

XV COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS- IBAPE/SP -2009

NATUREZA DO TRABALHO: AVALIAÇÃO

RESUMO

O setor imobiliário brasileiro vem passando por transformação profunda com a globalização da crise da economia e abertura de crédito. Desatualizadas as empresas se viram forçadas a se enquadrar em um novo contexto mercadológico, onde os investimentos são disponibilizados com grande velocidade. Dentre os principais métodos de avaliação de investimentos temos o fluxo de caixa descontado, no qual o resultado da taxa de desconto apresenta-se bastante sensível. O modelo de precificação de ativos (CAPM) é a principal referência usada por acadêmicos e práticos de finanças para a análise da relação entre risco e retorno de ativos e, em condições de equilíbrio, coloca-se esta variável para a determinação da taxa de desconto para empreendimentos imobiliários no Brasil. Será discutido o conceito teórico na apuração da taxa livre de risco e da taxa esperada de retorno através da carteira de mercado de empresas da construção civil de capital aberto brasileiro. Este trabalho aborda uma metodologia prática de determinação da taxa de desconto para empreendimentos imobiliários, auxiliando o investidor na avaliação e tomada de decisão de investimento na construção civil.

Palavras-chave: Taxa de desconto, CAPM, Rentabilidade.

1. Introdução

O setor de construção civil viveu nesse último ano uma conjuntura distinta, com um clima de euforia devido ao aumento de investimento associado à expansão de vários setores da economia e abertura do capital de empresas do ramo, e depois deu lugar a uma forte contração em razão da crise financeira internacional, criando um clima de incerteza e insegurança.

Na época, a abertura no mercado de capitais de várias empresas do ramo residencial teve, conforme estimativas da Bovespa, o fluxo de mais de 70% desse volume de investimentos estrangeiros ou brasileiros repatriando capital do exterior.

As empresas de construção precisam de elevado caixa disponível para sustentar seus planos de crescimento. Nesse sentido, este setor é afetado diretamente pelas taxas reais de juros ou disponibilidade de crédito ou recursos via mercado de capitais.

A obtenção de parâmetros de risco para o Brasil é fundamental, pois estes são completamente diferentes dos americanos, já que são encontrados com maior frequência, mas não representam a realidade nacional.

A abordagem mais utilizada para se estimar o valor dos negócios em empreendimentos é o método de Fluxo de Caixa Descontado (DCF¹). O fluxo de caixa projetado tipicamente consiste em seu valor mais provável. A possibilidade de que o fluxo de caixa difira de seu valor mais provável é levada em conta na taxa de desconto ou custo de capital. Quanto maior o risco, ou seja, quanto maior a divergência possível em relação ao valor mais provável, maior deverá ser o custo de capital considerado. Assim, o resultado é sensível a este custo de capital, que deve ser condizente com o risco do projeto. (MINARDI e SANVICENTE, 1999).

A técnica do DCF tradicional simplesmente conjuga risco e incerteza por meio de uma taxa de desconto, que é a mínima taxa de retorno necessária para justificar um investimento. Quando comparada a outras oportunidades de aplicação, que em média são 3 a 4 vezes maior que o custo de capital, segundo Dixit e Pindyck (1994), o assunto é tratado de maneira insuficiente para uma análise segura, acarretando as seguintes situações:

- Assumir taxa constante pode induzir a superestimação e avaliações incorretas;

- A análise tradicional desconsidera o nível de risco do empreendimento proporcionado pela incerteza. A única maneira de considerar esse efeito na abordagem tradicional é ajustando, arbitrariamente, a taxa de desconto. Isso explica porque o uso de taxas de desconto muito elevadas prejudica as oportunidades de investimento (DIXIT; PINDYCK, 1994; DIAS, 1996);

Os gerentes são induzidos a considerar os riscos de maneira subjetiva, por alguma combinação de balanceamento de sua escolha para taxa de desconto com sua opinião para um prêmio adicional a ser acrescido aos resultados de valoração, abalada por “intuição” (BORDIERI, 2004).

¹ Discounted Cash-Flow

É importante desenvolver um modelo prático de determinação da taxa de desconto, carente no ramo da construção civil, que seja fácil, rápido e preciso, possibilite melhor análise e aumente a qualidade dos investimentos nos empreendimentos imobiliários.

O modelo abordado neste trabalho consiste na utilização do CAPM² para apurar a taxa de desconto em empreendimentos na construção civil, discutindo os conceitos teóricos das variáveis como a taxa livre de risco (*risk free rate*) utilizada na teoria econômica e retorno esperado da carteira de mercado³ imobiliário, que não são encontrados com facilidade na literatura brasileira.

Por não serem divulgados de forma pública, pois são restritos a cada empreendimento, os dados disponíveis das taxas de desconto no mercado imobiliário são escassos. Utilizaram-se, portanto, para fundamentar essa metodologia, os dados da Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA) e pelo Núcleo de *Real Estate* da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

As avaliações de empreendimentos imobiliários são atribuições privativas de profissionais registrados no CREA⁴, conforme normas da ABNT⁵-NBR 14653 partes 1 e 4.

O objetivo deste artigo é determinar um modelo de precificação de ativos, por meio do modelo CAPM, da estimação prática da taxa de desconto para empreendimentos imobiliários, denominado de Taxa de Atratividade Imobiliária (TAI).

Este artigo está desenvolvido em cinco seções, incluindo esta introdução. A Seção 2 fornece os conceitos básicos da literatura, a 3 descreve os dados utilizados e considerados, na 4 são apresentados os resultados empíricos e analisados e na última Seção apresentaram-se as conclusões.

2. Metodologia para estimativa da Taxa de Atratividade Imobiliária (TAI)

2.1 Taxa de retorno – conceitos básicos

A Taxa de Atratividade Imobiliária (TAI) é a taxa de retorno que mede o ganho de riqueza que o empreendedor pode esperar quando investe em um empreendimento imobiliário brasileiro. A **taxa de atratividade**, de acordo com Rocha Lima Junior (1995), é a menor taxa de retorno que o empreendedor espera obter e que será por ele imposta, em função de como estabelece os seus limites de risco. No Brasil, Construção Civil é um setor da economia. Adota-se sua derivação para **Imobiliária** quando se trata do segmento que trabalha com o produto que se vende – o lote, a casa, o escritório.

Em termos econômicos, conforme Assaf Neto (2004), o custo de capital da empresa é um custo de oportunidade e representa a taxa de retorno da melhor proposta de investimento disponível de forma alternativa à proposta em consideração de risco similar. É importante ressaltar que a empresa não estabelece seu próprio custo de capital. Com maior rigor, a empresa avalia os fundamentos do mercado e o risco da

² *Capital Asset Pricing Model.*

³ *Portfólio* formado por todos os ativos, onde a proporção investida em cada ativo corresponde ao seu valor relativo de mercado por sua vez igual ao valor agregado de mercado do ativo, dividido pela soma do valor agregado de mercado para todos os ativos.

⁴ Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura.

⁵ Associação Brasileira de Normas Técnicas.

decisão financeira para formar seu custo de capital. O termo custo de capital é, muitas vezes, exprimido de diferentes formas, como sendo a taxa mínima de atratividade, taxa de retorno requerida (mínima exigida), custo total de capital, taxa de desconto apropriada, entre outras. De alguma forma, essas expressões refletem a função primordial discutida do custo de capital: de servir de padrão para o processo de análise e tomada de decisões financeiras. É importante para o risco e retorno que o conhecimento de ativos com risco proporcione um prêmio, ou seja, uma recompensa por correr este risco.

Através da moderna Teoria de *Portfolios* proposta por Harry Markowitz (1952), a avaliação do risco e retorno esperado de uma ação passou a ser determinada através de recursos estatísticos. Analisando a média, desvio padrão e correlações com outros papéis tornaram-se mais simples relacionar risco e retorno. É importante ressaltar que as condições macroeconômicas e globais também são válidas para a análise de qualquer ação.

O retorno de qualquer ação é formado pela taxa de retorno normal ou esperado, de acordo com as informações que os investidores possuem a respeito da ação, e pelo retorno incerto, proveniente de informações inesperadas, com planos governamentais, variações nas taxas de juros, etc.

Os riscos estão associados a ativos individuais, de acordo com Roll e Ross (1994), aos riscos sistemáticos e não sistemáticos. Este risco possui dois componentes: o primeiro é o que pode ser eliminado com a diversificação do investimento, pois afeta apenas o projeto ou poucos ativos e é denominado risco não sistemático ou específico; o segundo é aquele que afeta o mercado como um todo e não pode ser eliminado com a diversificação, sendo denominado risco sistemático ou de mercado.

Tanto a taxa de desconto como a taxa de retorno correspondem ao custo do capital que a empresa deve obter em seus investimentos para manter seu valor de mercado inalterado. Há dois caminhos para se descontar o fluxo de caixa do empreendimento: através da taxa WACC ou CAPM (ASSAF NETO, 2004)

2.2 WACC e CAPM

De acordo com Luehrman (1998), o método do Custo Médio Ponderado do Capital – WACC - ou fluxo de caixa da empresa, se tornou padrão para avaliar ativos em orçamento de capital. O método desconta fluxos de caixa da empresa (fluxos de caixa líquido de imposto de renda que seriam gerados se a empresa fosse financiada totalmente por capital próprio) pelo custo médio ponderado de capital, o WACC – que corresponde à média ponderada da remuneração exigida pelos diversos provedores de capital (acionista e credores) - e considera o efeito fiscal da dívida, isto é, a média ponderada dos custos de capital próprio e de terceiros. Entende-se por capital próprio o patrimônio líquido da empresa e por capital de terceiros as dívidas.

O CAPM, modelo de precificação de ativos desenvolvido por Sharpe (1964) e Lintner (1965), estabelece uma relação linear entre risco e retorno. Considera que os investidores são racionais e trabalharão diversificados, não correndo, portanto, o risco não sistemático e exigindo retorno apenas pelo risco sistemático.

O risco sistemático de um título pode ser medido pelo valor de seu coeficiente beta, que por sua vez pode ser estimado pelo coeficiente de regressão linear entre a taxa de retorno do investimento e a taxa de retorno de uma carteira que represente o

mercado. O beta indica a contribuição que o título traz à carteira de mercado em termos de risco.

A taxa requerida de retorno de um investimento relaciona-se ao seu beta através da seguinte expressão linear, denominada Security Market Line (ou linha de mercado de títulos):

$$R_i = R_f + \beta (R_m - R_f), \quad \text{Equação 1}$$

onde, R_i = Retorno esperado do título ou custo de capital do ativo i ; R_f = Taxa de retorno do ativo livre de risco; $R_i - R_f$ é o prêmio de risco de investir no ativo i ; R_m é a taxa de retorno da carteira de mercado.

A carteira de mercado é formada por todos os ativos do mercado de capitais. Os retornos da carteira teórica da Bovespa é uma média *proxy* dos retornos da carteira que representa o mercado; $[R_m - R_f]$ = prêmio pelo risco de mercado; β = Beta do ativo, função da relação entre os retornos do ativo i e os retornos da carteira de mercado m . O coeficiente β mede o risco sistemático do ativo i ; quanto maior o β maior também será o retorno requerido do ativo i .

O modelo CAPM oferece uma metodologia atrelada ao conceito de diversificação do risco para relacionar o retorno esperado de um ativo individual (WACC da empresa ou retorno do empreendimento individual) ao risco da carteira que representa o mercado (risco não-diversificável), baseado na correlação existente entre o retorno de um ativo e o retorno do mercado como um todo. Ele mostra que o retorno esperado de um ativo depende de três fatores: o valor puro do dinheiro no tempo, medido pela taxa livre de risco (R_f); a recompensa por assumir o risco sistemático, medido pelo prêmio por risco da carteira de mercado; e o nível de risco sistemático, medido pelo coeficiente beta - β - (ROLL; ROSS, 1994).

2.3 Ativo livre de risco

O ativo livre de risco é aquele que teria, segundo convenção do mercado, a probabilidade zero de o seu emissor não honrar o compromisso de recompra do ativo em seu vencimento. Esta probabilidade nunca existirá, por mais seguro que seja o título. No entanto, no ambiente do mercado financeiro nacional e internacional adota-se essa terminologia para aqueles ativos cujo não pagamento no seu vencimento seria bastante improvável.

Os títulos emitidos pelo Tesouro dos Estados Unidos (*Treasury*) são classificados como ativos de risco zero no mercado financeiro internacional, são utilizados como ativos de risco zero no mercado financeiro internacional e como *benchmark*⁶ para o cálculo do risco de um país. O risco Brasil, por exemplo, é calculado pela diferença entre as remunerações de uma cesta de títulos emitidos pelo governo brasileiro no exterior e a remuneração do *Treasury* para a mesma cesta.

Os títulos públicos brasileiros, emitidos pelo Banco Central e pelo Tesouro Nacional, são classificados como ativos de risco zero no mercado financeiro brasileiro. Dada a essa característica eles são considerados uma referência em termos de remuneração no mercado e utilizados como *benchmark* para os demais ativos.

⁶ Parâmetro de comparação.

No conceito teórico, um ativo livre de risco (*risk free rate*) é aquele que o investidor sabe exatamente o valor que receberá ao final do prazo de vencimento. Na prática, é aquele proporcionado pelos investimentos que oferecem o menor grau de risco possível para os investidores, porque teoricamente qualquer investimento possui risco, por menor que seja. Não haver incerteza quanto ao valor a ser recebido pressupõe, portanto, um desvio padrão de retorno do ativo igual a zero. No entanto, existem poucas opções de baixo risco e, portanto, os títulos governamentais são o único meio para estimar uma taxa livre de risco.

2.4 Beta e sua interpretação

O coeficiente beta (β) indica o risco sistemático que um ativo possui em relação ao mercado. O valor de um ativo com beta igual a 1 tende a subir e descer na mesma proporção que o mercado. Ativos com beta menor que 1 tendem a variar percentualmente menos do que o mercado, e ativos com coeficiente beta maior que 1 tendem a valorizar e desvalorizar mais do que o mercado. O ativo livre de risco tem beta igual a zero. Assim, o retorno esperado de um ativo pode ser calculado conforme a Equação 4 (ROLL; ROSS, 1994).

O coeficiente beta (β) é calculado através da regressão dos retornos sobre o ativo para o qual se deseja calcular a rentabilidade esperada (R_i) em comparação aos retornos de mercado (R_m), conforme equação 2.

$$\beta = \frac{COV(R_i, R_m)}{\sigma_m^2}, \quad \text{Equação 2}$$

onde σ_m^2 é a variância dos retornos de mercado (IBOVESPA).

O CAPM, o risco de qualquer ativo, real ou financeiro, é definido pela parcela do risco sistemático e valorado pelo índice beta do ativo. Essa afirmação se baseia na hipótese de que o investidor diversifica seus investimentos de modo a eliminar ou minimizar o risco diversificável. Mas, em se tratando de investimento imobiliário, devido ao alto capital necessário para este investimento, nem sempre o investidor pode diversificar. Quanto ao cálculo do índice beta para ações, os preços são coletados de dados históricos e as rentabilidades são calculadas em uma base periódica. É feita, então, uma regressão desses retornos de ações contra os retornos de um índice de ações ao longo do mesmo período (DAMODARAN, 1997).

2.5 Índice Setorial de Real Estate (IRE)

Como índice do setor dos projetos de empreendimentos imobiliários será utilizada a rentabilidade do Índice Setorial de *Real Estate* (IRE) divulgado pelo Núcleo de *Real Estate* da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

O IRE é calculado com periodicidade mensal, através de informações históricas de compra e venda de ações de empresas de *real estate*, disponibilizadas pela BOVESPA.

O índice é a somatória das ponderações, quantidade de títulos transacionados multiplicado pelo preço médio verificado no mês de referência, das ações integrantes do índice, dividida pela somatória da ponderação correspondente aos preços praticados no mês anterior, conforme equação 3.

$$IRE_K = \frac{\sum_{k=1}^N P_k * Q_k}{\sum_{k=1}^n P_{k-1} * Q_k} .IRE_{k-1},$$

Equação 3

onde: IRE_k = índice setorial de real estate no momento [k] e IRE_{k-1} no momento [k-1]; n = número total de ações que compõem o universo das empresas de real estate; P_k = preço médio de transação no mês [k] de cada ação do universo e P_{k-1} no momento [k-1]; Q_k = quantidade de títulos transacionados no mês [k], referente a cada ação do universo.

3. Aplicação da metodologia para estimativa da Taxa de Atratividade Imobiliária (TAI)

3.1 Taxa livre de risco

Temos, no Brasil, várias aproximações de taxa livre de risco, que são: o retorno do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC⁷), Certificado de Depósito Interbancário (CDI⁸), Caderneta de Poupança⁹, Notas do Tesouro Nacional série B (NTNB¹⁰), Tabela 2 e Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP). Não será utilizada a TJLP, pela dificuldade de determinação do retorno porque é uma taxa antecipada e determinada trimestralmente e fixada pelo Conselho Monetário Nacional/BACEN. Todos os índices são deflacionados pelo IGP-M, adotado neste trabalho.

Para a análise da taxa livre de risco no Brasil, foram utilizados métodos estatísticos (média, desvio padrão, variância, etc.), a série histórica dos índices mensais da SELIC, CDI e Caderneta de Poupança, e as NTNB com prazos de vencimentos superiores a 10 anos, que correspondem ao ciclo dos empreendimentos imobiliários. Os cálculos e análises são realizados por meio de uma metodologia estatística e econômica, utilizando o aplicativo *Excel* da *Microsoft*.

Tabela 1: Dados financeiros mensais da SELIC x CDI x Poupança de 2002 a 04/2009.

	SELIC	CDI	Poupança
MÉDIA	1,356%	1,340%	0,737%
D.Padrão	0,319%	0,327%	0,115%
Variância	0,001%	0,001%	0,000%
Beta e inclinação:	0,0030	0,0024	0,0005
Correlação:	0,07	0,06	0,03
Determinação:	0,0056	0,0033	0,0010

⁷ Taxa de juros para títulos públicos fixada pelo Comitê de Política Monetária (COPOM) do Banco Central do Brasil (BACEN), aplicável pelas instituições financeiras, que reflete a remuneração dos investidores nos negócios de compra e venda de papéis.

⁸ São títulos de emissão das instituições financeiras monetárias e não-monetárias, que lastreiam as operações do mercado interbancário.

⁹ A rentabilidade da caderneta de poupança é dada por Taxa Referencial de juros (TR) + 0,5% a.m.

¹⁰ São títulos públicos com rentabilidade vinculada à variação da IPCA, acrescida de juros definidos no momento da compra. São considerados de baixíssimo risco pelo mercado financeiro e garantidos pelo Tesouro Nacional (<http://www.tesouro.fazenda.gov.br>).

Tabela 2: Notas do Tesouro Nacional - série B (NTNB).

Nome	Vencimento	Taxa
NTNB 150820	15/8/2020	6,50%
NTNB Principal 150824	15/8/2024	6,37%
NTNB 150824	15/8/2024	6,41%
NTNB 150535	15/5/2035	6,41%
Média:		6,42%

Adotou-se como taxa livre de risco no Brasil, a taxa da caderneta de poupança anual, tabela 1, e NTNB, tabela 2, porque são lastreadas pelo governo federal, isto é, Banco Central e Tesouro Nacional, e apresentam melhor parâmetro que os demais, conforme analisado na Seção 4. É apropriada a média porque os títulos não são absolutamente livres de risco, pois no curto prazo os preços dos títulos podem variar devido a mudanças na taxa de juros vigentes ou mudanças inesperadas nos níveis de inflação.

Tabela 3: Taxa Livre de Risco adotado. Base: abril/2009.

Poupança:	9,21%
NTNB:	6,42%
Média:	7,82%

Então, estimamos, como *proxy*, a taxa livre de risco em 7,82% a.a, conforme tabela 3.

3.2 Beta (β) pelo retorno do Índice Setorial de Real Estate – IRE

A determinação do retorno das ações no mercado acionário imobiliário será calculada por meio da rentabilidade do IRE (Índice Setorial de *Real Estate*) que espelha o comportamento médio dos preços das ações de empresas que atuam no segmento de *real estate* no Brasil. A rentabilidade é baseada na evolução do índice IRE no tempo, assim como é feito no mercado de ações.

No mercado de ações, as rentabilidades são determinadas com base na evolução dos valores das ações no tempo e o coeficiente beta de cada ação é determinado estatisticamente através do valor da ação e do índice do mercado de ações.

Os dados utilizados nos estudos foram levantados nos sites www.realestate.br para IRE e www.bovespa.com.br para IBOVESPA.

O IBOVESPA é utilizado, tradicionalmente, como sendo a carteira de mercado por possuir série histórica mais antiga (desde janeiro de 1968). Sua metodologia apresenta a característica de ponderar o peso das ações pelo índice de negociabilidade, levando a eventuais concentrações em setores específicos, pois considera a liquidez e o giro das ações.

A rentabilidade dos índices é feita através da variação percentual do índice de um determinado mês em relação ao mês anterior, como mostra a equação 4.

$$R(\%) = \frac{I_k}{I_{k-1}} - 1 = \frac{I_k - I_{k-1}}{I_{k-1}} \quad \text{Equação 4}$$

onde R é a rentabilidade, I_k é o índice do mês e I_{k-1} é o índice do mês anterior.

O índice IBOVESPA¹¹ é apresentado diariamente, enquanto o IRE é mensal (tabela 4). Dessa forma, para se calcular a rentabilidade mensal do IBOVESPA, utiliza-se a cota do fechamento no último dia de cada mês. Assim, a rentabilidade de um mês será dada pela variação do índice de fechamento do último dia daquele mês em relação ao índice de fechamento do último dia do mês anterior.

Tabela 4: IRE - Índice Setorial de Real Estate.

mês/ano	Rentabilidade	mês/ano	Rentabilidade
jul-06	2,79%	jan-08	-16,72%
ago-06	3,92%	fev-08	6,88%
set-06	15,49%	mar-08	-3,03%
out-06	-1,22%	abr-08	-9,22%
nov-06	9,85%	mai-08	16,12%
dez-06	2,66%	jun-08	-13,34%
jan-07	-4,39%	jul-08	-14,00%
fev-07	-0,94%	ago-08	-10,94%
mar-07	-11,60%	set-08	-17,30%
abr-07	5,34%	out-08	-31,35%
mai-07	16,55%	nov-08	-32,92%
jun-07	6,15%	dez-08	-1,92%
jul-07	4,55%	jan-09	14,70%
ago-07	-12,04%	fev-09	2,81%
set-07	2,67%	mar-09	-11,65%
out-07	8,96%	abr-09	36,16%
nov-07	-0,06%	Média:	-1,16%
dez-07	-2,53%	Desvio padrão:	13,80%

Os valores IRE da tabela 4 são corrigidos pelo IGP-M¹², figuras 1 e 2.

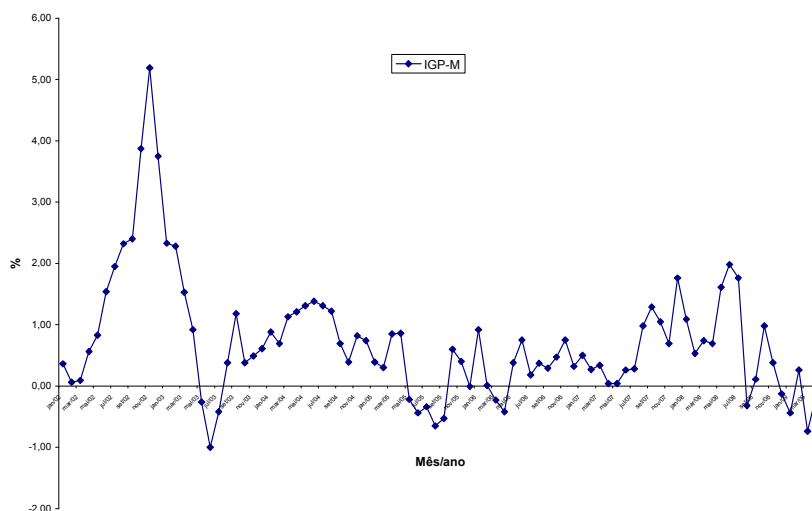


Figura 1: IGP-M, período de 2002 a abril/2009.

¹¹ Índice da Bolsa de Valores de São Paulo mede a evolução dos preços de 60 ações mais negociadas da Bovespa (Bolsa de Valores de São Paulo) que corresponde a mais de 90% do volume financeiro diário.

¹² Índice Geral de Preços do Mercado mede a variação de preços no mercado de atacado, de consumo e construção civil.

Para o nível de risco sistemático, o coeficiente β (beta) é determinado usando as rentabilidades dos índices IRE e IBOVESPA. O β é determinado por meio da covariância dos retornos IRE e IBOVESPA e sua variância pela equação 2, apresentada na figura 2, resultando $\beta = 1,17$.

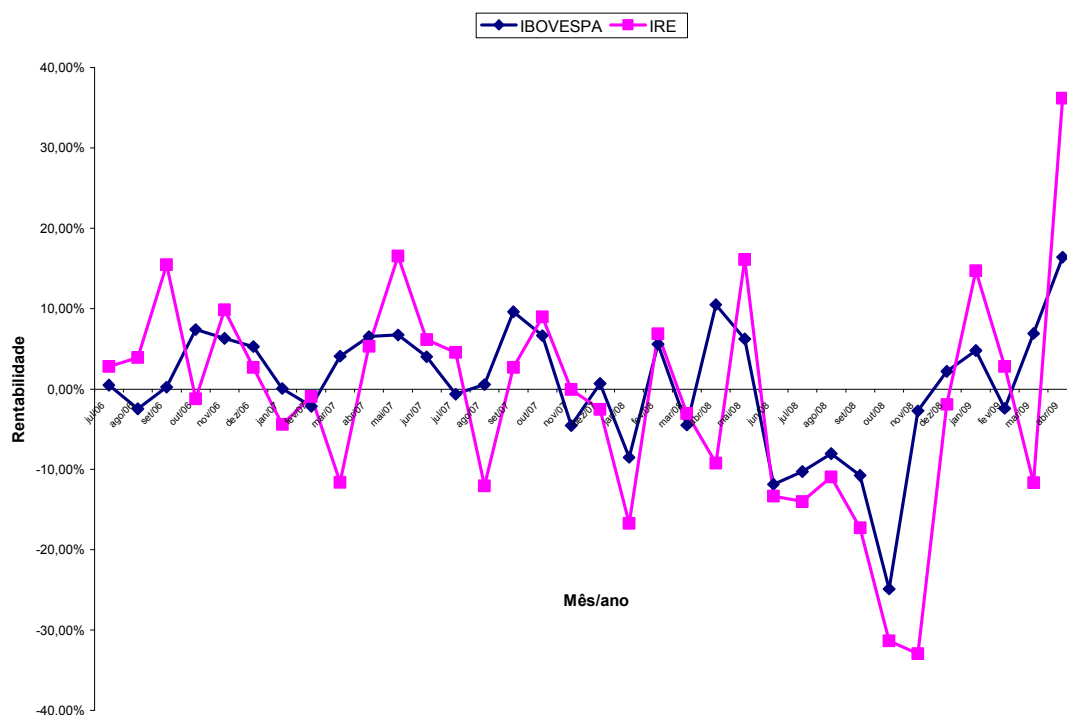


Figura 2: Índices corrigidos do IRE x IBOVESPA. Base: abril/2009.

3.3 Prêmio de risco

O prêmio de risco é a diferença entre os retornos proporcionados pelas ações do mercado e o retorno dos títulos soberanos do governo.

Não faz sentido acreditar que, os investidores podem esperar um retorno médio de -1,16%, conforme tabela 4, para o futuro, porque há uma expectativa de ganho no mercado acionário que concorra com ativos de renda fixa pelos recursos dos investidores (CORRÊA, 2002).

Quando o período da amostra adotado varia de acordo com períodos históricos, o retorno das ações calculado de forma histórica, *ex-post*, varia significativamente.

O alto desvio padrão 13,8%, conforme tabela 4, sugere que os retornos são tão variáveis que os dados históricos não conseguem proporcionar uma boa estimativa para retorno futuro, *ex-antes*, olhando para frente.

Quando as empresas do setor da construção civil abriram seu capital na BOVESPA (IPO – *Initial Public Offering*), em 2007, estimou-se que 70% desse volume eram de investimentos estrangeiros ou brasileiros repatriado do exterior.

Portanto, adotamos como prêmio pelo risco¹³ para o modelo do mercado brasileiro, 9,50%, de acordo com o estudo de Damodaran (disponível em <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>).

3.4 Determinação da TAI

Tabela 5: Dados financeiros resultantes.

Prêmio de risco:	9,50% aa
Taxa livre de risco:	7,82% aa
Beta:	1,1663

Uma vez conhecido o valor de β , calculado pela equação 2, prêmio de risco e taxa livre de risco, é possível determinar a taxa de retorno (CAPM) = TAI esperada do investimento em *real estate* como resultado deste trabalho, por meio da equação 1, resultou em 18,90%, conforme dados da tabela 5.

4. Análise dos resultados – Validação do modelo

Os resultados dos índices da poupança, que constam na tabela 1, como taxa livre de risco adotada apresenta uma variância e correlação próxima a zero e, conseqüentemente, um β também (não haver incerteza). As taxas apresentam coeficiente de determinação¹⁴ r^2 da regressão próxima de zero, demonstrando ser desprezível a correlação entre as variáveis, mostrando-se condizente com o conceito teórico de taxa livre de risco. A poupança possui série histórica mais longa (desde 1973) e o CDI mais curta (desde 1986) e maior volatilidade (desvio padrão de 0,43), enquanto a SELIC inicia a série em dezembro de 1997.

O beta determinado neste trabalho resultou maior do que um, o que indica que a ação tende a apresentar oscilações maiores que o mercado, tanto nas altas quanto nas quedas das ações, conforme visualizado na figura 2, e o risco é normalmente expressado através do beta que está associado ao grau de volatilidade (variância) dos retornos, de forma que o resultado reflete as características do mercado imobiliário.

Adotou-se no presente trabalho, a metodologia do CAPM porque a fórmula do WACC só deve ser aplicada como taxa de desconto de projetos que sejam cópias dos negócios da empresa que são avaliados pela categoria profissional dos contabilistas, administradores de empresa e economistas, e não engenharias. Além disso, deve ser tomado o devido cuidado quanto à política de financiamento, mesmo que para um determinado projeto a empresa financie 90% de todo o capital necessário. Para calcular o WACC deve-se considerar a relação entre dívidas e capital próprio de toda a empresa, e não o específico de um projeto ou empreendimento.

5. Conclusão

A estimativa da taxa de desconto nos projetos tem sido um problema, tanto para valoração como para gerenciamento de projetos de empreendimentos imobiliários, porque os parâmetros, como retorno de ativo livre de risco e retorno esperado de

¹³ Excedente de retorno do ativo com risco, igual à diferença entre o retorno esperado do ativo com risco e o retorno de ativos sem risco.

¹⁴ Medida da proporção da variância da variável dependente explicada pelas variáveis independentes empregadas no modelo.

carteira de mercado imobiliário, não são encontrados com facilidade na literatura brasileira. A metodologia proposta da determinação da Taxa de Atratividade Imobiliária (TAI) demonstrou que o modelo do CAPM explica a relação risco x retorno em ações de empresas imobiliárias no mercado brasileiro, auxiliando na tomada de decisão de investimentos.

O resultado da TAI, em função dos fatores formadores, mostrou ser mais adequada para projetos do que as taxas sem fundamentações técnicas vigentes nas empresas porque estas conhecem o mercado, mas mascaram sua relação com a taxa de juros. Elas adotam taxas de juros empregadas no mercado financeiro ou oriundas do custo de oportunidade do capital aplicado em outros empreendimentos econômicos.

O empreendedor necessita de ferramentas confiáveis para tomadas de decisão, que podem ser resumidas nos métodos modernos de análise da qualidade de investimentos que, quando aplicadas, conforme o caso-modelo deste estudo, possibilitou arbitrar com mais segurança e precisão.

Constata-se, então, que se faz importante e necessário o domínio das ferramentas de análise de risco x retorno dos ativos para que se possa ingressar no mercado imobiliário com um mínimo de informações consistentes que norteiem a avaliação e tomada de decisão por parte do investidor. Não que ele não tenha liberdade para escolher o tipo de investimento que mais lhe agrada, mas para que possuam pleno conhecimento dos riscos envolvidos em tais operações.

Tanto a taxa livre de risco quanto o retorno de ativos no mercado imobiliário permanecem como temas de estudo carentes de um maior aprofundamento, principalmente em economias emergentes, onde fatores como a baixa liquidez da economia possuem impacto aparentemente relevante sobre o preço dos ativos, parecendo demandar novas teorias que considerem explicitamente as características do mercado imobiliário.

Este artigo deve ser entendido como ponto de partida à determinação da taxa de desconto para servir de subsídios em projetos de empreendimentos imobiliários, e não tem, evidentemente, a pretensão de esgotar o assunto e nem de ser entendido como modelo completo. Estudos específicos e mais profundos devem ser desenvolvidos como, por exemplo, os estudos de Fama e French (1988, 1992) de análise de retorno esperado de ações a fim de propiciar uma ferramenta adequada à realidade de cada empreendimento e uma contribuição no processo decisório e avaliatório dos investimentos imobiliários.

6. Referências bibliográficas

- ABNT – **Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14653-1 – Avaliação de bens. Parte 1: Procedimentos Gerais.** Rio de Janeiro: ABNT, 2001.
- ABNT – **Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14653-4 – Avaliação de bens. Parte 4: Empreendimentos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2002.
- ASSAF NETO, A. **Contribuição ao estudo da avaliação de empresas no Brasil: uma aplicação prática.** Ribeirão Preto (SP), 2004. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.
- BARBOSA, L. S. **Viabilidade econômica em investimento no mercado imobiliário: gerenciamento de risco e Opções Reais.** Rio de Janeiro, 2005. Dissertação - Engenharia Industrial, PUC Rio.
- BARBOSA, D. M.; BORGES, G.M. **Cálculo do retorno esperado da carteira de mercado e do retorno do ativo livre de risco para o Brasil.** Acesso em: maio/2008.
- BORDIERI, C. A. **Um método quantitativo para estimativa da volatilidade de projetos de produção de petróleo.** Campinas, 2004. 153 f. Dissertação de mestrado - Faculdade de Engenharia Mecânica e Instituto de Geociência, UNICAMP.
- CARVALHO, K. Controle de riscos, **Construção Mercado**, São Paulo, n. 39, p. 38-41, out. 2004.
- CORRÊA, L.S. **Análise e avaliação do Prêmio de Risco nos mercados acionários brasileiro e americano.** Rio de Janeiro, 2002. 110 f. Dissertação - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- DAMODARAN, A. **Avaliação de investimentos: Ferramentas e Técnicas para a Determinação do Valor de Qualquer Ativo.** Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda., 1997. 648 p.
- DIXIT, A.K.; PINDYCK, R.S. **Investment under Uncertainty.** Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1994. 468 p.
- DIAS, M. A. G. **Investimento sob incerteza em exploração e produção do petróleo** Rio de Janeiro, 1996. 470 f. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Industrial, PUC Rio.
- FAMA, E.F.; FRENCH, K.R., Permanent and temporary components of stock prices. **Journal of Political Economy**, v. v. 98, p. 247-273, 1988.
- _____, The cross-section of expected stock returns. **Journal of Finance**, v. v. 47,, n. n. 2,, p. p. 427-265, 1992.
- LINTNER, J. Security Prices, Risk and Maximal Gains from Diversification. **Journal of Finance**, n. 20, p. 587-616, Dez. 1965.
- LUEHRMAN, T.A. investment opportunities as real options: getting started on the numbers. **Harvard Business Review**, p. 51-67, jul./aug. 1998.
- MARKOWITZ, H. **Portfolio Selection.** New York: John Wiley & Sons, 1952.
- MINARDI, A. M. A. F.; SANVICENTE, A. Z. Problemas de Estimação do Custo de Capital no Brasil. **Ibmec Business School**, p. 13, junho 1999.
- ROCHA LIMA JR, J. **Fundamentos de Planejamento Financeiro para o Setor da Construção Civil.** São Paulo: Boletim Técnico - Escola Politécnica da USP, 1995. TT/PCC/11.

ROLL, R.; ROSS, S. On the cross sectional relation between expected returns and betas **Journal of Finance**, v. 49, n. 1, mar 1994.

SHARPE, W.F., Capital Asset Prices - A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. **Journal of Finance**, n. 19, p. 425-442, set. 1964.