados por uma quantia menor da moeda nacional. Já o quadro de desvalorização torna-se vantajoso para os exportadores, pois recebem mais moeda nacional ao realizar a venda para o exterior.

## **2.3 Mercados Financeiros**

A intermediação financeira é realizada pelos agentes econômicos segmentados em quatro subdivisões do mercado financeiro. São elas: mercado monetário, de crédito, de capitais e cambial. O primeiro é realizado através das autoridades monetárias e das instituições financeiras, gerenciando operações de curto prazo, como a emissão e negociação dos títulos do Tesouro. O Banco Central atua neste mercado no sentido de controlar as taxas de juros da economia e regular o nível da liquidez da mesma, emitindo ou restringindo recursos da economia. O segundo envolve as operações de médio prazo, direcionadas aos financiamentos captados pelas empresas e tomadores de crédito, sendo integrado pelos bancos comerciais e o Banco Central. Neste mercado, ocorre a intermediação financeira entre os poupadores e tomadores de recursos. O terceiro, mercado de capitais, engloba os ativos negociados de médio, longo e prazos indeterminados e é formado, basicamente, pelas instituições financeiras não bancárias. E por fim, o quarto, mercado de câmbio,

regido pelo Banco Central, integra os processos de troca da moeda de um país pela de outro. Os responsáveis por essas transações são os bancos, corretoras, agências de turismo, entre outras.

### 2.3 Sistema Financeiro Nacional

O Sistema Financeiro Nacional (SFN) é formado por inúmeros agentes, instituições financeiras e órgãos reguladores e é dividido nos seguintes subsistemas: normativo e operativo. O normativo é composto pelas instituições que regulamentam e fiscalizam o mercado financeiro, possibilitando seu funcionamento. O operativo é onde acontece a intermediação financeira entre os poupadores e tomadores de recursos. Neste capítulo, serão detalhadas aquelas instituições mais relevantes para o mercado financeiro, nas quais englobam o Banco Central (BCB), a Comissão de Valores Mobiliários, a Bolsa de Valores e as Instituições Financeiras Não Bancárias.

Dentro do subsistema normativo, o Conselho Monetário Nacional (CMN) estabelece as normas e diretrizes para o sistema financeiro, não participando da execução das políticas traçadas. É formado pelo Ministro da Fazenda, Ministro do Planejamento e pelo Presidente do Banco Central. Segundo o BCB, este órgão regulamenta as operações cambiais de modo a equilibrar o valor da moeda nacional, orienta quanto a aplicação dos recursos pelas instituições financeiras e proporciona suporte no aperfeiçoamento de seus instrumentos financeiros. Além disso, o CMN tem a responsabilidade de “*acionar medidas de prevenção ou correção de desequilíbrios econômicos, surtos inflacionários etc.*” (ASSAF NETO, 2016, p. 46).

O Banco Central desempenha o papel de executor das políticas impostas pelo Conselho Monetário Nacional, exercendo algumas funções, como lista Assaf Neto (2016). Este órgão fiscaliza o mercado financeiro, estabelecendo normas e condutas e, quando preciso, aplica sanções para aqueles que se desviarem das diretrizes determinadas. Além disso, é responsável pela concessão do direito de funcionamento às instituições financeiras, assim como autoriza fusões e incorporações, sendo intitulado como o “banco dos bancos”.

Realiza, também, empréstimos para bancos comerciais a uma determinada taxa de desconto, assegurando o equilíbrio de mercado. O Banco Central é encarregado também por determinar a quantidade de moeda a ser impressa pela Casa da Moeda do Brasil, que realiza a impressão.

A Comissão de Valores Imobiliários possui responsabilidade no controle do mercado de valores mobiliários, os quais englobam os bens e ativos que gerem direitos de participação, envolvendo, basicamente, títulos, ações, debêntures e quotas de fundos de investimento.

Por fim, a B3, Bolsa de Valores, é formada pela combinação entre a BM&FBOVESPA e a Cetip, sediada na cidade de São Paulo e é onde são negociadas ações e valores mobiliários. É a plataforma na qual os investidores interagem, comprando e vendendo ativos com o intermédio de corretoras e a B3 tem a responsabilidade de mantê-la segura para tais transações ocorrerem. Para uma empresa disponibilizar ações para o mercado, esta deve abrir seu capital, tornando-se uma empresa de capital aberto. Vale ressaltar que a B3 é uma empresa de capital aberto, sendo possível o investimento em suas próprias ações.

## **2.4 Risco e Retorno**

Em toda decisão que envolve um grau de incerteza quanto ao seu resultado futuro, pode-se dizer que há uma situação de risco. Este risco é mensurado a partir de probabilidades de ocorrência de determinados resultados mediante um valor médio previsto, sendo o desvio-padrão o indicador de possível afastamento da média. Quanto maior o desvio-padrão, maior o grau de dispersão do valor em relação à média. A probabilidade é subjetiva quando os cálculos são feitos sem a existência de uma base histórica, calculada a partir da intuição e de palpites pessoais. Chamamos de probabilidade objetiva quando esta é medida a partir de dados históricos.

Um mercado financeiro eficiente se dá quando o preço de um ativo qualquer é refletido por diversas informações disponíveis sobre ele e que os investidores têm acesso. Desta maneira, o preço futuro de um ativo depende,

não somente de projeções do passado, mas sim, de possíveis acontecimentos que venham influenciar nos valores dos ativos negociados. Assim, o mercado eficiente é assegurado no sentido de que o risco é igual para todos e nenhum agente terá, individualmente, poder de influenciar nos preços dos ativos. Além disso, todos os investidores têm acesso às informações de forma instantânea, sem que algum agente seja privilegiado de antemão.

Há dois tipos de risco: risco sistemático e não sistemático. O primeiro está sujeito a influências do campo político, econômico e social. Tendo como pressuposto que cada ativo se comporta de maneira diferente diante destes fatores, a diversificação da carteira de investimento passa a ser uma alternativa para reduzir este risco. Já o risco não sistemático é definido com base nas características individuais do próprio ativo. Exemplificando uma relação com o risco sistemático, pode-se dizer que cada ativo é impactado de forma diferente diante de uma mudança de contexto político. Assim, torna-se, também, interessante investir em uma carteira diversificada com ativos que possuam correlações negativas entre si. Portanto, o risco total é calculado com base no somatório do risco sistemático e do não sistemático.

A taxa de retorno de um ativo é calculada na seguinte fórmula:

$$R_t = \frac{P_t}{P_{t-1}} - 1$$

onde o R representa a taxa de retorno em determinado período t e  $P_t$  e  $P_{t-1}$  representam os valores dos ativos nos períodos t e t – 1.

Dois conceitos relevantes que estão ligados ao risco são os chamados prêmio de risco e especulador. O prêmio de risco se dá quando o investidor opta por correr determinado risco para poder obter retornos maiores com relação a um investimento mais seguro. Geralmente, os títulos públicos são usados como parâmetro para medir o prêmio, uma vez que são considerados seguros por estarem atrelados à uma taxa livre de risco. Desta maneira, se uma ação apresenta um retorno de 17% em determinado período e um título do tesouro oferece 12% de retorno neste mesmo intervalo de tempo, os 5% excedentes da ação representam o prêmio de risco. O especulador é o investidor que se assume um risco maior diante de possíveis ganhos maiores comparados aos



considerados mais seguros. O investidor sempre buscará obter maiores taxas de retorno diante de determinado risco e, diante de determinado retorno, a opção que está submetida a um menor risco.

Para calcular o retorno esperado de uma carteira composta por mais de um tipo de ativo com diferentes ponderações e percentuais de retorno, usa-se a seguinte fórmula:

$$E(R_p) = \bar{R}_p = \sum_{j=1}^n R_j \times W_j$$

em que:  $W_j$  representa a parcela do capital total que está investida no ativo j; n é o número total de ativos da carteira e  $R_j$  é o retorno esperado do ativo j. O somatório de todos as  $W_j$  deve resultar em 100%. Para ilustrarmos o retorno de uma carteira de investimento, a tabela 1 a seguir ilustra uma carteira com diversificação de 3 ativos diferentes e seus respectivos retornos:

**Tabela 1 - Retorno esperado e pesos de uma carteira fictícia composta por 3 ativos**

<b>ATIVO</b>	<b><math>E(R_j)</math></b>	<b><math>W_j</math></b>
<b>A</b>	12,0%	18%
<b>B</b>	14,5%	30%
<b>C</b>	18,0%	52%

Fonte: Elaboração própria

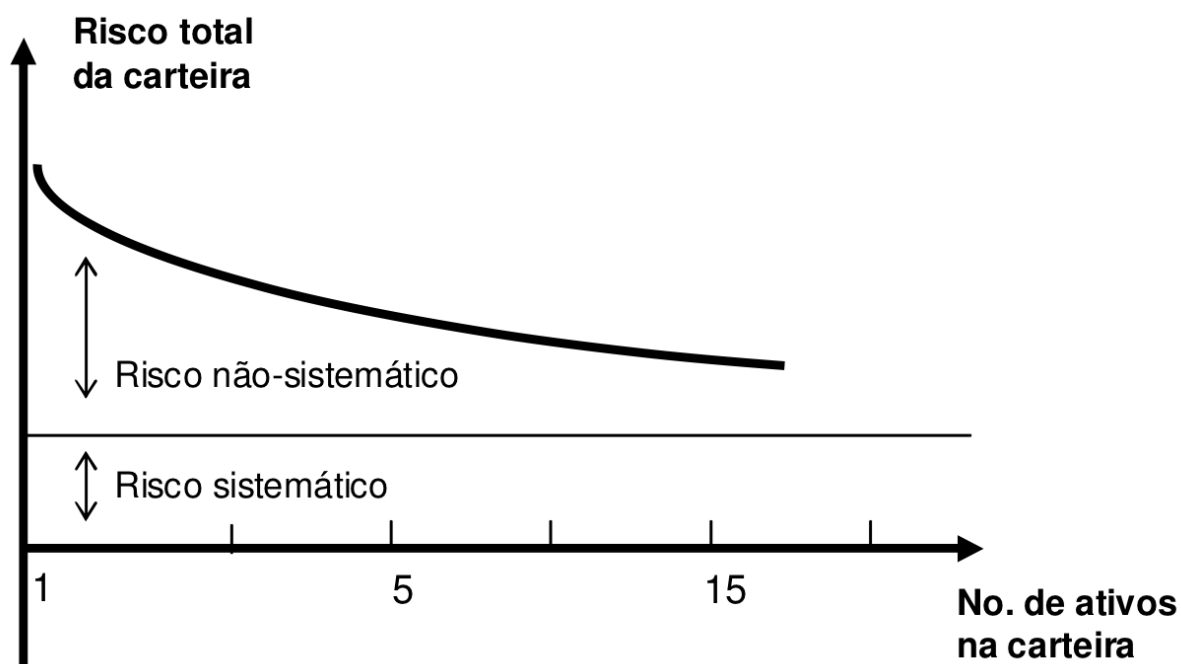
Portanto, usa-se a fórmula apresentada para calcular o retorno esperado da carteira acima:

$$E(R_p) = (12,00 \times 0,18) + (14,50 \times 0,30) + (18,00 \times 0,52)$$

$$E(R_p) = 15,87\%$$

Segundo Assaf Neto (2016, p. 297), “ao repartir eficientemente as aplicações em ativos com covariâncias inversas, consegue-se reduzir o risco total de uma carteira pela eliminação (ou redução) do risco diversificável”. Risco diversificável, ou não sistemático, é aquele que se refere às individualidades próprias de um ativo, conforme explicado anteriormente. O gráfico 1 a seguir ilustra a relação destes riscos com a composição de uma carteira:

Gráfico 1 – Redução do risco em uma carteira



\*Disponível em: <http://www.wrprates.com/teoria-de-markowitz-teoria-da-carteira-e-a-fronteira-eficiente/>

Observe que, conforme a variação de ativos é ampliada, reduz-se o risco não-sistemático da carteira, porém, o sistemático não é eliminado. Como não é possível eliminar o risco sistemático, este exerce influência nas flutuações dos valores dos ativos de acordo com o quadro econômico presente. Portanto, na tabela 2 a seguir, são incluídos diferentes cenários que influenciam nas taxas de retorno dos ativos:

Tabela 2 – Influência do contexto econômico no retorno dos ativos

Fonte: Elaboração própria

Contexto econômico	Probabilidade	Retorno do ativo A ( $R_x$ )	Retorno do ativo B ( $R_y$ )
Crescimento	40%	32%	12%
Estabilidade	50%	18%	14%
Recessão	10%	-12%	4%

Os retornos esperados para cada ativo são representados pela seguinte equação:

$$E_j = \sum (R_j \times P_j)$$

O risco de um portfólio não depende apenas das peculiaridades de seus ativos e de suas parcelas na carteira, mas também da forma e do grau de como eles se correlacionam. A partir deste cenário, calculamos o risco de um portfólio simples formado por dois ativos pela seguinte fórmula:

$$\sigma_p = \left[ (W_x^2 \times \sigma_x^2) + (W_y^2 \times \sigma_y^2) + 2 \times W_x \times W_y \times COV_{x,y} \right]^{\frac{1}{2}}$$

onde:  $W_x, W_y$  representam a participação dos ativos X e Y na carteira;  $\sigma_x^2, \sigma_y^2$  simbolizam a variância dos retornos dos ativos X e Y; e  $COV_{x,y}$  é a covariância entre os dois ativos. Vale ressaltar que as fórmulas utilizadas para calcular o risco são oriundas de um estudo feito por Harry Markowitz e estes métodos fazem parte da Teoria de Markowitz.

A correlação (CORR ou  $\rho$ ) entre dois ativos se dá pela associação entre sua covariância e o produto dos desvios-padrão e é calculada a partir da seguinte fórmula:

$$CORR_{x,y} = \frac{COV_{x,y}}{\sigma_x \times \sigma_y}$$

A partir da expressão acima, origina-se a fórmula da covariância entre os ativos X e Y:

$$COV_{x,y} = CORR_{x,y} \times \sigma_x \times \sigma_y$$

De posse das fórmulas demonstradas, chega-se à uma outra equação que apura o risco de uma carteira, representada a seguir:

$$\sigma_p = \left[ (W_x^2 \times \sigma_x^2) + (W_y^2 \times \sigma_y^2) + 2 \times W_x \times W_y \times CORR_{x,y} \times \sigma_x \times \sigma_y \right]^{\frac{1}{2}}$$

Acima, é constatado, também, que o desvio padrão de uma carteira de dois ativos origina-se do: desvio-padrão de cada ativo; percentual na carteira de cada ativo aplicado; e do coeficiente de correlação dos dois ativos.

O desvio-padrão de cada ativo, isoladamente, é calculado da seguinte forma:

$$\sigma_j = \sum \{ [(R_j - E(R_j))^2 \times P_j] \}^{\frac{1}{2}}$$

sendo:  $R_j$  o retorno do ativo diante de cada probabilidade;  $E(R_j)$  o retorno esperado do ativo; e  $P_j$  a probabilidade.

Com a questão do estado de natureza ou probabilidade, que envolvem o retorno, temos uma nova fórmula que é usada para calcular a covariância entre ativos X e Y:

$$COV(x, y) = \sum_{j=1}^n P_j \times (R_x - \bar{R}_x) \times (R_y - \bar{R}_y)$$

em que:  $P_j$  é a probabilidade;  $R_x, R_y$  são os retornos dos ativos; e  $\bar{R}_x, \bar{R}_y$  são os retornos esperados dos ativos.

A forma de estimar o desvio-padrão de uma carteira contendo três ou mais ativos se dá pela seguinte expressão de cálculo:

$$\sigma_p = \left[ (W_A^2 \times \sigma_A^2) + (W_B^2 \times \sigma_B^2) + (W_C^2 \times \sigma_C^2) + (2 \times W_A \times W_B \times COV_{A,B}) \right. \\ \left. + (2 \times W_A \times W_C \times COV_{A,C}) + (2 \times W_B \times W_C \times COV_{B,C}) \right]^{\frac{1}{2}}$$

e assim continua, de acordo com a quantidade de ativos.

Em carteiras com títulos livres de risco, com os ativos, por exemplo, X e Y, sendo que o X é livre de risco, usamos a fórmula original do cálculo de desvio padrão da carteira, que resulta em:

$$\sigma_p = W_y \times \sigma_y$$

A CML (*Capital Market Line*) é a reta do mercado de capitais que agrupa uma carteira composta de ativos de risco e livre de risco. Nesta linha, carteira M é composta por ativos com risco, pertencente a fronteira eficiente. A carteira M é a carteira composta por ativos com risco. O ponto M da reta representa a carteira formada apenas por ativos de risco (renda variável). Se o investidor possui mais aversão ao risco, ele adquire títulos e tende a se situar à esquerda do ponto M. Caso ele queira assumir um risco maior, ele se situa à direita do ponto M, correndo mais risco, porém tem-se um maior retorno esperado.

O índice de Sharpe é usado como parâmetro da relação risco e retorno. O seu valor representa a relação do prêmio de risco assumido com o risco corrido e é medido pela seguinte equação:

$$\text{Índice de Sharpe (IS)} = \frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_{R_M}}$$

sendo que:  $R_M$  é o retorno de uma carteira composta por ativos de risco;  $R_F$  é a taxa de juro de ativos livre de risco; e  $\sigma_M$  é o desvio-padrão da carteira. Este índice é usado como parâmetro para medir o prêmio de risco proporcionado para cada 1% de aumento de risco. Portanto, quanto maior o índice de Sharpe, maior a recompensa pelo risco assumido.

O Índice de Treynor é semelhante ao anterior, porém, calcula o valor do prêmio pelo risco por cada risco sistemático assumido, representado pelo coeficiente beta. Seu cálculo se dá pela seguinte equação:

$$\text{Índice de Treynor} = \frac{E(R_p) - R_F}{\beta}$$

sendo:  $E(R_p)$  o retorno da carteira;  $R_F$  o retorno da taxa livre de risco; e  $\beta$  a medida do risco sistemático. Em uma carteira formada apenas por ativos livres de risco, o beta é zero. Conforme cresce o número de ativos com risco no portfólio, o beta aumenta, assim como o retorno esperado e o risco da aplicação.

O Índice de Modigliani, mais conhecido que o de Treynor, compara a performance da carteira com os resultados de mercado. Visto isso, a fórmula utilizada para seu cálculo é:

$$\text{Índice de Modigliani (I}_m) = \left[ \frac{\sigma_{RM}}{\sigma_{Rj}} \times (R_j - R_F) \right] - [R_m - R_F]$$

## 2.5 Ativos

### 2.5.1 Tesouro Direto (TD)

O mercado primário representa a negociação dos títulos públicos entre o governo e as instituições financeiras. Esta operação se dá através de leilões organizados pelo emitente, o Banco Central, que visa captar recursos no mercado para financiar gastos do governo. No mercado secundário, ocorre a compra dos títulos por terceiros.

Os títulos do Tesouro Direto são ativos de renda fixa negociados no mercado e podem ser prefixados ou pós-fixados. No primeiro, sabe-se exatamente o valor a ser remunerado no vencimento do título, em uma data específica no futuro. No segundo, o valor do título será corrigido a um índice de reajuste e sua rentabilidade só será conhecida na data do vencimento do título.

O Tesouro Prefixado LTN tem valor nominal múltiplo de R\$ 1.000,00 e é um título que remunera o valor investido acrescido de sua rentabilidade no final do período. Já o Tesouro Prefixado NTN-F (Notas do Tesouro Nacional) paga o investidor semestralmente, também já conhecida sua rentabilidade no final do período.

Quanto aos títulos pós-fixados, o Tesouro Selic (LFT) ganha destaque por oferecer liquidez diária. Seu rendimento se dá pelo valor nominal somado ao rendimento acumulado da taxa Selic durante o período desde a compra do título. Outra opção é o Tesouro IPCA (NTN-B Principal), que remunera o investidor na data de vencimento a partir de uma taxa de juros mais a variação do índice IPCA do período.

### **2.5.2 Ações**

No mercado primário de ações, as companhias de capital aberto lançam as ações, captando recursos do mercado com a intermediação de instituições financeiras. Em um segundo momento, no mercado secundário, ocorrem as transações de compra e venda dos valores mobiliários entre os investidores na Bolsa de Valores.

As ações, caracterizadas como renda variável, não possuem data de vencimento ou prazo de resgate, podendo ser liquidadas a qualquer momento por meio das negociações na B3. Há dois tipos de ação: ordinária (ON) e preferencial (PN). De posse da ação ordinária, o investidor, além de receber os dividendos, adquire o direito de participação na assembleia dos acionistas tendo, assim, direito a voto. Já as ações preferenciais não concedem direito de voto aos acionistas, porém, estes possuem preferência no recebimento dos dividendos

em caso de falência da empresa. Além disso, a PN é mais fácil de ser negociada, contendo assim, maior liquidez no mercado perante à ON.

Para operar no mercado de ações, Assaf Neto (2016) ressalta a importância do *timing* de entrar e sair do mercado nos momentos certos e, assim, obter maiores ganhos. Desta maneira, o investidor deve antecipar-se dos demais e adquirir ações que estão em uma tendência de alta e liquidá-las antes dos outros investidores. Assim, o retorno é maior e o investidor escapa da desvalorização da ação. Para que este cenário suceda e o *timing* seja identificado, é necessário ficar atento à conjuntura econômica, ao mercado financeiro e aos comportamentos da empresa em questão.

### **2.5.3 Fundos de Investimentos Imobiliários (FIIs)**

O Fundo de Investimento Imobiliário concentra seus recursos em ativos imobiliários e possui diferentes tipos aplicações. No geral, seus rendimentos estão atrelados a financiamentos, aluguéis e nas transferências dos imóveis adquiridos.

O mercado primário do fundo imobiliário representa a venda de cotas para os investidores, enquanto o secundário corresponde à negociação das cotas entre os investidores. Segundo a CVM, o mercado imobiliário, assim como os outros, apresenta determinados riscos. São eles: redução da taxa de ocupação imobiliária provinda da retração econômica; desvalorização de imóveis, prejudicando o rendimento do fundo; e baixa liquidez, uma vez que os ativos deste mercado ainda são menos conhecidos que as outras opções de investimento, tornando-se mais difíceis de negociá-los no mercado secundário.

Os títulos do fundo imobiliário negociados no mercado de capitais são os Certificados de Recebíveis Imobiliários (CRI) e a Letra de Crédito Imobiliário (LCI). Ambas suas rentabilidades estão atreladas aos financiamentos de imóveis e construções civis, sendo que as LCI têm um aporte inicial inferior às CRI.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Caracterização da Pesquisa**

O estudo trata-se de uma pesquisa descritiva, uma vez que, segundo Gil (2008), tem como objetivo analisar e identificar a relação entre variáveis, no caso, a relação entre os ativos em uma carteira de investimento.

A pesquisa, quanto à sua abordagem, pode ser classificada como quantitativa, pois, segundo Richardson (1999), é caracterizada por mensurar os dados coletados e não ter interferência do pesquisador na extração dos dados.

No que diz respeito ao meio de pesquisa, pode-se constatar que foi utilizado o método documental que, segundo Vergara (2000), é aquele efetuado através da utilização de documentos de órgãos públicos e privados. Assim sendo, procedimento teve o intuito de consultar e usufruir de relatórios legais provindos de sites do âmbito governamental.

Quanto à técnica utilizada para a análise de dados, fez-se o uso da estatística descritiva univariada. Segundo Marconi & Lakatos (1996), este método retrata, sucintamente, o que está em um grupo de dados. Por conseguinte, ocorre a elaboração de gráficos e tabelas, com base no conjunto de informações, assim como cálculos de índices que servirão de auxílio na pesquisa.

#### **3.2 Método**

A coleta de dados se deu por meio dos sites da Bovespa, do Tesouro Nacional e do IPEA, e teve um intervalo delimitado pelo início do ano de 2016 até maio deste ano, 2018. Para a análise tornar-se possível, foram utilizadas as seguintes fórmulas: retorno total, retorno anualizado, desvio-padrão anualizado, correlação, variância da carteira, desvio-padrão da carteira, retorno total e o índice de Sharpe.



### 3.3 Dados

Com base em estatísticas históricas, foram reunidas as pontuações de fechamento mensais do Ibovespa e do IFIX desde janeiro de 2016 até maio deste ano, 2018. Quanto ao Tesouro Direto, foram agrupados os valores do último dia do mês da coluna “PU Base Manhã”. Os títulos LTN 010119, LFT 010321 e NTN-B Principal 150519 foram usados para a análise. Ambos possuem data de vencimento próxima uma da outra, o que torna a comparabilidade mais acurada.

Foram estruturadas trinta e cinco carteiras com ponderações diferentes dos ativos em cada. Desta maneira, a análise se torna mais abrangente, podendo, assim, demonstrar com maior transparência os portfólios que contenham as melhores ponderações entre os ativos e ofereceriam um melhor desempenho para o investidor.

Em seguida, para viabilizar a comparação entre as carteiras, calculou-se alguns índices, que serviram de parâmetro de desempenho de cada uma. São eles: desvio-padrão da carteira, retorno da carteira e Índice de Sharpe. Foi calculado, também, o valor máximo, mínimo e mediana da amostra.

#### 4. RESULTADOS

De início, temos abaixo a taxa livre de risco mensal durante o período estudado. Com tais valores, obtemos os retornos. Conforme a tabela 3 abaixo demonstra, houve um decréscimo na taxa Selic ao longo do tempo.

**Tabela 3 – Histórico da Selic de jan/2016 a abr/2018**

<b>Ano</b>	<b>Mês</b>	<b>Taxa Selic</b>
<b>2016</b>	Jan	1,06%
	Fev	1,00%
	Mar	1,16%
	Abr	1,06%
	Mai	1,11%
	Jun	1,16%
	Jul	1,11%
	Ago	1,22%
	Set	1,11%
	Out	1,05%
	Nov	1,04%
	Dez	1,12%
<b>2017</b>	Jan	1,09%
	Fev	0,87%
	Mar	1,05%
	Abr	0,79%
	Mai	0,93%
	Jun	0,81%
	Jul	0,80%
	Ago	0,80%
	Set	0,64%
	Out	0,64%
	Nov	0,57%
	Dez	0,54%
<b>2018</b>	Jan	0,58%
	Fev	0,47%
	Mar	0,53%
	Abr	0,52%
	<b>Retorno total</b>	<b>28,03%</b>
	<b>Retorno anualizado</b>	<b>11,17%</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do ADVFN (Disponível em: <https://br.advfn.com/indicadores/taxa-selic>)

O retorno total da taxa livre de risco durante este intervalo de tempo foi de 28,03%, enquanto o valor anualizado para índice é de 11,17%.

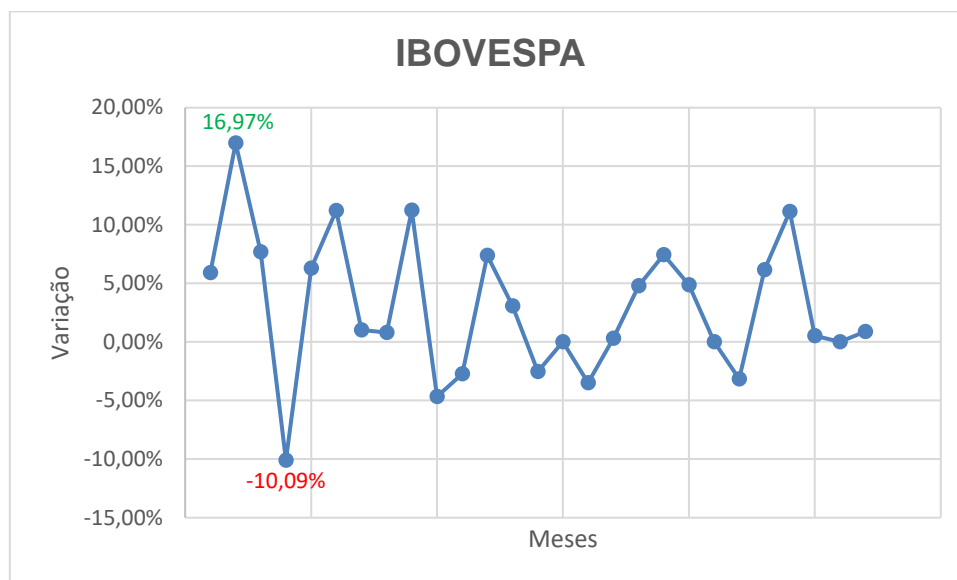
Em seguida, na tabela 4, temos a pontuação do Ibovespa no período em questão. Pode-se perceber uma notável oscilação da variação entre os meses. E abaixo, os valores do retorno total, anualizado, desvio-padrão anualizado, o valor máximo, mínimo e a mediana da amostra.

**Tabela 4 – Histórico do Ibovespa de jan/2016 a abr/2018**

<b>Ano</b>	<b>Mês</b>	<b>IBOVESPA</b>	
<b>2016</b>	Jan	40.405,99	-
	Fev	42.793,86	5,91%
	Mar	50.055,27	16,97%
	Abr	53.910,50	7,70%
	Mai	48.471,70	-10,09%
	Jun	51.526,92	6,30%
	Jul	57.308,20	11,22%
	Ago	57.901,10	1,03%
	Set	58.367,04	0,80%
	Out	64.924,51	11,23%
	Nov	61.906,35	-4,65%
	Dez	60.227,28	-2,71%
<b>2017</b>	Jan	64.670,78	7,38%
	Fev	66.662,10	3,08%
	Mar	64.984,06	-2,52%
	Abr	64.984,06	0,00%
	Mai	62.711,47	-3,50%
	Jun	62.899,97	0,30%
	Jul	65.920,36	4,80%
	Ago	70.835,05	7,46%
	Set	74.293,50	4,88%
	Out	74.308,49	0,02%
	Nov	71.970,99	-3,15%
	Dez	76.402,08	6,16%
<b>2018</b>	Jan	84.912,70	11,14%
	Fev	85.353,60	0,52%
	Mar	85.365,56	0,01%
	Abr	86.115,50	0,88%
		<b>Retorno total</b>	<b>113,13%</b>
		<b>Retorno anualizado</b>	<b>39,98%</b>
		<b>Desvio-padrão anualizado</b>	<b>20,61%</b>
		<i>Máximo</i>	<i>16,97%</i>
		<i>Mediana</i>	<i>1,03%</i>
		<i>Mínimo</i>	<i>-10,09%</i>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados extraídos do site da Bovespa (Disponível em: [http://www.bmfbovespa.com.br/pt\\_br/produtos/indices/indices-amplos/indice-ibovespa-ibovespa-estatisticas-historicas.htm](http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/produtos/indices/indices-amplos/indice-ibovespa-ibovespa-estatisticas-historicas.htm))

**Gráfico 2 – Oscilação do Ibovespa de jan/2016 a abr/2018**



Fonte: Elaboração própria a partir de dados extraídos do site da Bovespa (Disponível em: [http://www.bmfbovespa.com.br/pt\\_br/produtos/indices/indices-amplos/indice-ibovespa-ibovespa-estatisticas-historicas.htm](http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/produtos/indices/indices-amplos/indice-ibovespa-ibovespa-estatisticas-historicas.htm))

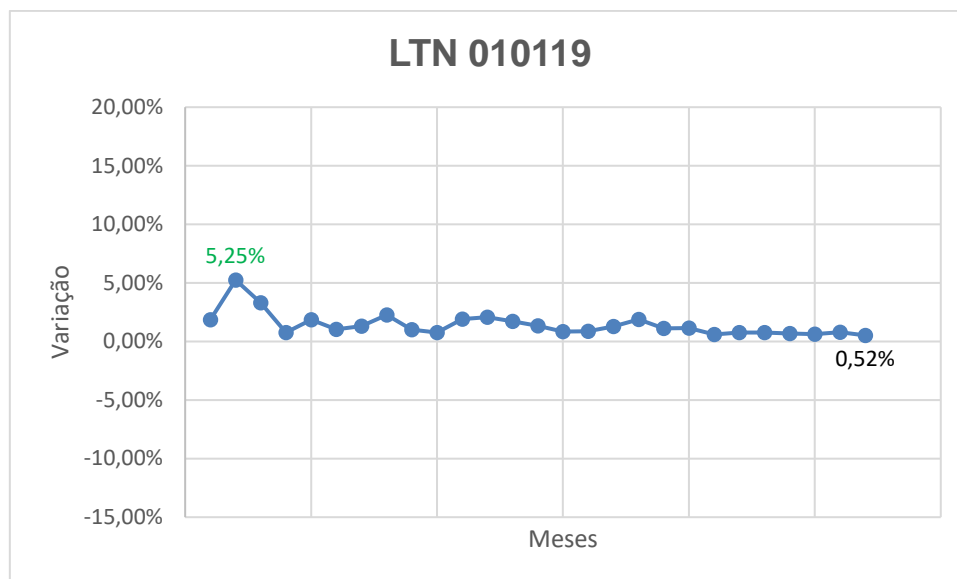
O gráfico 2 evidencia a volatilidade do mercado de renda variável. Na tabela, nota-se, em março de 2016 uma variação positiva de quase 17% com relação ao mês anterior, sendo o retorno máximo do período estudado. Em compensação, em maio do mesmo ano, a pontuação do Ibovespa caiu 10,09%, sendo, a propósito, o valor mínimo do conjunto. Apesar de apresentar alto índice de risco, 20,61%, o retorno total dobrou ao longo do período, rendendo 113%. O rendimento anual foi de 39,98%. A mediana dos retornos foi de 1,03%.

Abaixo, a tabela 5 apresenta os preços do Tesouro LTN 010119 e o gráfico 3 evidencia sua variação ao longo do período, menor que a do Ibovespa.

Tabela 5 – Histórico do LTN de jan/2016 a abr/2018

Ano	Mês	LTN 010119	
2016	Jan	656,87	-
	Fev	668,98	1,84%
	Mar	704,10	5,25%
	Abr	727,34	3,30%
	Mai	732,80	0,75%
	Jun	746,31	1,84%
	Jul	754,14	1,05%
	Ago	763,99	1,31%
	Set	781,32	2,27%
	Out	789,28	1,02%
	Nov	795,31	0,76%
	Dez	810,45	1,90%
2017	Jan	827,18	2,06%
	Fev	841,43	1,72%
	Mar	852,75	1,35%
	Abr	859,93	0,84%
	Mai	867,52	0,88%
	Jun	878,61	1,28%
	Jul	895,26	1,90%
	Ago	905,23	1,11%
	Set	915,72	1,16%
	Out	921,26	0,60%
	Nov	928,33	0,77%
	Dez	935,36	0,76%
2018	Jan	941,64	0,67%
	Fev	947,59	0,63%
	Mar	955,11	0,79%
	Abr	960,09	0,52%
		<b>Retorno total</b>	<b>46,16%</b>
		<b>Retorno anualizado</b>	<b>18,37%</b>
		<b>Desvio-padrão anualizado</b>	<b>3,47%</b>
		<i>Mínimo</i>	<i>0,52%</i>
		<i>Mediana</i>	<i>1,11%</i>
		<i>Máximo</i>	<i>5,25%</i>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados extraídos do site do Tesouro Nacional  
(Disponível em: <http://www.tesouro.gov.br/tesouro-direto-balanco-e-estatisticas>)

**Gráfico 3 – Oscilação do LTN de jan/2016 a abr/2018**

Fonte: Elaboração própria a partir de dados extraídos do site do Tesouro Nacional (Disponível em: <http://www.tesouro.gov.br/tesouro-direto-balanco-e-estatisticas>)

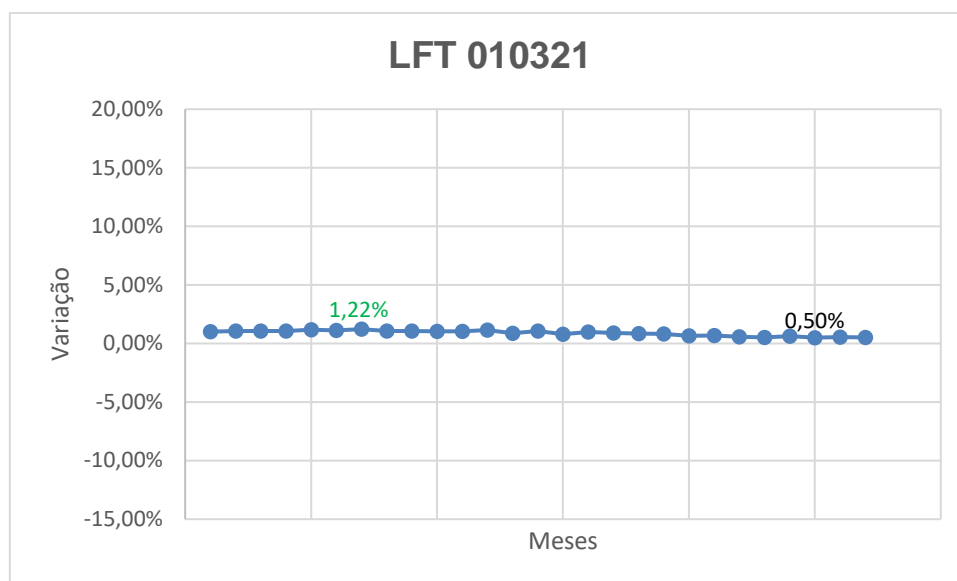
Por serem considerados menos arriscados, os títulos do Tesouro Direto não trazem retornos consideráveis. Assim, este ativo apresentou um desvio-padrão de 3,47%, muito menor que o do Ibovespa. Por outro lado, o retorno total foi de 46%, consideravelmente menor também, e o anualizado, de 18,37%. O LTN, durante este intervalo de tempo, não apresentou decréscimos em seus valores, tendo sua variação mínima de 0,52%, correspondente ao mês de abril de 2018, e a máxima de 5,25%, inerente ao mês de março de 2016. A mediana da amostra é 2,25%.

No LFT, a flutuação dos preços é ainda menor que no LTN. A tabela 6 e o gráfico 4 ilustram a variação dos preços e o desempenho do LFT 010321 no período.

Tabela 6 – Histórico do LFT de jan/2016 a abr/2018

Ano	Mês	LFT 010321	
2016	Jan	7.467,09	-
	Fev	7.542,20	1,01%
	Mar	7.622,66	1,07%
	Abr	7.703,52	1,06%
	Mai	7.785,66	1,07%
	Jun	7.876,62	1,17%
	Jul	7.964,43	1,11%
	Ago	8.061,72	1,22%
	Set	8.148,03	1,07%
	Out	8.234,10	1,06%
	Nov	8.320,11	1,04%
	Dez	8.406,46	1,04%
2017	Jan	8.503,00	1,15%
	Fev	8.577,34	0,87%
	Mar	8.668,29	1,06%
	Abr	8.737,34	0,80%
	Mai	8.822,32	0,97%
	Jun	8.901,08	0,89%
	Jul	8.976,07	0,84%
	Ago	9.048,49	0,81%
	Set	9.106,96	0,65%
	Out	9.169,26	0,68%
	Nov	9.221,66	0,57%
	Dez	9.269,30	0,52%
2018	Jan	9.326,27	0,61%
	Fev	9.372,84	0,50%
	Mar	9.423,06	0,54%
	Abr	9.472,14	0,52%
		<b>Retorno total</b>	<b>26,85%</b>
		<b>Retorno anualizado</b>	<b>11,15%</b>
		<b>Desvio-padrão anualizado</b>	<b>0,80%</b>
		<i>Máximo</i>	<i>1,22%</i>
		<i>Mediana</i>	<i>0,97%</i>
		<i>Mínimo</i>	<i>0,50%</i>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados extraídos do site do Tesouro Nacional  
(Disponível em: <http://www.tesouro.gov.br/tesouro-direto-balanco-e-estatisticas>)

**Gráfico 4 – Oscilação do LFT de jan/2016 a abr/2018**

Fonte: Elaboração própria a partir de dados extraídos do site do Tesouro Nacional (Disponível em: <http://www.tesouro.gov.br/tesouro-direto-balanco-e-estatisticas>)

O LFT, por ser um título atrelado à taxa Selic, não sofre grandes oscilações de valor, o que acarreta em um menor risco, que foi de 0,80%. O retorno total do período foi de 26% e o anualizado, de 11,15%. A variação máxima foi de 1,22%, referente ao mês de agosto de 2016, e a mínima foi de 0,50%, de fevereiro de 2018. A mediana da amostra é 0,97%.

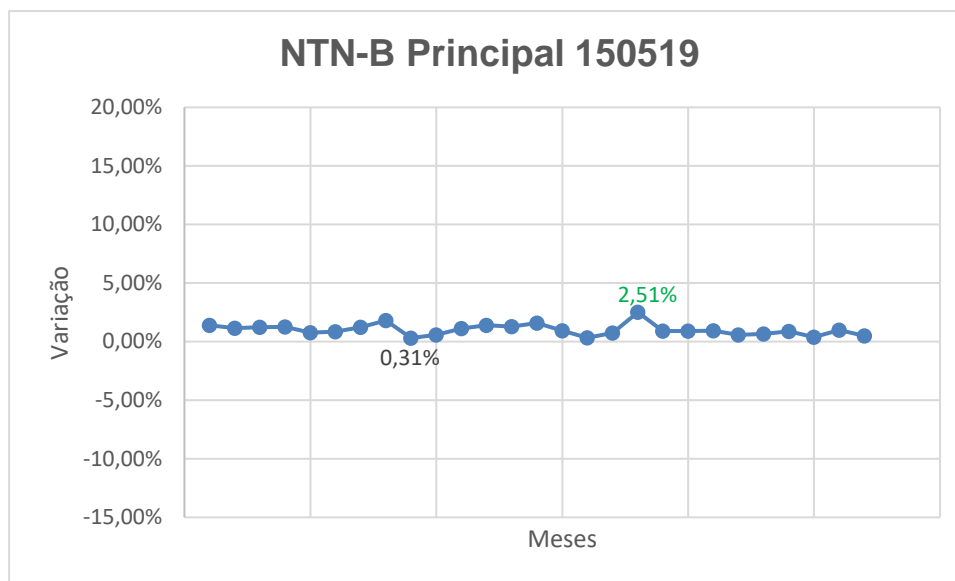
O terceiro título a ser analisado é o NTN-B Principal 150519. Conforme a tabela 7 e o gráfico 5 expõem abaixo, o mesmo possui índices ligeiramente mais elevados que o LFT estudado acima.



Tabela 7 – Histórico do NTN-B de jan/2016 a abr/2018

Ano	Mês	NTN-B Principal 150519	
2016	Jan	2.293,89	-
	Fev	2.325,67	1,39%
	Mar	2.352,52	1,15%
	Abr	2.381,25	1,22%
	Mai	2.411,22	1,26%
	Jun	2.429,50	0,76%
	Jul	2.450,38	0,86%
	Ago	2.480,36	1,22%
	Set	2.525,04	1,80%
	Out	2.532,82	0,31%
	Nov	2.547,45	0,58%
	Dez	2.576,42	1,14%
2017	Jan	2.612,48	1,40%
	Fev	2.646,39	1,30%
	Mar	2.688,39	1,59%
	Abr	2.713,63	0,94%
	Mai	2.722,54	0,33%
	Jun	2.742,41	0,73%
	Jul	2.811,23	2,51%
	Ago	2.836,91	0,91%
	Set	2.862,35	0,90%
	Out	2.888,69	0,92%
	Nov	2.905,25	0,57%
	Dez	2.924,51	0,66%
2018	Jan	2.949,95	0,87%
	Fev	2.960,97	0,37%
	Mar	2.990,24	0,99%
	Abr	3.004,86	0,49%
		<b>Retorno total</b>	<b>30,99%</b>
		<b>Retorno anualizado</b>	<b>12,75%</b>
		<b>Desvio-padrão anualizado</b>	<b>1,68%</b>
		<i>Máximo</i>	<i>2,51%</i>
		<i>Mediana</i>	<i>0,92%</i>
		<i>Mínimo</i>	<i>0,31%</i>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados extraídos do site do Tesouro Nacional  
(Disponível em: <http://www.tesouro.gov.br/tesouro-direto-balanco-e-estatisticas>)

**Gráfico 5 – Oscilação do NTN-B de jan/2016 a abr/2018**

Fonte: Elaboração própria a partir de dados extraídos do site do Tesouro Nacional  
(Disponível em: <http://www.tesouro.gov.br/tesouro-direto-balanco-e-estatisticas>)

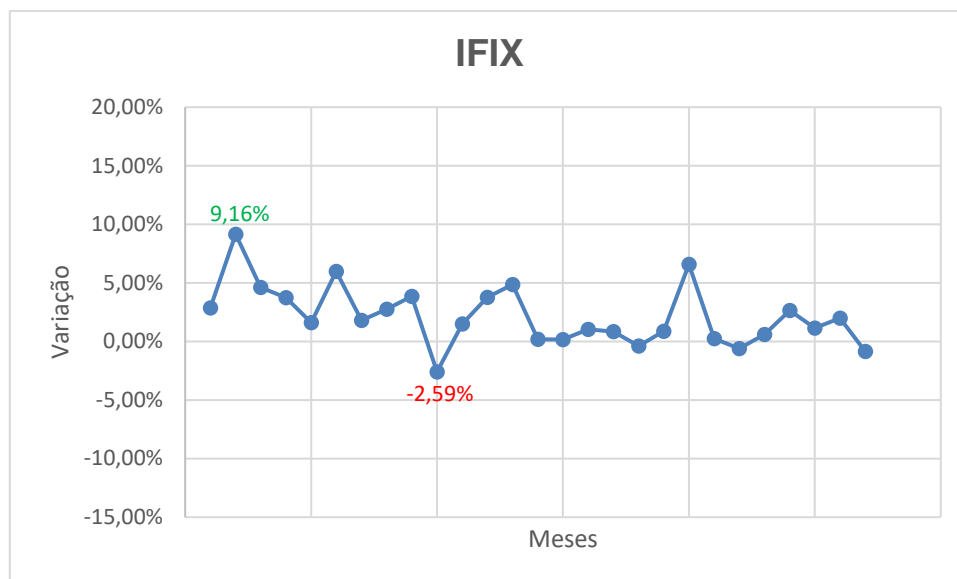
Seu retorno total foi de 30,99% e o anualizado de 12,75%. O risco, ainda baixo, foi de 1,68%. A variação máxima do período foi em julho de 2017, de 2,51%. A menor variação ocorreu em outubro de 2016, de 0,31%. A mediana do conjunto é 0,92%.

Por fim, a pontuação do IFIX, sua variação e desempenho são demonstrados abaixo pela tabela 8 e pelo gráfico 6.

Tabela 8 – Histórico do IFIX de jan/2016 a abr/2018

Ano	Mês	IFIX	
2016	Jan	1.322,95	-
	Fev	1.361,05	2,88%
	Mar	1.485,75	9,16%
	Abr	1.554,17	4,61%
	Mai	1.612,36	3,74%
	Jun	1.638,16	1,60%
	Jul	1.735,99	5,97%
	Ago	1.767,11	1,79%
	Set	1.816,05	2,77%
	Out	1.885,92	3,85%
	Nov	1.837,13	-2,59%
	Dez	1.864,61	1,50%
2017	Jan	1.934,69	3,76%
	Fev	2.028,86	4,87%
	Mar	2.032,81	0,19%
	Abr	2.035,85	0,15%
	Mai	2.056,75	1,03%
	Jun	2.074,14	0,85%
	Jul	2.066,19	-0,38%
	Ago	2.084,00	0,86%
	Set	2.221,05	6,58%
	Out	2.226,25	0,23%
	Nov	2.213,08	-0,59%
	Dez	2.226,46	0,60%
2018	Jan	2.285,23	2,64%
	Fev	2.311,41	1,15%
	Mar	2.357,54	2,00%
	Abr	2.337,25	-0,86%
		<b>Retorno total</b>	<b>76,67%</b>
		<b>Retorno anualizado</b>	<b>28,78%</b>
		<b>Desvio-padrão anualizado</b>	<b>8,90%</b>
		<i>Máximo</i>	<i>9,16%</i>
		<i>Mediana</i>	<i>1,60%</i>
		<i>Mínimo</i>	<i>-2,59%</i>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados extraídos do site da Bovespa (Disponível em: [http://www.bmfbovespa.com.br/pt\\_br/produtos/indices/outros-indices/indice-bm-fbovespa-fundos-de-investimentos-imobiliarios-ifix-estatisticas-historicas.htm](http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/produtos/indices/outros-indices/indice-bm-fbovespa-fundos-de-investimentos-imobiliarios-ifix-estatisticas-historicas.htm))

**Gráfico 6 - Oscilação do IFIX de jan/2016 a abr/2018**

Fonte: Elaboração própria a partir de dados extraídos do site da Bovespa (Disponível em: [http://www.bmfbovespa.com.br/pt\\_br/produtos/indices/outros-indices/indice-bm-fbovespa-fundos-de-investimentos-imobiliarios-ifix-estatisticas-historicas.htm](http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/produtos/indices/outros-indices/indice-bm-fbovespa-fundos-de-investimentos-imobiliarios-ifix-estatisticas-historicas.htm))

Como se pode ver no gráfico 6, a volatilidade do IFIX é mais acentuada quando comparada aos títulos estudados e traz, ao mesmo tempo, maiores retornos. O retorno total do IFIX no período foi de 76,67% e a taxa de retorno anualizada, de 28,78%, menor que o índice Ibovespa, porém, consideravelmente maior que os títulos do Tesouro Direto. O desvio-padrão foi de 8,90%. Em março de 2016, houve a maior taxa de variação deste espaço de tempo, que foi de 9,16%. Já em novembro do mesmo ano, houve um pequeno decréscimo na pontuação de 2,59%. A mediana da amostra é de 1,60%.

A correlação mede a correspondência entre dois ativos. Quanto mais próximo de 1 ou -1, mais semelhantes eles serão, indicando semelhança entre ambas suas características intrínsecas. Quanto mais distante de 1, maior é a diversificação da carteira, uma vez que o risco sistemático é atenuado. A tabela 9 abaixo apresenta a correlação entre os ativos estudados.

Tabela 9 – Matriz de correlação entre os ativos

<b><i>CORR</i></b>	<b>IBOV</b>	<b>LTN 010119</b>	<b>LFT 010321</b>	<b>NTN-B Princ 150519</b>	<b>IFIX</b>
<b>IBOV</b>	-	-	-	-	-
<b>LTN 010119</b>	0,51	-	-	-	-
<b>LFT 010321</b>	0,09	0,48	-	-	-
<b>NTN-B Princ 150519</b>	0,04	0,42	0,33	-	-
<b>IFIX</b>	0,60	0,62	0,30	0,14	-

Fonte: Elaboração própria

Pode-se perceber uma alta correlação entre o Ibovespa e o LTN 010119, e entre este último com o IFIX. Os dois ativos que apresentam menor correlação são o IFIX e o NTN-B Principal 120519.

A tabela 10, abaixo, apresenta estes cinco ativos combinados em trinta e cinco maneiras diferentes a fim de se alcançar uma carteira com as ponderações ideais.

Tabela 10 – Diversificação da carteira

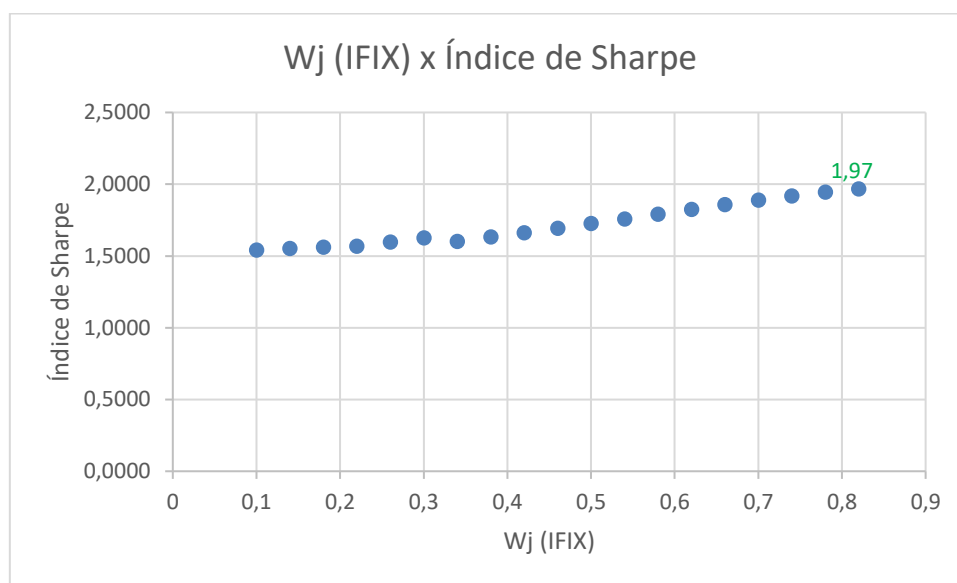
	$W_j$ IBOV	$W_j$ TD	$W_j$ IFIX	D.P. Carteira	$E(R_p)$	Índice de Sharpe
		100,00%		1,64%	14,09%	1,7848
			100,00%	8,90%	28,78%	1,9775
1	5,00%	95,00%		2,18%	15,39%	1,9365
2	8,00%	92,00%		2,63%	16,16%	1,8953
3	11,00%	89,00%		3,14%	16,94%	1,8372
4	14,00%	86,00%		3,67%	17,72%	1,7813
5	17,00%	83,00%		4,23%	18,49%	1,7322
6	20,00%	80,00%		4,79%	19,27%	1,6904
7	23,00%	77,00%		5,36%	20,05%	1,6549
8	26,00%	74,00%		5,94%	20,82%	1,6247
9	29,00%	71,00%		6,52%	21,60%	1,5988
10	32,00%	68,00%		7,11%	22,38%	1,5765
11	35,00%	65,00%		7,69%	23,15%	1,5571
12	38,00%	62,00%		8,28%	23,93%	1,5401
13	41,00%	59,00%		8,87%	24,70%	1,5250
14	44,00%	56,00%		9,47%	25,48%	1,5117
15	47,00%	53,00%		10,06%	26,26%	1,4998
16	50,00%	50,00%		10,65%	27,03%	1,4891
17	53,00%	37,00%	10,00%	11,74%	29,28%	1,5422
18	56,00%	30,00%	14,00%	12,54%	30,64%	1,5526
19	59,00%	23,00%	18,00%	13,34%	32,01%	1,5613
20	62,00%	16,00%	22,00%	14,15%	33,37%	1,5688
21	59,00%	15,00%	26,00%	13,78%	33,18%	1,5975
22	56,00%	14,00%	30,00%	13,41%	32,99%	1,6267
23	66,00%		34,00%	15,60%	36,17%	1,6024
24	62,00%		38,00%	15,05%	35,72%	1,6317
25	58,00%		42,00%	14,50%	35,28%	1,6621
26	54,00%		46,00%	13,97%	34,83%	1,6935
27	50,00%		50,00%	13,45%	34,38%	1,7258
28	46,00%		54,00%	12,94%	33,93%	1,7587
29	42,00%		58,00%	12,45%	33,48%	1,7920
30	38,00%		62,00%	11,98%	33,04%	1,8253
31	34,00%		66,00%	11,53%	32,59%	1,8581
32	30,00%		70,00%	11,10%	32,14%	1,8896
33	26,00%		74,00%	10,69%	31,69%	1,9192
34	22,00%		78,00%	10,32%	31,24%	1,9457
35	18,00%		82,00%	9,97%	30,80%	1,9679

Fonte: Elaboração própria

Da carteira número 1 até a número 16, temos uma combinação do Ibovespa com o Tesouro Direto, aumentando, gradativamente, a proporção do Ibovespa na carteira e diminuindo o do TD. Percebe-se, então, que o risco da carteira se eleva, assim como o retorno, simultaneamente. A partir da carteira de número 10, o IFIX é introduzido com um percentual de 10% e vai crescendo adiante. Na carteira de número 23, o TD é removido e a proporção resulta em 66% de Ibovespa e o restante, 34%, de IFIX. Esta ponderação foi a que apresentou o retorno mais elevado, de 36,17%. E a última, de número 35, em que há 30% do Ibovespa e 70% de IFIX, foi a que ofereceu o maior índice de Sharpe.

O gráfico 7 abaixo demonstra o acréscimo no Índice de Sharpe conforme aumenta-se a proporção do IFIX na carteira.

**Gráfico 7 – Proporção de FIs na carteira X Índice de Sharpe**



Fonte: Elaboração própria

Acima, nota-se a tendência de aumento no Índice de Sharpe conforme o IFIX ganha mais peso na carteira. Desta forma, a última carteira representa a maior recompensa pelo risco assumido, em que o Índice de Sharpe foi de 1,97.

A partir destes resultados, pode-se ter uma visão mais ampla de diversificação de uma carteira de investimento. O investidor tradicional possa vir a considerar migrar do Tesouro Direto para os FIs ao se deparar com os resultados expostos.

Na primeira e segunda linha da tabela 10, ambos os ativos foram isolados na carteira. Nota-se que o risco dos FIs é pouco superior aos do Tesouro Direto e ofereceu um retorno consideravelmente maior durante o período. Percebe-se, também, a tendência de melhora nos índices de retorno e/ou Sharpe conforme a participação de FIs cresce na carteira junto com os outros ativos. Desta maneira, pode-se constatar que é vantajoso migrar para fundos imobiliários.



## 5. CONCLUSÃO

Este estudo objetivou avaliar o desempenho de uma carteira diversificada com renda variável e fixa, com ênfase no impacto da substituição do Tesouro Direto pelo IFIX. Conceituou os atuantes do mercado financeiro e o papel de cada um nele. Em seguida, demonstrou a relação de risco e retorno, assim como suas expressões de cálculo. Os dados para a análise foram coletados dos sites da Bovespa, do Tesouro Nacional e do Ipea, compreendendo o período de janeiro de 2016 até abril de 2018.

A partir da elaboração de 35 carteiras com ponderações diferentes entre os ativos, pôde-se chegar à conclusão de que, durante esse período de 2 anos e 4 meses, teria sido vantajoso considerar o fundo imobiliário como alternativa do Tesouro Direto. A carteira contendo Ibovespa e fundo imobiliário foi a que mais se destacou no intervalo de tempo estudado, no que diz respeito a um retorno mais atrativo e um maior Índice de Sharpe. Ratifica-se, portanto, que o fundo imobiliário é uma alternativa atraente na diversificação de uma carteira de investimentos. A partir destes resultados, torna-se incontestável os benefícios que a introdução de FIIs trouxe para a carteira. Dessa forma, o investidor tradicional pode começar a dar atenção para este ativo interessante. É mais seguro que o mercado de ações e oferece um retorno consideravelmente superior que o TD. Vale ressaltar que o estudo não levou em consideração os custos de transação e tributos sobre as movimentações.

No cenário atual, a retomada do crescimento da economia vem corroborando para que este fundo seja considerado para fazer parte do seu portfólio de investimento. Segundo o Ipea (2018), o crescimento do PIB para o ano de 2018 está estimado em 3%. Além disso, as quedas das taxas de juros estimulam o melhor desempenho dos fundos imobiliários perante ao Tesouro Direto. A taxa de ocupação se eleva assim como a atratividade para este tipo de investimento, o que o torna, inclusive, mais líquido, uma vez que fica mais fácil de negociá-lo no mercado secundário.

Acredito que a análise possa ser aperfeiçoada com a simulação de um número maior de combinações possíveis entre os ativos. A utilização deste

método representa uma oportunidade para futuros estudos deste tipo a fim de identificar com uma precisão ainda mais meticulosa da melhor combinação e ponderação entre ativos.

Por fim, este trabalho contribui no sentido de promover o entendimento dos tipos de investimento mais conhecidos e propor ao leitor uma análise mais crítica de que tipos de ativos investir. De posse das análises realizadas e seus resultados, o investidor poderá selecionar com melhor embasamento os ativos que farão parte do seu portfólio. Assim, poderá direcionar seu capital para o caminho mais adequado de acordo com sua perspectiva de risco e retorno, tal como a aversão ao risco.

## 6. REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, Alexandre. Mercado Financeiro. 13 ed. São Paulo: Atlas, 2016.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração e interpretação de dados. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

RICHARDSON, R. J. Pesquisa social: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

VERGARA, Sylvia C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 3.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

BANCO CENTRAL DO BRASIL, O Conselho Monetário Nacional (CMN). Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pre/composicao/cmn.asp>>. Acesso em: 10 mai.2018

INFOMONEY, Fundos Imobiliários são o melhor investimento para o brasileiro "tradicional" em 2018. Disponível em: <<http://www.infomoney.com.br/imoveis/fundos-imobiliarios/noticia/7151718/fundos-imobiliarios-sao-melhor-investimento-para-brasileiro-tradicional-2018>>. Acesso em: 10 abr.2018

BM&FBOVESPA, Índice Bovespa (Ibovespa). Disponível em: <[http://www.bmfbovespa.com.br/pt\\_br/produtos/indices/indices-amplos/indice-ibovespa-ibovespa-estatisticas-historicas.htm](http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/produtos/indices/indices-amplos/indice-ibovespa-ibovespa-estatisticas-historicas.htm)>. Acesso em: 21 mai.2018

BM&FBOVESPA, Índice de Fundos de Investimentos Imobiliários (IFIX). Disponível em: <[http://www.bmfbovespa.com.br/pt\\_br/produtos/indices/outros-indices/indice-bm-fbovespa-fundos-de-investimentos-imobiliarios-ifix-estatisticas-historicas.htm](http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/produtos/indices/outros-indices/indice-bm-fbovespa-fundos-de-investimentos-imobiliarios-ifix-estatisticas-historicas.htm)>. Acesso em: 21 mai.2018.

ADVFN, Taxa SELIC. Disponível em: <<https://br.advfn.com/indicadores/taxa-selic>>. Disponível em: (<<https://br.advfn.com/indicadores/taxa-selic>>). Acesso em: 21 mai.2018

INFOMONEY, Bolsa tem volume financeiro recorde em 2017 - mas o giro das 571 ações não ultrapassa o do Facebook. Disponível em: <<https://www.infomoney.com.br/mercados/acoes-e-indices/noticia/7138862/bolsa-tem-volume-financeiro-recorde-2017-mas-giro-das-571>>. Acesso em: 30 jun.2018.

VALOR, Fundos imobiliários atingem valor de mercado recorde, diz Economatica. Disponível em: <<https://www.valor.com.br/financas/5382179/fundos-imobiliarios-atingem-valor-de-mercado-recorde-diz-economatica>>. Acesso em: 30 jun.2018