

# **Estado da arte da relação entre opções reais e estratégia empresarial**

André Ochôa

Candidato MSc Finanças

Faculdade de Economia e Gestão,

Universidade Católica Portuguesa

Centro Regional do Porto

Pólo da Foz

Rua Diogo Botelho 1327,

4169 – 005, Porto

Portugal

Tlm: +351 917 940 450

Email: [a.ochoa.g@hotmail.com](mailto:a.ochoa.g@hotmail.com)

Website: <http://about.me/AndreOchoa>

Abril de 2012

# Estado da arte da relação entre opções reais e estratégia empresarial

## Resumo

Este trabalho mostra que a Estratégia Empresarial pode ser vista como um conjunto de heurísticas que orientam o processo de tomada de decisão. As Opções Reais são um processo contínuo de otimização do processo de decisão, com o intuito de extrair o máximo valor possível em cada ponto de decisão, de acordo com os estados da natureza.

Posto isto, torna-se evidente a relação estreita entre Opções Reais e Estratégia Empresarial. No entanto, de forma a maximizar o valor de uma abordagem Real Option Reasoning (ROR) à gestão de projectos de investimento, os decisores têm primeiro de perceber os principais drivers de geração de valor da sua organização (exclusividade das oportunidades, experiência passada e poder de mercado).

Assim, este trabalho sugere que a formulação da estratégia deve seguir uma lógica *bottom up* e permitir a construção de um portfólio de investimentos estratégicos que apele às vantagens competitivas da empresa. As Opções Reais será depois a ferramenta que deve ser utilizada para gerir de forma dinâmica e activa esse portfólio, ao escolher o *timing* certo para o exercício das opções.

## Abstract

Corporate Strategy can be interpreted as a set of heuristics that facilitate the decision making process. Real Options are a continuum decision making optimization process that seeks to extract the maximum value in each decision point, conditioned by the states of nature.

Therefore, the relationship between Real Options and Corporate Strategy becomes widely apparent. However to extract maximum value from a ROR approach to investment project management decision makers have to fully understand the value drivers of their organizations (opportunities exclusiveness, past experiences and market power).

Corporate Strategy development must follow a bottom up approach and allows building an investment portfolio that is intertwined with the company's competitive advantageous. Real Options will be the tool to actively and dynamically manage that portfolio by choosing the best timing to exercise the options.



# Índice

1	Introdução .....	7
2	Revisão de literatura.....	10
2.1	Introdução à avaliação de Opções Reais .....	14
2.1.1	Opções Reais: Definições e principais conceitos.....	14
2.1.2	Abordagens conceptuais sobre Opções Reais .....	18
2.1.3	Técnicas numéricas e principais modelos de avaliação de opções .....	19
2.1.4	Como avaliar Opções Reais na ausência de mercados completos .....	27
2.2	Determinantes do valor de uma Opção Real.....	29
2.2.1	Como é que as Opções Reais criam valor?.....	29
2.2.2	Quando é que as Opções Reais possuem valor?.....	33
2.3	Opções reais subjacentes a projectos de investimento .....	35
2.3.1	A realização de investimentos e a criação de Opções Reais .....	35
2.3.2	A aversão ao risco e o valor da opção de esperar.....	37
2.3.3	O timing e decisão de investir face ao estado da natureza.....	38
2.4	Opções Reais e o valor da flexibilidade.....	41
2.4.1	O nível de flexibilidade e a criação de valor .....	41
2.4.2	O valor da flexibilidade num contexto estratégico.....	42
2.5	Formulação da Estratégia Empresarial .....	44
2.5.1	Técnicas para a formulação da Estratégia Empresarial.....	44
2.5.2	Uma abordagem à Estratégia Empresarial .....	47
2.6	Opções Estratégicas .....	48
2.6.1	Opções Reais, estratégia e concorrência .....	48
2.6.2	O valor das Opções Estratégicas num contexto de concorrência.....	50
2.6.3	Aplicação de Opções Estratégicas para criar valor.....	52
3	Discussão.....	54

3.1	Introdução .....	54
3.2	As oportunidades de investimento como Opções Estratégicas .....	57
3.3	Estratégia de investimento, timing e valor do projecto .....	60
3.4	Opções estratégicas – formulação, execução e processos de tomada de decisão dinâmicos .....	62
3.4.1	Âmbito da oportunidade .....	65
3.4.2	Experiência passada .....	65
3.4.3	Concorrência .....	67
3.5	Investimentos estratégicos como Opções Reais e Teoria dos Jogos – Framework de Smit & Trigeorgis (2004) .....	68
3.5.1	Método de avaliação amplificado .....	69
3.6	ROR: Uma sugestão prática de aplicação à Estratégia Empresarial e avaliação de projectos de investimento .....	76
3.7	Opções Estratégicas: Escolhas controversas e obtenção de vantagens competitivas no processo de decisão .....	78
3.8	ROR: Implicações organizacionais do desenvolvimento, gestão e implementação de posições flexíveis .....	80
3.8.1	Factores internos .....	81
3.8.2	Factores externos .....	82
4	Conclusão .....	85
4.1	Conclusão da discussão .....	85
4.1.1	“Protagonista” externo .....	85
4.1.2	“Protagonista” interno .....	86
4.2	Contributo .....	87
4.3	Sugestões para investigação futura .....	87
4.3.1	Testar as implicações da framework de Smit & Trigeorgis (2004) contra o comportamento observado de uma empresa .....	88

4.3.2	Aplicação prática da framework de Luehrman (September-October 1998) a casos reais .....	88
5	Bibliografia.....	90

# 1 Introdução

A relação entre as Opções Reais<sup>1</sup> e Estratégia Empresarial<sup>2</sup> é controversa (Barnett, June 2003).

A análise de projectos pela óptica das Opções Reais traz vantagens competitivas ao processo de tomada de decisão, principalmente porque introduz flexibilidade (Barnett, June 2003), ou seja, confere ao detentor da opção o direito, mas não a obrigação de realizar determinada decisão de negócio, tipicamente a opção de realizar, abandonar, adiar ou expandir um investimento de capital. No entanto, as organizações têm de estar preparadas para fazerem essa escolha, pois implica *trade-offs* ao nível da execução da Estratégia Empresarial, visto que as posições flexíveis são construídas, mantidas e executadas no contexto social e organizacional da empresa (Barnett, June 2003).

A essência da Estratégia Empresarial é fazer escolhas controversas, pelo que esta é a única forma de ganhar vantagens competitivas (Karnani, April 2006). Para verdadeiramente ponderar o risco e a incerteza nas decisões e, assim, ganhar a vantagem competitiva, os gestores têm de procurar alternativas ao método de avaliação por “*Discounted Cash Flow* (“DCF”)”. A avaliação de oportunidades futuras através de Opções Reais pode ser a resposta (Dixit & Pindyck, May-June 1995).

Questões como a irreversibilidade, incerteza sobre as condições futuras e escolha do *timing* alteram a tomada de decisão de forma crítica (Dixit & Pindyck, May-June 1995). Assim, como é que os gestores, que se deparam com incerteza sobre as condições futuras do mercado, decidem se devem investir num novo projecto?

As opções criam flexibilidade e, num contexto de incerteza, a capacidade de avaliar e utilizar a flexibilidade é crítico. Assim, decisões para melhorarem a flexibilidade das organizações, ao criar e preservar Opções Reais possuem valor que transcende o “cálculo inocente” dos modelos tradicionais de DCF (Dixit & Pindyck, May-June 1995).

As organizações que mantêm múltiplas Opções Reais conseguem adaptar-se mais rapidamente a mudanças de envolvente, mas o facto de meramente possuírem

---

<sup>1</sup> Opções Reais – Uma escolha que fica disponível com a execução de uma oportunidade de investimento

<sup>2</sup> Estratégia Empresarial – Direcção escolhida por uma organização com o objectivo de atingir sucesso empresarial e a sustentabilidade do negócio no longo prazo

essas opções envia sinais que podem degradar posições correntes e futuras. Ou seja, como a capacidade da gestão é limitada, os esforços despendidos em prosseguir o potencial das opções pode desviar a organização das suas operações nucleares e pode ainda abrir janelas de vulnerabilidade, colocando a organização exposta a ataques da concorrência (Barnett, June 2003).

Contudo, apesar da maioria das decisões de gestão, em termos de planeamento, investimento e execução terem impacto no futuro da empresa e serem decisões estratégicas. Estas são as menos compreendidas e, por norma, são realizadas sem serem sujeitas à disciplina de uma análise de avaliação rigorosa (Smit & Trigeorgis, 2004).

A investigação no campo da gestão estratégica tem-se focado essencialmente em compreender as diferenças de performance entre empresas. Uma importante explicação para as diferenças observadas ao nível da performance é a capacidade das empresas em inovar (Alchian [1950], Arora, Fosfuri, & Gambardella [2001], Cockburn, Henderson & Stern [2000], Lawless & Anderson [1996]). Enquanto existem inúmeros estudos empíricos que ligam inovação a uma performance empresarial superior (Barney [1986], Bettis & Hitt [1995], Lanjouw & Schankerman [2004], Stuart [2000]), existe pouca investigação sobre os processos que influenciam a tomada de decisões estratégicas de investir em actividades geradoras de vantagens competitivas para a empresa (McGrath & Nerkar, 2004).

Com efeito, o papel da Estratégia Empresarial envolve projectar as organizações para o futuro num contexto de mercados competitivos e de incerteza, com o objectivo de obter e manter vantagens competitivas. À medida que os diferentes agentes económicos embarcam no caminho estratégico escolhido dá-se início a um processo de aprendizagem sobre as condições de mercado, as acções dos concorrentes e a qualidade dos planos delineados, pelo que se torna necessário responder com flexibilidade perante as mudanças de conjuntura e paradigma (Luehrman, September-October 1998).

Infelizmente, o instrumento financeiro mais utilizado para estimar o valor de uma determinada estratégia (DCF) assume que os agentes económicos seguem um plano pré-determinado, independentemente da forma como os eventos se desenrolam. Uma melhor abordagem seria incorporar no modelo de avaliação tanto

a incerteza associada ao negócio, como à tomada de decisão activa, necessária para uma estratégia ser bem sucedida (Luehrman, September-October 1998).

Apesar de ser claro que existem opções subjacentes à Estratégia Empresarial, não existe uma convergência de opiniões entre académicos e financeiros sobre o contexto de aplicabilidade das Opções Reais (Damodaran, July 2005).

Por um lado, alguns gostariam de utilizar as Opções Reais como uma ferramenta retórica que pode ser utilizada para ajudar a justificar decisões de investimento, de financiamento e de aquisição, pois apesar de considerarem a sua existência na tomada de decisão, não acreditam que seja possível valorizá-las com precisão.

Por outro lado, outros defendem que se deve tentar estimar quantitativamente o valor destas opções e introduzi-las no processo de tomada de decisão (Damodaran, July 2005).

## 2 Revisão de literatura

Para Dixit & Pindyck (May-June 1995) as empresas realizam investimentos para criar e explorar oportunidades de investimento. Por exemplo, investimentos em I&D podem conduzir a patentes e novas tecnologias que dão origem a novos projectos. A comercialização das patentes e tecnologias, através da construção de novas unidades industriais e acções de marketing podem permitir às empresas aproveitar essas oportunidades de geração de valor.

Deste modo, oportunidades de investimento são opções – direitos mas não obrigações de se tomar uma determinada decisão no futuro. Então, certos projectos de investimento são essencialmente carteiras de opções.

Myers (1977) é frequentemente referido como sendo o primeiro autor a denotar que os investimentos de capital são, em muitas formas, semelhantes a opções financeiras. Myers (1977) notou que custos de investimento afundados, normalmente providenciam oportunidades discricionárias no futuro. O investimento inicial num laboratório, pode ser visto como o prémio de uma opção. Se as condições provarem ser favoráveis, a opção pode ser exercida através de despesa adicional no desenvolvimento e marketing de um produto específico que foi descoberto a partir dos esforços desenvolvidos no laboratório. Por outro lado, se a oportunidade favorável não surgir, a opção pode simplesmente expirar, visto que a empresa não é obrigada a realizar futuros investimentos no desenvolvimento e comercialização de qualquer produto.

Nos últimos anos, vários investigadores (Smit & Ankum [1993], Dixit & Pindyck [May-June 1995], Luehrman [September-October 1998], Smit & Trigeorgis [2004], Damodaran [July 2005]) têm explorado esta preposição e descobriram que se pensarmos nos investimentos como opções, isto muda substancialmente a teoria e a prática na tomada de decisão num contexto de projectos de investimento.

A maioria das escolas de negócio e universidades ensinam a futuros gestores uma regra simples que se aplica a estes problemas. Determina-se o VAL do investimento, a partir da diferença entre o valor actual dos cash inflows e cash outflows. Se o VAL for superior a zero, a regra diz-nos que devemos prosseguir com o investimento.

No entanto, segundo Dixit & Pindyck (May-June 1995) este princípio básico está errado. Apesar da regra do VAL ser fácil de se aplicar, foi construída com base em pressupostos errados. Esta regra, assume uma de duas coisas:

1. O investimento é reversível (por outras palavras, que de alguma forma pode ser desfeita a decisão e as despesa incorridas até ao momento recuperadas se as condições de mercado forem piores dos que as esperadas);
2. O investimento é irreversível, sendo uma proposição de agora ou nunca (se a empresa não realizar o projecto agora, irá perder a oportunidade do realizar no futuro).

Apesar de alguns projectos de investimento se enquadrarem na primeira categoria, a maioria não. Na maior parte dos casos, os investimentos são irreversíveis, mas não estão estrangidos no tempo, pois é possível adiar o início do projecto. A mera possibilidade de adiar o projecto de investimento demonstra as limitações da regra do VAL (Dixit & Pindyck, May-June 1995).

Em vez de se assumir que os investimentos ora são reversíveis ou não podem ser adiados, a pesquisa sobre projectos de investimento (Kester [March-April 1984], Brennan & Schwartz [1985], Majd & Pindyck [March 1987], Trigeorgis [May 1991]) mostra que de facto as empresas detêm oportunidades de investimento (Opções Reais) e que têm de decidir como as explorar mais eficientemente.

Assim, o problema de como explorar as oportunidades de investimento resume-se a à gestão de se saber: como é que a empresa exerce as suas opções de forma eficiente?

Inúmeros estudos (Hall [September-October 1980], Brennan & Schwartz [1985], McDonald & Siegel [November 1986], Majd & Myers [1990]) vêm demonstrar que as regras de tomada de decisão que ignorem o custo de oportunidade de definir o timing de exercício da opção de investir podem ter impactos significativos no valor do projecto. O custo de oportunidade é altamente sensível à incerteza quanto ao futuro do projecto e também a novas condições económicas que podem afectar os cash flows futuros. Estes factores podem ter um impacto elevado nas despesas de investimento, muito maiores do que uma alteração de taxas de juro. Ao perceber o projecto de investimento como uma opção, coloca-se uma grande ênfase no papel

do risco e menos na taxa de juro e outras variáveis financeiras (Dixit & Pindyck, May-June 1995).

Adicionalmente, um dos principais problemas da utilização da regra do modelo DCF é que ignora o valor da criação de novas opções. Às vezes um investimento que parece inviável economicamente, quando analisado isoladamente, pode, de facto, criar novas opções que permitem à empresa realizar outros investimentos no futuro, caso as condições de mercado venham a ser favoráveis.

Um exemplo é o investimento em I&D. Se não incluir as opções que o investimento em I&D pode trazer com o tempo, uma análise VAL pode levar a empresa a investir muito pouco no projecto e não retirar o máximo proveito de futuras oportunidades de investimento.

Por outro lado, podem existir situações nas quais a incerteza sobre as condições futuras de mercado podem levar a empresa a acelerar determinados investimentos. Tal é o caso, de investimentos que criam novas opções e conferem à empresa a possibilidade (mas não a obrigação) de realizar investimentos futuros adicionais. Por exemplo, um projecto de I&D pode levar ao registo e desenvolvimento de patentes. A empresa pode também optar por acelerar projectos de investimento que lhe permitem recolher mais informação no mercado e desta forma reduzir a incerteza da decisão (Dixit & Pindyck, May-June 1995).

Com efeito, para Smit & Ankum (1993) uma estratégia de investimento que envolva decisões de criação de capacidade produtiva pode ser diferida para que a gestão possa decidir não investir se a procura de mercado se demonstrar desfavorável. Por outro lado, o diferimento também tem desvantagens, uma vez que durante o período de adiamento, a empresa perde os cash flows operacionais da concretização do investimento.

Neste sentido, Smit & Ankum (1993) propõem que a análise de Opções Reais deve ter por base conceitos microeconómicos. O conceito utilizado é o de renda económica, ou seja, o lucro acima do custo de oportunidade de capital. A existência de rendas económicas atrai novos concorrentes a entrar no mercado, pelo que se a oportunidade de investimento não for exclusiva, a entrada de novos concorrentes vai diminuir o retorno, até ao ponto em que o retorno esperado e o exigido são iguais.

Sobre a condição de concorrência, as rendas económicas apenas existem se a empresa possuir vantagens competitivas na realização do projecto. Se a vantagem competitiva é temporária, as rendas económicas esperadas irão diminuir com o tempo e a decisão de adiar o investimento vai fazer com que o projecto perca valor (Smit & Ankum, 1993).

Para Luehrman (September-October 1998), a Estratégia Empresarial define o contexto sobre o qual as decisões futuras serão tomadas, mas ao mesmo tempo permite aprender com o desenvolvimento dos eventos, bem como oferece discricionariedade para agir com base no que foi aprendido. Algumas decisões deverão ser executadas de imediato, enquanto outras são adiadas deliberadamente, para que os gestores possam otimizar a Estratégia Empresarial à medida que as circunstâncias evoluem.

De acordo com Luehrman (September-October 1998), em termos financeiros, a Estratégia Empresarial é mais parecida com uma série de opções, do que com uma série estática de cash flows. Assim, métodos de avaliação por Opções Reais podem ser utilizados para melhorar o processo de tomada de decisão sobre a sequência e o *timing* de um portfolio de investimentos estratégicos.

Recentemente (Majd & Myers [1990], Trigeorgis [1996], Brown & Eisenhardt [1998], Luehrman [September-October 1998]), a abordagem de Opções Reais tem evoluído para além da avaliação de projectos individuais baseado na flexibilidade que lhe está inerente, ao promover a aplicação do método de Opções Reais como uma ferramenta da Estratégia Empresarial.

Como resultado, a formulação da Estratégia Empresarial deixa apenas de ser um exercício criativo, mas antes uma decisão informada sobre as opções disponíveis, suportada por avaliações financeiras ex-ante que podem contribuir decisivamente para moldar as decisões (Luehrman, September-October 1998).

Assim, para os gestores das empresas que detêm muitas opções de investimento, à medida que a incerteza futura se revela, estes possuem a flexibilidade de reajustar com frequência o curso dos acontecimentos, como forma de manter a organização alinhada com a sua envolvente (Barnett, June 2003).

Esta possibilidade significa também que muitos projectos serão iniciados apenas para mais tarde serem extintos. No entanto, desde que alguns projectos possuam

*payoffs* elevados, o custo dos projectos sem sucesso é minimizado e do ponto de vista da abordagem das Opções Reais, uma elevada taxa de insucesso pode, mesmo assim, apresentar resultados positivos (Barnett, June 2003).

No entanto, segundo Barnett (June 2003) os projectos sem sucesso possuem uma carga emocional muito pesada para a empresa, pois quando um projecto fracassa, os agentes envolvidos nele também fracassam. Uma séria de falhanços pode levar os *stakeholders* de uma empresa a questionar a viabilidade da empresa e talvez a não apoiar as decisões futuras da gestão para o lançamento de novos projectos.

Para Barnett (June 2003), a abordagem de Opções Reais não explorou minuciosamente as implicações organizacionais de gerir uma empresa como se esta se tratasse de um portfolio de Opções Reais.

Neste contexto, para melhor compreender a aplicação dos conceitos de Opções Reais à realidade empresarial, mais especificamente na definição e execução da sua estratégia é necessário compreender os factores críticos que influenciam a avaliação de opções (reais e financeiras).

## **2.1 Introdução à avaliação de Opções Reais**

### **2.1.1 Opções Reais: Definições e principais conceitos**

De acordo com Schwartz & Trigeorgis (2001) as Opções Reais revolucionaram a forma como académicos e praticantes pensam os projectos de investimento, através de explicitamente incorporar a gestão da flexibilidade na análise.

Esta flexibilidade representa uma substancial parte do valor de muitos projectos. Negligenciá-la pode levar à subavaliação destes investimentos e induzir a uma má alocação dos recursos na economia (Schwartz & Trigeorgis, 2001).

Um factor determinante na alocação dos recursos numa economia é o risco inerente aos cash flows dos projectos de investimento a realizar. Deste modo, a quantificação do risco é um tema central na avaliação de opções, bem como influência a tomada de decisões estratégicas.

### ***2.1.1.1 Probabilidades neutras face ao risco: Principais vantagens no ajustamento do risco***

A abordagem tradicional de avaliação de projectos (DCF), essencialmente implica descontar os *cash flows* esperados do projecto, a uma taxa de desconto que reflete o risco desses *cash flows*. O ajustamento do risco do projecto é realizado através da taxa de desconto. No entanto, uma alternativa é realizar o ajustamento do risco directamente nos *cash flows* e descontar os *cash flows* equivalentes aos efectivos, em vez dos *cash flows* esperados, à taxa de juro sem risco.

Harrison & Kreps (1979), Harrison & Pliska (1981), entre outros demonstraram que, em mercados perfeitos, a inexistência de arbitragem implica a existência de uma distribuição de probabilidade tal, que os activos são cotados com base nos seus *cash flows* esperados descontados (à taxa de juro sem risco), em que as expectativas são determinadas sobre condições neutras face ao risco ou medidas através de uma probabilidade ajustada face ao risco. Então, se os mercados forem completos e todos os riscos poderem ser limitados, estas probabilidades são únicas.

No entanto, se os mercados não forem completos, as probabilidades neutras face ao risco não são necessariamente únicas, mas existe pelo menos uma distribuição de probabilidade que determinará o mesmo valor de mercado para o activo em questão.

Com efeito, quando existem contratos de futuros, os preços dos contratos futuros são os preços à vista esperados na maturidade sobre a condição de uma distribuição probabilidade neutra face ao risco (Schwartz & Trigeorgis, 2001).

A vantagem crítica de trabalhar num ambiente neutro face ao risco, no qual a taxa de desconto relevante é a taxa de juro sem risco é ser um ambiente apropriado para avaliar opções.

Utilizar um ambiente neutro face ao risco para avaliar projectos de investimento tem, principalmente, três vantagens:

1. Permite ter em consideração todas as opções de flexibilidade que o projecto possa ter;
2. Utiliza toda a informação contida nos preços de mercado (ex. preços dos contratos futuros), quando estes preços existem;

3. Permite utilizar poderosas ferramentas de análise para determinar quer o valor do projecto de investimento, quer a política óptima de operacionalização do investimento.

Assim, é possível que as várias opções operacionais existentes num projecto de investimento típico possam ser naturalmente incorporadas na análise (Schwartz & Trigeorgis, 2001).

Estas opções são, por exemplo, a decisão sobre o *timing* certo para investir, opções de parar e recomeçar a produção em resposta a alterações de preço. A opções de abandonar o projecto se o preço for demasiado baixo para justificar a manutenção da operação ou a opção de expandir a capacidade produtiva, bem como opções de crescimento.

Apesar da quantificação e percepção do risco representar uma tema central na avaliação de opções, a utilização do pressuposto de probabilidades neutras face ao risco não era de todo possível sem a assumpção de não arbitragem.

#### ***2.1.1.2 Avaliação de activos com base em métodos de arbitragem***

A teoria de avaliação de opções, desenvolvida por Black & Scholes (May-June 1973), Merton (1973) e Cox & Ross (1976), introduziu o conceito de avaliar activos com base em métodos de arbitragem. O argumento de não arbitragem utilizado pelos métodos supra mencionados assume que não é possível tirar proveito de diferenças nos preços de um único activo ou de activos com *cash flows* idênticos para obter lucros à taxa de juro sem risco, ou seja, a custo zero (Shleifer & Vishny, 1997).

Assim, para que o argumento de não arbitragem seja válido é necessário que se verifique as seguintes condições (Shleifer & Vishny, 1997):

1. O mesmo activo é transaccionado ao mesmo preço em todos os mercados;
2. Dois activos com *cash flows* idênticos são transaccionados ao mesmo preço;
3. Um activo com um preço futuro conhecido é transaccionado no momento zero ao preço futuro, descontado para o momento zero à taxa de juro sem risco.

Deste modo, na presença de mercados completos e uma vez que a opção é avaliada relativamente a um activo subjacente (que em princípio pode ser replicado

sinteticamente), esta irá ter o mesmo valor no mundo real e num ambiente neutro face ao risco (Schwartz & Trigeorgis, 2001).

Assim, para o propósito de avaliação de uma opção, pode ser assumido que a taxa de retorno esperada do activo subjacente, bem como da opção, é a taxa de juro sem risco, num ambiente neutro face ao risco (Schwartz & Trigeorgis, 2001).

A metodologia de avaliação de opções financeiras foi estendida para o contexto das Opções Reais, onde tipicamente o valor da Opção Real não é derivado a partir de activos transaccionáveis, mas antes a partir de variáveis aleatórias que não são transaccionadas num mercado líquido. No entanto, tenta-se aplicar metodologias similares às utilizadas para avaliar opções financeiras. O argumento usualmente utilizado a favor da aplicação de tais práticas é a existência de activos substitutos, que são activos transaccionados no mercado e que possuem *payoffs* idênticos aos *payoffs* do activo subjacente à Opção Real. Assim, se o activo substituto for suficientemente bom, o comportamento deste no mercado irá replicar quase tão bem o activo subjacente da Opção Real, caso este fosse transaccionado no mercado (Hubalek & Schachermayer, The Limitations of No-Arbitrage Arguments for Real Options, 1999).

### ***2.1.1.3 Primeira aplicação de métodos de arbitragem para avaliar projectos de investimento em recursos naturais***

A avaliação por Opções Reais foi inicialmente aplicada com sucesso na avaliação de projectos de investimento em recursos naturais, tais como o ouro, cobre e depósitos de petróleo. A principal razão para isso ter acontecido prende-se com a existência de mercados de futuros muito desenvolvidos para estas *commodities*, dos quais foi possível extrair a informação essencial que permitiu utilizar as muito convenientes abordagens: ambiente neutro face ao risco e computação de *cash flows* equivalentes aos efectivos (activos substitutos).

Assim, nas primeiras aplicações deste método, por exemplo em BRENNAN & SCHWARTZ (1985), assumiu-se que o preço *spot* da *commodity* seguia uma moção geométrica Browniana, similar ao processo assumido para os preços das acções na literatura relacionada com a avaliação de opções financeiras (BLACK & SCHOLES [May-June 1973], MERTON [1973] e COX & ROSS [1976]). Deste modo, os preços

dos contratos futuros foram utilizados para determinar o *convenience yield*<sup>3</sup> médio, o qual teria um efeito semelhante no preço à vista, ao do pagamento de dividendos para uma acção comum.

No entanto, na maioria dos projectos de investimento, as fontes de incerteza do projecto não possuem contratos futuros, a partir dos quais é possível obter facilmente o processo ajustado ao risco que é necessário para realizar a avaliação. Em muitos casos, as fontes de incerteza do projecto são variáveis de estado, que não são transaccionáveis em mercado. Alguns exemplos são: incerteza geológica, incerteza tecnológica e incerteza ao nível da estrutura de custos e da procura (Schwartz & Trigeorgis, 2001).

Os desenvolvimentos alcançados ao nível dos métodos de quantificação de risco e a aplicação do pressuposto de não arbitragem ao contexto da avaliação de opções em ambientes reais e concretos permitiram avanços significativos na aplicação dos conceitos das opções a projectos de investimento.

### **2.1.2 Abordagens conceptuais sobre Opções Reais**

As Opções Reais apareceram para tentar dar resposta à insatisfação de praticantes, estrategas e académicos com os métodos tradicionais de avaliação de projectos de investimento (Schwartz & Trigeorgis, 2001). Muito antes do desenvolvimento da abordagem das Opções Reais, muitos praticantes vinham intuitivamente a trabalhar com elementos de flexibilidade e interações estratégicas.

Os primeiros críticos (Dean [1951], Hayes & Abernathy [July-August 1980] e Hayes & Garvin [May-June 1982]) reconheceram que os critérios utilizados pelo método DCF muitas vezes subvalorizava as oportunidades de investimento, conduzindo a uma tomada de decisão ineficiente, ao subinvestimento e eventuais perdas de competitividade, pois ou ignorava ou não valorizava correctamente importantes considerações estratégicas.

No entanto, Myers (1977) veio afirmar que parte do problema resultava da má aplicação da teoria subjacente ao método DCF, mas reconhece que este tem limitações inerentes quando se trata de avaliar investimentos com significativas opções estratégia ou operacionais (ex. capturar a interdependência sequencial entre

---

<sup>3</sup> *Convenience yield* – O benefício ou prémio associado por deter o activo subjacente, em vez de um contracto ou produto derivado

os investimentos ao longo do tempo), sugerindo que a avaliação através de Opções Reais confere melhores perspectivas para avaliar tais investimentos.

No mesmo sentido, Smit & Ankum (1993) afirmam que métodos de previsão tradicionais dos *cash flows* assumem implicitamente o investimento nos projectos de “*follow up*”. Daqui resulta que os métodos tradicionais de Discounted Cash Flow não são adequados para analisar projectos quando a informação sobre decisões de investimento futuro não são ainda conhecidas. Com efeito, a aplicação da teoria das Opções Reais pode ser utilizada como uma ferramenta analítica para avaliar tais projectos e apoiar a estratégia global de investimento e operacionalização.

No entanto, para além de ser importante a discussão sobre a abordagem conceptual da teoria das Opções Reais ao contexto da avaliação de projectos de investimento, como forma de evitar o subinvestimento, Baldwin & Clark (1993) estudaram a importância das capacidades organizacionais na gestão estratégica dos projectos de investimento, enquanto Baldwin & Trigeorgis (1993) propõem ultrapassar o problema do subinvestimento e restaurar a capacidade competitiva das empresas através do desenvolvimento de capacidades adaptativas nas organizações, através da criação de uma estrutura para adquirir e gerir as Opções Reais.

Neste contexto, importa referir que como uma ferramenta de avaliação de projectos, a abordagem de Opções Reais detém grande mérito e é de facto uma melhoria face a técnicas menos flexíveis de DCF (Barnett, June 2003). No entanto, quando a sua lógica estritamente financeira é extravasada para uma organização como um todo, é necessário avaliar minuciosamente as suas implicações nas organizações ao nível da definição e execução da Estratégia Empresarial (Barnett, June 2003).

### **2.1.3 Técnicas numéricas e principais modelos de avaliação de opções**

#### ***2.1.3.1 Modelos numéricos para avaliar Opções Reais e a sua evolução***

As origens quantitativas das Opções Reais derivam do trabalho seminal de Black & Scholes (May-June 1973) e Merton (1973) da avaliação de opções financeiras. A abordagem de árvores binomiais de Cox, Ross, & Rubinstein (1979) veio contribuir para a simplificação do processo de avaliação de opções em tempo discreto.

O trabalho de Carr (1988) veio permitir a avaliação de opções sequenciais, envolvendo a opção de adquirir a opção subsequente, que confere o direito de

adquirir o activo subjacente e trocar por outra alternativa com risco. Este trabalho abriu a possibilidade de avaliar investimentos com uma série de diferentes dimensões, que podem ser trocadas por estados alternativos e eventualmente ajudar a avaliar estratégias que envolvam projectos interdependentes.

A literatura sugere que existem dois tipos de técnicas numéricas para avaliar opções:

1. Aproximação directa do processo estocástico e que por norma são modelos mais intuitivos;
2. Aproximação através de equações diferenciais parciais.

A primeira categoria inclui modelos, tais como, as árvores binomiais de Cox, Ross, & Rubinstein (1979) e o método binomial logarítmico de Trigeorgis (1991), que são adequados para avaliar projectos complexos com múltiplas Opções Reais, com efeitos no valor semelhantes aos dividendos e interacções entre opções. Também inclui a simulação de Monte Carlo, inicialmente utilizada por Boyle (1977).

Exemplos da segunda categoria incluem a integração numérica implícita ou explícita de esquemas de diferenças, utilizada por Brennan (1979) e Majd & Pindyck (March 1987).

No entanto, em situações reais mais complexas, tais como as que envolvem múltiplas Opções Reais interactivas, pode não existir uma solução analítica e não ser possível obter todas as equações que descrevem o processo estocástico subjacente.

A capacidade para avaliar tais situações complexas tem vindo a melhorar, contudo todas tiram partido da avaliação num contexto neutro face ao risco (Schwartz & Trigeorgis, 2001).

Neste sentido, é pois importante perceber os conceitos por detrás dos principais modelos de avaliação de opções, nomeadamente como incorporam o risco para a determinação dos *payoffs* potenciais, a saber:

### **2.1.3.2 Modelo Binomial e os determinantes do valor das opções**

#### 2.1.3.2.1 Modelo Binomial

Black & Scholes (May-June 1973) para avaliar opções europeias que não pagam dividendos utilizou um portfolio réplica – portfolio composto pelo activo subjacente e um activo sem risco, que possui o mesmo *cash flow* que a opção a ser avaliada – para desenvolver a formulação final do modelo. Enquanto a sua derivação matemática é complicada, existe um modelo mais simples – o modelo binomial – para avaliar opções e que se baseia na mesma lógica do portfólio réplica.

O Modelo Binomial baseia-se numa formulação simples para desenhar o processo do preço do activo, no qual, em qualquer período de tempo, este apenas pode movimentar-se numa de duas direcções possíveis, ou para cima ou para baixo (Damodaran, July 2005).

Num processo binomial para múltiplos períodos, a avaliação prossegue de forma interactiva – começando pelo último período e percorrendo o processo do preço para trás no tempo até ao momento zero. O output final do modelo é o valor da opção em termos do portfolio réplica, composto por X unidades do activo subjacente e Y unidades do activo sem risco (Damodaran, July 2005).

No entanto, mais do que obter um valor final para a opção a avaliar, o maior contributo do Modelo Binomial é ser uma representação gráfica e de fácil interpretação dos principais determinantes do valor das opções e da forma como estes se conjugam.

#### 2.1.3.2.2 Determinantes do valor das opções

Através do Modelo Binomial é possível definir os determinantes do valor das opções. Assim, temos que o valor da opção não é determinado pelas expectativas em relação ao seu preço, mas antes pelo seu preço corrente, o qual, claro está, reflecte as expectativas sobre o futuro (Damodaran, July 2005).

Isto é uma consequência directa do argumento de não arbitragem. Se o valor da opção se desviar do valor do portfólio réplica, os investidores podem criar uma posição de arbitragem, ou seja, uma posição que não requer qualquer investimento, não envolve risco e proporciona um retorno positivo. Para ilustrar, se o portfólio que

replica uma opção call<sup>4</sup>, custa mais do que a opção call no mercado, um investidor pode comprar a opção call, vender o portfólio réplica e garantir a diferença de preços como lucro. O *cash flow* das duas posições vai-se anular um ao outro em períodos subsequentes, conduzindo a nenhum fluxo financeiro no futuro (Damodaran, July 2005).

O valor das opções é influenciado positivamente à medida que o tempo para a maturidade é estendido, pois aumenta a volatilidade (a amplitude dos movimentos do preço, para cima e para baixo, aumentam) e com aumentos da taxa de juro (Damodaran, July 2005).

### ***2.1.3.3 Modelo Black-Scholes e suas limitações na aplicação às Opções Reais***

Enquanto o Modelo Binomial fornece uma visão intuitiva dos determinantes do valor das opções, este requer um maior número de inputs, em termos de expectativas acerca dos preços futuros em cada nó da árvore. O Modelo Black-Scholes não é uma alternativa ao Modelo Binomial, mas antes uma derivação do Modelo Binomial.

O Modelo Binomial é um modelo em tempo discreto para movimentos dos preços do activo, com um intervalo de tempo determinado entre cada movimentação de preço. À medida que encurtamos o período de tempo entre cada intervalo, a distribuição probabilidade, quando se aproxima do momento zero, pode assumir duas formas. Se as variações no preço tornam-se mais pequenas, então a distribuição é a distribuição normal e o processo do preço passa a ser contínuo e não discreto. Se à medida que nos aproximamos do momento zero, as variações no preço continuam a ser elevadas, a distribuição é a distribuição Poisson (uma distribuição que permite a existência de saltos nos preços) (Damodaran, July 2005).

Deste modo, o modelo Black-Scholes aplica-se quando a distribuição entre os intervalos de tempo é normal e quando o preço assume explicitamente um processo contínuo, sem saltos. Os determinantes do valor da opção no Modelo Black-Scholes são os mesmos do Modelo Binomial e o princípio do portfólio réplica também se aplica ao Modelo Black-Scholes (Damodaran, July 2005).

$$C^5 = S \cdot N(d1) - K \cdot e^{-r(T-t)} \cdot N(d2)$$

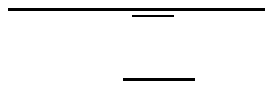
---

<sup>4</sup> Opção Call – Contrato que confere ao investidor o direito, mas não a obrigação de comprar o activo subjacente a um preço pré-determinado, durante um período específico de tempo

<sup>5</sup> Valor de uma opção call

$$P^6 = K * e^{-r(T-t)} * N(-d2) - S * N(-d1)$$

Para ambos, e que:



$N(.)$  – Função distribuição cumulativa da distribuição normal standard

$T - t$  – Tempo para a maturidade

$S$  – Preço à vista do active subjacente

$K$  – Preço strike<sup>7</sup>

$r$  – Taxa de juro sem risco (taxa anual, expressa em termos contínuos)

$\sigma$  – Volatilidade dos retornos do active subjacente

Inicialmente, o Modelo Black-Scholes foi concebido para avaliar opções europeias, ou seja, opções que não conferem a possibilidade de exercício antes da maturidade e não pagam dividendos, pois afectam o valor do activo subjacente e consequentemente o valor da opção. No entanto, existem ajustamentos que se podem fazer, que não sendo perfeitos, fornecem uma correcção parcial do valor da opção (Damodaran, July 2005).

#### 2.1.3.3.1 Dividendos

O pagamento de dividendos reduz o preço das acções. Consequentemente, opções call tornam-se menos valiosas e opções put<sup>8</sup> mais valiosas, à medida que o pagamento de dividendos aumenta. Uma abordagem seria estimar o valor presente expectável dos dividendos a pagar pelo activo subjacente durante o período de vida da opção e subtrai-los ao valor presente do activo subjacente.

No entanto, este método pode ser um tanto ou pouco impraticável à medida que o período de vida da opção aumenta. Uma outra abordagem seria assumir que o *dividend yield*<sup>9</sup> do activo subjacente irá permanecer inalterado durante o período de

---

<sup>6</sup> Valor de uma opção put

<sup>7</sup> Preço Strike – O preço ao qual um contrato derivado pode ser exercido

<sup>8</sup> Opção Put – Contrato que confere ao investidor o direito, mas não a obrigação de vender o activo subjacente a um preço pré-determinado, durante um período específico de tempo

<sup>9</sup> Dividend Yield ( $y$ ) = Dividendo anual por acção / Preço por acção

vida da opção e modificar a fórmula do Modelo Black-Scholes para ter em conta os dividendos. Assim, temos:

$$C = S \cdot e^{-yt} \cdot N(d1) - K \cdot e^{-rt} \cdot N(d2)$$

$$P = K \cdot e^{-rt} \cdot N(-d2) - S \cdot e^{-yt} \cdot N(-d1)$$

Para ambos, e que:

---

Intuitivamente podemos verificar que os ajustamentos realizados têm essencialmente dois efeitos. Primeiro, o valor do activo subjacente é descontado para o momento zero ao *dividend yield* para ter em conta a descida do valor, provocado pelo pagamento do dividendo. Segundo, o efeito da taxa de juro é contrabalançado pelo *dividend yield* para reflectir o menor custo de deter o activo subjacente no portfólio réplica (Damodaran, July 2005).

#### 2.1.3.3.2 Exercer a opção antes da maturidade

As opções Europeias só podem ser exercidas na maturidade. No entanto, a maioria das opções existentes em mercados regulamentados são Opções Americanas<sup>10</sup>.

Para as mesmas condições (maturidade, volatilidade, activo subjacente, taxa de juro sem risco e preço strike) uma opção Americana deve pelo menos valer tanto e geralmente mais do que uma opção Europeia, devido à possibilidade de exercer antecipadamente.

Existe pelo menos duas abordagens para se quantificar este factor. A primeira é continuar a utilizar o Modelo Black-Scholes não ajustado e considerar o resultado como o limite inferior ou uma estimativa conservadora do verdadeiro valor da opção. A segunda abordagem é utilizar o Modelo Binomial e avaliar a opção em cada momento potencial de exercício (em cada um dos nós da árvore binomial). Basicamente, este processo requer que seja realizada a avaliação da opção em cada nó da árvore binomial, comparar com o potencial valor de exercício e escolher o valor máximo.

---

<sup>10</sup> Opção Americana – Opção financeira que pode ser exercida em qualquer momento, anterior à maturidade

#### ***2.1.3.4 Outros modelos de avaliação de opções***

Enquanto as ideias por detrás do Modelo Black-Scholes foram essenciais para o desenvolvimento do mercado de opções financeiras, atualmente este não é muito utilizado por traders, dado os pressupostos do modelo que assumem a volatilidade e taxa de juro constante durante o período de vida da opção.

Para contornar esta limitação foram desenvolvidos vários modelos com base em métodos matemáticos distintos e que de forma geral se podem dividir entre: modelos analíticos, modelos numéricos e modelos de Monte Carlo.

Apesar do Modelo Black-Scholes ser um modelo analítico foram desenvolvidos outros modelos que permitem “relaxar” as restrições de modelização do Modelo Black-Scholes, tal como o Modelo de Heston (Heston, 1993). Este modelo pretende descrever matematicamente a evolução da volatilidade do activo subjacente, considerando que a volatilidade segue um processo aleatório. Assim, o preço da opção é determinado por um processo estocástico.

No caso das abordagens analíticas serem inapropriadas para resolver problemas de pricing podem ser utilizados métodos numéricos, tais como o método das diferenças finitas.

Através deste método pretende-se obter uma aproximação do preço da opção através das diferenças finitas entre as derivadas do tempo e do preço do activo subjacente. Ou seja, este método permite obter o preço da opção por simulação de uma matriz entre o tempo e a evolução hipotética do preço do activo subjacente, em que cada ponto no espaço representa o preço potencial da opção.

Porém, também os modelos numéricos apresentam limitações ao nível do número das variáveis de incerteza subjacentes à opção, como por exemplo opções sobre um cabaz de acções. Para resolver este problema recorre-se ao Modelo de Monte Carlo.

Este modelo chega ao valor da opção ao descontar e valor esperado dos seus cash flows para o presente. A técnica aplicada segue o seguinte esquema:

1. Geração de múltiplas potenciais e aleatórias evoluções no tempo para o preço do activo subjacente através de métodos de simulação aleatória;
2. Cálculo do valor de exercício da opção para cada ponto no tempo;

3. Obtém-se a média dos payoffs, com determinado nível de confiança e
4. O valor do payoff é descontado para o presente.

A utilização destes modelos é considerado por traders como uma solução de último recurso, pois é um processo muito intensivo em termos de tempo e recursos computacionais.

Importa pois salientar que todos estes modelos têm as suas vantagens, desvantagens e comportam-se de forma distinta perante o tipo de activo que se está a considerar avaliar.

#### ***2.1.3.5 Principais problemas na aplicação de modelos de avaliação de opções financeiras a activos reais***

Os modelos de avaliação de opções apresentados podem ser utilizados para avaliar qualquer activo que tenha as características de uma opção, nomeadamente activos reais (tais como projectos de investimento ou reservas naturais), mas com algumas ressalvas.

De seguida são apresentadas algumas ressalvas da aplicação de modelos de avaliação de opções financeiras a activos reais, a saber (Damodaran, July 2005):

1. O activo subjacente não é transaccionado no mercado: Ambos os modelos de avaliação de opções apresentados anteriormente foram concebidos com base no pressuposto de que era possível criar um portfólio réplica, ao combinar o activo subjacente com um activo sem risco. Enquanto, este pressuposto é perfeitamente justificável no contexto de activos cotados em mercados, não é tão defensável para activos subjacentes não transaccionados, o que invalida o argumento de não arbitragem. Assim, quando os activos subjacentes não são transaccionados em mercado, os resultados obtidos através dos modelos apresentados têm de ser interpretados com ressalvas.
2. O preço do activo não segue um processo contínuo: Tal como referido anteriormente, o Modelo Black-Scholes é derivado sobre o pressuposto de que o processo do preço do activo subjacente é contínuo, ou seja, não existem saltos nos preços. Se este pressuposto é violado, tal como em muitos casos de Opções Reais, o modelo sobrestima o valor das opções que estão *deep out-of-the-*

*money*<sup>11</sup>, ou seja, faz com os decisores considerem realizar o investimento, quando na realidade a opção não deve ser considerada.

3. A Variância<sup>12</sup> não é conhecida e altera-se durante o período de vida da opção: Os modelos de avaliação de opções apresentados assumem que a Variância é conhecida e que não se altera durante o período de vida da opção, o que é de todo razoável quando aplicado a opções cotadas e de curto prazo. No entanto, quando aplicamos o mesmo pressuposto a Opções Reais, inerentemente com prazos longos, pode causar problemas, visto que não se espera que Variância dos retornos não se altere durante períodos de tempo grandes e que por si só é difícil de estimar.
4. Exercício instantâneo da opção: Os modelos apresentados baseiam-se no pressuposto de que é possível exercer a opção instantaneamente. Este pressuposto é difícil de defender com Opções Reais, uma vez que o exercício da opção, normalmente requer, por exemplo, a construção de uma planta industrial ou uma plataforma petrolífera. Pelo facto do exercício da opção levar tempo implica que a verdadeira duração da opção é menor do que o definido. Por exemplo, apesar de uma empresa deter os direitos de exploração de uma reserva de petróleo para os próximos 10 anos, o facto de demorar vários anos até poder extrair o petróleo, faz com que a vida útil da opção que a empresa detém sobre os recursos naturais seja efectivamente inferior a 10 anos.

Adicionalmente, outro aspecto importante a considerar para a avaliação de Opções Reais é a qualidade da informação disponível para a calibração do modelo. No caso específico da avaliação de Opções Reais, dada às características particulares e exclusivas do projecto a desenvolver, pode não existir informação de mercado disponível.

#### **2.1.4 Como avaliar Opções Reais na ausência de mercados completos**

O pressuposto de que o activo real subjacente está perfeitamente correlacionado com o activo financeiro não é realista e pode levar a erros de avaliação substanciais, mesmo quando a correlação é muito elevada, mas não perfeita (Capinski & Patena, 2006).

---

<sup>11</sup> Opção deep out-of-the-money – Opção em que o preço de strike está significativamente acima (para Opção Call) ou abaixo (para Opção Put) do preço de mercado do activo subjacente

<sup>12</sup> Variância – Medida de dispersão de um conjunto de dados em relação à sua média

A maioria da investigação sobre Opções Reais baseia-se em aplicar as técnicas desenvolvidas para opções financeiras, apesar do facto do activo subjacente da Opção Real não ser um activo transaccionado em mercado. Este pressuposto baseia-se na existência de mercados completos<sup>13</sup> (Capinski & Patena, 2006).

No entanto, alguns autores aperceberam-se de que o princípio do portfolio réplica ser forte não é realista e desenvolveram algumas formas de lidar com isso, a saber:

1. Copeland & Antikarov (2000) propõem o pressuposto de que o activo subjacente real pode ser tratado como um activo financeiro transaccionado. Contudo, não é possível efectuar operações de *short selling*<sup>14</sup>, pelo que não é possível replicar uma opção *put*;
2. Constantinides (1978) defende que a avaliação neutra face ao risco é análoga a descontar os *cash flows* conhecidos equivalentes à taxa sem risco. No entanto, qualquer opção sobre o activo (transaccionáveis ou não) pode ser avaliada se substituirmos o seu *cash flow* esperado por um *cash flow* conhecido equivalente e então assumir que o mundo é neutro ao risco. Contudo, no trabalho de Constantinides (1978) não é perceptível como se calculam os *cash flows* conhecidos equivalentes;
3. Amram & Kulatilaka (May-June 1999) restringem a noção de Opção Real ao defini-la como um “subsistema de opções estratégicas em que a decisão de exercer a opção é basicamente determinada pelos instrumentos financeiros ou activos transaccionados no mercado”. Contudo, a maioria das Opções Reais não se encaixa nesta categoria;
4. Fernandez (2002) afirmou que “se as Opções Reais não podem ser replicadas, utilizar fórmulas para opções financeiras para avaliar Opções Reais é completamente inapropriado”. Ele sugere utilizar o Modelo Black-Scholes para avaliar uma opção *call* não replicável quando, para além dos *inputs* standard, o valor da opção depende do retorno esperado do activo real subjacente a uma taxa de desconto que é apropriada ao projecto. Contudo, isto não é mais do que o método DCF utilizando probabilidades físicas para encontrar o *cash flow*

---

<sup>13</sup> Mercado completo – Mercado onde existe a possibilidade de replicar a performance de qualquer activo através da compra/venda dos activos actualmente existentes, sem qualquer tipo de restrição

<sup>14</sup> Short Selling – Venda de um instrumento financeiro que apenas é concretizada com a entrega do instrumento financeiro que o vendedor anteriormente pediu emprestado

- esperado e o custo de capital para o descontar. Importa referir que Fernandez (2002) não propõe qualquer método alternativo para estimar a taxa de desconto;
5. Hubalek & Schachermayer (2001) analisaram criticamente a crença de quando ao tentar avaliar uma Opção Real, um activo substituto suficientemente bom deveria servir tão bem como o activo subjacente real. O principal resultado deste estudo é que se o activo substituto não for perfeitamente correlacionado com o activo subjacente real, então “para uma opção *call* europeia sobre o activo subjacente real, não é possível concluir nada sobre o seu preço se apenas utilizarmos critérios de não arbitragem. Ou seja, se apenas fosse permitido transaccionar o activo substituto, então qualquer valor entre zero e infinito seria um preço possível para a opção sem violar a condição de não arbitragem.” Os autores dizem que “a mensagem deste teorema não é que aplicar o Modelo Black-Scholes a Opções Reais não é correcto, mas se o fizer para activos subjacentes que não são transaccionados, é necessário ter cuidado e estar ciente de que devem ser consideradas as preferências de risco, probabilidades subjectivas, etc..”

Daqui importa salientar que apesar de ser tentador aplicar técnicas de avaliação de opções financeiras a problemas de Opções Reais, sendo até possível desde que exista um activo financeiro perfeitamente correlacionado com o activo subjacente da Opção Real, existe o risco de se introduzir na análise erros de calibração do modelo que podem conduzir a uma má estimativa.

No entanto, quando adequadamente geridas, as Opções Reais podem criar valor e reduzir o risco para as organizações que as detêm.

## **2.2 Determinantes do valor de uma Opção Real**

### **2.2.1 Como é que as Opções Reais criam valor?**

Essencialmente, as Opções Reais existem da relação de 4 factores (Sick & Gamba, 2005):

1. Activos Reais – Opções financeiras são geralmente redundantes e por isso não criam nem destroem valor para o accionista. As Opções Reais não podem ser replicadas pelos *shareholders*<sup>15</sup> e tendem a criar valor;
2. Risco – Volatilidade e relação entre risco e retorno;
3. Alavancagem – Custos e benefícios variáveis contrabalançam com os custos e benefícios fixos, ou por outras palavras, custos e benefícios imperfeitamente correlacionados;
4. Flexibilidade – Para gerir o risco e a alavancagem ao aceitar o risco potencial de crescimento e reduzir o risco de perda.

### **2.2.1.1 Activos Reais**

#### 2.2.1.1.1 Opções Reais podem criar valor, quando opções financeiras não

A literatura financeira sobre derivados (Black & Scholes [May-June 1973], Edwards [1995], Hull [2006], McDonald R. L. [2006], Whaley [2006]) baseia-se no facto de que um derivado financeiro ser redundante, pois os seus *payoffs* podem ser replicados por um portfolio, contendo o activo subjacente e um outro activo sem risco.

De acordo com as proposições de Modigliani & Miller (1958) as decisões de financiamento de uma empresa são irrelevantes para o valor da empresa, porque estas ocorrem através de transacções no mercado de capitais. Se considerar que os mercados de capitais são eficientes, estas transacções não criam nem destroem valor para o accionista. Apenas reajustam o risco financeiro da empresa ou o pagamento de dividendos. Assim, os accionistas podem replicar as mesmas políticas financeiras ao realizarem transacções no mercado eles mesmos, de forma a ajustarem a exposição financeira que têm da sua empresa.

No entanto, se considerarmos decisões empresariais que envolvem activos reais, um accionista que ache que a empresa errou a iniciar o desenvolvimento de um projecto demasiado cedo, não consegue desfazer a decisão nos mercados de capitais. Ao vender acções da empresa, o accionista não consegue replicar as decisões tomadas na empresa, porque os danos já foram causados pela má decisão e as acções vão ser vendidas a um valor inferior. Com efeito, decisões que envolvem activos reais são relevantes para criar ou destruir valor para o accionista.

---

<sup>15</sup> Shareholder – Qualquer pessoa, empresa ou instituição que detém pelo menos uma parte do capital de uma empresa

Neste contexto, importa salientar que os activos reais são criados naturalmente. De facto, análises de Opções Reais são realizadas sem que seja necessário existir o activo físico sobre o qual esta a ser realizada a avaliação. Apenas são necessários estados da natureza bem definidos.

Por outro lado, activos financeiros são uma invenção da humanidade. Geralmente, estes são direitos contratuais sobre activos reais ou resultados específicos em que uma das partes concede os benefícios de um activo real a um comprador de um activo financeiro (Sick & Gamba, 2005).

#### 2.2.1.1.2 Opções reais e o argumento da avaliação por replicação

Uma Opção Real para desenvolver um projecto não pode ser avaliada por replicação se não existir um mercado para o activo subjacente. Por outras palavras, não é possível transaccionar activos que ainda não foram emitidos. Opções Reais para realizar actividades de I&D dependem tipicamente de um activo subjacente que não existe até a Opção Real ser exercida. Adicionalmente, os riscos que influenciam o valor das Opções Reais são riscos de quantidade e não de preço, tal como a procura incerta para o petróleo, electricidade, transportes ou oferta de determinado bem (Sick & Gamba, 2005).

Outro factor contra a avaliação por replicação é que as Opções Reais possuem outros tipos de processos estocásticos que não se encontra nas opções financeiras. As opções financeiras sobre acções são normalmente modelizadas utilizando uma distribuição lognormal com um dividendo constante. Isto acontece, porque a disciplina dos mercados impede o acontecimento de comportamentos estranhos, tal como reversão para a média. Se uma acção apresentasse um comportamento de reversão para a média, então se esta estivesse acima do seu valor médio de longo prazo, uma estratégia muito lucrativa seria fazer *short selling* da acção. Como é possível realizar *short selling*, iria existir uma enorme pressão de venda e o preço iria ajustar-se imediatamente e não gradualmente, tal como acontece com as *commodities*<sup>16</sup>. Deste modo, um investidor teria muito pouco tempo para se aproveitar deste efeito, uma vez que a disciplina dos mercados é rápida a corrigir estas anomalias (Sick & Gamba, 2005).

---

<sup>16</sup> Commodity – Bem básico que é comercializado e não possui qualquer factor de diferenciação em relação a outro bem do mesmo tipo

Contudo, com Opções Reais, o dividendo aparece sob a forma de *convineance yield*, o que faz com que não seja possível evitar comportamentos como a reversão para a média (Sick & Gamba, 2005).

#### **2.2.1.2 Risco**

O valor das Opções Reais está concentrado no *driver* risco, sendo que neste contexto, o risco é gerido através de um processo de decisão dinâmico. O gestor adquire informação ao longo do tempo e utiliza-a para tomar as decisões e gerir o risco (Sick & Gamba, 2005).

Na presença de risco, o gestor não consegue formular um plano de negócios estático, que descreve o que a organização irá fazer em determinada data futura. Esta afirmação tem uma implicação importante. A análise de Opções Reais depende da modelização do risco, o que requer a implementação de um processo estocástico para capturar os seus efeitos e os seguintes aspectos devem ser tidos em conta na sua modelização (Sick & Gamba, 2005):

1. Tendência ou crescimento – Primeiro momento da variável que representa aumentos ou alterações no processo estocástico;
2. Volatilidade – Este é o segundo momento do processo estocástico e tem de ser modelizado;
3. Correlação – Estimar a correlação entre os vários processos estocásticos da Opção Real é importante, porque determina em que medida a combinação dos processos contribui para aumentar ou reduzir o risco. Por exemplo, uma empresa que produza gás natural e petróleo, uma vez que os preços destes dois produtos são positivamente correlacionados, o risco aumenta. Outro exemplo é entre o processo estocástico da Opção Real e o risco sistemático na economia. Esta relação resulta na existência de um prémio de risco sistemático que terá de ser considerado se o activo subjacente não poder ser replicado por uma estratégia dinâmica no mercado de capitais existente;
4. Complexidade – O modelo de risco para as Opções Reais é mais complexo, decorrente de reversão para a média e múltiplos processos de risco, pelo que as técnicas de modelização do risco para derivados financeiros não resultam.

### **2.2.1.3 Alavancagem**

A alavancagem num contexto de Opções Reais é inevitável. No caso de uma Opção Real para desenvolver um projecto, a alavancagem está presente no custo de investimento inicial. No contexto de uma Opção Real operacional, a alavancagem está presente no nível dos custos fixos operacionais (Sick & Gamba, 2005).

Por exemplo, é possível modelizar uma Opção Real em que trocamos o payoff de um input de valor incerto (ex. gás natural), por um output de valor incerto (electricidade). As Opções Reais de abandono de projectos envolvem a troca de um projecto de valor incerto, por um valor de abandono conhecido. O valor incerto do projecto face ao custo fixo de abandono também concede alavancagem operacional. Desde que existam dois processos que não são perfeitamente correlacionados, existe alavancagem operacional (Sick & Gamba, 2005).

### **2.2.1.4 Flexibilidade**

A quarta característica das Opções Reais é a flexibilidade, pois sem ela, as Opções Reais apenas seriam um modelo de risco muito complexo. A presença de flexibilidade quer dizer que o gestor tem de tomar as suas decisões de acordo com a evolução dos estados da natureza com impacto sobre as variáveis de risco.

Por outras palavras, isto significa que os gestores não podem ter planos fixos ou estáticos. Quando as organizações aderem a planos de investimento de capital plurianuais, a empresa está a perder a capacidade de utilizar a flexibilidade, a qual é necessária para criar valor através de Opções Reais (Sick & Gamba, 2005).

As Opções Reais combinam flexibilidade, alavancagem e risco para criar valor. Uma forma de pensarmos como é que o valor é criado é perceber que a flexibilidade permite aos gestores capturar o potencial de subida, enquanto mitigam os riscos de perda. Ao utilizarem a flexibilidade na tomada de decisões até ser conhecida mais informação sobre os payoffs potenciais, os gestores podem reduzir o risco de perda.

Porém, apesar de estar bem documentado como é que as Opções Reais geram valor e, bem assim quais os principais drivers, nem sempre estas possuem valor.

## **2.2.2 Quando é que as Opções Reais possuem valor?**

Quando as Opções Reais são utilizadas para justificar uma decisão, a justificação tem de ser mais do que em termos qualitativos. Por outras palavras, quando se

argumenta a favor da realização de um projecto com retornos baixos ou se opta por pagar um prémio numa aquisição com base numa análise de Opções Reais, deverá ser realizada uma avaliação quantitativa dos benefícios económicos que excedem os custos.

No entanto, existem pelo menos dois argumentos contra este requisito. O primeiro é que não é fácil avaliar Opções Reais, uma vez que os inputs para a modelização são difíceis de obter e normalmente muitos confusos. O segundo argumento é que os inputs utilizados nos modelos de avaliação de opções podem ser facilmente manipulados para se obter o resultado pretendido. Enquanto, ambos os argumentos têm alguma sustentação, uma estimativa aproximada, mesmo que errada, é melhor do que nenhuma estimativa e o processo quantitativo de tentar avaliar uma Opção Real é, de facto, o primeiro passo para compreender os determinantes do seu valor (Damodaran, July 2005).

Neste sentido, importa salientar que nem todos os investimentos possuem Opções Reais subjacentes e que nem todas as Opções Reais possuem valor (Damodaran, July 2005). Posto isto, para avaliar se um investimento cria Opções Reais com valor, que necessitam de ser analisadas e avaliadas, três questões têm de ser respondidas afirmativamente (Damodaran, July 2005):

1. O primeiro investimento é um pré-requisito do investimento posterior/expansão? Se não, será mesmo necessário realizar o primeiro investimento para concretizar o investimento posterior/expansão?

Por exemplo, uma empresa não pode gerar patentes sem investir em investigação e desenvolvimento ou pagar a outra empresa para realizar a investigação e desenvolvimento. Neste caso, o primeiro investimento (investigação e desenvolvimento) é claramente necessário para a empresa deter a segunda Opção Real (patente). Outra situação ilustrativa é considerarmos que uma empresa está interessada em entrar num novo mercado. Para isso realiza um primeiro investimento para recolher informação sobre o potencial do mercado, sem a qual a empresa não estaria disposta a prosseguir com a expansão no mercado. Apesar do primeiro investimento não ser um requisito para realizar futuros investimentos, este pode fazer parte da Estratégia Empresarial para o mercado em questão.

2. A empresa detém o direito exclusivo para realizar o investimento posterior/expansão? Se não, o investimento inicial concede à empresa vantagens competitivas significativas em investimentos subsequentes?

O valor da primeira Opção Real não está directamente correlacionado com os cash flows gerados pelos investimentos subsequentes, mas antes pelos retornos gerados em excesso por esses cash flows.

O potencial de gerar esses cash flows está fortemente ligado ao nível de vantagem competitiva que o primeiro investimento concede à empresa quando esta realizar os investimentos subsequentes. Com efeito, a criação de vantagens competitivas superiores está associado a retornos superiores e valores superiores de Opções Reais.

3. As vantagens competitivas são sustentáveis?

Num mercado competitivo, elevados retornos atraem concorrentes e a existência de concorrência diminui os retornos. Assim, quanto mais sustentáveis forem as vantagens competitivas da empresa, maior será o valor da Opção Real associada ao investimento inicial realizado.

## **2.3 Opções reais subjacentes a projectos de investimento**

### **2.3.1 A realização de investimentos e a criação de Opções Reais**

Reconhecer uma oportunidade de investimento como uma opção financeira pode ajudar os gestores a compreender o papel crítico da incerteza na escolha do *timing* das decisões de investimento (Dixit & Pindyck, May-June 1995).

Com uma opção financeira, quanto mais volátil for o preço do activo subjacente, mais valiosa é a opção e maior o incentivo para esperar e manter a opção em aberto, em vez de a exercer. Isto é verdade devido à assimetria dos payoffs da opção: quanto maior for o preço do activo subjacente, maior será o payoff ao exercer, mas se o preço do activo subjacente descer abaixo do preço de exercício, o investidor apenas perde o que pagou pela opção.

O mesmo é verdade para as oportunidades de investimento. Quanto maior for a incerteza sobre o potencial de rentabilidade do projecto, maior é o valor da

oportunidade e maior é o incentivo para esperar e manter a oportunidade em aberto, em vez de exercer e investir imediatamente (Dixit & Pindyck, May-June 1995).

Para além de ser importante perceber o papel da irreversibilidade e incerteza, também é importante perceber como é que as empresas obtêm as suas oportunidades de investimento (opções de investir).

Por vezes, as oportunidades de investimento resultam de investimentos iniciais realizados, tais como patentes, detenção de recursos naturais ou terrenos. Contudo, de uma forma geral as oportunidades de investimento são geradas a partir das vantagens competitivas da empresa (capacidade de gestão, conhecimento de determinada tecnologia, reputação ou posição de mercado), as quais foram sendo construídas gradualmente ao longo do tempo.

A existência de tais vantagens competitivas permite à empresa iniciar, de forma produtiva, investimentos que indivíduos ou outras empresas não seriam capazes (Dixit & Pindyck, May-June 1995).

Independentemente de onde as empresas obtêm as suas opções de investir, as opções são valiosas (Dixit & Pindyck, May-June 1995). De facto, uma parte substancial do valor de mercado da maioria das empresas é atribuído às suas opções de investimento e crescimento no futuro, por contraponto com o capital que detêm actualmente (Dixit & Pindyck, May-June 1995).

A maior parte da teoria económica e financeira de investimentos (Dean [1951], Barney [1986], Carr [1988], Arora, Fosfuri, & Gambardella [2001]) tem-se focado em como as empresas devem exercer as suas opções de investir. No entanto, os gestores também necessitam de perceber como é que as empresas podem obter oportunidades de investimento, em primeiro lugar.

Por exemplo, por vezes os empreendedores investem em projectos com elevado risco, que seriam difíceis de justificar através do cálculo convencional por DCF, utilizando uma taxa de custo de capital ajustada ao risco. Geralmente, tais investimentos envolvem projectos de I&D ou outro tipo de investimentos exploratórios.

Mais uma vez, a teoria das Opções Reais fornece uma explicação útil, pois o objectivo principal destes investimentos é revelar informação sobre as potencialidades tecnológicas, custos de produção e mercado potencial. Por outras

palavras, investimentos exploratórios criam Opções Reais com um elevado valor potencial para os seus detentores (Dixit & Pindyck, May-June 1995).

Assim, quando o valor da Opção Real é reflectido nos retornos obtidos pelo investimento inicial, pode ser que o projecto afinal seja viável, mesmo quando o cálculo convencional por DCF não o considere atractivo.

Apesar da criação e existência de Opções Reais ser perfeitamente claro e intuitivo, a implementação de um método eficaz capaz de gerir e extrair valor, no contexto de organizações complexas gera muita controvérsia entre académicos e praticantes. Um dos principais pontos de discórdia é a aversão ao risco e que papel possui num processo de tomada de decisão eficiente.

### **2.3.2 A aversão ao risco e o valor da opção de esperar**

Desde as contribuições de McDonald & Siegel (November 1986) e Pindyck (1988), a literatura para a análise de decisões de investimento sobre condições de incerteza evoluiu substancialmente. Nestes contributos, as oportunidades de investimento são analisadas como se uma opção fosse subscrita sobre um activo real e a política de investimento óptima é aquela que maximiza o valor da opção de investir.

Porque o valor da opção depende do risco associado ao activo subjacente, a volatilidade é um determinante importante para maximizar o valor da política de investimento. Como resultado, seria de esperar que as atitudes perante o risco afectassem significativamente as políticas de investimento. Apesar desta observação, os modelos de Opções Reais assumem tipicamente que os decisores são neutrais face ao risco ou que os mercados são completos e sem fricções, tal que as decisões são tomadas num ambiente livre de preferências face ao risco (Hugonnier & Morellec, 2007).

No entanto, apesar deste pressuposto ser crucial para a aplicação de um método de análise por Opções Reais (*vide* pág. 19, ponto 2.1.3), não são particularmente relevantes para o mundo real, onde os agentes enfrentam mercados incompletos e estão expostos a riscos não diversificáveis (*vide* pág. 26, ponto 2.1.3.5) (Hugonnier & Morellec, 2007), tais como:

1. Os cash flows de um investimento não são abrangidos pelos cash flows de activos existentes, como é o caso da investigação e desenvolvimento e da entrada em novas áreas de negócio;
2. Os pacotes de compensação dos gerentes obriga-os a possuírem posições pouco diversificadas em acções da sua própria empresa;
3. Custos de transacção ou outro tipo de imperfeições de mercado.

Deste modo, em situações em que os agentes económicos estão expostos a riscos não diversificáveis, as decisões de investimento devem depender das suas atitudes face ao risco (Hugonnier & Morellec, 2007).

Uma das maiores contribuições da literatura de Opções Reais foi demonstrar que com incerteza e irreversibilidade, existe um valor associado à opção de esperar para investir. Assim, um decisor deve apenas investir quando o valor do activo exceder o custo de investimento por um prémio potencialmente elevado (prémio de esperar por nova informação) (Hugonnier & Morellec, 2007).

Com efeito, o incentivo para esperar é amplificado pela existência de aversão ao risco. Para melhor compreensão do incentivo de adiar o investimento, é necessário lembrar que o agente económico ao decidir-se pela realização de um projecto de investimento, este transforma um activo seguro, num activo com risco.

Isto expõe o agente económico a cash flows com risco não diversificável. Assim, o aumento da volatilidade, provocado pelo exercício da Opção Real, traduz-se numa redução da utilidade indirecta do agente económico, o que lhe proporciona um incentivo para adiar a execução do projecto de investimento (Hugonnier & Morellec, 2007).

No entanto, existe um custo de oportunidade de adiar a execução do projecto, que não só depende das características específicas do projecto e do seu promotor, mas também do estado da natureza e condições de mercado. Assim, o gestor deve perceber qual o momento certo para exercer as opções que possui, de forma a maximizar o seu potencial de geração de valor.

### **2.3.3 O timing e decisão de investir face ao estado da natureza**

Porém, se por uma lado o problema das opções financeiras é estimar o preço, quando a estrutura de *payoff* até ao final do contrato é conhecido. O problema com

os projectos de investimento é estimar os custos variáveis de produção, quando os custos fixos irreversíveis são investidos ou comprometidos no início do projecto. Então, os projectos de investimento são um problema de valor inicial, enquanto as opções financeiras são um problema de valor final (Chen, 2006).

Por exemplo, a evolução do valor económico de uma commodity pode ser representada por um processo lognormal<sup>17</sup>. Um projecto de investimento com o objectivo de produzir determinada commodity envolve custos fixos e variáveis. Os custos fixos irreversíveis são gastos ou determinados no início do projecto. Enquanto, os custos variáveis são influenciados pelo estado do output (Chen, 2006).

Uma das principais contribuições da abordagem de Opções Reais é que as empresas têm a opção de esperar. Quanto maior é a incerteza, maior é o valor de esperar. A partir desta premissa, quando os custos fixos do projecto aumentam, os custos variáveis decrescem rapidamente, num contexto de baixa incerteza e decrescem muito pouco num contexto de elevada incerteza. Desta forma, o valor da Opção Real não está só relacionado com a incerteza do estado da natureza, mas também com o nível dos custos fixos do projecto (Chen, 2006).

Com efeito, o nível de investimento fixo num projecto depende das expectativas do nível de incerteza tecnológica, da procura e do tamanho do mercado. Quando as perspectivas são estáveis, projectos com elevados custos fixos de investimento são mais eficientes e quando a incerteza é elevada, projectos com baixos custos fixos são mais flexíveis. Quando o tamanho do mercado é grande, projectos com custos fixos elevados e baixos custos variáveis são mais competitivos.

Ao nível das empresas, grandes empresas com elevados custos fixos e baixos custos variáveis, beneficiam mais de retornos crescentes. Por outro lado, empresas pequenas com baixos custos fixos são melhores a lidar com situações de incerteza. Assim, empresas de diferentes tamanhos tomam decisões de investir diferentes, consoante o nível de incerteza e tamanho do mercado (Chen, 2006).

Assim, enquanto grandes empresas, com elevados custos fixos são altamente competitivas e possuem Opções Reais para esperar na sua área de actividade, estas são menos eficientes a entrar em mercados emergentes com elevada

---

<sup>17</sup> Processo lognormal – Distribuição estatística de variáveis aleatórias, no qual o logaritmo das variáveis segue uma distribuição normal

incerteza. Sistemas com elevados custos fixos necessitam de mercados maiores para atingirem o *breakeven*<sup>18</sup> e são mais sensíveis à incerteza. Contudo, empresas pequenas podem explorar mercados de nicho mais facilmente porque os seus custos fixos mais baixos tornam-nas mais flexíveis. Isto explica porque é que as empresas pequenas representam uma elevada percentagem da inovação no mercado (Chen, 2006).

Deste modo, empresas pequenas requerem uma taxa de retorno mais baixa, porque são mais flexíveis e sofrem menos quando o estado de natureza se altera. Ao mesmo tempo, estas têm, menos opções de esperar, pois o potencial de lucros elevados vai precipitar a entrada de empresas maiores e mais competitivas no mercado. Empresas grandes requerem uma taxa de retorno superior para os seus investimentos, podem esperar mais do que as empresas pequenas, mas possuem menos liberdade para explorar novos mercados, onde a incerteza é elevada (Chen, 2006).

Como sistemas de elevados custos fixos são estruturas altamente optimizadas em produzir determinados produtos, a inovação, com a sua inevitável incerteza, é muitas vezes demasiado disruptiva em sistemas de elevados custos fixos. Apenas ideias inovadoras que são compatíveis com a arquitectura actual e com um mercado expectável grande, podem ser adoptados por empresas grandes com elevados custos fixos e poucas fricções internas. Isto é a razão pela qual é difícil para empresas de sucesso diversificar para novos e potencialmente lucrativas indústrias (Chen, 2006).

A aplicação das Opções Reais ao contexto de avaliação de projectos de investimento veio introduzir a variável da flexibilidade no processo de tomada de decisão.

A decisão de investir deixa de ser estática (investir agora ou não), mas antes dinâmica, no qual o valor do projecto está intrinsecamente dependente dos estados da natureza, da posição competitiva da empresa e da sua aversão ao risco.

---

<sup>18</sup> Breakeven – Ponto no qual os ganhos igualam as perdas

## 2.4 Opções Reais e o valor da flexibilidade

### 2.4.1 O nível de flexibilidade e a criação de valor

Keswani & Shackleton (2006) tentam demonstrar como é que o valor da Opção Real de um determinado projecto aumenta com os níveis de flexibilidade de investimento e desinvestimento. Para isso, construíram vários cenários, em que partiram de um caso típico de avaliação através de Discounted Cash Flow e foram aumentando sequencialmente a flexibilidade com que os gestores do projecto tomam decisões (Opção Real Europeia, Opção Real Americana, Opção Real com possibilidade de reversibilidade das decisões de investimento).

Dos resultados do estudo é possível observar que com o aumento de flexibilidade que os decisores possuem no futuro, o valor presente esperado do projecto pode aumentar dramaticamente. Deste modo, a flexibilidade futura deveria ser considerada no processo de avaliação de projectos (Keswani & Shackleton, 2006).

Neste artigo são examinados duas formas de flexibilidade: 1) O timing da decisão de investir e 2) possibilidade de desinvestir.

Quanto ao timing da decisão de investir, Keswani & Shackleton (2006) demonstram que o valor presente de um projecto aumenta ao adiarmos o projecto, se e só se, a taxa de juro sem risco for superior ao cash flow yield<sup>19</sup>. Isto é, para cada ponto de decisão no tempo, poderá haver benefícios para o investidor adiar o projecto se alterações nas taxas de desconto fizerem alterar o peso relativo entre o valor presente dos cash flows futuros e do investimento inicial.

Como o investimento inicial no projecto é uma certeza no presente, a taxa de desconto utilizada deve ser a taxa de juro sem risco. Com efeito, se um gestor tem a opção de decidir quando começa o projecto no futuro, este cenário será ainda mais valioso do que a situação em que o gestor está preso a uma data de começo no futuro. No limite, se o gestor tem a liberdade de começar o projecto em qualquer data, o valor presente do projecto tende a aumentar.

Keswani & Shackleton (2006) também exploraram a ideia do que aconteceria ao valor do projecto, caso fosse possível desinvestir. Deste modo, foi testada a hipótese em que os gestores tinham a opção de investir, sabendo que no futuro teriam a

---

<sup>19</sup> Cash flow yield – Free cash flow por acção / Valor de Mercado por acção

opção de desinvestir a um custo. Importa referir que os gestores ao desinvestir deixam de incorrer nos custos de operação do projecto.

Adicionalmente, o projecto poderá ainda possuir um valor de liquidação, resultante da venda dos activos do projecto no mercado ou da sua utilização noutra projecto. O decisor pode assim comparar o valor do projecto, mais o valor da opção de desinvestir, com o valor recebido pelo facto de ter desinvestido. Assim, a flexibilidade na decisão de desinvestir pode também acrescentar valor e melhorar o valor presente do projecto, pois torna-se possível otimizar o timing da tomada de decisão e abandonar o projecto, sem comprometer mais recursos valiosos e escassos, quando este deixa de ser lucrativo.

No limite, quando não existem custos de desinvestimento e investimento e alternar entre as duas opções é possível em qualquer momento do tempo, o valor do projecto aumenta drasticamente.

Assim, tendo como ponto de partida o trabalho de Keswani & Shackleton (2006) sobre o impacto da flexibilidade sobre o valor do projecto permitiu alargar o âmbito das Opções Reais da gestão de projectos para a formulação e execução da Estratégia Empresarial.

#### **2.4.2 O valor da flexibilidade num contexto estratégico**

O trabalho desenvolvido por Dawid, Kopel & Kort (2006) considera o impacto estratégico de continuar/terminar projectos a meio, decorrente das acções de concorrentes no mercado.

Por exemplo, depois de uma empresa ter começado um projecto inovador, um concorrente ao sobre/sub investir em projectos similares pode influenciar a decisão da empresa de parar ou continuar o projecto, após cada fase do projecto estar completa.

Para estudar estes efeitos, Dawid, Kopel & Kort (2006) consideraram um duopólio, num mercado onde só existe um produto, em que a Empresa 1 tem a hipótese de iniciar um projecto inovador de duas fases. Depois de concluído o projecto, a Empresa 1 é capaz de lançar no mercado um novo produto que é verticalmente e horizontalmente diferenciado do produto actualmente existente no mercado. Entre as duas fases de desenvolvimento, a Empresa 2 tem a capacidade de influenciar a

decisão da Empresa 1 de completar o projecto, ao sobre/sub investir num processo inovador, mais eficiente ao nível dos custos de produção, do produto que actualmente existe no mercado.

Existem dois factores que influenciam os resultados e têm de ser levados em conta. Por um lado, existe o factor de competição, em que a Empresa 1 tem um maior incentivo em apostar num novo produto, uma vez que a Empresa 2 torna-se num concorrente mais forte no actual mercado, devido a um sobre investimento na inovação de processo. Por outro lado, existe o efeito tamanho, em que o sobre investimento em inovação de processo pode tornar a Empresa 2 num concorrente tão forte que mesmo com o novo produto, a Empresa 1 fica com uma quota de mercado muito baixa. A quota de mercado reduzida implica que não é óptimo incorrer no investimento em investigação e desenvolvimento necessário para completar o projecto de inovação de produto.

Os resultados deste estudo demonstram porque é que projectos de inovação associados a novos produtos, de qualidade mais elevada e diferenciados raramente são realizados. A razão para isto acontecer é que a Empresa 2 tem um forte incentivo para induzir a Empresa 1 a manter-se com o produto homogéneo, fazendo com que a Empresa 1 nunca complete o projecto de inovação de produto que havido começado.

Neste caso temos de distinguir entre os projectos com forte e muito forte diferenciação vertical de produto. Ao verificar-se forte diferenciação vertical, a Empresa 2 sub-investe para manter o mercado do antigo produto suficientemente atractivo para a Empresa 1. Assim, a Empresa 1 não tem incentivos em completar a inovação de produto. Por outro lado, a Empresa 1 ao criar a opção de inovar, faz com que a Empresa 2 sub-invista, o que faz desta um concorrente menos forte. Assim, a opção de começar o projecto de inovação de produto tem valor estratégico, apesar da Empresa 1 saber de antemão que nunca o vai completar.

No caso de diferenciação vertical muito forte, a Empresa 2 explora o efeito tamanho com o intuito de prevenir que a Empresa 1 complete o projecto de inovação de produto. Assim, a Empresa 2 sobre investe, o que reduz o tamanho do mercado para a Empresa 1. Uma vez que o sobre investimento implica que a Empresa 2 se irá tornar num concorrente mais forte, a opção de inovar tem um valor negativo.

Neste cenário, concluiu-se que é melhor para a Empresa 1 não iniciar o projecto de inovação do produto.

Com efeito, através do trabalho de Dawid, Kopel & Kort (2006) é possível depreender que a flexibilidade na gestão de projectos de investimento possui valor estratégico para os seus detentores, seja para revelar mais informação acerca das intenções de concorrentes e garantir uma posição de mercado, seja para evitar que sejam incorridos mais custos no desenvolvimento de um produto que não terá o sucesso inicialmente esperado.

## **2.5 Formulação da Estratégia Empresarial**

### **2.5.1 Técnicas para a formulação da Estratégia Empresarial**

No campo da Estratégia Empresarial existe vasta literatura sobre opções de crescimento escritas por académicos e consultores que visam ajudar os gestores a capturar o valor estratégico das oportunidades que possuem em carteira. Entre eles, os infra apresentados são particularmente dignos ao nível do contributo intelectual e aplicabilidade prática.

Penrose (1959) descreve o processo pelo qual as empresas crescem. As principais ideias deste autor podem ser resumidas da seguinte forma:

1. As empresas podem ser conceptualizadas como sendo um conjunto de recursos, sujeitos a uma coordenação administrativa. A heterogeneidade dos serviços que resultam dos recursos confere a cada empresa, características únicas;
2. As empresas possuem sempre excesso de recursos, dado existirem recursos indivisíveis e a criação de novo conhecimento. Uma vez que os recursos em excesso podem fornecer serviços a um custo marginal de zero, estes motivam empreendedores a aplicá-los em novas actividades, resultando em crescimento e diversificação;
3. As actividades das empresas são governadas pela sua oportunidade e utilidade produtiva. Por exemplo, o desenvolvimento de todas as possibilidades produtivas que o empreendedor consiga identificar e tirar proveito;
4. Existem limites ao crescimento da empresa, mas não ao seu tamanho.

O trabalho de Penrose (1959) serviu de base para a fundação intelectual e desenvolvimento da teoria da empresa baseada nos recursos. Esta teoria enfatiza a importância crítica dos recursos e capacidades específicas das empresas para a sustentabilidade da sua posição competitiva e crescimento.

A teoria da empresa baseada nos recursos assume que os recursos estão distribuídos heterogeneamente pelas empresas e que as diferenças de recursos são persistentes ao longo do tempo. A performance da empresa é uma função de como os gestores constroem as suas organizações à volta dos recursos que são valiosos, raros, inimitáveis e insubstituíveis. A criação de barreiras à imitação explica a geração de rendas e fornecem um racional para diferenças de performance entre as empresas, na mesma indústria. A inovação, especialmente em termos de novas combinações de recursos pode contribuir substancialmente para a sustentação de retornos superiores (Penrose, 1959).

A McKinsey & Co. no seu livro “The Alchemy of Growth” (Baghai, Coley, & White, 1999), baseado em 40 casos de sucesso de empresas em crescimento, fornece uma variedade de técnicas úteis, tais como:

1. O conceito dos três horizontes – Enfatiza a necessidade de activamente gerir os três estágios distintos de um canal de criação de oportunidades de negócio, para que a atenção dos decisores, que gerem o negócio principal da empresa seja balanceado com esforços de desenvolvimento de novas oportunidades de negócio. Construir e gerir um canal contínuo de criação de novas oportunidades de negócio é um desafio central na sustentação do crescimento;
2. Os sete níveis da liberdade – Fornecem uma abordagem sistemática para identificar oportunidades de crescimento em clientes novos e existentes, novos produtos e serviços, novos canais de distribuição, novas geografias, novas estruturas de indústria e novas áreas competitivas. Ao sistematicamente actuar sobre cada um dos níveis de liberdade, os gestores aprendem a pensar mais amplamente sobre as oportunidades de crescimento do seu negócio;
3. A abordagem das escadas do crescimento – Sugere que empresas com experiências de sucesso ao nível do crescimento tomam uma série de pequenos passos e não passos estratégia grandes e arriscadas para alcançarem os seus objectivos. Cada passo dado aproxima-os cada vez mais do seu objectivo

último, melhora a capacidade de gerar retorno por direito próprio e acrescentam capacidades que os preparam para a concretização de oportunidades futuras.

Slywotzky & Wise (2003) concentram-se em dois conceitos chave:

1. Inovação da procura e
2. Activos escondidos, como os drivers do crescimento das empresas.

A inovação da procura é a criação de novas oportunidades de crescimento através da oferta aos clientes de benefícios económicos para além das funcionalidades tradicionais dos seus produtos. A inovação da procura concentra-se na utilização do posicionamento do produto existente como o ponto de partida para acrescentar novidades que irão resolver os principais problemas dos clientes e melhorar a performance global do produto.

Para traduzir estas oportunidades em lucros é necessário recorrer aos activos escondidos, aquelas capacidades e vantagens intangíveis tais como a relação com o cliente, redes de contactos e informação que as empresas constroem no seu normal percurso de actividade. Os activos escondidos, uma vez criados, podem ser expansíveis e reutilizados a um custo muito baixo pela organização que os detém e podem ajudar a criar poderosas barreiras competitivas, visto que estes são difíceis e caros de replicar.

Christensen & Raynor (2003) sugerem que as empresas possuem duas opções quando procuram construir novas oportunidades de negócio. Podem optar por uma estratégia sustentável de inovação, na qual lançam produtos melhores para clientes existentes, em mercados existentes, ou optam pela via estratégica da inovação disruptiva que tanto pode criar um novo mercado, ao concentrar-se em não consumidores ou oferecer um produto suficientemente bom, a clientes sobre servidos a um preço mais baixo.

A estratégia sustentável de inovação é o que permite às empresas estabelecidas continuarem a competir. Estas empresas tendem a melhorar a performance de produtos ou serviços já estabelecidos ao longo das dimensões que os clientes de massas, em mercados grandes, historicamente valorizam, mas não costumam criar novas plataformas de crescimento.

A inovação disruptiva, por seu lado, estabelece uma plataforma inteiramente nova de crescimento. Depois de começar numa aplicação simples, sem grandes

requisitos, as inovações disruptivas continuam a melhorar, até ao ponto em que alteram as regras do jogo (“mercado”) por completo e naturalmente levam a que os incumbentes saiam do mercado. Este tipo de assimetria de motivação entre concorrentes, permite às empresas capturar crescimento que anteriormente pertencia aos incumbentes.

Porém, todas as abordagens supra descritas à Estratégia Empresarial, por muito úteis que sejam a criar uma visão mais estruturada e clara de uma organização, o conhecimento extraído é apenas qualitativo. Para tornar o processo de execução da Estratégia Empresarial mais eficiente, o gestor tem de conseguir quantificar o impacto das suas acções, bem como o *timing* adequado da sua execução, num contexto de incerteza.

### **2.5.2 Uma abordagem à Estratégia Empresarial**

O papel da Estratégia Empresarial é ajudar a empresa a vencer as suas contínuas batalhas pela sua existência, assegurando que as suas capacidades vão de encontro às exigências do estado da natureza. Quanto mais incerto for o futuro, menor é a probabilidade de que o actual stock de capacidades da empresa vá ao encontro ou exceda as exigências do amanhã.

Apesar de ser possível manter os concorrentes à distância, a envolvente externa não. Num mundo em que os estados da natureza estão em constante mutação, não importa quanto bem protegido, raro, valioso, imóvel e insubstituível um produto ou serviço é, pois amanhã pode não valer nada (Barnett, June 2003).

Teorias tradicionais de gestão fornecem um guia incompleto para os gerentes que operam em ambientes turbulentos, que parece caracterizar a maioria dos estados actualmente. Assim, a abordagem das Opções Reais propõe cobrir o vazio, ao oferecer uma forma de combater a incerteza (McGrath, 1997), capitalizar com a incerteza (Garud, Kumaraswamy, & Nayyar [1998] e Amram & Kulatilaka [May-June 1999]) e fazer a incerteza ser apetecível (Coy, 1999).

O conceito básico por detrás da abordagem das Opções Reais prende-se com o facto de num mundo incerto, a oportunidade de esperar antes de realizar investimentos irreversíveis tem valor. Quanto mais a empresa conseguir manter em aberto as suas opções, mais informação pode recolher acerca de possíveis estados da natureza futuros. Se, com o benefício da passagem do tempo, a oportunidade de

investimento se vier a provar favorável, o investimento inicial deve ser realizado e através de investimentos futuros, capturar os lucros potenciais. Por outro lado, se com a passagem do tempo, se demonstrar que o projecto está destinado ao fracasso, pelo facto de ainda não ter sido realizado nenhum compromisso, o investidor pode abandonar o projecto, perdendo apenas os custos afundados assumidos para adquirir, em primeiro lugar, a Opção Real (Barnett, June 2003).

Pelo facto de cultivar a incerteza como uma oportunidade, em vez de uma ameaça. E essencialmente oferecer a promessa de ganhos, com níveis de risco baixos, a abordagem de Opções Reais vinha suplantar as técnicas tradicionais de avaliação de projectos (Barnett, June 2003).

Adicionalmente, através de avanços científicos, a abordagem de Opções Reais evoluiu para além da avaliação de projectos individuais, tendo-se promovido a sua aplicação como um método para definir e executar a Estratégia Empresarial (Barnett, June 2003). Assim, sobre a perspectiva das Opções Reais, a empresa é vista como um portfolio de Opções Reais e a Estratégia Empresarial encarregue de manter, gerir e criar as Opções Reais (Bowman & Hurry [1993], Trigeorgis [1996] e Luehrman [September-October 1998]).

## **2.6 Opções Estratégicas**

### **2.6.1 Opções Reais, estratégia e concorrência**

A área da Estratégia Empresarial e concorrência é de extrema importância para o tema das Opções Reais (Schwartz & Trigeorgis, 2001).

As vantagens competitivas sustentáveis podem resultar de várias fontes (patentes, propriedade tecnológica, propriedade de recursos naturais valiosos, capacidade de gestão, reputação, marca, poder de mercado e escala) que permitem às empresas com Opções Reais valiosas crescer através da realização de investimentos futuros rentáveis e mais eficientemente responder a adversidades inesperadas ou oportunidades num ambiente de mudança tecnológica ou competitiva.

Uma série de economistas abordaram a questão da competitividade e estratégia muito antes da perspectiva que as Opções Reais lhe conferem. Por exemplo, Roberts & Weitzman (1981) descobriram que num processo de tomada de decisão sequencial, pode ser benéfico realizar investimentos com um valor actual líquido

negativo, quando o investimento realizado em primeiro lugar tem o potencial para fornecer informação sobre futuros benefícios do projecto, especialmente quando existe grande incerteza.

Baldwin C. Y., (1987) descobriu que para empresas com poder de mercado e que possuem investimentos sequenciais irreversíveis, deve ser incorporado um prémio positivo sobre o valor actual líquido para compensar a perda de valor de oportunidades futuras que resultem da realização desse mesmo investimento.

De um ponto de vista mais explícito das Opções Reais, vários autores já tinham abordado o tema da Estratégia Empresarial e concorrência de forma conceptual (Kester [1984], Myers [1987], Trigeorgis & Mason [1987], Trigeorgis [1988], Brealey & Myers [2000] e Trigeorgis & Kananen, [1991]).

Por exemplo, Kester (1984) desenvolveu qualitativamente vários aspectos estratégicos e competitivos de opções de crescimento interdependentes e propôs um plano sequencial, em vez de paralelo, para a comercialização de um portfólio de produtos de consumo inter-relacionados, quando a aprendizagem resulta da comercialização de produtos anteriores (ex. qual o espaço de prateleira necessário e em que prateleira produtos subsequentes similares obtiveram maior sucesso comercial) e quando as vantagens competitivas estão a desaparecer.

Luehrman (September-October 1998) discute uma abordagem conceptual para se olhar para a Estratégia Empresarial como um portfólio de Opções Reais. A aquisição estratégica de outras empresas normalmente também envolve a aquisição de várias opções (crescimento, desinvestimento, entre outras), tal como discutido por Smith & Triantis (1995). Kulatilaka (1993) examina como é que as decisões de investimento da empresa influenciam as reacções da concorrência e o preço de equilíbrio de mercado ou quantidade quando é realizado um investimento inicial que gera vantagens estratégicas.

Neste sentido, ao suplementar a análise de Opções Reais com ferramentas da teoria dos jogos, capazes de incorporar contra reacções estratégias competitivas, a relação entre as Opções Reais e a Estratégia Empresarial promete ser uma importante e desafiante direcção para investigação futura (Schwartz & Trigeorgis, 2001).

## **2.6.2 O valor das Opções Estratégicas num contexto de concorrência**

### ***2.6.2.1 A opção de diferir o investimento num contexto de concorrência***

Alguns projectos de investimento podem ser vistos como o primeiro elo numa cadeia de decisões de investimento subsequentes. Com projectos deste tipo, a empresa, essencialmente, adquire uma opção para investir num projecto potencial subsequente. O diferimento do programa de investimento, na presença de procura incerta, parece conferir à empresa flexibilidade na tomada de decisão. Se, com o tempo, a procura de mercado se mostrar favorável, a empresa irá realizar o investimento e o valor líquido actual do projecto será igual ao valor presente dos cash flows, menos o investimento inicial. Se o projecto não se demonstrar lucrativo e o valor actual líquido for negativo, a empresa pode decidir não investir e o valor do projecto passa a ser zero (Smit & Ankum, 1993).

Apesar da vantagem de poder esperar para recolher mais e melhor informação, o diferimento da decisão de investimento também possui as suas desvantagens. Por exemplo, a empresa perde os cash flows operacionais, enquanto a planta industrial está parada para que se possam realizar os novos investimentos. Os cash flows operacionais perdidos durante o período de investimento numa planta industrial são equivalentes aos dividendos de uma acção (Smit & Ankum, 1993).

A analogia entre uma opção call sobre uma acção que não paga dividendos e o diferimento do projecto não é exacta. A principal diferença é no grau de exclusividade do projecto de investimento, pelo que a analogia com a opção call tem de ser levada em consideração no contexto da estrutura de mercado (Smit & Ankum, 1993).

Um projecto numa situação de monopólio é mais análogo a uma opção call sobre uma acção que não paga dividendos, uma vez que envolve a exclusividade do direito de investir. Por seu lado, um projecto sobre a condição de concorrência é como um bem público disponível para todo o mercado. Neste caso, existe uma perda de valor ao diferir o investimento, causado pela entrada de novos concorrentes no mercado.

A existência ou aparecimento de concorrência pode deste modo criar um incentivo para investir mais cedo, visto que o adiamento do projecto pode levar à erosão do valor do mesmo (Smit & Ankum, 1993).

### ***2.6.2.2 Estratégia Empresarial e rendas económicas***

Num mercado de capitais eficiente, os preços de todos os activos transaccionáveis ajustam-se rapidamente para reflectir toda a informação corrente disponível. Se a informação sobre os lucros da empresa ou a execução de novos projectos chegam ao mercado de capitais, os investidores vão transaccionar o activo até que os retornos da empresa sejam iguais a investimentos com risco comparável. Neste contexto, o adiamento do projecto pode levar a sérias perdas de valor para os accionistas.

Na realidade os mercados não são tão eficientes quanto o exemplo supra, pelo que é possível que a empresa ganhe consistentemente retornos acima do seu custo de oportunidade de capital (Smit & Ankum, 1993).

Porém, é verdade que num mercado competitivo, caracterizado por inúmeras entradas e saídas de concorrentes e produtos homogéneos, um investimento antecipado pode apenas produzir rendas económicas temporariamente. Eventualmente, potenciais concorrentes irão aparecer e entrar no mercado. Quando o mercado atingir um equilíbrio competitivo de longo prazo, espera-se que todos os projectos remunerem pelo seu custo de oportunidade de capital e que o seu valor actual líquido seja igual a zero.

Contudo, as rendas económicas não são sempre temporárias. Desde que as barreiras à entrada de concorrentes se mantenham, a empresa possui propriedade exclusiva sobre as oportunidades de investimento que detém (Smit & Ankum, 1993).

Sobre a condição de concorrência, as rendas económicas existem apenas se a empresa possuir uma vantagem competitiva ao realizar o projecto. Barreiras à entrada ou uma vantagem competitiva sobre a concorrência são a verdadeira fonte da existência de rendas económicas. Com efeito, a empresa necessita de identificar os mercados nos quais possui uma vantagem competitiva temporária ou permanente e concentrar o investimento nessas áreas. Compreender o potencial das barreiras à entrada ajuda a identificar os mercados desejados e oportunidades de investimento com potencial para gerar valor para a empresa e, conseqüentemente, para os investidores (Smit & Ankum, 1993).

### **2.6.3 Aplicação de Opções Estratégicas para criar valor**

Uma aplicação prática de como as Opções Estratégicas podem criar valor para os seus detentores pode ser analisada no trabalho desenvolvido por Perotti & Rossetto (2007) sobre estratégias de Equity Carve Outs (“ECO”). Os ECO são uma estratégia utilizada por grandes empresas para reorganizarem as suas unidades de negócio, em que a empresa mãe vende uma posição minoritária de uma determinada unidade de negócio (empresa subsidiária), através de uma oferta pública de venda ou emissão de direitos de aquisição no mercado bolsista. A evidência empírica (Allen & McConnell [1998], Annema, Fallon & Goedhart [2002] e Powers [1991]) sugere que os ECO são estratégias temporárias, que ou são:

1. Revertidas numa fase posterior ou
2. Levadas até venda da totalidade da empresa subsidiária.

Assim, Perotti & Rossetto (2007) defendem que a decisão futura por uma das duas opções depende do potencial de informação recolhida durante o ECO. A listagem no mercado bolsista da empresa subsidiária, como uma entidade independente permite utilizar o mercado para gerar informação sobre o valor relativo da unidade de negócio, permitindo uma tomada de decisão óptima sobre se a unidade de negócio deve ser novamente reintegrada na empresa mãe ou não. Esta particularidade dos ECO ajuda a provar a popularidade desta estratégia em sectores de actividade com elevado crescimento e elevada incerteza, tais como aqueles mais afectados pelo risco tecnológico.

Na análise efectuada por Perotti & Rossetto (2007), estes identificam dois factores que devem ser tidos em conta, aquando da execução do ECO. Quando a empresa-mãe efectua o ECO da empresa subsidiária, a sua rentabilidade reduz, pois existe um menor esforço de coordenação exercido sobre a gestão da unidade de negócio. Mas ao mesmo tempo, ganha informação mais precisa sobre o real valor da unidade de negócio como uma entidade independente, reduzindo desta forma o erro na decisão de alocação de controlo sobre a empresa subsidiária.

A presente abordagem descreve o beneficio potencial do ECO como uma aquisição de oportunidades estratégicas futuras sobre se:

1. Deve evitar custos de conglomerados ou
2. Reter sinergias positivas.

Desta forma, a empresa mãe está a colaborar com o mercado para gerar melhor informação sobre o valor relativo de estratégias alternativas. A abordagem proposta por Perotti & Rossetto (2007) distingue entre o efeito favorável da volatilidade sobre as sinergias no valor estratégico, contra o efeito desfavorável do ruído no mercado (assimetria de informação), que reduz a precisão da informação. O sinal do ratio entre as sinergias e ruído no mercado é o principal driver do tempo óptimo para exercer as Opções Estratégicas. Ou seja, o timing da decisão da empresa mãe em reintegrar ou vender por completo a empresa subsidiária está directamente relacionado com a capacidade do mercado em conseguir, em cada momento do tempo, perceber o valor de mercado da empresa subsidiária.

Assim, a principal vantagem de analisar um ECO sobre a perspectiva das Opções Reais é que a decisão final por parte da empresa mãe não tem de ser necessariamente uma decisão planeada, mas antes dependente do estado da natureza no futuro, quando mais informação se torna disponível (Perotti & Rossetto, 2007).

## 3 Discussão

### 3.1 Introdução

De acordo com Sick & Gamba (2005) e tal como descrito no capítulo anterior as Opções Reais combinam flexibilidade, alavancagem e risco para criar valor.

Uma forma de se perceber a dinâmica de criação de valor das Opções Reais é através da conjugação destes três factores. Assim, é possível ao gestor capturar o potencial de valorização do projecto, enquanto mitiga o risco de fracasso. Ao utilizar um processo de tomada de decisão dinâmica (flexibilidade), o gestor está a alavancar o potencial futuro do projecto ao recolher mais informação sobre os *payoffs* potenciais e ao mesmo tempo a reduzir o risco de fracasso do mesmo.

No entanto, apesar do ponto de vista teórico as Opções Reais permitirem obter uma melhoria do valor potencial do projecto, bem como auxiliar uma tomada de decisão óptima (Baldwin & Trigeorgis [1993], Bowman & Hurry [1993], Coy [1999]). Ao contrário dos derivados financeiros e na inexistência de um mercado completo para o activo subjacente, os *payoffs* das Opções Reais não podem ser replicados no mercado (Black & Scholes [May-June 1973], Edwards [1995], Hull [2006], McDonald R. I. [2006], Whaley [2006], Sick & Gamba [2005]) e, por conseguinte, a tomada de decisão subjacente terá impacto significativo na criação ou destruição de valor accionista, ao par que os derivados financeiros transaccionados num mercado eficiente não criam nem destroem valor.

Deste modo, uma empresa que esteja a considerar utilizar o método de Opções Reais para auxiliar a tomada de decisão e direccionar a sua Estratégia Empresarial deve entender a importância de criar um ambiente e cultura empresarial favorável à sua implementação (Barnett [June 2003], Sick & Gamba [2005]).

Segundo Sick & Gamba (2005) importa pois salientar que, a implementação de uma estratégia de Opções Reais geradora de valor acrescentado pode chocar com o status quo estabelecido nas empresas, tais como:

1. Falta de comprometimento e disciplina na implementação de projectos (Sick & Gamba, 2005)

Quando se possui uma Opção Real sobre um determinado projecto, existem incentivos para adiar o exercício da mesma, uma vez que existe a possibilidade de

recolher mais informação que suporta uma melhor tomada de decisão. Assim, é possível provar que se a Opção Real for exercida demasiado cedo pode-se traduzir numa perda significativa de valor, mas relativamente pouco valor se perde se a escolha recair sobre uma data posterior.

Como existe uma grande pressão para escolher o momento óptimo de exercício, então é mais fácil adiar a decisão o mais possível. Contudo, exercer muito tarde pode não ser bem compreendido pela gestão da empresa, uma vez que o projecto nunca é realizado. Assim, uma estratégia de Opções Reais pode ser confundida com falta de compromisso e disciplina na implementação de projectos.

2. Sistemas de compensação baseados na actividade da empresa (Coles, Daniel, & Naveen [2003], Gox, Imhof, & Kunz [2011], Strobl [2004], Panageas & Westerfield [2009])

Os sistemas de compensação da gestão têm de ser baseados em algo que possa ser medido objectivamente. Em determinadas circunstâncias, os sistemas de compensação dão os incentivos certos que fazem com que os gestores maximizem o valor da empresa.

Assim, uma forma de ser objectivo e de medir a performance dos gestores é utilizar como *proxy* o nível de actividade da empresa (vendas, crescimento das vendas, número de empregados, rentabilidade do capital investido, capital e activos, etc).

Uma vez que as Opções Reais para adiar projectos possuem pouco valor mensurável, tendo apenas impacto na actividade da empresa até serem exercidas, não existe um sistema de incentivos que compense os gestores a maximizarem o valor das Opções Reais ao adiar projectos até ao seu momento óptimo de exercício. Deste modo, os sistemas de compensação baseados na actividade da empresa tendem a destruir o valor das Opções Reais, ao fazer com que estas sejam exercidas demasiado cedo.

3. Políticas de investimento pró-ciclícas (Sick & Gamba, 2005)

Muitas empresas aplicam técnicas de racionamento de capital, que de certo modo são parecidas com Opções Reais, na medida em que adiam a execução de um projecto até o seu valor actual ser positivo.

Contudo, os detalhes do processo de orçamento das despesas de capital estão perigosamente errados. Tipicamente, o CAPEX<sup>20</sup> segundo as técnicas de racionamento de capital é definido como sendo igual ao Free Cash Flow<sup>21</sup> da empresa. Assim, se o FCF do ano anterior for elevado, o CAPEX será também elevado e mais projectos serão aceites no plano de investimento da empresa, mesmo que não seja a altura ideal para os executar.

Este comportamento resulta numa política de investimento pró-cíclica que leva ao crescimento acelerado da economia em ciclos expansionistas e desacelerações profundas da actividade económica em ciclos contraccionistas. Uma abordagem de Opções Reais implicaria a realização de uma estimativa para determinar o valor de exercer um projecto e desta forma contribuir para a geração de valor acrescentado na economia, na altura certa.

4. Implementação de estratégias de alisamento de resultados (Goel & Thakor [2003], Grant, Markarian, & Parbonetti [2009], Tucker & Zarowin [2006], Zarowin [2002])

Muitos gestores e accionistas têm assumido que o alisamento de resultados é um factor essencial da criação de valor para os accionistas, pois torna as empresas menos voláteis e facilita a produção de estimativas do valor futuro da empresa. Consequentemente, faz aumentar o valor por acção e, bem assim, o múltiplo associado à empresa.

No entanto, este tipo de comportamento entra em conflito directo com uma gestão óptima de uma estratégia geradora de valor através de Opções Reais. Decorrente do objectivo de manter a performance da empresa dentro de um intervalo de crescimento e rentabilidade, faz com que projectos sejam executados ou adiados, não de acordo com o seu potencial de geração de valor para o accionista, mas sim de acordo com as necessidades de igualar ou bater as expectativas dos analistas de mercado.

---

<sup>20</sup> CAPEX – Capitais utilizados pela empresa para adquirir activos económicos, tais como terrenos, edifícios ou equipamento produtivo

<sup>21</sup> Free Cash Flow (FCF) – Representação do dinheiro que a empresa consegue gerar para remunerar os investidores depois de efectuar as despesas necessárias para manter ou expandir o seus activos

Segundo Sick & Gamba (2005) todos os exemplos supra mencionados podem traduzir-se em tomadas de decisão subóptimas que condicionam o potencial de geração de valor dos projectos que a empresa possui em carteira.

Neste sentido, de forma a compreender a aplicação das Opções Reais num contexto de avaliação de projectos de investimento é importante discutir como é que as oportunidades de investimento são criadas, geridas e executadas.

Com isto pretende-se perceber se o processo de avaliação de oportunidades de investimento actualmente utilizado pelos praticantes é passível de ser analisado através da “lente” das Opções Reais.

### **3.2 As oportunidades de investimento como Opções Estratégicas**

Para alguém que esteja a analisar um potencial projecto de investimento e esteja a utilizar o modelo Discounted Cash Flow, dois problemas básicos têm de ser respondidos:

1. Como determinar o fluxo de rendimentos esperados, que o projecto proposto irá gerar?
2. Como escolher a taxa de desconto adequada ao risco do projecto?

Para o primeiro ponto, os livros técnicos sobre esta matéria (Ross [2008], Brigham & Ehrhardt [2008], Ross [2009], Ross, Westerfield, & Jordan [2009]) não são muito explícitos sobre como devemos obter as nossas estimativas de receitas e custos para o projecto.

O pressuposto é que a oportunidade de investimento será analisada num período fixo no tempo e normalmente reportando ao presente. De facto, os modelos de DCF assumem um cenário fixo no qual a empresa começa e completa o projecto, o qual vai gerar cash flows durante um período de vida esperado, sem quaisquer contingências. Mais importante, os modelos não antecipam qualquer contingência para adiar o projecto ou abandonar, se as condições de mercado não forem favoráveis.

Em vez disso, os modelos DCF comparam o investir hoje com o nunca investir. Contudo, uma comparação mais útil examinaria um leque de possibilidades: investir hoje ou esperar e talvez investir no ano a seguir, ou esperar mais e investir daqui a dois anos e assim sucessivamente.

Quanto à escolha da taxa de desconto, uma taxa de desconto muito baixa coloca mais peso sobre os cash flows que se espera que o projecto gere no futuro mais distante. Por outro lado, uma taxa de desconto muito elevada dá aos cash flows mais distantes menor peso.

A actual teoria financeira de avaliação de projectos e os principais livros técnicos (Ross [2008], Brigham & Ehrhardt [2008], Ross [2009], Ross, Westerfield, & Jordan [2009]) dão à escolha da taxa de desconto muita atenção. É consensual entre os praticantes que a taxa de desconto correcta é simplesmente o custo de oportunidade de capital do projecto que se pretende desenvolver. Isto é, a taxa de retorno esperada que pode ser auferida com investimentos com risco semelhante. Assim, o custo de oportunidade a determinar deveria apenas reflectir o risco de não diversificação associado ao projecto a avaliar.

Contudo, na prática o custo de oportunidade específico do projecto é difícil de medir. Como resultado, a utilização do Weighted Average Cost of Capital<sup>22</sup> é sugerida como uma medida razoável substituta (Ross [2008], Brigham & Ehrhardt [2008], Ross [2009], Ross, Westerfield, & Jordan [2009]). A WACC pode-se considerar uma boa aproximação desde que os projectos da empresa não difiram muito uns dos outros nos seus riscos não diversificáveis.

Antes de proceder é importante salientar que Dixit & Pindyck (May-June 1995) consideram o investimento em CAPEX irreversível quando este é específico de uma empresa ou sector de actividade. Por exemplo, a maioria dos investimentos em marketing e publicidade são específicos da empresa e não podem ser recuperados. São custos afundados. Por outro lado, uma fábrica de produzir metal é específica da indústria, uma vez que não poderá ser utilizada para produzir outra coisa que não metal.

Reconhecer que o investimento CAPEX é irreversível fornece à possibilidade de se adiar os projectos outra significância. Por exemplo, considerações estratégicas podem tornar imperativo que uma empresa invista rapidamente, com o intuito de bloquear a entrada de potenciais concorrentes em determinado mercado. No entanto, existe sempre a hipótese de se considerar o adiamento do investimento e apesar de existir um custo em adiar – entrada de novos concorrentes e/ou a perda

---

<sup>22</sup> Weighted Average Cost of Capital (WACC) – Cálculo do custo de capital de uma empresa, no qual todas as fontes de capital são ponderadas proporcionalmente

de cash flows – este custo pode ser comparado com os benefícios de esperar por nova informação do mercado. E esses benefícios podem ser substanciais.

Com isto, Dixit & Pindyck (May-June 1995) querem transmitir a ideia de que os investimentos irreversíveis são como uma opção call financeira. Exercer a opção é um acto irreversível e apesar de ser possível vender o activo subjacente a outro investidor, não é possível reaver a opção ou o dinheiro que foi gasto no exercício da mesma.

Do mesmo modo, uma empresa que possua uma oportunidade de investimento tem a opção de comprometer cash flows ao projecto agora ou no futuro (preço de exercício) em troca de um activo de determinado valor (projecto). Tal como com a opção financeira, existe a possibilidade de vender o projecto a outra empresa, mas o investimento realizado é irreversível.

Adicionalmente, quer a opção financeira quer a opção para executar um projecto de investimento são em parte valiosas pois é impossível determinar qual o valor futuro do activo decorrente do investimento realizado. Com efeito, desde que existam estados da natureza sob os quais a empresa opte por não investir, ou seja, quando existe a probabilidade do investimento resultar em perdas, a oportunidade de adiar a decisão de investir e, por conseguinte, manter a opção “viva”, tem valor.

Neste momento, a questão é quando exercer a opção. A escolha do timing mais apropriado é a essência de um processo de tomada de decisão eficiente (Dixit & Pindyck, May-June 1995).

Reconhecer que uma oportunidade de investimento é semelhante a uma opção call financeira pode ajudar os gestores a entender o papel crucial que a incerteza representa na escolha do timing para se realizar projectos de investimento. Quanto maior for a incerteza sobre o potencial de retorno do projecto, maior é o valor da opção de investir, bem como o incentivo para esperar e manter a oportunidade “viva”, em vez de exercer e comprometer recursos escassos.

Ao se encarar as oportunidades de investimento como Opções Estratégicas, a incerteza assume um papel bem mais importante e fundamental, quando comparado com métodos de Discounted Cash Flow, em que a incerteza é medida através do aumento do risco não diversificável do projecto e apenas terá impacto negativo ao nível da taxa de desconto utilizada para aferir o valor presente do projecto.

No entanto, para se poder correctamente aferir o timing de exercicio das opções de investimento é necessário compreender a posição competitiva da empresa em relação aos seus concorrentes, bem como o valor dos projectos em relação à incerteza de mercado. Assim, com base nestes factores é possível desenvolver várias estratégias de investimento.

### **3.3 Estratégia de investimento, timing e valor do projecto**

Geralmente, num mercado concorrencial a quota de mercado de uma empresa é que define a sua capacidade de influenciar o timing de investimento dos concorrentes e, por conseguinte, a capacidade de extrair valor a partir do seu posicionamento competitivo.

O poder de mercado de uma empresa pode também influenciar a capacidade que a mesma possui para capturar valor ao antecipar-se a um concorrente. Ao investir mais cedo, um concorrente mais fraco consegue apenas uma pequena quota do mercado total, mas a perda do valor potencial do projecto será menor quando comparado com o caso em que a empresa entra no mercado como seguidor. A perda de valor será superior à medida que o poder de mercado do líder cresce, dado que o líder por se ter antecipado irá reclamar para si uma quota de mercado significativa.

Assim, uma estratégia de investimento envolve uma sequência de projectos de investimento tácticos, dos quais, de muitos deles se obtém um retorno muito baixo, quando considerados de forma isolada. A maioria das vezes o valor de tais investimentos consiste na opção de investir no crescimento futuro da empresa.

Deste modo, com base no poder de mercado de uma empresa em relação aos seus concorrentes e o valor do projecto em relação à incerteza de mercado, é possível distinguir as seguintes estratégias de investimento (Smit & Ankum, 1993):

#### **Empresas com uma posição dominante no mercado**

1. Projectos em mercados com elevada incerteza e baixo valor, decorrente de investimentos exploratórios são candidatos ideais a serem adiados. Ou seja, o valor do projecto está fortemente correlacionado com a capacidade de se avaliar e utilizar a flexibilidade no processo de tomada de decisão.

Uma empresa que possua uma posição dominante, o facto dos concorrentes se anteciparem no mercado representa um risco relativamente baixo. A empresa dominante pode de forma segura adiar o projecto e investir apenas quando o mercado se desenvolver de forma mais favorável ou se um concorrente mais fraco investir primeiro.

É mesmo possível que a empresa dominante continue a adiar um projecto mesmo quando um concorrente mais fraco investe. Este caso verifica-se quando se prevê que o concorrente teste o mercado sem que capture uma quota de mercado significativa.

2. Projectos de elevado valor em ambientes de mercado estáveis possuem relativamente baixo valor de flexibilidade. O custo de oportunidade de adiar sob a forma de cash flows perdidos durante a fase de adiamento é elevado. Neste caso a empresa dominante deve investir imediatamente.

### **Empresas com uma posição fraca no mercado**

1. Se o projecto não possui um elevado valor e as condições de mercado são incertas, pode ser melhor para a empresa esperar até que o mercado se desenvolva suficientemente no futuro para se iniciar o projecto.
2. Se o projecto apresentar um elevado valor potencial e as condições de mercado são estáveis, a empresa deverá investir imediatamente, caso consiga capturar uma significativa quota de mercado ou criar vantagens competitivas ao nível dos custos. Contudo, devido à posição fraca no mercado, um concorrente mais forte pode decidir investir e erodir o valor potencial do projecto, ou mesmo torná-lo inviável.

Segundo Smit & Ankum (1993), a partir do acima exposto é pois possível inferir algumas conclusões, tais como:

1. O adiamento de projectos de investimento sobre concorrência perfeita pode implicar a perda de valor esperado do projecto devido à entrada antecipada de concorrentes.
2. A inexistência de vantagens competitivas exclusivas pode resultar na tendência de investir mais cedo se a empresa pressentir a erosão do valor do projecto.

3. Uma oportunidade de investimento num contexto de monopólio é exclusiva, pelo que durante o período de adiamento do investimento não existe qualquer perda de valor do projecto, devido à inexistência de concorrentes.

Neste sentido, importa pois salientar que em comparação com a situação de concorrência perfeita, existe uma forte tendência em monopólios para adiar projectos com baixos valores potenciais. Por outro lado, um projecto exclusivo com elevado valor actual cria a tendência para se investir mais cedo.

Assim, quando existem muitos concorrentes, cada com um poder de mercado negligenciável, a realização antecipada do investimento pode reduzir o valor potencial do projecto. Quando existem poucos concorrentes, cada com um poder de mercado elevado, pode existir o risco de afastamento completo dos concorrentes do mercado pela empresa que antecipou o investimento, através da conquista de uma quota de mercado muito elevada, fazendo com que o mercado deixe de ser atractivo para os restantes concorrentes.

De um modo geral, a empresa vai adiar o investimento quando o valor presente é baixo, a procura de mercado é incerta e as taxas de juro são elevadas. Adicionalmente, ao contrário das opções financeiras, o grau de não exclusividade da oportunidade de investimento influencia a estratégia de investimento.

A existência de concorrentes tem impacto no valor potencial de um projecto, na estratégia e timing do investimento. Assim, a empresa deve perceber em que contexto de mercado é que opera, para da melhor forma definir e colocar em acção a sua estratégia de investimento, por forma a maximizar o valor dos projecto que possui em carteira, ao nível de *time to market*<sup>23</sup>, na abordagem ao mercado e intensidade do investimento.

### **3.4 Opções estratégicas – formulação, execução e processos de tomada de decisão dinâmicos**

O campo de estudo da Estratégia Empresarial tem vindo, ao longo dos últimos anos, a desenvolver várias frameworks úteis, que nos tentam demonstrar como é que as empresas podem competir eficientemente (*vide* ponto 2.5.1 – Técnicas para a formulação da Estratégia Empresarial).

---

<sup>23</sup> *Time to market* – Período de tempo que leva desde a concepção do produto até ser disponibilizado para venda

Segundo Richardson (2008) algumas das frameworks até agora desenvolvidas focam-se na execução da estratégia, mas de um modo geral, estas são mais úteis para a sua formulação. À medida que avançamos para a execução, as frameworks até então desenvolvidas apenas nos fornecem um conhecimento fragmentado e incompleto sobre como é que a estratégia da empresa deve ser traduzida para acção.

Barney (2002) define a estratégia empresarial como a teoria da empresa de como competir. Assim, ao analisar a totalidade das actividades de uma empresa, será que estas são boas representações da estratégia da empresa? Se algo não está a correr bem, será que a teoria é boa, mas está mal executada? Ou a teoria é que é apenas má?

A teoria da empresa de como competir (Estratégia Empresarial) é uma abstracção simplista da complexidade de qualquer situação de negócios. Deste modo, quando nos concentramos na execução da teoria, os detalhes tornam-se cada vez mais importantes. Os detalhes sobre os produtos ou serviços, as suas actividades e recursos, as pessoas e quase tudo que compõe a empresa são os ingredientes para a execução da estratégia.

As conexões essenciais entre a formulação e execução da estratégia podem ser definidas a dois níveis:

1. Reconhecer as exigências que a execução da estratégia irá colocar sobre a organização;
2. Definir os objectivos de curto, médio e longo prazo.

O primeiro nível permite saber o estado actual e a capacidade da organização em executar a sua estratégia. O segundo nível clarifica os objectivos com o intuito de orientar a organização na direcção certa e contribuir para o fortalecimento das suas capacidades organizacionais.

Para Richardson (2008), o que liga a formulação e a execução da estratégia é o modelo de negócio da empresa. Este deve ser elaborado à volta do conceito de maximização do valor para o accionista. Com efeito, os três principais constituintes do modelo de negócio são:

- 1) Proposta de valor;

2) Canais de distribuição e serviço ao cliente;

3) Retenção de valor.

Estes três conceitos reflectem a lógica do pensamento estratégico sobre o valor presente e futuro de uma empresa. A essência da estratégia é criar mais valor para os clientes e capturar uma quantidade superior do valor, em relação aos concorrentes.

Deste modo, para uma empresa poder traduzir a sua estratégia em valor real para os accionistas, é necessário a organização estar dotada de processos que permitam tomar decisões de forma estruturada e eficaz, mas que ao mesmo tempo sejam suficientemente dinâmicos e flexíveis para ajustar a estratégia definida aos diferentes estados da natureza.

Com efeito, segundo McGrath & Nerkar (2004) a tendência observada nos últimos anos no campo da gestão estratégica é para um distanciamento de processos de decisão que conduzem à tomada de “posições óptimas” estáticas (go/no go), avaliadas num único momento do tempo (normalmente o presente) e uma aproximação para métodos de análise que descrevem de forma mais realista a forma como as decisões são tomadas (Opções Reais).

Um processo de decisão que tenha por base um método de Opções Reais presume a existência de informação assimétrica, processos cumulativos dependentes do caminho e incerteza. Deste modo, a Opção Real cria valor ao gerar direitos de decisão no futuro, quando grande parte da incerteza associada à formulação da estratégica já foi resolvida.

A partir desta linha de pensamento é possível construir um processo de decisão estruturado relevante para auxiliar a execução da estratégia de investimento da empresa através da incorporação de métodos conceptuais de Opções Reais.

A lógica por detrás do Real Option Reasoning<sup>24</sup> (“ROR”) é que a variância dos resultados é relevante para a proposta de investimento a considerar, os efeitos de portfólio (experiência) têm impacto na capacidade da empresa em organizar a sua

---

<sup>24</sup> Real Option Reasoning – Abordagem conceptual à gestão de projectos de investimento sob condições de incerteza que implicitamente leva em consideração a capacidade do gestor alterar e melhorar os resultados potenciais do projecto devido a alterações dos estados da natureza

capacidade produtiva e o exercício de opções serve para aferir a viabilidade do activo subjacente (oportunidades de investimento).

Com efeito, o ROR reflecte-se em três níveis que são relevantes para o processo de tomada de decisão e, por conseguinte, para avaliar a performance da empresa na execução da sua estratégia de investimento.

### **3.4.1 Âmbito da oportunidade**

A decisão de realizar investimentos estratégicos prende-se com o potencial de exclusividade que os mesmos oferecem. Ou seja, se estes contribuem para proteger a sequência futura de cash flows da empresa de pressões macroeconómicas e do sector. Se determinado investimento contribuir para melhorar a posição competitiva da empresa, então o investimento é valioso e deve ser realizado. Uma conclusão que não gera controvérsia (Porter, 1980).

No entanto, é importante considerar o âmbito da oportunidade de investimento, nomeadamente o seu potencial para aceder a outras oportunidades de crescimento ou, por outras palavras, a volatilidade inerente ao investimento.

Um projecto com potencial para alargar o âmbito de actuação e criar novas oportunidades em ambientes de incerteza, torna-se por si só mais valioso, pois permite à empresa ter acesso a um maior número de possíveis resultados positivos, visto que o potencial de perda foi fixado logo desde o início do projecto e é conhecido (McGrath & Nerkar, 2004).

### **3.4.2 Experiência passada**

A análise de oportunidades de investimentos através de uma perspectiva de ROR permite tirar proveito de efeitos de portfólio e alavancar experiências passadas da empresa para gerar novas oportunidades de crescimento e manutenção ou criação de vantagens competitivas únicas.

No entanto, importa salientar que uma vez que criar mais projectos (opções) consome recursos escassos e valiosos, a diversificação da carteira de opções, por si só, não faz aumentar o valor do portfólio. Este tipo de estratégia está condenado à partida, uma vez que possui retornos decrescentes com a passagem do tempo. Com o tempo, a incerteza diminui (menor volatilidade) e os benefícios de esperar relativamente ao de investir ou abandonar diminuem.

Esta premissa tem importantes implicações no portfólio de oportunidades de investimento da empresa. Isto quer dizer que o valor de novas oportunidades de investimento é influenciado pela presença de oportunidades preexistentes. Além do mais, o contributo do novo projecto para o valor do portfolio existente de oportunidades depende em larga medida da experiência existente na empresa e do retorno decrescente de esperar para exercer opções criadas anteriormente (McGrath & Nerkar, 2004).

Deste modo, quando uma empresa realiza um elevado investimento a criar um portfolio de oportunidades de investimento, os gestores não devem estar concentrados a procurar novas oportunidades. Mas antes, devem investir em perceber melhor as oportunidades já existentes, de forma a identificar projectos complementares e tirar proveito de efeitos de alargamento do âmbito da oportunidade.

Adicionalmente, existem fortes incentivos para as empresas aprofundarem o seu conhecimento em áreas nas quais já tenham ganho experiência inicialmente. Isto deve-se ao aumento da capacidade de absorção que torna a assimilação de cada nova unidade de conhecimento mais fácil, rápido e menos dispendiosa (Cohen & Levinthal, 1990).

Assim, estendendo o argumento realizado anteriormente, uma empresa que tenha oportunidades de investimento em determinada área, possui um incentivo para continuar a investir nessa mesma área. Além disso, a decisão de desviar recursos de um investimento em curso para um projecto novo faz com que o valor da Opção Real original perca valor, pelo menos de duas formas.

Primeiro, evita que a empresa reduza ainda mais a incerteza inerente ao projecto existente e efectivamente adquirir o activo subjacente, por exemplo um novo produto.

Segundo, a decisão de desviar recursos faz com que se percam as rotinas já estabelecidas até à data, essencialmente levando a que a Opção Real acabe por expirar sem que sejam obtidos quaisquer resultados.

Em suma, as empresas devem concentrar os seus esforços de investimento em áreas onde já possuem experiência passada, oportunidades de diversificação de potenciais resultados e, por outro lado devem reduzir o seu ímpeto para investir em

novas áreas de negócio antes de explorarem as oportunidades nas áreas em que possuem experiência.

### **3.4.3 Concorrência**

Tal como explicado anteriormente a existência de concorrentes influencia como é que as empresas formulam e executam as suas Opções Reais.

Oportunidades de investimento atractivas tendem a atrair mais concorrência. Este facto cria tensão no processo de decisão dos gestores. Se por um lado, Opções Reais sobre oportunidades atractivas têm maior probabilidade de serem mais valiosas, por outro, é provável que os concorrentes procurem criar as mesmas oportunidades.

Além disso, um factor chave do ROR é que os investimentos sejam sequenciais. Ao decidir não se investir, quando outros investem cria-se o potencial para que a empresa fique fora do mercado.

Decisores de diferentes empresas possuem naturalmente expectativas diferentes sobre o potencial de determinado investimento. O comportamento de uma empresa num mercado concorrencial é interpretar se as expectativas formadas pela empresa e por outros se confirmam ou não.

Se apenas uma empresa descobre que é a única a desenvolver um projecto numa área que mais nenhum concorrente achou atractiva, uma inferência razoável é assumir que as expectativas formuladas eram demasiado optimistas, o que diminui o incentivo para investir. Se nenhum concorrente estiver interessado na opção, se calhar faz sentido adiar o projecto até que exista mais e melhor informação.

O contrário também é válido. Se um concorrente decidir investir numa área que considera atractiva, é provável que os decisores das outras empresas revejam as suas expectativas para cima.

Em suma, pode-se capturar este conjunto de argumentos através da seguinte hipótese:

Existe uma correlação positiva entre a propensão da empresa em criar e executar Opções Reais em áreas de negócio com oportunidades de investimento atractivas e o número de concorrentes a desenvolver projectos nessas mesmas áreas (McGrath & Nerkar, 2004).

Uma vez que se reconhece que as decisões e oportunidades de investimento tendem a ser sequenciais no tempo, o ROR é particularmente adequado para alinhar a Estratégia Empresarial com os objectivos de criação de valor da empresa. Com efeito, os projectos não são vistos como um único investimento, mas antes como uma cadeia de decisões de investimento inter-relacionadas, em que o primeiro investimento tem a capacidade de definir os resultados potenciais dos seguintes.

Para mostrar o potencial de aplicação do ROR serão sumariamente apresentadas duas frameworks (Smit & Trigeorgis [2004] e Luehrman [September-October 1998]) que podem ajudar os decisores no processo de planeamento estratégico.

### **3.5 Investimentos estratégicos como Opções Reais e Teoria dos Jogos - Framework de Smit & Trigeorgis (2004)**

O ponto de partida da análise são as fontes de criação de valor económico para a empresa. Com efeito, deve ser possível reflectir as oportunidades de crescimento e o posicionamento estratégico da empresa no sector de actividade, no valor de mercado da empresa.

Contudo, o valor de mercado da empresa não é completamente capturado pelos cash flows a gerar pelos activos tangíveis actuais da empresa e pela sua capacidade dos utilizar eficientemente (medido através de métodos de DCF).

Assim, para reflectir o potencial de crescimento estratégico, não reflectido nos activos actuais da empresa, o ROR contempla o impacto dos activos intangíveis, capacidade de adaptação e geração de novas oportunidades para determinar o valor potencial da empresa.

O ROR como método quantitativo pretende complementar o processo de pensamento estratégico e não substituí-lo. Um decisor tem primeiro de perceber porque é que determinada estratégia de negócio conduz à criação de valor e para isso deve utilizar métodos baseados em DCF.

Ao combinar as ferramentas quantitativas do ROR com fundamentos qualitativos da teoria da gestão estratégica é possível compreender melhor o comportamento competitivo e as decisões de investimento da empresa e, por conseguinte, perceber como é possível capturar oportunidades de geração de valor.

Assim, para conjugar a Estratégia Empresarial com o objectivo de criação de valor para a empresa é necessário identificar quais são os *drivers* do projecto. Os drivers de criação de valor são a ponte que permite a ligação entre a metodologia quantitativa de avaliação do projecto e o processo qualitativo de planeamento estratégico, que se foca nas vantagens competitivas e fontes de criação de valor.

Assim, para se compreender totalmente o valor estratégico gerado não é suficiente examinar os tradicionais drivers de valor, que estão direccionados para responder ao porquê que um projecto é mais valioso para uma empresa do que para os seus concorrentes.

O âmbito aqui é mais alargado, como por exemplo: perceber qual o impacto no valor do projecto devido a alterações do ambiente concorrencial do mercado. Importa pois salientar, que uma vez que o valor das Opções Reais reside no que a empresa pensa em vir a investir e não nos investimentos realizados no passado, este é particularmente sensível a movimentações competitivas.

Deste modo, o valor das Opções Reais não só é vulnerável às acções dos actuais concorrentes, mas também à entrada não antecipada de novos concorrentes, visto que novas tecnologias podem alterar significativamente o ambiente competitivo do mercado.

Pretende-se pois compreender “*quais*” são os drivers de valor mais importantes que permitem à empresa capitalizar as suas oportunidades futuras de crescimento, num ambiente competitivo incerto e “*como*” é que alterações estratégicas podem ajudar a empresa a apropriar-se dos benefícios das oportunidades de crescimento, enquanto limita potenciais riscos de perdas, caso o estado da natureza venha a provar-se desfavorável para o desenvolvimento do projecto.

### **3.5.1 Método de avaliação amplificado**

Para além de capturar o valor dos cash flows expectáveis de investimentos já realizados, os métodos de avaliação e decisão de oportunidades de investimento devem ser capazes de quantificar apropriadamente componentes como a flexibilidade e valor estratégico, pois estes podem contribuir significativamente para a criação de valor para a empresa, especialmente num ambiente competitivo incerto.

O método de avaliação amplificado proposto por Smit & Trigeorgis(2004) pretende complementar o conhecimento gerado através de métodos de avaliação por DCF ao incorporar as características dinâmicas das Opções Reais e da Teoria dos Jogos, sempre que for relevante.

Os métodos de DCF conseguem capturar as expectativas dos decisores quanto ao valor dos vários cenários de evolução de cash flows, enquanto a abordagem de Opções Reais fornece as ferramentas apropriadas para quantificar cenários onde os resultados futuros são bastante diferentes dos esperados. Adicionalmente, quando os concorrentes possuem a capacidade de afectar o comportamento estratégico dos vários intervenientes, uma análise estratégica mais abrangente é necessária (com base em princípios da teoria dos jogos).

De acordo com este método, as oportunidades de crescimento da empresa são tratadas como um portfólio de Opções Reais que são activamente geridas e que o seu valor pode ser afectado pelas acções dos concorrentes e introdução de novas tecnologias.

Deste modo, é possível determinar os dois efeitos principais no valor da empresa, entre a decisão de investir imediatamente, por contraponto de uma estratégia de “esperar para ver o que acontece”, a saber:

1. Efeito de flexibilidade – sobre condições de incerteza, reflecte em valor a capacidade da empresa em esperar para iniciar o investimento;
2. Efeito de comprometimento estratégico – o facto de se investir imediatamente dá ao mercado um sinal credível de comprometimento com determinados projectos, o que pode influenciar o comportamento dos concorrentes e, por conseguinte, afectar o valor dos projectos para a empresa.

Assim, com base no método de avaliação amplificado pode-se traduzir o valor total de mercado de uma empresa através da seguinte expressão:

Este método consegue combinar as três principais componentes de valor de um projecto, as quais serão discutidas em mais detalhe de seguida.

### ***3.5.1.1 DCF: Vantagens Competitivas Sustentáveis***

A criação de valor decorrente de vantagens competitivas pode resultar de várias estratégias, tais como vantagens ao nível dos custos (produzir a um custo mais baixo do que os concorrentes), preço (aposta em volumes e margens reduzidas) e oferta (diferenciação do produto através de serviço ao cliente, tecnologia, marketing e distribuição).

Assim, a vantagem competitiva essencialmente reflecte a capacidade da empresa para apresentar performances superiores relativamente aos seus concorrentes e que eventualmente se traduzem em retornos superiores à média do sector.

Com efeito, os recursos internos e as capacidades que a empresa tem ao seu dispor para competir no mercado vão influenciar o posicionamento estratégico no sector de actividade. Um posicionamento estratégico superior irá permitir à empresa capturar rentabilidades superiores à média e incentivar potenciais concorrentes a emularem as vantagens competitivas da empresa.

Uma estratégia sustentável visa proteger as vantagens competitivas da empresa em relação aos seus concorrentes e assim evitar a imitação. Para isso a empresa pode desenvolver patentes, entrar em novos mercados com elevado potencial de crescimento ou até mesmo criar novos mercados.

No entanto, em mercados dinâmicos, retornos acima da média do mercado apenas podem persistir se a empresa for capaz de gerar capacidades e opções para se adaptar ao ambiente competitivo, ao reconfigurar e reaplicar os seus recursos mais eficientemente que os seus concorrentes.

### ***3.5.1.2 Opções Reais: Capacidade adaptativa***

Se uma empresa se quiser concentrar na criação de valor, esta deve-se perguntar que oportunidades existem, que permitem otimizar a utilização dos recursos da empresa? Enquanto, os activos tangíveis, como fábricas e equipamentos industriais, possuem simples opções de expansão que per si geram oportunidades de geração de valor (economias de escala). O valor dos activos intangíveis, como as patentes, depende criticamente da capacidade da empresa em gerar opções de crescimento futuras.

O valor dos investimentos intangíveis que fazem parte dos recursos da empresa depende do portfólio de opções para investir no crescimento futuro. Por vezes, os planos estratégicos contemplam projectos que quando analisados isoladamente e medidos apenas pela sua capacidade de gerar cash flows, aparentam ter um valor presente negativo. Quando de facto contribuem para reforçar o posicionamento competitivo da empresa ao permitir o investimento em oportunidades de crescimento no futuro.

Na prática as empresas utilizam investimentos estratégicos, normalmente em activos intangíveis, para melhorarem o seu posicionamento estratégico e desejam possuir a flexibilidade necessária para reagir a alterações do ambiente competitivo.

Para auxiliar os gestores a pensarem nos investimentos como Opções Reais, estes têm de responder à seguinte pergunta: Quais são as características de valor da oportunidade de investimento?

Oportunidades de investimento normais (opção de expansão através de investimento em activos tangíveis), que principalmente concretizam o seu valor através da geração de cash flows são similares a opções simples. Por outro lado, opções sobre opções possuem um valor estratégico superior. Estas oportunidades devem ser vista como uma sequência de investimentos ao longo do tempo que permitem capturar vantagens competitivas únicas no futuro.

Adicionalmente, outro factor que influencia o valor das Opções Reais é a capacidade da empresa em se apropriar das oportunidades de investimento para si. Opções proprietárias podem resultar de licenciamentos ou patentes. Estas opções representam oportunidades únicas de investimento para a empresa detentora da opção, que não podem ser replicadas pelos concorrentes. Deste modo, estas opções possuem mais valor. Por outro lado, as opções partilhadas podem ser detidas por mais do que um concorrente e logo o seu valor é influenciado pelas acções de cada concorrente.

Neste sentido, a Estratégia Empresarial segundo uma abordagem de ROR envolve desenvolver e gerir um portfólio de opções normais e compostas. Uma estratégia óptima seria construir um portfólio diversificado que permitisse criar um equilíbrio entre a geração de rentabilidade a partir da comercialização imediata das opções normais (capturado pelos modelos de DCF) e, conseqüentemente, direccionar os

cash flows gerados para o financiamento das oportunidades de crescimento da empresa (opções compostas).

Assim, segundo Teece et al., (1997) para a empresa se manter competitiva num ambiente de rápida mudança é necessário que os gestores desenvolvam capacidades que permitam à empresa reconfigurar, sem grande esforço, as suas competências e recursos de forma à empresa conseguir dar uma resposta efectiva a alterações repentinas do ambiente competitivo.

Importa pois salientar que estratégias assentes na construção e desenvolvimento de competências são dependentes do historial da empresa. O caminho escolhido “hoje” não só influencia que alternativas de investimento estão “hoje” disponíveis para a empresa, mas também as opções futuras de investimento.

### ***3.5.1.3 Valor estratégico: Decisões estratégicas e posicionamento competitivo***

Uma abordagem que conjugua a Teoria dos Jogos (Myerson [1991], Shapiro [1989], Dutta [1999]) com avaliação através de Opções Reais pode ter a capacidade para fornecer aos decisores um maior conhecimento sobre as potenciais estratégias a seguir, bem como uma forma das quantificar e gerir.

O principal objectivo desta abordagem é fornecer aos decisores um enquadramento teórico que lhes permita obter uma visão dinâmica da Estratégia Empresarial e desta forma potenciar o desenvolvimento de vantagens competitivas sustentáveis e capacidade de adaptabilidade a um ambiente competitivo em constante mutação.

A empresa para ser capaz de extrair valor estratégico tem de ser capaz de perceber, medir e gerir as implicações o seu portfólio de opções, dependendo da natureza das mesmas (simples ou compostas), o impacto competitivo do investimento e o contexto estratégico do mercado.

#### ***3.5.1.3.1 Estratégias de penetração no mercado sobre condições de concorrência***

Com efeito, baseado no posicionamento competitivo da empresa em relação aos seus concorrentes (dominante ou fraca) e o valor do projecto em relação ao risco de exclusão da empresa do mercado é possível desenvolver uma série de simples opções estratégicas, de forma a guiar o processo de tomada de decisão dos gestores.

1. Projectos com baixo valor e uma elevada flexibilidade de adaptabilidade, num contexto de mercados incertos são os principais candidatos a serem adiados. Adicionalmente, se uma empresa possui uma posição dominante no mercado, o risco de exclusão do mercado por um concorrente mais fraco é baixo. Deste modo, a empresa pode adiar o projecto e decidir investir mais tarde, quando o mercado se mostrar mais favorável ou se um concorrente mais fraco investir primeiro, especialmente se este conseguir testar o valor do mercado, sem obter uma quota de mercado muito elevada;
2. Projectos com valor relativamente elevado em relação ao seu risco de exclusão e menor grau de flexibilidade têm uma menor probabilidade de serem adiados. Nestes casos, pode existir um elevado custo de oportunidade no deferimento do projecto sobre a forma da perda de potenciais cash flows operacionais durante o período de deferimento, o que induz uma empresa dominante a investir de imediato.
3. Se a empresa possui uma posição de mercado fraca, provavelmente o projecto não irá apresentar um elevado valor, caso a empresa decida investir de imediato. Apenas mais tarde, se o mercado se mostrar suficientemente favorável, é que fará sentido iniciar o projecto;
4. Se a empresa possui uma posição de mercado fraca, mas apesar disso o projecto em vista possui um elevado valor, esta deve investir imediatamente se tiver a possibilidade de excluir alguma da concorrência do mercado ou criar vantagens competitivas ao nível do custo. Contudo, devido ao fraco posicionamento competitivo, existe o risco de um concorrente mais forte entrar no mercado e reduzir o valor do projecto ou mesmo fazer com que seja negativo ex-post.

De um modo geral, uma empresa tende a adiar a realização de um projecto quando o valor do mesmo é baixo e a procura de mercado é incerta. O nível de não exclusividade da oportunidade de investimento também influencia a estratégia de investimento. Quando existem muitos concorrentes, todos com um poder de mercado negligenciável, a entrada antecipada de concorrentes no mercado pode diminuir algum do valor do projecto, mas nada de significativo. No entanto, quando existem poucos concorrentes e cada um com substancial poder de mercado, as interacções competitivas podem possuir impactos significativos no valor do projecto, sendo mesmo possível existir o risco de total exclusão de concorrentes do mercado.

### 3.5.1.3.2 Opções estratégicas sobre decisões de investimento

Um factor determinante do valor estratégico de uma opção de investimento é o nível de compromisso da empresa (interno e externo) com o projecto que se propõe desenvolver. Neste sentido, os gestores têm de conseguir perceber se ao comprometerem-se com o projecto, em vez de adiar a decisão de investimento, torna a empresa pioneira mais competitiva (se consegue apropriar-se dos benefícios de entrar primeiro no mercado e assim prejudicar os concorrentes) ou exposta às condições de mercado (quando os benefícios resultantes de ter investido primeiro podem ser partilhados e beneficiar os concorrentes) na fase de comercialização.

Um segundo factor é se as reacções competitivas são recíprocas ou contrárias, isto é, se os concorrentes reagem de forma similar ou optam por tomar a atitude oposta.

Deste modo, ao conjugar a avaliação de decisões de investimento através da óptica das Opções Reais e conjugar com princípios básicos da Teoria dos Jogos ao nível da organização da produção é possível distinguir entre várias estratégias de investimento, dependentes do comportamento competitivo dos concorrentes (recíproco ou contrário) e da apropriação dos resultados do investimento inicial (proprietários ou partilhados):

1. Num mercado onde as reacções competitivas são de não cooperação (produtos indiferenciáveis e de volume) e os benefícios do investimento podem ser apropriados pela empresa que decide entrar primeiro no mercado, o investimento deve ser realizado de imediato e o comprometimento com o projecto deve ser total. Ao sinalizar um comprometimento estratégico com o projecto, faz com que a empresa seja mais competitiva na fase de comercialização, protegendo desta forma a vantagem competitiva criada por ter investido primeiro (projectos dependentes de economias de escala);
2. Quando os benefícios do investimento podem ser partilhados e a reacção competitiva no mercado é contrária (os concorrentes pretendem apropriar-se dos benefícios do investimento realizado pela empresa pioneira), os concorrentes vão reagir de forma agressiva a qualquer movimentação estratégica. Nesta situação, a empresa não deve investir imediatamente, mas antes seguir uma estratégia flexível com uma posição ofensiva (esperar para ver o que acontece e depois agir de forma determinada). Ao adiar o investimento estratégico, a

empresa está a prevenir que os concorrentes explorem os benefícios partilhados de investir, que lhes permite crescer à conta da empresa pioneira;

3. Quando os benefícios estratégicos de investir podem ser apropriados pela empresa pioneira à custa da perda de quota de mercado dos concorrentes e a resposta destes é recíproca (mercados onde os produtos são altamente diferenciáveis e a concorrência é ao nível do preço), a empresa deve assumir uma estratégia flexível e passiva. A empresa não deve comprometer recursos ao projecto e manter a sua capacidade de adaptabilidade para prosseguir outras opções de crescimento;
4. Quando o investimento estratégico beneficia quer a empresa pioneira, quer os seus concorrentes e resposta dos concorrentes é recíproca, no sentido de manter o status quo da indústria (por exemplo, manter preços elevados dos produtos, por forma a beneficiar todos os participantes no mercado), a empresa pioneira deve seguir uma estratégia de comprometimento com o projecto, mas não assumir uma posição ofensiva. A empresa pioneira deve apostar em aprofundar o relacionamento com os seus clientes, evitando a concorrência ao nível dos preços que apenas prejudicaria a indústria. Ao manter os preços elevados é mais fácil para as empresas no mercado perseguirem oportunidades comerciais mais lucrativas para todos no futuro.

\*\*\*

Apesar da framework apresentada ser bastante útil. Esta tem como principal objectivo educar as mentes dos gestores a pensar sobre a perspectiva das Opções Estratégicas, ao incorporar na sua análise mais do que uma dimensão de geração de valor. Serve pois como um mapa para guiar os decisores no processo de tomada de decisões estratégicas.

### **3.6 ROR: Uma sugestão prática de aplicação à Estratégia Empresarial e avaliação de projectos de investimento<sup>25</sup>**

O exercício de perceber os principais benefícios do ROR em relação aos modelos mais convencionais de DCF pode ser estimulante do ponto de vista técnico e

---

<sup>25</sup> Para uma leitura mais aprofundada, fórmulas de cálculo e aplicação prática devem ser lidos os seguintes artigos: Luehrman (Investment Opportunities as Real Options: Getting Started on the Numbers, July-August 1998) e Luehrman (Strategy as a Portfolio of Real Options, September-October 1998).

intelectual. Contudo, o que a maioria dos gestores procura saber é como poderia aplicar as técnicas de ROR nos seus projectos. Aconselhamento de como fazer essa aplicação é ainda escasso nesta área e principalmente direccionado ao círculo académico.

No entanto, a framework proposta em Luehrman (September-October 1998) e Luehrman (July-August 1998) produz resultados quantitativos de fácil compreensão, replicável para múltiplos projectos e compatível com as análises de Discounted Cash Flows já largamente conhecidas pelos gestores.

Neste sentido, importa pois salientar que esta metodologia não garante elevada precisão de análise, visto utilizar como método numérico de estimação do valor da opção o modelo Black-Scholes (para motivações sobre a inadequabilidade do modelo *vide* ponto 2.1.3.3 Modelo Black-Scholes e suas limitações na aplicação às Opções Reais).

Porém, como a maioria das empresas e sectores de actividade não requer um elevado grau de precisão ao nível da estimação do “verdadeiro” valor do projecto, abdicar de alguma precisão de estimação por simplicidade, versatilidade e compreensão dos resultados é preferível.

O principal ponto forte desta metodologia, mais do que tornar evidentes as diferenças entre os modelos de DCF e uma abordagem ROR ao nível do conhecimento extraído da análise, é explorar as parecenças entre as duas abordagens de avaliação.

De facto, a maioria dos inputs que esta metodologia utiliza provém dos modelos DCF que a maioria dos gestores rotineiramente analisa para preparar propostas de investimento. Adicionalmente, para calcular o valor da opção subjacente a um projecto de investimento, em vez de complexas equações é utilizada a tabela de valores de Black-Scholes, de fácil leitura e compreensão.

Tendo em consideração que é possível, segundo esta metodologia, avaliar projectos isolados, mas incorporados num portfolio de oportunidades de crescimento e investimento. Então é pois plausível considerarmos opções estratégicas: uma série de opções explicitamente desenhadas para afectar o valor umas das outras.

Deste modo, os gestores podem analisar quantitativamente a Estratégia Empresarial e tomar decisões de forma mais informada e direccionada para a criação de valor.

### **3.7 Opções Estratégicas: Escolhas controversas e obtenção de vantagens competitivas no processo de decisão**

O processo de formulação e execução da Estratégia Empresarial é em tudo semelhante ao processo de análise e gestão de Opções Reais (Luehrman, September-October 1998). Tal que, envolve avaliar e executar decisões difíceis e controversas, tendo de assumir muitas vezes *trade offs*, sob um contexto de incerteza (Karnani, April 2006).

Para que uma empresa possa apresentar uma melhor performance e ganhar vantagens competitivas em relação aos seus concorrentes, esta tem de actuar de forma diferente. Ou seja, fazer escolhas que são distintas dos seus concorrentes.

A maioria dos gestores apercebe-se que a formulação da estratégia envolve a tomada de decisões difíceis, mas não se apercebe que é necessário realizar as mesmas escolhas difíceis na fase de implementação da estratégia.

Neste sentido, as empresas para beneficiarem do processo de planeamento estratégico é necessário que os gestores consigam gerir bem o processo de lidar com a controvérsia, bem como o conflito inerente que daí advém (Karnani, April 2006).

Todas as empresas, independentemente do tamanho e/ou indústria, confrontam-se igualmente com escolhas controversas na formulação da sua estratégia e é por isso que devem sustentar este processo com ferramentas quantitativas adequadas para lidar com a incerteza.

Porque é que algumas empresas apresentam uma performance melhor que outras? O que é que a empresa pode fazer para ter mais sucesso, ganhar vantagens competitivas e criar valor para os accionistas? Uma abordagem baseada em ROR e Teoria dos Jogos pode ser uma metodologia útil para ajudar a quantificar e gerir as decisões estratégicas a tomar e deste modo reduzir a controvérsia.

Ao analisar as fontes de incerteza no processo de formulação e execução da Estratégia Empresarial é possível perceber a relação com a metodologia de ROR e a sua adequabilidade para sustentar o processo de tomada de decisão:

1. Uma fonte de incerteza é que a Estratégia Empresarial lida com os objectivos de longo prazo e uma empresa pode ter muitas perspectivas, igualmente plausíveis, quanto ao futuro (Karnani, April 2006).

Uma abordagem ROR permite incorporar a incerteza, sob a forma de volatilidade, para melhor capturar a probabilidade de acontecimento de cenários menos prováveis e assim ajudar a identificar, das várias perspectivas futuras, quais as que parecem mais concretas, as menos plausíveis mas com boa probabilidade de acontecimento, as que provavelmente não vão acontecer e quais as que devemos desconsiderar logo à partida.

2. A incerteza também pode residir nas acções e reacções dos concorrentes. Mais uma vez, os gestores podem assumir diferentes acções sobre tais circunstâncias (Karnani, April 2006).

Através de uma abordagem de ROR é possível incorporar e quantificar na análise das oportunidades de investimento, o impacto das acções e reacções dos concorrentes no valor dos projectos a considerar, ao incorporar não só a flexibilidade da tomada de decisão, mas também o valor estratégico na avaliação dos projectos. Ou seja, que atitude assumir perante os concorrentes (ofensiva ou passiva), consoante as atitudes destes no mercado (resposta contrária ou recíproca).

3. Outra fonte de incerteza é auto gerada. Se um gestor esperar para tomar uma decisão apenas depois de ter recolhido toda a informação disponível e realizadas todas as análises necessárias (o que em primeiro lugar é impossível), quando finalmente se decide, já é tarde demais (Karnani, April 2006).

Apesar de não ser possível eliminar a incerteza do processo de decisão, através de uma abordagem de ROR, os gestores teriam a percepção das oportunidades que deveriam ser executadas imediatamente, quais deveriam ser adiadas e recolher mais informação, bem como quais é que nem deveriam ser consideradas para execução. Nos projectos que seriam adiados, o gestor conseguiria suportar a sua tomada de decisão com base em dados quantitativos e assim justificar concretamente à administração a vantagem do fazer, sem que pareça indeciso quanto às oportunidades de crescimento futuro da empresa.

Adicionalmente, no processo tradicional de planeamento estratégico, muito esforço é dedicado a analisar a envolvente (político, económico, social e tecnológico), a indústria, os concorrentes, os clientes e a empresa.

Várias frameworks podem ser utilizadas para esse efeito (*vide* 2.5.1 Técnicas para a formulação da Estratégia Empresarial). No entanto, o problema é que estas análises não estão directamente ligadas a uma escolha estratégica específica com que a empresa se depara e, deste modo, o tempo e o esforço dispendido é disperso e inconsequente (Karnani, Abril 2006).

Uma melhor abordagem seria primeiro identificar as principais escolhas estratégicas que a empresa enfrenta e depois focar-se na análise dessas escolhas, podendo para o efeito aplicar uma metodologia baseada em ROR. Desta forma o processo de planeamento é muito mais direccionado e orientado para a acção.

### **3.8 ROR: Implicações organizacionais do desenvolvimento, gestão e implementação de posições flexíveis**

A aplicação de uma abordagem de ROR à análise de oportunidades de crescimento e investimento, bem como de ferramenta de auxílio ao desenvolvimento da Estratégia Empresarial tem a potencialidade para gerar conhecimento para além dos métodos tradicionais de avaliação de projectos e definição da Estratégia Empresarial.

As vantagens do ROR estão bem patentes na capacidade de introduzir a incerteza/volatilidade na análise de oportunidades de investimento como um factor crítico para o sucesso de um projecto.

Através da quantificação da incerteza é possível olhar para a gestão de projectos através de uma outra perspectiva. Os projectos deixam de ser sequenciais e podem ser antes geridos como um portfólio de oportunidades de investimento, com diferentes probabilidades de serem executados.

Além disso, é possível perceber o timing óptimo para exercer o investimento, de acordo com as acções/reacções e posicionamento competitivo dos concorrentes no mercado.

Por fim, no ponto 3.6 ROR: Uma sugestão prática de aplicação à Estratégia Empresarial e avaliação de projectos de investimento foi apresentado uma

framework bastante prática e que utiliza como *inputs*, dados largamente conhecidos dos modelos de avaliação por Discounted Cash Flows. Apesar de não implementar um modelo de estimação de elevada precisão, para a maioria das empresas e sectores de actividade é mais do que suficiente como medida de valor (Luehrman, July-August 1998).

Tudo isto pode ser combinado para direccionar a Estratégia Empresarial e permitir que as decisões de gestão sejam fundamentadas com uma base quantitativa e assim tornar o processo mais eficiente e orientado para a execução de acções concretas.

No entanto, as empresas têm de estar cientes dos desafios e riscos inerentes à implementação de uma metodologia de gestão de projectos com base numa abordagem ROR.

Apesar dos defensores da abordagem ROR (Trigeorgis [1988], Luehrman [September-October 1998], Myers [1987], McGrath & Nerkar [2004]) terem discutido em pormenor os benefícios de incorporar a flexibilidade na tomada de decisão, não exploraram o que acontece a uma organização quando o aumento de flexibilidade altera a natureza da organização, através de uma exposição ao risco superior, número de projectos começados e, bem assim, número de projectos terminados.

Embora o objectivo da abordagem ROR ser aumentar a estabilidade de longo prazo da empresa, através da diversificação de oportunidades de crescimento. Face à incerteza da natureza dos acontecimentos, paradoxalmente, esta abordagem pode provocar maior incerteza nos stakeholders internos e externos da empresa e eventualmente produzir maior instabilidade (Barnett, June 2003).

### **3.8.1 Factores internos**

Ao nível interno, um dos principais riscos de uma abordagem ROR à gestão do portfólio de oportunidades de crescimento e investimento está relacionado com o comprometimento da equipa de gestão com as opções que cria.

A empresa ao assumir uma posição flexível quanto ao timing de realização dos projectos de investimento em carteira está a sinalizar aos stakeholders internos que vai esperar que a incerteza se resolva, antes de comprometer recursos importantes para o desenvolvimento dos projectos em questão. Apenas vai realizando pequenos

investimentos oportunos, de forma a manter “viva” a possibilidade de desenvolver o projecto no futuro.

Assim, a empresa para gerir o portfólio de Opções Reais tem de ser capaz de alocar recursos financeiros, humanos, operacionais, etc. à manutenção das suas posições de investimento.

No entanto, o esforço de gestão necessário para a implementação de uma estratégia diversificada de investimento pode ter efeitos negativos na organização da produção (Barnett, June 2003).

Como a capacidade de gestão é limitada, os esforços despendidos em prosseguir o potencial das Opções Reais pode desviar a organização das suas operações diárias. Deste modo, a organização perde eficiência e fica vulnerável a ataques da concorrência nos seus mercados tradicionais (risco de exclusão do mercado).

Organizações altamente flexíveis são desenhadas para se comportarem mais como um conjunto de microempresas, em vez de uma organização integrada sobre uma hierarquia. Contudo, a maioria dos recursos humanos pode não se sentir confortável a lidar com a incerteza do “empreendedorismo”, preferindo a estabilidade de uma organização integrada.

Em suma, importa salientar que é arriscado subvalorizar os efeitos organizacionais de gerir um portfólio de Opções Reais, para perseguir maior flexibilidade, pois pode levar a equipa de gestão a diversificar o portfólio de oportunidades de investimento para além da capacidade de gestão instalada.

### **3.8.2 Factores externos**

Dado que uma empresa é um sistema aberto, integrado num contexto social (Barnett, June 2003). As suas acções enviam sinais que não são só interpretados por stakeholders internos, mas também por stakeholders externos (tais como fornecedores, clientes e analistas). Os stakeholders externos observam o comportamento da empresa e exercem a sua influência, com o intuito de moldar o comportamento da empresa, para que esta mantenha o seu apoio e confiança.

A reputação é a característica externa mais saliente de uma empresa e serve de indicador do comportamento futuro da mesma, tendo por base o seu comportamento

passado. Uma reputação sólida permite à empresa diferenciar-se dos seus concorrentes e sustentar retornos acima da média (Barnett, June 2003).

Pode ser difícil para uma empresa com um comportamento orientado para o desenvolvimento de Opções Reais manter uma reputação sólida.

Ao criar e desenvolver vários Opções Reais, a empresa torna-se detentora de múltiplas oportunidades válidas de investimento. Porém, este comportamento pode criar incerteza nos stakeholders externos, pois não conseguem estimar com confiança, qual o impacto das decisões de investimento da empresa no seu negócio. Isto obriga os stakeholders externos a desenvolver mecanismos para gerir a incerteza e a volatilidade no processo de tomada de decisão da empresa e muitos podem não se sentir confortáveis com isso.

Adicionalmente, importa referir que a probabilidade de sobrevivência de uma empresa melhora, não pelo facto de começar e parar uma multiplicidade de projectos com potencial, mas sim através de estratégias que garantam um total enfoque da organização em áreas em que possui vantagens competitivas e experiência acumulada (Barwise, Marsh, & Wensley [1987], Baum & Oliver [1991], Baum & Oliver [1992]).

Especialmente em ambientes de elevada incerteza, onde se diz que a abordagem de Opções Reais tem maior aplicabilidade, é melhor a empresa focar-se num percurso de acções especializado, do que prosseguir uma estratégia diversificada de investimento. Cada alteração consome recursos organizacionais e recria a vulnerabilidade à novidade da empresa, expondo-a ao risco de insucesso repetidamente. Com efeito, uma empresa orientada para a criação de opções pode-se tornar num alvo frequente de ataques competitivos.

\*\*\*

Deste modo, uma empresa deve manter o equilíbrio entre prosseguir novas e inovadoras áreas de negócio, onde a flexibilidade tem valor, mas também deve procurar capturar o valor estratégico, ao comprometer-se decisivamente na execução de projectos que criam barreiras à entrada de novos concorrentes e fortalece as suas vantagens competitivas.

Assim, de forma a maximizar a geração de valor através de uma abordagem ROR, a empresa deve concentrar-se em gerir um portfólio de opções de investimento que

estejam inter-relacionadas, pois permite obter um conhecimento superior dos riscos dos projectos, manter a organização flexível e capturar oportunidades de valor estratégico, ao mesmo tempo que se concentra no desenvolvimento de vantagens competitivas.

Por contraponto, uma Estratégia Empresarial assente numa abordagem ROR não deve ser implementada sempre que faça a empresa dispersar demasiado as suas opções de investimento à procura de oportunidades de crescimento em áreas que não possui experiência, levando a que o esforço de manutenção das opções seja superior à capacidade de gestão instalada.

Em suma, a empresa tem de possuir uma equipa com boas capacidades de gestão para implementar uma abordagem ROR, sem que isso se transforme numa fraqueza para a empresa.

## **4 Conclusão**

### **4.1 Conclusão da discussão**

Este trabalho tem a intenção de alinhar o processo de formulação da Estratégia Empresarial, com a criação de valor accionista. Assim, pretendeu-se demonstrar que a partir da perspectiva de um gestor, o ROR não só pode ser útil para avaliar projectos individuais ou potenciais aquisições, mas também formular e implementar a Estratégia Empresarial.

A abordagem do ROR à Estratégia Empresarial pode ser vista como uma tentativa de sujeitar um processo, em grande parte qualitativo, à disciplina de um processo analítico mais rigoroso, capaz de guiar e quantificar o impacto das decisões de investimento no valor da empresa (Smit & Trigeorgis, 2004).

Chegado o momento de colocar os pesos na balança e assumir uma posição sobre a aplicabilidade prática de uma abordagem ROR, quer ao nível da análise e avaliação de projectos de investimento, quer ao nível da formulação e execução da Estratégia Empresarial, importa pois salientar qual o papel assumido pelo “protagonista” da análise.

#### **4.1.1 “Protagonista” externo**

Do ponto de vista de um “protagonista” externo, ou seja, sem acesso a informação privilegiada acerca das opções de investimento da empresa, a utilização de modelos de Opções Reais como método preferencial para apoiar tomadas de decisão, do meu ponto de vista não é o mais adequado.

Quando o objectivo do exercício é a valorização de uma empresa, seja para suportar decisões de fusões e aquisição ou recomendações de compra/venda de acções, o conhecimento extraído a partir da análise por ROR contempla um custo de oportunidade elevado quando comparado com métodos mais tradicionais (DCF), em termos do binómio qualidade/custo de produzir esse mesmo conhecimento.

A implementação de métodos robustos de ROR pressupõe elevadas capacidades técnicas de modelização financeira, detidas apenas por especialistas, normalmente com doutoramentos e que exigem prémios avultados para a aplicação do seu conhecimento.

Adicionalmente, as análises de Opções Reais devem ser realizadas numa lógica *bottom-up*, tendo por base o stock de capacidades actuais e futuras da empresa. A sua implementação deve ter em atenção a capacidade de gestão da empresa, experiência passada (projectos bem e mal sucedidos), modelo de negócio e perspectivas de crescimento.

O ponto de partida da análise não deve ser o estado actual ou futuro do sector de actividade da empresa e/ou tendências económicas e depois extrapolar para o caso concreto de uma empresa (*top-down*) – método utilizado por “protagonistas” externos para valorizar activos reais, apenas com acesso a informação pública.

#### **4.1.2 “Protagonista” interno**

Para um “protagonista” interno o uso de uma metodologia ROR traz vantagens significativas como método de análise de projectos de investimento e/ou execução da Estratégia Empresarial.

No contexto da maioria das empresas e salvo raras excepções, tais como o sector petrolífero, a utilização de métodos mais simples, mas com menor precisão, tal como o proposto por Luehrman (September-October 1998), prometem produzir melhores resultados.

Importa pois salientar que o ROR deve ser visto como uma ferramenta complementar ao processo de tomada de decisão e não como uma ferramenta que vem substituir os métodos de avaliação por DCF.

A vantagem comparativa de uma análise ROR não está em obter um valor preciso para justificar uma tomada de decisão, mas antes no processo de aprendizagem acerca das opções de investimento, com potencial para moldar a definição da Estratégia Empresarial e contribuir para a execução dos projectos com maior potencial de geração de vantagens competitivas.

Adicionalmente, do ponto de vista conceptual a abordagem ROR promove a flexibilidade na tomada de decisão, em vez de decisões estáticas de avançar ou não com o projecto, o que permite obter novas perspectivas na análise e execução de projectos, ao fornecer um enquadramento do impacto estratégico de cada opção de investimento em relação à sua execução no tempo.

Porém, mais do que auxiliar a formulação da Estratégia Empresarial, o ROR promove a gestão dinâmica e activa. Assim, o gestor deve avaliar constantemente as suas opções de investimento e traduzir intenções em acções concretas e reais quando a oportunidade e o estado da natureza o justifique.

Ao considerar a Estratégia Empresarial como uma série de opções de investimento em cadeia, o ROR transforma-se assim numa espécie de “mapa” para guiar a execução da Estratégia Empresarial.

## **4.2 Contributo**

O principal contributo da presente dissertação concentra-se na melhoria da compreensão sobre a aplicabilidade de métodos de avaliação por Opções Reais a casos reais, nomeadamente na melhoria da compreensão da relação do ROR e a definição e implementação da Estratégia Empresarial.

Assim, pretendeu-se delimitar as fronteiras e *gaps* no actual estado do conhecimento sobre as vantagens e desvantagens da aplicação de metodologias de Opções Reais e, bem assim identificar em que contextos a sua aplicação permite extrair maior valor.

Adicionalmente, foram apresentadas duas frameworks existentes que poderiam ser aplicados a casos concretos de análise, de forma a medir o seu efeito no investimento, decisões de financiamento e decisões de avaliação.

Por último, face ao contexto actual dos mercados, onde temas como: inovação disruptiva, vantagens competitivas sustentáveis, incerteza técnica e procura incerta predominam, parece pertinente aprofundar o conhecimento acerca de uma matéria que poderá ajudar a moldar novas estratégias e a melhorar a compreensão sobre o valor estratégico de investimentos que permitem melhorar e alavancar o stock de capacidades actuais e futuras das empresas, tais como a Investigação & Desenvolvimento.

## **4.3 Sugestões para investigação futura**

Tendo por base as conclusões da presente dissertação relativamente à aplicabilidade de métodos de Opções Reais ao contexto da Estratégia Empresarial, cabe agora testar empiricamente as preposições sugeridas.

Assim, futuras investigações sobre esta matéria devem encontrar evidências que suportem ou refutem a validade dos conceitos discutidos nesta análise, pelo que poderão adoptar duas abordagens distintas.

#### **4.3.1 Testar as implicações da framework de Smit & Trigeorgis (2004) contra o comportamento observado de uma empresa**

O investigador pode utilizar dados acerca da performance relativa de mercado de concorrentes, bem como os perfis de risco para determinar se as opções definidas e depois implementadas pela empresa em análise são consistentes com a obtenção de vantagens competitivas sustentáveis e maior performance relativa.

Para começar, seria interessante analisar sectores de actividade mais voláteis e disruptivos pois existem já evidências significativas de que é aí que residem as oportunidades de crescimento (Lawless & Anderson [1996], Slywotzky & Wise [2003], Cockburn, Henderson, & Stern [2000]).

De acordo com o ROR, empresas a operar em indústrias com maior incerteza ao nível da procura e inovação tecnológica, tais como tecnologias da informação, biotecnologia e electrónica de consumo tendem a incorporar no seu valor de mercado actual uma maior componente de opcionalidade sobre oportunidades de investimento e crescimento futuro.

Com efeito, o valor de mercado de empresas a operar em sectores com elevada incerteza técnica deve reflectir as reacções estratégicas e efeitos de exclusão depois de a incerteza ser resolvida. Assim, esperasse verificar uma maior assimetria nos retornos accionistas entre a empresa em análise e os seus concorrentes.

#### **4.3.2 Aplicação prática da framework de Luehrman (September-October 1998) a casos reais**

Seria interessante aplicar a framework estratégica de Luehrman (September-October 1998) a casos reais em sectores de actividade com elevada incerteza técnica. O investigador poderia fazer o *backtesting* às decisões consideradas vs. implementadas e tentar explicar as decisões estratégicas históricas por incorporação de interacções estratégicas e custos relativos, para no fim comparar com os resultados e performance obtida.

Adicionalmente, poderia comparar os resultados preditivos do modelo proposto por Luehrman (September-October 1998) com as decisões estratégicas efectivamente implementadas.

## 5 Bibliografia

- Alchian, A. (1950). Uncertainty, evolution and economic theory. *Journal of Political Economy* , 58: 211-222.
- Allen, J. W., & McConnell, J. J. (1998). Equity carve-outs and managerial discretion. *Journal of Finance* , 163-186.
- Amram, M., & Kulatilaka, N. (May-June 1999). Uncertainty: the new rules for strategy. *The Journal of Business Strategy* , Vol. 20, n. 3.
- Annema, A., Fallon, W. C., & Goedhart, M. H. (2002). When carve-outs make sense. *McKinsey Quarterly* , 98-105.
- Arora, A., Fosfuri, A., & Gambardella, A. (2001). *Markets for technology: the economics of innovation and corporate strategy*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Baghai, M., Coley, S., & White, D. (1999). *The alchemy of growth*. NYC: Orion Business.
- Baldwin, C. Y. (1987). The Capital Factor: Competing for capital in a global environment. *Midland Corporate Finance Journal* , 43-64.
- Baldwin, C. Y., & Clark, K. B. (1993). *Modularity and real options*. Boston, MA: Working Paper, Harvard Business School.
- Baldwin, C. Y., & Trigeorgis, L. (1993). *Real options, capabilities, tqm, and competitiveness*. Boston, MA: Working Paper: Harvard Business School.
- Barnett, M. L. (June 2003). Falling Off the Fence? - A realistic appraisal of a real options approach to corporate strategy. *Journal of Management Inquiry*, Vol. 12 No. 2 , 185-196.
- Barney, J. B. (2002). *Gaining and sustaining competitive advantage, Second Edition*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.
- Barney, J. B. (1986). Strategic factor markets: expectations, luck and business strategy. *Management Science* , 32: 1231–1241.
- Barwise, P., Marsh, P., & Wensley, R. (1987). Strategic investment decisions. *Research in Marketing* , 1-57.

- Baum, J., & Oliver, C. (1992). Institutional embeddedness and the dynamics of organizational populations. *American Sociological Review* , 540-559.
- Baum, J., & Oliver, C. (1991). Institutional linkages and organizational mortality. *Administrative Science Quarterly* , 187-218.
- Bettis, R. A., & Hitt, M. A. (1995). The new competitive landscape. *Strategic Management Journal* , Summer Special Issue 16: 7–19.
- Black, F., & Scholes, M. (May-June 1973). The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy* , Vol. 81, 637-659.
- Bowman, E. H., & Hurry, D. (1993). Strategy through the option lens: an integrated view of resource investments and the incremental-choice process. *Academy of Management Review* , 760-782.
- Boyle, P. P. (1977). Options: A Monte Carlo approach. *Journal of Financial Economics* , Vol. 4, 323-338.
- Brealey, R. A., & Myers, S. C. (2000). *Principles of corporate finance*. NYC: McGraw-Hill.
- Brennan, M. J. (1979). The pricing of contingent claims in discrete time models. *The Journal of Finance* , Vol. 34, n. 1, 53-68.
- Brennan, M. J., & Schwartz, E. S. (1985). Evaluating natural resource investments. *The Journal of Business* , Vol. 58, No. 2., 135-157.
- Brigham, E. F., & Ehrhardt, M. C. (2008). *Financial management: theory and practice*. Cengage Learning.
- Brown, S. L., & Eisenhardt, K. M. (1998). *Competing on the edge: strategy as structured chaos*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Capinski, M., & Patena, W. (2006). Real Options – realistic valuation. *Journal of Business and Society* , 283-299.
- Carr, P. P. (1988). The valuation of sequential exchange opportunities. *Journal of Finance* , Vol. 43, n. 5, 1235-1256.
- Chen, J. (2006). An analytical theory of project investment - a comparison with real option theory. *International Journal of Managerial Finance* , vol. 2, issue 4, 354-363.

Christensen, C., & Raynor, M. (2003). *The innovator's solution*. Boston: Harvard Business School Press.

Cockburn, I., Henderson, R., & Stern, S. (2000). Untangling the origins of competitive advantage. *Strategic Management Journal* , Special Issue 21(10–11): 1123–1145.

Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly* , Vol. 35, No. 1, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation, pp. 128-152 .

Coles, J. L., Daniel, N. D., & Naveen, L. (2003). Executive compensation and managerial risk-taking. *EFA 2003 Annual Conference* (p. 892). Arizona: Arizona State University and Georgia State University Working Paper.

Constantinides, G. M. (1978). Market risk adjustment in project valuation. *Journal of Finance* , Vol. 33, n. 2, 603-616.

Copeland, T., & Antikarov, V. (2000). *Real Options. a practitioner's guide*. New York: Texere.

Cox, J. C., & Ross, S. A. (1976). The valuation of options for alternative stochastic processes. *Journal of Financial Economics* , vol. 3, issue 1-2, 145-166.

Cox, J. C., Ross, S. A., & Rubinstein, M. (1979). Option pricing: a simplified approach. *Journal of Financial Economics* , Vol 7. 229-263.

Coy, P. (1999, June 7). Exploiting uncertainty: The "real-options" revolution in decision-making. *Business Week* , pp. 118-124.

Damodaran, A. (July 2005). *The promise and peril of real options*. New York City: NYU Working Paper No. S-DRP-05-02.

Dawid, H., Kopel, M., & Kort, P. M. (2006). *Multi-stage innovations: the value of flexibility in a strategic setting*. Bielefeld: Working Paper Series.

Dean, J. (1951). *Capital budgeting: top management policy on plant, equipment, and product development*. New York: Columbia University Press.

Dixit, A. K., & Pindyck, R. S. (May-June 1995). The options approach to capital investment. *Harvard Business Review* , 105-115.

Dutta, P. K. (1999). *Strategies and games: theory and practice*. Cambridge, MA: MIT Press.

Edwards, F. (1995). Derivatives can be hazardous to your health: the case of metallgesellschaft. *Derivatives Quarterly* , 8-17.

Fernandez, P. (2002). *Valuation methods and shareholder value creation*. San Diego: Academic Press.

Garud, R., Kumaraswamy, A., & Nayyar, P. (1998). Real options or fool's gold? perspective makes the difference. *Academy of Management Review* , 212-214.

Goel, A. M., & Thakor, A. V. (2003). Why do firms smooth earnings? *Journal of Business* , 76(1), 151-192.

Gox, R. F., Imhof, F., & Kunz, A. H. (2011). Say on pay design and its repercussion on ceo investment incentives, compensation, and firm profit. *European Accounting Association 34th Annual Congress*. Rome.

Grant, J., Markarian, G., & Parbonetti, A. (2009). CEO risk-related incentives and income smoothing. *Contemporary Accounting Research* , 26: 1029–1065.

Hall, W. K. (September-October 1980). Survival strategies in a hostile environment. *Harvard Business Review* , 75-85.

Harrison, J. M., & Kreps, D. M. (1979). Martingales and arbitrage in multiperiod security markets. *Journal of Economic Theory* , Vol. 20, 381-408.

Harrison, J. M., & Pliska, S. R. (1981). Martingales and stochastic integrals in the theory of continuous trading. *Stochastic Processes and their Applications* , Vol. 11 (3): 215–260.

Hayes, R. H., & Abernathy, W. J. (July-August 1980). Managing our way to economic decline. *Harvard Business Review* , 67-77.

Hayes, R. H., & Garvin, D. A. (May-June 1982). Managing as if tomorrow mattered. *Harvard Business Review* , Vol. 60, n. 3.

Heston, S. L. (1993). A closed-form solution for options with stochastic volatility with applications to bond and currency options. *The Review of Financial Studies* , 327-343.

Hubalek, F., & Schachermayer, W. (1999). *The limitations of no-arbitrage arguments for real options*. Vienna: Adaptive Information Systems and Modelling in Economics and Management Science.

- Hubalek, F., & Schachermayer, W. (2001). The limitations of no-arbitrage arguments for real options. *International Journal of Theoretical and Applied Finance* , 361-373.
- Hugonnier, J., & Morellec, E. (2007). *Real options and risk aversion*. Lausanne: Working paper series.
- Hull, J. C. (2006). *Options, futures and other derivatives*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- Karnani, A. (April 2006). *Essence of strategy: controversial choices*. Michigan: Ross School of Business Working Paper Series, Working Paper No. 1032.
- Kester, W. C. (1984). Today's options for tomorrow's growth. *Harvard Business Review* , 153-160.
- Keswani, A., & Shackleton, M. B. (2006). How real option disinvestment flexibility augments project NPV. *European Journal of Operational Research* , 240-252.
- Kulatilaka, N. (1993). The value of flexibility: the case of a dual-fuel industrial steam boiler. *Financial Management* , 271-279.
- Lanjouw, J. O., & Schankerman, M. (2004). Patent quality and research productivity: measuring innovation with multiple indicators. *Economic Journal* , v114(495, Apr), 441-465.
- Lawless, M., & Anderson, P. (1996). Generational technological change: effects of innovation and local rivalry on performance. *Academy of Management Journal* , 39(5): 1185–1217.
- Luehrman, T. A. (July-August 1998). Investment opportunities as real options: getting started on the numbers. *Harvard Business Review* , 51-67.
- Luehrman, T. A. (September-October 1998). Strategy as a portfolio of real options. *Harvard Business Review* , 87-99.
- Majd, S., & Myers, S. C. (1990). Abandonment value and project life. *Advances in Futures and Options Research* , 1-21.
- Majd, S., & Pindyck, R. S. (March 1987). Time to build, option value, and investment decisions. *Journal of Financial Economics* , 7-27.
- McDonald, R. L. (2006). *Derivatives markets*. Boston: Addison-Wesley.

McDonald, R., & Siegel, D. (November 1986). The value of waiting to invest. *Quarterly Journal of Economics* , 707-727.

McGrath, R. G. (1997). Areal options logic for initiating technology positioning investments. *Academy of Management Review* , 974-996.

McGrath, R. G., & Nerkar, A. (2004). Real options reasoning and a new look at the R&D investment strategies of pharmaceutical firms. *Strategic Management Journal* , 25: 1-24.

Merton, R. C. (1973). Theory of rational option pricing. *Bell Journal of Economics and Management Science* , Vol. 1, 141-183.

Modigliani, F., & Miller, M. (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *American Economic Review* , 261-297.

Myers, S. C. (1977). Determinants of corporate borrowing. *Journal of Financial Economics* , 147-175.

Myers, S. C. (1987). Finance theory and financial strategy. *Midland Corporate Finance Journal* , 6-13.

Myerson, R. B. (1991). *Game theory: analysis of conflict*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Panageas, S., & Westerfield, M. M. (2009). High-Water marks: high risk appetites? convex compensation, long horizons, and portfolio choice. *The Journal of Finance* , 64: 1–36.

Penrose, E. (1959). *The theory of the growth of the firm*. Oxford: Basil Blackwell.

Perotti, E. C., & Rossetto, S. (2007). *Unlocking value: equity carve outs as strategic real options*. NYC: CEPR Discussion Papers.

Pindyck, R. S. (1988). Risk aversion and determinants of stock market behavior. *the review of economics and statistics* , 183-190.

Porter, M. E. (1980). *Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors*. New York: Free Press.

Powers, E. A. (1991). Deciphering the motives for equity carve-outs. *Journal of Finance* , 1717-1737.

- Richardson, J. E. (2008). The business model: an integrative framework for strategy execution. *Strategic Change* , 133-144.
- Roberts, K., & Weitzman, M. L. (1981). Funding criteria for research, development, and exploration projects. *Econometric Society* , 1261-1288.
- Ross, S. A. (2009). *Corporate finance 9th Edition*. McGraw-Hill/Irwin.
- Ross, S. A. (2008). *Essentials of corporate finance / Stephen A. Ross ... [et al.]*. Australia, North Ryde, N.S.W.: McGraw-Hill.
- Ross, S. A., Westerfield, R., & Jordan, B. (2009). *Loose-leaf fundamentals of corporate finance standard edition*. McGraw-Hill.
- Schwartz, E. S., & Trigeorgis, L. (2001). *Real options and investment under uncertainty: classical readings and recent contributions*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Shapiro, C. (1989). The theory of business strategy. *RAND Journal of Economics* , 125-137.
- Shleifer, A., & Vishny, R. (1997). The limits of arbitrage. *Journal of Finance* , Vol. 52, 35-55.
- Sick, G., & Gamba, A. (2005). Some important issues involving real options. *Multinational Finance Journal* , Forthcoming.
- Slywotzky, A., & Wise, R. (2003). *How to grow when markets don't*. NYC: Warner Business Books.
- Smit, H. T., & Ankum, L. (1993). A real options and game theoretic approach to corporate investment strategy under competition. *Financial Management* , 241-250.
- Smit, H. T., & Trigeorgis, L. (2004). *Strategic investment - real options and games*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Smith, K. W., & Triantis, A. J. (1995). The value of options in strategic acquisitions. In L. TRIGEORGIS, *Real options in capital investment: models, strategies, and applications* (pp. 135-149). NYC: Praeger.
- Strobl, G. (2004). Managerial compensation, market liquidity, and the overinvestment problem. *EFA 2004 Maastricht Meetings*. Maastricht.

- Stuart, T. E. (2000). Interorganizational alliances and the performance of firms: a study of growth and innovation rates in a high-technology industry. *Strategic Management Journal* , 21(8): 791–811.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal* , Vol 18: 509–533.
- Trigeorgis, L. (1988). A conceptual options framework for capital budgeting. *Advances in Futures and Options Research* , 145-167.
- Trigeorgis, L. (1991). A log-transformed binomial numerical analysis method for valuing complex multi-option investments. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* , Vol. 26, n. 3, 309-326.
- Trigeorgis, L. (May 1991). Anticipated competitive entry and early preemptive investment in deferrable projects. *Journal of Economics and Business* , 143-156.
- Trigeorgis, L. (1996). *Real options: managerial flexibility and strategy in resource allocation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Trigeorgis, L., & Kasanen, E. (1991). An integrated options-based strategic planning and control model. *Managerial Finance* , 16-28.
- Trigeorgis, L., & Mason, S. P. (1987). Valuing managerial flexibility. *Midland Corporate Finance Journal* , 14-21.
- Tucker, J. W., & Zarowin, P. (2006). Does income smoothing improve earnings informativeness? *Accounting Review* .
- Whaley, R. (2006). *Derivatives: markets, valuation, and risk management*. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons.
- Zarowin, P. (2002). *Does income smoothing make stock prices more informative?* NYC: New York University Stern School of Business.