

3. Posicionamento da Dissertação no contexto da Avaliação Imobiliária pela Teoria das Opções Reais e Teoria dos Jogos

No cenário empresarial atual, a competitividade e a busca por retornos financeiros são o que ditam o ritmo e a direção dos investimentos, porém sempre tendo como condição de contorno a limitação do capital a ser investido. Sob a luz da economia temos que o ato de incorrer em custo imediato na expectativa de retornos futuros é o conceito de investimento (Dixit e Pindyck, 1994).

Aliado a este conceito temos o “princípio da separação” (Copeland & Antikarov – 2001), que define que os gestores de uma determinada organização devem tomar decisões que visem sempre maximizar a riqueza dos acionistas, fazendo investimentos que retornem pelo menos o custo de oportunidade do capital.

Sob esta ótica, a análise das perspectivas e estimativas de desempenho financeiro de projetos de investimento é uma ferramenta fundamental na tomada de decisão gerencial. Determinar a viabilidade e a atratividade de determinado empreendimento é a atividade que permite que um projeto seja iniciado em detrimento de outros.

Logo, ter a melhor estimativa do conjunto de retornos futuros que um determinado projeto de investimento gerará e confrontá-la diante dos custos incorridos para a realização deste projeto nos permite o conhecimento prévio da dimensão do valor econômico que determinado projeto pode incorporar a sua organização.

3.1. Teoria Tradicional de Análise de Investimentos

A teoria tradicional de análise de investimentos oferece ferramentas para a execução de avaliações de propostas de investimentos, a partir de projeções dos fluxos de caixa gerados por este.

A idéia básica desta teoria é que uma determinada proposta de empreendimento deve ser posta em prática se os benefícios econômicos esperados

superarem os custos (acrescidos pelo custo de oportunidade) envolvidos na sua implantação. Todas as estimativas de fluxo de caixa futuro devem ser expressas em termos de caixa e a preços correntes, isto é, devem ser descontados da data em que efetivamente irão ocorrer até a presente data, mediante uma taxa que reflita o custo de capital da empresa e o risco do empreendimento.

Neste contexto, o método mais difundido e aceito para análise de projetos sob a luz da teoria clássica é o Fluxo de Caixa Descontado (FCD), onde o valor de determinado projeto é explícito pelo Valor Presente Líquido (VPL) deste.

Este método é amplamente utilizado para avaliação de viabilidade financeira de empreendimentos, pois basta uma estimativa do fluxo de caixa gerado pelo projeto ajustada por taxas adequadas para termos um VPL deste empreendimento. O VPL leva em consideração nos seus cálculos o valor que o dinheiro tem no tempo, descontando os fluxos de caixas gerados pelo projeto em cada período t (FC_t) pela taxa de custo de capital (k). Sendo assim, o cálculo do VPL consiste em comparar o somatório dos fluxos de caixa descontados ao longo de toda a vida do projeto com o investimento requerido para realizá-lo. O investimento realizado no projeto deve ser integralmente trazido a valor presente, através da mesma taxa de desconto dos fluxos de caixa.

$$VPL = \sum_t \frac{FC_t}{(1+k)^t} - I \quad (3.1)$$

Sendo:

VPL = valor presente líquido do fluxo de caixa

FC_t = valor do fluxo de caixa no momento t

I = valor do investimento inicial

k = taxa de custo de capital utilizada para desconto do fluxo

t = momento de análise

Como o objetivo de uma entidade, ao realizar o investimento, é incorrer em custos que lhe gerem um benefício futuro, um empreendimento pode ser considerado atrativo a partir do ponto em seu VPL é positivo, ou seja, quando a soma dos fluxos de caixa descontados gerados pelo projeto supere o desembolso

inicial, o que representa geração de valor econômico efetivo para a organização que realizou o investimento.

Uma premissa desta metodologia é que a tomada de decisão fundamental sobre o projeto é realizada antes do início deste e pode ter como produto final duas opções: realizar o projeto, ou arquivá-lo. A semelhança entre o retorno estimado pelo VPL e o efetivo benefício gerado por um projeto é tão grande, quanto melhor for a estimativa de fluxo de caixa gerado e menores forem as mudanças macroeconômicas e comerciais.

A dinâmica dos negócios no mundo atual nos traz dificuldades nas estimativas exatas de quanto um determinado empreendimento custará ao longo do tempo, e mais ainda, quanto ele gerará de receita a partir do investimento feito. Tamaña incerteza nestes dados de entrada induz os gestores a estimá-los com bastante probabilidade de erro, prejudicando a análise de tomada de decisão.

A principal limitação do método é a desconsideração da flexibilidade ao longo do projeto. As opções de se associar com um concorrente ou parceiro, de mudarmos o formato do projeto ao longo de sua execução, de vendermos o projeto em algum momento, ou de simplesmente esperar um momento futuro não podem ser inseridas neste modelo com o andamento do projeto.

A pontualidade no tempo também é um fator limitante da aplicação desta metodologia. Levando em consideração apenas o momento imediatamente anterior a execução de um empreendimento. O VPL assume que, a partir do momento que determinado projeto tem definidas suas estimativas iniciais de valor agregado para a empresa, e a partir do momento que a decisão de realizá-lo é tomada, tudo transcorre como previsto. Nenhuma das premissas adotadas é modificada até a geração de valor para o acionista.

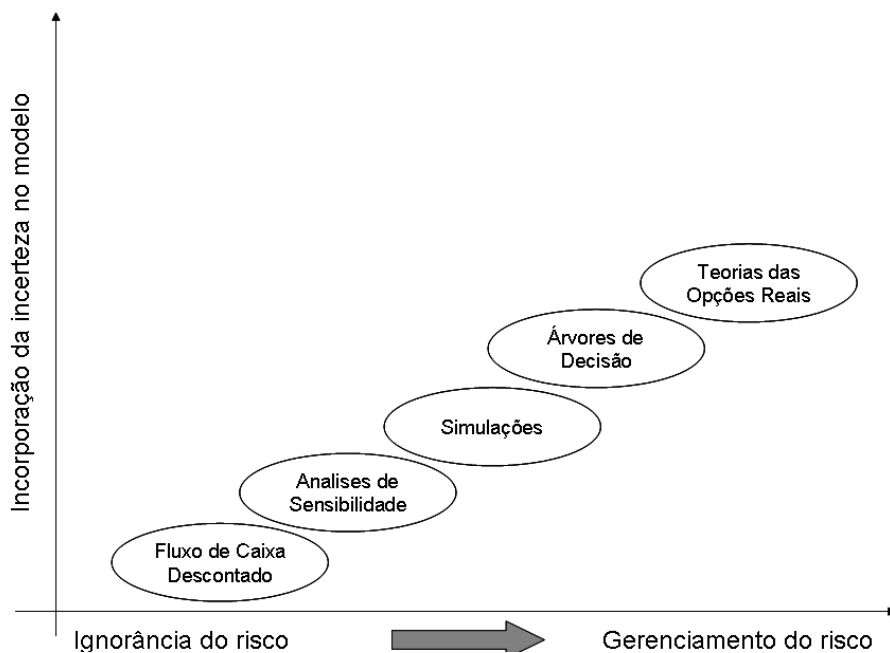
Dixit & Pindyck (1994) indicam que esta teoria não leva em consideração fatores essenciais ao longo da vida de um projeto, como as incertezas que cercam o empreendimento e o mercado a sua volta, o momento ideal no tempo para a realização de um projeto e também a irreversibilidade parcial deste.

A decisão de investir ou não é contínua e sempre leva em consideração que, o investimento uma vez realizado, é parcialmente irreversível, pois dificilmente mudanças de configuração ou planejamento geram uma recuperação dos custos afundados.

3.2. A Teoria de Opções Reais

A constatação de que o método do VPL é insuficiente sob a ótica da ignorância do risco inerente ao projeto e às condições que o cercam, induz à busca por uma metodologia que consiga captar as incertezas a que estão submetidas à organização e o objeto da análise de viabilidade econômica. O modelo estático com um único ponto de decisão se mostra inadequado na perspectiva de que o tomador de decisão pode mudar os rumos de um empreendimento a qualquer momento, e a qualquer momento, novas informações vão sendo geradas.

Neste contexto temos na figura 2 um mapeamento das ferramentas de análise e a relação entre estas ferramentas e o comportamento do tomador de decisão frente ao risco e à incerteza.



3.1 - Metodologias de avaliação financeira de projetos

Adaptado de DIAS (2005)

Esta metodologia se adequa melhor a uma situação real onde a organização se verá imersa numa rotina de incertezas e de decisões a tomar no desenrolar de seus projetos. Um projeto de investimento, por sua vez, pode ser visto como uma seqüência de pontos de decisão, que podemos chamar de Opções Reais. Dentre as Opções Reais, podem ser citadas as opções de adiar o investimento, cancelar

novas etapas do investimento, alterar a escala de produção (expandir, contrair, fechar temporariamente, reiniciar), abandonar, abandonar pelo valor do terreno e alterar usos (entradas e saídas).

A questão central é que as opções têm um valor que deve ser contabilizado. A opção de investir advém da oportunidade de realização de um determinado projeto, sendo esta oportunidade um direito do tomador de decisão de, se for atraente, realizar o investimento em questão. Além da opção de se realizar o empreendimento, ou não, existem outras e devem ser analisadas caso a caso. A valoração destas opções se baseia nos conceitos de valoração de opções financeiras. Rigolon (1999) propôs uma relação entre os conceitos das opções financeiras e os atributos das Opções Reais, esta relação está exposta na tabela 3.1 abaixo.

<i>Itens</i>	<i>Opção Financeira</i>	<i>Opção de Investir</i>
Custo	Preço de Exercício	Investimento
Ativo Subjacente	Ação	Projeto
Retorno do Ativo	Retorno da Ação	Retorno do Projeto
Ganhos de Capital (do Ativo)	Variações no Preço da Ação	Variações no Valor do Projeto
Retorno (do Ativo) com Dividendos	Fluxo de Dividendos da Ação	Fluxo de Caixa do Projeto Líquido das Variações no seu Valor

Tabela 3.1 – Relação entre atributos de opções financeiras e Opções Reais

Fonte: Rigolon (1999)

Segundo Trigeorgis (1996), esta flexibilidade de gerenciamento ao longo do projeto, adequando-o às variações das condições nas quais está inserido, tem um valor. Este deve ser contabilizado no estudo de viabilidade do empreendimento. Trigeorgis (1996) discorre sobre os tipos de Opções Reais, argumentando que estas podem existir naturalmente ou até mesmo serem incorporadas no escopo do projeto por decisão gerencial, visando dotar o projeto de alternativas, operacionais e estratégicas ao longo de seu curso.

Uma Opção Real é a flexibilidade que um gerente tem para tomar decisões a respeito de ativos reais. Ao passo que novas informações vão surgindo e as incertezas sobre o fluxo de caixa vão se revelando, os administradores podem tomar decisões que venham a influenciar positivamente no valor final de um projeto (Dixit e Pindyck, 1994). Desta forma, um projeto de investimento de

capital pode ser considerado como um conjunto de Opções Reais sobre um ativo real, o projeto.

Para aplicação da teoria é necessário, entretanto, o conhecimento de algumas das premissas básicas. Não pode ser aplicada na análise de todo e qualquer investimento. São elas: a irreversibilidade do investimento; a opção de esperar ao invés de ser forçado a investir no momento ou jamais investir (*timing*); e a incerteza. As duas primeiras são os parâmetros principais da TOR. A incerteza existe no contexto de qualquer tomada de decisão de investimento real, mas quanto maior é a incerteza, mais acentuados serão os resultados da TOR. Segundo Vonnegut (2000), na ausência destas premissas, os resultados da TOR reverterem-se àqueles da teoria do Valor Presente Líquido Esperado.

Cox, Ross & Rubinstein (1979) desenvolveram um método analítico gráfico da análise de decisão por Opções Reais com tempo discreto. Trata-se de um modelo por árvores. Ao longo dos períodos, são extrapolados cenários econômicos caracterizados como *up* e *down*. Esses cenários são resultantes de uma probabilidade calculada de acordo com as premissas do projeto/empresa e simbolizam o cenário favorável (*up*) e o desfavorável (*down*). A partir da árvore do ativo, é calculada a árvore do derivativo, ou seja, da opção real. Então, é possível estabelecer a relação dos valores das árvores com a decisão de investimento.

3.3. Teoria das Opções Reais aplicada no mercado imobiliário

Devido ao elevado grau de risco associado aos projetos e a grande quantidade de variáveis que influenciam no ciclo de vida de um projeto de empreendimento imobiliário, a aplicação da teoria de Opções Reais no ramo é descrita em alguns artigos constantes da literatura.

Existem algumas aplicações de Opções Reais no mercado imobiliário, entre elas Titman (1985), Majd e Pindyck (1987), Williams (1991), Medeiros (2001), Ribeiro (2001) e Barbosa (2005).

3.3.1. Urban Land Prices under Uncertainty (Titman-1985)

O modelo de Titman emprega teoria das Opções Reais para estimar preços

de lotes vazios em cidades. Seu objetivo é estabelecer uma metodologia que permita o cálculo do preço de um determinado terreno tendo em vista a opção que seu proprietário tem de manter seu terreno vazio aguardando uma melhor oportunidade de investimento

O modelo aborda o terreno vazio como uma opção de compra de um dos vários empreendimentos possíveis com preço de exercício igual ao custo para a construção deste empreendimento, ou seja, o proprietário de um determinado terreno detém também a posse de uma opção de construir um empreendimento nele. A partir desta abordagem o modelo calcula o momento ótimo para a construção e utilizando esta determinação consegue-se obter o tamanho ótimo do projeto.

Como limitações principais deste estudo, temos a adoção de um modelo discreto que considera apenas dois momentos possíveis de realização e que desconsidera o tempo despendido na construção.

Sendo assim, a decisão de construir ou postergar se baseia na comparação entre o valor do terreno no tempo zero e o retorno obtido pela realização do empreendimento. Existindo sempre três possibilidades de investimento, sendo elas: a venda do terreno, a construção e o ativo sem risco. É estabelecido que o retorno associado ao terreno vago seja uma combinação linear do retorno obtido pelo empreendimento construído e do retorno ativo livre de risco.

Para a condução do estudo foi considerada também a premissa de mercado perfeito, sem taxas, sem custos de transações e sem restrições de venda.

O estudo de caso apresentado no artigo demonstra que o valor do terreno vago é proporcional à incerteza sobre os preços futuros, que também influi na incerteza em relação ao tamanho ótimo do empreendimento. O inverso vale para a taxa livre de risco, que quanto maior, menor o valor do terreno vago.

O modelo de Titman explicita que a decisão do perfil do empreendimento é determinante na decisão de adiar a utilização do terreno. Exalta também as incertezas relativas ao possível preço de venda de um terreno. Titman conclui que quanto maior a incerteza sobre os preços futuros, maior o valor do terreno vago.

3.3.2. Tempo para Construir, Valor da Opção e Decisões de Investimentos (Majd e Pindyck-1987)

Majd e Pindyck apresentam um modelo capaz de indicar a melhor decisão em projetos de investimento que se caracterizem como fases sucessivas. Este tipo de problema pode ser abordado como uma opção composta, já que a parcela do empreendimento realizada numa determinada fase permite a opção de avançar à fase seguinte, e assim sucessivamente até o projeto estar completamente realizado.

Um avanço em relação ao modelo proposto por Titman é a incorporação do tempo de construção do empreendimento, variável fundamental a ser considerada num mercado volátil onde as condições de demanda no momento da decisão de construção podem ser bastante diferentes do ambiente em que o empreendimento se realiza.

Além de não considerar a construção instantânea, este modelo leva em consideração a opção de adiar etapas do empreendimento. Opção bastante utilizada no dia-a-dia da incorporação imobiliária, porém, sem a valoração por Opções Reais.

Algumas limitações se dão, como na hipótese de que o empreendimento só começa a ter receita a partir de sua total realização. Fato que não condiz com a realidade, já que grande parte das unidades de um projeto, ou até mesmo sua totalidade, é vendida ainda “na planta”. A simplificação utilizada para os custos de construção, supondo-os constantes ao longo do tempo também pode distorcer o resultado final, pois empiricamente sabemos que os custos de construção de um empreendimento têm valores menores no começo e no fim do empreendimento, com grande concentração de desembolsos na fase intermediária de uma construção.

Majd e Pindyck representam o valor do empreendimento finalizado por V , uma variável estocástica calculada através do modelo:

$$dV = (\mu - \delta)Vdt + \sigma Vdz \quad (3.2)$$

O parâmetro μ representa o retorno esperado com o empreendimento pronto e pode ser estimado pelo modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model* ou Modelo de Precificação de Ativos Financeiros).

Temos também o custo de oportunidade de se atrasar o projeto (δ). Assim descreve-se pela diferença $\mu - \delta$ o ganho de capital ou a taxa de crescimento do projeto, que é sempre menor que o retorno esperado (μ).

O componente da incerteza nas no valor futuro de V é retratado por $\sigma V dz$, onde dz é o incremento do Processo de Wiener.

3.3.3. Real Estate Development as an Option (Williams-1991)

Williams (1991) desenvolve um modelo similar ao de Titman, onde o proprietário de um terreno vago pode escolher o momento e o tamanho do empreendimento a ser construído. Sua contribuição maior é descrever um modelo de tempo contínuo onde se define o valor das opções como uma função da evolução estocástica das receitas e do custo de construção do empreendimento.

Sob esta ótica é incorporada a opção do abandono, que deve ser tomada no momento em que o custo da manutenção do terreno vago supera suas receitas.

Assim como o modelo de Titman, a construção é considerada instantânea, porém agrega o incremento de se tratar em tempo contínuo. O modelo utiliza a Teoria das Opções Reais, comparando a oportunidade de investimento no mercado imobiliário a uma opção financeira.

3.3.4. Aplicação de Opções Reais no Mercado Imobiliário Residencial com Enfoque na cidade do Rio de Janeiro (Medeiros-2001)

Medeiros (2001) agrega ao trabalho de Williams (1991) o fator do tempo de construção e suas implicações. Considera também cargas tributárias diferenciadas para as diversas fases do empreendimento. Assim como os anteriores, este trabalho tem como produtos finais o tempo ótimo para a construção, bem como o tamanho ótimo do empreendimento e parte sempre da análise do ponto de vista de um tomador de decisão que já possui um terreno vago.

Medeiros realiza uma análise empírica segregando as diferenças entre as regiões do Rio de Janeiro e agrega também a opção de outras formas de rendimento fixo ao dono do terreno, como, por exemplo, a locação dele para estacionamentos.

Assim como Williams (1991), Medeiros (2001) adota premissas que simplificam o modelo, como a existência de um ativo livre de risco, a evolução

estocástica do custo de construção e do fluxo de caixa gerados e o mercado perfeito, sem custos de transação.

A consideração no modelo de Medeiros (2001) sobre o tempo de construção do empreendimento aproxima-o da realidade, tal consideração se dá através da relação onde quanto maior o tempo necessário para a construção, maior será o desconto imposto no fluxo de caixa do investidor.

3.3.5. Avaliação de projetos de incorporação imobiliária sob incerteza (Ribeiro-2001)

Ribeiro (2001) traz a análise de viabilidade através de Opções Reais aplicado a projeto do ramo imobiliário, agregando uma gama de opções que se assemelham ao dia-a-dia de um incorporador imobiliário. A encruzilhada entre realizar ou não o empreendimento simplifica a tomada de decisão, as opções analisadas por Ribeiro (2001) demonstram uma maior aplicabilidade da teoria de Opções Reais na prática da gestão imobiliária.

As opções analisadas por Ribeiro (2001) são: exclusividade no contrato de venda do terreno, primeira recusa, possibilidade de adiar, o momento ótimo do investimento, a possibilidade de abandonar o empreendimento. O principal incremento do estudo em relação aos anteriores é a inclusão de opções que permitem ao investidor promover mudanças no escopo do projeto.

A opção de contrair o ritmo e a dimensão empreendimento é válida em situações onde é necessário adiar o tempo da construção sem, contudo, deixar de ter alguma receita anterior com o lançamento de algumas unidades. A opção de fracionar o projeto original em outros novos projetos também se faz presente no mesmo sentido.

Em situações opostas, onde as projeções de vendas parecem ser mais favoráveis, é desejável expandir o empreendimento, aumentando a capacidade de geração de valor para o acionista.

De uma maneira geral, as Opções Reais expostas são semelhantes às decisões tomadas pelos gestores do ramo imobiliário.

3.3.6. Viabilidade econômica em investimentos no mercado imobiliário: Gerenciamento de risco e Opções Reais (Barbosa-2005)

Barbosa (2005), assim como Ribeiro (2001), pautou seus estudos na diversidade de opções disponíveis aos gestores. Uma contribuição deste trabalho é a adoção de uma curva de custo de produção mais próxima da realidade, já que os estudos anteriores presumiam uma distribuição uniforme dos custos, ou até mesmo a construção imediata.

Além disso, foi feito um algoritmo representando o processo de tomada de decisão, sendo exemplificado por um estudo de caso. A teoria das Opções Reais analisada por Barbosa (2005) tomou como base a utilização da curva de gatilho, simbolizando uma tomada de decisão contínua do incorporador.

3.4. Teoria dos Jogos

A teoria dos jogos é uma metodologia matemática para subsidiar a tomada de decisão, podendo ser aplicada na análise de projetos em ambientes concorrenciais. Foi popularizada por Albert Tucker através do Dilema do Prisioneiro e ganhou grande contribuição com John Nash. Nash desenvolveu diversos estudos em Teoria dos Jogos como jogos de equilíbrio (1950), barganha (1950), jogos cooperativos (1953), entre outros. O comportamento econômico na Teoria dos Jogos foi explorado por Morgentern e Neuman (1944), proporcionando maior aplicabilidade matemática.

Jogos podem ser descritos como um estudo de decisões interdependentes, quando vários atores têm decisões a tomar e a escolha individual afeta o resultado do conjunto das decisões.

Um atributo de cada jogo que deve ser avaliado é se este é um jogo de soma constante ou não. Em um jogo de soma constante, a utilidade recebida por cada um dos jogadores é uma constante. Um jogo de soma-zero é um tipo de jogo de soma constante, quando essa constante for igual a zero.

O número de jogadores envolvidos também qualifica um jogo. Temos o duopólio, onde duas firmas (ou pessoas, países...) concorrem entre si e o oligopólio onde diversas firmas estão em competição. Também há o monopólio, onde existe apenas uma firma regulando o mercado, e a competição perfeita. Este é o oposto do monopólio. Na competição perfeita há um infinito número de firmas

no mercado que têm a capacidade de entrada e saída no mesmo momento e têm acesso às mesmas informações.

O conhecimento de cada um dos jogadores sobre as escolhas dos demais participantes define um jogo como de informação perfeita ou imperfeita. Quando um jogador tem pleno conhecimento do tipo de alternativa selecionada por seu competidor, temos um jogo de informação perfeita.

O objetivo central da Teoria dos Jogos é a definição de um ponto de equilíbrio para o sistema (Nash 1950) onde se equilibre os retornos de todos os jogadores envolvidos. Sendo assim, o primeiro passo numa análise baseada na teoria dos jogos é o diagnóstico das estratégias dominadas, ou seja, aquelas que independente das ações tomadas pelos concorrentes produzem resultados inferiores a adoção de outra estratégia qualquer. Estas estratégias são então eliminadas do conjunto de soluções possíveis.

Dentre os exemplos clássicos de tipos de jogos aplicados no ambiente empresarial estão:

- Dilema do prisioneiro: as empresas têm um incentivo para investir de imediato e evitar serem precedidos, porém esta estratégia anula o valor da flexibilidade. O retorno seria maior se as duas empresas pudessem seguir uma estratégia de espera coordenada;

- Pegue o dólar: análogo ao dilema do prisioneiro, mas com um desfecho negativo quando ambas as empresas investem simultaneamente. Ambas perdem quando ocorre uma batalha direta pelo mercado;

- Queimando as pontes: Na eminência de uma batalha por mercado, uma empresa pode dar o passo inicial, adquirindo uma vantagem competitiva e conquistando uma fatia significativa do mercado em questão;

- Batalha dos sexos: as empresas podem apostar numa estratégia de acomodação coordenada entre elas e evitar a batalha de mercado.

A vertente da Teoria dos Jogos a ser utilizada neste trabalho é o modelo de análise do impacto das ações concorrenciais nos resultados dos projetos em questão e de suas opções futuras.

3.5. Jogos de Opções

Uma das premissas adotadas em grande parte dos estudos em opções reais é a de que a entrada de concorrentes é uma variável exógena ao modelo. No entanto, a partir do momento em que os movimentos exercidos pela concorrência podem influenciar no resultado efetivo da sua oportunidade de investimento, estes aspectos podem deslocar o critério de decisão ótima.

As sinergias entre a análise de Opções Reais e a Teoria dos Jogos, podem ser explícitas como em SMIT & TRIGEORGIS (2004). A Teoria dos Jogos introduz a concorrência estratégica na avaliação de opções reais do projeto e assim, enfatiza o dilema flexibilidade versus compromisso. Este dilema é muitas vezes negligenciado em modelos de Opções Reais, principalmente os que levam em conta a opção de espera. Por outro lado, a criação de novas oportunidades de projetos de investimento em relação à concorrência, através de Opções Reais, reforça a Teoria dos Jogos, introduzindo características que o diferenciam de seus concorrentes. Assim, a utilização dos Jogos de Opções permite a quantificação do pensamento estratégico qualitativo e permite mesclar a visão interna da organização (recursos, capacidades) com a análise do ambiente externo (indústria, concorrência).

SMIT & ANKUM (1993) conjugam estes conceitos na análise de estratégias competitivas. A partir desta análise mais abrangente pode-se expandir o modelo proposto para diversos tipos de jogos (competição perfeita, oligopólios ou duopólios, seqüenciais ou simultâneos, soma-zero ou não e etc.) e incorporando toda a gama de Opções Reais (espera, abandono, conversão, expansão e etc.).

Esta conjugação cria possibilidades que podem ser aplicada na análise das mais diversas situações. Abaixo temos a descrição de alguns exemplos encontrados na literatura:

3.5.1. Real Options and Games: Competitions, alliances and other applications of valuation and strategy (Smit & Trigeorgis – 2006)

Smit & Trigeorgis (2006) discutem a utilização dos princípios e conceitos da Teoria dos Jogos e da teoria de Opções Reais na análise de oportunidades de investimento. São apresentados exemplos que analisam o processo decisório envolvendo questões estratégicas e competitivas em ambientes de incerteza.

A contribuição fundamental deste trabalho é a integração entre as duas ferramentas visando agregar aos trabalhos desenvolvidos sob a ótica das Opções Reais, a componente que relaciona as ações tomadas por uma organização e os concorrentes do mercado no qual ela esta inserida.

É realizada ainda uma análise em um exemplo ilustrativo sob a tomada de decisão do melhor modo de interagir com seus concorrentes, se é competindo, cooperando ou coordenando esforços.

As análises se dão em tempo discreto.

3.5.2.Option Exercise Games: An application to the equilibrium investment strategies of firms (Grenadier - 2002)

Grenadier (2002) conclui neste estudo que a verdadeira solução ótima de um problema não pode ser resolvida analisando individualmente uma oportunidade de investimento, mas deve ser uma das partes de um jogo a ser equilibrado.

É proposto um modelo bastante abrangente e aplicável para a avaliação de situações definidas como *Cournot-Nash*, onde as firmas usam as quantidades a serem produzidas como variável-chave de decisão.

Sua análise é feita em período contínuo.