

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE UMA CARTEIRA
FORMADA POR FUNDOS DE INVESTIMENTOS
IMOBILIÁRIOS E O IGMÍ-C**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Rainer Fernandes Beltrame
Thiago Beheregaray Martins**

Santa Maria, RS, Brasil

2015

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE UMA CARTEIRA
FORMADA POR FUNDOS DE INVESTIMENTOS
IMOBILIÁRIOS E O IGMI-C**

**Rainer Fernandes Beltrame
Thiago Beheregaray Martins**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Contábeis,
do Centro de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Federal de Santa
Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Bacharel
em Ciências Contábeis.**

Orientador: Prof. Ms. Robson Machado da Rosa

**Santa Maria, RS, Brasil
2015**

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Sociais e Humanas
Curso de Ciências Contábeis**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova o Trabalho de Conclusão de Curso**

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE UMA CARTEIRA FORMADA POR
FUNDOS DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS E O IGMI-C**

elaborado por
**Rainer Fernandes Beltrame
Thiago Beheregaray Martins**

como requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Contábeis

COMISSÃO EXAMINADORA:

Róbson Machado da Rosa, Ms. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Ivan Henrique Vey, Dr. (UFSM)

Fernando do Nascimento Lock, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 3 de julho de 2015

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao nosso orientador Prof. Ms. Robson Machado da Rosa pela paciência e dedicação para conosco, e também a todos que fizeram parte da nossa jornada no decorrer do curso, assim como amigos e familiares pelo apoio incondicional.

RESUMO

Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Contábeis
Curso de Ciências Contábeis
Universidade Federal de Santa Maria

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE UMA CARTEIRA FORMADA POR FUNDOS DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS E O IGMI-C

AUTORES: RAINER FERNANDES BELTRAME E THIAGO BEHEREGARAY MARTINS

ORIENTADOR: ROBSON MACHADO DA ROSA

Data e Local da Defesa: Santa Maria, data da banca

Este estudo tem como objetivo analisar qual alternativa obteve melhor relação risco/retorno: o Índice de Fundos de Investimentos Imobiliários (IFIX) utilizando o modelo de Markowitz para seleção da carteira eficiente, ou Índice Geral de Mercado Imobiliário Comercial (IGMI-C), e ainda, verificar se há diferença significativa na média dos retornos nas duas formas apresentadas. A metodologia do presente trabalho apresenta uma pesquisa descritiva, documental e com abordagem quantitativa. Os dados referentes aos fundos imobiliários foram extraídos da BMF&BOVESPA e os dados do IGMI-C da Fundação Getúlio Vargas/ Instituto Brasileiro de Economia (FGV/IBRE). Foram selecionados os 28 fundos imobiliários pertencentes do IFIX negociados entre janeiro de 2011 e dezembro de 2014. Através dos resultados obtidos com base nos cálculos do retorno médio, do desvio padrão e do Índice Sharpe dos fundos imobiliários apontados confeccionou-se, por meio da ferramenta Solver do Microsoft Excel, a formação da carteira eficiente de acordo com Modelo de Markowitz. Em seguida, para posterior análise comparativa com o IGMI-C, igualmente calculou-se retorno médio, desvio padrão e Índice Sharpe. Os resultados demonstram que o IGMI-C apresentou melhor relação risco/ retorno que a carteira eficiente de fundos imobiliários de acordo com modelo de Markowitz, e o estudo confirma que os retornos médios das modalidades são estatisticamente diferentes.

Palavras-chave: Risco. Retorno. Índice de Sharpe. Fundos de Investimentos Imobiliários.

ABSTRACT

Coursework

Accounting Department

Federal University of Santa Maria

COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN A WALLET FORMED IN REAL ESTATE INVESTMENT FUNDS AND THE IGMI -C

**AUTHORS: RAINER FERNANDES BELTRAME E THIAGO
BEHEREGARAY MARTINS**

ADVISOR: ROBSON MACHADO DA ROSA

Viva's location and date: Santa Maria, date

This study aims to analyze which alternative obtained the best risk/return ratio: the Real Estate Investment Funds Index (IFIX) using the Markowitz portfolio selection model to find the efficient portfolio or the Commercial Real Estate Market General Index (IGMI-C), and also, to verify if there is a significant difference in the average return in the two forms presented. The methodology of this paper presents a descriptive and documentary research with a quantitative approach. The data relating to real estate funds were taken from the BMF & BOVESPA and the data about IGMI-C of the Getúlio Vargas Foundation/Brazilian Institute of Economics (FGV/IBRE). 28 real estate funds belonging to the IFIX traded between January 2011 and December 2014 were selected. Through the results gathered based on the average return calculations, standard deviation and Sharpe Ratio of the real estate funds examined, was built, over the tool Solver Microsoft Excel, the efficient portfolio formation according to Markowitz model. After that, in order to have a posterior comparative analysis with IGMI-C, likewise, was calculated the average return, standard deviation and Sharpe Ratio. The results from this study indicate that the IGMI-C showed a best risk /return ratio than the efficient portfolio of real estate funds according to Markowitz model, and the study confirms that average returns of the methods are statistically different.

Key-words: Risk. Return. Sharpe Ratio. Real Estate Investment Funds.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Valor adicionado da Atividade Construção de 2007 a 2012.	15
--	----

LISTA DE FÓRMULAS

Fórmula 1 – Retorno da renda IGMI-C.....	24
Fórmula 2 – Retorno de capital IGMI-C.....	24
Fórmula 3 – Retorno total IGMI-C.....	24
Fórmula 4 – Desvio padrão.....	28
Fórmula 5 – Volatilidade amostral.....	29
Fórmula 6 – Coeficiente de variação.....	29
Fórmula 7 – Retorno médio ou retorno esperado.....	31
Fórmula 8 – Índice Sharpe.....	34
Fórmula 9 – Teste – t de diferença de médias.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Retorno FIIs selecionados através do IFIX de 2011 a 2014.....	39
Tabela 2 Tabela do IGMI-C dividida em trimestres: 1° de 2011 ao 4° 2014	40
Tabela 3 - Média dos retornos, Risco e Índice Sharpe Calculados	44
Tabela 4 - Apresentação dos dados e cálculos de diferença de média	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BOVESPA	Bolsa de Valores de São Paulo
BM&FBOVESPA	Bolsa de Valores, Mercados e Futuros
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CDB	Certificado de Depósito Bancário
CDI	Certificado de Depósito Interfinanceiro
COREMEC	Comitê de Regulação e Fiscalização dos Mercados Financeiros, de Capitais, de Seguros, de Previdência e Capitalização
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
DI	Depósito Interfinanceiro
ETF	<i>Exchange Traded Funds</i>
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FII	Fundos de Investimentos Imobiliários
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRE	Instituto Brasileiro de Economia
IFIX	Índice de Fundos de Investimentos Imobiliários
IGMI-C	Índice Geral do Mercado de Imóvel Comercial
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IR	Imposto de Renda
LFT	Letra Financeira do Tesouro
PAC	Programas de Aceleração do Crescimento
PIB	Produto Interno Bruto
REIT	<i>Real Estate Investment Trusts</i>
ROL	Retorno Operacional Líquido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Objetivos	13
1.1.1	Objetivo Geral	14
1.1.2	Objetivos Específicos	14
1.2	Justificativas	14
1.3	Hipóteses	16
1.4	Estrutura do trabalho	16
2	REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	18
2.1	Fundos de Investimentos Imobiliários	18
2.1.1	Histórico (Paralelo a Real Estate Investment Trusts)	19
2.1.2	Regulamentação, estrutura, vantagens e riscos	21
2.2	Índice de Fundos de Investimento Imobiliário (IFIX)	23
2.3	Índice Geral de Mercado Imobiliário Comercial (IGMI-C)	24
2.4	Gestão de Risco	26
2.4.1	Riscos Sistemáticos e Não sistemáticos	26
2.4.2	Medidas estatísticas para a avaliação do risco	27
2.4.3	Medidas de dispersão	27
2.5	Carteira de Investimentos	30
2.5.1	Teoria Moderna de Portfólios	30
2.5.2	Índice Sharpe	32
3	METODOLOGIA	35
4	ANÁLISE DE RESULTADOS	38
4.1	Demonstração dos dados	38
4.2	Formação de carteira de FIIs	40
4.3	Aplicações estatísticas ao IGMI-C	42
4.4	Análise da Carteira IFIX versus IGMI-C	42
4.5	Teste de hipótese para diferença entre médias	45
5	CONCLUSÃO	47
	REFERÊNCIAS	50

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, observou-se uma expansão significativa na construção civil brasileira. A Tabela 1 representa, em números, o crescimento com relação ao Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e o desenvolvimento no setor de construção civil, através do valor adicionado bruto, que é um valor calculado através da soma de todos os fatores que influenciam no setor da construção civil, como por exemplo, valor das obras ou serviços de produção, receitas brutas que envolvem o setor, dentre outros.

Segundo pesquisa do IBGE (2014), o PIB brasileiro teve um crescimento total de 45,30% (média de 3,24% ao ano) em 13 anos e o ramo de construção civil superou este crescimento com um aumento de 49,70% (3,55% em média ao ano), o que indica uma expansão significativa. Além disso, destacou-se o maior crescimento na construção entre 2007 e 2013, onde a média de crescimento anual deste período foi de 7,19% para a construção civil, enquanto o PIB brasileiro foi de 3,83% ao ano, demonstrando o ciclo de ascensão dos imóveis. (IBGE, 2014).

Alguns fatores proporcionaram crescimento no ramo da construção civil, como a redução nas taxas de juros, controle da inflação, expansão de crédito direcionado ao segmento imobiliário e também programas de incentivo governamentais (MENDONÇA e SACHSIDA, 2012).

Os fatores citados propiciaram um aumento inclusive nos investimentos em imóveis. Culturalmente o brasileiro associa o investimento em imóvel físico à segurança e tranquilidade, geralmente com o intuito de recebimento de aluguel ou valorização do bem. Conforme Cerbasi (2013), investir em imóveis é a modalidade de investimento mais popular e abrangente no Brasil, e seu entendimento é simples: há quem compre bens imóveis como casas, terrenos e edifícios contando com sua valorização no tempo, e há quem compre um apartamento ou sala comercial com o objetivo de obter uma renda mensal de aluguel.

Para Halfeld (2008, p.43), “herdamos uma convicção de nossos antepassados de que investimentos imobiliários oferecem alto retorno e baixo risco. Discordo. Cabe-me alertar o leitor para não ser enganado pela lenda de que é impossível perder dinheiro com imóveis”.

Segundo Cerbasi (2013) o investimento em imóveis sempre deu a idéia de segurança para o investidor, assim como o investimento em ouro, pois apesar das crises, estas alternativas não tiveram perda de valor significativo. Nos imóveis as pessoas precisarão e pagarão por eles, independentemente da crise.

A segurança, que também pode estar relacionada à caderneta de poupança, que, segundo pesquisa realizada pelo Instituto Rosenfield a pedido da BM&FBOVESPA (2012), é o investimento mais usado pela população com 44,4% do total de recursos aplicados, seguida pela conta corrente, com 37%. Logo após aparecem os imóveis, com 3,7%, e os títulos de capitalização com 3,3%. As ações refletem apenas 1% das menções de investimentos; os Certificados de Depósito Bancário (CDBs) com 0,8%; os fundos de renda fixa representam 0,6%; os fundos de Depósito Interbancário (DI), 0,6%; e o ouro 0,6%. A pesquisa contou com a participação de duas mil pessoas, das quinze maiores regiões metropolitanas brasileiras, abrangendo cem municípios, de todas as classes sociais. Também foram citados entre os investimentos mais usados pelos entrevistados, os títulos de Tesouro, que representavam 0,5% do total, os fundos imobiliários com 0,4% e os *Exchange Traded Funds* (ETFs), com apenas 0,1%.

Os investimentos mais conhecidos pelos entrevistados conforme o Instituto Rosenfield a pedido da BM&FBOVESPA (2012) são: a conta poupança, com 97,7%, a conta corrente 94,6%, os imóveis 43,3%, os títulos de capitalização 38,2%, o ouro 36,8% e as ações 36,8%. O levantamento apontou ainda que 53,4% dos entrevistados afirmaram que não sobra dinheiro no fim do mês para investir.

O pesquisador Denis Rosenfield, a pedido da BM&FBOVESPA (2012), chamou a atenção para a principal fonte de informação sobre investimentos dos brasileiros, que são os familiares, os amigos e os conhecidos, com 47,2%, sendo os jornais o segundo colocado, com 9,2%.

Tais dados chamam atenção pela falta de educação financeira do brasileiro. De acordo com dados do Banco Central através do Relatório de Poupança, o saldo em Caderneta de Poupança no fechamento de 2014 foi de R\$662,7 bilhões. Neste ano, segundo a Calculadora do Cidadão do Banco Central, a aplicação favorita dos brasileiros rendeu 6,43%, enquanto o índice de inflação oficial do Brasil, o IPCA, teve alta de 6,41%.

Dessa forma, constata-se que o rendimento da poupança em 2014 apenas repôs o aumento do nível geral dos preços, inexistindo ganho real (acima da inflação). Além disso, o segundo e terceiro investimentos mais conhecidos da pesquisa também merecem destaque, a conta corrente e título de capitalização, que não se enquadram como investimento.

As fontes de informação sobre investimentos dos brasileiros ratificam seu grau de educação financeira deficiente. Buscar “dicas” de familiares é a principal fonte de informação, o que parece nada sensato por não se buscar fonte especializada no assunto, com critério e conhecimento.

O brasileiro apresenta despreparo para gerir suas finanças pessoais, pois o nível de educação financeira do mesmo é baixo, de acordo com pesquisa efetuada pelo Comitê de Regulação e Fiscalização dos Mercados Financeiros, de Capitais, de Seguros, de Previdência e Capitalização. (BM&FBOVESPA, 2012).

A pesquisa encomendada pela BM&FBOVESPA (2012) aponta que 40% declararam que fizeram algum investimento com a sobra de capital, após quitarem suas despesas. Dessa amostra, a escolha de 78% é a caderneta de poupança. As razões para não investir vão desde a falta de conhecimento até o medo de perder dinheiro, a burocracia exigida em algumas aplicações e a falta de liquidez do produto. Conforme dados disponíveis no Serasa Experian (2014), onde 40% da população brasileira estavam inadimplentes, também foi apontado que 60% dos inadimplentes têm contas mensais a pagar que custam acima de 100% de sua renda mensal.

Além da aplicação favorita dos brasileiros, a poupança, os imóveis também têm sido um dos principais instrumentos de investimentos. Outra forma de investimento imobiliário entrou em cena através do mercado financeiro, permitindo ao investidor uma nova maneira de se investir em imóveis, os Fundos de Investimentos Imobiliários (FIIs). Estes, apesar de não terem a mesma popularidade de um imóvel tradicional - apenas 92.712 pessoas físicas investiam em FIIs no fechamento de Dezembro de 2014 (menos de 0,01% de população brasileira) - segundo a BM&FBOVESPA (2015), possuem os mesmos objetivos da aplicação no imóvel físico, com algumas diferenciações.

Levando em consideração que a natureza de ambos os investimentos é semelhante, o presente trabalho busca realizar a análise comparativa de dois índices do mercado imobiliário brasileiro: havendo diferença significativa na média dos retornos entre o Índice de Fundos de Investimentos Imobiliários (IFIX) e o Índice Geral de Mercado Imobiliário Comercial (IGMI-C), qual das alternativas possui melhor relação risco/retorno no período compreendido entre Janeiro de 2011 e Dezembro de 2014?

1.1 Objetivos

Os objetivos a seguir determinam o caminho a ser percorrido para solução do problema de pesquisa do presente estudo.

1.1.1 Objetivo Geral

Comparar os retornos de duas modalidades do mercado imobiliário brasileiro: o IFIX (Índice de Fundos de Investimentos Imobiliários) utilizando o modelo de Markowitz para seleção de carteira eficiente, e o IGMI-C (Índice Geral de Mercado Imobiliário Comercial), mostrando qual das alternativas apresentou melhor relação risco/retorno no período compreendido entre Janeiro de 2011 e Dezembro de 2014.

1.1.2 Objetivos Específicos

Para o alcance do objetivo geral foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

1. Criação de carteira de fundos imobiliários do IFIX segundo o modelo de Markowitz.
2. Levantamento de dados do IGMI-C obtidos através da Tabela Oficial fornecida pelo Instituto Brasileiro de Economia (FGV/IBRE).
3. Comparar através de critérios estatísticos a carteira formada de acordo com Markowitz, com o os dados extraídos do IGMI-C, testando empiricamente se há diferença significativa na média dos retornos.

1.2 Justificativas

Investir em imóveis no Brasil é uma das alternativas mais tradicionais, conhecidas por grande parte da população e muitas vezes passadas de geração para geração como um negócio seguro e estável. (CERBASI, 2013).

Com o aperfeiçoamento e desenvolvimento do mercado de capitais surgiram novas formas de se investir em imóveis, como, por exemplo, através dos Fundos de Investimentos Imobiliários (FIIs). (ASSAF NETO, 2012).

Vale destacar a participação relevante no PIB brasileiro por parte do setor de construção civil na Indústria, assim como as Atividades imobiliárias nos serviços. Com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), elaborados através da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) verificou-se que a composição do Valor Adicionado Bruto de 2000 a 2014, formado pela soma dos segmentos de agropecuária,

indústria e serviços que somados os totais atingem 100%. De acordo com o levantamento, o valor adicionado bruto é o valor total de produção dos segmentos: agropecuária, indústria e serviços. Dentro do segmento de indústria pode-se ver a participação da construção civil, assim como no segmento de serviços a participação das atividades imobiliárias.

No ano de 2014 constatou-se no segmento indústria uma participação de 27,8% do setor de construção civil, já no segmento de serviços as transações imobiliárias correspondem a 14,4%. Estes percentuais demonstram uma relevante participação no valor adicionado bruto.

Mesmo que a atividade econômica tenha apresentado uma fase de turbulência decorrente da crise internacional, no período 2008/2009, a atividade da construção civil teve um crescimento contínuo bem forte no decorrer de 2007 a 2012, como pode ser visto na Figura 1.

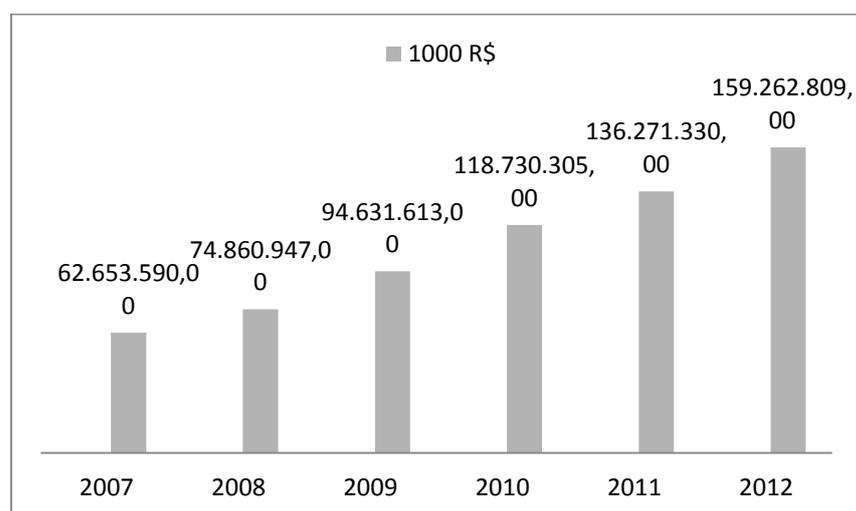


Figura 1 - Valor adicionado da Atividade Construção de 2007 a 2012

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Anual da Indústria da Construção 2007-2012

Na Figura 1 constatou-se uma evolução de 154% do valor adicionado, que é a diferença entre o valor bruto da produção e os custos e despesas envolvidas. Nos últimos anos analisados, o principal crescimento, dentro do valor adicionado, foi o da construção de edifícios (aumento de 22,7%), devido a fatores como o crescimento no número de empresas ativas, expansão do crédito imobiliário e as obras para a copa de 2014. Seguido da construção de edifícios, as obras de infraestrutura e os serviços especializados da construção foram as divisões mais relevantes no cálculo do valor adicionado. (IBGE, 2014).

O setor foi favorecido pelas diversas medidas anticíclicas, como desoneração do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) nos materiais de construção, aumento dos

desembolsos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), expansão do crédito imobiliário, investimento em Programas de Aceleração do Crescimento (PAC), Minha Casa, Minha Vida, entre outras. (CBIC, 2014).

Assim, com o crescimento nítido do mercado imobiliário nos últimos anos, a proposta do presente estudo, busca explorar o tema acerca das modalidades de investimento imobiliário, disponíveis ao investidor, ampliando o conhecimento sobre as características, rentabilidade e volatilidade verificada nas diferentes formas de investir em imóveis.

Este estudo se justifica por averiguar se há diferença entre o retorno da carteira de Fundos de Investimento Imobiliário (FII), obtido através do modelo de Markowitz, e o retorno do Índice Geral do Mercado Imobiliário (IGMI-C), verificando assim, se a carteira reflete o desempenho médio do mercado imobiliário físico.

1.3 Hipóteses

O presente trabalho utilizou o teste de hipóteses de diferenças de médias. A hipótese nula será H_0 e a hipótese alternativa será H_1 , sendo determinadas:

H_0 = Não há diferença significativa entre o retorno da carteira de FIIs e o retorno do IGMI-C.

H_1 = Há diferença significativa entre o retorno da carteira de FIIs e o retorno do IGMI-C.

1.4 Estrutura do trabalho

O trabalho será distribuído de forma que, o entendimento sobre investimentos em fundos imobiliários e o investimento diretamente no imóvel físico, através do IGMI-C, fique claro e que o investidor possa tomar caminhos que o levem para uma decisão de onde se investir.

O capítulo um traz a introdução do trabalho juntamente com os objetivos, geral e específico, ainda a justificativa e hipótese.

No capítulo dois o trabalho apresenta o referencial teórico que serve de base para o entendimento e desenvolvimento dos objetivos propostos para solução do problema, contendo Fundos de Investimentos Imobiliários, IFIX, IGMI-C, gestão de risco e carteira de investimentos.

O terceiro capítulo aborda a metodologia utilizada para apuração dos resultados.

O capítulo quatro apresenta a análise de resultados com a demonstração dos dados, formação de carteiras, aplicações estatísticas ao IGMI-C, análise entre a carteira de FIIs versus o IGMI-C e o teste de hipótese.

No capítulo cinco é apresentada a conclusão que finaliza o estudo.

2 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

Neste capítulo serão apresentados elementos de fundamentação teórica essenciais para o alcance dos objetivos propostos no presente estudo.

2.1 Fundos de Investimentos Imobiliários

Na última década têm-se observado um crescimento significativo no mercado imobiliário brasileiro.

Pode-se afirmar que setor imobiliário é um dos principais mercados de qualquer economia, sendo responsável por boa parte do seu nível de emprego e renda. No Brasil, por exemplo, toda a cadeia produtiva da construção civil – chamada de *Construbusiness* – representa 15,5% do PIB nacional. (ABIKO, GONÇALVES, CARDOSO, ET AL, 2003).

Ao se analisar o cenário brasileiro, vários motivos podem ser apontados para justificar a expansão imobiliária no país, entre eles a estabilidade nos preços, a queda na taxa de juros, o crescimento do crédito direcionado ao mercado imobiliário e ainda a expansão das obras públicas. (MENDONÇA e SACHSIDA, 2012).

Além da forma tradicional de participar do investimento imobiliário com a aquisição do imóvel buscando rendimento no aluguel e valorização do bem, existem outras maneiras como através do Fundo de Investimentos Imobiliários (FII).

Um fundo de investimento é uma aplicação a qual envolve um conjunto de investidores, os quais têm participação através de partes distribuídas dentro de um condomínio de cotas, estas podendo ser de variados valores determinados pela administração das mesmas. Além disso, as cotas são nada mais que uma fração do patrimônio total que a pessoa física ou jurídica quer fazer parte, tendo como principal objetivo tal participação a obtenção de lucro. O valor de cada cota é demonstrado pelo cálculo do valor total do patrimônio líquido do fundo dividido pelo número de cotas disponível no mercado (CVM, 2009).

Segundo Bontorim et. al. (2005), os fundos de investimentos imobiliários no Brasil são condomínios fechados de investimentos, os quais são comercializados no intuito da aplicação de recursos em imóveis comerciais, tendo como foco principal oferecer ao investidor ou cotista de determinado fundo, um retorno mensal com maior estabilidade financeira no longo prazo.

Conforme a instrução 205/94 da Comissão de Valores Mobiliários (CVM), o FII deve aplicar no mínimo 75% dos seus recursos em bens e direitos imobiliários de um ou mais empreendimentos, o restante pode ser destinado à aplicação em outros ativos de renda fixa, portanto os investimentos em fundos imobiliários não necessariamente são compostos apenas por investimentos em imóveis, mas também por outras aplicações.

2.1.1 Histórico (Paralelo a *Real Estate Investment Trusts*)

Da grandeza em representatividade no setor imobiliário nacional que surge a criação dos FIIs, que foram criados na tentativa de espelhar no Brasil o sucesso alcançado com os *Real Estate Investment Trusts* (REITs), principalmente na década de 90, nos Estados Unidos.

Os REITs surgiram no ano de 1960, a partir de decisão do congresso americano para fornecer uma exceção de tributo à determinada corporação, que dentro de algumas regras, dirigisse parte de seu capital para empreendimentos de base imobiliária (ou *Commercial Real Estate*), negócio este apoiado em um imóvel cujo objetivo principal é a geração de renda para seu proprietário. (LIMA JR., 2001).

Porém, para poder se tornar uma empresa que pudesse oferecer uma parte de sua propriedade para investidores externos, esta teria de obedecer a determinadas regras impostas pela legislação regulamentadora dos REITs. Supondo-se que a empresa tivesse 75% de seus ativos sendo negociados em empreendimentos de base imobiliária, 95% dos rendimentos teriam de ser distribuídos em forma de dividendos a investidores, seu capital deveriam ser distribuídos a no mínimo 100 investidores, de forma que os cinco maiores investidores não possuíssem mais que 50% do total do capital, assim, esta empresa se encaixaria na classificação de REIT, podendo isentar-se de impostos. (LIMA JR., 2001).

Com tal atratividade presente nos REITs, era possível já pensar adiante para futuras criações de carteiras de investimentos, onde se prezaria pela diversificação (diminuindo o risco) e a apresentação da capacidade de juntar investidores de alto poder monetário com investidores de baixo poder, que estariam fazendo parte de uma sociedade imobiliária (LIMA JR., 2001).

Os fundos são uma forma de acesso para os pequenos e médios investidores a melhores condições de mercado, menos custosas e que exigem um menor conhecimento técnico, pois contam com administração profissional, colocando-os em igualdade com os grandes investidores. Eles também tornam possível a diversificação dos investimentos,

através da aplicação em suas diferentes classes, visando diluir o risco e aumentar o potencial de retorno. (ANBIMA, 2011).

O crescimento e amadurecimento do setor dos REITs desde 1992, nos EUA, sinalizam que a ligação entre os fundamentos do mercado imobiliário e os preços dos REITs se tornou mais forte, e fez os REITs serem mais parecidos com imóveis e menos com ações. A institucionalização dos REITs proporcionou uma informação mais confiável e melhor distribuída ao mercado, o que acarretou na ampliação e sofisticação por parte dos investidores. (CLAYTON e MACKINNON, 2003).

Assim como os REITs, os fundos imobiliários brasileiros são ativos de maior acessibilidade do que os ativos em imóveis, e suas rentabilidades são reflexos dos rendimentos do mercado imobiliário. O rendimento, que o fundo distribui a seus cotistas, é o lucro resultante de operações que abrangem os aluguéis dos imóveis. (LIMA JR., 2001).

Vale destacar que os FIIs não apresentam uma estrutura igual às dos REITs norte-americanos. Os FIIs não foram criados para se transformar em agentes ativos do mercado, sendo desenhados mais para representar passivamente o partilhamento de um empreendimento de base imobiliária para um conjunto de investidores, inclusive os de pequena capacidade de investimento (LIMA JR., 2001).

A nova legislação confere mais flexibilidade à atuação dos fundos imobiliários, pois permite a participação indireta em empreendimentos imobiliários e a aquisição de quotas de outros FIIs. Tal política poderá permitir uma maior diversificação dos investimentos e mitigação dos riscos, com a intenção de auferir aos investidores uma rentabilidade adequada frente à sua exposição. Segundo Porto e Rocha Lima Jr. (2011)

a principal diferença de estruturação entre os REITs, que abrigam grandes portfólios de investimentos imobiliários, e os FIIs, reside no fato de que a estrutura de governança dos REITs é conduzida pelos empreendedores do mercado imobiliário, e no Brasil é obrigatoriamente realizada por uma instituição financeira. (PORTO e LIMA JR., 2011, p.6).

Esta estrutura usada no mercado imobiliário americano, onde simplesmente pode ser conduzida pelos empreendedores, não se aplica ao Brasil, onde a gestão do portfólio dos fundos são efetuadas por uma instituição financeira.

2.1.2 Regulamentação, estrutura, vantagens e riscos

Os fundos de investimentos imobiliários (FIIs) são fundos que se caracterizam pela comunhão de recursos captados por meio do sistema de distribuição de valores mobiliários, destinados a aplicação em empreendimentos imobiliários, especificado na Lei 8.668 de 25.06.1993 do Código Civil Brasileiro. (BRASIL, 2012).

A Estrutura que cabe a estes FIIs é constituída pela expressão “condomínios fechados”. São divididos em cotas que, uma vez adquiridas, não podem ser resgatadas. O patrimônio de um fundo imobiliário pode ser composto de imóveis comerciais, residenciais, rurais ou urbanos, construídos ou em construção, para posterior alienação, locação ou arrendamento. (BM&FBOVESPA, 2012).

Como todo e qualquer tipo de investimento, existem as vantagens e os riscos neste tipo de investimento. Como principais vantagens, os fundos imobiliários são indicados para quem quer entrar no mercado imobiliário sem ter que desembolsar todo o valor normalmente exigido para a compra de um bem desta natureza, concentrar todos os recursos em um único ativo, gerenciar um imóvel (acompanhar as obras, gerir inquilinos, cuidar da manutenção, pagar impostos etc.). (BM&FBOVESPA, 2012).

Além de ser uma opção para diversificar os investimentos, é uma alternativa para quem deseja renda regular, onde as receitas periódicas geradas pelos imóveis do fundo costumam ser distribuídas para os cotistas. Ganhar com a valorização dos imóveis, ou seja, o aumento no preço dos imóveis do fundo normalmente gera valorização das cotas. Atendem também aos investidores que visam o médio e longo prazo. (BM&FBOVESPA, 2012).

Por serem fundos fechados, existem duas formas de saída na venda das cotas no mercado secundário, na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA), pelo mesmo mecanismo de comercialização de ações, a primeira seria na dissolução do fundo, quando os bens são vendidos e o produto distribuído para os cotistas, que só pode ocorrer mediante decisão da Assembleia Geral dos Cotistas, quando todos que possuem cotas têm direito a voto. E a segunda no vencimento do fundo. Alguns fundos possuem um propósito específico que tem data de início e fim. Esses fundos possuem uma data de vencimento. (BM&FBOVESPA, 2012).

Não é preciso muito para entrar em um fundo imobiliário. Há lançamentos com investimento mínimo de R\$ 1 mil. Além disso, depois de o fundo ser lançado, o investidor em geral pode adquirir cotas no mercado secundário, da mesma forma que compraria uma ação.

Por isso, pode participar dos ganhos de grandes empreendimentos sem ter que desembolsar ou dispor de todo o valor.

Ao entrar em um fundo imobiliário, o investidor passa a ser dono de uma parcela dos bens adquiridos pelos gestores. Esse mecanismo permite que os recursos sejam empregados em vários imóveis, o que dilui o risco de concentração. No entanto, há fundos com foco em um único empreendimento.

Todos os negócios ligados ao mercado imobiliário, rural ou urbano, podem constar da carteira do fundo: construção para venda, aluguel, papéis imobiliários (como títulos emitidos por construtores para financiar a obra, ações de empresas do ramo, cotas de outros fundos imobiliários) etc. Além disso, qualquer tipo de imóvel pode ser negociado: shopping centers, escritórios, hospitais, apartamentos, galpões industriais, centros logísticos etc. Normalmente os fundos imobiliários têm foco em uma atividade, como, por exemplo, aluguel de lajes comerciais: o fundo compra imóveis cujo valor das locações passa a ser mensalmente distribuído aos investidores.

Segundo a BM&FBOVESPA (2012), todo o conjunto de tarefas ligadas à administração de um imóvel fica a cargo dos profissionais responsáveis pelo fundo: busca dos imóveis, trâmites de compra e venda, procura de inquilinos, manutenção, impostos etc. permite que um investidor entre ou saia do fundo aos poucos. Note que, quando negociado na Bolsa, o crédito e o débito dos valores na conta do cotista ocorrem três dias depois de fechada a operação (o chamado D+3), como nas operações normais do mercado acionário.

Os rendimentos das aplicações de pessoas físicas nos fundos imobiliários são isentos de Imposto de Renda (IR). É uma grande vantagem frente ao recebimento de aluguel ou ganhos com outros tipos de aplicações. A isenção ocorre apenas sobre a distribuição de rendimentos: recebimentos de aluguéis, rateio da venda de um imóvel do fundo etc.

No caso de o investidor vender suas cotas com lucro no mercado secundário, deve pagar IR sobre o ganho. O investidor pode verificar o valor dos seus investimentos e se existem interessados em comprar ou vender as cotas a qualquer hora, basta verificar a negociação das cotas na BOVESPA. Além disso, a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) supervisiona o funcionamento do fundo e o cotista pode participar de assembleias para acompanhar a gestão da carteira. (BM&FBOVESPA, 2012).

Várias razões podem contribuir para comprometer os resultados, e os riscos podem ser muito diferentes, dependendo da natureza e objetivos do fundo.

Procura abaixo do que a projetada para compra ou aluguel dos imóveis pertencentes ao fundo; valorização das unidades ou rendimentos com alugueis abaixo do previsto; inadimplência de compradores ou locatários dos imóveis; crises na conjuntura política ou econômica, tanto no plano nacional como internacional, que contaminem o ambiente de negócios; dificuldade de o emissor de um título de crédito honrar os compromissos de pagamento de juros. (BM&FBOVESPA, 2012).

Existem ainda incertezas ligadas à mecânica específica de funcionamento dos fundos imobiliários, são estas, segundo a BM&FBOVESPA (2012), que pode não haver interessados em comprar as cotas no mercado secundário no momento em que o investidor deseja resgatar; e risco de gestão na execução das obras, andamento do cronograma etc. Tais incertezas podem prejudicar o investidor que coloca à venda suas cotas no mercado secundário, que com a elevação do fluxo de vendas ocasiona quedas intensas no valor da cota e aumento da volatilidade do ativo, conseqüentemente aumentando seu risco.

2.2 Índice de Fundos de Investimento Imobiliário (IFIX)

O IFIX é o resultado de uma carteira teórica de ativos, composta pelas cotas de Fundos de Investimentos Imobiliários listados nos mercados de bolsa e de balcão organizado da BM&FBOVESPA. É um índice que tem por objetivo ser um indicador de desempenho médio das cotações dos fundos imobiliários, onde as cotas são selecionadas pela sua liquidez e ponderadas pelo seu valor de mercado total (número de cotas emitidas multiplicado pelo seu valor de sua última cotação). (BM&FBOVESPA, 2014).

Existem critérios para inclusão, exclusão e ponderação dos fundos que são listados no índice, estes segundo a metodologia do índice de fundos de investimentos imobiliários (IFIX), sendo explicados a seguir.

- 1) Critério de Inclusão: Serão selecionadas para compor o IFIX as cotas dos fundos imobiliários que atendam cumulativamente aos critérios abaixo:
 - a) Inclusão em uma relação de cotas cujos índices de negociabilidade somados representem 99% do valor acumulado de todos os índices individuais;
 - b) Ter presença em pregão igual ou superior a 60% (sessenta por cento) no período.
- 2) Serão excluídas da carteira as cotas dos fundos imobiliários que:
 - a) Deixarem de atender a qualquer um dos critérios de inclusão acima indicados;
 - b) Durante a vigência da carteira forem objeto de resgate total pelo fundo emissor.
- 3) Critérios de ponderação do IFIX:

- a) Os ativos são ponderados pelo valor de mercado da totalidade das cotas emitidas pelo Fundo Imobiliário.
- b) A participação de um fundo no índice não poderá ser superior a 20% (vinte por cento), quando de sua inclusão ou nas reavaliações periódicas. Caso isso ocorra, serão efetuados ajustes para adequar o peso do fundo a esse limite, redistribuindo-se o excedente proporcionalmente aos demais ativos da carteira.

Os critérios de inclusão, exclusão e ponderação acima descritos são determinantes para que um fundo imobiliário possa fazer parte do IFIX, aumentando sua visibilidade no mercado de fundos imobiliários.

2.3 Índice Geral de Mercado Imobiliário Comercial (IGMI-C)

Segundo o FGV/IBRE (Fundação Getúlio Vargas/Instituto Brasileiro de Economia) o IGMI-C é um índice de rentabilidade do mercado brasileiro de imóveis comerciais, que tem por objetivo retratar da forma mais abrangente possível a evolução da valorização dos preços e dos rendimentos do segmento de imóveis comerciais em todo o Brasil. Existem 3 versões que podem ser apresentadas da forma como é calculada tal valorização, estas serão explicadas nas Fórmula 1, Fórmula 2 e Fórmula 3.

$$\text{Retorno da Renda}_t = \frac{ROL_t}{V_{t-1} + I_t} \quad (1)$$

$$\text{Retorno do Capital}_t = \frac{V_t - V_{t-1} - I_t + A_t}{V_{t-1} - I_t} \quad (2)$$

$$\text{Retorno Total}_t = \frac{V_t - V_{t-1} - I_t + A_t + ROL_t}{V_{t-1} + I_t} \quad (3)$$

Na Fórmula 1 se tem a apresentação do Retorno da Renda em determinado tempo/período, onde a Receita Operacional Líquida (total de receitas do empreendimento menos despesas operacionais) é dividida pelo valor avaliado do empreendimento no período anterior (representado por V_{t-1}), ou seja, um trimestre antes, somado aos investimentos em

reformas e benfeitorias no tempo apurado (que no caso é trimestralmente desde o ano de 2000).

A Fórmula 2 demonstra o Retorno do Capital em determinado tempo/período, onde se tem o valor avaliado do empreendimento do período apurado diminuído do valor avaliado do empreendimento do período anterior ($V_t - V_{t-1}$), menos os investimentos em reformas e benfeitorias no período em questão, somado às alienações parciais ou totais, tudo isso dividido pelo valor avaliado do empreendimento no período anterior, somado ao valor dos investimentos em benfeitorias no tempo apurado.

Na Fórmula 3 se tem o valor apurado do Retorno Total do período, onde se juntam as Fórmula 1 e Fórmula 2 em numerador e denominador, tendo por objetivo demonstrar o retorno de capital juntamente com o retorno da renda. A Fórmula 3 reproduz um indicador que pode comparar situações em países diferentes, tanto que é usada para isso. (FGV/IBRE, 2015).

A amostra para cálculo de tal indicador é calculado com base em informações fornecidas por um grupo de participantes, envolvendo investidores institucionais e empresas ligadas ao setor imobiliário, conforme FGV/IBRE (2015), tais como entidades de classe, consultores, administradores e gestores de carteiras imobiliárias, incorporadores, dentre outros no Brasil.

A série inicial de análises abrange os anos 2000 e se entende até o ano atual, tendo como periodicidade a apuração trimestral, o índice nas suas três versões de apuração tem o valor inicial de 100 no primeiro trimestre do primeiro ano apurado sendo atualizado a cada ano pela expressão $IGMI_t = [IGMI_{t-1} \times (1 + Retorno_t)]$.

No último trimestre de 2010 o índice contava com 190 imóveis individuais, divididos entre escritórios comerciais, shopping centers, estabelecimentos comerciais, hotéis, imóveis industriais e de logística, e outros. (FGV/IBRE, 2015).

As maiores concentrações são encontradas nos escritórios comerciais com aproximadamente 50% do total do índice, e nos shopping centers com um percentual estimando em 25%, de maneira total o índice abrange todas as regiões metropolitanas do Brasil, porém as maiores concentrações da amostra estavam no eixo Rio-São Paulo, com uma parte maior em São Paulo (aproximadamente 37%) e a segunda com 26% da amostra total no estado do Rio de Janeiro. (FGV/IBRE, 2015).

No quarto trimestre de 2014, o índice já englobava um total de 580 imóveis, enquanto desde o início, nos anos 2000, havia apenas 190 imóveis, o que demonstra um aumento

significativo de 305,26% na amostra, mostrando que as oportunidades de diversificação têm aumentado ao longo desses 14 anos.

2.4 Gestão de Risco

O risco pode ser descrito, segundo Brito (2007, p.3), como “a possibilidade de um evento que nos afete negativamente”. A gestão é o ato de gerenciar, mensurar e controlar os riscos que podem vir à tona em determinada apuração de resultados. Pode ser também classificada como uma maneira de evitar ou antecipar possíveis consequências que virão com a existência de riscos.

Para Assaf Neto (2012, p. 159) “o risco é um fator natural da atividade financeira, e ele deve sempre estar associado ao seu retorno. Sem risco não há retorno, e todo retorno envolve em incorrer em um risco”.

Para Ross, Westerfield e Jordan (2011, p. 400) “o retorno exigido depende do risco do investimento. Quanto maior o risco, maior o retorno exigido”.

Segundo Puga (2009, p.29) “todo investimento tem risco. A teoria de investimentos postula que quanto maior o risco maior o retorno potencial de um investimento. Isso se deve ao fato natural de os investidores desejarem melhor remuneração de seu capital, quando existir uma maior possibilidade de o investimento dar errado”.

Os investimentos podem ser classificados pela natureza de seu risco: investimentos em renda fixa e renda variável. Renda fixa são investimentos de baixo risco onde há certeza elevada quanto ao retorno esperado e baixa volatilidade. Renda variável são investimentos em que há certeza baixa quanto ao retorno esperado e volatilidade mais elevada. Aplicações em ações, compra de um terreno ou imóvel e montar um negócio, são exemplos de investimentos em renda variável. (PUGA, 2009).

2.4.1 Riscos Sistemáticos e Não sistemáticos

Existem vários tipos de risco, segundo a BM&FBOVESPA (2012), que estão apresentados relacionados ao mercado acionário brasileiro, dentre estes (mais importantes) estão o risco de mercado, risco de crédito, risco de liquidez e o risco operacional. Porém, ao se estudar o mercado de fundos imobiliários os tipos de risco mais evidentes de maior importância para o investidor são o risco sistemático e o risco não sistemático.

O risco sistemático, é um risco que abrange o sistema em volta de um ativo, tem a origem em torno de um sistema como um todo, podendo ser este risco político, social ou econômico que traz a mudança na economia como um todo. (BM&FBOVESPA, 2012).

O risco não sistemático (ou específico) é o risco que não abrange macro fatores, ou seja, o ambiente externo. Conforme a BM&FBOVESPA (2012), o risco específico de uma empresa, por exemplo, é o risco do ativo apenas.

Para Ross et. al. (2011, p. 435) “o risco sistemático afeta todos os ativos da economia, pelo menos até certo ponto, enquanto o risco não-sistemático afeta no máximo um pequeno número de ativos”.

2.4.2 Medidas estatísticas para a avaliação do risco

A avaliação de risco é de suma importância para apresentação dos resultados deste estudo, para apuração desta, serão utilizadas medidas estatísticas para demonstrar da melhor forma possível qual dos dois índices analisados gera uma relação de risco retorno de maior rentabilidade para o investidor.

2.4.3 Medidas de dispersão

As medidas de dispersão são medidas que representam o grau de distorção em relação à sua média, apurada à medida que o conjunto da amostra se distancia de um extremo a outro.

Segundo Morettin (2011), o desvio médio e a variância são os critérios mais usados para medir a dispersão dos dados em torno de sua média. Ambas as medidas de dispersão indicam em média qual seria o “erro” (desvio) cometido ao tentar substituir cada observação pela medida resumo do conjunto de dados, no caso a média.

De acordo com Moore (2014), o desvio padrão, assim como a variância (quadrado do desvio padrão), mede a dispersão, considerando o quanto as observações se afastam de sua média.

Para Freund e Simon (2000), na definição do desvio padrão, observa-se que a dispersão de um conjunto de dados é pequena se os valores se acham concentrados em torno da média, e é grande se os valores se afastam acentuadamente da média. Assim, pode-se afirmar que o desvio padrão de um conjunto de dados é pequeno se os valores estão concentrados em torno da média, e é grande se os valores estão dispersos em relação a média.

Também conhecido como raiz quadrada da variância, o desvio padrão segundo Guasti (2015, p.26) “[...] é uma medida estatística da dispersão dos valores em relação à média. É a amplitude de variação em torno da tendência central [...]”. Conforme explicado pela Instituição Educacional BM&FBOVESPA (2012), “o desvio padrão mostra a variação ou dispersão em relação ao retorno esperado do investimento e quanto maior variabilidade dos retornos, maior o risco”.

Para Assaf Neto (2012), o desvio padrão é a medida estatística da variabilidade, ou seja, o grau de dispersão de um conjunto de valores em relação à sua média. Um baixo desvio padrão indica que os dados tendem a estar próximos da média; um desvio padrão alto indica que os dados estão espalhados por uma gama de valores.

O valor mínimo do desvio padrão é 0, indicando que não há variabilidade, ou seja, que todos os valores são iguais à média, a seguir tem-se a demonstração da Fórmula 4, utilizada para calcular o desvio padrão entre dois ativos:

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n X_i - \bar{X}^2}}{n} \quad (4)$$

Onde:

σ = Desvio padrão

X_i = Valor do fundo no período

\bar{X} = Representação da média aritmética dos valores do fundo no período (valor esperado)

n = Quantidade total de fundos que fazem parte do estudo

Em se tratando de variância, esta pode ser expressa pelo quadrado do desvio padrão (σ^2), de outra forma diz-se que o desvio padrão é a raiz quadrada da variância. (ASSAF NETO, 2012).

Além destes dois tipos de medidas de dispersão existem ainda mais dois tipos, os quais são bastante utilizados quando se trata de investimentos, a volatilidade é a primeira delas, esta pode ser explicada por Assaf Neto (2012, p.119) como sendo uma “[...] medida que expressa a incerteza dos retornos de um ativo, ou em outras palavras, a intensidade e a frequência das variações observadas em seus preços”.

É uma medida que dá a idéia de que tipo de “susto” poderá vir a ocorrer em determinadas situações de valoração ou desvalorização do ativo em questão.

A volatilidade explicada por Guasti (2015) é dita uma medida que representa as variações comparadas à média. Segundo Brito (2007, p.42) a volatilidade “é a função estatística que mede o grau de dispersão dos preços que compõem o ativo-objeto, podendo ser caracterizada como o desvio padrão anualizada do logaritmo da razão de, ao menos, dois preços consecutivos”.

A Fórmula 5 representa o cálculo da volatilidade de determinada amostra, segundo Brito (2007, p.43):

$$\sigma = \frac{252}{n-1} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (R_t - \bar{R})^2} \quad (5)$$

Onde:

n = Tamanho da amostra

$R_t = \text{Log} (S_t / S_{t-1})$

\bar{R} = Média de R_t 's

S_t = Preço do Ativo

O coeficiente de variação, como o próprio nome explicita, é um resultado de um cálculo onde o desvio padrão é o numerador e a média amostral é o denominador. Tal coeficiente é utilizado para demonstrar, geralmente em forma de porcentagem, a dispersão relativa ou o risco por unidade.

Para Assaf Neto (2012), o coeficiente de variação tem grande importância quando se fala de duas ou mais variáveis, pois este demonstra comparações mais precisas dentre os conjuntos.

Este coeficiente pode ser expresso pela Fórmula 6, demonstrada a seguir:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{N}} \quad (6)$$

Onde:

CV = Coeficiente de variação

σ = Desvio padrão

\bar{N} = Média aritmética amostral

O coeficiente de variação é um complemento ao desvio padrão, o qual não leva em conta a quantidade de retorno esperado por unidade, levando em consideração apenas a quantidade de retorno em valores absolutos, o que pode trazer, na comparação de dois dados, um mesmo desvio padrão, porém com valores unitários diferentes, o que vai diferenciar ambos será o coeficiente de variação dos dois.

2.5 Carteira de Investimentos

Uma carteira de ativos pode fazer parte da vida de qualquer pessoa, esta podendo incluir ativos reais como uma casa, um carro, utensílios domésticos como freezers, geladeiras, assim como ativos financeiros que podem ser expressos por ações e títulos de rendas fixas. (ELTON et. al, 2010).

A escolha de uma carteira de investimentos pode ser uma escolha já prevista e deliberada previamente de acordo com a necessidade do investidor, como também pode ser escolhida ao acaso. (ELTON, et. al, 2010).

Também conhecida por portfólio, a carteira de investimentos financeiros tem este nome por agrupar mais de um ativo financeiro, pois o mercado ao oferecer mais de um ativo para escolha pode deixar dúvidas ao investidor em que ativo investir, desta forma seleciona-se através de algum método uma carteira, que compacta vários ativos podendo diversificar o percentual de investimento em cada um, o que para Markowitz é o principal fundamento de sua teoria.

2.5.1 Teoria Moderna de Portfólios

Os primeiros estudos e princípios básicos sobre a Teoria Moderna de Portfólios foram introduzidos por Markowitz em 1952, o qual apresentou através de um embasamento teórico matemático a redução de risco de uma carteira resultante da diversificação. (COSTA e ASSUNÇÃO, 2005).

O princípio da diversificação tem uma implicação importante: para um investidor diversificado, apenas o risco sistemático importa. No entanto, ao decidir se compra ou não determinado ativo individual, o investidor diversificado se preocupará apenas com o risco sistemático daquele ativo. (ROSS et. al., 2011, p. 435).

Para se reduzir o risco através de uma diversificação aplicada a uma carteira é necessário primeiramente saber qual o retorno esperado dos ativos que farão parte desta carteira, quando se trata de finanças o retorno esperado de um ativo é representado pelo retorno médio durante o período em que se quer saber tal resultado, podendo-se explicar o retorno médio através da Fórmula 7, apresentada por Elton et. al (2010).

$$R_i = \frac{\sum_{j=1}^n R_{ij}}{n} \quad (7)$$

Onde:

R_i = Retorno médio (ou retorno esperado)

R_{ij} = Retorno do ativo em cada período estudado

n = Número de ativos em questão

Após o conhecimento do retorno esperado do ativo em questão, é necessário que se tenha conhecimento do risco deste ativo, para que posteriormente, se possa calcular a relação risco/retorno que será indicada pelo índice de Sharpe que será explicado mais adiante, para isso necessita-se do cálculo do desvio padrão do ativo em questão, que é considerado no modelo de criação de portfólios criado por Markowitz como sendo o risco do ativo.

Porém, sabe-se que o desvio padrão é a raiz quadrada da variância, portanto faz-se primeiramente a apuração da variância e logo após a apuração do desvio padrão, ou se usa o cálculo direto do risco como já explicado na Fórmula 4.

No ano de 1952, Markowitz apresentou em *The Journal of Finance* o artigo *Portfolio Selection*, que demonstrou um modelo onde um investidor deve formar um portfólio (carteira de investimentos diversificada), buscando maximizar o retorno esperado e minimizar o risco. Este resultado favorável da relação risco-retorno de um investimento é obtido, por meio da diversificação de ativos com reduzido nível de covariância. (ASSAF NETO e LIMA, 2014).

Segundo Assaf Neto e Lima (2014, p. 7) “a covariância, assim como a correlação, são medidas estatísticas que indicam como duas variáveis se relacionam entre si”, ou seja, pode-se dizer que demonstra o comportamento de um ativo com relação ao outro. Ao perceber que há uma suba em um ativo e o outro acompanha há uma covariância positiva, enquanto entre os ativos que apresentam direções opostas há covariância negativa, de acordo com Sá (1999, p.58):

Quanto menor a covariância entre os retornos dos dois títulos, menor o risco da carteira e, mais, quando a covariância for negativa o risco da carteira será menor do que a média ponderada do risco de cada um dos títulos que a compõem. Esse é o grande segredo da diversificação eficiente proposta por Markowitz. (SÁ, 1999, p. 58).

A seleção da carteira de investimentos busca informar ao investidor qual a melhor relação risco/retorno, que irá ser demonstrada através da diversificação entre vários ativos, sempre levando em consideração o nível de satisfação esperado pelo investidor, onde ele que irá escolher, entre as possibilidades que serão apresentadas através da seleção da carteira eficiente.

Através desta diversificação, pode-se diminuir o risco da carteira, porém o risco da carteira é diferente do risco apresentado anteriormente, quando se fala de um ativo apenas. Conforme é aumentada a diversificação de ativos de uma carteira o seu risco tende a diminuir, porém, existe um momento em que a diversificação não se torna eficiente com relação a diminuição de risco da carteira, pois o risco sistemático não pode ser diminuído da carteira, ou no caso excluído. (ASSAF NETO, 2012).

2.5.2 Índice Sharpe

Segundo Oda (2006), o primeiro conceito utilizado para a avaliação de desempenho de fundos foi a rentabilidade. Mas a teoria de portfólios pontuou o risco como fator importante para avaliação, tornando-a baseada somente na rentabilidade como algo insuficiente.

Para tal análise comparativa com relação risco/retorno entre dois ativos o método mais utilizado e difundido é o Índice Sharpe. Ele também é conhecido como medida de volatilidade entre dois ativos. (ROSS et. al. 2011).

Para Ross et. al. (2011, p.405) “o Índice Sharpe é calculado como o prêmio pelo risco de um ativo dividido pelo desvio padrão. Assim, ele funciona como uma medida do retorno em relação ao grau de risco incorrido (conforme foi medido pelo desvio padrão)”.

Pelo Índice Sharpe pode-se ver o quanto a rentabilidade de um ativo ou de uma carteira de ativos varia relacionando o risco (desvio padrão do ativo ou carteira de ativos em questão) com a sua rentabilidade média (que pode ser expressa pelo valor esperado que nada mais é que a média aritmética dentre todas rentabilidades daquele ativo apuradas) e a sua taxa livre de risco. (ASSAF NETO, 2012).

O conceito de ativo livre de risco para Póvoa (2012, p.143) começa com uma indagação: “[...] é possível um investimento qualquer não apresentar pelo menos algum tipo

de perigo? É fácil identificar claros riscos em investimentos em imóveis, ações, dólar, entre outros. Portanto, a primeira pista: certamente o ativo livre de risco pertence a família de renda fixa.”.

Dentro dessa categoria existem basicamente dois riscos: taxa de juros e inadimplência. O primeiro sugere que a categoria é afetada quando há alterações na taxa de juros da economia. Já a inadimplência está associada ao emissor do título.

Para Póvoa (2012), teoricamente o Governo, por ser emissor da moeda, possui risco muito baixo de não honrar dívidas no mercado local, enquanto os emissores privados dependerão sempre do resultado de suas operações para pagar dívidas, pois não podem fabricar dinheiro, prerrogativa única do Banco Central de cada país.

De acordo com Póvoa (2012), como instrumento teórico deve-se definir como ativo livre de risco, no caso brasileiro, uma Letra Financeira do Tesouro (LFT), cuja remuneração será ajustada de acordo com as oscilações da taxa Selic. Porém, em termos práticos, necessita-se de uma taxa prefixada para conhecer a expectativa do mercado quanto ao nível de juros projetados para o futuro.

Segundo Bodie, Kane e Marcus (2015, p.192) “em virtude do seu poder de tributação e controle da oferta de dinheiro, apenas o governo pode emitir títulos de dívida livres de risco de inadimplência”. Mesmo títulos indexados de dívida estão sujeitos ao risco da taxa de juros, porque a taxa de juro real muda de forma imprevisível com passar do tempo.

Mesmo assim, de acordo em Bodie, Kane e Marcus (2015) é prática comum analisar as Letras do Tesouro como o ativo livre de risco.

A relação risco/retorno apresenta ao investidor qual a melhor alternativa de se investir em determinada situação.

É possível, através do Índice Sharpe, demonstrar ao investidor que procura maximizar seus rendimentos e fazer valer o prêmio de risco, quais os ativos que devem fazer parte da sua carteira, de forma que o risco que se corre, ao investir em determinado ativo, valha comparado à sua rentabilidade.

Para apuração do Índice Sharpe, é necessário que se tenha o conhecimento de rentabilidade, risco e retorno livre de risco como demonstra a fórmula de cálculo do índice na Fórmula 8.

$$IS = \frac{(R_i - R_{livre})}{\sigma} \quad (8)$$

Onde:

IS = Índice Sharpe

R_i = Retorno médio (valor esperado da carteira)

R_{livre} = Retorno livre de risco

σ = Desvio padrão da carteira

A Fórmula 8 também serve, não somente para a apuração de quais ativos farão parte da carteira com melhor Sharpe (indicado pelo maior valor gerado através do cálculo do índice de Sharpe), mas ainda para comparação entre dois ativos diferentes, que é o caso do presente estudo, que compara a carteira eficiente formada através do modelo de Markowitz juntamente com aplicação da teoria de Sharpe, onde na metodologia será apresentada a forma com que se pode expor o melhor resultado relacionando a carteira juntamente com o IGMI-C.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho busca, através de uma pesquisa descritiva, fazer a comparação entre a relação risco/retorno apresentada pelo índice Sharpe de uma carteira de fundos imobiliários, montada através da metodologia de Markowitz e o Sharpe do IGMI-C, e posteriormente analisar os retornos esperados de ambos.

Para Gil, (2007, p. 42) a pesquisa descritiva representa “[...] a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.”.

Todas as ciências utilizam métodos científicos, porém nem todo método científico é aplicado nas ciências, assim, o método é o conjunto de atividades reais e generalizadas que permite chegar ao objetivo esperado com maior segurança. (MARCONI e LAKATOS, 2010).

Os métodos de abordagem são considerados conjuntos de procedimentos, utilizados para a descoberta de algum fenômeno ou caminho para se chegar á verdade, referindo-se ao plano geral do trabalho, e a fundamentos lógicos essencialmente racionais. (ANDRADE, 2010).

Desta forma, o trabalho apresenta abordagem quantitativa, pois utiliza métodos estatísticos e coleta de dados para suprir a resolução do problema da pesquisa, utilizando-se ainda do método hipotético-dedutivo, que além de lógico por excelência, segundo Andrade (2010, p. 120) “[...] não se limita à generalização empírica das observações realizadas”.

A análise comparativa entre IGMI-C e a carteira eficiente de fundos imobiliários listados na BM&FBOVESPA, inicialmente, foi obtida através da seleção de ativos de maior liquidez e valor de mercado encontrados no IFIX, posteriormente foram obtidos dados referentes ao IGMI-C através da FGV/IBRE.

O período do presente estudo compreende 16 trimestres, abrangendo fundos negociados entre Janeiro de 2011 a Dezembro de 2014, apresentando dados trimestralmente para coincidir com a periodicidade do IGMI-C.

Para a montagem da carteira eficiente através do modelo de Markowitz, foi realizado o levantamento de 28 fundos imobiliários negociados desde Janeiro de 2011 até Dezembro do ano de 2014, representando 41,18% do IFIX. Foram extraídos os fechamentos trimestrais dos fundos somados aos seus dividendos distribuídos, posteriormente apurou-se o cálculo da média de retornos de cada fundo, indicando qual o retorno esperado para o período em questão. Após esta média, que indicará o valor esperado do período, foi calculado o desvio

médio individual de cada ativo, o qual serviu como subsídio para apuração do risco em questão, que foi inicialmente representado pela variância que é a primeira medida de dispersão a ser utilizada no método de seleção de portfólio eficiente.

Após o cálculo da variância que indica em valores dobrados a distância do retorno individual de cada ativo com relação à média central ou retorno esperado, o desvio padrão foi calculado através da variância, onde demonstrou com precisão qual a distância de cada ativo estudado com relação ao seu retorno esperado, o que indica o risco de retorno de cada ativo.

Seguindo da apuração destes valores, foi preciso ponderar os retornos individuais com os pesos que os ativos teriam na carteira de investimentos, para que pudesse ser apurado corretamente o retorno ponderado de cada ativo, o risco e o Índice Sharpe individual, para que posteriormente a função Solver do Microsoft Excel pudesse calcular a melhor relação risco/retorno da carteira de ativos.

Após montar a carteira eficiente com base no Índice Sharpe, utilizando as ponderações e aplicando o modelo de Markowitz, foi feita a comparação dos resultados.

O teste de hipótese de diferença de médias foi utilizado ao final de todas as apurações para verificar se houve diferença significativa na relação entre as médias dos retornos dos ativos apurados.

Conforme Loesche (2012) os testes de hipótese podem ser uma suposição quanto ao valor de um parâmetro populacional, amostral ou quanto à natureza da distribuição de probabilidades, podendo ser classificada como H_0 a hipótese nula e como H_1 a hipótese alternativa, assim classificada com a intenção de rejeição da primeira e aceitação da segunda.

Conforme Domingues e Martins (2014, p.179) “designa-se H_0 , chamada hipótese nula, a hipótese estatística a ser testada, e H_1 , a hipótese alternativa. A hipótese nula expressa uma igualdade, enquanto a hipótese alternativa é dada por uma desigualdade”.

O presente estudo trabalha com a hipótese nula de que a relação entre as médias de retornos da carteira de FIIs e do IGMI-C são iguais, já a hipótese alternativa considera que as médias são diferentes, com a intenção de rejeitar a hipótese nula e aceitar a hipótese alternativa.

Segundo Loesche (2012) os testes hipotéticos podem ser classificados em dois grupos, sendo o primeiro como paramétrico, quando possuem uma probabilidade teórica conhecida, e não paramétricos, quando não a possuem.

Os testes podem ser classificados também como unilaterais ou bilaterais (conforme Figura 2), sendo o primeiro o que rejeita uma única região de H_0 , e o teste bilateral rejeita dois lados da região da distribuição da hipótese nula. (MORETTIN, 2011).

Quando a hipótese nula sugerir que os valores são iguais e a hipótese alternativa sugerir que os valores são diferentes deve-se utilizar o teste bilateral.

Depois de estabelecidos H_0 e H_1 , é necessário que se identifique o nível de confiança para análise das médias, comumente 95% com chance de erro de 5%.

O procedimento utilizado para efetuar o teste de hipótese, que é o correto segundo Domingues e Martins (2014), está descrito a seguir:

Primeiramente se enunciou as hipóteses H_0 e H_1 , em seguida foi fixado o nível de significância α ; logo após por meio dos elementos amostrais foi calculado a estatística do teste. Em seguida comparou-se o valor estatístico do teste ($t_{calculado}$) ao valor obtido a partir da distribuição teórica ($t_{crítico} = -2,064$ e $2,064$) com um valor prefixado do nível de significância de 5%, assim concluindo que ela se encontrava na região de rejeição de H_0 . O teste utilizado para análise de diferença entre as médias foi o Teste – t bilateral, que é utilizado para pequenas amostras, ou seja, com $n < 30$. A Fórmula 9 explica estatisticamente a apuração dos resultados.

$$t_{calculado} = \frac{X_1 - X_2 - \delta}{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} \quad (9)$$

Onde:

$t_{calculado}$ = Valor a ser comparado ao $t_{crítico}$

X_1 = Média de retornos da carteira

X_2 = Média de retornos do IGMI-C

δ = Valor informado pela hipótese nula ($H_0 = X_1 - X_2 = 0$)

n_1 = Número de períodos analisados da carteira

n_2 = Número de períodos analisados do IGMI-C

Ao se encontrar o valor do $t_{calculado}$, deve-se compará-lo ao valor do $t_{crítico}$ para confirmar qual das hipóteses predeterminadas é aceita.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Neste tópico são apresentados os resultados obtidos no presente estudo através do ferramental teórico e prático, desenvolvidos ao longo do trabalho.

Inicialmente foram coletados os dados referentes ao IFIX e IGMI-C e suas respectivas rentabilidades. Após o levantamento dos dados, foi selecionada a carteira eficiente de FIIs segundo Markowitz, através dela calculou-se o índice Sharpe juntamente com média dos retornos e o risco de ambos os investimentos.

Por fim, foi efetuada a análise entre a carteira de FIIs e o IGMI-C, comparando os retornos apurados no período, o risco obtido através do desvio padrão e o índice Sharpe dos dois investimentos.

4.1 Demonstração dos dados

Os fundos de investimentos imobiliários foram criados no Brasil no ano de 1993, inspirados nos *Real Estate Investment Trusts (REITs)*. Com o intuito de ampliar as possibilidades de investimento imobiliário, principalmente aos investidores de menor porte, possibilitaram a estes terem acesso a um imóvel corporativo a partir de R\$ 1.000,00. Apesar de a criação ter ocorrido na década de 90, apenas no final desta os FIIs tiveram maior procura.

Através dos FIIs foi criado o IFIX (carteira teórica de fundos de investimentos imobiliários), utilizado na captação de subsídios para a criação da carteira efetiva segundo a teoria de criação de portfólios de Markowitz. Utilizando-se deste índice, foram selecionados 28 fundos do total de 66, com negociações do período de 2011 a 2014 fornecidos pela BM&FBOVESPA.

Como o investimento em imóveis não possui característica de curto prazo, buscou-se filtrar apenas Fundo de Investimentos Imobiliários com histórico de 4 anos dentro do IFIX, sendo que grande parte do índice corresponde a FIIs recentes no mercado.

A carteira do IFIX é revisada de quatro em quatro meses, ou seja, de acordo com o grau de liquidez e valor de mercado dos ativos ela pode sofrer alterações três vezes ao ano.

A partir do momento da seleção dos 28 fundos foram efetuados os levantamentos dos retornos trimestrais para coincidir com a periodicidade dos retornos apresentados no IGMI-C.

Os retornos foram apurados através da oscilação das cotas, juntamente com os dividendos para se calcular o retorno total relativo. Estes retornos trimestrais apurados de 2011 a 2014 formam uma amostra com 16 períodos representados na Tabela 1.

Tabela 1- Retorno FIIs selecionados através do IFIX de 2011 a 2014

Fundos	2011/1	2011/2	2011/3	2011/4	2012/1	2012/2	2012/3	2012/4	2013/1	2013/2	2013/3	2013/4	2014/1	2014/2	2014/3	2014/4
ALMI11B	-1,05%	3,19%	11,12%	19,78%	13,79%	26,08%	17,19%	8,61%	3,68%	-9,66%	-1,09%	7,51%	-13,25%	11,53%	8,51%	-3,88%
BBFI11B	14,28%	0,55%	44,33%	9,80%	23,01%	-9,66%	14,69%	11,42%	15,79%	-9,80%	3,33%	-3,83%	-22,57%	16,30%	11,72%	-14,63%
BBVJ11	2,67%	0,69%	9,91%	6,78%	11,97%	6,43%	12,93%	-4,89%	-2,97%	-18,25%	-0,75%	-12,82%	-9,89%	4,19%	9,25%	-6,38%
BBCF11B	23,11%	-3,54%	4,73%	5,68%	3,98%	23,24%	36,51%	11,54%	-5,34%	-10,43%	-6,75%	5,84%	-5,77%	5,16%	-10,07%	0,32%
EURO11	6,42%	-5,35%	8,03%	6,92%	16,52%	16,69%	5,54%	5,06%	-3,60%	-14,55%	0,18%	0,23%	-20,47%	34,11%	12,92%	2,11%
FAED11B	5,82%	5,03%	5,65%	0,03%	13,72%	8,35%	35,99%	-5,21%	1,68%	-6,50%	7,07%	1,22%	-4,33%	19,41%	7,58%	8,05%
FAMB11B	4,47%	10,17%	11,41%	17,81%	5,66%	12,52%	14,08%	26,46%	-0,73%	-9,62%	-2,05%	3,78%	-6,42%	10,91%	14,84%	-2,06%
FCFL11B	8,07%	2,87%	5,54%	4,62%	8,97%	9,26%	14,31%	3,49%	5,97%	0,63%	5,11%	4,08%	4,23%	5,82%	7,16%	5,29%
FEXC11B	22,85%	13,90%	-2,34%	13,86%	5,19%	6,61%	30,09%	2,18%	-1,34%	-6,85%	4,79%	7,86%	5,34%	7,87%	-11,48%	2,69%
FFCI11	18,00%	2,61%	6,96%	6,67%	13,60%	9,35%	7,38%	3,82%	-4,38%	-4,67%	4,26%	-3,47%	2,94%	8,03%	4,79%	2,64%
FIIP11B	-0,10%	12,85%	7,29%	2,57%	16,80%	18,50%	4,17%	1,27%	9,98%	-5,68%	7,04%	3,13%	0,59%	5,84%	5,10%	3,37%
FLMA11	-0,98%	4,67%	0,86%	6,14%	23,73%	0,00%	32,86%	-3,75%	13,29%	-8,45%	4,92%	7,09%	-9,07%	6,43%	7,98%	5,65%
FLRP11B	6,92%	2,85%	-5,77%	0,74%	8,29%	6,79%	6,21%	0,15%	-15,97%	10,28%	-6,10%	-18,20%	-13,49%	31,46%	9,81%	-6,62%
FPAB11	4,41%	6,67%	10,56%	6,52%	18,42%	14,61%	16,21%	3,49%	-4,01%	-1,29%	2,13%	4,93%	2,27%	4,77%	-2,31%	0,91%
HGBS11	8,39%	3,56%	6,25%	8,86%	27,54%	14,44%	10,58%	1,70%	2,89%	-6,06%	-2,07%	-6,87%	9,37%	6,75%	0,54%	-3,74%
HGJH11	5,17%	6,04%	11,54%	0,68%	12,58%	15,30%	5,41%	18,55%	4,81%	-11,97%	4,78%	-5,85%	8,49%	4,31%	5,14%	-6,73%
HGRE11	7,86%	17,89%	0,60%	12,59%	18,82%	16,83%	-1,66%	6,77%	1,54%	0,45%	-2,63%	-3,51%	5,12%	3,60%	5,17%	-4,64%
HTMX11B	3,86%	26,71%	18,24%	10,22%	28,03%	21,45%	39,90%	-3,91%	-12,69%	8,22%	15,65%	23,81%	-20,68%	15,54%	7,64%	-16,32%
KNRI11	39,20%	31,69%	36,99%	22,65%	39,25%	33,87%	23,60%	17,62%	11,41%	-2,14%	13,01%	17,53%	20,95%	20,45%	4,40%	-5,80%
MAXR11B	12,05%	5,40%	9,76%	5,04%	12,06%	4,10%	20,29%	2,33%	5,13%	-5,80%	0,70%	9,53%	1,40%	11,44%	13,62%	-3,08%
NSLU11B	9,99%	5,07%	6,86%	-25,59%	23,32%	14,47%	13,81%	6,04%	5,51%	-5,79%	7,74%	-1,28%	1,47%	19,21%	4,94%	-1,43%
PQDP11	9,67%	3,82%	5,67%	3,48%	11,74%	8,05%	17,33%	5,87%	5,48%	-6,88%	2,26%	5,87%	-0,41%	-2,85%	9,65%	-4,53%
PRSV11	13,94%	8,53%	9,66%	7,30%	7,62%	20,36%	9,66%	5,70%	4,54%	-9,50%	1,45%	-3,40%	-15,24%	17,96%	2,24%	-21,37%
RBRD11	-11,46%	14,29%	8,57%	5,57%	5,33%	11,55%	10,64%	8,28%	7,94%	-2,40%	8,40%	-2,00%	2,24%	6,87%	8,72%	-1,89%
SHPH11	1,80%	-7,60%	4,40%	10,28%	46,90%	-3,87%	8,07%	3,84%	18,10%	-12,27%	-3,60%	-0,22%	-1,98%	5,21%	16,47%	-4,57%
TRNT11B	-1,55%	8,55%	5,51%	13,37%	20,59%	6,37%	11,92%	10,14%	0,08%	-12,94%	0,13%	5,01%	0,93%	1,98%	7,27%	-10,64%
TRXL11	5,99%	7,22%	19,65%	4,26%	2,14%	10,41%	12,05%	6,07%	0,48%	-4,15%	6,62%	2,94%	-1,01%	6,66%	1,41%	0,09%
WPLZ11B	2,64%	2,06%	-2,74%	-1,98%	14,45%	-9,53%	-0,78%	12,69%	7,10%	-15,40%	2,68%	-0,76%	-4,32%	8,54%	-3,66%	-4,17%

Conforme a Tabela 1, pôde se constatar os retornos das cotas de cada fundo no período analisado, considerando os valores dos dividendos recebidos para obtenção do retorno total, em percentual, de cada trimestre analisado. Estes valores apurados serviram de base para a formação da carteira eficiente segundo Markowitz.

O índice estabelecido para ser comparado com a carteira eficiente formada pelo IFIX é o Índice Geral do Mercado Imobiliário (IGMI-C), apurado pelo Instituto Brasileiro de Economia (FGV/IBRE). Com o início no primeiro trimestre de 2000, é um índice de rentabilidade trimestral do mercado brasileiro de imóveis comerciais, cujo objetivo é retratar, da forma mais abrangente possível, a evolução da valorização dos preços e dos rendimentos, do segmento de imóveis comerciais em todo o Brasil.

Apesar de seu início ter sido no ano 2000, o estudo abrange apenas os anos de 2011 até 2014. A Tabela 2 demonstra cálculos de rentabilidade do IGMI-C, apresentado historicamente desde o primeiro trimestre do ano 2011 até o último trimestre de 2014. (FGV/IBRE, 2014).

Tabela 2 Tabela do IGMI-C dividida em trimestres: 1º de 2011 ao 4º 2014

Trimestre	Cotação Capital	Cotação Renda	Cotação Total
2011t1	270,6	283,4	748,7
2011t2	274,5	291,4	780,8
2011t3	277,2	299,5	810,0
2011t4	280,7	307,6	842,1
2012t1	285,2	316,0	878,8
2012t2	288,7	323,8	911,0
2012t3	293,0	331,6	946,6
2012t4	298,9	340,5	991,0
2013t1	305,4	349,0	1.037,2
2013t2	311,7	356,8	1.081,9
2013t3	317,5	365,0	1.126,9
2013t4	322,3	373,9	1.171,5
2014t1	326,1	383,1	1.214,2
2014t2	330,7	391,5	1.257,8
2014t3	334,4	400,2	1.299,9
2014t4	336,7	409,3	1.338,3

Fonte: FGV/IBRE, 2014.

Na Tabela 2, é possível visualizar separadamente a cotação do capital (alta dos imóveis comerciais) juntamente com a cotação da renda (aluguéis recebidos), totalizando assim a cotação total de cada período. Além disso, pode-se visualizar também um aumento contínuo dos retornos totais, que serão comparados com a carteira formada pelos FIIs.

4.2 Formação de carteira de FIIs

A teoria de formação de carteiras eficientes foi introduzida, inicialmente, por Markowitz em 1952. Logo após vieram as modernizações de sua teoria, juntamente com diferentes formas de aplicação. O principal foco da teoria, criada por Markowitz, trata da diversificação da carteira eficiente formada para a diminuição do risco. Através deste conceito, foram selecionados os ativos conforme a metodologia aplicada para seleção através

do IFIX, a qual capacitou a seleção de 28 ativos, os quais se enquadravam nos padrões estabelecidos.

Após esta seleção de ativos foi calculada a média de retorno de cada ativo, o seu risco e o Índice Sharpe de cada um. A teoria de Markowitz prega que a soma dos retornos médios ponderados de cada ativo, ou retorno total ponderado, é igual tanto fora quanto na carteira de ativos, porém, o risco de um ativo mantido fora de uma carteira é diferente de seu risco quando incluído na carteira.

Na diversificação, o risco de um ativo é avaliado pela sua contribuição ao risco total da carteira. Ao aumentar o nível de diversificação da carteira de ativos é possível reduzir o seu risco a uma taxa decrescente. A partir de um determinado número de ativos, a redução do risco se torna inexistente, mantendo certo nível de risco sistemático.

Para formação da carteira foram definidos passos para se utilizar a função Solver do Microsoft Excel. Primeiramente foram definidos aleatoriamente percentuais de participação na carteira para os ativos apresentados na Tabela 3, após os percentuais distribuídos, multiplicaram-se as ponderações dos ativos, juntamente com os retornos de cada ativo no período a ser analisado.

Conhecidos os valores ponderados de cada ativo no período, a função Solver do Microsoft Excel foi abastecida com estes valores para selecionar a carteira eficiente, segundo Markowitz, relacionando risco e retorno apresentados no Índice Sharpe como critério utilizado.

Ao conhecer através da função Solver do Microsoft Excel a melhor opção de carteira ponderada dentre as diversas possibilidades de formação, foi possível ter embasamento suficiente para comparar a rentabilidade da própria carteira com a rentabilidade do IGMI-C, assim como o risco, e também relação dada pelo cálculo do Índice Sharpe.

Do total de 28 fundos imobiliários, a melhor carteira possível obtida através da metodologia citada é formada por 3 ativos. O primeiro ativo da carteira que tem maior representatividade é o FII Campus Faria Lima (FCFL11B), o qual é sugerido que se aplique 67,21% do montante a ser investido, o segundo ativo da carteira é o FII Kinea Renda Imobiliária (KNRI11) com 29,74% de sugestão de investimento e o último ativo da carteira é o FII RB Capital Renda II (RBRD11) com 3,04% do portfólio analisado.

Com a melhor carteira possível formada pelo Solver do Microsoft Excel, obtiveram-se dados referentes a esta carteira, que serão utilizados na comparação ao IGMI-C. O retorno esperado apurado para a carteira do IFIX foi de 10,20%, o risco apurado foi de 5,22%, e o

índice Sharpe foi de 1,35%, ou seja, para cada 100 unidades monetárias obtêm-se 1,35 unidades como prêmio pelo risco assumido.

4.3 Aplicações estatísticas ao IGMI-C

Foram captados os dados fornecidos pelo FGV/IBRE, do primeiro trimestre do ano de 2011 até o último trimestre do ano de 2014, para serem visualizados os retornos referentes aos 16 trimestres analisados, por ser um índice trimestral, bastou-se apenas efetuar a captação destes retornos no primeiro momento.

Após o recolhimento dos dados do IGMI-C referentes ao período estudado, foram feitos cálculos para se saber qual o percentual de variação dos retornos totais apurados através índice, este percentual foi utilizado para o cálculo da média dos retornos (ou retorno esperado do período), o risco (ou desvio padrão) e a relação risco/retorno dada pelo Índice Sharpe.

O primeiro cálculo estatístico efetuado foi para apuração do retorno esperado no período, que apresentou um valor de 4,01% enquanto o risco deste período apurado foi de 0,51%. Portanto ao se obter estes dois valores pode-se dizer que o Índice Sharpe que apresenta a relação risco/retorno é de 1,67%, ou seja, existe um prêmio de 1,67 por unidade de risco.

4.4 Análise da Carteira IFIX versus IGMI-C

No início do estudo pode-se perceber que o brasileiro, por não ter o conhecimento necessário tanto na maneira como controlar corretamente suas finanças pessoais ou como e onde investir, acaba perdendo boas oportunidades de investimento.

Atrelada a esta falta de conhecimento, a primeira análise efetuada é de que é possível embasar-se somente nos retornos esperados, de ambos os investimentos, para tomar a decisão de qual o ativo é melhor para o investidor. Considerando unicamente o retorno, é possível tomar uma atitude diante das opções propostas, no caso, o investimento em uma carteira eficiente de fundos formada através do IFIX ou o investimento em imóvel comercial físico, retratada pelo IGMI-C. Nesse caso, a carteira de FIIs apresentou maior média de retorno no período.

Ao analisar apenas os retornos esperados de ambos os investimentos, nota-se que a carteira eficiente de investimentos formada pelo IFIX gera um retorno esperado de 10,20%

para o investidor, enquanto o investimento em imóvel comercial físico demonstrado pelo IGMI-C gera um retorno esperado de apenas 4,01%.

À primeira vista, o retorno esperado da carteira de investimentos tem ampla vantagem se comparada ao investimento em imóvel físico, pois demonstra uma significativa diferença de ganho, superando em 154% o IGMI-C, ou seja, tendencia um investidor sem conhecimento que presa apenas pelo retorno a optar pela carteira.

Desta forma, o investidor fica vulnerável a “surpresas desagradáveis” futuras, como por exemplo, a perda de dinheiro ou deixar de maximizar os seus lucros, pois a teoria apresenta que todo retorno acompanha determinado nível de risco que deve ser considerado.

Se a análise efetuada apenas dos retornos demonstra uma análise equivocada/incompleta dos resultados, ao se analisar somente o risco de ambos os investimentos do estudo pode-se dizer que também se terá uma análise “pobre” do investimento. Por exemplo, para um investidor conservador, a análise de riscos poderia servir como parâmetro para a tomada de decisão, mas não estaria correta por não considerar a relação risco/retorno.

Ao comparar os riscos apresentados pelos dois tipos de investimentos, verificou-se uma mudança quanto ao investimento escolhido, entre o investidor que busca apenas o lucro máximo e o investidor que busca segurança no momento de investir, pois a alternativa de menor risco foi o IGMI-C.

A carteira de investimentos apresenta um risco de 5,22%, enquanto o IGMI-C demonstra um risco de apenas 0,52%, o que leva o investidor conservador para o lado do investimento em imóvel físico, pois o risco é dez vezes menor com relação à carteira formada por FIIs.

Em posse das duas análises efetuadas, onde são comparados primeiramente os retornos e logo em seguida os riscos dos ativos estudados, deve se analisar o Índice Sharpe de ambos para obtenção do melhor resultado da relação entre risco e retorno.

A análise destes dois parâmetros em separado não é suficiente, e, na maioria das vezes, confundem o investidor na tomada de decisão, por isso se deve analisar a relação risco/retorno.

Ao fazer o cálculo do Índice Sharpe deve-se descontar o retorno livre de risco do cálculo, para que de forma correta, o índice possa confrontar a rentabilidade com um ativo livre de risco, e credenciar a informação de que a relação risco/retorno é a melhor para o investidor.

Na Tabela 5 podem ser visualizados os Índices Sharpe já calculados, que apresentam qual a melhor relação risco/retorno entre os dois investimentos.

Tabela 3 - Média dos retornos, Risco e Índice Sharpe Calculados

Períodos	Carteira IFIX	IGMIC
1 de 2011	0,1674	0,0495
2 de 2011	0,1179	0,0429
3 de 2011	0,1498	0,0374
4 de 2011	0,1001	0,0396
1 de 2012	0,1786	0,0436
2 de 2012	0,1665	0,0366
3 de 2012	0,1696	0,0391
4 de 2012	0,0784	0,0469
1 de 2013	0,0765	0,0466
2 de 2013	-0,0029	0,0431
3 de 2013	0,0756	0,0416
4 de 2013	0,0789	0,0396
1 de 2014	0,0914	0,0364
2 de 2014	0,1021	0,0359
3 de 2014	0,0639	0,0335
4 de 2014	0,0177	0,0295
Retorno Esperado	10,20%	4,01%
Risco	5,22%	0,51%
Sharpe	1,3491	1,6720

Observa-se que, os valores dos 16 períodos de retornos que representam a carteira de investimentos são valores ponderados da melhor carteira possível de FIIs segundo Markowitz, enquanto os valores do IGMI-C são os retornos esperados conforme o período estudado, através de ambos pôde-se calcular a média dos retornos (ou retornos esperados), o risco e o Sharpe.

A taxa livre de risco considerada no cálculo do Índice Sharpe foi a taxa Básica de Juros, a taxa Selic (Sistema Especial de Liquidação e Custódia) do período do fechamento do estudo (Maio/2014). Ela refere-se ao rendimento do Título Público brasileiro denominado Tesouro Selic. Descontando, assim, a taxa livre de risco compara o ganho real de cada modalidade juntamente com seu risco.

Nota-se que o melhor Sharpe ou relação risco/retorno das duas alternativas de investimentos é o IGMI-C, que possui um valor de 1,6720, já a carteira formada pelo IFIX obteve um Sharpe de 1,3491, implicando que a melhor alternativa de investimento embasada no período de 16 trimestres a contar do primeiro trimestre de 2011 ao último trimestre de 2014 foi o investimento em imóvel comercial representado pelo IGMI-C, demonstrando que

apesar da carteira eficiente de FIIs ter um retorno de 1,54 vezes maior que o IGMI-C o rendimento não compensa quando o risco é considerado.

Como o índice Sharpe demonstra o prêmio de risco alcançado de cada modalidade, nesse caso a alternativa de menor retorno apresentou maior prêmio de risco, podendo afirmar que empiricamente o IGMI-C é a melhor alternativa quando consideramos a relação risco/retorno.

Foi constatado também que o índice Sharpe de ambos foram positivos, ou seja, superaram a taxa livre de risco, no caso a aplicação no Tesouro Selic (renda fixa).

4.5 Teste de hipótese para diferença entre médias

Inicialmente o teste de hipótese foi fixado com a característica de que a hipótese nula aceita que, a média do retorno apurado da carteira de investimentos é igual ao retorno médio apurado através do IGMI-C, sendo o contrário para a hipótese alternativa, onde ambos os retornos comparados eram diferentes.

A análise efetuada entre as duas médias foi a bilateral com 95% de confiança e 5% de significância, representando os dois $t_{críticos}$ de 2,064 e -2,064 (conforme valores apurados para 2,5% de cada lado através da tabela t de student) da região de aceitação, ou seja, a região de aceitação para a hipótese nula é de 47,5% para o lado esquerdo e também para o lado direito, aceitando que os valores das médias dos retornos são iguais. Já os 5% ou 2,5% para mais ou menos representam a região de rejeição.

Ao se extrair da tabela t de student bilateral os valores de 2,064 e -2,064 juntamente com a apuração do $t_{calculado}$, foi apurado o valor da diferença entre as médias em questão, representado pela Fórmula 9 com resultados apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Apresentação dos dados e cálculos de diferença de média

	Carteira	IGMI-C	Total
Média	10,20%	4,01%	
Desvio padrão	5,22%	0,51%	
Variância	27,24%	0,26%	
Variância / N	1,7030	0,0162	1,7192
Raiz			1,3112
$t_{calculado}$			17,51

O $t_{calculado}$ é o valor que se busca para comparação ao $t_{crítico}$ extraído da tabela de distribuição “t” bilateral que, neste caso, representa os 5% de significância.

Se o valor do $t_{calculado}$ nesta situação for maior que 2,064 ou menor que -2,064 rejeita-se a hipótese nula de que os valores são iguais estatisticamente, aceitando assim a hipótese alternativa, que afirma que os valores são diferentes.

A Tabela 6 apresenta o $t_{calculado}$ que informa um valor de 17,51 apurado através da média de ambos os investimentos, desvios padrão e variâncias correspondentes. O N informado na tabela representa os 16 períodos estudados.

Pode-se perceber ao fazer o levantamento do valor do $t_{calculado}$, que este está acima do valor crítico à direita de 2,064, comprovando assim que existe a diferença significativa entre as médias dos retornos, rejeitando H_0 e aceitando H_1 , estatisticamente comprovando que as médias são diferentes, possibilitando a comparação entre as modalidades.

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como propósito realizar a análise comparativa de dois índices do mercado imobiliário brasileiro: o IFIX (Índice de Fundos de Investimentos Imobiliários) utilizando o modelo de Markowitz para seleção de carteira eficiente, e o IGMI-C (Índice Geral de Mercado Imobiliário Comercial), mostrando qual das alternativas apresentou melhor relação risco/ retorno no período compreendido entre Janeiro de 2011 e Dezembro de 2014.

Para o alcance do objetivo geral foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: criação de carteira de fundos imobiliários do IFIX segundo o modelo de Markowitz; levantamento de dados do IGMI-C obtidos através da Tabela Oficial fornecida pelo Instituto Brasileiro de Economia (FGV/IBRE); Comparar através de critérios estatísticos a carteira formada de acordo com Markowitz, com os dados extraídos do IGMI-C, testando empiricamente se há diferença significativa na média dos retornos.

Foram analisados 28 fundos imobiliários pertencentes do IFIX. Através dos resultados obtidos, com base nos cálculos do retorno médio, do desvio padrão e do índice Sharpe dos fundos imobiliários apontados, confeccionou-se, por meio da ferramenta Solver do Microsoft Excel, a formação da carteira eficiente de acordo com Modelo de Markowitz, para facilitar a análise comparativa do presente estudo. Assim, pôde-se conhecer qual a melhor ponderação possível dentre as diversas possibilidades de formação contendo melhor relação risco/retorno (melhor Índice Sharpe), comparando a carteira com os dados IGMI-C.

Ao analisar apenas os retornos esperados de ambos os investimentos, nota-se que a carteira eficiente de investimentos formada pelo IFIX gera um retorno esperado de 10,20% ao trimestre para o investidor, enquanto o investimento em imóvel comercial físico, demonstrado pelo IGMI-C, gera um retorno esperado de apenas 4,01% ao trimestre.

À primeira vista o retorno esperado da carteira de investimentos tem ampla vantagem se comparada ao investimento em imóvel físico, pois demonstra uma significativa diferença de ganho, superando em 154% o IGMI-C, ou seja, tendência um investidor sem conhecimento que presa apenas pelo retorno a optar pela carteira.

Desta forma, o investidor fica vulnerável a “surpresas desagradáveis”, como por exemplo, a perda de dinheiro ou deixar de maximizar os seus lucros, pois a teoria apresenta que todo retorno acompanha determinado nível de risco, que deve ser considerado.

Se a análise efetuada apenas dos retornos demonstra uma análise equivocada/incompleta dos resultados, ao se analisar somente o risco de ambos os investimentos do

estudo pode-se dizer que também se terá uma análise “pobre” do investimento. Por exemplo, para um investidor conservador, a análise de riscos poderia servir como parâmetro para a tomada de decisão, mas não estaria correta por não considerar a relação risco/retorno.

A carteira de investimentos apresenta um risco de 5,22%, enquanto o IGMI-C demonstra um risco de apenas 0,52%, o que leva o investidor conservador para o lado do investimento em imóvel físico, pois o risco é dez vezes menor com relação à carteira formada por FIIs no período analisado.

Em posse das duas análises efetuadas, onde são comparados primeiramente os retornos e logo em seguida os riscos dos ativos estudados, deve-se analisar o Índice Sharpe de ambos para obtenção do melhor resultado da relação entre risco e retorno.

A análise destes dois parâmetros em separado não são suficientes e na maioria das vezes confundem o investidor na tomada de decisão, por isso, se deve analisar a relação risco/retorno.

O Índice Sharpe evidenciou que a melhor relação risco/retorno, dentre as duas alternativas de investimentos, é o IGMI-C, que possui um valor de 1,6720, já a carteira formada pelo IFIX obteve um Sharpe de 1,3491, implicando que a melhor alternativa de investimento, considerando o período do estudo, foi o investimento em imóvel comercial, representado pelo IGMI-C. Este resultado demonstrou que, apesar da carteira eficiente de FIIs ter um retorno de 1,54 vezes maior que o IGMI-C, o rendimento não compensa quando o risco é considerado.

Como o Índice Sharpe demonstra o prêmio de risco alcançado de cada modalidade, nesse caso, a alternativa de menor retorno apresentou maior prêmio de risco, podendo afirmar que empiricamente o IGMI-C é a melhor alternativa quando considerada a relação risco/retorno.

Foi constatado também que o Índice Sharpe de ambos foram positivos, ou seja, superaram a taxa livre de risco, no caso, a aplicação no Tesouro Selic (Título Público Federal indexado à Taxa Selic) que apresentou uma taxa de 3% ao trimestre.

Foi aplicado o teste de hipótese de diferença de médias para verificar a validade da hipótese nula de que as médias entre o retorno da carteira de FIIs e o retorno do IGMI-C são iguais. Através dos dados foram calculadas as variáveis utilizadas na análise “t” onde foi rejeitada a hipótese nula e aprovada a hipótese alternativa, que com 95% de nível de confiança confirma que as médias dos retornos das modalidades são estatisticamente diferentes.

Ao longo do estudo constatou-se a confirmação de algumas características presentes nos FII's: elevada liquidez dos fundos pertencentes ao IFIX no mercado secundário; acesso ao pequeno investidor; potencial de diversificação; e acesso a imóveis comerciais de alto padrão.

Porém uma característica apresentada na teoria foi refutada no trabalho. Conforme Lima Jr. (2011), a oscilação das cotas dos Fundos Imobiliários refletem o rendimento do mercado imobiliário comercial. No presente trabalho foi verificado que há diferença de média nos retornos, sendo o risco (medido através do desvio padrão) de se investir m FII's dez vezes superior se comparado ao imóvel comercial físico – representado pelo IGMI-C.

Vale incluir como limitação do trabalho a representatividade de 42% dos FII's selecionados do IFIX com quatro anos de existência. Todos demais fundos não incluídos têm histórico menor que 48 meses.

Como contribuição, sugere-se estudos futuros contendo prazos de análise distintos e critério de representatividade dos FII's também diferentes.

O resultado obtido, ao comparar o Índice Sharpe do IGMI-C e a carteira de FIIs, mostrou que o IGMI-C apresentou melhor relação risco/retorno.

Assim pode-se concluir neste trabalho, com base nos dados coletados, no período analisado e na metodologia aplicada, que o IGMI-C apresentou melhor relação risco/ retorno que a carteira eficiente de fundos imobiliários de acordo com modelo de Markowitz.

REFERÊNCIAS

- ABIKO, A.; MARRACCINI, O.; CARDOSO, G. **O Futuro da Construção Civil no Brasil**. São Paulo: PCC/EPUSP, 2003.
- ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**, 10 ed. Atlas: São Paulo, 2010.
- ASSAF NETO, A. **Mercado Financeiro**. 12 ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- ASSAF NETO, A.; LIMA, F. G. **Curso de administração financeira**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DOS MERCADOS FINANCEIRO E DE CAPITAIS, **Fundos de Investimento Imobiliário Workshop para jornalistas...** Brasil: ANBIMA, 2011. Disponível em:
<http://www.anbima.com.br/eventos/arqs/eventos_anteriores/workshop_jornalistas_anbima_a_alexandre_machado_final.pdf> Acesso em: 04 mai. 2015.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL, **Calculadora do Cidadão...** São Paulo: BCB, 2015. Disponível em:
<<https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAO/publico/exibirFormCorrecaoValores.do?method=exibirFormCorrecaoValores&aba=1>> Acesso em: 01 jun. 2015.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL, **Relatório de poupança...** São Paulo: BCB, 2015. <<http://www.bcb.gov.br/?IMPRESARELPOP>> Acesso em: 01 jun. 2015.
- BM&FBOVESPA, **Introdução e gestão de risco...** São Paulo: BM&FBOVESPA, 2012. Disponível em:
<http://lojavirtual.bmf.com.br/LojaIE/portal/pages/pdf/Apostila_PQO_Cap_08_V2.pdf> Acesso em: 15 de abr. de 2015.
- _____, **Metodologia do índice BM&FBOVESPA fundos de investimentos imobiliários...** São Paulo: BM&FBOVESPA, 2014; Disponível em:
<<http://www.bmfbovespa.com.br/Indices/download/IFIX-Metodologia-pt-br.pdf>> Acesso em: 25 mar. 2015.
- _____, **Boletim do Mercado Imobiliário Fundos de Investimentos Imobiliários...** São Paulo: BM&FBOVESPA, 2015; Disponível em:
<<http://www.bmfbovespa.com.br/fundos-listados/download/Boletim-Mercado-Imobiliario-201412.pdf>> Acesso em: 15 abr. 2015.

BODI, Z.; KANE, A.; MARCUS, A. **Investimentos**. 10 ed. Porto Alegre: AMGH, 2015.

BRASIL, **Código Civil e Constituição Federal**. 63 ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

BRITO, O. S. **Gestão de riscos: uma abordagem orientada a riscos operacionais**. São Paulo: Saraiva, 2007.

CERBASI, G. **Investimentos Inteligentes**. Rio de Janeiro: Thomas Nelson Brasil, 2013.

CLAYTON, J.; MACKINNON, G. *The relative importance of stock, bond and real state factors in explaining REIT returns*. *Journal of Real Estate Finance and Economics*. São Paulo: v.27, n.1, p. 39-60, 2003.

COREMEC/BM&FBOVESPA; **Pesquisa nacional do grau de educação financeira da população brasileira...** Brasil: COREMEC/BM&FBOVESPA, 2012. Disponível em: <<http://www.vidaedinheiro.gov.br/docs/PlanoDiretorENEF1.pdf>>, Acesso em: 14 abr. 2015

COSTA, O.; ASSUNÇÃO, H. **Análise de Risco e retorno em investimentos financeiros**. Barueri: Manole, 2005.

CBIC, **Pesquisa anual da indústria da construção...** São Paulo: CBIC, 2012. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/media/anexos/PAIC2012.pdf>> Acesso em: 26 mai. 2015.

DOMINGUES, O.; MARTINS, G. A. **Estatística geral e aplicada**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2014.

Estratégia de aplicação em fundos imobiliários como diversificação de investimentos: Uma análise do desempenho recente e seus fatores de influência. **Real Estate**, São Paulo: 8 SEMEAD, ago. 2005. BONTORIM, F.A.; VESPOLI, M. T.; LIMA JR., J.R.; SECURATO, J.R.; Disponível em: <http://www.realestate.br/dash/uploads/sistema/Arquivos/Fernando_VIIISemead.pdf> Acesso em: 20 mai. 2015.

FREUND, J. **Estatística aplicada: economia, administração e contabilidade**. 9 ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

HALFELD, Mauro. **Investimentos: Como Administrar melhor seu dinheiro**. São Paulo: Fundamento, 2008.

IBGE (2014), Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais.
<http://www.cbicdados.com.br/menu/indicadores-economicos-gerais/boletim-estatistico>

ÍNDICE GERAL DO MERCADO IMOBILIÁRIO COMERCIAL, **IGMI-C...** São Paulo: FGV/IBRE, 2011. Disponível em:
<<http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=4028818B33F047B80133F53367111455>>
Acesso em: 27 de mar. de 2015.

LIMA JR, J. R.; **Fundos de investimentos imobiliários e Real Estate Investment Trusts**; Escola Politécnica da USP – Núcleo de Real Estate; São Paulo, 2001.

LIMA, F.G; **Análise de Riscos**. São Paulo: Atlas, 2015.

LOESCH, C. **Probabilidade e estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologias científicas**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MENDONÇA, M.; SACHSIDA, A. **Existe bolha no mercado imobiliário brasileiro? Texto para discussão**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, 2012.

MOORE, D. S. A. **Estatística básica e sua prática**. 6. ed. Rio de Janeiro : LTC, 2014.

MORETTIN, P. A. **Estatística Básica**. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

ODA; A.L. **Desempenho de fundos de ações**. São Paulo: Saint Paul Editora, 2006.
Paulo: Saraiva, 2007.

PORTO, P. T.; LIMA JR., J. R. Portfolios de investimentos em edifícios de escritórios para locação: análise do desempenho. **Real Estate**. São Paulo, 10 Conferência Internacional da Lares, 2010.

PÓVOA, A. **Valuation: Como Precificar Ações**. São Paulo: Campus, 2012.

PUGA, R. **Formação de Investidores**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D. **Administração Financeira**. 8 ed. São Paulo: AMGH, 2011.

SÁ, G. T. de. **Administração de investimentos: teoria de carteiras e gerenciamento de riscos**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

SATO, K. Poupança segue como investimento preferido do brasileiro, segundo pesquisa; **Valor Econômico**, São Paulo: 12 dez. 2012. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/financas/2939604/poupanca-segue-como-investimento-preferido-do-brasileiro-diz-pesquisa>>. Acesso em: 05 mai. 2015.

SERASA EXPERIAN. **Bate recorde o número de inadimplentes, revela levantamento inédito da Serasa Experian...** São Paulo: SERASA, 20 ago. 2014.<<http://noticias.serasaexperian.com.br/bate-recorde-o-numero-de-inadimplentes-revela-levantamento-inedito-da-serasa-experian/>> Acesso em: 25 abr. 2015.