

EDUARDO SÁ SILVA

Gestão Financeira

Opções Reais

VidaEconómica

Índice Geral

1. Introdução.....	11
2. Características das opções reais	14
2.1. Condições necessárias	15
2.1.1. Irreversibilidade.....	15
2.1.2. Incerteza.....	16
2.1.3. Flexibilidade.....	16
3. Terminologia e definições	17
3.1. Definição de opção e tipos de opções	17
3.2. Terminologia	21
4. O que determina o valor da opção real.....	21
5. Tipos de opções reais	23
6. Exemplo de opção: opção de diferimento.....	26
6.1. Diferimento por um período (dois momentos)	26
6.1.1. Alteração da volatilidade.....	28
6.1.2. Alteração do valor do investimento	29
6.1.3. Alteração do valor dos cash flows	30
6.1.4. Alteração das probabilidades dos cenários.....	31
6.2. Diferimento por dois períodos (três momentos).....	32
7. Comparação das opções reais com a abordagem tradicional.....	34
7.1. Estimação do valor actual líquido	34
7.1.1. Abordagem pelo MAAF (CAPM)	34

7.1.2. Abordagem pela teoria da arbitragem (APT)	36
7.2. Análise através de árvores de decisão	37
7.3. Avaliação da opção real.....	38
7.3.1. Abordagem pela teoria da arbitragem (APT)	39
7.3.2. Abordagem pela teoria de neutralidade de risco	42
7.3.3. Exemplo de cálculo	45
8. Técnica das árvores binomiais	48
8.1. Opção de diferimento	48
8.1.1. Opções reais sem distribuição de dividendos.....	48
8.1.2. Opções reais com distribuição de dividendos	53
9. Outros exemplos.....	55
9.1. Investimento numa nova fábrica	56
9.2. Opção de diferimento - investimento.....	64
9.3. Introdução de um novo produto	66
9.4. Expansão da capacidade	73
9.5. Opção de abandono.....	75
9.6. Opção de lançamento de produto, com estudo de mercado	78
9.7. Investimento num novo medicamento.....	82
9.8. Opções financeiras versus opções reais.....	86
9.9. Aquisição de uma empresa.....	94
Conclusão	102
Bibliografia.....	107

Resumo

Recentemente, os métodos de avaliação de projectos de investimento baseados no VAL (valor actual líquido) e TIR (taxa interna de rentabilidade ou rendibilidade) têm sido questionados. Simultaneamente, uma nova abordagem assente na analogia entre oportunidade de investimento e opções financeiras, vem sendo proposta como alternativa a estes métodos. Sendo a avaliação de projectos de investimento um exercício baseado em estimativas sobre o futuro, e em expectativas sobre comportamentos, compreende-se o alcance da difusão dos avanços que se façam em matéria de incerteza e de opções. Além de confrontar os resultados da abordagem de opções com os dois métodos tradicionais, o presente trabalho permite avaliar numericamente os efeitos de incerteza, através de diversos exemplos.

Palavras-chave: VA (valor actual), I (investimento), VAL (valor actual líquido), TIR (taxa interna de rentabilidade), taxa de desconto, incerteza, opções reais e opções financeiras.

Introdução

Após terem remetido a utilização do critério do Período de Recuperação dos Investimentos para segundo plano, presentemente as empresas utilizam, regra geral, dois métodos tradicionais para a análise de projectos de investimento: o Valor Actual¹ Líquido (VAL) e a Taxa Interna de Rendibilidade (TIR). Considerando investimentos convencionais², projectos com VAL positivo (e, logicamente, TIR superior à taxa de desconto) seriam, em princípio, os que acrescentam valor à riqueza dos investidores e, por isso, os escolhidos. Mas a análise de investimentos usando estes critérios tradicionais de actualização dos fluxos de caixa, ignora a possibilidade de flexibilização no sentido de “esperar para ver” ou “alterar a decisão após ter iniciado os investimentos”.

Por isso, há alguns anos, a eficiência destes métodos tem sido questionada. Dixit e Pindyck (1994), por exemplo, argumentam que a sua aplicação pode conduzir a decisões de investimento erradas porque ignoram duas características importantes dessas decisões: a) a irreversibilidade (total ou parcial), ou seja, o facto de que o investimento apresenta valores não recuperáveis, no caso de não se querer posteriormente continuar com o projecto; e b) a possibilidade de adiamento da decisão de investir. Resumindo, uma decisão tomada sobre um investimento utilizando os indicadores clássicos é do género “ou tudo ou nada” e “ou agora ou nunca”. A partir do momento em que introduzimos a “opção” na análise de investimentos, passamos a poder considerar várias alternativas à realização dos investimentos, não só pela consideração da hipótese de adiamento, mas também contemplando hipóteses de flexibilização na realização dos investimentos após estes terem iniciado.

Com esta nova ferramenta, vai ser possível explicar porque uma empresa pode decidir investir num projecto cujo VAL é negativo, ou porque decide não investir noutro cujo VAL é positivo, por exemplo.

1. Também designado por actualizado.

2. Em que apenas se opera uma mudança de sinal dos cash-flows.

Exemplo 1 - Um dia bem planeado

Ontem o seu dia que está a começar, estava perfeitamente programado. De manhã, uma reunião às nove horas com um dos seus principais clientes, que deverá prolongar-se até às onze. Depois, ainda há tempo para analisar uma proposta de aquisição de um novo equipamento e verificar com o departamento de produção se essa versão final corresponde às especificações técnicas previamente definidas. O almoço com a colega do departamento de recursos humanos, que tem como objectivo seleccionar um novo colaborador, irá decorrer entre a meia hora e as duas da tarde. Daí até às quatro horas espera-se uma negociação difícil com o banco, pois está em causa a operação de crédito que o cliente com quem reuniu de manhã pretende obter para lhe comprar o seu produto. Das quatro às cinco e meia, existe alguma folga de tempo que pode ser utilizada para se inteirar de um plano de marketing proposto para um novo produto. Infelizmente, às cinco da tarde há jogo da selecção na televisão, mas nessa altura você vai estar de partida para o Porto, onde espera chegar às sete e meia para ter outra reunião às oito horas.

Antes de chegar ao escritório, recebe uma chamada do seu cliente: está com um problema e hoje não vai poder encontrar-se nem consigo, nem com o gerente bancário.

E agora? O seu dia já estava perfeitamente programado...

Se utilizar uma metodologia tradicional, você vai dirigir-se ao seu escritório e esperar pacientemente pelo seu cliente (que sabe que não vai aparecer) entre as nove e as onze horas. Entre as duas e as quatro da tarde, você vai ao banco para reunir com o seu cliente e o responsável pela concessão de crédito (mesmo sabendo que o seu cliente não vai estar presente e que, por isso, o banco já cancelou a reunião). Vai perder quatro horas de trabalho e não vai poder assistir ao jogo da selecção.

Mas se utilizar uma abordagem que tenha em conta as opções, vai analisar a nova situação: aparecem-lhe dois períodos de duas horas que não devem ser desperdiçados. Assim, a sua vida vai seguir da seguinte forma: das nove às onze, vai analisar o plano de marketing para o novo produto; a análise da proposta de aquisição do novo equipamento mantém-se entre as onze e a meia hora, assim como o almoço com a colega dos recursos humanos. No final do almoço, pode rumar ao Porto e assim que lá chegar, assistir ao jogo da selecção, e ter a reunião marcada para as oito da noite.

A flexibilidade tem valor. Com flexibilidade conseguiu assistir ao jogo de futebol.

Mas enquanto esta análise pode parecer óbvia no plano conceptual, pode ser complexo aplicá-la nos negócios. A flexibilidade operacional e estratégica (isto é, a opção para alterar um planeado curso de acção no futuro, dada a informação disponível) constitui um importante elemento no processo decisório. A criação de valor e a posição competitiva de uma empresa são determinados pelo nível de alocação dos recursos e por uma apropriada avaliação de alternativas de investimento. À medida que nova informação aparece acerca das condições de mercado, a gestão pode alterar a estratégia inicial, com a finalidade de capitalizar novas oportunidades ou reagir para mitigar perdas. Por exemplo, a gestão pode ser capaz de diferir, expandir, contrair, abandonar ou trocar, em várias fases da vida útil de um projecto.

Essas características, juntamente com a incerteza sobre o futuro, fazem com que a oportunidade de investimento apresente muitas semelhanças com uma opção financeira. Na presença de incerteza, uma empresa com uma oportunidade de investimento irreversível detém uma opção: ela tem o direito – mas não a obrigação – de comprar um activo (o projecto) no futuro, a um preço de exercício (o investimento). Quando a empresa investe, ela exerce essa opção de investir. A questão é que a opção de investir tem um valor que deve ser contabilizado como um custo de oportunidade, no momento em que a empresa investe. Esse valor pode ser bastante elevado e os métodos tradicionais (VAL e TIR) ignoram-no, o que pode conduzir a erros significativos. Estes métodos

não respondem cabalmente às questões de flexibilidade implícitas na evolução dos mercados. Por outro lado, pressupõem um “cenário expectável” de *cash-flows* e uma atitude passiva da gestão (estratégia estática: iniciar um projecto imediatamente e operá-lo continuamente nos mesmos moldes até ao fim da predefinida vida útil). Contudo, nas actuais condições de mercado, que é caracterizado por mudança, incerteza e interacções competitivas, a realização dos *cash-flows* provavelmente irá diferir do que a gestão esperava no início.

2. Características das opções reais

Desenvolvida e apresentada em oposição a outros métodos de avaliação de projectos (designadamente o Valor Actual Líquido - VAL), esta metodologia tenta quantificar para os decisores os aspectos de valor adicional de um projecto não revelados por métodos “tradicionalis”. Este teoria trata de permitir avaliar a flexibilidade operacional e as opções estratégicas dentro de um projecto.

Duas mais-valias a termos presente:

- a) Pelo facto da gestão poder actualizar as suas decisões, em resposta a alterações do ambiente externo no decorrer do projecto, estamos em crer que tal se traduz numa vantagem em valor adicional para ele mesmo. Essa flexibilidade nas operações na tomada de posições correctivas estimula e responsabiliza o projecto (e também os seus decisores), na forma em que potenciais ganhos possam ser incrementados, assim como perdas possam ser limitadas se não evitadas.
- b) Avaliamos as opções estratégicas associadas a um projecto do seguinte modo: para além do facto da tomada de uma posição (opção estratégica) conduzir a um acréscimo de valor para a empresa, não descuramos a circunstância de que daí advêm potenciais oportunidades para projectos futuros que não estariam disponíveis à empresa caso ela não tomasse tais posições. A

capacidade de gerar «opções em aberto» ou oportunidades futuras, está «contida no valor das opções estratégicas».

Deste modo, irreversibilidade, incerteza e flexibilidade são três características importantes das decisões de investimento. Na prática, as decisões dos investidores tomam em consideração cada uma delas e as suas interacções.

2.1. Condições necessárias

Para estarmos em presença de uma opção real, as seguintes condições têm de verificar-se cumulativamente.

2.1.1. Irreversibilidade

Por que razão uma despesa de investimento é irreversível? Em primeiro lugar, existem investimentos específicos daquela empresa ou sector de actividade. Investimentos em publicidade, por exemplo, são específicos de cada empresa e irrecuperáveis. Por sua vez, um tear é específico da indústria têxtil. Um investimento num tear mal sucedido só teria possibilidade de ser recuperado se for vendido a outra empresa têxtil, provavelmente com um desconto bastante elevado.

Mas mesmo investimentos não específicos de empresas ou indústrias são parcialmente irreversíveis. Computadores, veículos automóveis e equipamento administrativo, por exemplo, podem ser revendidos a empresas de diferentes sectores de actividade, mas a preços inferiores ao custo de reposição. Por outro lado, podemos estar em presença de investimentos que sejam concessões de serviços públicos que revertem para o governo no final da concessão ou no caso de incumprimento do contrato.

De facto, compreende-se que embora esta característica, assim como o período de diferimento, afectem negativamente o VAL, eles podem elevar substancialmente a flexibilidade da gestão e ter um efeito

oposto (positivo, portanto) sobre o prémio de opção (a componente estratégica do valor).

O impacto global no VAL estratégico poderá ser positivo, se a incerteza das taxas de juro e o período de diferimento aumentarem o prémio de opção mais do que reduzirem o VAL tradicional (de acordo com a fórmula apresentada por Lopes).

Tomando como referência Trigeorgis (1996) concluímos dizendo que a análise de investimentos deve ser vista como um processo permanente, requerendo um acompanhamento e reavaliação de novos desenvolvimentos quando se desviam das expectativas iniciais, devendo a gestão tomar as devidas posições (opções estratégicas) caso se justifique.

Quanto maior o conjunto das opções reais ou maior a flexibilidade de gestão associada a um projecto, e mais incerto e competitivo o contexto do ambiente externo, maior a necessidade de determinar o momento óptimo de exercício dessas opções e mais valiosa será a gestão permanente ou participada.

As opções reais vieram dotar os decisores de alternativas, tratando de enquadrar um investimento dentro da sua especificidade como “a expandir”, “a aguardar” ou “a abandonar”.

2.1.2. Incerteza

A segunda característica revela que os valores do projecto e da opção de investir são afectados pela incerteza associada a variáveis relevantes, como o preço do produto, os custos das matérias-primas, a taxa de juro, a taxa de câmbio, as políticas governamentais, entre outros. Neste caso a análise do projecto deve incorporar estas variações eventuais.

2.1.3. Flexibilidade

A terceira característica é a flexibilidade na implementação do investimento: a possibilidade de a empresa adaptar as suas acções à informação que vai recebendo. Nem sempre, essa possibilidade

existe. Considerações estratégicas podem forçar a empresa a antecipar investimentos para limitar o crescimento dos concorrentes actuais e/ou a entrada de competidores potenciais. No entanto, na maioria dos casos, o adiamento ou alteração na implementação dos projectos é possível. A empresa deve sempre comparar o custo de adiar ou alterar – o risco de entrada de novas empresas ou a perda dos fluxos de caixa – com os benefícios de esperar nova informação para suportar a decisão de investir, que podem ser significativos e justificar do adiamento ou as alterações inicialmente programadas.

Estas características – irreversibilidade, incerteza e flexibilidade – podem ser sintetizadas na seguinte analogia ente a oportunidade de investir e a opção financeira. Uma empresa com uma oportunidade de investimento irreversível detém uma opção de investir no futuro, tendo o direito – mas não a obrigação – de comprar um activo (o projecto) no futuro, a um preço de exercício. Quando a empresa investe, ela exerce a opção e paga um custo de oportunidade igual ao seu valor. O exercício da opção (investimento) é irreversível, mas a empresa tem a possibilidade de preservar o valor da sua opção (adiar o investimento) até que as condições de mercado se tornem mais favoráveis. E depois de começar a implementá-lo, pode ainda alterar o rumo da sua construção.

3. Terminologia e definições

A análise de investimentos através de opções reais impõe uma analogia com as opções financeiras.

3.1. Definição de opção e tipos de opções

Similar às opções financeiras, as opções reais envolvem decisões discricionárias ou direitos, sem obrigação, para adquirir ou trocar um activo por um determinado preço alternativo.

Quem compra a opção, é quem detém o direito; quem vende, está sujeito ao exercício do direito por parte de quem compra. Esse direito

pode recair sobre comprar ou vender um bem. O comprador só irá exercer o direito se considerar proveitoso. Por exemplo, quem comprar o direito a comprar petróleo (compra de uma *call*) por \$100 no dia 30 de Março, só vai exercer esse direito se o preço de mercado, nesse dia, estiver acima desse valor, caso contrário comprará no mercado à vista, que é mais barato. Mas quem vender, a opção de compra (a *call*), tem de vender o petróleo a \$100 se lhe for solicitado, não tendo de fazer nada, caso contrário.

O vendedor da *call* corre o risco de ter de vender o petróleo a \$100, estando este bem cotado no mercado a um valor superior, por exemplo, \$140. O que lhe trará um grande prejuízo (\$40 por unidade). Por causa disso, o vendedor da *call*, cobra um prémio, por exemplo, \$5, que supostamente lhe cobrirá esse risco. Este valor (\$5) é o preço da *call*, o preço da opção de compra. É também o que o vendedor da opção fica a ganhar se a opção não for exercida. O seu ganho ou perda será a diferença entre o valor de mercado do subjacente e o valor de exercício, adicionado do prémio.

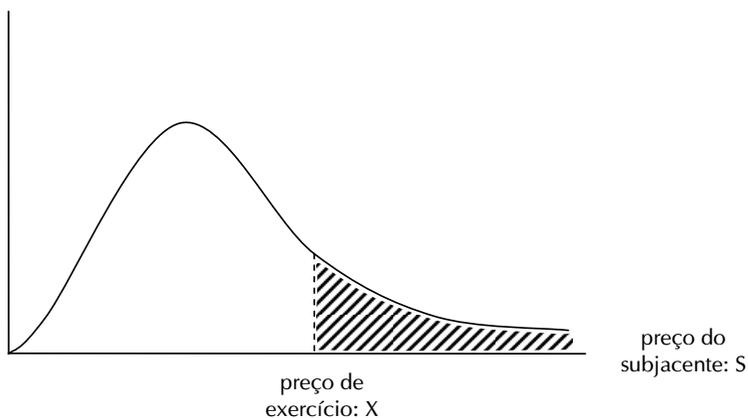
A natureza das opções radica na aposição assimétrica que deriva de se ter o direito, mas não a obrigação de se exercer a opção.

- i) Opção de compra (*call option*): Uma *call option* sobre um activo (com um corrente valor S) dá o direito, sem a obrigação, de adquirir o activo subjacente pagando o preço prefixado (preço de exercício) na data ou antes da maturidade especificada.

Considerando que o activo subjacente não poderá apresentar um preço negativo, a comportamento do preço poderá seguir uma distribuição log-normal, cuja aparência poderá ser apreciada na seguinte figura.

FIGURA 1. Possibilidade de ganho total com uma opção de compra

probabilidade de S

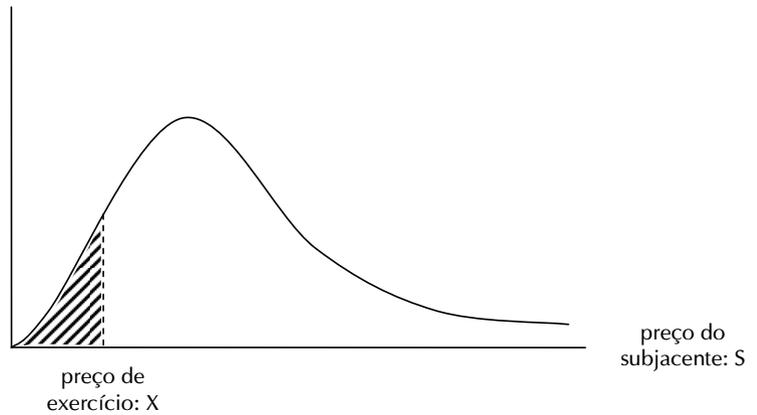


Se o preço de exercício for X, no caso de o preço do activo subjacente estar cotado a um valor superior no mercado, o detentor da opção exerce o seu direito de comprar o activo, tendo a hipótese de ganhar toda a área sombreada, que vai crescendo à medida que o preço do subjacente vai subindo.

- ii) Opção de venda (*put option*): Uma *put option* dá o direito de vender (ou trocar) o activo subjacente e receber o preço de exercício.

FIGURA 2. Possibilidade de ganho total com uma opção de venda

probabilidade de S



Analogamente ao exemplo anterior, a área a sombreado representa a possibilidade de ganho por parte do comprador da opção de venda.

- iii) Opção europeia: Só pode ser exercida na maturidade.
- iv) Opção americana: Pode ser exercida na maturidade ou em datas pré-fixadas antes da maturidade.

3.2. Terminologia

Aceitemos a seguinte terminologia e simbologia no tratamento das opções:

- X : preço de exercício do activo subjacente – é o preço para o qual o comprador da opção pode obrigar o vendedor a vender o activo
- T : tempo até à maturidade
- σ : volatilidade do preço do activo subjacente (coincidente com desvio-padrão, em grande parte dos casos)
- r : taxa de juro isenta de risco (para T), em regime de capitalização contínua
- D : valor actual dos dividendos (durante T) – pode ou não haver distribuição de dividendos
- S_i : valor do activo subjacente no momento i
- S_0 : preço à vista (*spot*) actual do subjacente
- S_T : preço do activo subjacente na maturidade
- c : preço de uma *call* europeia
- p : preço de uma *put* europeia
- C : preço de uma *call* americana
- P : preço de uma *put* americana

4. O que determina o valor da opção real

Existem seis principais razões que podem influenciar o preço das opções reais, que se apresentam de seguida.

No caso das opções reais, não temos um bem que possa ser identificado como o activo subjacente, mas temos o equivalente que é o Valor Actual esperado dos *cash-flows* que o projecto de investimento há-de gerar: quanto maiores, maior o valor da opção. O preço spot do activo subjacente é o Valor Actual esperado dos *cash-flows*.

Por outro lado, o valor do investimento que podemos realizar é o que pagamos para adquirir a opção – é o que pagamos para realizar o projecto de investimento – pelo que pode ser equiparado ao preço

Gestão Financeira

Opções Reais

Recentemente, os métodos de avaliação de projectos de investimento baseados no VAL (valor actual líquido) e TIR (taxa interna de rentabilidade ou rendibilidade) têm sido questionados. Simultaneamente, uma nova abordagem assente na analogia entre oportunidade de investimento e opções financeiras, vem sendo proposta como alternativa a estes métodos. Sendo a avaliação de projectos de investimento um exercício baseado em estimativas sobre o futuro, e em expectativas sobre comportamentos, compreende-se o alcance da difusão dos avanços que se façam em matéria de incerteza e de opções. Além de confrontar os resultados da abordagem de opções com os dois métodos tradicionais, o presente trabalho permite avaliar numericamente os efeitos de incerteza, através de diversos exemplos.

Esta obra tem como principal objectivo uma abordagem da gestão financeira, mais precisamente na sua componente de opções reais.

Obra essencialmente didáctica, destinada a técnicos e revisores oficiais de contas, gestores e analistas financeiros e profissionais que se interessam por temas relacionados com a gestão e a teoria financeira, bem como a alunos de especialização e pós-graduação em contabilidade e finanças.

