

2

Revisão da literatura

2.1.

Avaliação imobiliária

Investimentos no mercado imobiliário apresentam características próprias, como baixa liquidez e pouco giro. Além disso, demandam grande aporte de capital, o tempo de construção é longo e aspectos da conjuntura econômica apresentam grande influência no desempenho deste mercado.

Prazos alongados para construção e venda dos imóveis, somados as incertezas como demanda, valor do metro quadrado (m²) do imóvel, legislação, regulações por parte do poder público, dentre outros são fatores inerentes ao mercado imobiliário e que acarretam elevação do risco percebido pelos investidores.

Aliado ao contexto acima, a política macroeconômica adotada no Brasil já há vários anos prevê a utilização de altas taxas de juros para controle e estabilização da inflação, dificultando o acesso e encarecendo o crédito, o que impacta na demanda por imóveis e gera reflexos nos índices de inadimplência, aumentando ainda mais os riscos do investimento neste mercado.

É válido ressaltar, ciente do impacto de tal cenário macroeconômico no mercado imobiliário, o governo busca saídas para incentivar o setor. Em 2004 foram adotadas uma série de medidas visando incentivar o financiamento habitacional e a geração de empregos. Estes tipos de medidas ajudam a amenizar os fatores conjunturais que impactam negativamente no mercado imobiliários tais como os supracitados.

Dentre as providencias destacam-se a Lei 10.931 de 02/08/2004, novo marco regulatório que amplia garantias a compradores e financiadores de imóveis; a Resolução do Banco Central (BC) no 3.177 de 10/03/2004, pela qual os agentes do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE) disponibilizaram cerca de R\$ 12,8 bilhões para crédito imobiliário em 2005; e a Resolução do Banco Central no 3.259 de 28/01/2005, ratificando o acordo firmado entre a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) e a Associação das Entidades

de Crédito Imobiliário e Poupança (ABECIP). Neste acordo, os bancos direcionariam um incremento mínimo de 30% em relação ao montante disponibilizado em 2004 e possibilitariam melhorias nas condições de acesso ao financiamento imobiliário tais como: redução da taxa de juros, aumento dos prazos de financiamento, aumento da cota ou percentual do valor financiado, e a adequação do comprometimento da renda. Tais medidas totalizaram R\$ 909,2 milhões e R\$ 1.106,8 milhões no primeiro e segundo trimestre de 2005 respectivamente, resultado 51% superior ao do mesmo período de 2004¹.

O novo arcabouço institucional para o setor imobiliário, aliado aos indicadores conjunturais favoráveis da economia brasileira e à crescente melhoria no acesso ao crédito, sinaliza em direção a um substancial incremento da demanda e aquecimento do mercado imobiliário no Brasil.

Mesmo diante dos esforços para incentivar o setor, neste tipo de investimento os gastos iniciais são muito elevados e o retorno é lento. Desta forma faz-se necessário que o investidor possua uma estrutura administrativa capaz de avaliar com o máximo de precisão todos os fatores que possam de alguma forma interferir no andamento ou retorno do projeto tais como as legislações de aluguel, de impostos, as ambientais, entre outras.

Desta forma, analisar de forma consistente a viabilidade econômica de um empreendimento imobiliário é fundamental para que se possa desenvolver projetos capazes de gerar retornos para os investidores. O método do fluxo de caixa descontado é uma ferramenta clássica e amplamente utilizada na avaliação de projetos de investimentos, no entanto este modelo desconsidera a possibilidade de flexibilidade nas decisões, não sendo capaz de absorver mudanças de planos, ou incertezas inerentes aos projetos, aspecto estes significativamente presentes em investimentos no mercado imobiliário.

2.2.

Opções reais

Decisões gerenciais diversas tais como: expansão ou retração do projeto, adiamento do início do investimento, interrupção ou abandono de uma operação, substituição de um insumo por outro, são comuns no curso de qualquer empresa ou projeto e é fácil perceber que estes tipos de decisões geram impacto no valor do ativo ou do projeto.

¹ Mais detalhes em CHAP CHAP (2005).

Este impacto é justamente a lacuna existente nos métodos tradicionais de avaliação de ativos tais como Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR), pois estes não são capazes de mensurar as alterações de valor originadas pela flexibilidade gerencial existente na grande maioria das empresas e projetos.

Dixit & Pindyck (1994), afirmam que os métodos tradicionais de análise de investimentos como VPL e TIR podem influenciar de maneira errônea nas decisões de investimento, pois estes não abrangem em suas metodologias de cálculo duas características importantes das decisões de investimento: a irreversibilidade e a possibilidade de adiamento. Para Brandão, Dyer e Hahn (2005), a grande falha do método do fluxo de caixa descontado (FCD) está na condição implícita de que o retorno do projeto não será afetado por decisões futuras ignorando assim qualquer valor proveniente da flexibilidade gerencial. Os autores, afirmam ainda que a possibilidade de tomar decisões durante o projeto pode maximizar o retorno ou minimizar perdas.

Brandão (2002) aponta que quando há a presença de flexibilidades gerenciais como a de adiar, abandonar, expandir, suspender ou retomar um projeto com investimento irreversível em condições de incerteza, o método das opções reais pode levar a valores substancialmente maiores que os determinados pelo método do FCD, ou seja, o método do FCD tende a subestimar projetos que apresentem valor de opção.

A existência de valor de opção em um projeto está relacionada a existência de três prerrogativas, a irreversibilidade total ou, pelo menos, parcial do investimento, a existência de flexibilidade que possibilite ações como adiamento, abandono, expansão, etc de acordo com o cenário que se estabeleça e também a existência de incerteza no que tange os fluxos de caixa futuros.

Mun (2006) define que Opções Reais é uma solução integrada que utiliza a teoria financeira, análises econômicas, a ciência do gerenciamento, a ciência das decisões, estatística, modelagem econométrica aplicando teoria de opções na valoração de ativos físicos reais em oposição a ativos financeiros, em um ambiente de incertezas e dinâmico no qual as decisões de negócio são flexíveis.

2.3.

A origem da teoria de opções reais

A Teoria de Opções Reais configura-se como uma nova vertente para a análise econômica de projetos.

Marco Dias apresenta em sua tese de doutorado um rico panorama da evolução dos estudos acadêmicos acerca de Opções Reais, segundo ele:

“o termo *real option* (expressão em inglês para opções reais) foi cunhado pelo professor Stewart C. Myers do MIT em 1977, 4 anos após a publicação dos artigos seminais de Black & Scholes (1973) e Merton (1973) sobre valoração de opções financeiras.” (DIAS, 2005)

Brandão (2002) também frisa a importância dos trabalhos de Black & Scholes (1973) e Merton (1973) que desenvolveram métodos robustos de valoração de opções financeiras e abriram caminho para a evolução dos estudos sobre Opções Reais o que acabou culminando em uma metodologia concreta para se quantificar o valor das opções presentes em projetos.

“Myers (1977) definiu as oportunidades de investimento das empresas em ativos reais (ex.: projetos de investimento) como sendo análogas a opções de compra sobre esses ativos reais. Assim, a teoria das Opções Reais reconhece e valoriza o fato de que as firmas têm o direito, mas não a obrigação de investir I em um projeto que vale um valor V.” (DIAS, 2005)

O mesmo autor também aponta que as bases para a teoria das Opções começaram a se solidificar na década de 60 quando Samuelson (1965a), auxiliado pelo matemático McKean, introduziu o cálculo estocástico em finanças, além disso trabalhos pioneiros da teoria das Opções Reais vieram da literatura ambiental, com os artigos de Arrow & Fisher (1974) e Henry (1974a, 1974b) que mostraram que a irreversibilidade das decisões origina o chamado valor de opção.

Tourinho (1979) apresentou a primeira aplicação prática da teoria de Opções Reais utilizando-a para calcular o valor de reservas de recursos naturais.

Dias (2005) expõe que a literatura de modelos de opções reais em revistas de finanças começou a surgir nos anos 80 merecendo inclusive uma edição especial sobre Opções Reais da revista *Midland Corporate Finance Journal*, em 1987, com artigos gerenciais.

Brandão (2002) ressalta os trabalhos de Dixit e Pindyck (1994) e Trigeorgis (1995) que foram os primeiros a sintetizar diversas destas idéias em um único texto. Dias (2005) traz uma extensa lista de trabalhos publicados nas décadas de 80 e 90 e faz comentários sobre alguns livros-texto.

No tópico a seguir tem-se uma visão dos trabalhos na área de Opções Reais focados na avaliação imobiliária. Este tema foi analisado com mais atenção porque o estudo central desta dissertação refere-se à construção de um *shopping center* e uma das opções avaliadas é inerente ao mercado imobiliário.

2.4.

Opções reais na avaliação imobiliária

Muitos estudos foram desenvolvidos visando adequar, defender e difundir o uso da metodologia de Opções Reais, na avaliação de investimentos imobiliários.

Dentre os de maior destaque estão os trabalhos de Titman (1985), Williams (1991), que serviram de base para uma série de novos estudos que resultaram em incrementos e melhorias nos modelos propostos por esses dois autores.

A seguir será apresentado um breve histórico dos modelos avaliados para verificar a existência de compatibilidade dos mesmos no presente estudo.

2.4.1.

O modelo de Titman

Titman (1985) aponta que o fato de investidores preferirem manter terrenos vazios por longos períodos sugere que o terreno vale mais como um espaço potencial para construção no futuro do que como um espaço para construção imediata de determinado empreendimento.

O modelo desenvolvido por Titman fornece uma equação para precificar terrenos vazios, segundo o autor, embora seja simples seu modelo fornece uma forte intuição sobre as condições sob as quais seria racional adiar a construção de um empreendimento para uma data futura, além de poder ser adaptado para fornecer estimativas realistas do valor de um terreno vazio em situações mais complexas do que as abordados em seu artigo.

De acordo com Titman (1985), a motivação para desenvolver tal estudo se origina do fato de que apesar de haver um certo conhecimento tácito de que normalmente é mais vantajoso adiar o investimento e manter a opção de escolher o melhor projeto de empreendimento no futuro, não havia sido quantificado ainda, de forma explícita, como esta opção afeta o valor do ativo.

O estudo de Titman adaptou os métodos utilizados por Merton, Black e Scholes em 1973, para avaliar opções e outros derivativos financeiros, para determinar valores explícitos para os terrenos vazios. A idéia básica é a de que um terreno vazio possa ser visto como uma opção de compra de um entre uma variedade de empreendimentos possíveis, com preço de exercício igual ao custo para construir tal empreendimento.

Titman (1985), afirma que o terreno vazio, neste caso, é tratado como um derivativo e o valor de um derivativo é obtido a partir do preço do ativo base que é perfeitamente correlacionado ao mesmo. Como existem três investimentos, o terreno, as unidades construídas e o ativo sem risco, o retorno do terreno vago pode ser obtido através da combinação linear do retorno das unidades construídas e do retorno ativo livre de risco.

No modelo é possível verificar que se a incerteza sobre os preços futuros aumentar, também aumentará a incerteza em relação ao tamanho ideal do empreendimento e conseqüentemente aumentará o valor do terreno vago, e diminuirá as vantagens de se construir imediatamente ($t = 0$). A taxa livre de risco, variável presente no modelo, também influencia o resultado da análise, caso ela aumente, o terreno vazio se torna menos valioso.

Outro ponto importante é a que a legislação pode se tornar um fator preponderante no modelo, podendo desvalorizar o terreno caso limite as opções de construção, diminuindo o gabarito ou a área máxima de construção, pois, neste caso, reduz-se a incerteza.

O modelo pode ser estendido para análises com mais períodos, conforme demonstrado no próprio artigo. Um ponto negativo é que o mesmo considera o tempo de construção como instantâneo, fato este sabidamente inexistente e que pode influenciar nos resultados obtidos.

2.4.2.

O modelo de Williams

De acordo com Williams (1991), realizar um investimento imobiliário é uma situação similar ao exercício de uma opção. Esta opção torna-se ainda mais valiosa quando são maiores as incertezas inerentes as receitas e aos custos de construção ao longo do tempo, além disso, essa opção nunca expira e o ponto ótimo de exercício ocorre quando o valor do empreendimento excede os custos de construção.

O modelo de Williams é semelhante aos de Titman, ele considera que o investidor, proprietário de um terreno vago, pode escolher o melhor momento e a melhor densidade para desenvolver um empreendimento imobiliário. A construção também é considerada instantânea.

Williams desenvolveu um modelo estocástico em tempo contínuo, com valor da opção parcialmente dependente da evolução estocástica em tempo contínuo das receitas e do custo de construção do empreendimento. Ele considera a

existência de opção de abandono no momento em que o custo de manter o terreno vago é suficientemente superior as receitas.

Sendo o terreno vago adquirido em $t=0$, um empreendimento qualquer pode ser construído em $\forall t \geq 0$, a densidade ótima de construção, também denotada por q , e está sujeita a restrições legais, denotada por δ que representa a densidade máxima permitida de construção.

De acordo com Williams (1991), o custo, depende do custo de construção por unidade, medida por unidade de tempo e o custo constante de escala. Empreendimentos com densidades maiores possuem custos de construção mais altos.

O custo de construção e o fluxo de caixa evoluem estocasticamente ao longo do tempo e, por definição, o custo unitário de construção e o fluxo de caixa unitário seguem um movimento geométrico browniano.

2.4.2.1.

As extensões de Medeiros ao modelo de Williams

Também com objetivo de auxiliar nas decisões de escolha do momento ótimo para construção de um empreendimento qualquer, bem como na definição do tamanho ideal para o mesmo, Medeiros utiliza a teoria de opções reais aplicada em um modelo desenvolvido com base no modelo de Williams (1991).

De acordo com Medeiros (2001), a primeira contribuição de seu trabalho é o fato deste estender o modelo básico de Williams de forma a incluir o tempo de construção e analisar as principais consequências nas decisões ótimas após a inclusão deste *lag*. Somado a isso, seu modelo também permite trabalhar com impostos sobre a propriedade com diferenciação para antes e depois da construção.

A exemplo dos modelos apresentados anteriormente o modelo de Medeiros busca determinar o momento ótimo para a construção de um empreendimento imobiliário bem como sua densidade ótima, partindo do princípio que o investidor já possui o terreno vago.

No modelo considera-se que o terreno vago foi adquirido em $t=0$ e que um empreendimento qualquer pode ser construído em $\forall t \geq 0$. A densidade de construção nesta propriedade está sujeita a restrições legais.

Medeiros (2001) também pressupõe que a partir do momento que o empreendimento se encontrar completamente construído com um determinado tamanho ótimo, é proibitivamente custoso adicionar novas unidades e que existem

restrições legais que são específicas para cada zona urbana de acordo com a regulação local que visam restringir o número máximo de unidades a serem construídas.

Os custos de construção e o fluxo de caixa gerado pela venda das unidades da propriedade são contínuos e evoluem de acordo com um processo estocástico. O custo de construção por densidade e unidade de tempo e o fluxo de caixa também por densidade e unidade de tempo seguem um movimento geométrico browniano.

A exemplo do modelo de Williams (1991), Medeiros também considera premissas como: a existência de um ativo sem risco na economia com taxa de retorno igual a “ r ” e a evolução estocástica de custo de construção e fluxo de caixa podem ser replicadas por portfólios de ativos que são negociados continuamente sem custos de transação em um mercado de capitais perfeitamente competitivo e que para cada um destes portfólios o excesso de retorno médio por unidade de desvio padrão é igual a uma constante.

A grande diferença deste modelo em relação ao de Williams está no fato deste considerar a hipótese adicional de que o tempo necessário para a conclusão das construções tem relevância no resultado final da análise desta forma, o fluxo de caixa proveniente da venda das unidades deve ser descontado por um fator Φ proporcional ao valor da propriedade construída, sendo $0 \leq \Phi \leq 1$.

A inclusão desta extensão no modelo pode ser justificada pelo fato de que apesar de parte das unidades a serem construídas serem vendidas ainda no lançamento do empreendimento, a grande maioria é vendida durante e após a construção estar finalizada e, mesmo as unidades vendidas no lançamento possuem seus preços de venda influenciados pelo tempo que será gasto na construção, assim, quanto maior o tempo necessário na construção, maior o desconto no fluxo de caixa do construtor.

Outra extensão aplicada no modelo de Williams refere-se aos impostos. Com base em Anderson (1986), Medeiros justifica que a razão para permitir impostos diferenciados para antes e depois da construção justifica-se não somente pelo fato de que efetivamente os municípios possuem alíquotas diferenciadas, mas também pelo fato de que, apesar das taxas nominais em alguns casos serem idênticas, as taxas efetivas podem ser diferentes.

Os modelos avaliados neste capítulo são focados em questões primordialmente imobiliárias e buscam avaliar aspectos como momento ótimo de construção, valor da opção de adiar uma construção, impacto de fatores como impostos e tempo de construção, densidade ótima, dentre outros. Após avaliação des-

ta vertente das pesquisas relacionadas a Opções Reais, concluímos que para o projeto base do nosso estudo seria mais adequado realizar as avaliações com base no fluxo de caixa gerado pelo negócio *Shopping Center* e pelas flexibilidades adicionadas e não por questões relacionadas ao mercado imobiliário.

Esta decisão se justifica pelo fato de que no projeto em questão a decisão de construção já fora tomada e é irreversível, além disso, o enfoque central é a avaliação do negócio *Shopping Center* utilizando a teoria de Opções Reais e não do negócio imobiliário. Desta forma foi construído um modelo de avaliação conforme apresentado no capítulo seguinte.