

Análise do Desempenho de Carteiras de Fundos de Investimento Imobiliário Negociados na BM&FBOVESPA entre 2011 e 2013

FABIO ROBERTO IORIO

Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado
f.r.iorio@hotmail.com

EDUARDO POZZI LUCCHESI

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
edupozzi@uol.com.br

EDSON SADAÓ IIZUKA

Centro Universitário da FEI
edsonsadao@gmail.com

Análise do Desempenho de Carteiras de Fundos de Investimento Imobiliário Negociados na BM&FBOVESPA entre 2011 e 2013

Resumo

O objetivo do presente trabalho consiste em analisar o desempenho de carteiras formadas por fundos de investimento imobiliário negociados na BM&FBOVESPA entre 2011 e 2013 ao comparar duas diferentes estratégias de formação de portfólios: a teoria de carteiras proposta por Markowitz (1952), quando se admite que as distribuições das taxas de retorno esperadas para o futuro são semelhantes àquelas observadas no passado, mediante uma estratégia de ajuste das carteiras com base no critério de maximização do Índice de Sharpe (1966) e uma estratégia alternativa de diversificação ingênua. Adicionalmente, para fins de comparação, foi incluída no estudo a carteira teórica do Índice de Fundos de Investimento Imobiliário BM&FBOVESPA (IFIX), utilizada como indicador de desempenho médio das cotações do mercado de fundos de investimento imobiliário no Brasil. Foram utilizados os seguintes critérios de avaliação: a) Índice de Sharpe (1966) e b) testes estatísticos, com o objetivo de verificar a existência de diferenças entre as médias das taxas de retorno. Os resultados apresentados evidenciaram que a carteira teórica do Índice de Fundos de Investimento Imobiliário BM&FBOVESPA (IFIX) obteve o melhor desempenho em termos de relação risco-retorno durante o período estudado, sugerindo desta forma que a opção por uma estratégia passiva de alocação de recursos nesta modalidade de investimento seria considerada a escolha ideal para o investidor, além da não existência de diferenças significativas entre as médias das taxas de retorno dos portfólios.

Palavras-chave: Fundos de Investimento Imobiliário, Avaliação de Desempenho de Carteiras, Índice de Sharpe.

1 INTRODUÇÃO

Os fundos de investimento imobiliário constituem uma forma atrativa para aplicação de recursos por parte dos investidores, por possuírem características como maior liquidez em relação aos imóveis, risco moderado e sólidas garantias.

No Brasil, estes fundos surgiram em 1999 e funcionaram como um instrumento capaz de permitir ao investidor as vantagens de possuir um investimento com renda mensal, lastro imobiliário, nenhum envolvimento com a administração ou risco de inadimplência e valor unitário acessível por meio das quotas destes fundos (CALADO, GIOTTO e SECURATO, 2001).

Diversos fatores contribuíram para a consolidação dos fundos de investimento imobiliário como uma alternativa para a diversificação de portfólio às tradicionais aplicações financeiras, entre os quais sua característica como investimento com longo prazo de maturação com perfil conservador e a capacidade de proporcionar a obtenção de renda com padrão regular para os investidores (AMATO, 2009).

Além disso, o contexto econômico do país proporcionou essa alternativa de investimento. A partir da implantação do Plano Real em 1994, a economia brasileira passou por um processo de estabilização, marcado principalmente pela diminuição dos índices de inflação, redução nas taxas de juros e aumento do poder aquisitivo da população.

De modo geral, os investidores pessoa física de pequeno e médio portes são considerados por Amato (2009) como conservadores quando realizam seus investimentos, pois buscam a diversificação de seus portfólios com o menor risco possível, maior estabilidade e garantias firmes.

Para este tipo de investidor, a aplicação de dinheiro em imóveis por meio da aquisição de apartamentos, casas e salas comerciais, voltados para a locação é um modo bastante comum de obter renda mensal e proteger-se de eventuais reajustes dos índices de inflação, tendo em vista que os aluguéis dos imóveis são corrigidos por tais índices.

Considerando-se as vantagens inerentes aos fundos de investimento imobiliário citadas por Calado, Giotto e Securato (2001), Visconti (2006), apresenta-se ao pequeno e médio investidor que deseja alocar parte de seus recursos em ativos relacionados ao mercado imobiliário, a opção de realizar investimentos em imóveis a partir de fundos de investimento imobiliário, dado o crescimento consistente desse segmento de fundos no país.

No entanto, Pereira (2007) ressalta um problema comum ao investidor quando o mesmo se encontra diante da necessidade de realizar a distribuição de determinada importância entre os diversos títulos existentes no mercado, como ocorre no caso dos fundos de investimento imobiliário.

Da mesma forma, Coroa (2008) afirma que, de modo geral, os investidores não aplicam em um único ativo, mas sim investem em grupos ou carteiras de ativos, devendo ter como foco central a maneira de gerir o retorno esperado e o risco dessa carteira.

Quando são observadas características dos fundos de investimento imobiliário como o tipo de gestão, o seu grau de diversificação, se investe em lajes corporativas ou outro tipo de segmento, este problema torna-se bastante pertinente.

Diante disso a expressão “não colocar todos os ovos na mesma cesta”, bastante conhecida na literatura de finanças, faz todo o sentido para os investidores, quando os mesmos consideram que a construção de um portfólio de ativos com equilíbrio entre risco e retorno é essencial para o sucesso de seus investimentos.

Neste sentido, Markowitz (1952) foi pioneiro ao propor um modelo formal de seleção de títulos para a construção de carteiras que incorporassem os princípios da diversificação com a utilização de medidas estatísticas relacionadas ao retorno e ao risco, que fossem aplicadas a um portfólio de ativos (BODIE, KANE e MARCUS, 2010).

Com base no exposto e ao considerar o crescimento recente do mercado de fundos de investimento imobiliário como alternativa aos investimentos tradicionais e a importância quanto à utilização de ferramentas que auxiliem o investidor no processo decisório para a formação de portfólios questiona-se: qual foi o desempenho das carteiras formadas por quotas de fundos de investimento imobiliário construídas com a utilização do Modelo de Markowitz (1952) ao supor que as taxas de retorno esperadas e o risco serão semelhantes às aquelas observadas no passado, mediante uma estratégia de ajuste das carteiras com base no critério de maximização do Índice de Sharpe (1966) em relação a uma estratégia alternativa de diversificação ingênua e a carteira teórica do Índice de Fundos de Investimento Imobiliário BM&FBOVESPA (IFIX) entre 2011 e 2013?

A partir da análise da questão de pesquisa, busca-se responder uma dúvida de ordem prática relacionada à forma de distribuição do capital entre os diversos fundos de investimento imobiliário existentes de modo eficiente.

Portanto, o presente estudo possui como justificativa apresentar aos investidores deste mercado um método de formação de carteiras de fundos de investimento imobiliário de modo que estes

obtenham a melhor relação entre risco e retorno possível para seus portfólios, através da utilização do Modelo de Markowitz (1952) ao supor que esses investidores tomem suas decisões de investimento baseados no retorno esperado e no risco de sua carteira, com uma estratégia de ajuste da carteira segundo o critério de maximização do prêmio pela variabilidade histórica.

A primeira parte expõe um sucinto panorama sobre os fundos de investimento imobiliário, os objetivos do trabalho e sua estrutura. A segunda seção apresenta uma breve revisão da literatura sobre a moderna teoria de carteiras e discorre sobre os principais aspectos sobre os fundos imobiliários no Brasil. A terceira seção trata sobre a metodologia empregada na pesquisa. A quarta seção é dedicada à análise dos resultados obtidos e por fim, na última seção apresentam-se as considerações finais, as limitações da pesquisa e sugestões para o desenvolvimento de futuros trabalhos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A literatura atual sobre teoria de carteiras tem sua origem no início da década de 1950 com o estudo seminal de Markowitz (1952) ao evidenciar a prática da diversificação de carteiras compostas por ativos de risco e ao mostrar como os investidores podem reduzir a volatilidade dos retornos em um portfólio mediante a escolha de ativos que possuam o menor grau de correlação possível entre si.

2.1 Modelo de Markowitz

Segundo Markowitz (1952), os investidores ao analisarem as diversas opções de investimentos para a alocação do seu capital levam em consideração não somente o maior retorno, mas também que este tenha o menor risco possível, assumindo a aversão ao risco por parte do investidor, o que resulta no chamado Princípio da Dominância, conforme Sharpe *et. al.* (1995 p.194) onde um investidor irá escolher seu portfólio ótimo dentre o conjunto de portfólios que: a) oferecer o máximo retorno esperado para diferentes níveis de risco ou b) oferecer o mínimo de risco para diferentes níveis de retorno esperado.

Ao considerar as expectativas dos investidores em relação a seus investimentos, Markowitz (1952) construiu um modelo capaz de explicar as razões da diversificação de ativos em uma carteira, assim como propor um processo decisório para a obtenção de carteiras ótimas conforme as preferências de cada investidor (HIEDA e ODA, 1998).

Zanini e Figueiredo (2005) citam as principais premissas utilizadas por Markowitz (1952) para fundamentar o seu modelo:

- a) decisão de investimento por parte dos investidores baseia-se somente no retorno esperado e no desvio-padrão dos retornos sobre o horizonte de tempo de um período;
- b) dado qualquer nível de risco, os investidores preferirão maiores retornos a menores retornos, ou, para qualquer nível de retorno, os investidores irão preferir um risco menor a um risco maior;
- c) a projeção da rentabilidade dos ativos é realizada pelos investidores, a partir da atribuição de probabilidades para as várias taxas de retorno que podem ser obtidas durante o período de investimento;

- d) os investidores levariam em consideração a distribuição de probabilidades das taxas de retornos dos ativos, ou seja, existirá apenas um único conjunto de carteiras eficientes;
- e) os impostos e os custos de transação não são considerados;
- f) as análises são realizadas considerando-se sempre as expectativas geradas para o período seguinte ($t + 1$).

Ao assumir a condição de que os retornos de um investimento seguem uma distribuição normal, Markowitz (1952) define o retorno esperado para uma carteira de ativos como a média ponderada dos retornos esperados para cada um dos ativos que a compõem (COROA, 2008). A seguir a fórmula conforme Bodie, Kane e Marcus (2010 p.211):

$$E(Rp) = \sum_{i=1}^n w_i E(r_i) \quad (2.1)$$

Onde:

Rp representa a taxa de retorno esperada do portfólio;

r_i representa o ativo i ;

w_i representa a proporção alocada no ativo i .

Por outro lado, Hieda e Oda (1998) descrevem o risco de uma carteira como a variância dos retornos desta, conforme fora definido no modelo original, ou de modo análogo, pelo seu desvio-padrão, conforme a seguir:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j Cov(r_i, r_j)} \quad (2.2)$$

Onde:

σ_p representa o desvio-padrão do portfólio;

$Cov(r_i, r_j)$ representa a covariância entre os retornos de dois ativos individuais, i e j ;

n representa a quantidade de ativos individuais.

Neste sentido, Coroa (2008) afirma que quanto menor a covariância entre os retornos de dois ativos, menor será o risco da carteira, sendo esta a finalidade da diversificação eficiente desenvolvida por Markowitz (1952).

Do mesmo modo, Bodie, Kane e Marcus (2010, p.200), consideram que sendo o desvio-padrão de um portfólio menor que a média ponderada dos desvios-padrão dos ativos individuais, a carteira composta por ativos não perfeitamente correlacionados sempre oferecerá melhores oportunidades na relação risco-retorno do que cada título individualmente, ou seja, quanto menor a correlação entre os ativos, maior será o ganho na eficiência.

2.2 A Fronteira Eficiente de Ativos

De acordo com as evidências obtidas em seu estudo, Markowitz (1952) contestou o raciocínio intuitivo praticado pelos investidores quando até então aceitavam a existência de uma relação

linear entre as variáveis risco e retorno como se fossem positivamente correlacionadas, ao mostrar que o gráfico que representa de modo correto a relação entre risco e retorno é uma hipérbole e não uma reta (SECURATO, 1997).

Diante de tal constatação Bruni, Fuentes e Famá (1998) e Coroa (2008) mostram que uma carteira composta por n ativos, dado o número infinito de possíveis combinações, resultariam em uma junção delimitada por uma hipérbole, conforme apresentado na Figura 1, constituindo-se um conjunto de pontos otimizados na relação risco e retorno, conhecido como fronteira eficiente.

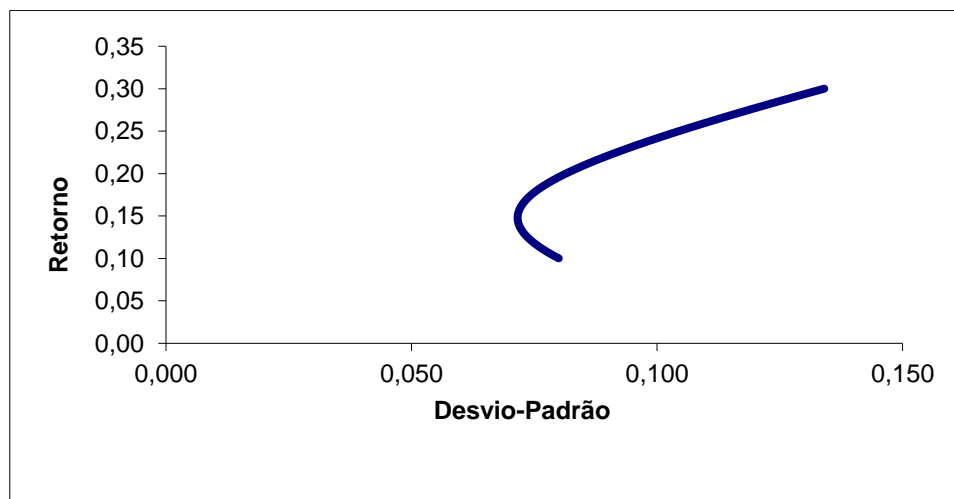


FIGURA 1. Fronteira eficiente de ativos de risco

Fonte: Adaptado de Bodie, Kane e Marcus (2010)

Correa e Souza (2001) descrevem a fronteira eficiente como o melhor conjunto possível de carteiras, onde os investidores deveriam selecionar a melhor carteira na fronteira eficiente e ignorar as demais observadas como inferiores. Do mesmo modo, Bodie, Kane e Marcus (2010 p.210) indicam que carteiras compostas por um único ativo são ineficientes, devendo o investidor promover a diversificação de suas carteiras com a meta de obter maior retorno esperado e menor desvio-padrão.

Além disso, Thomé Neto (2010) ressalta que dentre as diversas possibilidades de carteiras formadas pela fronteira eficiente, duas se destacam: a carteira de mínima variância e a de máximo retorno.

O autor cita a localização da carteira de mínima variância no início da fronteira eficiente, sendo a mais próxima do eixo de retorno e risco esperados, e por isto é considerada em termos teóricos, como a carteira que oferece o menor risco para os investidores.

2.3 Fundos de Investimento Imobiliário

Os fundos de investimento, segundo Lima *et. al.* (2012) são caracterizados pelo conjunto de investidores, pessoas físicas e ou jurídicas que aplicam seus recursos em conjunto com o objetivo obter maior rentabilidade em suas aplicações, tendo em vista a elevada soma de recursos aplicados, através dos quais poderão obter preços e despesas melhores.

Da mesma forma, os Fundos de Investimento Imobiliário são definidos como uma comunhão de recursos captados através da distribuição de valores mobiliários que são destinados para

aplicação em empreendimentos imobiliários através da aquisição de imóveis ou construção com a finalidade de locação ou arrendamento (CVM, 2013).

A origem dos fundos imobiliários ocorreu nos Estados Unidos durante a década de 1960, por meio do chamado *Reit Act* promovido pelo Congresso norte-americano que utilizou como premissa para sua criação a adoção de incentivos fiscais aos investidores com o objetivo de atraí-los para o segmento de empreendimentos imobiliários e desta forma aumentar a formação de poupança e impulsionar o crescimento econômico do país (PORTO, 2010).

Com sua criação os *Real Estate Investment Trusts* (REITs) tornaram-se um instrumento capaz de agrupar pequenos investidores, mediante o objetivo de construir grandes portfólios, onde a diversificação do risco igualaria as oportunidades dos pequenos investidores com a de grandes investidores em investimentos imobiliários destinados à renda, além de ser capaz de criar vantagens fiscais para a própria companhia incorporadora (ROCHA LIMA JR, 2001).

No Brasil, as condições favoráveis da economia, à partir da implantação do Plano Real, em 1994, aliada as mudanças no arcabouço jurídico relacionado ao crédito imobiliário, promoveram um sentimento de maior confiança aos agentes envolvidos no mercado imobiliário como construtoras, incorporadoras, investidores e consumidores (FARIA, 2011).

Ainda, de acordo com Faria (2011) as principais condições que favoreceram o mercado imobiliário, a partir de 1994, se devem a: redução na taxa de juros, estabilidade econômica, ambiente regulatório, melhora na renda da população e redução no risco de inadimplência.

Conforme Porto (2010), assim como ocorreu no mercado norte-americano, o surgimento dos fundos de investimento imobiliário (FII) no Brasil teve como estímulo a possibilidade de permitir o acesso de pequenos e médios investidores ao mercado imobiliário.

Na mesma direção, Calado, Giotto e Securato (2001) admitem que a pulverização da captação de recursos que os FIIs proporcionam, possibilita ao pequeno investidor, que não possui recursos suficientes para a aplicação em imóveis, a participação neste mercado e citam as vantagens que este investidor possui ao aplicar em quotas de FIIs tais como: rendimento mensal, lastro imobiliário, não necessita de envolvimento direto com a administração, redução no risco de inadimplência, valor unitário acessível, além da possibilidade de se desfazer de apenas parte do investimento caso seja necessário, enquanto que com um imóvel, a única solução se dará através de sua venda integral.

Portanto, pode-se considerar que o investimento em quotas de FIIs de um portfólio concentrado já é uma aplicação de melhor qualidade do que o investimento direto em um pequeno imóvel, assim como o investimento em um FII de portfólio diversificado é muito mais adequado por apresentar os benefícios da diversificação de investimentos conforme (MARKOWITZ, 1952), quando o investidor considera a relação risco e retorno de sua aplicação.

Nesse sentido, Friedman (1971) demonstrou que os modelos desenvolvidos para seleção de carteiras de ativos de risco, a partir de Markowitz (1952), também poderiam ser utilizados para a formação de portfólios eficientes constituídos por imóveis.

2.4 Índice de Fundos de Investimento Imobiliário BM&FBOVESPA (IFIX)

Lançado pela BM&FBOVESPA em setembro de 2012, com histórico de dados retroativo a partir de 2011, o Índice de Fundos de Investimento Imobiliário (IFIX) tem como objetivo medir o desempenho de uma carteira composta por quotas de fundos imobiliários negociados nos mercados de bolsa de valores e balcão organizado da BM&FBOVESPA.

As seleções das quotas dos FIIs ocorrem com base em sua liquidez e são ponderadas pelo seu valor de mercado total.

Para que a quota de um determinado FII participe do índice teórico de fundos de investimento imobiliário (IFIX) são observados os seguintes critérios, levando-se em consideração os doze meses anteriores a sua formação:

- inclusão em uma relação de quotas cujos índices de negociabilidade somados representem 99% do valor acumulado de todos os índices individuais;
- possuir participação em pregão igual ou superior a 60% no período;
- FIIs com menos de doze meses de listagem tornam-se elegíveis, apenas se tiverem mais de seis meses de negociação e se apresentarem presença no pregão nos últimos seis meses do período de análise.

As quotas de FII que atendam os critérios acima serão ponderadas pelos seus respectivos valores de mercado para determinação da carteira teórica IFIX, com o limite de participação de cada FII fixado em 20%.

O valor de mercado para cada FII será calculado, levando-se em consideração todas as quotas emitidas pelo fundo multiplicadas pela última cotação em bolsa.

O IFIX também contempla a distribuição de rendimentos realizada periodicamente pelos FIIs que pertencem ao índice, como forma de garantir a avaliação do retorno total do portfólio de investimento em quotas de FIIs que compõem sua carteira.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este estudo possui caráter quantitativo, com base em procedimentos estatísticos que objetivaram gerar considerações acerca das amostras observadas. Com relação à abordagem epistemológica, o trabalho é do tipo empírico-analítico. Martins (2002) menciona que estudos que se utilizam desta abordagem apresentam algumas características em comum, tais como a utilização de técnicas de coleta, tratamento e análise dos dados quantitativos.

3.1 População

A população para a formação das carteiras foi composta por quotas de fundos de investimento imobiliário, negociadas na BM&FBOVESPA no período de setembro de 2010 a agosto de 2013.

3.2 Composição da amostra

A seleção da amostra para a formação das carteiras de Markowitz e de diversificação ingênua foi realizada de forma não probabilística e intencional, com base na carteira teórica do Índice de Fundos de Investimento Imobiliário (IFIX), onde foram selecionados os dez fundos de investimento imobiliário com maior percentual de participação no quadrimestre imediatamente anterior (*ex-ante*) ao da avaliação ($t-1$) restritos ao período estudado, o que correspondeu em média, a 67,17% do total do índice no período observado.

3.3 Coleta dos dados

Estabelecidos os critérios de seleção da amostra para a formação das carteiras, foram realizadas as coletas das cotações semanais dos fundos de investimento imobiliário, ajustadas pelas distribuições de rendimentos, em reais, através da base de dados da Economática.

As composições das carteiras teóricas, com suas respectivas composições percentuais, foram obtidas junto ao departamento responsável pelo acompanhamento de índices da BM&FBOVESPA.

3.4 Processamento das carteiras

Para atingir o objetivo proposto por este trabalho, as carteiras foram processadas com a utilização de dois diferentes critérios de seleção: a maximização do Índice de Sharpe (1966) com base no Modelo de Markowitz (portfólio A) e uma estratégia alternativa de diversificação ingênua (portfólio B). Também foi utilizado o Índice de Fundos de Investimento Imobiliário BM&FBOVESPA (IFIX) por ser a carteira teórica que serve de referência para o mercado de fundos imobiliários (portfólio C).

Optou-se pela utilização de dados históricos para estimar os retornos esperados e os riscos, como forma de evitar a subjetividade característica dos modelos que envolvem previsões, assim como fizeram Hieda e Oda (1998) e Zanini e Figueiredo (2005) quando adotaram a premissa de que o passado é relevante na determinação do futuro.

A partir dos dez FIIs com os maiores percentuais de participação no IFIX, e com os respectivos parâmetros de risco e retorno individuais calculados, foram estimados os retornos esperados e os riscos para uma carteira de ativos conforme Markowitz (1952).

Os procedimentos para a formação das carteiras de máximo Índice de Sharpe (1966) obedeceram a seguinte ordem:

- a) no período t (*ex-ante*) compreendido pelos dois quadrimestres imediatamente anteriores ao período de avaliação, foram calculadas as estatísticas básicas necessárias à entrada nas equações para a obtenção do retorno e risco;
- b) com o auxílio da ferramenta *Solver*, foram encontradas as composições das carteiras com o máximo Índice de Sharpe (1966) dentre todas as combinações possíveis, mediante as premissas adotadas e restrições atribuídas ao modelo que incluem: a não existência de alavancagem e que todos os recursos deveriam ser aplicados.
- c) obtidos os percentuais de alocação de cada FII, foram realizados os cálculos dos retornos das carteiras para o período $t + 1$ (*ex-post*);
- d) os procedimentos foram repetidos, obedecendo-se o critério de janelas móveis quadrimestrais limitados ao período estudado, onde foi possível a obtenção de sete carteiras ótimas.

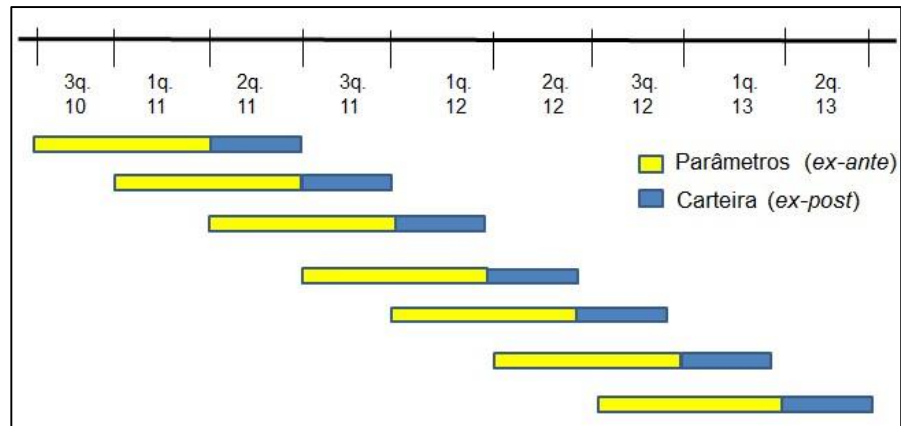


FIGURA 2. Janelas móveis quadrimestrais

Fonte: Elaborada pelos autores

A utilização do Índice de Sharpe (1966) como critério de seleção das carteiras ótimas, implica no acréscimo ao portfólio de um ativo livre de risco, cujo o retorno seja conhecido com aproximadamente 100% de certeza. O ativo livre de risco utilizado neste estudo foi a taxa média dos retornos semanais da caderneta de poupança, conforme Silveira, Castro Barros e Famá (2003), cujos resultados apontaram os retornos da caderneta de poupança como aproximações ideais sobre aquilo que seria considerado como uma taxa pura de juros para o Brasil, tendo em vista, a similaridade das características em termos de volatilidade, porém com retornos médios bastante discrepantes, mesmo quando considerados prazos maiores. O Índice de Sharpe (1966) mensura o retorno em excesso médio (prêmio de risco) em relação ao desvio padrão total da carteira (risco total do portfólio), sendo obtido pela equação:

$$I_{Sharpe} = \frac{E(R_p) - R_f}{\sigma_p} \quad (3.1)$$

Onde:

R_p representa o retorno esperado do portfólio;

R_f representa o retorno do ativo livre de risco;

σ_p representa o desvio-padrão do portfólio.

A partir da definição do critério de seleção das carteiras otimizadas e o problema a ser resolvido, foram realizados os procedimentos computacionais necessários, mediante a utilização da planilha eletrônica Microsoft Excel, dotada do recurso para análise de dados *Solver*.

As carteiras selecionadas para representar a estratégia de diversificação ingênua foram formadas através da alocação dos ativos em partes iguais entre os dez FIIs com os maiores percentuais de participação no IFIX, em cada um dos quadrimestres observados, assim como fizeram Hieda e Oda (1998) ao dividirem as vinte ações de maior liquidez na carteira teórica Ibovespa em partes iguais. Nesse contexto, Elton e Gruber (1977) alertam para que o investimento realizado em partes iguais é considerado ideal apenas quando o investidor não possui qualquer tipo de informação acerca dos retornos, variâncias e covariâncias esperadas para o investimento.

3.5 Limitações da Pesquisa

Faz-se oportuno ressaltar que os resultados apresentados por esse estudo, estão sujeitos a limitações. Entre as quais, a não consideração dos custos de transação aos quais o investidor está exposto na prática, tais como, corretagens, emolumentos, taxas de administração e custódia, cujo fator é determinante em relação ao resultado final de um investimento, além da liquidez dos fundos em questão, por ser um dos principais fatores considerados por parte de investidores e gestores em relação a formação de suas carteiras de investimento.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para a análise sobre o desempenho das carteiras compostas por fundos de investimento imobiliário negociados na BM&FBOVESPA durante o período abordado pelo estudo, foram processadas um total de sete carteiras otimizadas, resolvendo-se o problema de maximização do Índice de Sharpe (1966) em cada quadrimestre, onde foi possível obter a composição da carteira de máximo Índice de Sharpe (1966) esperado para o quadrimestre seguinte. A tabela 1 apresenta os resultados obtidos:

Código (FII)	Quad. 1	Quad. 2	Quad. 3	Quad. 4	Quad. 5	Quad. 6	Quad.7
ABCP11	0,00%	-	0,00%	-	0,00%	0,00%	0,00%
ALMI11B	0,00%	0,00%	-	7,47%	-	-	0,00%
BBFI11B	9,79%	0,00%	9,94%	12,46%	4,81%	17,57%	49,12%
BBVJ11	-	-	6,12%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BRCR11	-	-	13,72%	7,78%	15,58%	12,72%	0,00%
FAMB11B	9,42%	0,00%	16,09%	11,48%	9,97%	22,68%	33,83%
FPAB11	14,14%	5,29%	-	0,00%	-	-	-
HGBS11	30,21%	0,00%	19,92%	14,35%	24,26%	5,88%	0,00%
HGLG11	-	-	-	-	11,80%	0,00%	0,00%
HGRE11	28,64%	47,81%	19,90%	27,13%	16,53%	27,53%	0,00%
KNRI11	-	17,86%	14,31%	14,79%	8,59%	13,62%	17,05%
NSLU11B	0,00%	0,00%	0,00%	-	-	-	-
PRSV11	0,00%	29,04%	-	-	-	-	-
SHPH11	7,80%	0,00%	0,00%	4,54%	8,46%	0,00%	-
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabela 1. Carteiras com o máximo Índice de Sharpe esperado

Fonte: Elaborada pelos autores

(-) O FII não esteve entre as dez maiores participações no IFIX para o quadrimestre observado

Estabelecida a alocação dos FIIs nas carteiras quadrimestrais, pôde-se observar significativa diferença entre os valores esperados (*ex-ante*) e os que foram efetivamente obtidos (*ex-post*) para os parâmetros analisados das carteiras com o máximo Índice de Sharpe (1966) conforme mostra a Tabela 2. Neste sentido, a utilização de dados históricos, não foi suficiente para a previsão de resultados futuros de forma consistente para o período.

	Retorno		Risco		Índice de Sharpe	
	<i>ex-ante</i>	<i>ex-post</i>	<i>ex-ante</i>	<i>ex-post</i>	<i>ex-ante</i>	<i>ex-post</i>
Quadrimestre 1	0,5085%	0,1382%	0,5221%	1,1131%	0,7183	0,1241
Quadrimestre 2	0,5176%	0,3597%	0,7188%	0,8236%	0,5252	0,2675
Quadrimestre 3	0,5093%	0,8351%	0,7523%	1,0162%	0,4874	0,6897
Quadrimestre 4	0,7853%	0,7528%	0,7834%	1,2337%	0,8274	0,5150
Quadrimestre 5	0,8088%	0,2592%	0,9809%	1,1427%	0,6968	0,1276
Quadrimestre 6	0,6096%	-0,0343%	1,1266%	0,8970%	0,4386	-0,1647
Quadrimestre 7	0,5125%	-0,7316%	1,5188%	1,5202%	0,2627	-0,5568

Tabela 2. Parâmetros para as carteiras com máximo Índice de Sharpe (1966)

Fonte: Elaborada pelos autores

Quando as carteiras foram analisadas de forma pura e simples, ou seja, foram comparadas somente as taxas nominais de retorno a cada quadrimestre, observa-se, conforme a Tabela 3 que o desempenho da carteira de máximo Índice de Sharpe (1966) foi o melhor em dois dos sete quadrimestres estudados. A carteira IFIX, por sua vez, também obteve desempenho melhor em dois períodos, enquanto a carteira de diversificação ingênua apresentou-se como a melhor em três quadrimestres.

Conforme visto, apesar de ter obtido o melhor retorno em apenas dois quadrimestres, a carteira IFIX obteve o menor nível de risco em seis quadrimestres dentre as carteiras observadas, enquanto a carteira de máximo Índice de Sharpe (1966) não foi capaz de apresentar o menor nível de risco em nenhum dos períodos (Tabela 3).

Porém, quando considerado o Índice de Sharpe (1966) como critério para selecionar o portfólio com o melhor desempenho em termos de relação risco e retorno, pôde-se observar ampla vantagem para a carteira IFIX, em relação às outras duas carteiras analisadas. A carteira IFIX obteve o maior Índice de Sharpe (1966) em quatro quadrimestres e a carteira de máximo Índice de Sharpe (1966) em apenas um. Os quadrimestres, cujos portfólios apresentaram Índices de Sharpe (1966) negativos não foram considerados nesta comparação, assim como fizeram Hieda e Oda (1998).

A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos para cada uma das carteiras analisadas. Os valores em destaque representam os maiores retornos e Índices de Sharpe (1966), e os menores riscos.

	Retorno			Risco			Índice de Sharpe		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Quadrimestre 1	0,1382%	0,1073%	0,2598%	1,1131%	1,0667%	0,6426%	0,1241	0,1006	0,4043
Quadrimestre 2	0,3597%	0,3693%	0,3666%	0,8236%	1,0717%	0,7144%	0,2675	0,2145	0,3180
Quadrimestre 3	0,8351%	0,9165%	0,7311%	1,0162%	1,1667%	0,8253%	0,6897	0,6706	0,7233
Quadrimestre 4	0,7528%	0,7883%	0,7240%	1,2337%	1,4299%	1,0261%	0,5150	0,4691	0,5911
Quadrimestre 5	0,2592%	0,2293%	0,2307%	1,1427%	1,2478%	1,0986%	0,1276	0,0929	0,1067
Quadrimestre 6	-0,0343%	-0,0571%	-0,1277%	0,8970%	0,8085%	0,6900%	-0,1647	-0,2109	-0,3495
Quadrimestre 7	-0,7316%	-0,7187%	-0,6705%	1,5202%	1,3958%	1,3475%	-0,5568	-0,5971	-0,5828

Tabela 3. Resultados *ex-post*

Fonte: Elaborada pelos autores

Também foram aplicados os testes de diferenças entre médias (Teste *t* de Student) entre as taxas de retorno das carteiras, com o intuito de se observar a ocorrência de eventual diferença significativa entre as médias das taxas de retorno. Convém lembrar que a hipótese nula (H_0) pressupõe igualdade entre as médias, enquanto a hipótese alternativa (H_1) indica a existência de diferença entre as médias. Para a amostra observada os resultados evidenciaram com $\alpha = 5\%$, a não existência de diferença de desempenho entre as médias das taxas de retorno dos portfólios.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo analisar o desempenho de carteiras formadas por meio de duas diferentes estratégias de seleção de ativos, além da carteira de teórica do índice de fundos de investimento imobiliário, cujas quotas foram negociadas na BM&FBOVESPA, entre 2011 e 2013. Para isto, foram executados os procedimentos para a formação das carteiras de máximo Índice de Sharpe (1966) mediante o emprego das técnicas sugeridas pelo Modelo de Markowitz (1952) para o cálculo dos parâmetros de risco e retorno. As carteiras construídas conforme uma estratégia alternativa de diversificação ingênua foram formadas ao supor a divisão do capital em partes iguais entre os dez FIIs com maior liquidez da carteira teórica IFIX. A carteira do Índice de Fundos de Investimento Imobiliário BM&FBOVESPA (IFIX), que

representa o *benchmark* do mercado de fundos de investimento imobiliário no Brasil, foi considerada de forma integral neste estudo, ou seja, todos os FIIs que estiveram listados no índice durante os quadrimestres observados foram considerados como participantes.

A partir da análise dos indicadores de desempenho obtidos buscou-se responder a questão desta pesquisa ao comparar os desempenhos das carteiras entre si, considerando os seguintes critérios:

- a) O Índice de Sharpe (1966) e
- b) O teste *t* de *Student* para comparação de diferença entre as médias das taxas de retorno (*ex-post*)

Os resultados evidenciaram a carteira do Índice de Fundos de Investimento Imobiliário BM&FBOVESPA (IFIX) como àquela que obteve o melhor desempenho em termos de relação risco-retorno, por ter atingido o maior Índice de Sharpe (1966) durante quatro, dos sete quadrimestres observados. Quando comparados de forma isolada, os Índice de Sharpe (1966) das carteiras de máximo Índice de Sharpe (1966) e de diversificação ingênua, a primeira mostrou-se superior em todos os períodos, de acordo com a afirmação de Elton e Gruber (1977) segundo a qual a formação de carteiras por meio da diversificação ingênua representa o limite superior de risco que o investidor irá se submeter.

Com o objetivo de proporcionar uma maior consistência quanto à análise de desempenho das carteiras estudadas foi realizado o teste de diferença entre médias “teste *t* de *Student*”, que mediu a significância das diferenças entre as taxas de retorno das carteiras, uma contra a outra, em todos os quadrimestres analisados. Foi utilizado $\alpha = 5\%$.

Os resultados observados mostraram-se condizentes com os resultados esperados pela literatura ao demonstrarem que as diferenças entre as médias das taxas de retorno das carteiras não são significantes, o que possibilitou-se considerar que, em um nível de confiança de 95%, a existência de similaridade, em termos de taxa de retorno, entre os portfólios.

A realização de pesquisas futuras, podem seguramente contribuir, no sentido de estender e aprofundar o estudo sobre a gestão de portfólios compostos por fundos de investimento imobiliário no Brasil, levando-se em consideração a utilização de períodos maiores para a análise das carteiras, o que poderá proporcionar uma maior relevância sob o ponto de vista estatístico.

REFERÊNCIAS

AMATO, F.B. **Implantação de empreendimentos de base imobiliária por meio de Fundos de Investimento Imobiliário: Critérios de governança dos recursos financeiros para mitigação de riscos capaz de potencializar a captação de investimentos privados com característica de poupança.** 2009. 217 f. Tese (Doutorado em Engenharia)-Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BM&FBOVESPA. **Índice de Fundos de Investimento Imobiliário BM&FBOVESPA (IFIX).** Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br>>. Acesso em: 14 set. 2013.

BODIE, Z.; KANE, A.; MARCUS, A. J. **Investimentos.** Porto Alegre: AMGH Editora, 2010.

BRUNI, A.L.; FUENTES, J; FAMA, R. A moderna teoria de portfólios e a contribuição dos mercados latinos na otimização da relação risco versus retorno de carteiras internacionais: Evidências empíricas recentes (1996-1997). In: SEMINÁRIOS DE ADMINISTRAÇÃO. 3.,

1998, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: FEA-USP, 1998. Disponível em: <http://www.infinitaweb.com.br/albruni/artigos/a9905_Semead_Cart_Intern.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2013.

CALADO, L. C.; GIOTTO, R.M.; SECURATO, J.R. Um estudo atual sobre Fundos de Investimentos Imobiliários. In: SEMINÁRIOS DE ADMINISTRAÇÃO. 5., 2001, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: FEA-USP, 2001. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/semead/5semead/Finan%E7as/Um%20estudo%20atual%20sobre%20Fundos%20de%20Invest.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2013.

CORREA, A. C.; SOUZA, A. B. **Fronteira eficiente de Markowitz: aplicação com ativos brasileiros.** Belém: Adcontar, 2001.

COROA, U. S. R. **Uma análise do desempenho dos modelos de Markowitz e Elton-Gruber na formação de carteiras de ações no Brasil.** 2008. 96 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração)-Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS (CVM). **Guia CVM do investidor: fundos de investimento imobiliário.** 2012. Disponível em: <<http://www.cvm.gov.br>>. Acesso em: 07 mar. 2013.

ELTON, E. J; GRUBER, M. J. Risk reduction and portfolio size: An Analytical Solution. **The Journal of Business**, Chicago, v. 50, p. 415-437, Oct. 1977.

FARIA, A. P. **Securitização imobiliária: uma opção de *funding* para o financiamento habitacional.** 2011. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciências)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ, Piracicaba, 2011.

FRIEDMAN, H. C. Real Estate Investment and Portfolio Theory. **The Journal of Financial and Quantitative Analysis**, Washington D. C., v. 6, p. 861-874, Mar. 1971.

HIEDA, A; ODA, A. L. Um estudo sobre a utilização de dados históricos no modelo de Markowitz aplicado à Bolsa de Valores de São Paulo. In: SEMINÁRIOS DE ADMINISTRAÇÃO. 3., 1998, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: FEA-USP. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/semead/3semead/pdf/Finan%E7as/Art111.PDF>>. Acesso em: 10 nov. 2012.

LIMA, I. S.; LIMA, G. A. S. F.; PIMENTEL, R. C. **Curso de mercado financeiro.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MARKOWITZ, H. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**, [S.I.], v. 7, n. 1, p. 77-91, Mar. 1952.

MARTINS, G. **Manual para elaboração de monografias e dissertações.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

PEREIRA, L. C. **Os Fundos de ações e a alocação ótima de ativos proposta por Markowitz.** 2007. 68 f. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial)-Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2007.

PORTO, P. T. **Método para gestão de portfólios de investimentos em edifícios de escritórios para locação no Brasil**. 2010. 280 f. Tese (Doutorado em Engenharia)-Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

ROCHA LIMA JR, J. **Fundos de Investimento Imobiliário e Real Estate Investment Trusts**. Núcleo de Real Estate da Escola Politécnica da USP. São Paulo, 2001. Disponível em: < http://www.realestate.br/images/File/arquivosPDF/JRL_FII_REIT.pdf>. Acesso em 14 fev. 2013.

SECURATO, J. R. O modelo de Markowitz na administração de carteiras. **Revista Brasileira de Mercado de Capitais**, São Paulo, v. 64, p. 17-20, Jan./Abr. 1997.

SHARPE, W.F. Mutual fund performance. **Journal of Business**. Chicago, v. 39, n. 1, p. 119-138, Jan. 1966.

_____; ALEXANDER, G. J; BAILEY, J. V. **Investments**. New Jersey: Prentice Hall, 1995.

SILVEIRA, H. P; CASTRO BARROS, L. A. B; FAMÁ, R. Aspectos da Teoria de Portfólio em Mercados Emergentes: Uma análise de aproximações para a taxa livre de risco no Brasil. SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO. 6., 2003, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: FEA-USP, 2003. Disponível em: < <http://www.ead.fea.usp.br/semead/6semead/>> . Acesso em: 07 out. 2013.

THOMÉ NETO, C. **Criação de um índice de mínima variância de ações brasileiras**. 2010. 55 f. Dissertação (Mestrado em Administração)-Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

VISCONTI, M. A evolução dos fundos de investimento imobiliário no Brasil. **Valor Econômico**, São Paulo, 23 abr. 2008. Valor Investe. p. A10.

ZANINI, F. A. M; FIGUEIREDO, A. C. As teorias de carteira de Markowitz e de Sharpe: uma aplicação no mercado brasileiro de ações entre julho/95 e junho/2000. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 6, n. 2. p. 38-64, Fev. 2005.