

**XVIII COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE  
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS – IBAPE/MG – 2015**

**TRABALHO DE AVALIAÇÃO  
EMPREENDIMENTO**

**Resumo:** *Um dos pontos chave na tomada de decisão sobre qualquer tipo de investimento é a rentabilidade esperada sobre o capital investido. Neste artigo, abordamos os critérios usuais para o cálculo da rentabilidade em empreendimentos de base imobiliária, do ponto de vista do investidor, e como eles podem ser utilizados em avaliações e estudos de viabilidade, pelos engenheiros de avaliação, conciliando a visão prática do mercado com os rigores das normas.*

**Palavras chave:** *Rentabilidade, empreendimentos, imóveis, avaliação*

## 1. INTRODUÇÃO

A avaliação de investimentos se tornou matéria bastante complexa devido ao aparecimento de diversos novos instrumentos financeiros, dentre eles derivativos, letras de câmbios, opções, futuros, fundos imobiliários, etc. A disponibilidade destes instrumentos também se disseminou. O que antes estava ao alcance apenas dos investidores profissionais e gestores de carteiras hoje pode ser acessado por qualquer pessoa, com os necessários valores disponíveis.

Por outro lado, dentro desta gama de possibilidades, o investidor irá buscar aquele que satisfaça suas condições em termos de retorno e risco. Quanto maior o retorno esperado pelo investidor, maior o risco a que ele estará exposto (Gitman, 2002). O que influenciará a decisão sobre qual investimento ou mix de investimentos o investidor decidirá é a aversão ou a inclinação deste ao risco (Friedman e Savage, 1948).

Ao menos isso é o que advoga a Teoria da Utilidade, inicialmente proposta por Daniel Bernoulli (Bernoulli, 1736) e bastante disseminada na Moderna Teoria do Portfólio (Markowitz, 1952 e Sharpe, 1964), mas posteriormente rebatida por Allais (Simonsen, 1994) e pela Teoria da Perspectiva (Kahneman e Tversky, 1979).

## 2. INVESTIMENTO IMOBILIÁRIO

Neste artigo, buscamos entender como os agentes do mercado imobiliário precificam os retornos em investimentos nos empreendimentos de base imobiliária com foco na renda, por exemplo edifícios de escritórios, shopping centers, galpões logísticos, hotéis e outras tipologias e traduzir estes resultados em bases numéricas que possam ser utilizadas na avaliação ou no estudo de viabilidade de empreendimentos de base imobiliária.

### 2.1 Formas de investimento imobiliário

O investimento imobiliário mais comum, e que vigorou por décadas é a aquisição de um imóvel para geração de renda, ou seja, para aluguel. A aquisição de imóvel próprio também pode ser vista como investimento, à medida que poupa o proprietário dos gastos com aluguel. Além disso, imóveis tem uma valorização usual com o tempo, aumentando a riqueza do proprietário.

Outra forma de investimento imobiliário são os imóveis e os empreendimentos comerciais, como shopping centers, prédios de escritórios, galpões logísticos e *retails*, cuja renda principal advém também do aluguel dos espaços disponíveis. Tais empreendimentos exigem algum tipo de operação do proprietário.

Depois, temos empreendimentos mais complexos, como hotéis, hospitais, parques temáticos ou aquáticos e resorts, no qual a renda advém não mais do aluguel, mas sim da operação do empreendimento.

Por fim, temos os fundos de investimento imobiliário, que são instrumentos financeiros lastreados em imóveis. O investidor compra cotas dos fundos, que administram um imóvel ou conjunto de imóveis, sendo parte da rentabilidade dirigida aos investidores e parte aos gestores.

Não vamos analisar os empreendimentos imobiliários de venda, onde um imóvel original é transformado e posteriormente vendido, como por exemplo em um loteamento urbano ou numa incorporação.

## 2.2 Evolução do mercado imobiliário

O mercado imobiliário apresentou um crescimento significativo nos últimos 15 anos, despertando uma grande demanda de investimentos e aumentando a complexidade dos mesmos. Além disso, houve um significativo incremento da participação imobiliária na economia brasileira.

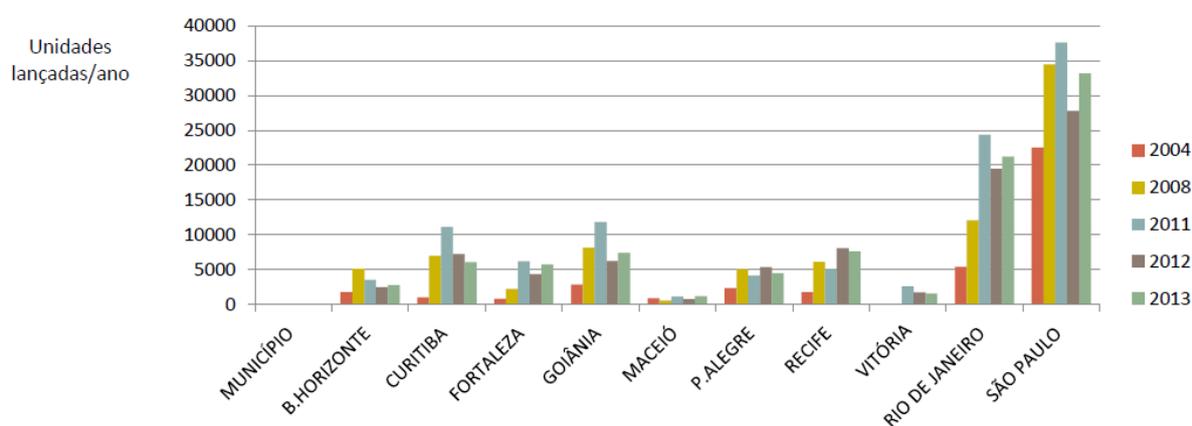


Figura 1: Lançamento de apartamentos novos  
Fonte: Câmara Brasileira da Indústria da Construção

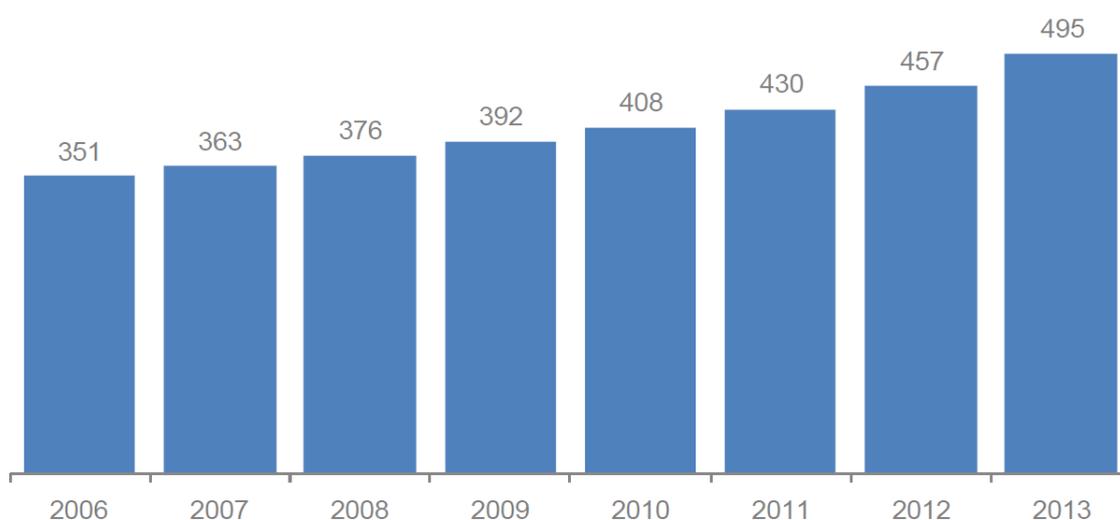


Figura 2: Número de Shopping Centers entre 2006 e 2013  
Fonte: Abrasce

## Evolução do estoque *Growth of stock* | AA &A

m<sup>2</sup>/sqm

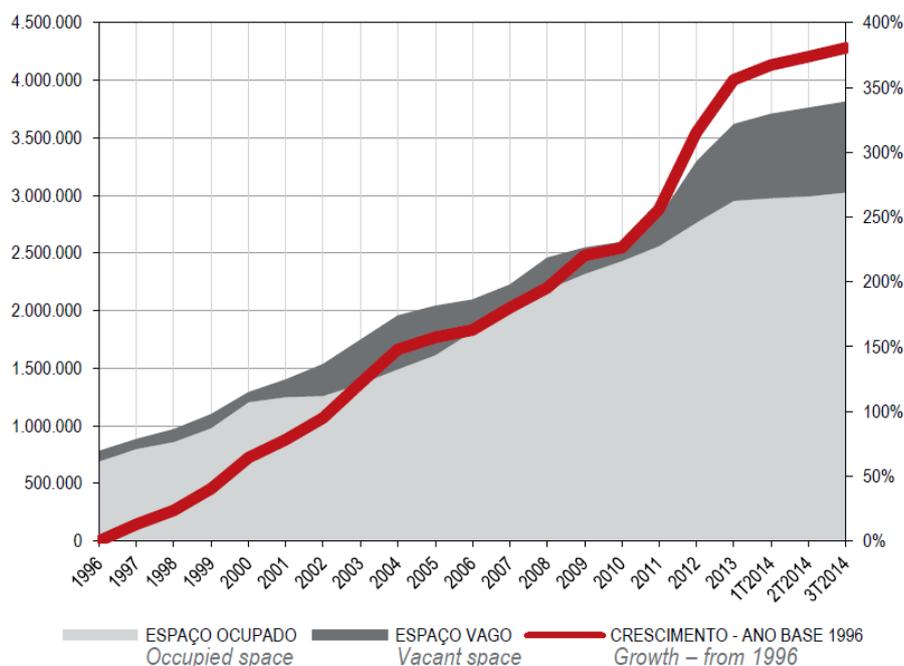


Figura 3: Evolução do estoque de escritórios (em m<sup>2</sup>) na cidade de São Paulo, entre 1996 e 2004

Fonte: JLL – Johnes Lang LaSale

### 2.3 Particularidades do investimento imobiliário

Os agentes atuantes no mercado imobiliário buscam maximizar seus retornos e minimizar seus riscos. Para isso usam as teorias disponíveis até um certo ponto, mas adotam uma grande dose de instinto. Até porque, após o estouro da bolha imobiliária americana do *subprime* e a grande crise financeira de 2008, mesmo os mais ferrenhos defensores da hipótese da eficiência do mercado<sup>1</sup> admitem que as principais forças que determinam o mesmo são o comportamento de manada e o medo (Greenspan, 2013).

Outro ponto a ser considerado é a questão do horizonte. Investimentos financeiros tem a característica de alta liquidez, exceto quando contratualmente expresso em contrário, com baixos custos transacionais. Pode haver perda em alguns

<sup>1</sup> Uma interessante imagem de mercado eficiente foi apresentada pelo Prof. Aswath Damodaran em seu seminário Valuation and Corporate Finance, na qual ele supõe que o mercado eficiente é um mercado onde todas as informações estão imediatamente disponíveis, quaisquer problemas nas empresas são imediatamente divulgados e os agentes de mercado são intelectuais calmos que negociam em uma sala de forma polida enquanto tomam chá.

tipos de investimento, sobretudo os de maior risco, dependendo do momento de saída. No caso de imóveis, a liquidez é menor, pois a recuperação do investimento depende da comercialização do ativo (ou da quota-parte), o que demanda elevado lapso temporal, além de significativos custos transacionais. Cotas de fundos imobiliários são mais rapidamente conversíveis em capital, mas ainda assim apresentam menor liquidez do que os fundos financeiros.

No outro diapasão, investimentos imobiliários estão lastreados em um ativo real: um imóvel ou um portfólio de imóveis. Por outro lado, investimentos financeiros podem ou não ter lastro em ativos reais. Tomemos o exemplo da ação de uma empresa. Em tese, ela reflete o valor dos fluxos de caixa futuros da mesma (Damodaran, 1997). Não obstante, em vista do risco envolvido, tais fluxos de caixa podem não se realizar e a empresa pode vir a bancarota. Neste caso, mesmo os ativos fixos da empresa podem não garantir o valor da ação devido a eventual necessidade de liquidação de dívidas.

### **3. MÉTRICAS PARA A ANÁLISE DE RENTABILIDADE DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS**

#### **3.1 Conceitos de engenharia econômica**

Para medir o retorno de qualquer investimento e, em nosso caso, o imobiliário, poderíamos adotar a métrica mais simples do lucro líquido, ou seja, do valor que sobrou após todos os custos, despesas, taxas e impostos. Todavia, esse valor é apresentado em termos absolutos, e pode não representar de forma eficaz e rentabilidade de um investimento.

Com efeito, um lucro de R\$ 1.000.000,00 pode representar um elevado retorno se o investimento inicial foi de R\$ 2.000.000,00, mas pode ser um retorno pífio se o mesmo foi de R\$ 500.000.000,00.

Além disso, investimentos usualmente lidam com dinheiro em diferentes períodos de tempo. Como regra da matemática financeira, não se somam ou subtraem quantias em diferentes períodos de tempo.

Diante disso, a métrica mais simples a ser utilizada é a taxa de retorno, na seguinte forma:

(1)

$$k_i = \frac{V_1 - V_0}{V_0}$$

Sendo  $k_i$  o retorno do investimento entre os instantes  $t_1$  e  $t_0$

$V_0$  o valor do investimento no instante  $t_0$

$V_1$  o valor do investimento no instante  $t_1$

Para abranger a questão do investimento com múltiplos retornos ao longo do tempo, mais coerente com as formas mais complexas de investimento, expandimos para:

(2)

$$V_0 = \frac{FC_1}{(1 + k_i)^1} + \frac{FC_2}{(1 + k_i)^2} + \frac{FC_3}{(1 + k_i)^3} + \dots + \frac{FC_n}{(1 + k_i)^n} + \frac{V_n}{(1 + k_i)^n}$$

Sendo  $k_i$  o retorno do investimento ao longo dos  $n$  períodos

$n$  o número de períodos do investimento

$V_0$  o valor do investimento no instante  $t_0$

$FC_1, \dots, FC_n$  são os fluxos de caixa gerados pelo investimento nos  $n$  períodos

$V_n$  é o valor do investimento no instante  $t_n$

É fácil perceber, nesse caso, que o retorno do investimento equivale a TIR (Taxa Interna de Retorno) do mesmo.

A TIR é importante indicador de rentabilidade em empreendimentos imobiliários, a qual, segundo Rocha Lima Jr. (2010) se recomenda medir, competente por indicar a qualidade do empreendimento na forma de velocidade de geração de ganhos sobre o investimento.

Uma outra métrica bastante interessante, do ponto de vista do investidor é o VPL (Valor Presente Líquido), que equivale a trazer todas as despesas e receitas do caixa a valor presente, mas usando a TMA (Taxa Mínima de Atratividade), que deve ser uma taxa de desconto<sup>2</sup> equivalente à aplicações financeiras de baixo risco mais um spread pelo risco incorrido no projeto, além de considerações estratégicas da empresa. (Cassaroto F<sup>o</sup>. e Koppitke, 2000) Rearranjando (2) teremos:

(3)

$$VPL = -V_0 + \frac{FC_1}{(1+TMA)^1} + \frac{FC_2}{(1+TMA)^2} + \frac{FC_3}{(1+TMA)^3} + \dots + \frac{FC_n}{(1+TMA)^n} + \frac{V_n}{(1+TMA)^n}$$

A definição da TMA geralmente é feita através de um COP (Custo de Oportunidade de Capital) associado a uma taxa de risco, de acordo com o nível de risco do investimento:

(4)

$$TMA = (1 + COP) \times (1 + w) - 1$$

Sendo COP o custo de oportunidade e  $w$  o nível de risco.

Não há definição para o Custo de Oportunidade, mas adotam-se taxas de rentabilidade de investimentos com baixo nível de risco. O mercado financeiro toma como base a Taxa SELIC. No mercado imobiliário, os operadores trabalham, com bastante frequência, com o CDI.

---

<sup>2</sup> Neste artigo os termos taxa de desconto, taxa de retorno e taxa de atratividade serão usados como sinônimos.

Quanto ao termo  $w$ , ele depende do risco do investimento. Existem ábacos que associam taxas a riscos percebidos. No entanto, seu uso é altamente desaconselhável, pois traz uma grande dose de subjetividade, além de que, se não forem constantemente atualizados, são totalmente inúteis, pois as percepções de risco mudam conforme muda o cenário econômico e, especialmente, as perspectivas futuras, especialmente em relação a Taxa SELIC, PIB, Inflação, nível de emprego e taxa de câmbio.

Uma outra opção é a determinação do parâmetro  $w$  através de métodos probabilísticos. Esse caminho está bem detalhado em Benvenho (2009). A metodologia é relativamente simples mas depende de algum conhecimento em estatística e da disponibilidade de um software específico para efetuar as análises de simulação necessárias.

Gitman (2002) advoga pela superioridade teórica do VPL em relação a TIR como método de análise de investimentos. No entanto, suas objeções são questionáveis. Além disso, a comparabilidade da TIR com outras taxas (Taxa Mínima de Atratividade, Custo de Oportunidade, Custo de Capital, etc.) a torna preferível para a análise de rentabilidade em projetos imobiliários, sobretudo pelas várias oportunidades do aplicador investir seu dinheiro.

### 3.2 Métricas específicas do mercado imobiliário

Existem importantes métricas para a análise de rentabilidade próprias do mercado imobiliário. São a *cap rate* (capitalization rate) e o *yield to cost*.

O *cap rate* é um indicador universalmente utilizado para a análise do retorno do investimento imobiliário e é calculado pela razão entre a renda gerada pelo imóvel e seu valor de mercado, ou seja:

(5)

$$\text{cap rate} = \frac{\text{renda do imóvel}}{\text{valor de mercado do imóvel}}$$

Este indicador é muito importante para a análise da rentabilidade de imóveis alugados. Também é adotado como valor terminal em análises de fluxo de caixa descontados de empreendimentos imobiliários e como forma de analisar as variações de aluguéis e valores de venda de imóveis de uma determinada tipologia, em uma região específica ou em um certo intervalo de tempo.

O *yield on cost* é um indicador similar ao *cap rate* mas parte da premissa de que o imóvel ou empreendimento ainda não está pronto. Logo, considera no denominador o custo de produção do imóvel e agrega incertezas a renda do imóvel.

(6)

$$\text{yield on cost} = \frac{\text{renda esperada do imóvel}}{\text{custo de produção do imóvel}}$$

Alguns agentes usam uma outra métrica, para imóveis recém lançados, mas já ocupados, ou seja, cuja renda não é mais esperada, mas já realizada, mas que o padrão de comparação é o custo de produção, denominado *yield* inicial, assim calculado:

(7)

$$yield \text{ inicial} = \frac{\text{renda do imóvel}}{\text{custo de produção do imóvel}}$$

Em suma, as três métricas apresentadas são similares, utilizadas em momentos diferentes do empreendimento. Mas trata-se de termos usuais de mercado e o seu conhecimento é importante em nossas análises. O conceito de *cap rate*, muitas vezes, é confundido com a rentabilidade de um investimento imobiliário.

### 3.3 Tópicos da teoria financeira

Os agentes do mercado imobiliário brasileiro não são adeptos da teoria financeira moderna para análise e estimativa de rentabilidade de investimentos.

Entretanto, com a globalização do mercado e a entrada de capitais externos no país, atingindo também o mercado imobiliário, a criação dos fundos de investimento imobiliário e mistos, com ativos imobiliários e financeiros e a abertura de capital de *players* do mercado, como Cyrela, Multiplan, Gafisa e Sonae, incluíram os instrumentos da teoria de portfólio a análise de investimentos imobiliários.

A ferramenta mais usual é o CAPM (*Capital Asset Pricing Model*, ou Modelo de Precificação de Ativos de Capital), proposto por Sharpe (1964). O modelo está bem detalhado em Gitman (2002) e Damodaran (1997). Apresentamos o modelo básico e fazemos algumas considerações. O retorno de um investimento é dado por:

(8)

$$k_i = r_f + \beta \times (E_m - r_f)$$

Sendo  $k_i$  o retorno do investimento

$r_f$  a taxa livre de risco

$\beta$  o índice de risco do ativo em relação ao mercado

$E_m$  o retorno da carteira de mercado

O uso do CAPM no mercado imobiliário esbarra na determinação de suas variáveis  $k_i$ ,  $E_m$  e  $\beta$ . Embora para as duas primeiras os estudos e a literatura financeira tenham encontrado boas soluções, o cálculo do  $\beta$  ainda se reveste de polêmica, especialmente por ter sido idealizado para ativos negociados em mercado aberto, ou seja, especificamente ações. Também isso é contornável, mas gera discussões.

Discute-se a existência de outros efeitos como o risco soberano (para uma empresa operando fora dos Estados Unidos), o efeito tamanho, o risco pela falta de liquidez (para empresas com baixa negociação em bolsa ou empresas de capital fechado).

Há discussões mais sofisticadas sobre a validade do CAPM, como a validade da hipótese do mercado eficiente, da teoria da utilidade e da diversificação do

investimento. Isso está além deste artigo. O que nos importa é que este modelo foi incluído na análise de retorno de investimentos imobiliários e bons trabalhos, como se verá a frente, foram produzidos usando estes conceitos.

#### 4. CONHECIMENTO *A PRIORI*, ÍNDICES E DADOS DE MERCADO

É comum em análises de viabilidade, laudos de avaliação ou estudos de mercado nos depararmos com o emprego de taxas de desconto<sup>3</sup> para o fluxo de caixa de investimento imobiliário justificadas como “taxas usuais de mercado”.

De fato, há muito conhecimento prévio no mercado imobiliário, especialmente de agentes que estão inseridos no ambiente a bastante tempo.

Cabe aqui ressaltar que a maioria do conhecimento e dos estudos é relativa a cidade de São Paulo/SP. Atribuímos este fato a que a mesma possui o maior mercado imobiliário do país<sup>4</sup> e, portanto, a maior quantidade de negócios e, também onde exista o maior número de agentes e pesquisadores (vide o Núcleo de Real Estate da Universidade de São Paulo, um centro dedicado unicamente a pesquisa e ao ensino de assuntos relacionados ao mercado imobiliário).

Há estudos muito bons sobre o mercado imobiliário em outras cidades (vide Macanhan, 2002, Lima, 2003 e Liporoni, 2003, por exemplo). Alguns dos estudos apresentados tem caráter mais geral e podem ser aplicados de forma mais abrangente. Outros são específicos para a cidade de São Paulo e o uso para outros locais deve ser acompanhado das devidas verificações de compatibilidade.

Por exemplo, recente palestra apresentada no IBAPE/SP pelo Eng. Eduardo Rottmann<sup>5</sup> sobre o método involutivo exibe regra de bolso adotada pelo mesmo em taxas de desconto utilizadas em empreendimentos imobiliários para venda (loteamentos e incorporações).

Ano	CDI	IPCA	2CDI	3CDI
2008	12,38%	5,90%	17,81	29,50
2014 - jun	9,93%	6,52%	<b>12,52</b>	<b>21,84</b>

Figura 4: Regra de bolso para taxa de desconto em empreendimentos imobiliários para venda (loteamentos e incorporações)

Fonte: IBAPE/SP

<sup>3</sup> Taxa utilizada para calcular o valor presente de um fluxo de caixa (NBR 14.653-4 - Avaliação de bens. Parte 4: Empreendimentos, ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas)

<sup>4</sup> Isso guarda relação direta com o fato da cidade de São Paulo ser a maior do país.

<sup>5</sup> Método Involutivo – Desafios e Limitações

Não obstante, é preciso muita atenção em relação a estas ditas “taxas usuais de mercado”, pois elas podem ser extremamente sensíveis às condições econômicas vigentes, a oferta e demanda e ao custo geral de produção dos imóveis.

A seguir, tabela com taxas de rentabilidade esperadas para diversos tipos de empreendimentos utilizada por grande consultoria da área imobiliária, com atuação mundial.

<b>Tipo de imóvel</b>	<b>Retorno</b>
Escritórios AAA	9% - 11%
Escritórios A	11% - 12%
Shopping Centers "Prime"	7,5% - 10%
Shopping Centers Secundários	9,5% - 12%
<i>Retail</i> (médio e grande porte)	9% - 12%
<i>Retail</i> (outros)	10% - 12%
Hotéis	10% - 14%
Galpões de Logística	11% - 13%

Figura 5: Tabela de rentabilidade esperada de empreendimentos de base imobiliária  
Fonte: CVM

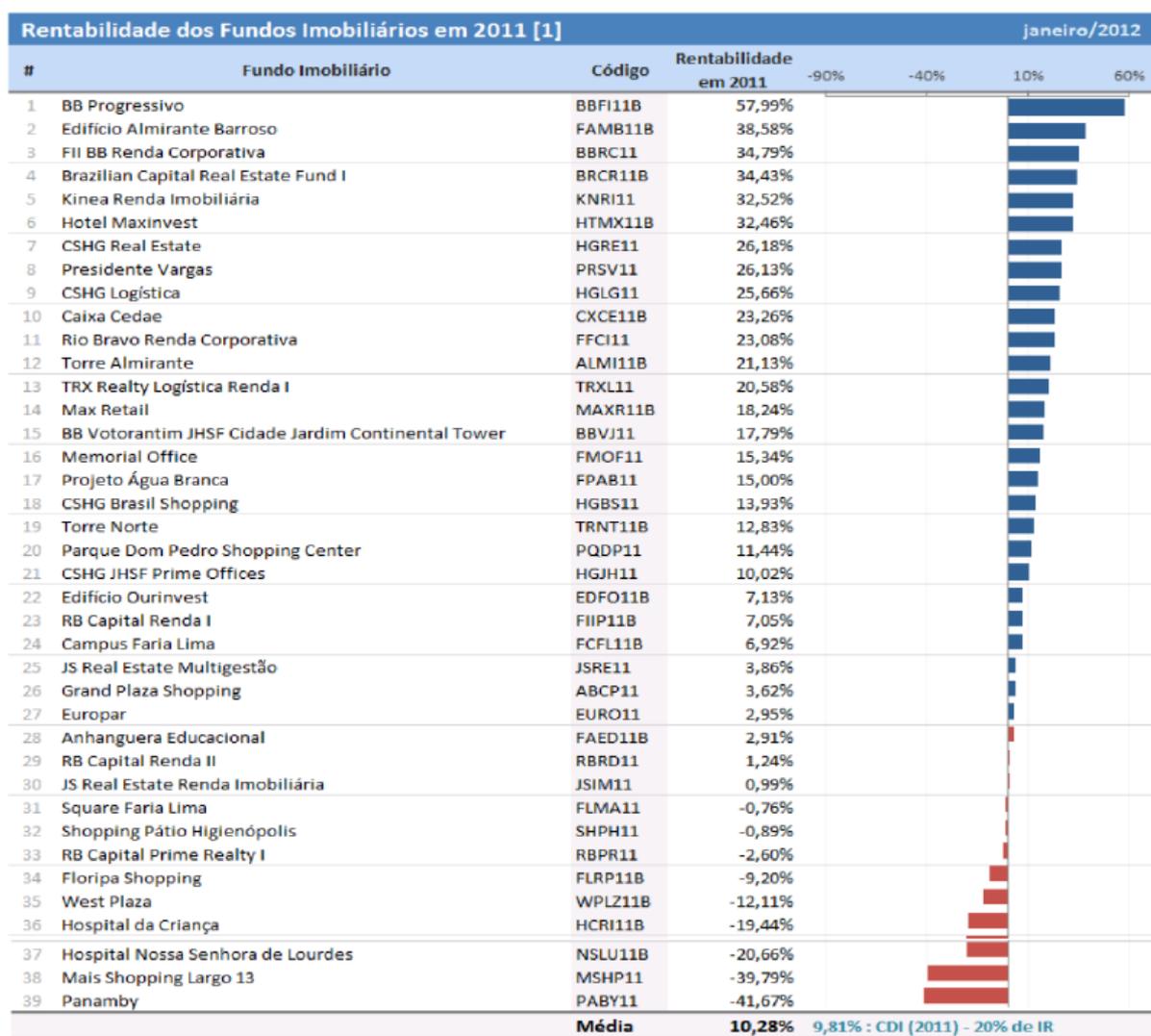
Os dados acima são passíveis de uso em uma avaliação econômica ou em um estudo de viabilidade técnico-econômica de um prédio de escritórios, de um shopping ou de um hotel? De acordo com a fonte pesquisada, tratam-se de valores praticados no mercado, o que leva a crer que são razoáveis para nossos fins.

No entanto, os valores acima dependem da contemporaneidade<sup>6</sup> e, sobretudo, da aderência ao mercado. Especialmente no que toca a imóveis, situações pontuais podem causar mudanças na rentabilidade de determinadas classes ou regiões, especialmente legislação, anúncios de novas obras ou investimentos.

Portanto, dados como estes, desde que disponíveis, são excelentes balizadores para o avaliador. Mas a utilização direta, sem analisar as circunstâncias do mercado e especificidades do imóvel específico avaliando são perigosas.

Um investimento que vem se popularizando no Brasil são os FIIs – Fundos de Investimento Imobiliários, os quais são, nada mais que fundos atrelados a imóveis, cuja rentabilidade provém da renda gerada pelos mesmos, em sua grande maioria, de aluguéis. O uso da rentabilidade dos fundos poderia ser um caminho. Vejamos uma tabela com a rentabilidade de vários fundos imobiliários (39):

<sup>6</sup> Apenas a título informativo, o estudo de onde estes dados fora extraídos data de 2011.



[1] Cálculo através da Taxa Interna de Retorno (TIR), considerando a variação da cota do fundo e suas distribuições

Figura 6: Rentabilidade dos principais fundos imobiliários em 2011  
Fonte: HC Investimentos

A rentabilidade média dos 39 fundos é de 10,28%, um número aparentemente razoável para investimentos imobiliários. No entanto, o uso direto da média traz alguns inconvenientes:

- i. Os fundos da lista tem portfólios de imóveis diferentes: shoppings, prédios de escritórios, galpões logísticos, faculdades e hospitais, além do número de imóveis por fundos também variar;
- ii. A grande variabilidade de rentabilidade entre os fundos (de +57,99% a -41,76%).

A elevada variabilidade nos mostra um razoável nível de risco associado aos fundos de investimento imobiliário, especialmente quando calculamos o desvio padrão (média = 10,28%, desvio padrão = 20,17%). No entanto, devemos observar que os

extremos acabam por influenciar exacerbadamente os parâmetros. Se observarmos o gráfico Box-Plot, percebemos que a maioria dos retornos se situa no intervalo de 0% a 20%, ou seja, com uma variabilidade bem menor.

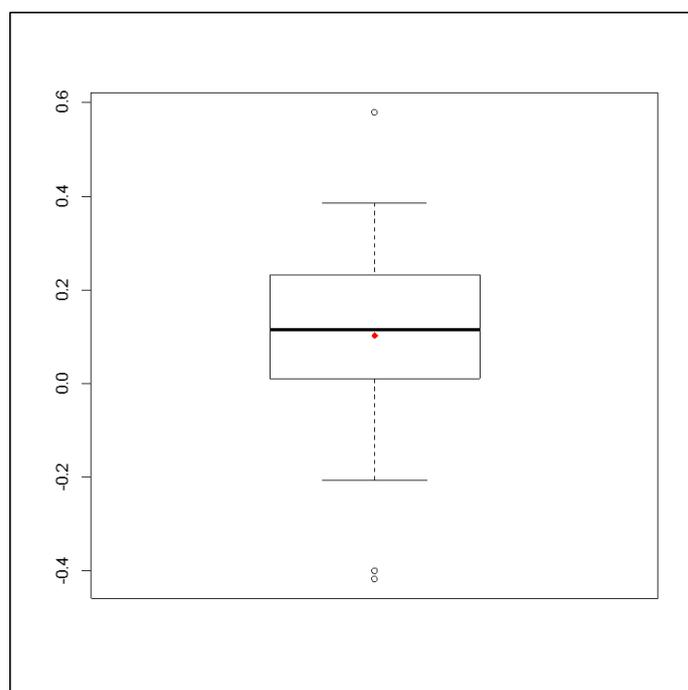


Figura 7: Gráfico Box-Plot de rentabilidade dos Fundos de Investimento Imobiliário

Calculando-se a mediana dos retornos, teremos 11,44%. É razoável concluir que rendimentos entre 10% e 20% são representativos. Essa dispersão indica a existência de vários tipos de imóveis, com riscos e retornos diferentes.

Manganotti (2014) apurou que a rentabilidade dos FIIs não apresenta uma relação estatisticamente significativa com a rentabilidade de imóveis físicos com o foco em geração de renda. Diante disso, o uso da rentabilidade dos FIIs para análise da taxa de retorno em investimentos imobiliários deve ser cautelosa, pela ausência de indícios mais concretos de uma relação mais robusta entre os dois tipos de investimento,

A partir de fevereiro de 2011, o Instituto Brasileiro de Economia (IBRE) da Fundação Getúlio Vargas (FGV) lançou o IGMI-C (Índice Geral de Mercado Imobiliário – Comercial), cujo objetivo foi o de apurar a rentabilidade de imóveis comerciais.

O instituto em questão montou uma cesta de imóveis comerciais abrangendo prédios de escritórios, shopping centers, galpões de logística, hotéis, comércio atacadista e varejista, distribuindo da seguinte forma.

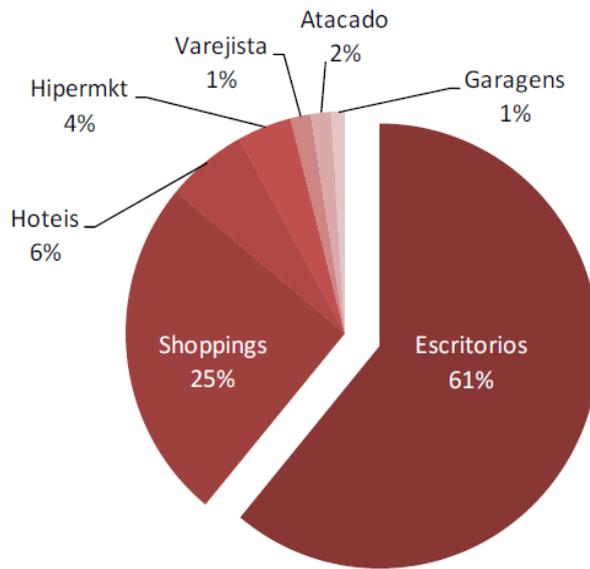


Figura 8: Distribuição de imóveis pesquisados para o IGMI-C  
Fonte: IBAPE/SP

É calculado o retorno para a renda, para o capital e total, conforme a seguir:

(9)

$$\text{Retorno da renda}_t = \frac{\text{ROL}_t}{V_{t-1} + I_t}$$

(10)

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

(11)

$$\text{Retorno total}_t = \frac{(V_t - V_{t-1}) - I_t + A_t + \text{ROL}_t}{V_{t-1} + I_t}$$

Onde ROL é a receita operacional líquida (total de receitas menos despesas do empreendimento),

V é o valor do empreendimento

I é o investimento e reformas e benfeitorias

A são alienações totais ou parciais

O IBRE calculou os dados a partir de 2000, sendo que a série começou com o número índice 100, sendo calculada trimestralmente a partir daí, atualizada de acordo com a expressão:

(12)

$$\text{IGMI}_t = [\text{IGMI}_{t-1} \times (1 + \text{Retorno}_t)]$$

Culminando na seguinte série:

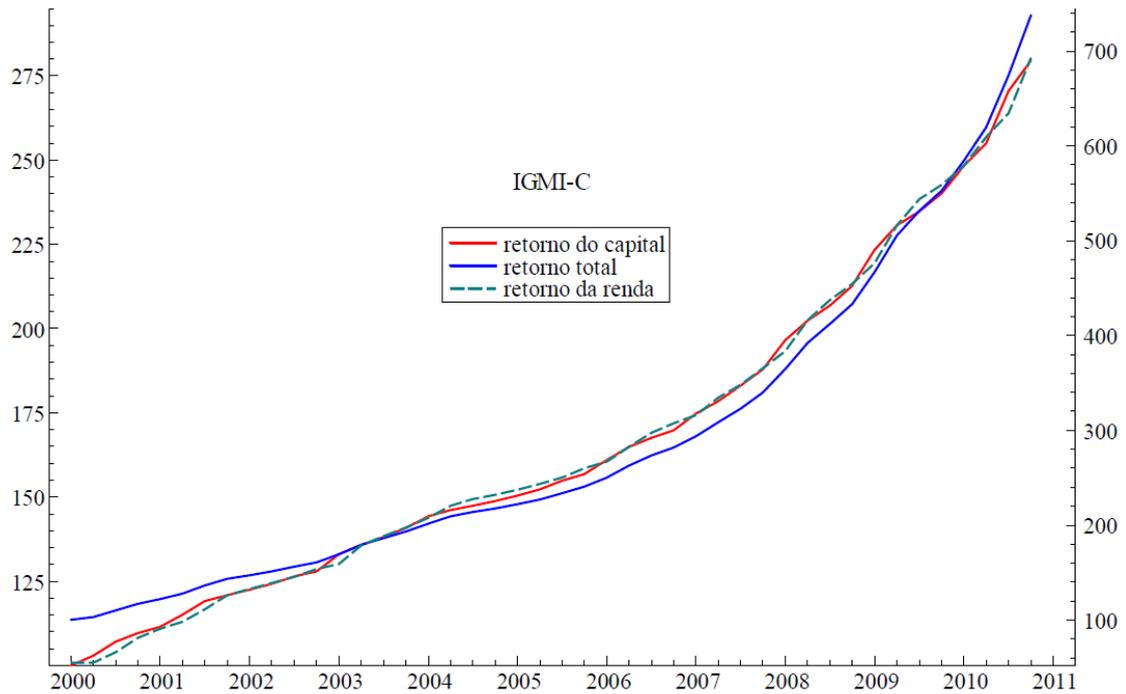


Figura 9: Evolução do IGMI-C  
Fonte: IBRE/FGV

A FGV publica trimestralmente os retornos e os retornos anualizados para a renda, capital e total. O gráfico a seguir apresenta o primeiro trimestre de 2015 e trimestres anteriores, anualizados.

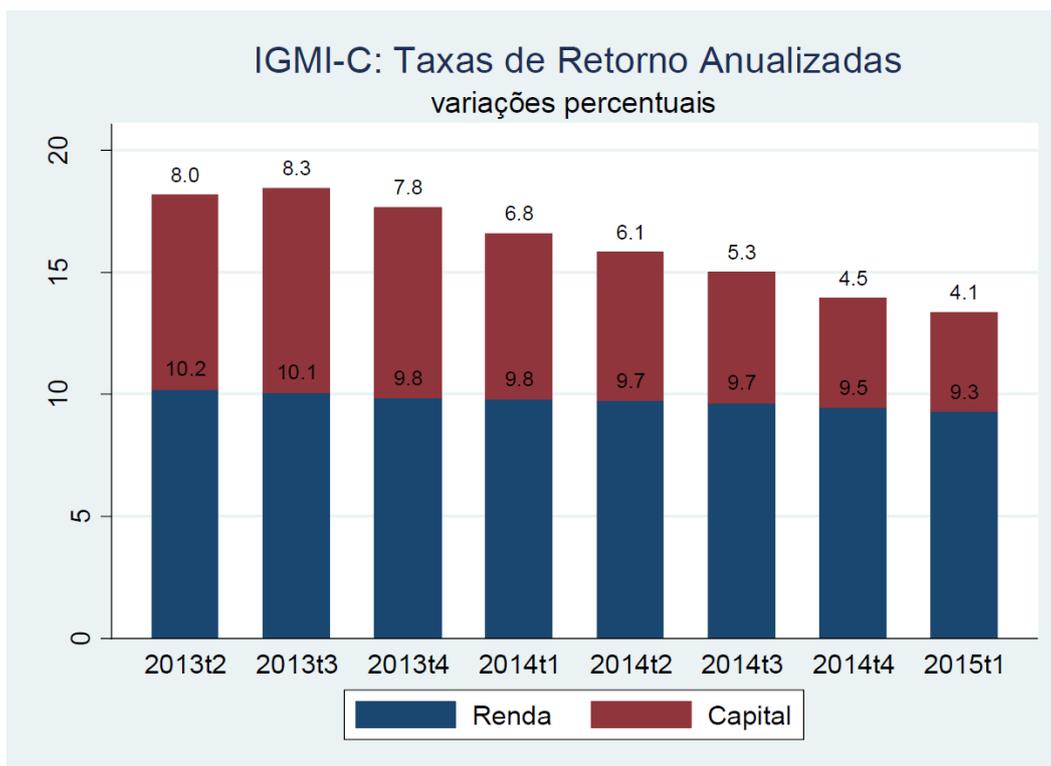


Figura 10: Taxas de retorno anualizadas de renda, capital e total  
Fonte: IBRE/FGV

O IGMI-C pode ser usado como bom estimador da taxa de retorno de investimentos imobiliários, uma vez que as taxas anualizadas são medidas no mercado. Deve-se ter em mente que o índice em questão representa uma cesta de imóveis, com diversas tipologias, e seu uso direto para uma tipologia específica deve ser cercada das devidas atenções.

Outro ponto a ser observado pelo analista é de que o IGMI-C decaiu, em taxa anualizada nominal, do 3º trimestre de 2013, de 18,4%, para 13,4% no 1º trimestre de 2015, ou seja, 5% em menos de 2 anos.

Há, a algum tempo, a discussão sobre a existência ou não de bolha imobiliária no mercado imobiliário brasileiro e como isso afeta a rentabilidade dos investimentos imobiliários. Esse assunto foge ao propósito deste artigo, além de já ter sido devidamente tratado em publicações específicas, dos quais podemos citar Mendonça e Sachsida (2012) e Rocha Lima Jr. (2014).

De qualquer forma, independentemente da existência ou não de bolha, os indicadores exibem claros sinais de retração no mercado imobiliária, que mais provavelmente são resultado do atual momento econômico do país. Vide os gráficos abaixo.

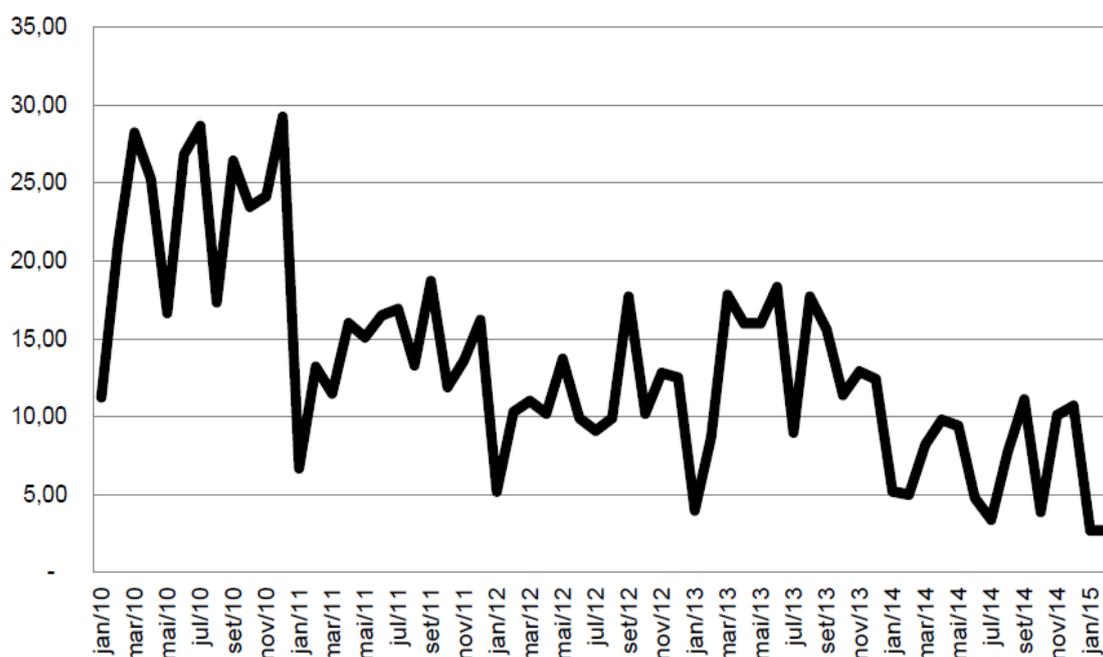


Figura 11: Velocidade de vendas de imóveis (%/imóveis ofertados) na cidade de São Paulo  
 Fonte: SECOVI/SP

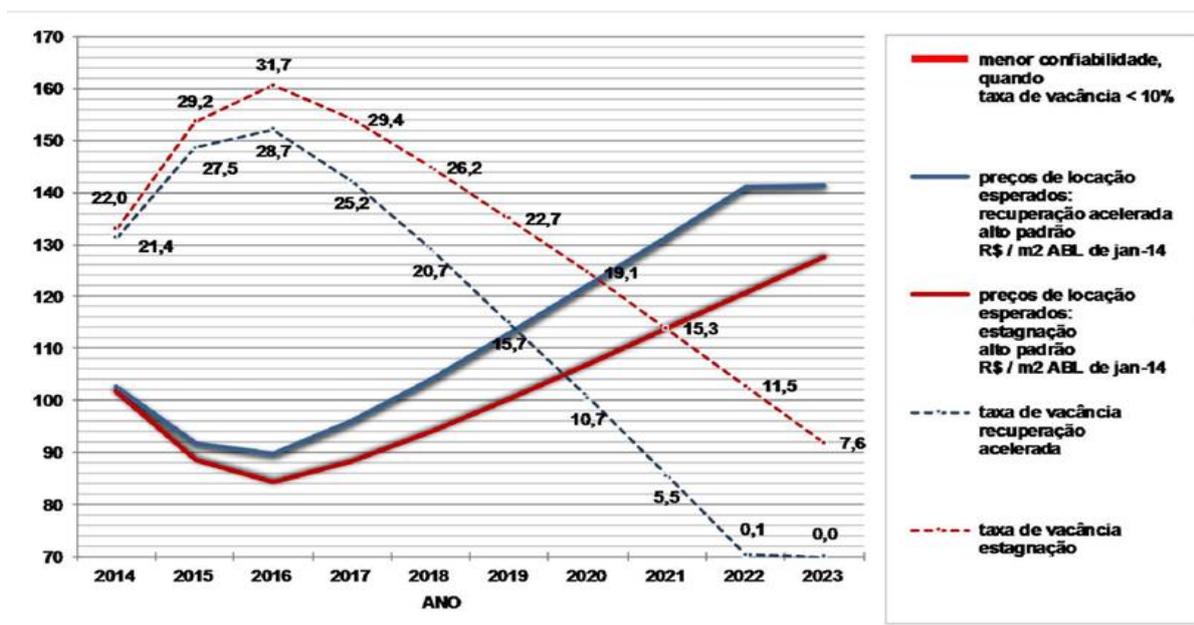


Figura 12: Taxas de vacância e preços de aluguel por m² de escritórios de alto padrão projetados para os próximos anos  
 Fonte: Núcleo de Real Estate POLI/USP

Considerando a expectativa atual para o mercado imobiliário, com cenário de quedas de preços, taxas de ocupação e rentabilidade, o uso do IGMI-C deve ser visto com restrições. Com efeito, se considerarmos a taxa medida para o 1º trimestre de 2015, de 13,5% a.a., o que, em termos nominais, está abaixo da Taxa SELIC, atualmente em 13,75% a.a. e pouco acima do CDI, em torno de 13,07% a.a.

Portanto, a rentabilidade imobiliária medida pelo IGMI-C está muito próxima do custo primário de capital disponível para investidores no mercado financeiro. No entanto, se observarmos o terceiro e o quarto trimestre de 2013, com retornos de 18,2% e 18,4% e SELICs oscilando entre 9,5% e 10% no período, vê-se uma rentabilidade, em termos compostos, acima do custo primário de capital, entre 7,5% e 8,1%, muito atrativa para estes investimentos. Nesse caso, o IGMI-C funciona como um bom estimador da taxa de retorno de investimentos imobiliários.

Portanto, a adoção do IGMI-C como taxa de retorno em investimentos imobiliários deve ser observada com ressalva, especialmente em momentos de desaquecimento ou crise no setor.

Outro índice útil para análises de rentabilidade imobiliário é o FIPE ZAP, da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas.

Tal índice foi desenvolvido para acompanhar os preços de oferta de imóveis residenciais de diversas tipologias, em várias cidades brasileiras. Também acompanha as ofertas de locação. A seguir, temos um gráfico de número índice para o FipeZap Composto, que é uma cesta ponderada dos imóveis acompanhados pela FIPE no Brasil.

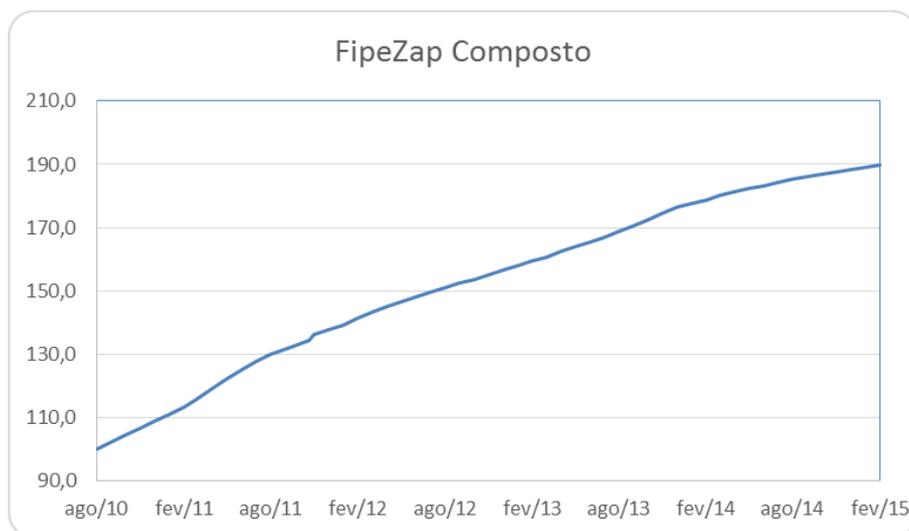


Figura 13: Índice FIPE ZAP composto

Uma forma de inferir a rentabilidade imobiliária seria o cálculo da valorização temporal do índice, mês a mês.

A FIPE também acompanha a relação aluguel / preço de venda dos imóveis, conforme o gráfico a seguir.

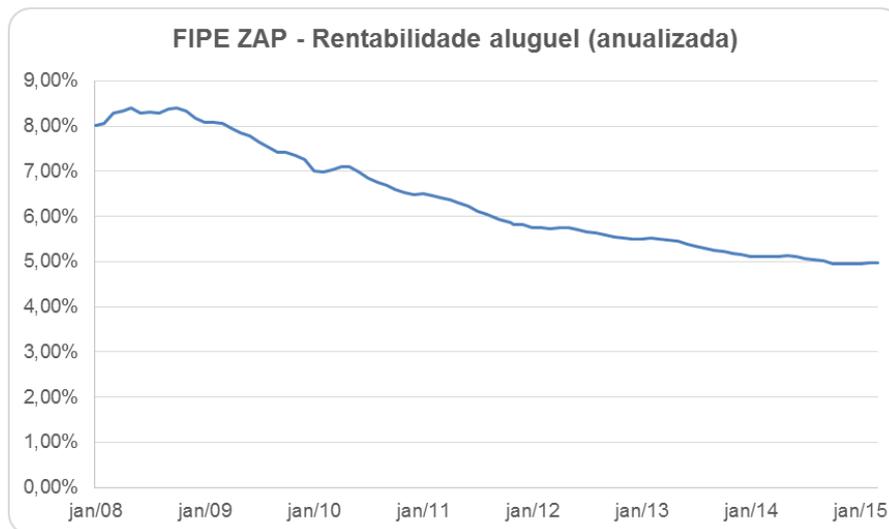


Figura 14: FIPE ZAP índice aluguel / preço de venda

Neste caso, o índice corresponde ao *cap rate*, já discutido no item 3. Embora não represente a rentabilidade total do imóvel, pois desconsidera a valorização do mesmo, é importante indicador para a tomada de decisões. Da mesma forma como visto no IGMI-C, percebe-se que o índice vem em queda, mostrando a diminuição da rentabilidade dos imóveis. O gráfico mostra que os preços dos aluguéis caem de forma mais rápida do que os preços de venda dos imóveis.

Trata-se de interessante fenômeno que, embora não seja objeto principal deste artigo, pois tem implicações na rentabilidade imobiliária e deve ser levado em consideração nas análises de taxa de retorno.

Gatto (2011) efetuou um detalhado estudo de *cap rates* para diversas tipologias imobiliárias em várias regiões na cidade de São Paulo, inferindo as mesmas junto ao mercado, através de modelagem estatística. O estudo pode ser obtido junto ao site do IBAPE/SP ([http://www.ibape-sp.org.br/arquivos/estudo\\_taxa\\_rendimento.pdf](http://www.ibape-sp.org.br/arquivos/estudo_taxa_rendimento.pdf)) e infere taxas de 6,61% (terrenos em Moema, Campo Belo e Vila Olímpia) a 11,52% para escritórios na Berrini.

Cabe salientar que os valores obtidos no estudo são válidos para aquele momento e regiões onde foram realizados. A extrapolação para outras regiões e/ou tipologias é desaconselhável. Dito isso, o estudo tem a grande virtude de medir, junto ao mercado, quais os tipos de imóveis mais rentáveis e as regiões de maior interesse, em termos de investimento, na cidade de São Paulo.

Embora o mercado imobiliário seja extremamente dinâmico, e observadas as devidas ressalvas, as *cap rates* apresentadas nesse estudo são boas balizadoras para análises de mercado, mesmo com um estudo de 2011.

FIPE e Prefeitura Municipal de São Paulo (2014) efetuaram detalhada análise de taxas de retorno e custo de capital de empresas do setor de Real Estate para avaliação dos CEPACs (Certificados de Potencial Adicional de Construção) no âmbito da Operação Urbana Consorciada Água Branca.

A equipe, coordenada pelo Prof. Joe Akira Yoshino, lançou mão do CAPM, já discutido aqui, e do modelo de três fatores de Fama-French e do WACC. No modelo

de Fama-French, além do  $\beta$  de mercado, são considerados o tamanho da empresa e a razão entre o valor da empresa cotado na bolsa e o valor contábil. No modelo WACC, além do capital próprio da empresa, incluem-se as fontes de financiamento externo (alavancagem). Além desses fatores, é considerada uma parcela atribuída ao risco país, ou risco soberano. (Maiores detalhes sobre os modelos citados, vide Pratt e Grabowski, 2008).

Foram feitas regressões para determinar a importância dos efeitos tamanho e relação valor de mercado / valor contábil no custo de capital e estimadas estruturas de capital ideal, calculando-se diversas taxas, que consideraram a influência dos diversos efeitos medidos. Para o uso do CAPM, foram adotados  $r_f = 3,5\%$ , risco país =  $2,5\%$  e  $E_m - r_f = 5\%$ . Os  $\beta$ s para o setor imobiliário variaram entre 0,965 e 1,109. A tabela a seguir ilustra as taxas calculadas.

<b>Metodologia</b>	<b>COE</b>	<b>WACC</b>
Regressões de Painel Fama French sem Efeitos Fixos	10.83%	9.82%
Regressões de Painel Fama French com Efeitos Fixos	11.54%	9.31%
JPMorgan - Mercado- Marco 3, 2014	13.20%	11.1%
Modelos Painel Metodologia Bianconi-Yoshino 1*	7,58%	6,97%
Modelos Painel Metodologia Bianconi-Yoshino 2*	8,31%	7,49%
Modelos Painel Metodologia Bianconi-Yoshino 3*	7,47%	6,89%
Modelos Painel Metodologia Bianconi-Yoshino 4*	8,91%	7,92%
Modelos Painel Metodologia Bianconi-Yoshino 5*	8,93%	7,94%
Modelos Painel Metodologia Bianconi-Yoshino 6*	8,02%	7,28%
Modelos Goldman - Fama French - Beta Brasil – 1	11,54%	9,82%
Modelos Goldman - Fama French - Beta Brasil – 2	10,83%	9,31%
Modelos Goldman: Dados do Mercado EUA REIT- 10/2004-2/2014 –CAPM	12,20%	10,29%
Modelos Goldman: Dados do Mercado EUA REIT - Fama-French	10,75%	9,25%
Modelos Goldman: Dados Mercado EUA REIT-Últimos 3 anos	10,20%	8,85%
Modelos Goldman: Dados Mercado EUA REIT- Últimos 5 anos	10,95%	9,39%
<b>Media</b>	<b>11.86%</b>	<b>10.08%</b>
<b>Mediana</b>	<b>11.54%</b>	<b>9.82%</b>
<b>Desvio Padrão</b>	<b>1.22%</b>	<b>0.92%</b>
<b>Max</b>	<b>13.20%</b>	<b>11.10%</b>
<b>Min</b>	<b>10.83%</b>	<b>9.31%</b>

Figura 15: Estimativa de *Cost Of Equity* (COE) e *Weighted Average Cost of Capital* (WACC) para empresas de Real Estate

Fonte: Estudo de Viabilidade Econômica Operação Urbana Consorciada Água Branca

O custo médio ponderado de capital (WACC) não nos interessa, pois considera a existência de financiamento externo, caso abrangido no escopo deste trabalho.

Logo, as taxas analisadas são aquelas denominadas *Cost of Equity* que são custo do capital próprio ou a expectativa de retorno do investimento. Os valores calculados, entre 10,83% a 13,20%, com média de 11,86% e mediana de 11,54%, em valores reais, são razoáveis para o mercado em condições normais. Na atual condição, com uma crise em desenvolvimento, estas taxas podem ser analisadas, mas com prudência pelo analista, dependendo do empreendimento e das condições que envolvesse o fluxo futuro de receitas do mesmo.

A única crítica a esse trabalho é que, embora as taxas calculadas são razoáveis para empreendimentos de base imobiliária (baseados em renda). Contudo, o mesmo foi elaborado para a análise de empreendimentos imobiliários para venda, bem mais arriscados. Nesse caso, consideramos que as taxas inferidas são por demais conservadoras.

Rocha Lima Jr., Monetti, e Tavares (2014) efetuam uma minuciosa análise do mercado de escritórios de alto padrão na cidade de São Paulo, discutindo perspectivas de vacância, absorção, oferta e preços esperados. Dentro dos cenários traçados, os especialistas do Núcleo de Real Estate da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (NRE POLI/USP) estimam uma TIR para investimentos em escritórios comerciais em 10,5%, com possibilidades de desvio devido a eventuais desequilíbrios entre oferta e demanda. As conclusões estão consubstanciadas no gráfico a seguir.

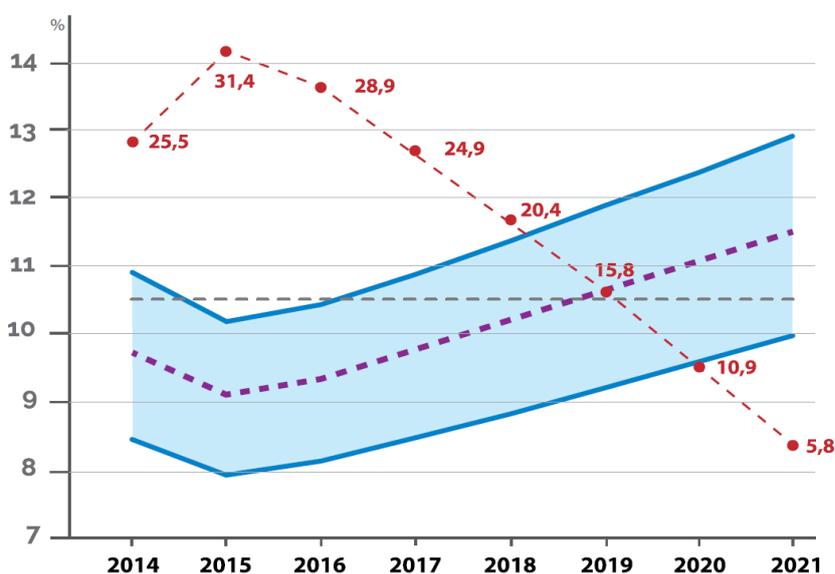


Figura 16: Estimativa da TIR para investimentos em escritórios  
Fonte: Revista Buldings

O gráfico mostra um decréscimo das taxas de retorno para investimentos em escritórios até o ano de 2015, que coincide com a máxima taxa de vacância, com o valor oscilando entre 8% e 10%, abaixo da TIR estimada pelo NRE. Posteriormente

estas taxas voltam a subir à medida que a vacância recua, atingindo os valores máximos em 2021, entre 10% e 13%. Estes números são coerentes para a análise de empreendimentos do tipo prédios comerciais, mas dependem da recuperação do PIB próximo da estimativa dos especialistas.

Yoshimura (2009) utilizou o CAPM para determinar a Taxa de Atratividade Imobiliária (TAI), uma taxa de desconto para a análise de empreendimentos da construção civil.

Neste artigo, o autor busca adaptar o CAPM a realidade brasileira, adotando como taxa livre de risco  $r_f$  o rendimento da poupança. Mas a grande virtude, em nosso ponto de vista, é o cálculo do  $\beta$  imobiliário, onde é lançado mão da rentabilidade do IRE (Índice Setorial de Real Estate), índice compilado pelo Núcleo de Real Estate da POLI-USP que acompanha a rentabilidade das empresas de Real Estate na BOVESPA.

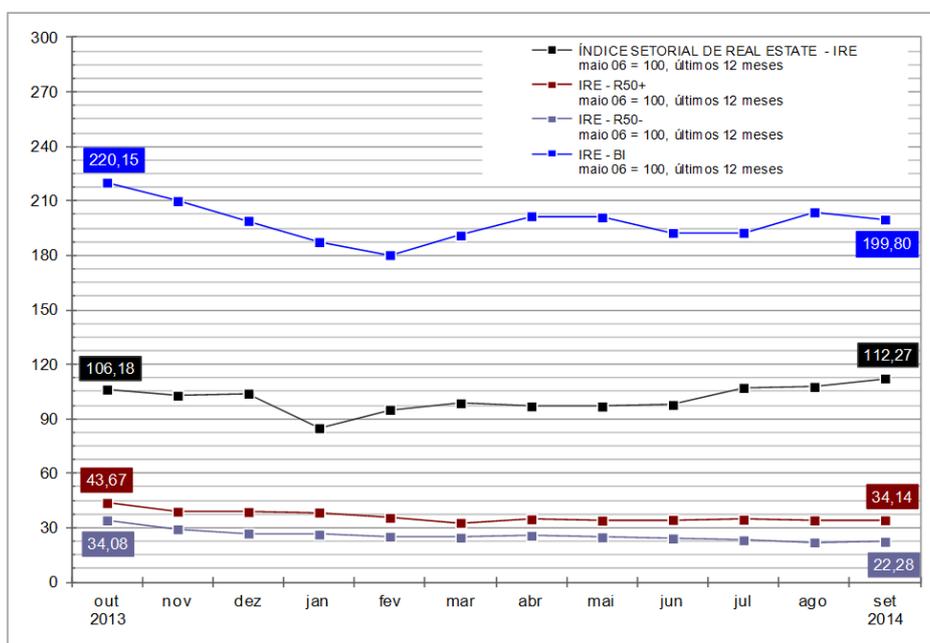


Figura 17: IRE – Índice Setorial de Real Estate  
Fonte: Núcleo de Real Estate da POLI/USP

O  $\beta$  é calculado por definição (vide Sharpe, 1964) regredindo o IRE em relação ao IBOVESPA. Alguns autores (Damodaran, 1997, por exemplo) desaconselham o uso de índices locais, recomendando a adoção de índices de mercados maduros (Dow Jones ou S & P 500). No entanto, o cálculo do  $\beta$  usando índices locais é prática usual e, portanto, do ponto de vista prático, irretocável.

Esse estudo, utilizando os dados citados, para 2009, determina uma taxa nominal de 18,90%. Considerando que a inflação neste período girava em torno de 5%, a taxa real era de cerca de 13,2%, condizente com investimentos imobiliários (embora elevada para determinadas tipologias).

Naturalmente, a taxa deve ser calculada com dados atualizados, mas a metodologia parece produzir resultados coerentes.

Benvenho (2010) apresentou um cálculo de taxa de retorno via CAPM. Neste caso, foram utilizados os dados usuais para cálculo dos parâmetros do modelo CAPM, com exceção do  $\beta$ . Neste caso, ao invés do denominado  $\beta$  de mercado, utilizou-se o  $\beta$  total (Pratt e Grabowski, 2008), o qual busca captar, além dos riscos sistemáticos, os riscos específicos das empresas.

Foram calculados os betas de mercado e total de uma amostra de 29 empresas das áreas de construção, desenvolvimento e operação de imóveis.

Pela aplicação da metodologia, o estudo concluiu por uma taxa nominal, em reais, de 18,05%. Neste período, a inflação também girava em torno de 5%, resultando em uma taxa real de 12,4%, coerente para grande parte dos empreendimentos, embora, naquele momento, elevada para algumas tipologias.

Da mesma forma que o TAI, a determinação da taxa pelo CAPM adotando o beta total deve ser calculado com dados atualizados. É importante salientar que o beta total tem caído em desuso, mesmo nos Estados Unidos, onde ele foi celebrado como uma ferramenta importante na correção de distorções do CAPM.

Takaoka (2005) realizou um detalhado estudo sobre os leilões das agências bancárias pertencentes ao Bradesco, Itaú, ABN-Real, Santander-Banespa e Unibanco realizadas em 2002. Segundo o autor, os bancos estimaram o *yield* desejado pelos compradores em relação ao aluguel em cerca de 15% a.a., rentabilidade próxima ao CDI, naquela época. A oferta eram de aluguéis garantidos de 10 a 20 anos, com opção de renovação por mais 10 anos, reajustados pelo IGP-M.

Numa análise de 169 leilões, foi calculado um *yield* médio de 0,93% a.m. ou 11,75% a.a. e uma TIR de 0,79% a.m. ou 10% a.a., ou seja, valores bem inferiores ao CDI e ao *yield* inicialmente esperado pelos bancos. Na discussão dos resultados, Takaoka conclui que os investidores aceitaram a baixa rentabilidade pelo fato de que os imóveis já estarem prontos e em operação. Além disso, os compradores enxergavam os imóveis como ativos praticamente livres de risco, além de acreditarem que as taxas vigentes de juros no mercado, sobretudo o CDI, não se manteriam por longo prazo, ao passo que o aluguel pago pelas instituições bancárias era *default free*, permitindo uma renda garantida por um longo prazo. Isso indica que certos ativos imobiliários são percebidos como praticamente livres de risco, como é o caso de imóveis para aluguel de agências bancárias.

Considerando o histórico das instituições financeiras, é pouco provável o *default* nos aluguéis. O principal risco, neste tipo de investimento, é a mudança das características da localização, que poderia deixar de ser interessante para a instituição financeira. Ainda assim, o proprietário mantém o imóvel, podendo dar a ele outra destinação, eventualmente menos lucrativa ou mais arriscada.

## 5. RISCO E RETORNO, DISTRIBUIÇÕES, VIESES

Nossa discussão sobre a taxa de retorno em investimentos imobiliários focou em estudos já realizados, índices habituais e conhecimento do mercado. Na verdade, este é o principal enfoque deste trabalho.

Neste capítulo, introduziremos conceitos que afetam a rentabilidade, entre eles o binômio risco x retorno, as distribuições de probabilidade dos retornos e, os vieses de mercado, que podem distorcer o risco e o resultado esperado.

## 5.1 Risco e retorno

O retorno de um investimento qualquer está descrito nas equações (1) e (2) deste artigo. No entanto, aquela formulação é válida para o cálculo de retornos “certos” ou seja, aqueles sobre o qual não existe incerteza sobre os valores e, evidentemente, para investimentos pretéritos, nos quais os valores já aconteceram.

Entretanto, em praticamente todos os investimentos não existe um retorno certo, mas sim um retorno esperado, mais provável e, dependendo do investimento, desvios em relação a este. Daí se conceitua, de forma bastante livre, o que é risco de um investimento, que são os desvios em relação ao retorno esperado.

Gitman (2002) define risco como uma probabilidade ou em suas palavras: “*no sentido mais básico, risco pode ser definido como a possibilidade de uma perda*”.

Este é um conceito bastante intuitivo de risco, sendo o mesmo classificado como algo ruim. No entanto, em finanças, o risco é muito mais associado a desvios em relação ao resultado esperado, sejam para mais ou para menos. Daí vem o conceito de risco como desvio padrão, colocado, por exemplo, por Securato (1996).

Na verdade, o que está bem estabelecido na teoria das finanças, o conhecido binômio risco x retorno, é de que investimentos que apresentam maiores retornos esperados são aqueles com maior risco associado. Ou seja, qualquer um que busque maiores retornos deve, necessariamente, se expor a maiores riscos.

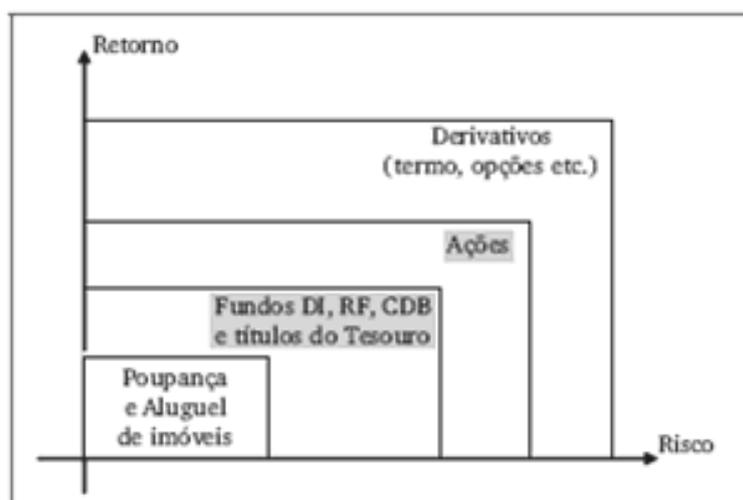


Figura 18: Gráfico de risco e retorno para diversos tipos de investimento

A conceituação do risco como desvio padrão é utilizada até hoje na gestão de carteiras de investimento. A moderna teoria das finanças desenvolveu o processo de seleção da carteira de investimentos com a mínima variância (desvio-padrão), através do traçado da fronteira eficiente, no trabalho de Markowitz (1952).

Posteriormente, Sharpe (1964) criou o modelo CAPM, no qual o risco total, representado pelo desvio-padrão, em uma carteira eficiente, poderia ser reduzido através do processo de diversificação, no qual os riscos específicos dos ativos componentes da carteira deixavam de influenciar na rentabilidade desta, restando

apenas o risco sistemático, ou seja, o risco que afetava todos os ativos ao mesmo tempo. O risco sistemático no modelo CAPM, como pode ser visto na equação (8) é representado pelo  $\beta$ , ao passo que o risco total do investimento é o desvio padrão.

Para investimentos imobiliários, não há de se falar em carteiras diversificadas, pois usualmente os investidores imobiliários detêm poucos imóveis ou são concentrados em determinada tipologia (apartamentos, lojas, escritórios, shopping centers) e estão altamente expostos a riscos específicos dos imóveis. Mesmo os investidores em FIIs não podem ser considerados diversificados.

De acordo com Pitta (2000) há vários riscos a que um imóvel comercial está sujeito, sendo os mais importantes a vacância e a inadimplência.

Benvenho (2010) tentou fazer adaptações no modelo CAPM de modo a que este captasse os riscos específicos dos empreendimentos. A taxa oriunda daquele estudo é coerente, mas peca pelo fato de ser única para uma vasta gama de tipologias, com parâmetros operacionais e riscos específicos diferentes.

Gitman (2002) recomenda o uso de taxas ajustadas ao risco para cada tipo de investimento (empreendimento). O uso do princípio da média / desvio padrão é o recomendável, dependendo dos dados disponíveis.

## 5.2 Distribuições

A moderna teoria das finanças considera que o retorno das ações segue uma distribuição normal. Como pode ser observado no trabalho de Markowitz (1952), esse foi o fundamento para o desenvolvimento da fronteira eficiente, que seleciona a melhor carteira de investimentos, ou seja, aquela com maior média e menor variância. Raciocínio similar foi utilizado por Sharpe (1964) no CAPM, onde parte dos riscos representado pelo desvio padrão é anulado pela diversificação.

Mesmo na análise de investimentos em ativos reais, como plantas industriais, assume-se que os retornos são normalmente distribuídos, com a média representando o retorno esperado e o desvio padrão, o risco (Neves, 1981).

Não há indicação formal de que a análise de investimentos imobiliários siga a lógica da distribuição normal de retornos. Mas como a maioria dos analistas segue a filosofia corrente, é de se esperar que os investimentos imobiliários sejam vistos sobre esta ótica.

De fato, sempre que se faz uma avaliação econômica, um estudo de viabilidade ou simples estudo de taxa de retorno usando o princípio da média / desvio padrão, seja através da variação paramétrica ou de complexos modelos de simulação admite-se, ainda que implicitamente, que os retornos estão normalmente distribuídos.

Entretanto, pesquisadores tem questionado a hipótese da distribuição normal dos retornos no mercado de ações (Mandelbrot, 1963 e Fama, 1965). Segundo os mesmos, ocorrem retornos no mercado acionário que não são explicados pela distribuição normal. Para eles, distribuições estáveis (Levy, Pareto) são mais aderentes aos retornos das ações, pois preveem com maior precisão eventos extremos. Após a bolha imobiliária americana e a crise financeira em sequência, defensores da hipótese dos retornos normalmente distribuídos tem revisto suas posições e aceito as distribuições estáveis (vide Greenspan, 2013).

No mercado imobiliário, pesquisas tem demonstrado que os retornos sobre investimentos em imóveis seguem distribuições estáveis. Young, Lee e Devaney,

(2006) concluíram que o uso de modelos normais de retorno no mercado imobiliário devem ser rejeitados, uma vez que os dados contradizem tal hipótese. Neste estudo, os retornos são representados por uma distribuição estável com variância infinita, tornando um grande desafio a análise de risco, uma vez que as ferramentas estatísticas disponíveis não permitem uma análise paramétrica satisfatória.

Stein, Piazzolo e Stoyanov, (2015) analisam os parâmetros de distribuições estáveis de retornos imobiliários em cinco continentes, confirmando que estas são as distribuições que melhor se ajustam aos retornos. Concluem também que há variações ao longo do tempo e que, nesse caso, as variâncias são finitas, possibilitando melhores análises de risco.

Muito embora não possa ser descartado o uso da distribuição normal na análise de retornos em investimentos imobiliários, os artigos citados acima indicam que é necessário proceder com precaução, pois os mercados podem não seguir este modelo.

### 5.3 Vieses

Algumas condições específicas, denominadas de vieses, podem afetar a rentabilidade dos investimentos imobiliários.

A primeira e mais sensível é a aversão a perdas. Em seus estudos, Kahneman, e Tversky (1979) detectaram que o ser humano é extremamente avesso a perdas quando enfrenta decisões que envolvem riscos. Disto decorre a dificuldade em reconhecer prejuízos.

No mercado imobiliário isso se reflete em situações de desvalorização de imóveis. Os proprietários tendem a demorar para reconhecer as perdas. Genesove e Mayer (2001) constataram que o número de transações no mercado imobiliário de Boston era diretamente proporcional ao nível de preço dos imóveis. Os autores também constataram que em momentos de mercado baixista os prazos para realização de negócios eram mais longos.

Como se vê, há uma inércia nos proprietários em reconhecer a desvalorização de seus imóveis, ou até mesmo a diminuição da marcha de valorização. Isso explica, por exemplo, o gráfico 14 deste artigo, o índice FIPE ZAP de relação entre aluguel e preço de venda de imóveis ou o *cap rate*, no qual vê-se uma queda ininterrupta da relação. Ao passo que o valor do aluguel deve se ajustar de forma rápida às condições de mercado, sob pena do imóvel ficar vago, deixando de auferir renda (e eventuais despesas decorrentes da vacância que acabam sendo suportadas pelo proprietário, como condomínio, IPTU, contribuições e outros), o valor de venda apresenta uma inércia maior, explicado em parte pelo viés de aversão a perdas.

Outro viés comum no mercado imobiliário é denominado ancoragem. Nesse caso, existe uma referência, que foi base durante um certo período, mas que pode ser alterada devido a um mercado em mutação. Porém, muitos agentes se recusam a abandonar aquela referência, mesmo indo contra o mercado. Tomemos como exemplo o mercado de escritórios de alto padrão na cidade do Rio de Janeiro. A figura a seguir ilustra uma referência para o 3º trimestre de 2014.

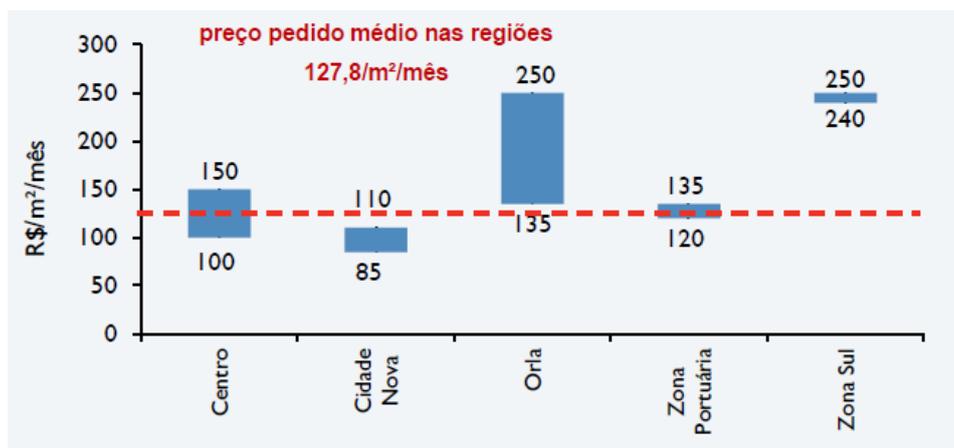


Figura 19: Preços médios de aluguel praticado em diversas regiões na cidade do Rio de Janeiro para escritórios de alto padrão (3T2014)  
Fonte: Cushman & Wakfield

No caso de aluguéis, a tendência de correção é mais rápida devido aos custos associados com a vacância.

Outro exemplo que perdurou durante muito tempo foi o *cap rate* de 1% para imóveis residenciais. Qualquer negociação envolvendo imóveis era feita na base de 100 vezes o valor do aluguel, independente das condições financeiras e econômicas do momento. Em alguns locais isso se tornou jurisprudência em ações revisionais e renovatórias de aluguel. Hoje, isto está totalmente abandonado.

Por fim, um último viés que é importante de comentar é o efeito manada. Esse é um fenômeno que reconhecidamente governa o impulso de investimento da grande maioria dos agentes econômicos, inclusive os investidores profissionais.

Tomemos como exemplo os shopping centers. Tradicionalmente são negócios de baixo risco, com bons índices de retorno (vide Figura 5). No entanto, entre 2006 e 2015, houve uma explosão no número de shoppings, indo de 351 para 773, segundo dados da ABRASCE – Associação Brasileira de Shopping Centers, ou seja, uma expansão em número de empreendimentos de 120%.

Grande parte dos empreendimentos continua com boas taxas de retorno, mas há shoppings com sérios problemas de vacância e inadimplência e até empreendimentos fechados.

Muito dessa expansão seguiu um aumento exagerado e não sustentável da oferta de crédito, com um grande impacto no setor varejista. Daí veio o efeito manada. Os investidores foram menos rigorosos nos seus estudos de viabilidade, com o medo de perder o *timing* do investimento para outros.

A mesma coisa aconteceu com os condomínios residenciais verticais. Houve uma superoferta, também baseada numa expansão excessiva de crédito, neste caso, imobiliário. Hoje existe grande quantidade de imóveis em estoque e as incorporadoras tem realizado eventos para venda com elevados descontos, chegando a 30% sobre o valor de tabela.

Este número mostra como um viés (efeito manada) pode impactar na rentabilidade e na taxa de retorno de um empreendimento imobiliário.

Embora vieses como esses sejam imprevisíveis para o avaliador, eles mostram que a tarefa de estimar taxas de retorno para empreendimentos imobiliários não é uma tarefa trivial e, durante suas análises, elas devem ao menos ser analisadas, seja por cenários estressados, seja por probabilidades ou mesmo como riscos adicionais arbitrados.

## 6. MODELAGEM DE TAXAS

Como visto no capítulo 4, há vários estudos que analisam as taxas de retorno de investimentos imobiliários, bem como existe conhecimento corrente no mercado sobre o assunto. De uma forma geral, todos apresentam virtudes e limitações.

Por outro lado, o capítulo 5 nos revela dificuldades inerentes ao uso até de ferramentas analíticas e estatísticas mais sofisticadas para a determinação das taxas de retorno.

Neste capítulo, o objetivo é sugerir formas de modelar taxas de retorno sobre a ótica do investidor, ou seja, a rentabilidade exigida por um agente para entrar em determinado investimento imobiliário. Neste âmbito, uma rentabilidade média decrescente no mercado, como é o caso atual, implica em maiores taxas de retorno exigidas pelo investidor para a entrada no mercado.

Usando as definições correntes da engenharia econômica, a rentabilidade mínima exigida pelo investidor pode ser definida como sua TMA (Taxa Mínima de Atratividade) ao passo que o retorno proporcionado pelo imóvel na condição de mercado é sua TIR (Taxa Interna de Retorno). O gráfico a seguir ilustra essa condição.

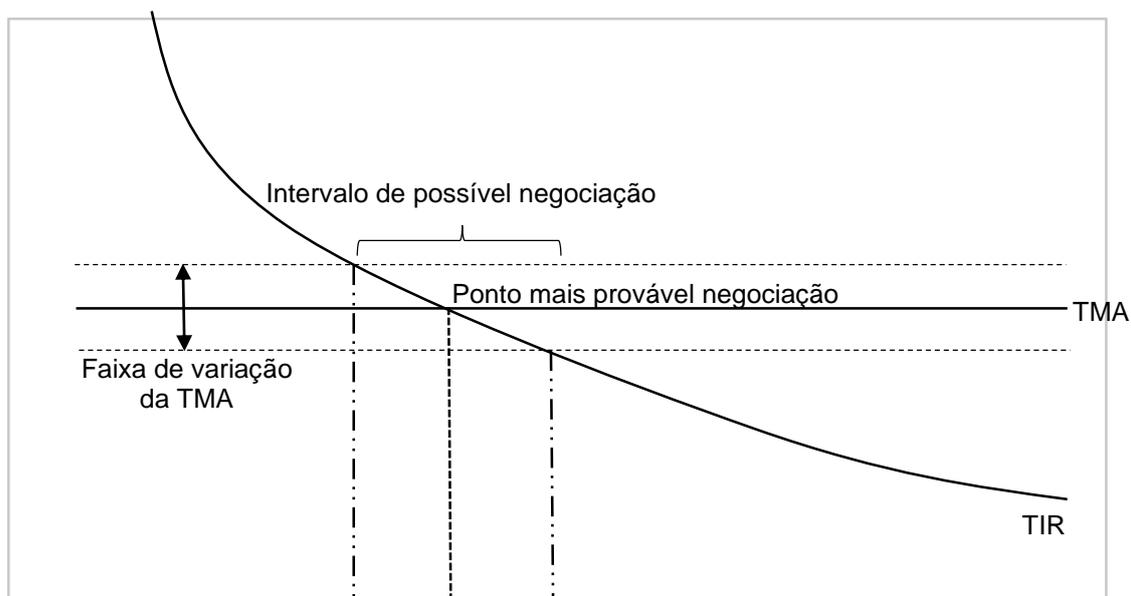


Figura 20: Gráfico TIR x TMA para um investimento imobiliário

O gráfico acima mostra a variação da rentabilidade do imóvel (TIR) e a linha da TMA do investidor. O ponto de cruzamento de ambas é o momento mais propício para

o investidor adquirir o imóvel. Antes desse ponto, os fluxos de caixa que o imóvel rende são tais que o investidor não dispõe do capital para investir no imóvel (ele tem interesse, mas a TMA aqui também é vista como uma restrição para seu investimento). Abaixo da TMA, a rentabilidade do imóvel deixa de ser interessante. Nesse caso, o investidor dispõe do capital, mas os fluxos de caixa do imóvel não trazem interesse para investir no mesmo.

A questão que se coloca é como determinar a TMA para a análise de empreendimentos imobiliários, utilizando a ótica do investidor?

Não existe formulação exata para determinação da taxa de atratividade adequada, mas uma sequência razoavelmente simples é muito eficiente na modelagem da taxa:

- Determinação do custo primário de capital: SELIC, CDI e CDB, além da inflação, medida por IPCA e IGPM;
- Observar taxas usuais de mercado para empreendimentos (como ponto de partida);
- Analisar o mercado, condições atuais e perspectivas futuras;
- Para qualquer avaliação é necessário: (i) montar o fluxo de caixa, (ii) analisar o desempenho do empreendimento e (iii) estimar os pontos de risco;
- A taxa de atratividade é ligada diretamente ao fluxo de caixa do empreendimento e ao diagnóstico do mercado: mercado ↔ taxa de atratividade ↔ fluxo de caixa;
- O CAPM e outras ferramentas analíticas podem ser utilizadas complementarmente.

Para ilustrar essa metodologia, vamos a um exemplo:

Trata-se da avaliação de um prédio de escritórios padrão triplo A, localizado na região da Av. Paulista (São Paulo/SP). O preço médio do aluguel é de R\$ 120,00 / m<sup>2</sup> / mês. A vacância média dos últimos três anos ficou abaixo de 5%. A área útil de locação (área de carpete) é de 12.389,81 m<sup>2</sup>. Não houve inadimplência relevante nos últimos três anos.

Os custos do prédio para o proprietário são de *property management* e do fundo de reposição de ativos, respectivamente de 1% e 2,5% da receita bruta. Também há um custo de R\$ 19,00 / m<sup>2</sup> / mês de condomínio e R\$ 7,00 / m<sup>2</sup> / mês de IPTU, arcados pelo locatário, ou pelo proprietário, no caso de conjuntos vagos.

Custo primário do capital	
Taxa SELIC	13,75%
CDI	13,64%
CDB	11,09%
IPCA (previsão próximos 12 meses)	6,81%
Taxa SELIC real	6,71%
CDI real	6,5%

## Conjuntura de mercado

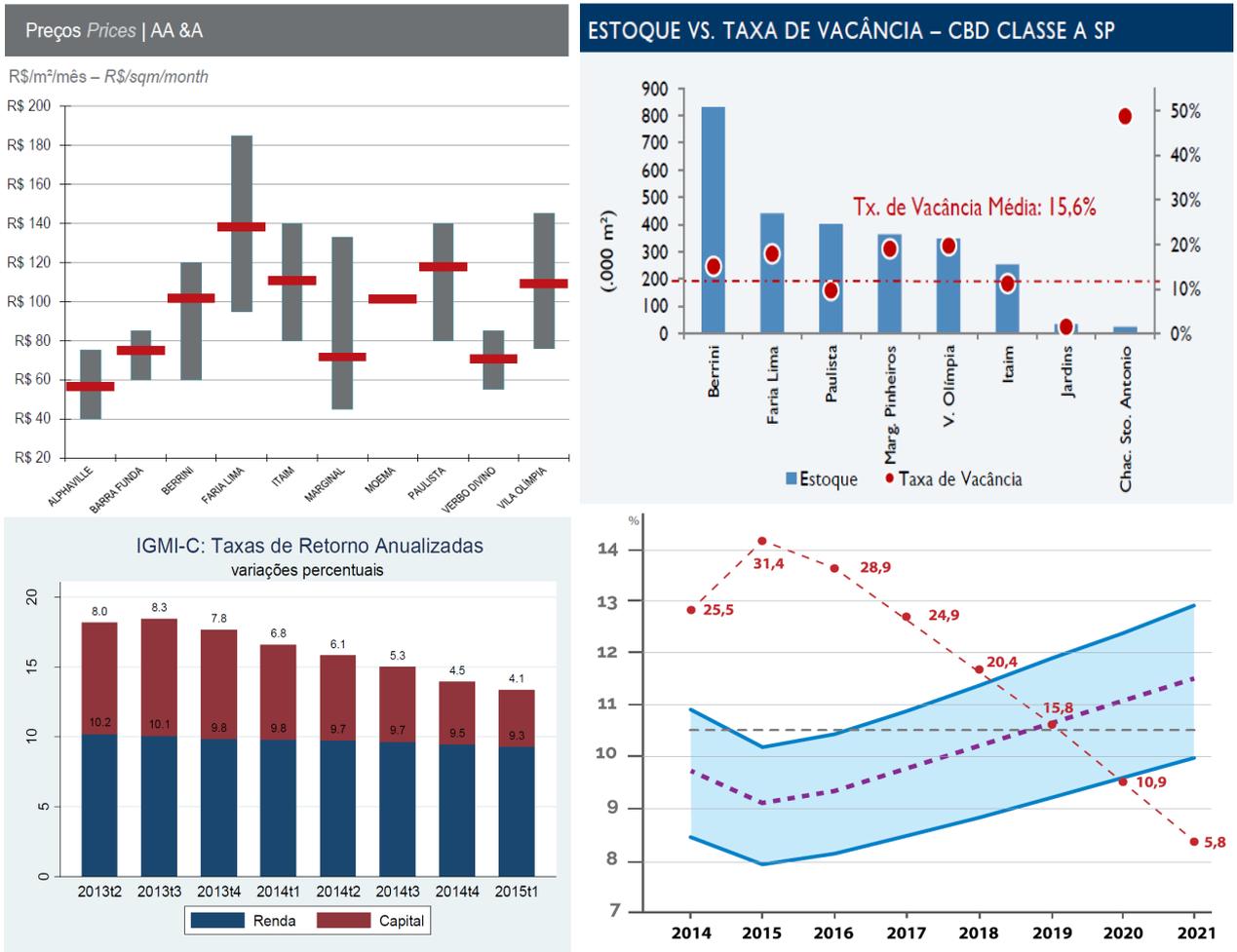


Figura 21: Gráficos conjunturais de mercado

Os dados acima mostram:

- O custo primário do capital, em termos reais, é de aproximadamente 6,8%;
- O aluguel do escritório corresponde ao valor médio praticado na região da Avenida Paulista, mas valores bem inferiores, chegando ao limite de R\$ 80,00 / m<sup>2</sup>;
- A vacância média na região da Av. Paulista é próxima de 10%, quase o dobro da vacância histórica do empreendimento;
- A previsão de vacância para escritórios feita pelo Núcleo de Real Estate da Poli atinge patamares superiores a 30% já para o ano de 2015 e o nível médio de vacância do último trimestre de 2014 (10%) só volta em 2020;
- A rentabilidade dos imóveis comerciais medida pelo IGMI-C está decaindo desde o terceiro trimestre de 2013 e, em termos nominais já é idêntica ao custo primário de capital.

Como podemos ver acima, o cenário é de elevado risco para os próximos anos para um empreendimento desta tipologia. Diante disso, qualquer investidor exigiria uma elevada taxa de atratividade para compensar os riscos.

Considerando a equação (4), da TMA, façamos uma análise das taxas aqui analisadas e os prêmios pelo risco oriundos da decomposição usando como custo de oportunidade a Taxa SELIC.

Fonte	Taxa real	Prêmio pelo risco
Consultoria imobiliária	9% a 11%	2,05% a 3,92%
Rentabilidade de FIIs	10,28% a 11,44%	3,24% a 4,33%
IGMC-I	6,48%	0%
Custo de capital CEPAC Água Branca	10,83% a 13,10%	3,76% a 5,89%
TAI	11,65%	4,5%
CAPM com Beta Total	10,85%	4,1%
TIR Escritórios NRE POLI-USP	10,5%	3,45%

Coberturas de risco na faixa de 2% a 3% acima do custo primário de capital, considerando o cenário de decomposição da rentabilidade para este tipo de empreendimento, especialmente pelo aumento da vacância, não remuneram adequadamente o investimento.

O importante é entender qual remuneração protege adequadamente o investidor e permite que o negócio se concretize. Vamos construir um fluxo base, com as premissas do empreendimento, utilizando uma TMA de 10%, equivalente a uma remuneração de risco de 3%.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Receitas</b>	<b>16.949</b>	<b>16.949</b>	<b>16.949</b>	<b>16.949</b>	<b>16.949</b>	<b>16.949</b>	<b>16.949</b>	<b>16.949</b>	<b>16.949</b>	<b>16.949</b>
Receita de locação	16.949	16.949	16.949	16.949	16.949	16.949	16.949	16.949	16.949	16.949
<b>Despesas - Vacância</b>	<b>193</b>	<b>193</b>	<b>193</b>	<b>193</b>	<b>193</b>	<b>193</b>	<b>193</b>	<b>193</b>	<b>193</b>	<b>193</b>
Condomínio	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141
IPTU	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
<b>Property Management</b>	<b>169</b>	<b>169</b>	<b>169</b>	<b>169</b>	<b>169</b>	<b>169</b>	<b>169</b>	<b>169</b>	<b>169</b>	<b>169</b>
<b>Fundo de Reposição de Ativos</b>	<b>424</b>	<b>424</b>	<b>424</b>	<b>424</b>	<b>424</b>	<b>424</b>	<b>424</b>	<b>424</b>	<b>424</b>	<b>424</b>
Simulação de venda ( <i>cap rate</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	190.150
<b>Fluxo de caixa livre</b>	<b>16.163</b>	<b>16.163</b>	<b>16.163</b>	<b>16.163</b>	<b>16.163</b>	<b>16.163</b>	<b>16.163</b>	<b>16.163</b>	<b>16.163</b>	<b>206.313</b>
<b>VALOR DO EMPREENDIMENTO</b>	<b>172.496</b>									
<b>COP</b>	<b>6,81%</b>									
SELIC	13,75%									
Inflação	6,50%									
<b>Prêmio risco de mercado</b>	<b>3,00%</b>									
<b>TMA</b>	<b>10%</b>									

Figura 22: Fluxo de caixa livre do empreendimento

Agora, efetuamos variações no fluxo de caixa com as variáveis mais importantes, vacância e aluguel, variando, respectivamente, de 2,5% a 20% e de R\$ 90,00 / m<sup>2</sup> / mês a R\$ 150,00 / m<sup>2</sup> / mês (os valores são médios para a região do avaliando e servem como exemplo ilustrativo).

		Vacância				
		2,50%	5,00%	10,00%	15,00%	20,00%
Aluguel (R\$/m <sup>2</sup> /mês)	90,00	133.333	128.856	119.903	110.950	101.997
	100,00	148.262	143.403	133.684	123.965	114.246
	120,00	178.121	172.496	161.246	149.996	138.746
	135,00	200.515	194.316	181.917	169.519	157.120
	150,00	222.909	216.136	202.589	189.042	175.495

Figura 23: Análise de sensibilidade

O valor base do fluxo, descontado a 10%, é de R\$ 172.496.000,00. Consideramos eventos de risco prováveis a queda de aluguel para uma faixa de até R\$ 100,00 / m<sup>2</sup> / mês (R\$ 143.403.000,00) ou o aumento da vacância para 10% (R\$ 161.246.000,00). Neste caso, as taxas que protegeriam estes eventos estariam entre 11,1% e 13,05%.

É bastante improvável que os dois eventos ocorram juntos (aumento da vacância e diminuição do aluguel), mas a taxa para cobrir ambos os eventos é de 14,25%.

Estamos considerando um fluxo de dez anos mais um valor terminal. Não é razoável imaginar que uma queda de vacância e inadimplência aconteça e se perdure. Para esta situação, é razoável que uma combinação dos dois fatores se concretize, podendo ser mais extrema no início e arrefecendo de acordo com a recuperação do mercado.

Nestes termos, uma taxa entre 11,1% e 13,05% seria a mais provável para este investimento. O ajuste fino ficaria por conta do avaliador. Neste caso, poderíamos adotar, como sugestão, algo próximo da mediana da rentabilidade dos FIIs, de 11,44%, ou a TAI, de 11,65%, números razoáveis para esta situação e que proveriam uma cobertura de risco de cerca de 4,5%, razoável para o empreendimento em questão.

Como pode ser visto, o conhecimento existente no mercado funcionou como ponto de partida no trabalho de avaliação de um empreendimento imobiliário. No entanto, as taxas usuais, considerando condições mercadológicas vigentes, são insuficientes para oferecer proteção razoável ao investidor em vista do risco assumido. Com efeito, a taxa de desconto máxima recomendável para um prédio deste padrão seria de 11%, abaixo do limiar mínimo de proteção sugerido por nossas análises e entre 0,44% e 0,65% inferior ao que consideramos razoável.

A princípio, tais diferenças podem parecer pequenas, mas é conveniente lembrar que nosso ponto de comparação é a taxa superior recomendada pela consultoria. Se adotássemos a TIR projetada pelo NRE da POLI-USP, de 10,5%, dentro da faixa recomendada (9% a 11%), essas diferenças passariam para 0,94% e

1,15%. Supondo a adoção do limite inferior, essas diferenças disparariam para 2,44% e 2,65%, com resultados bastante significativos para o investidor.

Seriam possíveis análises mais sofisticadas, adotando dados históricos do empreendimento e projeções de mercado, utilizando simulações Monte Carlo ou cálculo de taxas através do CAPM. No entanto, nosso propósito era o de buscar o conhecimento já existente no mercado imobiliário, ou seja, taxas praticadas por agentes, e testá-las em situações práticas, sem o uso de ferramentas sofisticadas, mas apenas testes de lógica e coerência.

No caso específico, optamos por efetuar testes apenas no campo negativo (queda do aluguel e aumenta da vacância) pois os indicadores de mercado apontam nessa direção. Em situações de estabilidade, poderiam ser feitas análises nos dois sentidos, concluindo eventualmente que os riscos são menores do que a taxa está sinalizando, pois uma boa análise não deve apenas cobrir riscos, ela deve tornar o negócio viável. Com efeito, poderíamos calcular uma taxa para proteger o investidor do pior cenário possível, de aluguel a R\$ 90,00 / m<sup>2</sup> / mês e vacância a 20%. Tal taxa seria de 19,30%, cobrindo o investidor de virtualmente todo o risco possível.

Entretanto, neste retorno exigido, haveria negociação? Com certeza não, pois para uma TMA desse patamar, o preço do imóvel teria de ser muito baixo e, salvo em condições muito especiais, nunca um proprietário aceitaria essa negociação.

O que pode ser depreendido desta análise é que as taxas usuais praticadas a adotadas pelos agentes imobiliários são de grande valia para as análises de investimentos, avaliações e estudos de viabilidade. Mas o mercado imobiliário é extremamente dinâmico, além de que, cada empreendimento tem suas características próprias. Portanto, é importante que as taxas disponíveis no mercado sejam testadas, para verificar a coerência com as condições de momento e com as características do empreendimento em análise.

## 7. CONCLUSÃO

Não é preciso reinventar a roda. Existe muito conhecimento sobre taxas de retorno no mercado imobiliário para investimentos em imóveis e em empreendimentos, e esse conhecimento pode, e deve, ser utilizado pelos avaliadores e analistas. No entanto, as ditas “taxas usuais de mercado” não são dogmas e, portanto, testes de lógica e coerência são importantes, pois o mercado imobiliário é extremamente dinâmico. Além disso, não existem dois imóveis iguais.

Neste artigo, fizemos um apanhado sobre estudos de taxas de retorno e atratividade para empreendimentos imobiliários baseados em renda (usualmente denominados de base imobiliária). Como se pode ver, há uma grande produção, tanto acadêmica quanto prática, sobre o tema.

Um ponto importante é de que os agentes de mercado possuem suas referências para rentabilidade de imóveis, que advém de transações realizadas, bancos de dados, discussões, estudos e do *feeling* de muitos anos de experiência atuando no mercado, seja junto a vendedores, compradores ou investidores, e essas referências são extremamente válidas para os avaliadores.

Outra questão é a existência de princípios de difícil quantificação na determinação de taxas de retorno imobiliário. O tipo de distribuição estatística, que

parece fugir do padrão normal, torna difícil a análise média / desvio padrão, bastante dominado pelos analistas e os vieses psicológicos, sobretudo a aversão a perda e a ancoragem. Logo, as opiniões de especialistas, materializadas nestas taxas, ajudam a contornar, em parte, estas dificuldades.

Ainda assim, é conveniente um processo de validação, que é um dos pontos deste artigo. Como já explicitado, não há a necessidade de procedimentos complexos (que também podem ser usados), mas testes simples, como uma análise de sensibilidade em relação às variáveis principais, ou testes de cobertura de risco da taxa proposta em relação ao custo primário de capital são suficientes para verificar a adequação (o princípio mercado  $\leftrightarrow$  taxa  $\leftrightarrow$  fluxo de caixa).

Temas recomendados para trabalhos futuros são:

- Novas análises de rentabilidade entre Fundos de Investimento Imobiliários e imóveis físicos para renda, uma vez que, como visto em Manganotti (2014), não há relação estatística significativa entre eles;

- Estudo de distribuições estatísticas de retornos no mercado imobiliário brasileiro, buscando entender se há aderência a distribuição normal ou a distribuições estáveis, conforme estudo de Young, Lee e Devaney (2006) no Reino Unido;

- Parece haver uma relação entre o custo primário de capital e a proteção ao risco exigida pelos investidores. Este seria uma tema interessante para determinar se realmente existe tal relação, se ela é estatisticamente significativa e qual a sua forma.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Benvenho, A.C. *Determinação da taxa de desconto e avaliação de empreendimento utilizando modelos probabilísticos de risco*. In XV Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Anais... São Paulo: IBAPE/SP, 2009;

Benvenho, A.C. *Um modelo alternativo do CAPM para cálculo da taxa de desconto na avaliação de empreendimentos de base imobiliária*. X Conferência Internacional da LARES - Latin American Real Estate Society. 15 p. Anais em CD-ROM. São Paulo, Brasil, 15 a 17 de Setembro, 2010;

Bernoulli, D. *Specimen Theoriae Novae de Mensura Sortis*. Comentarium Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae, Tomus V, 1736, pp. 175-192 (Traduzido do latim para o inglês por Louise Sommer, Exposition of New Theory on the Measurement of Risk. *Econometrica*, Vol. 22, No. 1, 1954, pp. 23-36;

Cassaroto F<sup>o</sup>. N e Koppitke. B. H. *Análise de Investimentos*. São Paulo: Ed. Atlas, 9<sup>a</sup> Ed., 2000

Damodaran, A. *Avaliação de investimentos. Ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo*. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 1<sup>a</sup> Ed., 1997

Fama, E.F. *The behavior of stock market prices*. The Journal of Business. Vol. 38, No. 1, 1965, pp. 34-105;

FIPE e Prefeitura Municipal de São Paulo. *Estudo de viabilidade econômica da Operação Urbana Consorciada Água: CEPAC Água Branca*. PMSP/BB/BOVESPA, 2014. Coordenador: Joe Akira Yoshino;

Friedman, M. e Savage, L.J. *The Utility Analysis of Choices Involving Risk*. Journal of Political Economy, Vol. 56, No. 4, 1948, pp. 279-304;

Gatto. Osório (coordenador). *Taxas de rendimento do mercado imobiliário de São Paulo 2011*. São Paulo: IBAPE/SP, 2011;

Genesove, D. e Mayer, C. *Loss aversion and seller behavior: evidence from the housing market*. The quarterly Journal of Economics. V. 116, n. 4, 2001, pp. 1233-1260;

Gitman, L. *Princípios de Administração Financeira*. São Paulo: Ed. Habra, 7<sup>a</sup> Ed., 2002;

Greenspan, A. *O Mapa e o território: risco, natureza humana e o futuro das previsões*. São Paulo: Ed. Portfolio-Penguin, 1<sup>a</sup> Ed., 2013;

Kahneman, D. e Tversky, A. *prospect theory: An analysis of decision under risk*. *Econometrica*. Vol. 47, No. 2, 1979, pp. 263-292;

Lima, J.M.M. *Um estudo sobre o mercado imobiliário no interior do Ceará* In XII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Anais... Belo Horizonte: IBAPE/MG, 2003;

Liporoni, A.S. *Planta de valores locativos georreferenciada do patrimônio histórico da Vila de Paranapiacaba* In XII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Anais... Belo Horizonte: IBAPE/MG, 2003;

Macanhan, V.B.P. *A avaliação de imóveis pelos métodos econômico-financeiros*. 2002, 99 páginas. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Itajubá;

Mandelbrot, B. *The variation of certain speculative prices*. *The Journal of Business*. Vol. 36, 1963, pp. 394-419;

Manganotti, K.H *Estudo sobre ocorrência ou não de retorno anormal nos fundos imobiliários de renda e a comparação com o retorno de imóveis físicos propiciam renda*. Dissertação (mestrado). São Paulo: Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo, 2014;

Markowitz, H.M. *Portfolio Selection*. *The Journal of Finance*. Vol. 7, No. 1, 1952, pp. 77-91;

Mendonça. M.J. e Sachida. A. *Existe bolha no mercado imobiliário brasileiro? Texto para divulgação 1762*. Brasília: IPEA, 2012;

Neves, C. *Análise de investimentos. Projetos industriais e engenharia econômica*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1ª Ed., 1981

Pitta, C.E. *Risco e retorno do investimento imobiliário*. Dissertação (mestrado). São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2000;

Pratt, S e Grabowski, R. *Cost of capital. Applications and examples*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2008;

Rocha Lima Jr, J. *Aspectos avançados no uso da taxa interna de retorno como indicador de qualidade de empreendimento imobiliário*. X Conferência Internacional da LARES - Latin American Real Estate Society. 20 p. Anais em CD-ROM. São Paulo, Brasil, 15 a 17 de Setembro, 2010;

Rocha Lima Jr, J. *Movimento de preços de imóveis residenciais no Brasil: crônica da bolha anunciada e preços adiante*. XIV Conferência Internacional da LARES - Latin American Real Estate Society. 30 p. Anais em CD-ROM. Rio de Janeiro, Brasil, 17 a 20 de Setembro, 2014;

Rocha Lima Jr, J., Monetti, E. e Tavares, C. *O mercado de edifícios de escritório de locação em São Paulo*. Revista Buildings. São Paulo: Buildings Pesquisa Imobiliária Inteligente, Edição 27, 2014;

Securato, J.R. *Decisões financeiras em condições de risco*. São Paulo: Ed. Atlas, 1ª Ed., 1996;

Sharpe, W. *Capital Asset Prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk*. Journal of Finance. Vol. 19, Issue 3, 1964, pp. 425-442;

Simonsen, M.H. *Ensaio Analítico*. Rio de Janeiro: Ed. Fundação Getúlio Vargas, 1994;

Stein, M., Piazzolo, D. e Stoyanov, S.V. *Tail parameters of stable distributions using one million observations of real estate returns from five continents*. Journal of Real Estate Research, v. 37, n. 2, 2015, pp. 245-279

Takaoka, M.V. *Fronteiras das taxas de atratividade em investimentos imobiliários para geração de renda de longo prazo*. Real Estate: Economia & Negócios. Núcleo de Real Estate. Departamento de Construção Civil. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, v.2, n.2, 2005

Yoshimura, E.K. *TAI: Estimativa da taxa de desconto em empreendimentos imobiliários brasileiros*. In XV Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Anais... São Paulo: IBAPE/SP, 2009

Young, M., Lee, S. e Devaney, S. *Non-normal real estate return distributions by property type in the UK*. Journal of Property Research, 2006, 23:2, pp. 109-133;