



RISCO VERSUS RETORNO DAS AÇÕES DO SETOR IMOBILIÁRIO DA BM&FBOVESPA NO PERÍODO DE 2009 A 2012

1- Bruna Ciganha Gaspar*

Graduada em Administração de Empresas pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal-SP, Brasil.
bruninhagaspar_b@hotmail.com

2- David Ferreira Lopes Santos

Doutor em Administração de Empresas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie - SP, Brasil.
Professor do Departamento de Economia Rural, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - SP,
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
david.lobes@fcav.unesp.br
<http://lattes.cnpq.br/5017639694729451>

3- Santiago Valcacer Rodrigues

Mestre em Administração de Empresas pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Brasil.
santiago.valcacer@gmail.com
<http://lattes.cnpq.br/3281650600869770>

Diego Maganhotto Coraiola – Editor Geral

Editor responsável pela submissão:

Diego Maganhotto Coraiola.

Artigo analisado via processo de revisão duplo cego (*Double-blind*).

Recebido em: 19/05/2014

Aprovado em: 15/06/2014

Última Alteração: 18/06/2014

* Contato Principal: Rua: Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castelense, SN, UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil. CEP: 14.884-900.

RISCO VERSUS RETORNO DAS AÇÕES DO SETOR IMOBILIÁRIO DA BM&FBOVESPA NO PERÍODO DE 2009 A 2012

ABSTRACT

Este estudo analisou o desempenho de 16 empresas do setor imobiliário com ações na BM&FBOVESPA no período de 2009 a 2012. A importância deste setor para a economia do país e a recente entrada destas empresas no mercado de capitais exige que estudos desta natureza contribuam no melhor entendimento da relação risco e retorno destas firmas. Para tanto, foram aplicados à amostra medidas estatísticas de avaliação e modelos quantitativos de desempenho baseados no CAPM, Índice de Sharpe, Índice de Treynor, *Information Ratio*, Alfa de Jensen e Índice de Modigliani & Modigliani. Os resultados mostram que a empresa Helbor foi a melhor opção de investimento, pois apresentou a melhor *performance* com base em 04 dos 06 índices analisados, outras cinco empresas apresentaram resultados superiores ao setor nos índices de desempenho. Foi possível, ainda, selecionar um portfólio diversificado com cinco ativos da amostra onde o desempenho desta carteira foi superior aos ativos individuais. Deste modo, avalia-se que o período analisado foi favorável às empresas do setor imobiliário, pois a *performance* média das empresas superou o índice da bolsa. Em adição, conseguiu-se criar uma carteira diversificada, em função dos segmentos distintos que o setor congrega (construção, incorporação e gestão de empreendimentos).

Keywords

Risco; Retorno; Desempenho; Setor Imobiliário.

RISK VERSUS RETURN OF STOCKS OF BM&FBOVESPA'S REAL ESTATE SECTOR FOR THE PERIOD 2009 TO 2012

RESUMO

This study examined the performance of 16 real estate companies with shares on the BM&FBOVESPA in the period 2009-2012. The importance of this sector to the economy and the recent entry of these companies in the capital market requires that studies of this nature contribute to the better understanding of relative risk and return of these companies. For this, statistics and quantitative evaluation models based on performance CAPM, Sharpe Ratio, Treynor Ratio, Information Ratio, Jensen's Alpha and Modigliani & Modigliani Index were applied to the sample. The results show that the company Helbor was the best investment option, because it showed the best performance based on 04 of the 06 analyzed indexes, five other companies were above the industry results in performance indexes. It was also possible to select a diversified portfolio with five active samples where the performance of this portfolio was superior to the individual assets. Thus, it is predicted that the study period was favorable to real estate companies, as the average performance of the companies outperformed the stock index. In addition, we managed to create a diversified portfolio, due to the different segments that the industry congregates (construction, incorporation and management of enterprises).

Palavras-Chave

Risk; Return; Performance; Real Estate Industry.

1 Introduction

Os investimentos no setor imobiliário brasileiro têm crescido significativamente nos últimos anos, consolidando o Brasil como um dos maiores mercados mundiais deste segmento, em função da taxa de crescimento média dos investimentos superior a 10% a.a. nos últimos 15 anos (Mota, 2013). A expansão do crédito imobiliários, em especial, com a melhor regulamentação jurídica do mesmo, a exigência compulsória de investimentos em crédito imobiliário para os bancos que captam recursos por meio da poupança, a redução nas taxas de juros, bem como a expansão do emprego e renda foram fatores que contribuíram para essa expansão no país (Muller, Valle, Milman, & Cambauva, 2012).

Em adição, políticas públicas para cobrir o déficit habitacional por meio de políticas de habitação e programas do governo como o Plano Nacional de Habitação [PLANHAB], Programa de Aceleração do Crescimento [PAC], Crédito Solidário, Urbanização de Favelas e Minha Casa, Minha Vida contribuíram para o aquecimento do setor (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada [IPEA], 2011; Mota, 2013).

Segundo o IPEA (2011) o déficit habitacional no país em 2005 era de 7,9 milhões de residências. Desta forma, os investimentos, somente, na construção imobiliária saíram de R\$ 2 bilhões em 2002 para R\$ 63 bilhões em 2009 (IPEA, 2011).

Deste modo, para atender o crescimento dos investimentos do setor, as incorporadoras e construtoras aderiram ao mercado de capitais como alternativa para o financiamento das suas necessidades de capital. Além da emissão de ações e títulos de dívidas como debêntures, o setor imobiliário apresentou inovações na estruturação de fundos de investimento para viabilização de projetos, destacam-se: Letra de Crédito Imobiliário [LCI], Certificados de Recebíveis Imobiliários [CRI], Fundo de Investimento em Participações [FIP] e Fundo de Investimento Imobiliário [FII], este último tem se configurado como o mais importante meio de captação do setor arrecadando R\$ 12,7 bilhões em 2013 totalizando um patrimônio líquido total de R\$ 53,8 bilhões em 225 fundos de investimento (Associação Brasileira de Entidades dos Mercados Financeiros e de Capitais [ANBIMA], 2014).

Neste contexto, o estudo sobre o desempenho das ações do mercado imobiliário é relevante por representar, ao mesmo tempo, a sustentabilidade econômica e financeira destas empresas e as expectativas dos investidores, tendo em vista, que nos mercados de capitais os preços dos ativos refletem o valor intrínseco da empresa (Mota, 2013).

Ressalta-se que o setor imobiliário tem sua representatividade expressa na BM&FBOVESPA que destaca um índice específico para o mesmo, o Índice Imobiliário [IMOB] com dezoito empresas em 2013, sendo que oito estão presentes no principal índice da bolsa, o Ibovespa (BM&FBOVESPA, 2013a). Contudo, os estudos que analisam este setor ainda são escassos e, em específico, o desempenho das empresas nacionais deste segmento não foram identificados na revisão da literatura quando da construção dessa pesquisa.

Assim, analisar o desempenho desses papéis, contribuirá para o direcionamento de maneira mais objetiva dos recursos dos investidores que buscam as aplicações mais adequadas às suas expectativas de retorno e risco e para uma melhor seleção de ativos para fins de composição de carteira.

Sabe-se que para um investimento ser viável este precisa entregar retornos financeiros que satisfaçam às expectativas dos investidores, mas nos casos em que se verifica ausência de maiores séries históricas e conhecimentos sobre o mercado em que se pretende atuar, como ocorre com setores de atuação recente na bolsa de valores e que é o caso do mercado imobiliário.

Deste modo, estudar o desempenho de ações é de interesse de acadêmicos, investidores e profissionais pois, ao mesmo tempo em que contribui com informações relevantes e de qualidade para o investidor embasar suas decisões, também constrói evidências empíricas quanto ao desenvolvimento e sustentabilidade do setor, cujos reflexos importa para os diferentes estratos da sociedade.

Este trabalho se propõe, portanto, a contribuir com o tema em questão, aplicando os principais modelos de avaliação de desempenho a fim de analisar a *performance* das ações do setor imobiliário do mercado de ações brasileiro no que se refere ao seu retorno e risco de modo a verificar quais foram as melhores opções de investimento deste setor, na ocasião da pesquisa. Assim sendo, o presente trabalho se empenha em responder a seguinte questão: quais as empresas do setor imobiliário apresentaram o melhor desempenho na BM&FBOVESPA no período de 2009 a 2012 com base na análise da relação Risco *versus* Retorno das ações ordinárias que compõem o IMOB?

No interesse de alcançar a questão proposta e encontrar os objetivos deste estudo, este artigo foi organizado da seguinte forma: a próxima seção discute os fundamentos teóricos que suportam as técnicas de avaliação de desempenho; na sequência apresentam-se os procedimentos metodológicos realizados para operacionalização da pesquisa e, então, os resultados são analisados. As considerações finais encerram o artigo seguida das referências bibliográficas.

2 Fundamentação Teórica

A palavra “investimento” é popularmente associada à aquisição de um conjunto de ativos ou produtos financeiros os quais estão condicionados a promessas de ganhos futuros ao longo de um determinado intervalo de tempo (Oliveira, 2008).

O mercado financeiro é repleto de possibilidades de investimentos o que torna mais difícil identificar qual é a melhor opção (Ceretta & Milani, 2012). De acordo com Varga (2001), o investidor que tiver acesso as melhores informações sobre o mercado financeiro e utilizar modelos para melhor processar essas informações estará mais bem qualificado em um processo de tomada de decisão em relação a uma oportunidade de investimento.

Os estudos nesta área procuram classificar e determinar quais são as melhores opções de investimento com base em métodos estatísticos retirados dos modelos de finanças que avaliam a *performance* de ativos em determinado período. Alguns destes métodos tomam como referência, especialmente, o modelo *Capital Asset Pricing Model* [CAPM], que busca verificar a relação entre risco e retorno de um investimento (Lambert & Hübner, 2013; Tang & Shum, 2004; Varga, 2001).

No início da década de 50, Markowitz (1952) incorporou o risco nos modelos financeiros de avaliação de desempenho de ativos em carteiras de investimento. Markowitz (1952) demonstrou a possibilidade de compor carteiras “ótimas” em termos da relação risco e retorno, pois em carteiras diversificadas os riscos individuais dos ativos cedem espaço a covariância existente entre as combinações de todos os ativos, com efeito, pode-se obter melhores possibilidades de retorno para um dado nível de risco (Corrêa & Souza, 2001).

O modelo proposto por Markowitz (1952) para mensuração do risco e a redução da incerteza utiliza três medidas estatísticas: a média, o desvio padrão e a covariância entre os retornos das ações do portfólio. A expressão do retorno esperado, segundo Markowitz (1952), pode ser representada pela Fórmula 1 que traz uma média aritmética ponderada do retorno esperado de cada ativo com o respectivo peso que este exerce na carteira em que está inserido:

$$R = \sum_{i=1}^n X_i R_i \quad (1)$$

Onde:

R é o retorno esperado do portfólio;

X_i é o percentual alocado no ativo i ;

R_i é o retorno esperado de um ativo individual i ;

n é o número de ativos.

Já o retorno das ações pode ser calculado pelo método de capitalização contínua, com base na Fórmula logarítmica (Fórmula 2), pois um dos pressupostos para testes estatísticos paramétricos é que a distribuição da frequência dos retornos seja mais próxima a uma curva normal (Amaral & Iquiapaza, 2013; Jagannathan & Wang, 1996).

$$\Delta_R = \ln \left(\frac{P_{t+1}}{P_t} \right) \quad (2)$$

Onde:

Δ_R é a variação das cotações das ações;

P_t é o valor da cotação das ações no período t ;

P_{t+1} é o valor das cotação da ações no período $t+1$.

Para Markowitz (1952), como normalmente os retornos dos ativos são distribuídos, então o risco associado à incerteza dos retornos esperados corresponderia ao desvio padrão do retorno em relação a uma média. Com isso, a avaliação do risco de um investimento é realizada através do desvio padrão da taxa de retorno (Guo, 2006; Varga, 2001). Assim, o desvio padrão do ativo pode ser calculado conforme Fórmula 3:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2}{n - 1}} \quad (3)$$

Onde:

σ é o desvio padrão do portfólio.

No entanto, como os riscos dos ativos individuais podem ser diversificados quando posicionados em portfólios, Markowitz (1952) demonstra que o risco da carteira não poderia alcançado pela média ponderada dos riscos individuais, somente. Seria necessário inserir a covariância entre os pares de ativos (Assaf, 2005; Mencía, 2012; Moreira & Moita, 2001). Deste modo, o risco da carteira pode ser calculado através da Fórmula 4 de Markowitz (1952):

$$\sigma^2 = \sum_{x=1}^n W_x^2 \sigma_x^2 + \sum_{x=1}^n \sum_{y=1}^n W_x W_y cov_{xy} \quad (4)$$

Em que:

σ^2 é a variância;

W_x é o peso (proporção) do ativo i no portfólio;

n é o número total de ativos no portfólio.

$cov_{x,y}$ é a covariância entre os retornos x e y

Deste modo, busca-se a montagem de carteiras com correlações fracas ou até negativas em vistas da redução do risco da carteira a medida que novos ativos são incluídos. De modo similar, ativos cujos retornos se relacionam de forma positiva e forte, o efeito na diversificação do risco é limitado (Zakamouline & Koekebakker, 2009).

As Fórmulas da covariância e do coeficiente de correlação linear de Pearson [medida padronizada da covariância] podem ser representadas pelas Fórmulas 5 e 6.

$$cov(x,y) = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{n} \quad (5)$$

$$\text{Coeficiente de correlação Linear de Pearson} = r_{x,y} = \frac{Cov(x,y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y} \quad (6)$$

Em que:

$r_{x,y}$ é o Coeficiente de Correlação Linear de Pearson entre os ativos x e y .

Assim, no modelo de análise de composição de carteiras de Markowitz a média, a variância (ou desvio padrão) e as covariâncias (ou correlações) são as informações necessárias para a escolha do melhor portfólio para quaisquer níveis de risco (Assaf, 2005; Mencía, 2012).

Após os estudos de Markowitz (1952), diversos outros modelos surgiram com a tentativa de explicar os retornos dos ativos e também de fundos de investimento em função do risco e das oscilações do mercado (Bali, 2008; Ceretta & Milani, 2012). O mais conhecido deles, segundo Ceretta e Milani (2012), é o modelo o CAPM, formado a partir das contribuições de Sharpe (1964), Lintner (1965), Treynor (1962) e Jensen (1967).

2.1 Modelos de Avaliação de Performance

Devido a multiplicidade dos modelos de avaliação de desempenho, é fundamental identificar a medida mais apropriada. Ressalta-se que a evolução da tecnologia de informação aplicada aos mercados de capitais, tornaram as transações e a disponibilidade de informações quase que 'instantâneas' nos dias atuais. Adicionalmente, os pressupostos associados à eficiência dos mercados tornaram-se questionáveis e por vezes não aplicáveis o que limita a capacidade destes modelos em determinar o valor "justo" dos ativos (Aretz & Shackleton, 2011; Bali, 2008; Oliveira, 2008).

2.1.1 Capital Asset Pricing Model [CAPM], o modelo do mercado

A teoria do *Capital Asset Pricing Model* foi desenvolvida na década de 1960 a partir de estudos feitos por três autores: Treynor (1962, somente publicado em 2004), Sharpe (1964), Lintner (1965). Foi graças ao desenvolvimento do CAPM, que os modelos de avaliação de *performance* passaram a medir o retorno dos ativos ajustado ao seu risco (Jahan-Parvar & Mohammadi, 2013; Oliveira, 2008).

A questão fundamental em finanças diz respeito como o risco de determinado investimento pode afetar seu retorno esperado. Com isso, a ideia que suporta o CAPM é que nem todos os riscos afetam os preços dos ativos, pois há uma parcela do risco que pode ser diversificada (não sistemático) quando associado em um portfólio que permita o processo de pulverização do risco não sistemático, por meio de combinações não correlacionadas (Balbás, Balbás & Balbás, 2010; Chevapatrakul, 2013; Darrat, Li & Park, 2011; Jagannathan & Wang, 1996; Perold, 2004; Shanken, 1982; Tang & Shum, 2004). Portanto, somente o risco sistemático, ou não diversificável, poderia determinar o retorno do ativo (Assaf, 2005; Chevapatrakul, 2013).

O modelo pressupõe a existência de uma carteira diversificada 'no limite' onde os riscos individuais dos ativos estão diversificados, sendo assim, o risco desta carteira é o risco do próprio mercado (sistemático) (Assaf, 2005; Cereta & Milani, 2012; Darrat, Li & Park, 2011).

Destarte, o CAPM apresenta a taxa de retorno teórica esperada de um investimento em relação a uma carteira de mercado perfeitamente diversificada. O modelo mostra que as taxas de retorno em equilíbrio dos ativos de risco são uma função de suas covariâncias com a carteira de mercado, o qual parte do pressuposto que o retorno do portfólio aumenta na razão direta do risco de mercado e somente o risco inerente ao mercado (risco sistemático) pode ser recompensado. Portanto, o investidor, teoricamente, não deve incorrer em risco não sistemático, a não ser que aquele que opte por carteira menos diversificada, e arque com o risco da combinação escolhida (Casaccia, Galli, Leitão & Macedo, 2011; Jensen, 1967; Oliveira, 2008). Lembra-se, que este pressuposto teórico, pode não ser evidenciado na prática em razão das quantidades mínimas de investimento em cada ativo.

Luenberger (1998) destaca que o nome *Capital Asset Pricing Model* sugere que o modelo se refere à precificação de ativos, no entanto sua Fórmula não contém preços explicitamente, o que se verifica são taxas de retornos esperados conforme a Fórmula 7:

$$R_i = R_f + \beta_i (R_M - R_f) \quad (7)$$

Onde:

R_i é retorno esperado do portfólio i ;

R_f é retorno do ativo livre de risco;

β_i é coeficiente β do portfólio;

R_M é retorno esperado do portfólio do mercado.

2.1.2 Índice de Sharpe (IS)

De modo similar ao CAPM, Sharpe (1964) desenvolveu um modelo que é capaz de mensurar o desempenho de um fundo de investimento, conforme Fórmulas 8 e 9:

$$R_i = R_f + b_i \sigma_i; \quad (8)$$

$$R_i = R_f + \frac{E(R_i) - R_f}{E(\sigma_i)} \sigma_i \quad (9)$$

Onde:

R_i é a o retorno esperado é o retorno do ativo ou portfólio i ;

$E(R_i)$ é a expectativa de retorno do fundo i ;

R_f é o retorno do ativo livre de risco f ;

b_i é o prêmio pelo risco, também chamado de R/V (Retorno sobre Variabilidade);

$E(\sigma_i)$ é o desvio padrão esperado para o fundo i ;

σ_i é o desvio-padrão do fundo de investimento i .

Posteriormente, o termo b_i passou ser conhecido como o Índice de Sharpe, e representa um indicador da performance que ajusta o retorno ao risco, de modo que Sharpe (1964) considera o risco total no lugar do risco sistemático, pois acreditava que o desempenho de um portfólio pode ser penalizado por uma diversificação ineficiente e por esse motivo chamou-o de Recompensa pela Variabilidade (Ledoit & Wolf, 2008; Varga, 2001).

Desta forma, o Índice de Sharpe passou a ser utilizado como um indicador de desempenho que mede o retorno adicional para cada unidade de risco assumido em um investimento, conforme a Fórmula 10 (Varga, 2001):

$$IS = \frac{R_i - R_f}{\sigma_i} \quad (10)$$

Onde:

IS é o Índice de Sharpe.

Nota-se que a identidade da equação 10 é equivalente ao termo b_i , de modo que neste estudo será utilizado a nomenclatura *IS* para este indicador.

De um modo geral, o Índice de Sharpe consegue fornecer informações ao investidor de modo que este tenha a possibilidade de escolher fundos e carteiras que apresentem maior nível de desempenho, ou seja, carteiras que gerem uma quantidade maior de retorno para cada unidade de risco assumido (Zakamouline & Koekebakker, 2009).

2.1.3 Information Ratio (IR)

Algumas empresas de consultoria financeira utilizam um índice chamado *Information Ratio (IR)*, que é uma simplificação do *IS*, feita pela divisão do retorno pelo risco (Varga, 2001). Ceretta, Righi e Silveira (2012) o definem como sendo a proporção entre o alfa e o risco residual, sendo o risco residual o desvio padrão do retorno residual.

Este índice, segundo Treynor and Black (1973), normalmente é usado com o intuito de avaliar a capacidade de seleção visando à diversificação. Desta forma, o *IR* pode ser representado pela seguinte equação:

$$IR = \frac{R_i}{\sigma_i} \quad (11)$$

Onde:

IR é o *Information Ratio*.

Existem ainda, outros indicadores importantes que agregam informação sobre a *performance* de um investimento. Esses indicadores também baseiam-se no modelo CAPM e, “relaciona o excesso de retorno de um fundo com o excesso de retorno de mercado” (Varga, 2001, p. 9). Alguns destes índices são derivados da Fórmula 12, que explica o excesso de retorno de um investimento arriscado, pela quantidade de risco sistemático e não sistemático assumido (Varga, 2001).

$$(R_i - R_f) = \alpha + \beta_i(R_M - R_f) + \varepsilon \quad (12)$$

Onde:

β_i é o coeficiente Beta do ativo ou portfólio *i*, ou ainda, é a medida do risco sistemático;

R_M é o retorno do mercado;

ε é um erro aleatório normal padrão;

α é o coeficiente linear Alfa ou Alfa de Jensen;

$(R_i - R_f)$ é o excesso de retorno do ativo ou portfólio *i*;

$(R_M - R_f)$ é o excesso de retorno do mercado.

2.1.4 Índice de Treynor (IT)

Outra alternativa desenvolvida para avaliação do desempenho de fundos foi proposta por Treynor (1962) que utiliza o risco sistemático do ativo ou fundos para balizar a relação entre o retorno excedente do portfólio e o risco do mercado, sendo o retorno do portfólio a variável dependente.

O Índice de Treynor também é conhecido como Recompensa pela Volatilidade e mede o excesso de retorno por unidade de risco sistemático em vez do risco total, sendo a volatilidade representada pelo β (Varga, 2001). De acordo com Nogueira, Ribeiro e Silva (2011), o coeficiente β é uma medida do risco sistemático ou não diversificável presente em um investimento, ou seja, ele representa o risco que é inerente ao mercado e não pode ser controlado pelo investidor. Desta forma, o Índice de Treynor pode ser extraído da Fórmula 13:

$$IT = \frac{R_i - R_f}{\beta_i} \quad (13)$$

Onde:

IT é o Índice de Treynor.

Este indicador é semelhante ao Índice de Sharpe, a única diferença consiste no fato de o primeiro utilizar como denominador da Equação o beta do portfólio, enquanto o último utiliza o desvio padrão do portfólio (Ceretta & Milani, 2012; Ledoit & Wolf, 2008).

2.1.5 Alfa de Jensen

Na corrente de criar modelos que melhor expressassem o desempenho de ativos ou fundos de investimentos, Jensen (1976) propôs uma métrica alternativa ao modelo proposto por Lintner (1965), Sharpe (1964) e Treynor e Mazuy (1966) uma vez que os modelos tinham como objetivo classificar portfólios para poder compará-los e com isso estabelecer quais obtiveram os melhores desempenhos.

O alfa de Jensen (1976), baseado também no modelo CAPM, corresponde ao termo independente (coeficiente linear) da Equação 14, necessário caso exista “uma parcela do retorno dos fundos independente da variação do excesso de retorno de mercado” (Ceretta & Milani, 2012, p. 97). Deste modo, o Alfa de Jensen “mede o excesso de retorno obtido pelo fundo após ajuste pelo risco sistemático, (dado pelo beta vezes o excesso de retorno do mercado)” (Varga, 2001, p. 9), ou seja, é o índice que obtém o diferencial de retorno quando a medida de risco utilizada é o beta (Casaccia *et al.*, 2011), que pode ser obtido isolando o α da Fórmula 14 resultando na seguinte Fórmula:

$$\alpha = (R_i - R_f) - \beta_i(R_M - R_f) - \varepsilon \quad (14)$$

Sendo assim, o índice de Jensen propõe que a medida de risco seja a covariância entre o retorno dos fundos com o retorno do mercado, dividido pela variância do retorno do mercado, pressupondo que todo investidor é avesso ao risco (Jensen, 1967), conforme Fórmula 15.

$$\beta_i = \frac{Cov(R_i, R_M)}{\sigma_M^2} \quad (15)$$

Onde:

σ_M^2 é a variância do retorno do mercado.

A covariância do retorno do portfólio com o retorno do mercado é denominada por Jensen de risco sistemático.

2.1.6 Índice Modigliani e Modigliani (M^2)

Este índice parte da dificuldade de se comparar a *performance* de uma carteira em relação a um *benchmark* através dos indicadores apresentados anteriormente (Ceretta & Milani, 2012; Cvitanic, Lazrak & Wang, 2008;).

Então, a partir desta dificuldade, Modigliani and Modigliani (2005) criaram uma medida na qual a *performance* é apresentada como o retorno de uma carteira com o mesmo risco de um *benchmark*.

O M^2 , como é conhecido, é uma medida de desempenho ajustada ao risco de mercado, ou seja, a *performance* é tida como o retorno de uma carteira com o mesmo risco de um *benchmark*. Nesta medida, o retorno da carteira é ajustado para coincidir com o desvio padrão do *benchmark* permitindo medir o excesso de retorno do fundo em relação ao retorno de mercado se ambos tivessem a mesma volatilidade (Modigliani & Modigliani, 2005).

Portanto, M^2 é simplesmente o retorno da carteira ajustado para coincidir com o desvio-padrão da referência de mercado e pode ser representado pela Fórmula 16 a seguir:

$$M^2 = \left[\frac{(R_i - R_f)}{\sigma_i} \right] \sigma_M + R_M = IS \sigma_M + R_f \quad (16)$$

Onde:

M^2 é a medida de Modigliani and Modigliani (2005) para o ativo ou portfólio i ;

IS é o índice de Sharpe do ativo ou portfólio i ;

σ_M é o desvio padrão do mercado M .

Este indicado é uma adequação do índice de Sharpe (1964) para que o investidor possa, além de classificar os ativos, tome um *benchmark* como referência.

3 Amostra

Foram selecionados para compor a amostra deste estudo 16 (dezesesseis) ações de empresas que fazem parte da composição da carteira teórica do IMOB. As empresas que fazem parte deste índice são as mais representativas dos setores do ramo imobiliário devido sua liquidez e seu valor de mercado.

Por ter sido constatado que as empresas ALIANSCE, BR PROPERT, SIERRA BRASIL e DIRECIONAL entraram na BM&FBOVESPA após o ano de 2009, as ações referentes a estas empresas foram descartadas da amostra, visando promover uma maior igualdade entre os resultados das demais empresas, bem como para adequação às condições de uso dos modelos e métodos estatísticos de cálculo e análise dos resultados.

Pelos mesmos motivos de descarte das ações ALIANSCE, BR PROPERT, SIERRA BRASIL e DIRECIONAL, foram excluídas também as cotações diárias de todo os ativos referentes aos dias 22 e 29 de janeiro de 2009 e 05 de março de 2009, pois foi constatado que nestas datas a ação BBRK3 não apresentou cotação diária na bolsa de valores.

Deste modo, as ações selecionadas para compor a amostra correspondem a 78,8% da carteira teórica do IMOB em 2012, conforme a Tabela 1.

Tabela 1
Composição da Carteira Teórica do IMOB Ajustada à Amostra

Ação	Código	Tipo	Qtde. Teórica	Part. (%)
BR BROKERS	BBRK3	ON NM	91.538.585	1,18
BROOKFIELD	BISA3	ON NM	276.299.742	1,161
BR MALLS PAR	BRML3	ON NM	419.102.189	18,116
CYRELA REALT	CYRE3	ON NM	272.278.909	10,298
EVEN	EVEN3	ON NM	212.360.535	4,08
EZTEC	EZTC3	ON NM	49.298.117	3,108
GAFISA	GFS3	ON NM	433.318.535	2,966
HELBOR	HBOR3	ON NM	107.521.809	2,117
IGUATEMI	IGTA3	ON NM	86.034.172	4,545
JHSF PART	JHSF3	ON NM	108.651.342	1,675
LOPES BRASIL	LPSB3	ON NM	87.479.140	3,183
MRV	MRVE3	ON NM	319.598.653	6,309
MULTIPLAN	MULT3	ON N2	78.912.965	9,002
PDG REALT	PDGR3	ON NM	1.300.363.699	7,089
ROSSI RESID	RSID3	ON NM	320.991.802	2,151
TECNISA	TCSA3	ON NM	84.633.756	1,829
Total			4.248.383.950	78,809

Nota. Fonte: Adaptado pelos autores de BM&FBOVESPA (2013a)

A escolha do período de Janeiro de 2009 a Dezembro de 2012 para a realização das análises deve-se ao fato de o IMOB ser um índice muito recente na BM&FBOVESPA, pois foi lançado em dezembro de 2008. Assim, procurou-se com esse período de análise abranger o maior tempo possível de existência do índice visando selecionar as empresas mais importantes do setor. Em adição, não incorpora o ano de 2008 quando os mercados foram influenciados de forma significativa pela crise do *subprime* no mercado norte americano.

Ressalta-se que o levantamento dos dados e sua tabulação ocorreu no primeiro semestre de 2013.

O Índice Bovespa [IBOVESPA ou IBOV] será utilizado neste trabalho para representar o retorno esperado da carteira do mercado em geral, pois, segundo a BM&FBOVESPA (2013b), a finalidade básica deste índice é servir como indicador médio do comportamento do mercado. Em adição, a Selic que remunera as Letras Financeiras do Tesouro [LFT 252 dias] foi utilizada como *proxy* para o ativo livre de risco. Esses procedimentos são aderentes às pesquisas que envolvem as medidas de desempenho baseadas no CAPM no Brasil (Araújo, Oliveira & Silva, 2012).

4 Método

Os testes foram realizados a partir da série histórica das cotações diárias das ações que compõe a amostra correspondente ao período de análise, a partir da base de dados do Sistema

Economática®. Também foram extraídos do Sistema Economática®, no mesmo período, os indicadores financeiros da taxa Selic e as cotações diárias do Índice Bovespa e do Índice Imobiliário.

Logo após foi realizado o processamento destes dados através da aplicação das medidas estatísticas de média e variância e dos modelos estatísticos de mensuração de desempenho representados pelos indicadores: Coeficiente de Variação, Índice de Sharpe, Índice de Treynor, *Information Ratio*, o modelo CAPM, Alfa de Jensen e o M^2 , suas respectivas fórmulas foram desenvolvidas no referencial teórico, por meio das equações: 01 a 16. Para a realização dos cálculos contou-se com o auxílio do editor de planilhas Microsoft Office Excel®.

Posteriormente, foi realizado o processo de construção de 30 carteiras hipotéticas diversificadas constituídas das 5 melhores ações selecionados com base em dois critérios: foram escolhidos os ativos que compunham os pares com os mais baixos graus de correlação e que apresentassem, concomitantemente, os 5 melhores desempenhos em relação ao índice de mercado com base nos resultados do CAPM.

A escolha desta quantidade de ativos para compor as carteiras deve-se ao consenso de mercado que os analistas que cobrem um menor número de ativos financeiros apresentam resultados superiores aqueles que abarcam uma grande quantidade de ativos em seus portfólios. Nessa esteira, a decisão pela quantidade de 5 deve-se a orientação de um antigo diretor do Banco Morgan Stanley (James J. Valentine) (Rocha, 2013).

5 Análise dos Resultados

Neste capítulo é realizada a exposição e a análise dos resultados obtidos na seguinte ordem: Retorno e Risco, na qual serão discutidas as medidas básicas de mensuração de desempenho representadas pelo retorno médio, desvio-padrão e Coeficiente de Variação; Desempenho das ações, na qual serão discutidos os resultados alcançados a partir dos indicadores de *performance* representados pelo Índice de Sharpe, Índice de Treynor, Alfa de Jensen, *Information Ratio*, Índice Modigliani & Modigliani, Coeficiente Beta e CAPM, nesta ordem; e, por fim, a Fronteira Eficiente.

5.1 Retorno e Risco

A Tabela 2 resume os valores dos retornos médios diários e dos retornos médios anuais das ações e dos índices de mercado IMOB e IBOV em ordem crescente, no período de 2009 a 2012, a partir das suas respectivas cotações diárias.

Tabela 2
Retornos Médios da amostra

Código	Retorno Médio Diário	Retorno Médio Anual
GISA3	-0,02%	-17,23%
PDGR3	0,02%	21,63%
RSID3	0,03%	27,37%
IBOVESPA	0,04%	41,64%
BISA3	0,05%	51,33%
CYRE3	0,07%	68,04%
TCSA3	0,09%	90,86%
IMOB 11	0,10%	103,12%
MRVE3	0,13%	128,47%
EVEN3	0,13%	129,26%
BBRK3	0,15%	151,93%
IGTA3	0,15%	152,70%
MULT3	0,17%	164,81%
BRML3	0,18%	176,08%
LPSB3	0,18%	180,04%
JHSF3	0,19%	189,95%
EZTC3	0,25%	249,95%
HBOR3	0,28%	276,70%

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores

Nota-se que mais da metade dos ativos (62,5%) conseguiram superar a rentabilidade média do mercado imobiliário, sendo eles as ações MRVE3, EVEN3, BBRK3, IGTA3, MULT3, BRML3, LPSB3, JHSF3, EZTC3 e HBOR3, enquanto o IMOB obteve uma rentabilidade média anual no valor de 103,12%.

Além disso, 13 empresas conseguiram desempenho superior à carteira de mercado, o que sinaliza para um período mais favorável às empresas do setor, provavelmente, em função do mercado imobiliário em efervescência no período em análise.

Já as ações GFSA3, PDGR3, RESID3, BISA3, CYRE3 e TCSA3 apresentaram retornos médios mensais inferiores à média do mercado imobiliário atingindo valores iguais a -17,23%, 21,63%, 27,67%, 51,33%, 68,04% e 90,86%, respectivamente. Destes ativos, as ações GFSA3, PDGR3, RESID3 apresentaram ainda rentabilidade média inferior à média do mercado em geral que obteve um retorno médio anual de 41,64%.

Verificou-se ainda, que os valores das rentabilidades médias anuais apresentaram uma variação (desvio padrão) média de 24% entre os resultados das ações.

A Tabela 3 resume os valores das volatilidades das ações e o coeficiente de variação e dos índices de mercado IMOB e IBOV em ordem crescente, no período de 2009 a 2012.

Tabela 3
Risco (σ) e Coeficiente de Variação da Amostra

	Risco	Risco Anual		CV
IBOVESPA	1,56%	24,76%	GFSA3	-317,67%
IGTA3	1,98%	31,39%	HBOR3	12,44%
MULT3	2,00%	31,71%	EZTC3	13,97%
IMOB 11	2,15%	34,17%	MULT3	19,24%
HBOR3	2,17%	34,43%	IGTA3	20,55%
EZTC3	2,20%	34,93%	BRML3	21,11%
BRML3	2,34%	37,18%	JHSF3	21,55%
LPSB3	2,48%	39,35%	LPSB3	21,86%
JHSF3	2,58%	40,94%	BBRK3	31,69%
EVEN3	2,72%	43,24%	IMOB 11	33,14%
TCSA3	2,75%	43,71%	EVEN3	33,45%
BISA3	3,02%	47,88%	MRVE3	40,39%
BBRK3	3,03%	48,15%	TCSA3	48,10%
CYRE3	3,09%	49,09%	IBOVESPA	59,46%
PDGR3	3,23%	51,34%	CYRE3	72,14%
MRVE3	3,27%	51,89%	BISA3	93,28%
GFSA3	3,45%	54,74%	RSID3	202,99%
RSID3	3,50%	55,56%	PDGR3	237,35%

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores

Observou que 87,5% dos ativos apresentaram volatilidades anuais superiores ao risco médio anual do mercado imobiliário, sendo eles as ações HBOR3, EZTC3, BRML3, LPSB3, JHSF3, EVEN3, TCSA3, BISA3, BBRK3, CYRE3, PDGR3, MRVE3, GFSA3 e RESID3, de modo que a ação RSID3 foi a que apresentou o maior risco anual (55,56%) com valor superior inclusive aos riscos anuais dos índices de mercado IMOB (34,17%) e IBOV (24,76%).

O fato do risco da carteira IMOB ser inferior à maioria dos ativos individuais deve-se a possível presença de fraca correlação entre os retornos dos ativos, o que permite a redução do risco desta carteira, conforme a teoria do portfólio de Markowitz (1952). Esta situação sugere a oportunidade de criação de carteiras diversificadas com os ativos do setor.

Somente as ações IGTA3 e MULT3 conseguiram atingir riscos anuais inferiores a média do mercado imobiliário com valores iguais à 31,39% e 31,71%, respectivamente, sendo o primeiro ativo o que apresentou o menor risco anual dentre todas as ações.

As ações EVEN3, MRVE3, TCSA3, CYRE3, BISA3, RSID3 e PDGR3 apresentaram CV superiores à média do mercado imobiliário com valores iguais a 33,45%, 40,39%, 48,10%, 72,14%, 93,28%, 202,99% e 237,35%, respectivamente, enquanto o IMOB obteve um resultado igual a 33,14%. Estes ativos configuram investimentos com piores relações de risco e retorno em relação à média do mercado, pois apresentam maiores riscos para cada unidade de retorno oferecido.

Já as ações GFS3, HBOR3, EZTC3, MULT3, IGTA3, BRML3, JHSF3, LPSB3 e BBRK3 apresentaram as melhores relações risco e retorno em relação à média do mercado imobiliário visto que atingiram CV inferiores ao do IMOB com valores iguais a -317,67%, 12,44%, 13,97%, 19,24%, 20,55%, 21,86% e 31,69%, respectivamente, enquanto o IMOB obteve um resultado igual a 33,14%. Com isso, estes ativos configuram investimentos que oferecem menores riscos para cada unidade de retorno obtido, exceto a GFS3 cujo resultado negativo deve-se ao retorno negativo no período.

Destas ações, a PDGR3 foi a que apresentou o maior risco por unidade de retorno, visto que obteve o maior CV anual. Já a HBOR3 apresentou a melhor relação risco e retorno, pois atingiu o menor CV anual.

Contudo, a partir de todos os resultados discutidos até o momento, pode-se perceber que o ativo HBOR3 configura-se como a melhor opção de investimento visto que esta ação apresentou a maior rentabilidade média anual no período, com valor de 276,70%, valor este superior às rentabilidades médias anuais do mercado imobiliário e do mercado em geral que apresentaram um resultado de 103,12% e 41,64%, respectivamente. Além disso, este ativo [HBOR3] obteve o terceiro menor risco anual dentre todas as ações em estudo com valor de 34,43%. Entretanto, este valor é superior à volatilidade média do mercado imobiliário [IMOB] que apresentou um risco anual de 34,17%, diferença esta de pouca significância, e do índice geral de mercado [IBOV] que apresentou um resultado de 24,76%, o que, no entanto, é compensado por sua significativa superioridade em termos de rentabilidade média.

Assim, a alta rentabilidade desta ação somada a sua baixa volatilidade, explicam o fato de ela ter apresentado a melhor relação risco e retorno, portanto, melhor CV, o que comprova a sua configuração como melhor opção de investimento.

Por outro lado, as ações GFS3 e PDGR3 mostraram serem as piores opções de investimento visto que a primeira apresentou o menor retorno médio anual atingindo o valor de 17,23% negativo, valor este significativamente inferior às rentabilidades médias do mercado imobiliário e do mercado em geral que obtiveram uma rentabilidade média anual de 103,12% e 41,64%, respectivamente. Este ativo [GFS3] apresentou ainda o segundo maior risco anual atingindo o valor de 54,74%, valor este superior aos dos índices IMOB e IBOV que apresentaram um risco anual de 34,17% e 24,76%, respectivamente. Neste caso, o retorno negativo da ação GFS3 explica seu alto risco por ser um resultado totalmente indesejado pelos investidores.

Assim, a baixa rentabilidade desta ação somada a sua alta volatilidade, explicam o fato de ela ter apresentado uma das piores relações risco e retorno obtendo um CV negativo, o que comprova a sua configuração como uma opção de investimento indesejável.

Por sua vez, o ativo PDGR3 foi o que apresentou o segundo menor retorno médio anual (21,63%), inferior às rentabilidades médias do mercado imobiliário e do mercado em geral, e o quarto maior risco médio anual (51,34%), superior aos dos índices IMOB e IBOV. Aqui, novamente, a baixa rentabilidade desta ação somada a sua alta volatilidade, explicam o fato de ela ter apresentado a pior relação risco e retorno obtendo o maior e, portanto, o pior CV, o que comprova a sua configuração como péssima opção de investimento com base nestes aspectos.

5.2 Desempenho das Ações

Quanto ao desempenho das ações e dos índices de mercado IMOB e IBOV, a análise se deu por meio do cálculo dos seguintes indicadores de desempenho: Índice de Sharpe (IS), Índice de Treynor (IT), Alfa de Jensen, o modelo CAPM, *Information Ratio* (IR) e o Índice Modigliani & Modigliani (M²). Estes indicadores foram calculados com base nos dados obtidos entre 2009 e 2012, conforme as Tabelas 2 e 3, Ressalta-se, ainda, que todos os indicadores foram calculados pelos autores, de modo que os dados obtidos junto ao Sistema Econômica[®] restringiram-se as cotações dos ativos utilizados.

A Tabela 4 mostra os resultados do IS, IT e o Alfa de Jensen obtidos pelas ações e pelos dois índices no período de 2009 a 2012 a partir das suas respectivas cotações diárias.

Com base na Tabela 4, apenas 43,75% dos ativos obtiveram melhores desempenhos em relação à média do mercado imobiliário, pois apresentaram IS com valores superiores ao do IMOB. Estes ativos são representados pelas ações LPSB3, JHSF3, BRML3, IGTA3, MULT3, EZTC3 e HBOR3 cujos IS foram iguais a 9,94%, 9,95%, 10,36%, 11,07%, 11,57%, 14,43% e 15,88%, respectivamente, enquanto o IMOB obteve um resultado de 7,83%. Deste modo, estes ativos configuram

investimentos que oferecem retornos adicionais (prêmios) superiores ao que é oferecido em média pelo mercado imobiliário para cada unidade de risco assumido.

Tabela 4
Índice de Sharpe, Índice de Treynor e Alfa de Jensen

	IS	IT	Alfa
GFS3	1,35%	32%	-0,00109
RSID3	2,63%	59%	-0,00071
PDGR3	2,66%	63%	-0,00057
BISA3	3,85%	93,7%	-0,00014
CYRE3	4,30%	94,1%	-0,00015
TCSA3	5,67%	188%	0,00069
MRVE3	5,94%	145%	0,00054
IBOVESPA	6,82%	105%	0,00000
EVEN3	7,16%	206%	0,00095
BBRK3	7,19%	286%	0,00138
IMOB 11	7,83%	153%	0,00053
LPSB3	9,947%	430%	0,00186
JHSF3	9,951%	401%	0,00189
BRML3	10,36%	373%	0,00174
IGTA3	11,07%	530%	0,00175
MULT3	11,57%	414%	0,00173
EZTC3	14,43%	418%	0,00238
HBOR3	15,88%	621%	0,00286

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores

Verifica-se então que a ação HBOR3 obteve o maior IS e, portanto, o melhor desempenho, com valor de 15,88%, superior a média do mercado imobiliário e do mercado em geral que apresentaram IS iguais a 7,83% e 6,82%, respectivamente. Como este indicador revela a remuneração de cada unidade de risco incorrido, nota-se uma maior eficiência deste ativo [HBOR3], pois enquanto este remunerou, em média, 15,88% cada unidade de risco, o mercado imobiliário e o mercado em geral remuneraram, em média, apenas 7,83% e 6,82%, respectivamente.

Por outro lado, a ação GFS3 foi o que obteve o menor IS e, assim, o pior desempenho, com valor de 1,35%, inferior aos índices de mercado IMOB e IBOV que apresentaram valores iguais a 7,83% e 6,82%, respectivamente. Deste modo, observou menor eficiência deste ativo [GFS3], pois enquanto este remunerou, em média, 1,35% cada unidade de risco, o mercado imobiliário e o mercado em geral remuneraram em média 7,83% e 6,82%, respectivamente.

A partir da Tabela 4, assinala-se que mesmo utilizado o risco sistemático ao invés do risco total, o IT apresentou uma classificação semelhante ao IS visto que a ação HBOR3 foi novamente a que obteve o melhor resultado, pois proporcionou o maior IT e, portanto, o melhor desempenho, superior aos dos índices de mercado IMOB e IBOV. Como este indicador revela a remuneração proporcionada pelo ativo para cada unidade de risco sistemático incorrido, nota-se então uma maior eficiência da ação HBOR3, pois enquanto esta remunerou, em média, 621% cada unidade de risco sistemático, o mercado imobiliário e o mercado em geral remuneraram, em média, apenas 153% e 105%, respectivamente.

Por outro lado, a ação GFS3 foi também novamente o ativo que apresentou o pior resultado, pois obteve o menor IT e, portanto, o pior desempenho atingindo um valor de 32%, valor este inferior aos dos índices de mercado IMOB e IBOV.

Já o Alfa de Jensen mede o excesso de retorno obtido pelo ativo após ajuste pelo risco sistemático, ou seja, é o índice que obtém o diferencial de retorno quando a medida de risco utilizada é o beta. Em outras palavras, pode-se dizer ainda que este indicador fornece o diferencial entre o retorno em excesso do ativo ao ativo livre de risco e o retorno explicado pelo CAPM.

Ainda conforme Tabela 4, ressalta que mais da metade dos ativos (68,75%) apresentaram um alfa positivo, sendo eles as ações TCSA3 (0,00069), MRVE3 (0,00054), EVEN3 (0,00095), BBRK3 (0,00138), LPSB3 (0,00186), JHSF3 (0,00189), BRML3 (0,00174), IGTA3 (0,00175), MULT3 (0,00173), EZTC3 (0,00238) e HBOR3 (0,00286), indicando que estas ações obtiveram retornos acima da média do mercado mesmo após ajustados pelo risco sistemático.

Pode-se perceber que mesmo utilizando o risco sistemático ao invés do risco total, o Alfa de Jensen apresentou uma classificação semelhante ao IS e ao IT, sendo que este último também utiliza o beta como medida de risco, visto que a ação HBOR3 foi novamente o ativo que obteve o melhor

resultado, ao demonstrar o maior Alfa e, portanto, o melhor desempenho com um valor de 0,00286, superior à média do mercado imobiliário que apresentou um alfa igual a 0,00053. Como este indicador revela a remuneração excedente proporcionada pelo ativo após ajuste pelo risco sistemático, nota-se então uma maior eficiência da ação HBOR3, pois enquanto esta remunerou, em média, 0,00286 a mais que a média do mercado em geral, o mercado imobiliário remunerou em média 0,00053 a mais.

Por outro lado, a ação GFSA3 foi também novamente o ativo que expressou o pior resultado, pois obteve o menor Alfa e, portanto, o pior desempenho com um valor igual a -0,00109, inferior à média do mercado imobiliário que apresentou um alfa positivo igual a 0,00053. Deste modo, nota-se uma menor eficiência deste ativo [GFSA3], pois além de obter o menor alfa, este ainda apresentou um valor negativo indicando que ele gerou um retorno abaixo do esperado pelo nível de risco da carteira de mercado, ou seja, quando ajustado ao risco sistemático, este ativo obteve retornos abaixo da média do mercado em geral.

Com base nos resultados do IS, IT e Alfa de Jensen, pode-se perceber que o ativo HBOR3 mostrou ser a melhor opção de investimento pois apresentou o maior valor para estes três indicadores, ou seja, o melhor desempenho no período em questão, ao oferecer uma maior rentabilidade adicional por cada unidade de risco sistemático e risco total assumidos, e retorno acima do esperado, bem como acima da média do mercado, pelo nível de risco da carteira de mercado.

A ação GFSA3 mostrou ser a pior opção de investimento, pois apresentou o menor valor para os três indicadores, o pior desempenho no período, ao oferecer uma menor rentabilidade adicional por cada unidade de risco sistemático e risco total assumido, e retorno abaixo do esperado, bem como abaixo da média do mercado, quando ajustado pelo risco da carteira de mercado.

Ademais, na Tabela 5 estão os resultados para o IR, M^2 , Beta e CAPM. Assim como no IS, IT e Alfa de Jensen, a ação HBOR3 apresentou a melhor *performance* pois obteve o maior IR, 12,93%, valor este superior ao IR da média do mercado imobiliário e do mercado em geral que obtiveram resultados iguais a 4,85% e 2,70%, respectivamente. Com base neste indicador, este ativo mostrou ser novamente a melhor opção de investimento, pois foi capaz de gerar a maior taxa de retorno (12,93%) para cada unidade de risco assumido enquanto o mercado imobiliário e o mercado em geral remuneraram a uma taxa inferior que é em média de 4,85% e 2,70%, respectivamente.

Tabela 5
Information Ratio, Índice M^2 , Beta e CAPM da Amostra

	IR	M^2	Beta	CAPM
GFSA3	-0,51%	2,93%	0,41	9,72
PDGR3	0,68%	1,43%	0,55	10,55
RSID3	0,79%	5,56%	0,55	10,58
BISA3	1,72%	-0,55%	0,57	10,67
CYRE3	2,23%	2,44%	0,63	11,06
IBOV	2,70%	1,94%	0,64	11,12
TCSA3	3,34%	-0,57%	0,75	11,77
MRVE3	3,98%	3,10%	0,75	11,79
EVEN3	4,81%	0,60%	0,82	12,2
IMOB 11	4,85%	3,52%	0,94	12,89
BBRK3	5,07%	-3,19%	1,00	13,26
LPSB3	7,36%	1,79%	1,09	13,8
JHSF3	7,46%	2,96%	1,22	14,62
BRML3	7,62%	2,77%	1,32	15,19
IGTA3	7,82%	-0,91%	1,34	15,33
MULT3	8,36%	6,91%	1,40	15,65
EZTC3	11,51%	0,34%	1,46	16,04
HBOR3	12,93%	0,04%	1,53	16,44

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores

A GFSA, mais uma vez, assim como no IS, IT e Alfa de Jensen, apresentou o pior desempenho, pois obteve o menor IR, -0,51%, valor inferior à média do mercado imobiliário e do mercado em geral que apresentaram IR iguais a 4,85% e 2,70%, respectivamente.

O índice M^2 é um indicador que expressa o desempenho do retorno ajustado ao risco de um ativo com o retorno de uma carteira com o mesmo risco da referência de mercado, ou seja, é uma medida de *performance* que fornece o excesso de retorno do fundo em relação ao retorno de mercado se ambos tivessem a mesma volatilidade.

Deste modo, a partir da análise deste índice, a ação MULT3 apresentou o maior M^2 e, portanto, o melhor desempenho com um valor igual a 6,91%, superando inclusive a média do mercado imobiliário e do mercado em geral, que possui retornos iguais a 3,52% e 1,94%, respectivamente. Com isso, esta ação remunera uma taxa de 6,91% a mais que o mercado se ambos tivessem a mesma volatilidade.

Já a ação BBRK3 apresentou o menor M^2 e, portanto, o pior desempenho com valor igual a 3,19% negativo, inferior à média do mercado imobiliário e do mercado em geral que obtiveram retornos iguais a 3,52% e 1,94%, respectivamente.

Com base na Tabela 5, mais da metade dos ativos (62,5%) apresentaram β menores que 1, sendo, portanto, inferiores ao risco do mercado, sendo as ações IGTA3, HBOR3, MULT3 LPSB3, JHFS3, BRML3, EZTC3, BBRK3, TCSA3 e EVEN3. Estas ações são menos sensíveis às variações de mercado, pois apresentam menor risco. Igualmente, estas ações apresentaram riscos inferiores à média do mercado imobiliário, visto que este último obteve comportamento semelhante ao do mercado em geral, com uma variação pouco significativa de 8,25%.

Por lado, os ativos BISA3, MRVE3, PDGR3, CYRE3, GFS3 e RESID3 obtiveram β maiores que 1, superiores ao β do mercado com valores iguais a 1,22, 1,32, 1,34, 1,40, 1,46 e 1,53, respectivamente. Isto significa que estas ações apresentam maior risco, pois são mais sensíveis às variações de mercado.

A ação RSID3 foi a que apresentou o maior risco (1,53) superando inclusive a média do mercado imobiliário (1,09). Diferentemente, a ação IGTA3 foi a que apresentou o menor risco (0,41) sendo inferior à média do mercado imobiliário. Os ativos GFS3 e HBOR3 apresentaram o segundo pior e melhor resultados atingindo valores iguais a 1,46 e 0,54, respectivamente.

Ainda conforme a Tabela 5, a ação RSID3 apresentou o maior CAPM com um valor igual a 16,44%. Assim, para satisfazer a expectativa dos investidores, este ativo deverá remunerar a uma taxa mínima de 16,44%, remuneração esta superior a exigida das demais ações e da média do mercado imobiliário e do mercado em geral que necessitam remunerar a uma taxa mínima de 13,80% e 13,28%, respectivamente. Esta maior remuneração exigida da ação RSID3 pode ser explicada pelo seu maior risco sistemático, representado pelo seu β de 1,53.

Já a ação IGTA3 apresentou o menor CAPM, com um valor igual a 9,72%. De modo que para satisfazer a expectativa dos investidores, este ativo deverá remunerar a uma taxa mínima de 9,72%, remuneração este inferior a exigida para as demais ações e da média do mercado imobiliário e do mercado em geral que necessitam remunerar a uma taxa mínima de 13,80% e 13,28%, respectivamente. Uma menor remuneração exigida para a ação IGTA3 pode ser explicada pelo seu menor risco sistemático, representado pelo seu β de 0,41.

Do mesmo modo como ocorreu na avaliação do beta, os ativos GFS3 e HBOR3 apresentaram o segundo maior e menor resultado atingindo CAPM com valores iguais a 16,44% e 9,72%, respectivamente. A Figura 1 resume os principais resultados obtidos na análise relacionando cada indicador utilizado e as ações com os melhores desempenhos com base em cada um destes índices.

INDICADOR	MELHOR DESEMPENHO
Retorno Médio Anual	HBOR3
Risco Anual	IGTA3 * HBOR3 (3º lugar)
Coefficiente de Variação	HBOR3
Índice de Sharpe	HBOR3
Índice de Treynor	HBOR3
Alfa de Jensen	HBOR3
Information Ratio	HBOR3
Índice Modigliani & Modigliani	MULT3
CAPM	IGTA3 *HBOR3 (2º lugar)

Figura 1 - Resumo dos Resultados da Pesquisa

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores

Portanto, a partir dos resultados da análise dos indicadores de desempenho, a ação HBOR3 mostrou ser a melhor opção de investimento, ao apresentar a melhor *performance* com base em 04 dos 06 índices analisados, a saber IS, IT, Alfa de Jensen e IR, bem como obteve o melhor resultado na avaliação da relação risco versus retorno representado pelo Coeficiente de Variação, conforme Tabela 04. Em relação ao CAPM, este ativo obteve o segundo melhor resultado, o que indica um bom desempenho.

Por sua vez, o ativo GFSA3 mostrou ser a pior opção de investimento, pois apresentou a pior *performance* com base em 04 dos 06 índices analisados, a saber IS, IT, Alfa de Jensen e IR, bem como obteve o pior resultado na avaliação da relação risco versus retorno. Em relação ao CAPM, este ativo obteve o segundo pior desempenho.

De modo geral, percebe-se que o estudo do Risco e Retorno das ações e do mercado como um todo, assim como a análise dos indicadores de desempenho dos mesmos, obteve resultados coerentes e convergentes entre si, indicando que a melhor opção de investimento seria o ativo HBOR3 e o pior o GFSA3. Somente a análise do Índice M² apresentou resultados divergentes do restante do estudo.

5.3 Fronteira Eficiente

Todos os Coeficientes de Correlação apresentaram valores positivos, indicando que os ativos das empresas do setor imobiliário possuem retornos relacionados variando em conjunto e na mesma direção. Neste caso, foi considerado os pares de ativos com as menores correlações positivas.

Determinou-se, assim, que a carteira será composta por apenas 5 ativos, conforme discutido na seção de Métodos.

Estes ativos, por sua vez, foram selecionados com base em dois critérios. Primeiro, com base em seus Coeficientes de Correlação, os quais deverão apresentar como dito anteriormente, os menores valores, portanto, os ativos com menores correlações; e, segundo, com base em seu respectivo desempenho, a partir do modelo CAPM, de modo que foram escolhidos aqueles que, além de apresentarem os menores Coeficientes de Correlação, apresentarem concomitantemente os cinco melhores desempenhos em relação ao índice de mercado, ou seja, as cinco melhores *performances* acima do IBOV.

Considerando estas observações, os menores coeficientes de correlação que abrigam os 05 ativos com melhores CAPM são os referentes aos pares de ações EZTEC3 e LPSB3 com coeficiente de correlação igual a 0,2208, MULT3 e LPSB3 com coeficiente de correlação igual 0,2324, TCSA3 e MULT3 com coeficiente de correlação igual a 0,2621 e JHSF3 e MRML3 com coeficiente de correlação igual a 0,2671. A partir destes resultados, tem-se que as ações MULT3, LPSB3, JHSF3, BRML3, EZTEC3 e TCSA3 são os ativos menos perfeitamente correlacionados.

Para compor a carteira diversificada foram selecionadas as seguintes ações MULT3, LPSB3, JHSF3, BRML3 e EZTEC3, pois foram os ativos que além de apresentarem os menores coeficientes de correlação, obtiveram também os maiores CAPM com valores iguais à 10,58, 10,67, 11,06, 11,12 e 11,77, respectivamente, conforme mostrado na Tabela 5. Estas ações configuram os ativos que melhor se enquadram nos critérios de seleção propostos neste trabalho. A ação TCSA3 apesar de fazer parte de um dos pares de ativos com menor correlação foi descartada por possuir o maior CAPM (12,20).

Em seguida, para a construção da Fronteira Eficiente, bem como para estabelecer a carteira com a melhor relação risco e retorno, procedeu a simulação de 30 carteiras hipotéticas de investimentos composta pelos 05 ativos selecionados e com os pesos destes ativos variando conforme critérios aleatórios. A Tabela 6 apresenta as 30 carteiras hipotéticas criadas e a maneira como foram distribuídos os pesos de cada ação dentro de cada carteira.

Deste modo, foi determinado que a Carteira 1 seria composta de 100% do ativo de menor risco (MULT3), a Carteira 2 de 100% do ativo de maior retorno (EZTC3), a Carteira 3 de 20% de cada ativo, portanto, uma carteira equilibrada, e as demais variando aleatoriamente, conforme mostra a Tabela 6.

Tabela 6
Composição das carteiras hipotéticas

	MULT3	LPSB3	JHSF3	BRML3	EZTC3
Retorno Anual	42,08%	45,97%	48,50%	44,96%	63,82%
Risco Anual	31,71%	39,35%	40,94%	37,18%	34,93%
Carteira 1	100%	0%	0%	0%	0%
Carteira 2	0%	0%	0%	0%	100%
Carteira 3	20%	20%	20%	20%	20%
Carteira 4	25%	10%	30%	10%	25%
Carteira 5	20%	15%	5%	10%	50%
Carteira 6	40%	20%	10%	5%	25%
Carteira 7	45%	5%	15%	5%	30%
Carteira 8	15%	30%	20%	30%	5%
Carteira 9	10%	35%	5%	25%	25%
Carteira 10	50%	15%	5%	20%	10%
Carteira 11	24%	30%	6%	25%	15%
Carteira 12	16%	28%	33%	11%	12%
Carteira 13	5%	32%	21%	18%	24%
Carteira 14	30%	26%	30%	4%	10%
Carteira 15	22%	45%	10%	20%	3%
Carteira 16	36%	4%	20%	25%	15%
Carteira 17	19%	42%	30%	5%	4%
Carteira 18	10%	30%	15%	40%	5%
Carteira 19	15%	10%	50%	14%	11%
Carteira 20	3%	12%	30%	50%	5%
Carteira 21	7%	25%	25%	33%	10%
Carteira 22	13%	40%	7%	36%	4%
Carteira 23	28%	14%	18%	12%	28%
Carteira 24	30%	15%	5%	25%	25%
Carteira 25	19%	27%	17%	33%	4%
Carteira 26	9%	10%	39%	2%	40%
Carteira 27	1%	20%	16%	30%	33%
Carteira 28	25%	9%	15%	25%	26%
Carteira 29	16%	34%	29%	1%	20%
Carteira 30	20%	4%	12%	33%	31%

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela 7 apresenta o retorno médio em ordem crescente e o risco obtido por cada uma destas carteiras hipotéticas. A Carteira 1, formada apenas pelo ativo MULT3 que, individualmente, é o ativo de menor risco, apresentou a pior rentabilidade entre as carteiras analisadas com um valor de 42,1% para um risco de 31,7%. Este risco, apesar de ser o menor entre os ativos, quando olhado isoladamente, conforme Tabela 07, no momento em que é comparado com a volatilidade das carteiras diversificadas, mostra-se, elevado, o que configura a segunda maior taxa de risco.

A Carteira 2, constituída apenas pelo ativo EZTC3 que, individualmente, é o ativo de maior retorno, apresentou a maior rentabilidade entre as carteiras analisadas com valor de 63,8%. Entretanto, esta carteira possui também o maior risco entre todas as carteiras, igual a 34,9%. Este risco, quando comparado com o dos outros ativos isoladamente, é o segundo menor risco, mas quando comparado com o das carteiras diversificadas é a carteira de maior volatilidade.

Com isso, por meio destes resultados, percebe-se que as carteiras únicas, compostas por apenas 1 ativo, apresentaram as maiores volatilidades quando comparadas com as carteiras diversificadas mesmo que os ativos que compõe as carteiras únicas, isoladamente, possuem os menores riscos. Este resultado pode ser explicado pelo fato de que carteiras constituídas por apenas 1 ativo possuem o maior nível de correlação possível (1,0), o que comprova o quão o grau de correlação influencia diretamente na volatilidade das carteiras de forma que quando maior o grau de associação entre os ativos que compõem uma carteira, maior será a volatilidade da mesma. Além disso, todas as carteiras diversificadas contaram com uma redução em sua volatilidade visto que apresentaram riscos inferiores ao das carteiras únicas e de todos os ativos quando considerados isoladamente.

Tabela 7
Retorno, Risco e Coeficiente de Variação das Carteiras

	Retorno	Risco		CV
Carteira 1	42,1%	31,7%	Carteira 5	0,4761
Carteira 15	45,7%	27,0%	Carteira 23	0,4878
Carteira 10	45,7%	25,7%	Carteira 6	0,4982
Carteira 22	46,0%	27,4%	Carteira 27	0,4987
Carteira 25	46,0%	26,2%	Carteira 28	0,5019
Carteira 18	46,4%	27,0%	Carteira 4	0,5034
Carteira 8	46,5%	26,3%	Carteira 7	0,5044
Carteira 17	46,7%	27,8%	Carteira 3	0,5050
Carteira 20	47,0%	28,4%	Carteira 26	0,5075
Carteira 14	47,3%	25,8%	Carteira 24	0,5085
Carteira 16	47,5%	25,6%	Carteira 30	0,5107
Carteira 11	47,6%	25,3%	Carteira 13	0,5138
Carteira 21	47,8%	26,5%	Carteira 9	0,5173
Carteira 12	48,2%	26,3%	Carteira 11	0,5309
Carteira 19	48,5%	28,2%	Carteira 29	0,5316
Carteira 3	49,1%	24,8%	Carteira 16	0,5382
Carteira 6	49,1%	24,4%	Carteira 14	0,5452
Carteira 24	49,1%	25,0%	Carteira 12	0,5461
Carteira 29	49,6%	26,4%	Carteira 2	0,5474
Carteira 28	49,8%	25,0%	Carteira 21	0,5542
Carteira 7	49,9%	25,2%	Carteira 10	0,5615
Carteira 9	49,9%	25,8%	Carteira 8	0,5662
Carteira 4	50,1%	25,2%	Carteira 25	0,5693
Carteira 23	50,2%	24,5%	Carteira 18	0,5815
Carteira 13	50,4%	25,9%	Carteira 19	0,5817
Carteira 30	50,7%	25,9%	Carteira 15	0,5912
Carteira 27	51,9%	25,9%	Carteira 17	0,5949
Carteira 26	53,7%	27,3%	Carteira 22	0,5967
Carteira 5	54,1%	25,8%	Carteira 20	0,6034
Carteira 2	63,8%	34,9%	Carteira 1	0,7536

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores

Verificou-se na Tabela 7, que a Carteira 6 constituída de 40% do ativo MULT3, 20% do ativo LPSB3, 10% do ativo JHSF3, 05% do ativo BRML3 e 25% do ativo EZTC3, apresentou o menor risco entre todas as carteiras com valor de 24,4%. Tal valor é inferior ainda aos riscos de todos os ativos que compõe as carteiras quando considerados isoladamente conforme Tabela 07. Porém, seu retorno quando comparado com as demais carteiras pode ser considerado mediano visto que obteve rentabilidade igual a 49,1%.

Deste modo, por meio dos resultados, evidencia que a diversificação de fato permite reduzir a volatilidade das carteiras, pois os maiores riscos foram obtidos pelas carteiras formadas por único ativo os quais apresentam alto grau de correlação, enquanto que as carteiras que apresentaram os menores riscos foram as carteiras diversificadas compostas por ativos com menores graus de correlação entre si.

Em seguida, com o intuito de selecionar a melhor carteira dentre as 30 carteiras formadas aleatoriamente, foi calculado o Coeficiente de Variação de cada uma delas de modo a verificar qual possui a melhor relação risco e retorno, conforme mostra os dados da Tabela 7.

De acordo com a Tabela 7, a Carteira 5 composta de 20% do ativo MULT3, 15% do ativo LPSB3, 5% do ativo JHSF3, 10% do ativo BRML3 e 50% do ativo EZTC3, apresentou o melhor Coeficiente de Variação, pois obteve o menor resultado com valor igual a 0,4761. A alta rentabilidade desta carteira (54,1%) somada a sua baixa volatilidade (25,8%), explicam o fato de ela ter apresentado a melhor relação risco e retorno obtendo o menor CV. Esta carteira configura a melhor opção de investimento com base neste indicador, pois oferece o menor risco para cada unidade de retorno obtido.

No entanto, a Carteira 1 constituída de 100% do ativo MULT3 que isoladamente possuiu o menor risco, apresentou o maior Coeficiente de Variação com valor igual a 0,7536. A baixa rentabilidade desta carteira (42,1%) somada a sua alta volatilidade (31,7%), explicam o fato de ela ter apresentado a pior relação risco e retorno obtendo, portanto, o maior o CV. Logo, esta carteira

configura a pior opção de investimento com base neste indicador, pois oferece o maior risco para cada unidade de retorno obtido.

A Figura 2 resume os resultados obtidos pelas carteiras hipotéticas em relação ao risco e retorno em que cada ponto do gráfico corresponde aos dados de uma carteira específica. O eixo das abscissas corresponde ao risco e o eixo das ordenadas ao retorno das carteiras. Através do Gráfico 1, contata-se que as três carteiras com as melhores relações risco e retorno de acordo com Tabela 7, a Carteira 5, Carteira 23 e Carteira 6, apontadas na Figura 2 como C-5, C-23 e C-26, respectivamente, sinalizam para uma curva da Fronteira Eficiente.

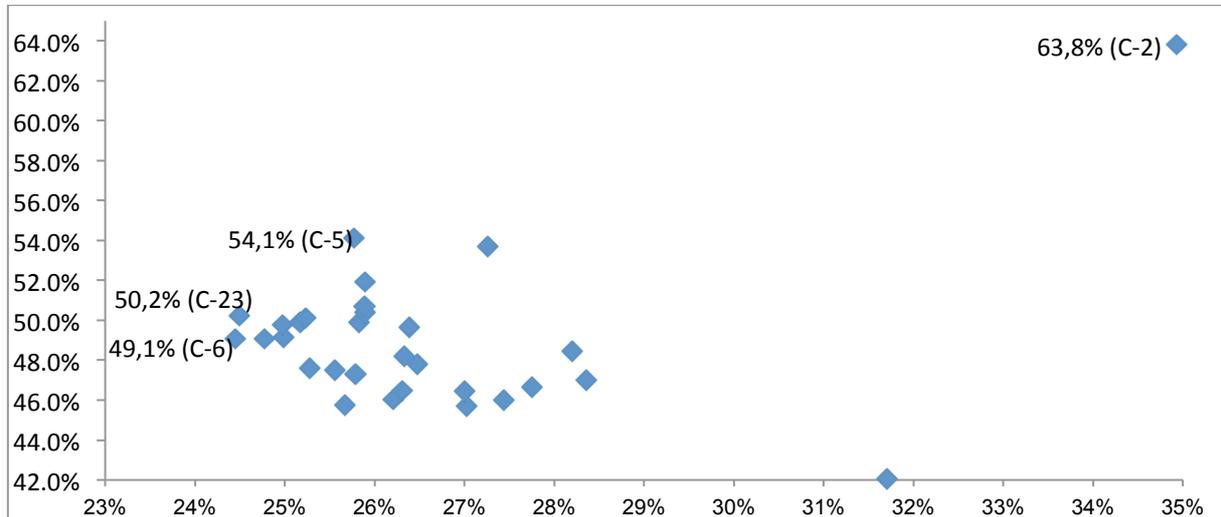


Figura 2 - Risco e Retorno das carteiras hipotéticas

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores

Os resultados obtidos permite evidenciar que carteiras diversificadas apresentam menores volatilidades, bem como as melhores relações de risco e retorno do que carteiras formadas por apenas um ativo. A diversificação, de fato, consegue diluir o risco total da carteira e quanto menor o grau de correlação entre os ativos que a compõe, menor será o seu nível do risco.

A Carteira Ótima encontra-se sobre a Fronteira Eficiente, pois corresponde a carteira cuja composição dos ativos envolvidos resulta na melhor relação risco e retorno possível, o que acaba refletindo em um menor coeficiente de variação (CV).

Inobstante aos resultados apresentados na Figura 2, que estão relacionados com o retorno e o risco dos ativos selecionados para o período 2009 e 2012, construiu-se, a partir do Sistema Economática® carteiras teóricas que maximizassem o retorno esperado em função do risco para o ano subsequente à pesquisa (2013).

Considerou-se como retorno esperado para cada ativo escolhido (MULT3, LPSB3, JHSF3, BRML3 e EZTEC3) o resultado do CAPM apresentado na Tabela 5. A Figura 3 apresenta 25 carteiras teóricas que maximizam para cada nível de risco o maior retorno possível.

Segundo os resultados apontados pelo modelo, a carteira ótima (mínima variância) seria aquela formada por 32,6% de investimentos no ativo MULT3, 16,9% no LPSB3, 13,6% no JHSF3, 13,0% no BRML3 e 23,9% no EZTEC3. O retorno desta carteira é igual a 11,02% e risco igual a 23,18%. A curva apresentada na Figura 3 é conhecida como fronteira eficiente e sua determinação só é possível mediante a utilização de softwares de otimização, neste caso, utilizou-se o Sistema Economática®.

Em que pese a diferença temporal dos dados na Figura 2 (2009 a 2012) para a Figura 3 (previsão para 2013), pode-se observar que o software não apresenta as carteiras que possuem retornos inferiores àquelas posicionadas na fronteira eficiente. Deste modo, o investidor ‘racional’ escolheria uma determinada posição na fronteira eficiente, a partir da sua disposição ao risco.

No entanto, igualmente à Figura 2, a Figura 3 demonstra a possibilidade de criação de carteira diversificada com ativos do IMOB, pois observa-se inclinações diferentes ao longo da curva, sendo o crescimento marginal do retorno superior ao risco marginal no início.

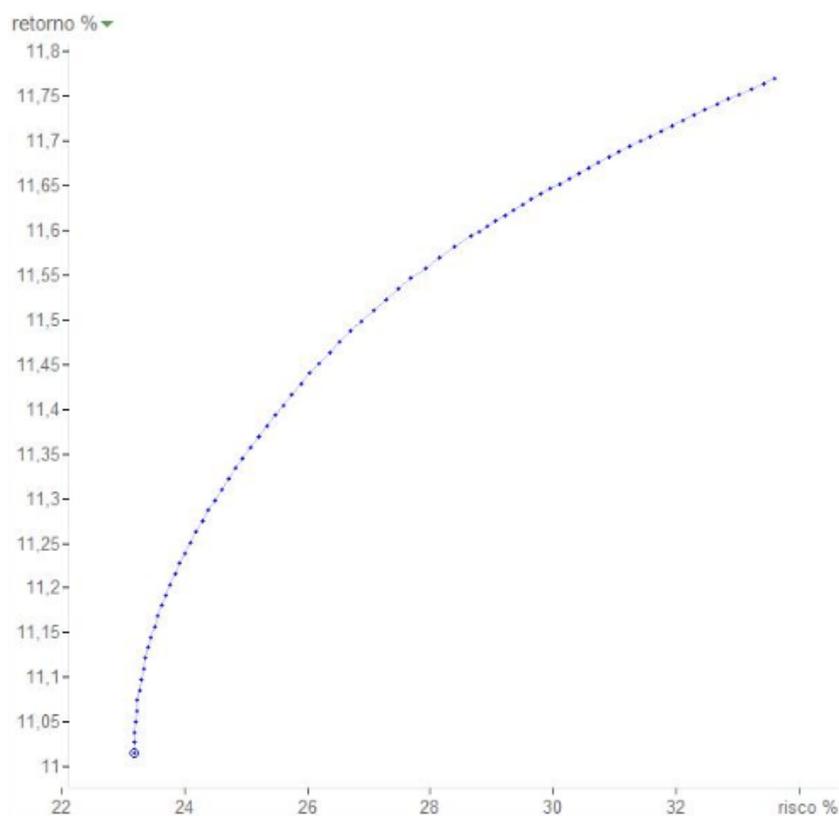


Figura 3 - Fronteira Eficiente com os ativos selecionados para o ano de 2013

Nota. Fonte: Elaborado pelos autores, a partir do Sistema Económica®

Deste modo, é possível constatar a oportunidade de diversificação do risco por meio de carteiras das empresas que compõem o IMOB. Observa-se, que a oportunidade de utilizar um sistema de otimização, permite ao investidor escolher carteiras, de fato, na fronteira da eficiência na relação risco e retorno.

6 Considerações Finais

Os investimentos no setor imobiliário brasileiro têm crescido significativamente nos últimos anos, principalmente devido aos esforços da política pública em cobrir o déficit habitacional, gargalos de infraestrutura e lançamentos de empreendimentos imobiliários, comerciais e industriais. A escassez de recursos e a dependência da vontade governamental para o acesso ao crédito levaram as incorporadoras e construtoras a aderirem ao mercado de capitais como alternativa para o financiamento das suas necessidades de capital de modo a atender ao aumento da demanda por investimentos neste setor.

No entanto, por ser recente na BM&FBOVESPA, o mercado imobiliário carece de maiores experiências e conhecimentos sobre o comportamento das ações deste setor, o que leva a uma assimetria de informações aos investidores para uma melhor tomada de decisão. Deste modo, estudar as *performances* dos ativos deste setor faz-se necessário para que o investidor afaça um melhor conhecimento sobre este mercado bem como para verificar qual a melhor opção de investimento. Por esse motivo, buscou-se constatar quais as empresas do setor imobiliário apresentaram o melhor desempenho na BM&FBOVESPA **no período de 2009 a 2012** através da análise da relação risco *versus* retorno das ações ordinárias das empresas que formam o **Índice BM&FBOVESPA Imobiliário (IMOB)**.

Assim, por meio das medidas estatísticas representadas pela média do retorno, desvio-padrão e Coeficiente de Variação, além dos indicadores de desempenho baseados no CAPM que postulam certa relação entre risco e retorno como o Índice de Sharpe, Índice de Treynor, *Information Ratio*, Alfa de Jensen, Índice de Modigliani & Modigliani e o CAPM propriamente dito, foi analisado o desempenho das ações do setor imobiliário.

Em geral, cerca de 80% das ações do setor imobiliário conseguiram desempenho superior à carteira de mercado IBOVESPA, o que leva a concluir que os anos de 2009 a 2012 foi um período

favorável às empresas do setor, provavelmente, em função do mercado imobiliário em efervescência neste período.

Ademais, os resultados das medidas estatísticas, Retorno Médio, Desvio Padrão e Coeficiente de Variação, bem como os indicadores de desempenho demonstram-se coerentes e convergentes entre si, com exceção do Índice M^2 e o CAPM, levando a conclusão de que a ação HBOR3 é a melhor opção de investimento, apresentando a melhor *performance* com base em 04 dos 06 índices analisados (IS, IT, Alfa de Jensen e IR), assim como melhor desempenho na avaliação do risco e retorno.

O retorno desta ação foi, em média, 62% superior em relação ao dos demais ativos, 63% superior em relação ao da média do mercado imobiliário e de 85% superior em relação ao da média do mercado em geral. A HBOR3 obteve também o terceiro menor risco anual dentre todas as ações em estudo. Entretanto, este risco foi levemente superior à volatilidade média do mercado imobiliário com uma diferença de pouca significância, a qual não atinge 1%, mas foi superior também em 28% a média do mercado em geral o que, apesar de significativa, é aceitável pelo fato de ser compensado por sua significativa superioridade em termos de rentabilidade média.

A presença de empresas em segmentos diferentes deste setor evidenciou fraca correlação entre as empresas do IMOB, com efeito, para o período analisado, observou-se que este índice apresentou menor risco que 77% dos ativos individuais. Desta forma, foram testadas carteiras de investimentos que pudessem evidenciar essa característica dentro do segmento.

Já no que diz respeito à relação risco e retorno, a carteira diversificada representada pela Carteira 5 composta de 20% do ativo MULT3, 15% do ativo LPSB3, 5% do ativo JHSF3, 10% do ativo BRML3 e 50% do ativo EZTC3, mostrou ser a melhor opção de investimento, pois obteve o melhor Coeficiente de Variação, portanto, a melhor relação risco e retorno. Isto significa que esta carteira oferece um menor risco para cada unidade de retorno obtido. Por outro lado, a Carteira 01 constituída de 100% do ativo MULT3 que isoladamente é o ativo de menor risco, mostrou ser a pior opção de investimento, pois apresentou o maior Coeficiente de Variação logo, a pior relação risco e retorno, o que significa que esta carteira oferece um maior risco para cada unidade de retorno.

Vale destacar, a importância dos indicadores de *performance*, visto que tais medidas e modelos estatísticos de mensuração de desempenho constituem importante ferramenta de avaliação da atratividade de um investimento, pois fornece informações relevantes para a tomada de decisão. No entanto, a utilização destes indicadores requer maiores reflexões, porque apesar de buscarem avaliar a *performance* dos ativos em relação risco e retorno, eventualmente, podem gerar resultados com valores e classificações diferentes, como verificado nos resultados deste trabalho para os índices Modigliani & Modigliani e o CAPM.

Outro aspecto relevante que interfere nos resultados dos indicadores é a escolha do índice de mercado e da taxa livre de risco. Neste estudo, optou-se por convencionar o retorno esperado do mercado como equivalente ao retorno do IBOVESPA. Da mesma forma, os retornos dos ativos livres de risco foram assumidos como equivalentes às taxas básicas de juros Selic. Os resultados podem se alterar, caso sejam utilizados outros parâmetros.

Além disso, as carteiras teóricas utilizadas como referência do comportamento do mercado, que no presente trabalho optou-se por utilizar o IMOB e IBOV para representar o desempenho médio do mercado imobiliário e do mercado brasileiro em geral, respectivamente, são revistas quadrimestralmente podendo mudar ao longo do tempo, invalidando as análises que são baseadas em carteira estáticas.

Deste modo, acredita-se que a presente pesquisa contribui para a construção do conhecimento no que diz respeito à avaliação do desempenho de ativos financeiros para o setor imobiliário brasileiro, portanto, um instrumento capaz de fornecer informações relevantes do comportamento do setor em questão.

Contudo, cabe ressaltar o curto período de tempo analisado, apenas 48 meses, bem como o tamanho da amostra utilizada. Deste modo, um maior período de tempo, de modo a abranger uma maior quantidade de dados históricos, pode reduzir margem de erro das projeções de retorno e risco futuros além de eliminar o efeito da sorte sobre o desempenho de um ativo ou uma carteira de ativos. Por esses motivos, sugere-se também a realização da análise de desempenho destas carteiras diversificadas com base em outros critérios de avaliação de *performance* que não apenas o retorno médio e o desvio-padrão.

A criação de carteiras neste trabalho evidenciou a oportunidade para diversificação de investimentos dentro do próprio setor Imobiliário. Observou-se que a construção de carteiras de

forma aleatória, pode permitir a diversificação, no entanto, a maximização do retorno de um portfólio mediante um determinado risco só é possível com o uso de softwares. Por isso, o processo de construção e avaliação de performance de carteiras diversificadas constitui-se, igualmente as demais sugestões, novas oportunidades de pesquisa. Outra oportunidade de estudos que se descortina é a construção de carteiras de investimentos a partir da expectativa de retornos futuros, com base em estudos de cenários.

Referências

- Amaral, G. H. O., & Iquiapaza, R. A. (2013). Rentabilidade e desempenho de ações de empresas socialmente responsáveis. *ReFAE – Revista da Faculdade de Administração e Economia*, 4(2), 61-81.
- Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiros e de Capitais. (2014). *Fundos de investimentos imobiliários*. Recuperado em 16 maio, 2014 de <http://portal.anbima.com.br/informacoes-tecnicas/estatisticas/fundos-de-investimento-imobiliario/Pages/estatisticas.aspx>.
- Araújo, E. A. T., Oliveira, V. C., & Silva, W. A. C. (2012). CAPM em estudos brasileiros: uma análise da pesquisa. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 6(15), 95-122.
- Aretz, K., & Shackleton, M. B. (2011). Omitted Debt Risk, Financial Distress and the Cross-Section of Expected Equity Returns. *Journal of Banking & Finance*, 35(5), 1213–1227.
- Assaf, A., Neto. (2005). *Finanças Corporativas e Valor*. São Paulo: Atlas.
- Balbás, A., Balbás, B., & Balbás, R. (2010). CAPM and APT-Like Models With Risk Measures. *Journal of Banking & Finance*, 34(6), 1166–1174.
- Bali, T. G. (2008). The Intertemporal Relation Between Expected Returns and Risk. *Journal of Financial Economics*, 87(1), 101–131.
- BM&FBOVESPA (2013a). *Índice BM&FBOVESPA Imobiliário (IMOB): metodologia completa*. Recuperado em 8 agosto, 2013 de <http://www.bmfbovespa.com.br/Indices/download/MetodologiaCompleta_IMOB.pdf>.
- BM&FBOVESPA (2013b). *Ibovespa: metodologia completa*. Recuperado em 8 agosto, 2013 de <http://www.bmfbovespa.com.br/Indices/download/IBovespa.pdf>.
- Casaccia, M. C., Galli, O. C., Leitão, C., & Macêdo, G. R. (2011). Análise do desempenho de fundos de investimentos: um estudo em ações brasileiras no período de janeiro de 2004 a agosto de 2009. *Revista Organizações em Contexto*, 7(13), 1-30.
- Ceretta, P. S., & Milani, B. (2012) Avaliação da performance de fundos de Investimento: a história do pensamento atual. *Revista Estudo & Debate*, 19(1), 91-112.
- Ceretta, P. S., Righi, M. B., & Silveira, V. G. (2012). Análise de desempenho financeiro setorial no mercado brasileiro. *Revista Estudos do CEPE*, 36, 252-272.
- Chevapatrakul, T. (2013) Return sign Forecasts Based on Conditional Risk: Evidence from the UK stock market index. *Journal of Banking & Finance*, 37(7), 2342–2353.
- Corrêa, A. C., & Souza, A. B. (2001). Fronteira Eficiente de Markowitz: Aplicação com ativos brasileiros. *Adcontar*, 2(1), 7-10.
- Cvitanic, J., Lazrak, A., & Wang, T. (2008). Implications of the Sharpe Ratio as a Performance Measure in Multi-period Settings. *Journal of Economic Dynamics & Control*, 35(2), 1622–1649.
- Darrat, A., Li, B., & Park, J. C. (2011). Consumption-based CAPM Models: International Evidence. *Journal of Banking & Finance*, 35(8), 2148–2157.
- Guo, H. (2006). Time-varying Risk Premia and the Cross Section of Stock Returns. *Journal of Banking & Finance*, 30(7), 2087–2107.
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2011). *Comunicados do IPEA: O planejamento da habitação de interesse social no Brasil: desafios e perspectivas*. Recuperado em 10 maio, 2013 de http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/111025_comunicadoipea118.pdf.
- Jagannathan, R., & Wang, Z. (1996). The Conditional CAPM and the Cross-Section of Expected Returns. *The Journal of Finance*, 51(1), 3-53.

- Jahan-Parvar, M. R., & Mohammadi, H. (2013). Risk and Return in the Tehran stock Exchange. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 53(3), 238-256.
- Jensen, M. C. (1967). The Performance Of Mutual Funds In The Period 1945-1964. *Journal of Finance*, 23(2), 389-416.
- Lambert, M., & Hübner, G. (2013). Comoment Risk and Stock Returns. *Journal of Empirical Finance*, 23, 191-205.
- Ledoit, O., & Wolf, M. (2008). Robust Performance Hypothesis Testing with the Sharpe Ratio. *Journal of Empirical Finance*, 15, 850-859.
- Lintner, J. (1965). Security Prices, Risk, and the Maximal Gains from Diversification. *Journal of Finance*, 20(4), 587-615.
- Luenberger, D. G. (1998) *Investment Science*. New York: Oxford University Press.
- Markowitz, H. M. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- Mencía, J. (2012). Assessing the Risk-Return Trade-off in Loan Portfolios. *Journal of Banking & Finance*, 36(6), 1665-1677.
- Modigliani, F., & Modigliani, L. (2005). Risk - Adjusted Performance. In: Modigliani, F. The Collected Papers of Franco Modigliani. v.6. (pp. 289-303). Cambridge (MA): The MIT Press.
- Moreira, A. P., & Moita, D. G. S. (2001). Avaliação de *Performance* de Carteiras Otimizadas: uma abordagem prática da Teoria de Markowitz. *Anais do Seminários em Administração – FEA/USP*, São Paulo, SP, Brasil, 5.
- Mota, R. R. (2013). *A evolução do mercado de fundos de investimento imobiliários no Brasil no período de 1994 a março de 2013 e a utilização dessa alternativa de investimento para o investidor pessoa física no Brasil*. Dissertação de Mestrados, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
- Muller, A., Valle, B., Milman, M., & Cambaúva, G. (2012). *Entendendo os fundos de investimento imobiliário – Produtos estruturados – Fixed Income Research*. [Manual]. São Paulo: Banco BTG Pactual.
- Nogueira, S. G., Ribeiro, K. C. S., & Silva, B. A. (2011). O. Aplicação prática do Índice de Sharpe na determinação de um portfólio ótimo de ativos. *Anais do Seminários em Administração – FEA/USP*, São Paulo, SP, Brasil, 14.
- Oliveira, E. C., Filho (2008). *Desempenho de Fundos de Investimentos em Ações Brasileiras*. Dissertação de Mestrado, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP, Brasil.
- Perold, A. F. (2004). The Capital Asset Pricing Model. *Journal of Economic Perspectives*, 18(3), 3-24.
- Rocha, A. (2013). Análise de ações: os desafios e como superá-los. *Revista Eletrônica Valor Econômico S.A.* São Paulo, 2013. Recuperado em 10 agosto, 2013 de <<http://www.valor.com.br/valor-investe/oestrategista/3214794/analise-de-acoes-os-desafios-e-como-supera-los>>.
- Shanken, J. (1982). The Arbitrage Pricing Theory: Is it Testable? *The Journal of Finance*, 37(5), 1129-1140.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- Tang, G. Y. N., & Shum, W. C. (2004). The Risk-Return Relations in the Singapore Stock Market. *Pacific-Basin Finance Journal*, 12(2), 179-195.
- Treynor, J. L. (1962). "Toward a Theory of Market Value of Risky Assets", Unpublished manuscript. A final version was published in 1999, in *Asset Pricing and Portfolio Performance: Models, Strategy and Performance Metrics*. Robert A. Korajczyk (editor) London: Risk Books, pp. 15-22, 1962.
- Treynor, J., & Mazuy, M. (1966). Can mutual funds outguess the market? *Harvard Business Review*, 44, 131-136.
- Treynor, J., & Black, F. (1973). How to Use Security Analysis to Improve Portfolio Selection. *Journal of Business*, 46(1), 66-86.
- Varga, G. (2001). Índice de Sharpe e Outros Indicadores de *Performance* Aplicados a Fundos de Ações Brasileiros. *Revista de Administração Contemporânea*, 5(3), 215-245.
- Zakamouline, V., & Koekebakker, S. (2009). Portfolio Performance Evaluation with Generalized Sharpe Ratios: Beyond the mean and variance. *Journal of Banking & Finance*, 33(7), 1242-1254.