

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

ANÁLISE DE RETORNO DO MERCADO ACIONÁRIO IMOBILIÁRIO SOB A ÓTICA
DO MODELO DE PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS CAPM.

CURITIBA

2014

DHYEGO BARBOSA DA SILVA

ANÁLISE DE RETORNO DO MERCADO ACIONÁRIO IMOBILIÁRIO SOB A ÓTICA
DO MODELO DE PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS CAPM.

Artigo de conclusão de curso de especialização do
Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento
Econômico, do Setor de Ciências Sociais
Aplicadas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. João Basílio.

CURITIBA

2014

RESUMO

O modelo CAPM – *Capital Asset Pricing Model*, concebido por William Sharpe (1964) e John Lintner (1965) é um modelo de precificação de ativos financeiros que proporciona o retorno esperado de títulos em um determinado portfólio, considerando seu risco sistemático. Este estudo tem o objetivo de analisar a variação entre o retorno real (retorno de mercado) e o retorno calculado por meio do modelo CAPM, de ações do mercado imobiliário de 2013 em relação à 2012; para o presente estudo, foram selecionadas ações representativas do setor imobiliário da economia nacional, mais especificamente os papéis que compõem o índice BM&F BOVESPA Imobiliário (IMOB – FGV) totalizando ações de 20 empresas. Metodologicamente, a cotação histórica foi coletada da série de dados da BOVESPA e os cálculos foram realizados com auxílio dos softwares Eviews e Microsoft Excel. Após análise dos resultados, foi observado que o CAPM não explicou de maneira exata o comportamento do mercado no período, como já era esperado; no entanto, foi observado que o modelo ofereceu retornos próximos ao retorno real do mercado para a amostra de 2013.

Palavras-chave: CAPM, retorno de mercado, precificação de ativos, mercado imobiliário.

ABSTRACT

The Capital Asset Pricing Model – CAPM, designed by William Sharpe (1964) and John Lintner (1965) is an asset pricing theory that provides the expected return of assets in a given portfolio, considered their systematic risk. This study wants to analyze the variation between the real return (market return) and the return calculated by the CAPM model, from the estate market assets in 2013 compared to 2012; for this study, representative assets of estate market were selected from the national economy, specifically the assets comprise the BM&F BOVESPA Imobiliário (IMOB – FGV) Index, in a whole of 20 companies. Methodologically, the historical quotes for this research were collected from data series of BOVESPA and the calculations were performed with the help of Eviews software and Microsoft Excel. After analyzing the results, it was observed that the CAPM did not explain accurately the behavior of the market in the period, as expected; however, it was observed that the sample 2013 approached the real market return.

Keywords: CAPM, market return, asset pricing, estate market.

1. INTRODUÇÃO

O modelo de formação de preços de ativos *Capital Asset Pricing Model* - CAPM marcou o início das teorias sobre precificação de ativos. Concebido em 1964, por William Sharpe, vem sendo adotado até os dias de hoje como uma ferramenta de avaliação do custo de capital de empresas e principalmente como um meio de se estabelecer relações entre a expectativa de retorno e o risco de um portfólio. Este modelo de precificação relaciona o risco não diversificável ao retorno para qualquer ativo.

GITMAN (2010) define risco diversificável como a parcela do risco do ativo que está associada a causas aleatórias e que podem ser eliminadas por meio da diversificação; este também pode ser chamado de risco não sistemático e são atribuídos a eventos específicos de uma empresa, como greves, regulamentação, dentre outros. De outro lado, chave para o entendimento do modelo CAPM, temos o risco não diversificável (também conhecido como risco sistemático ou risco de mercado) que é atribuído a fatores que afetam todas as empresas e não pode ser eliminado pela diversificação, como inflação, eventos políticos, guerra, etc. Para facilitar o entendimento, o mesmo autor define que o risco total do título = risco não diversificável + risco diversificável.

Para o presente estudo, será feito uma breve revisão teórica sobre o tema, procurando estabelecer as premissas do modelo CAPM e a sua aplicação no mercado de capitais; será apresentado os coeficientes beta e alfa e também será discutido situações relevantes da relação risco e retorno. Em se tratando de um estudo das variações de retorno de mercado e formação de preço de ativos financeiros, será apresentado breves comentários acerca do cenário imobiliário nacional, seguida da justificativa e fatores que instigaram a presente pesquisa no mercado selecionado. Após a apresentação da metodologia aplicada neste artigo, será apresentado os cálculos, análise dos resultados obtidos e comentários finais acerca da pesquisa.

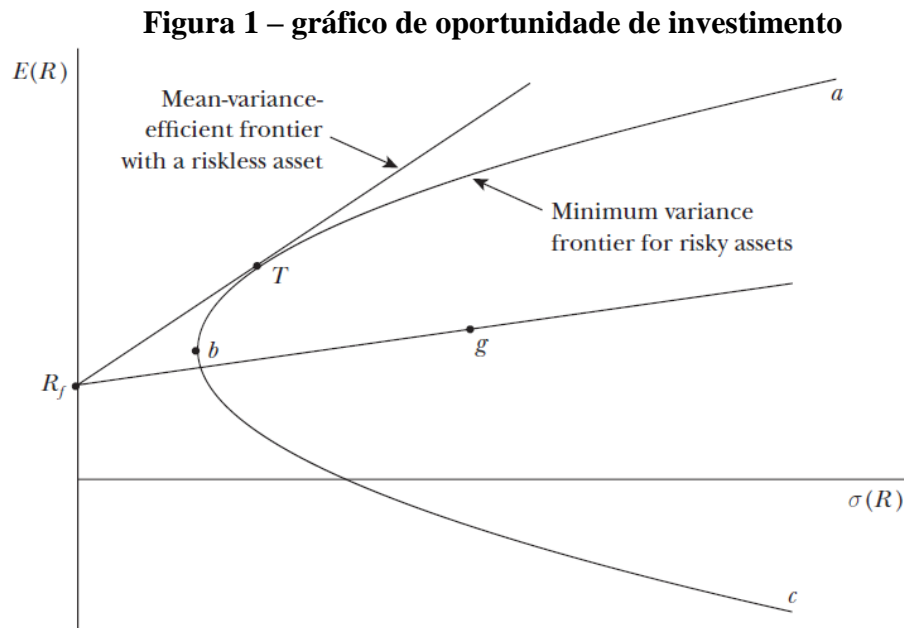
2. CAPITAL ASSET PRICING MODEL – Revisão teórica

O modelo CAPM foi introduzido por Sharpe, em 1964, através da publicação do artigo *Capital Asset Prices: a theory of Market equilibrium under condition of risk*. Fama e French realizaram um estudo pormenorizado acerca do modelo CAPM e suas conclusões se tornaram públicas através do *Journal of Economic Perspectives*, em 2004. Neste mesmo trabalho, os autores teceram algumas críticas em relação ao modelo, que serão discutidas na última parte deste trabalho.

De acordo com Copeland e Weston (1988) foi necessário a definição de algumas hipóteses para o desenvolvimento do modelo CAPM. Mesmo que em suposições pouco realistas e principalmente à existência de um mercado eficiente, o modelo foi desenvolvido considerando que os investidores seriam avessos ao risco e iriam maximizar a utilidade de sua riqueza ao fim de cada período; não existem imperfeições de mercado, tais como regulamentações, restrições e custos de transação em geral; as informações estarão disponíveis para todos os investidores e sem custo (nenhum investidor tem acesso à informação de maneira privilegiada); existe um ativo livre de risco que os investidores podem tomar emprestado ou emprestar quantias ilimitadas à uma taxa livre de risco; os investidores tem expectativas homogêneas em relação ao retorno dos ativos, os quais assumem uma distribuição normal.

Ainda sobre a teoria do CAPM, Fama e French (2004, p. 26, tradução nossa) esclarecem que o modelo está baseado no modelo de Markowitz, em que os investidores são avessos ao risco e, ao selecionar sua carteira, tomam cuidado apenas com a média e a variância do retorno do investimento em um período. Como resultado, os investidores escolhem carteiras com “média e variância eficientes” em portfólios que 1) minimizem a variância de retorno de mercado, dada a expectativa de retorno; e 2) maximize a expectativa de retorno, dada a variância.

O gráfico a seguir demonstra a lógica da fronteira eficiente em termos de média e variância.



Fonte: *Journal of Economic Perspectives*, volume 18, número 3, página 27.

O eixo vertical representa a expectativa de retorno, enquanto o eixo horizontal mostra o risco do investimento, representado pelo desvio padrão de retorno da carteira. A fronteira eficiente em termos de média e variância está demonstrada pela curva ‘abc’ que, ao longo da mesma, é possível traçar combinações de expectativa de retorno e risco (para carteiras com ativos de risco) que minimizam a variância de retorno para diferentes níveis de retorno esperado. O conflito de escolha para o investidor que deseje alta expectativa de retorno, no ponto ‘a’ por exemplo, é necessário que aceite também a alta volatilidade. Já no ponto T, o investidor poderá ter uma expectativa de retorno intermediária com volatilidade relativamente baixa. Ao considerarmos a ausência de empréstimos e financiamentos à taxa livre de risco, podemos concluir então que a escolha a partir de ‘b’ maximiza a expectativa de retorno, dada as suas variâncias de retorno.

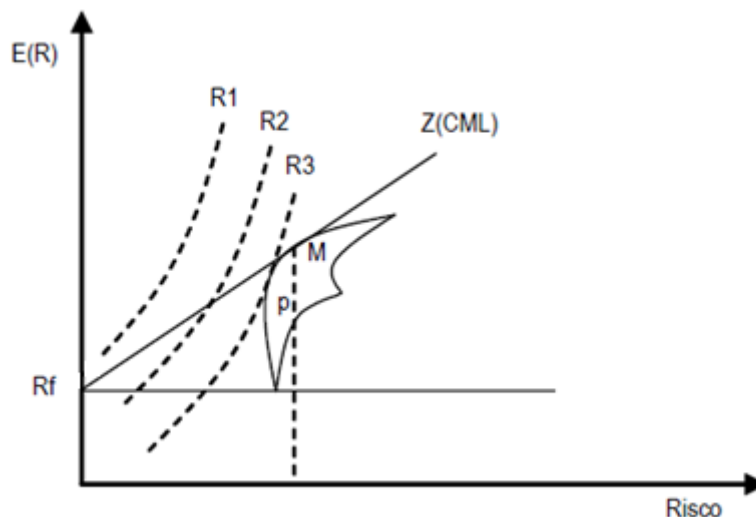
Por outro lado, se considerarmos a captação de empréstimos e financiamentos à taxa livre de risco, temos um conjunto eficiente que é representado pela linha reta. Se há a

possibilidade de empréstimos à taxa livre de risco, temos no gráfico o ponto Rf , que é a carteira de mercado com variância zero e com retorno positivo, mesmo à taxa livre de risco. A representação da linha reta que compreende de Rf até g são combinações, portanto, de empréstimos livre de risco com algum portfólio arriscado.

Se podemos afirmar, então, que combinações que partem do ponto Rf até T são combinações de ativos livres de risco com algum portfólio arriscado, é válido que a continuação da reta após o ponto T indicará a fronteira eficiente em termos de média e variância (com ativos livre de risco) pois proporcionam expectativa de retorno relativamente compensatória dado o risco, fazendo, inclusive, que todos os investidores percebam a mesma oportunidade.

Paralelo ao raciocínio até agora desenvolvido, de acordo com Assaf Neto (2006, p. 256) ao compormos um portfólio com ativos com risco e ativos livre de risco, a curva da fronteira eficiente assume a forma de uma reta que é denominada linha de mercado de capitais (CML) conforme visualizado na figura a seguir.

Figura 2 – carteiras formadas com ativos com risco e sem risco



Fonte: adaptado de Assaf Neto (2006, p. 256).

Ao analisarmos a figura 2, podemos verificar que a fronteira eficiente está situada no ponto M, que indica um portfólio composto de ativos com e sem risco (R_f indica a taxa de retorno de um ativo livre de risco). É nesse segmento de reta, inclusive, que verificamos inúmeras combinações de títulos com e sem risco, superiores a qualquer outro portfólio que seja formado pelos outros segmentos (R1, R2 e R3) dado a fronteira eficiente em termos de risco/retorno.

Resumidamente, de acordo com Fama e French (2004, p. 28, tradução nossa) o modelo CAPM implica que o modelo de mercado deva estar na fronteira de variância mínima, o que significa que a relação algébrica que vale para qualquer carteira de variância mínima deve se manter para o modelo CAPM. Ou seja, a condição de variância mínima implicará que a expectativa de retorno do ativo será igual à expectativa de retorno de ativos que possuam beta igual a zero (o que significa que o comportamento do mercado não influencia a variação do ativo, sendo, portanto, não correlacionado). Algebricamente, temos que:

$$[E(R_m) - E(R_{zm})] \beta_{im}, i = 1, \dots, N \quad \text{F. [1]}$$

A expectativa de retorno do ativo i é obtida por meio da subtração entre a expectativa de retorno do mercado e a expectativa de retorno de mercado com ativos que possuem beta igual a zero, multiplicado pelo coeficiente beta de mercado do ativo i ; a sistemática se repete para N (quantos houverem) ativos de risco. Cabe ressaltar que a fronteira de variância mínima, cuja relação algébrica deverá ser atendida pelo modelo CAPM, não leva em consideração as alterações que por ventura ocorram no mercado; considera-se, então, apenas o risco não diversificável, base de interpretação para o modelo de precificação em questão.

É nessa condição algébrica, inclusive, que temos o coeficiente beta de mercado, que é a covariância entre o retorno do ativo e o de mercado, dividido pela variância de retorno de mercado, conforme a fórmula:

$$\beta_{im} = \frac{\text{cov}(R_i, R_m)}{\sigma^2(R_m)} \quad \text{F. [2]}$$

O coeficiente beta mede a sensibilidade de retorno do ativo a variações de retorno do mercado. Gitman (2010, p. 222) afirma que além do beta consistir em uma medida relativa do risco não diversificável, ele “representa um indicador do grau de variabilidade do retorno de um ativo em resposta a uma variação do retorno de mercado”.

Para a interpretação do beta, consideraremos que o beta de mercado é 1,0 e que todos os demais serão analisados em relação a este valor. Betas com valores entre 0,5 e 2,0, por exemplo, movem-se na mesma direção que o mercado, cuja intensidade está diretamente relacionada ao seu valor; betas negativos movem-se em direção contrária ao mercado, também podendo ser classificados como não correlacionados à expectativa de retorno do mercado.

A expectativa de retorno de qualquer ativo, de acordo com o modelo CAPM, pode ser expressa por uma taxa livre de risco (R_f) mais um prêmio pelo risco, que é o beta de mercado do ativo vezes o prêmio por unidade de risco beta $E(R_m) - R_f$. A equação do CAPM proposta por Sharpe-Lintner, que utiliza o coeficiente beta para medir o risco não diversificável, é representada da seguinte forma:

$$E(R_i) = R_f + [E(R_m) - R_f]\beta_{im}, i = 1, \dots, N. \quad \text{F. [3]}$$

Onde:

$E(R_i)$ = expectativa de retorno do ativo i ou retorno exigido.

R_f = taxa de retorno livre de risco.

$E(R_m)$ = expectativa de retorno de mercado.

β_{im} = coeficiente beta do ativo.

Foram identificados, até o presente momento, os componentes da equação do modelo de precificação de ativos CAPM, como o coeficiente beta, por exemplo, cuja importância é fundamental no modelo pois também pode ser considerado como uma medida financeira. Todavia, podemos estender o raciocínio do modelo de precificação de ativos em questão através da representação de sua reta característica, de acordo com a equação da reta (formato $Y = a + bx$) que é representada da seguinte forma:

$$R_j - R_f = \alpha + \beta(R_m - R_f) + \varepsilon_j \quad \text{F. [4]}$$

Onde:

R_j = retorno proporcionado pelo ativo no período de tempo estudado.

R_f = taxa de retorno que é proporcionada pelos ativos livre de risco.

$R_j - R_f$ ou $R_m - R_f$ = retorno “adicional” que é proporcionado pelo ativo analisado em comparação ao retorno dos títulos livres de risco; se aplica também à diferença do retorno de mercado em relação à um ativo livre de risco.

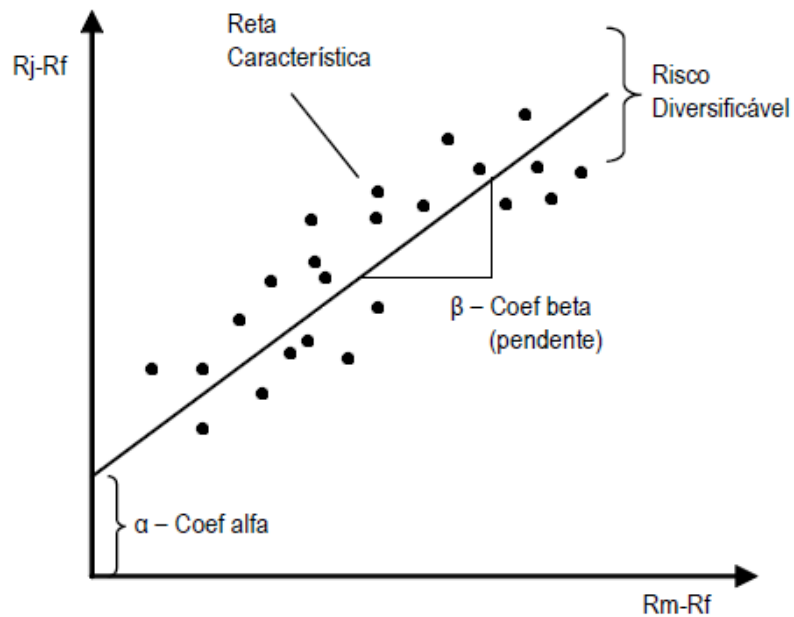
α = coeficiente alfa, que é o parâmetro linear da reta de regressão.

β = coeficiente beta, que é o parâmetro angular da reta de regressão, que tem por finalidade identificar o risco sistemático do ativo.

ε = erro da reta de regressão em relação ao risco diversificável.

Assaf Neto (2006, p. 261) ao aplicar a regressão linear demonstrada pela fórmula 4, obteve a reta característica do ativo, que permite estabelecer a tendência de comportamento de um título analisado ao longo do tempo. Podemos verificar essa relação através da seguinte figura 3.

Figura 3 – reta característica.



Fonte: adaptado de Assaf Neto (2006, p. 256).

De fundamental importância para o entendimento do modelo CAPM, a reta característica pode trazer informações muito relevantes; inserimos agora, no nosso estudo, o parâmetro linear da reta de regressão, também denominado coeficiente alfa. Este último, assim como o coeficiente beta, são medidas financeiras muito importantes.

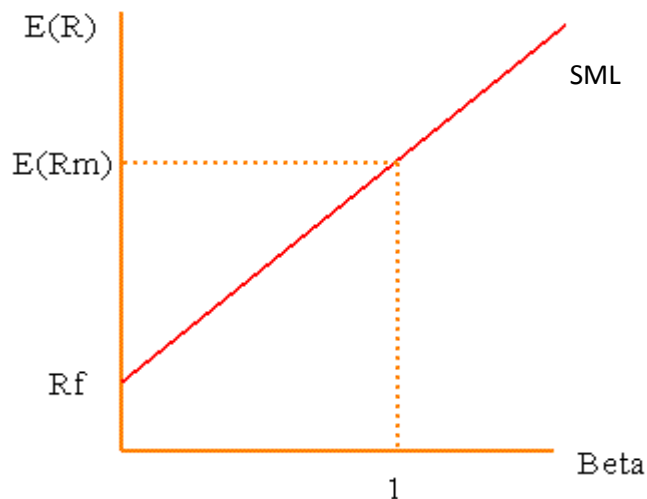
De acordo com Fama e French (2004, p. 32, tradução nossa), Jensen foi o primeiro a perceber que a relação entre expectativa de retorno e beta de mercado também implicava em um teste de regressão. O modelo de precificação CAPM diz que a expectativa de valor do excesso de retorno do ativo (o retorno do ativo menos a taxa livre de risco) é completamente explicada pela expectativa de prêmio pelo risco do CAPM (conforme demonstrado algebricamente pela fórmula 4). Isso implica no Alfa de Jensen (“*Jensen’s Alpha*”) que nada mais é do que o termo de intercepto no teste de regressão.

O coeficiente alfa, segundo Assaf Neto (2006, p. 262) “representa, em outras palavras, o intercepto da reta característica com o eixo das ordenadas, indicando o prêmio pelo risco oferecido pelo ativo”. É possível afirmar, portanto, que o alfa representa o retorno esperado em

excesso de um ativo, na hipótese de o retorno em excesso de um mercado ser nulo, ou seja, indica o prêmio pelo risco oferecido pelo ativo.

A relação do retorno esperado calculado pelo modelo CAPM e o beta de mercado de um ativo qualquer, pode ser representada graficamente pela linha de mercado de títulos (ou *Security Market Line*, SML). Gitman (2010, p. 226) explica que a linha de mercado de títulos é uma reta que reflete o retorno exigido do mercado para cada nível de risco não diversificável (beta). Podemos visualizar a SML através da figura 4.

Figura 4 – Reta do mercado de títulos (SML)



Fonte: reta do mercado de títulos (*Security Market Line – SML*), adaptado de Gitman (2003).

A equação CAPM descreve uma relação linear entre o retorno do ativo e seu respectivo risco (beta) representado claramente pela SML. A figura 4 nos mostra ainda que, ativos com beta maior que 1 trazem prêmio pelo risco maior do que o oferecido pelo mercado; para ativos com beta inferiores a 1 o prêmio pelo risco é menor do que o oferecido pelo mercado. O coeficiente beta igual a 1, por conseguinte, de acordo com Assaf Neto (2005, p. 264) significa que a ação se movimenta na mesma direção da carteira de mercado em termos de retorno esperado; o retorno do ativo, portanto, é igual ao retorno de mercado; em outras palavras, se o mercado apresentar alta de 3% espera-se que o ativo também suba 3%.

3. JUSTIFICATIVA, BREVE ANÁLISE DA DISPONIBILIDADE DE CRÉDITO DO SETOR IMOBILIÁRIO E PARTICIPAÇÃO DESTE NO MERCADO DE CAPITAIS.

Para corroborar com a importância do tema de pesquisa, procurou-se obter, também, fatores que instigassem a análise do modelo frente a presença de outros fatores intrínsecos à economia. Sendo assim, foi verificado que o mercado imobiliário atual está apresentando panorama diferenciado no sentido de inflação de preços, alto investimento de empresas do setor, bem como expansão de crédito e baixo rendimento em bolsa de valores; inevitavelmente, essas mudanças são sentidas no mercado acionário através dos papéis de empresas que atuam no ramo. É válido ressaltar, por conseguinte, sob análise das particularidades que envolvem o modelo CAPM, que a expansão do crédito gerou um aquecimento no setor imobiliário, sobretudo, no investimento das próprias construtoras ou empresas afins no setor; por outro lado, a participação em pregão destas empresas não está acompanhando o aquecimento proposto, fato que é confirmado pela análise do Índice IMOB da BM&F BOVESPA. Cabe ressaltar que um dos riscos inerentes aos papéis das empresas no mercado acionário em particular, chamado de risco não sistemático, não pode ser mensurado pelo modelo de precificação em estudo.

O setor imobiliário nacional vem apresentando grande expansão de crédito, em volumes dificilmente vistos até então. De acordo com a Associação Brasileira de Entidades de Crédito Imobiliário e Poupança – ABECIP, o setor imobiliário movimentou cerca de R\$109.177,00 milhões em operações contratadas com recursos de caderneta de poupança em 2013, um aumento de um pouco mais de R\$26 milhões em relação à 2012 e valores ainda mais expressivos em relação aos anos anteriores. A participação em bolsa de valores de empresas do setor, segundo o Índice BM&FBOVESPA Imobiliário (IMOB), no entanto, não está acompanhando o aquecimento movido pela concessão de crédito, chegando ao patamar atingido no primeiro semestre de 2009, cuja movimentação de recursos não chegara à um terço de 2013;

cabe ressaltar, ainda, que o cenário imobiliário atual está apresentando aumento da demanda, justificado pelo aumento dos financiamentos, no período em que se observa grande incentivo ao crédito no setor. Mesmo com o aumento da participação do crédito imobiliário no PIB (de 3,07% em 2007 para 8,22% em 2013) observa-se ainda um aumento desenfreado dos preços, em magnitudes incompatíveis com as forças de oferta e de demanda.

O período de 2013 em relação à 2012, por exemplo, é diferenciado no sentido de grande expansão de crédito para o setor imobiliário, grande número de unidades financiadas e também devido à alta quantidade de operações contratadas com recurso de caderneta de poupança. Cabe ressaltar, no entanto, que há inúmeros fatores que podem servir de base em uma análise conjuntural do mercado imobiliário, porém o que pretende-se neste artigo é analisar a variação do retorno de mercado e do retorno esperado calculado pelo CAPM e sua real aplicabilidade frente ao seu risco sistemático, em um período em que há forte presença de influência mercadológica (fatores não sistemáticos). E relacionar estes últimos aspectos, quando possível, na explicação de possíveis discrepâncias que venham a ser encontradas.

4. METODOLOGIA

No desenvolvimento da presente pesquisa, foram coletados da base de dados da BM&F BOVESPA o preço das ações que compõem o Índice BM&F BOVESPA IMOB, com periodicidade diária, dos anos de 2012 e 2013. O índice IMOB é composto por ações de 20 empresas representativas na atividade imobiliária, com grande participação em pregão, sendo compreendidas em construção civil, intermediação imobiliária e exploração de imóveis. A base de dados supramencionada foi alocada no Software Excel, de onde se obteve os cálculos de média, variância, desvio padrão, covariância, retorno do ativo e retorno de mercado, para cada ano analisado. O referido programa foi de valia, inclusive, na alocação e organização de dados para análise posterior no software Eviews, de onde se obteve o coeficiente alfa e beta dos ativos analisados por intermédio de regressão linear. De posse dos dados e dos cálculos realizados, foi possível mensurar o retorno real do mercado e também o retorno esperado calculado por meio do CAPM, dos anos de 2012 e 2013.

Sendo assim, a presente pesquisa se caracteriza de natureza aplicada, quantitativa e explicativa, tendo em vista a utilização de modelos financeiros, técnicas estatísticas e a utilização de argumentos ou teorias na justificativa de aplicabilidade de um modelo de precificação de ativos dado a amostra analisada.

5. ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente, os dados de cotações diárias foram coletados da base de dados da BM&F BOVESPA e compilados no Excel, sendo organizados de forma a serem analisados pelos seus respectivos anos (2012 e 2013) e posteriormente em comparação. A taxa livre de risco utilizada para os cálculos foi a taxa média diária do CDI (Certificado de Depósito Interbancário) dos anos de 2012 e 2013; o referencial para cálculo de retorno de mercado foi o índice IMOB da BOVESPA, por representar o desempenho do mercado imobiliário em bolsa de valores.

Foi necessário, também, visando facilitar e enriquecer a interpretação dos dados o cálculo de médias (diárias e anuais, quando necessário) e medidas de dispersão, tais como desvio padrão, variância e covariância.

Considerando que o coeficiente alfa e beta são, respectivamente, o parâmetro linear e angular da reta de regressão dos ativos analisados, foram calculados, inicialmente, os retornos do ativo e de mercado (de acordo com sua periodicidade diária); posteriormente, foi retirado de cada ativo a taxa livre de risco (excesso de retorno do ativo) e também a taxa livre de risco do retorno de mercado (excesso de retorno do mercado). Em outras palavras, foi descontado a taxa livre de risco do retorno de mercado e também dos ativos. Os dados obtidos foram alocados em planilha específica e exportados no Eviews, para que desta forma fossem obtidos os coeficientes beta e alfa de cada ativo, através de regressão linear. Em relação ao que foi explicitado no presente parágrafo, tomemos como exemplo o resultado do teste de regressão do ativo ALSC3 (Empresa Aliansce) para o ano de 2013, na figura 5.

Figura 5 – Obtenção dos coeficientes alfa e beta por meio de regressão linear.

Dependent Variable: ALSC3X13
Method: Least Squares
Date: 04/19/14 Time: 16:27
Sample: 2/01/2013 1/13/2014
Included observations: 247

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.100340	0.029740	3.373896	0.0009
ALSC3Y13	0.899654	0.029818	30.17181	0.0000
R-squared	0.787941	Mean dependent var		0.997368
Adjusted R-squared	0.787075	S.D. dependent var		0.025685
S.E. of regression	0.011852	Akaike info crite...		-6.024550
Sum squared resid	0.034416	Schwarz criterion		-5.996134
Log likelihood	746.0319	Hannan-Quinn criter.		-6.013109
F-statistic	910.3383	Durbin-Watson stat		2.392891
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fonte: Teste de regressão linear dos excessos de retorno do papel ALSC3, no ano de 2013, utilizando o Eviews.

No teste de regressão mencionado na figura 5, foi utilizado como variável dependente ALSC3X13, que indica os dados de excesso de retorno do ativo; a variável explicada está representada por ALSC3Y13, que indica o excesso de retorno do mercado, facilmente exemplificados e identificados pela fórmula constante da figura 4 do presente estudo. Para o teste de regressão, utilizou-se o método de mínimos quadrados ordinários – MQO, com a seguinte equação:

$$ALSC3X13 = c(1) + c(2) * ALSC3Y13 \quad F. [5]$$

Após aplicar os dados no Eviews e visualizar o resultado explicitado pela figura 5, obtivemos a substituição dos coeficientes da fórmula de regressão de acordo com os dados do ativo, conforme a seguinte equação:

$$ALSC3X13 = 0,1003 + 0,8996 * ALSC3Y13 \quad F. [6]$$

Podemos identificar, dessa forma, os valores do coeficiente alfa ($\alpha = 0,10$) e coeficiente beta ($\beta = 0,89$), parâmetros linear e angular, respectivamente, da análise de cotações diárias de 2013 do papel ALSC3. O mesmo raciocínio foi aplicado para os outros 19 ativos constantes do índice IMOB, para os anos de 2012 e 2013. Os resultados dos testes de regressão de todos os ativos podem ser verificados pelas tabelas 1 e 2, conforme segue.

Tabela 1 – Resultados dos testes de regressão para o ano de 2012

Ativos (2012)	Parâmetro α	Teste t	Parâmetro β	Teste t	R ²	R ² Adj	Teste F
ALSC3	-0,4493	0,0015	1,4527	0,0001	0,3063	0,3035	0,0001
BBRK3	0,098	0,2293	0,9026	0,0001	0,335	0,3323	0,0001
BISA3	0,3568	0,0119	0,6395	0,0001	0,0795	0,0757	0,00007
BRML3	-0,3651	0,0001	1,3668	0,0001	0,5398	0,5379	0,0001
BRPR3	-0,0501	0,5595	1,0518	0,0001	0,3807	0,3782	0,0001
CYRE3	-0,4024	0,0001	1,4024	0,0001	0,6957	0,6945	0,0001
DIRR3	-0,2976	0,0048	1,2998	0,0001	0,3875	0,385	0,0001
EVEN3	-0,6663	0,0001	1,6683	0,0001	0,5329	0,531	0,0001
EZTC3	-0,3701	0,0007	1,3727	0,0001	0,4014	0,3989	0,0001
GFSA3	-0,6221	0,0001	1,622	0,0001	0,4454	0,4431	0,0001
HBOR3	0,4799	0,0049	0,5188	0,0024	0,037	0,0331	0,002368
IGTA3	0,7297	0,0001	0,2689	0,0522	0,0152	0,0112	0,052211
JHSF3	-0,1848	0,1089	1,1875	0,0001	0,3042	0,3014	0,0001
LPSB3	-0,069	0,4852	1,0701	0,0001	0,3248	0,3221	0,0001
MRVE3	-0,2558	0,0013	1,2553	0,0001	0,5119	0,5099	0,0001
MULT3	-0,2912	0,0063	1,2936	0,0001	0,3799	0,3774	0,0001
PDGR3	1,1165	0,0007	-0,1261	0,6987	0,0006	-0,0034	0,6987
RSID3	0,3888	0,018	0,6064	0,0002	0,0534	0,0495	0,000248
SSBR3	0,3618	0,0001	0,6395	0,0001	0,2582	0,2552	0,0001
TCSA3	0,6675	0,0001	0,3303	0,0012	0,0421	0,0382	0,001171

Fonte: elaborado pelo autor, com base nos testes de regressão utilizando o Eviews.

Tabela 2 – Resultado dos testes de regressão para o ano de 2013

Ativos (2013)	Parâmetro α	Teste t	Parâmetro β	Teste t	R²	R² Adj	Teste F
ALSC3	0,1003	0,0009	0,8997	0,0001	0,7879	0,787	0,0001
BBRK3	0,3728	0,0001	0,6272	0,0001	0,4254	0,4231	0,0001
BISA3	-0,9838	0,0001	1,982	0,0001	0,7687	0,7678	0,0001
BRML3	-0,2209	0,0001	1,2206	0,0001	0,8692	0,8687	0,0001
BRPR3	0,022	0,53	0,9779	0,0001	0,07601	0,7591	0,0001
CYRE3	0,2171	0,0001	0,783	0,0001	0,7357	0,7346	0,0001
DIRR3	0,3691	0,0001	0,6309	0,0001	0,489	0,4869	0,0001
EVEN3	0,319	0,0001	0,6815	0,0001	0,534	0,5321	0,0001
EZTC3	0,8498	0,0001	0,1507	0,0003	0,0521	0,0482	0,0002
GFSA3	0,1954	0,0129	0,8056	0,0001	0,3019	0,2991	0,0001
HBOR3	0,0078	0,9036	0,9915	0,001	0,4886	0,4865	0,0001
IGTA3	0,239	0,0001	0,7609	0,0001	0,6811	0,6798	0,0001
JHSF3	-0,4533	0,0001	1,4525	0,0001	0,718	0,7169	0,0001
LPSB3	-0,4225	0,0001	1,4211	0,0001	0,4609	0,4587	0,0001
MRVE3	0,0841	0,1978	0,9165	0,0001	0,4455	0,4433	0,0001
MULT3	0,3445	0,0001	0,6555	0,0001	0,7416	0,7406	0,0001
PDGR3	-0,4491	0,0001	1,4489	0,0001	0,6858	0,6846	0,0001
RSID3	-0,6893	0,0001	1,6886	0,0001	0,7676	0,7666	0,0001
SSBR3	-0,1839	0,0001	1,1831	0,0001	0,751	0,75	0,0001
TCSA3	0,7764	0,0001	0,2242	0,0001	0,1018	0,0982	0,0001

Fonte: elaborado pelo autor, com base nos testes de regressão utilizando o Eviews.

Em relação aos testes constantes da tabela 1, dos dados de 2012, podemos verificar que todos os betas são positivos e significativos, com exceção de TCSA3 e do ativo PDGR3, cujo modelo foi rejeitado tendo em vista os resultados apresentados. No geral, o nível de significância dos parâmetros lineares foi bom, com exceção dos ativos BBRK3, BRPR3, JHSF3 e LPSB3. O teste F nos indicou que os modelos são válidos, a 5% de significância, com exceção de PDGR3. Os valores de R^2 e R^2 ajustado não estão expressivamente altos, como podemos

verificar principalmente em PDGR3 e IGTA3; o restante apresenta valores entre 26 e 70% na explicação dos regressores pelas suas respectivas variáveis dependentes.

Ao analisarmos os testes constantes da tabela 2, dos dados de 2013, podemos verificar que todos os betas são positivos e significativos. Os parâmetros lineares também apresentaram valores significativos à 5%, com exceção de BRPR3, HBOR3 e MRVE3. O teste F nos mostra que todos os modelos são válidos, à 5% de significância. No geral, os valores de R^2 e R^2 ajustado foram relativamente altos, com exceção de BRPR3, EZTC3 e TCSA3; o restante apresenta valores entre 30 e 87% na explicação dos regressores pelas suas respectivas variáveis dependentes.

Metodologicamente, foram desconsiderados os ativos que por alguma razão não passaram nos testes de regressão. Ativos como PDGR3 em 2012, por exemplo, apresentaram baixíssimos valores de R^2 e R^2 ajustado, o que nos leva a concluir sobre a presença de fatores que ainda necessitam ser explicados no termo de erro da regressão. Outros ativos que esbarraram no teste t, por exemplo, indicam a não precisão na estimação de seus coeficientes e, por conseguinte, a não confiabilidade de seus resultados. Os fatores presentes no termo de erro podem ser incluídos na regressão para tentar se obter melhores resultados, porém tendo em vista a quantidade de ativos analisados, optou-se por desconsiderar aqueles com regressão fraca.

Após os testes de regressão, foi realizado o cálculo do retorno exigido pela metodologia CAPM, utilizando-se dos parâmetros lineares e angulares proporcionados pelos testes mencionados, com exceção dos ativos desconsiderados. Além do cálculo do retorno exigido, foi obtido também o retorno efetivo do mercado, sendo a média dos retornos diários de cada pregão analisado, conforme podemos verificar na tabela 3.

Tabela 3 – Retorno exigido pela metodologia CAPM e retorno de mercado

Ativos	Retorno CAPM		Retorno de Mercado	
	2012	2013	2012	2013
ALSC3	27,46%	-22,87%	77,91%	23,23%

BBRK3	20,18%	-13,60%	29,29%	-13,57%
BISA3	-	-59,70%	-	-65,92%
BRML3	26,33%	-33,79%	49,57%	-35,75%
BRPR3	22,16%	-	46,60%	-
CYRE3	26,80%	-18,90%	27,45%	-17,60%
DIRR3	25,44%	-13,73%	56,93%	-12,70%
EVEN3	30,32%	-15,45%	59,55%	-10,28%
EZTC3	26,40%	-	64,20%	-
GFS3	29,71%	-19,67%	29,12%	-7,83%
IGTA3	-	-18,15%	-	-18,81%
JHSF3	23,95%	-41,69%	62,78%	-46,84%
LPSB3	-	-40,62%	-	-51,05%
MRVE3	24,85%	-23,44%	18,17%	-16,88%
MULT3	25,36%	-14,56%	60,63%	-14,58%
RSID3	-	-49,72%	-	-50,91%
SSBR3	16,69%	-32,52%	-35,52%	-39,58%

Fonte: elaborado pelo autor, com base nos testes de regressão utilizando o Eviews e cálculos no Excel.

Podemos verificar a diferença entre os retornos reais dos ativos em relação ao retorno calculado pelo CAPM, no período de 2012 e 2013, na tabela 4.

Tabela 4 – Diferença entre o retorno calculado pelo CAPM e o retorno efetivo do mercado

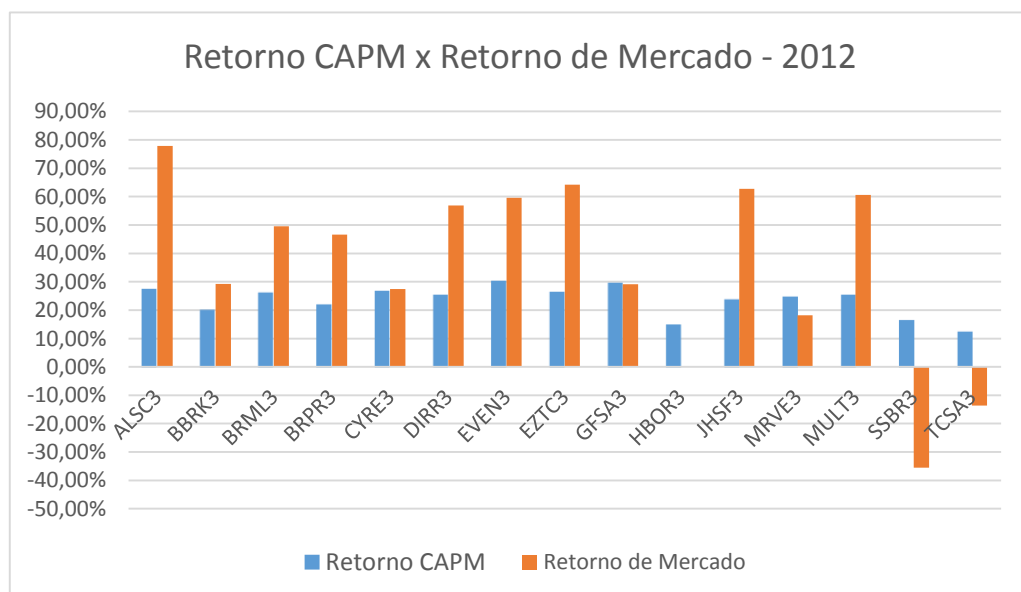
Ativos	Diferença entre Retorno de Mercado e Retorno CAPM	
	2012	2013
ALSC3	50,45%	46,10%
BBRK3	9,11%	0,04%
BISA3	-	-6,22%
BRML3	23,24%	-1,96%
BRPR3	24,44%	-
CYRE3	0,65%	1,30%
DIRR3	31,49%	1,03%

EVEN3	29,23%	5,17%
EZTC3	37,80%	-
GFS3A3	-0,59%	11,84%
IGTA3	-	-0,66%
JHSF3	38,83%	-5,15%
LPSB3	-	-10,43%
MRVE3	-6,68%	6,56%
MULT3	35,27%	-0,02%
RSID3	-	-1,19%
SSBR3	-52,21%	-7,06%

Fonte: elaborado pelo autor, com base nos testes de regressão utilizando o Eviews e cálculos no Excel.

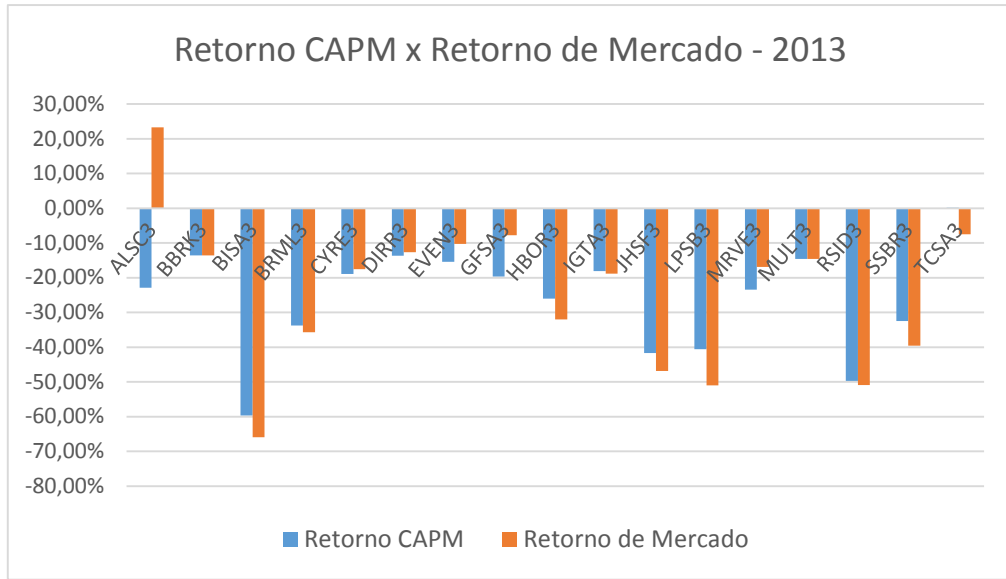
Podemos notar, de acordo com os dados da tabela 4, que a diferença entre o retorno real do mercado e o retorno exigido pela metodologia CAPM, sobretudo para o ano de 2013, não é tão expressiva; em alguns ativos a diferença chegou a ser de 0,04%, quase se igualando ao retorno real do mercado. Vários foram os resultados similares, com observações que chegaram a -0,59%, -0,66% e -1,19% de diferença. Podemos analisar esta diferença também pelos gráficos 1 e 2.

Gráfico 1 – Retorno exigido pelo CAPM e Retorno de Mercado em 2012.



Fonte: elaborado pelo autor, com base nos testes de regressão utilizando o Eviews e cálculos no Excel.

Gráfico 2 – Retorno exigido pelo CAPM e Retorno de Mercado em 2013.



Fonte: elaborado pelo autor, com base nos testes de regressão utilizando o Eviews e cálculos no Excel.

6. CONCLUSÃO

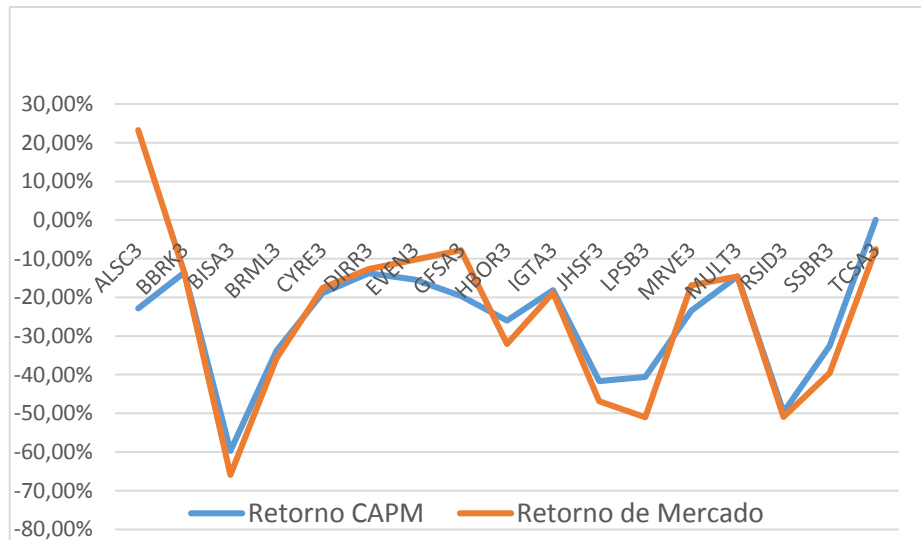
A determinação ou estimação do retorno de um ativo, dado o seu risco, representa um passo significativo na decisão de investimento. Várias são as teorias na área de precificação de ativos que buscam fundamentar o preço de um ativo financeiro relacionando-o com fatores de risco do mercado, analisando o ativo individualmente ou inserido em um portfólio; isso nos mostra a importância de saber o verdadeiro valor que um investimento pode proporcionar.

O *Capital Asset Pricing Model* proposto por William Sharpe (1964) e John Lintner (1965) é incapaz, de fato, de perceber todas as modificações do mercado. Isto não reduz a eficiência do modelo, dado que o mesmo analisa o investimento dado o seu risco sistemático; neste sentido, o modelo pode ser utilizado na verificação da influência dos fatores não diversificáveis da amostra, cuja aplicação pode ser verificada no presente estudo. Todavia, os resultados produzidos de maneira determinística pelo CAPM não podem ser interpretados de forma final e inquestionável, pois a determinação de retorno de um investimento deve envolver várias informações que de alguma forma afetam o valor encontrado. Fama e French (2004, p. 37, tradução nossa), por exemplo, são claros em dizer que o CAPM é baseado em premissas pouco realistas e que o coeficiente beta não é uma descrição completa do risco de um ativo, pois investidores não se preocupam somente com média e variância de retornos, mas também com oportunidade de investimento futuros, dentre outros.

Apesar de encontrarmos divergências entre o retorno real do mercado e o retorno exigido pelo CAPM, verificamos que a metodologia não se mostrou totalmente ineficiente em se tratando da amostra selecionada para o ano de 2013. Se verificarmos a tabela 4 e o gráfico 2, podemos perceber valores próximos entre os retornos calculados, onde o modelo CAPM se mostrou eficaz, em uma análise superficial, em 7 de 15 ativos em 2013 (se considerarmos variações de 0,04% à 1,96%) e em 12 de 15 ativos se considerarmos um limite de 10% de diferença. O mesmo não ocorreu em 2012, onde as diferenças se mantiveram com valores mais

elevados. Não é possível, no entanto, estabelecer uma relação de eficiência do modelo em relação ao ajuste do mercado, mesmo porque o modelo não é concebido neste sentido; todavia, houve um melhor ajuste do modelo para o ano de 2013. Podemos melhor visualizar o resultado de 2013 pelo gráfico a seguir.

Gráfico 3 – Retorno exigido pelo CAPM e Retorno de Mercado em 2013.



Fonte: elaborado pelo autor, com base nos testes de regressão utilizando o Eviews e cálculos no Excel.

Outra conclusão importante é a de que a expectativa de valor do excesso de retorno do ativo não foi completamente explicada pela expectativa do prêmio pelo risco, conforme podemos verificar pelos R^2 e R^2 ajustado e testes de regressão relacionados nas tabelas 1 e 2. Isso já era esperado, tendo em vista que os dados de cotações históricas carregam consigo o comportamento do mercado como um todo (fatores diversificáveis e não diversificáveis).

Embora o modelo CAPM encontre algumas restrições de aplicabilidade no mercado real tendo em vista as suposições pouco realistas com as quais foi concebido, o modelo não se mostrou totalmente ineficiente para a amostra estudada em 2013. Assim, não esgota-se a possibilidade de uma análise pormenorizada das regressões e influências mercadológicas do período, no sentido de testar o modelo frente à outros períodos semelhantes da economia, ou até mesmo a aplicação de outros modelos de precificação de ativos.

7. REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, Alexandre. **Finanças Corporativas e Valor**. 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENTIDADES DE CRÉDITO IMOBILIÁRIO E POUPANÇA. **Financiamentos Imobiliários – Dados históricos SBPE**. Disponível em: http://www.abecip.org.br/m22.asp?cod_pagina=680&submenu=sim&cod_pai=430&cod_pai2=680. Acesso em 08 de abril de 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENTIDADES DE CRÉDITO IMOBILIÁRIO E POUPANÇA. **Série Histórica do Saldo e Captação em Poupança**. Disponível em: http://www.abecip.org.br/m22.asp?cod_pagina=648&submenu=sim&cod_pai=430&cod_pai2=648. Acesso em 08 de abr de 2014.

BM&FBOVESPA. **Índice Imobiliário – IMOB**. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoEvolucaoDiaria.aspx?Indice=IMOB&idioma=pt-br>. Acesso em 08 de abr de 2014.

BM&FBOVESPA. **Índice BM&FBOVESPA Imobiliário – IMOB**. Disponível em: <http://bmfbovespa.com.br/Indices/download/IMOB-Metodologia-pt-br.pdf>. Acesso em 03 de abr 2014.

COPELAND, T. E.; WESTON, J. F. **Financial Theory and Corporate Policy**. 3rd Ed. EUA: Addison Wiley Publishing Company, 1988.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. **The Capital Asset Pricing Model: theory and evidence.**

Journal of Economic Perspectives, v. 18, n. 3, p. 25-46, 2004.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de Administração Financeira.** São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2007.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. **Administração Financeira – Corporate Finance.** Trad. Antonio Zoratto Sanvicente. 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 2002.

SHARPE, W. F. **Capital Asset Prices: Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk.** Journal of Finance. September 1964, p. 425-442.