

4 Opções Reais

4.1 Introdução

Para Dixit e Pindyck (1994) a maior parte dos investimentos compartilham três características importantes. A primeira delas é que o investimento é parcialmente ou totalmente irreversível. Em outras palavras, o custo inicial de um investimento é ao menos parcialmente um custo afundado, ou seja, não é possível reavê-lo caso haja uma mudança de decisão. A segunda característica é com relação à incerteza do futuro sobre o investimento. O melhor que se pode fazer com relação a isto é avaliar as probabilidades dos resultados das alternativas que podem significar maior ou menor lucro ou perda para o empreendimento. E por último existe um determinado tempo até o momento para se investir. Esse momento de realização pode ser adiado para que seja possível a obtenção de mais informações sobre o futuro. Entretanto, essa maior quantidade de informações não trará completa certeza do que virá a acontecer. Essas três características são essenciais para a decisão ótima do investimento.

Entretanto, essas características de irreversibilidade, incerteza e *timing* não são levadas em consideração quando se utilizam as teorias tradicionais como o valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), fluxo de caixa descontado (FCD). Desta forma, o valor destas flexibilidades não é capturado e o valor do projeto fica sendo subestimado.

A metodologia de opções reais é uma ferramenta complementar às ferramentas tradicionais como VPL, TIR, FCD. Ela é utilizada para uma análise econômica de projetos e decisões de investimento sob incerteza. Nela consideram-se as incertezas e a existência de flexibilidades gerenciais, que nada mais são do que opções. A partir destes dados, se faz possível encontrar o valor da opção, que é o valor da oportunidade de investimento, e o gatilho, que é a regra ótima de decisão.

Para Kulatilaka (1993) é amplamente reconhecido que as análises econômicas tradicionais baseadas no método de fluxo de caixa descontado falham na captura do impacto estratégico dos projetos. O método de fluxo de caixa descontado ignora as flexibilidades operacionais que permitem que a gerência revise decisões e mude de acordo com condições econômicas exógenas. A importância dessas opções operacionais se tornam críticas no momento em que se encontra um ambiente de alta volatilidade e de tecnologia flexível que permitem uma intervenção a baixo custo. As técnicas para o cálculo das opções reais capturam a flexibilidade e os efeitos da incerteza fornecendo um tratamento consistente do risco em valorar projetos flexíveis.

Segundo Copeland e Antikarov (2001), uma opção real é o direito e não a obrigação, de empreender uma ação (por exemplo, diferir, expandir, contrair ou abandonar) a um custo pré-determinado que se denomina preço de exercício, por um período preestabelecido – a vida da opção.

A abordagem por opções reais, conforme Trigeorgis (1996), tem o potencial para conceituar e quantificar o valor da opção advinda da estratégia de empresa e de um gerenciamento dinâmico. Esse valor se manifesta através de uma coleção de opções reais enraizadas nas oportunidades de investimento. Muitas dessas opções reais podem ocorrer naturalmente enquanto outras podem planejadas ou construídas.

Pode-se ainda fazer uma analogia com as opções financeiras. A opção de investir pode ser considerada uma opção de compra, ou seja, uma *call*, o investidor tem o direito e não a obrigação de comprar o ativo no tempo futuro escolhido. Quando a empresa realiza um investimento irreversível, ela exerce a opção de investir.

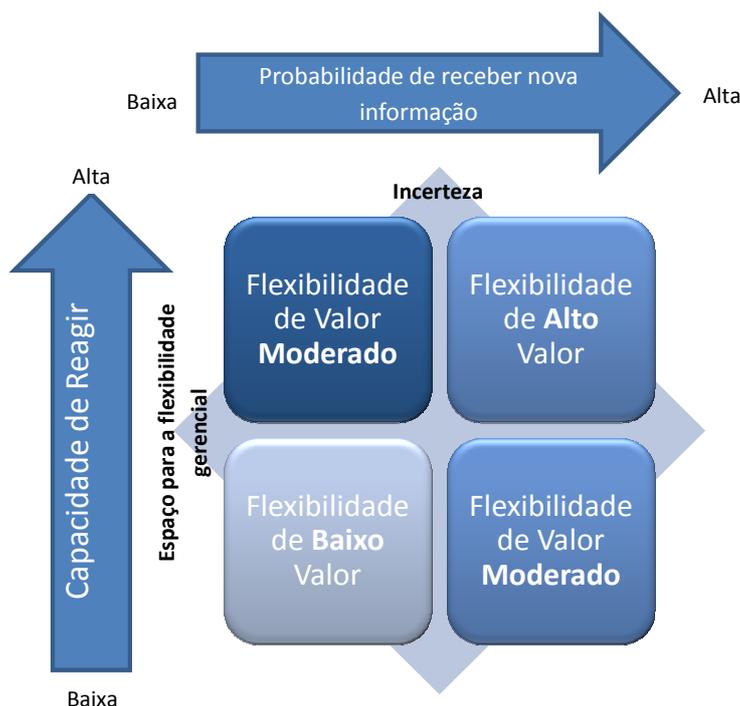
As opções reais podem ser encaradas, segundo Dias (2010), como um problema de otimização. É um problema de maximização do VPL através do gerenciamento ótimo das opções relevantes, flexibilidades gerenciais. Neste caso, a função objetivo estaria sujeita às incertezas de mercado, incertezas técnicas, incerteza na ação dos outros players e restrições físicas, ambientais, legais, éticas, gerenciais, dentre outras.

Copeland e Antikarov (2001) lembram que o valor das opções reais depende de cinco variáveis básicas: o valor do ativo subjacente sujeito a risco, o preço de exercício, o prazo de vencimento da opção, o desvio padrão do valor do

ativo-subjacente sujeito a risco, taxa de juros livre de risco ao longo da vida da opção. E, uma sexta variável, que seriam os dividendos que podem ser pagos pelo ativo-subjacente. Todas essas variáveis influem diretamente no valor da opção.

As opções reais têm mais valor quando três fatores se combinam: incerteza, flexibilidade e valor do VPL. Elas são importantes quando há muita incerteza e quando os executivos têm flexibilidade de reagir a ela. Mas o valor das opções reais em relação ao VPL é grande quando o VPL está próximo de zero. Na Figura 1.1, este comportamento seria o quadrado onde está escrito flexibilidade de alto valor. Já se o VPL for alto, então a maioria das opções que oferecem flexibilidade terá pouca probabilidade de ser exercida e, portanto, terá baixo valor relativo. Já, se o VPL for muito negativo, nenhuma flexibilidade será capaz de salvar o projeto. É na tomada de decisões difíceis, ou seja, aquelas onde o VPL está próximo de zero, que o valor adicional da flexibilidade faz grande diferença.

Figura 4.1 - Flexibilidade Gerencial é Valiosa



Fonte: Copeland e Antikarov (2001)

Em resumo, as opções reais são úteis para identificar, entender, valorar, priorizar, selecionar, programar, otimizar e gerenciar estratégias de negócio e

decisões de alocação de capital. Elas levam em conta a flexibilidade gerencial existente nos projetos que não são capturadas pelos métodos tradicionais, complementando-os e tornando-os mais consistentes. Entretanto, a parte mais difícil está na parte de identificação da existência da opção.

4.2 Opções Financeiras

Apesar das opções reais terem tido origem nas opções financeiras para a análise de ativos físicos e reais, elas apresentam certas distinções com relação às opções financeiras.

Essas diferenças podem ser notadas em vários quesitos, conforme destacado por Mun (2002). Um dos quesitos citados por esse autor se refere ao prazo de vencimento, enquanto as opções financeiras apresentam uma maturidade curta, que normalmente expira em alguns meses, nas opções reais, este mesmo prazo é bem mais longo e tende a ser de vários anos, incluindo alguns casos exóticos, tal como o da opção perpétua, onde o prazo de vencimento pode tender ao infinito. O ativo subjacente no caso das opções financeiras é o preço da ação, já nas opções reais pode ser uma diversidade de variáveis, tais como fluxos de caixa, demanda por algum produto, preços de *commodities*, dentre outras. Em opções financeiras, devido aos regulamentos de informações privilegiadas, detentores de opções não podem, pelo menos em teoria, manipular os preços das ações em seu benefício. No entanto, em opções reais, pelo fato de certas opções estratégicas serem criadas pela administração, suas decisões podem aumentar o valor das opções reais do projeto. Outra diferença entre elas é que as opções financeiras têm valor relativamente menor do que as opções reais que giram em torno de milhares, milhões ou até bilhões.

Para Dias (2010), as opções reais são mais complexas que as financeiras. O preço de exercício pode ser incerto, e é comum a presença de opções compostas, de incertezas técnicas, além das de mercado, e de interações estratégicas com outras firmas.

Rigolon (1999) fez uma relação entre os conceitos das opções financeiras e os atributos das opções reais. De acordo com esse autor, o quadro 1.1 mostra a correspondência entre as variáveis.

Quadro 4.1 - Comparação entre Opções Financeiras e Opção Real

Opção Financeira	Opção Real
Preço da Ação	Valor do Projeto
Preço de Exercício da Opção	Valor do Investimento no Projeto
Taxa de Dividendos da Ação	Fluxo de Caixa gerado pelo Projeto
Taxa Livre de Risco	Taxa livre de Risco
Volatilidade dos Retornos da Ação	Volatilidade do Valor do Projeto
Tempo de Expiração da Opção	Tempo de Expiração da Oportunidade de Investimento

Fonte: Rigolon (1999)

As opções reais utilizam ainda muitos termos e conceitos das opções financeiras, como é o caso da expressão *call* e *put*.

Hull (2001) define uma *call* como uma opção de compra que proporciona a seu detentor o direito, e não a obrigação, de comprar o ativo-objeto em certa data ou até essa determinada data, por determinado preço. Já uma *put* é uma opção de venda e proporciona ao seu titular o direito de vender o ativo objeto em certa data ou até essa determinada data, por determinado preço. As opções financeiras ainda podem ser de dois tipos: europeias ou americanas. Esta distinção se faz de acordo com a possibilidade de quando exercer a opção. Em uma opção americana, pode-se exercê-la a qualquer tempo até a data do vencimento. Já nas europeias, elas só podem ser exercidas na data do vencimento.

A teoria de opções financeiras teve seu ápice no desenvolvimento do famoso modelo de Black e Scholes (1973), baseado em uma carteira replicante livre de risco, utilizando conceitos tais como o de e não arbitragem. A equação gerada por eles serve para a precificação de opções do tipo europeu. Os pressupostos utilizados neste modelo são:

- a) A taxa de juros livre de risco é conhecida e constante
- b) O preço da ação segue um passeio aleatório em tempo contínuo com uma variância proporcional ao quadrado do preço da ação. O preço da ação possui uma distribuição log-normal e a variância dos retornos da ação é constante.
- c) A ação não paga dividendos

- d) É uma opção do tipo europeia, ou seja, só pode ser exercida no vencimento;
- e) Não há custos de transação de se vender ou comprar uma ação ou opção;
- f) Os ativos são fracionáveis
- g) Não há penalidades para venda a descoberto.

Generalizando a fórmula de Black e Scholes temos que o valor da opção F_t escrita sobre a ação S_t será uma função de:

$$F_t = u(S_t, r, X, T, \sigma, \delta)$$

Onde:

S_t : valor do ativo no tempo t;

r : taxa livre de risco;

X : preço de exercício da opção;

T : vencimento da opção;

σ : volatilidade dos retornos dos ativos;

δ : taxa de dividendos do ativo S .

4.3 Tipos de Opções Reais

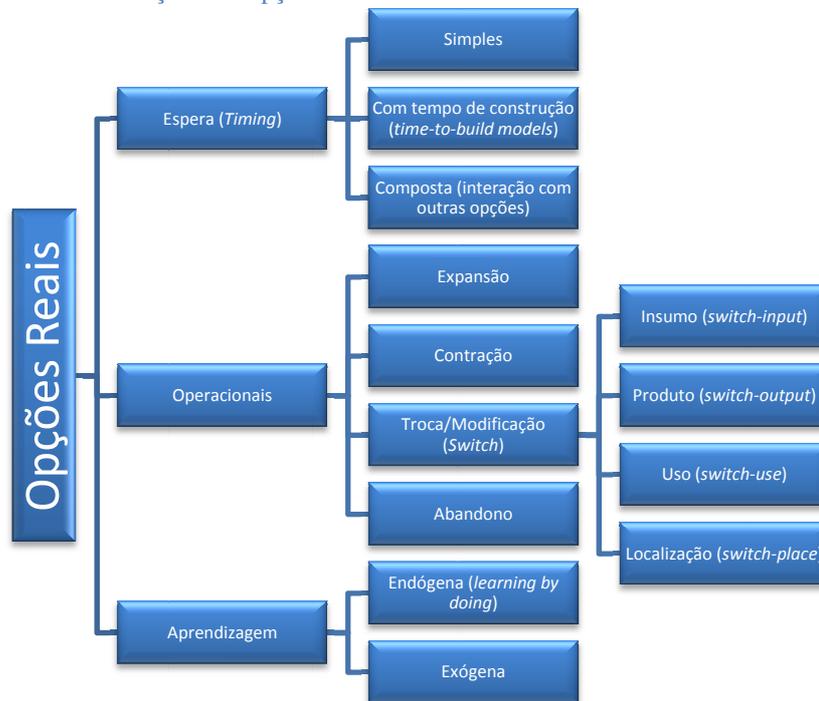
Com relação aos tipos de opções reais, Trigeorgis (1996) define ainda os seis tipos mais comuns. Muitas delas podem existir naturalmente como podem ser planejadas e incorporadas com um custo adicional. São elas:

1. Opção de Postergar o Investimento
2. Opção de default durante uma construção em fases (Opção *time-to-build*)
3. Opção de alterar a escala de uma operação (expandir, contrair e desligar e reiniciar as operações)
4. Opção de Abandonar para o resgate do valor residual
5. Opção de Troca
6. Opção de Crescimento de Empresas ou Aprendizagem

Cada uma delas será detalhada nas próximas seções de acordo com Trigeorgis (1996).

Uma possível classificação dos tipos de opções reais pode ser visto ainda no esquema abaixo montado por Dias (2010).

Quadro 4.2 - Tipos e Classificações de Opções Reais



Fonte: Adaptado de Dias (2010)

4.3.1 Opção de Postergar o Investimento

Na opção de postergar o investimento, também conhecida como opção de espera ou de *timing*, o que existe é uma espera proativa. Ou seja, o investidor aguarda novas informações e aprende, antes de investir. Ele pode esperar x anos para ver se os preços dos *outputs* justificam a realização do investimento.

É análoga a uma opção americana de compra, sendo especialmente valiosa em casos de alta incerteza e de projetos de longo prazo. Ela é importante principalmente nas indústrias de extração de recursos naturais, papel e celulose, mercado imobiliário e agricultura.

4.3.2 Opção de default durante uma construção em fases (Opção *time-to-build*)

Em certos projetos nem todo investimento é feito em uma única etapa. Muitas vezes um projeto é dividido em várias fases e os investimentos são

realizados cada vez que uma dessas fases termina. São investimentos seqüenciais . Entretanto, entre cada uma dessas fases ainda existe a possibilidade de escolha entre continuar investindo no projeto ou abandoná-lo. Este tipo de opção nada mais é do que uma opção escrita sobre o valor das etapas subseqüentes.

Ela é muito valiosa em todas as indústrias de pesquisa e desenvolvimento, principalmente nas farmacêuticas; em indústrias de grande incerteza, de longo desenvolvimento e de capital intensivo tais como plantas de geração de energia, ou construções em larga escala; e ainda em financiamento de *venture-capital*.

4.3.3 Opção de alterar a escala de uma operação (Expandir; Contrair; Desligar e Reiniciar as Operações)

As opções de alterar a escala de uma operação vão muito de acordo com as condições de mercado existentes e contratuais. No caso de o mercado se mostrar mais favorável que o esperado, a opção de expandir deve ser levada em consideração ou mesmo a de reiniciar as operações caso elas estivessem paradas. Caso contrário, se o mercado se mostrar desfavorável, podem surgir dois tipos de opção, a de contrair ou a de desligar temporariamente.

A opção de expandir é similar a uma *call*, enquanto a opção de contrair, a uma *put*.

O caso de desligar e reiniciar as operações pode ser devido à vários fatores, dentre eles a sazonalidade de vendas do *output* ou devido às condições desfavoráveis como dito acima.

Às vezes pode ser menos custoso para a empresa fechar durante os períodos não favoráveis do que continuar a produzir nessas épocas. E ao desligar as operações ainda existe a opção de religá-la quando o mercado melhorar, não seria um “caminho sem volta” como a opção de contrair.

Estes tipos de opção têm importância principalmente em indústrias de recursos naturais tal como a mineração, indústrias cíclicas de planejamento de instalações e construção; vestiário de moda; bens de consumo e imóveis comerciais.

4.3.4 Opção de Abandono para o Resgate do Valor Residual

A opção de abandono pelo valor residual passa a existir principalmente se o mercado se torna completamente desfavorável. Neste caso, a gerência pode abandonar o projeto permanentemente em troca do valor de liquidação. No valor de liquidação estaria a revenda dos equipamentos ali utilizados, e outros ativos em mercados de segunda mão. Este tipo de opção é análogo a uma opção de venda americana.

Entretanto, este tipo de opção não deve ser exercido levemente. A opção de abandono pode levar a uma eventual perda ou erosão de conhecimentos valiosos e outras capacidades organizacionais cruciais para a empresa. Conhecimentos e capacidades estas que poderiam ser aplicados em outras partes do negócio e sua perda poderia impedir inclusive que a empresa participasse da evolução tecnológica.

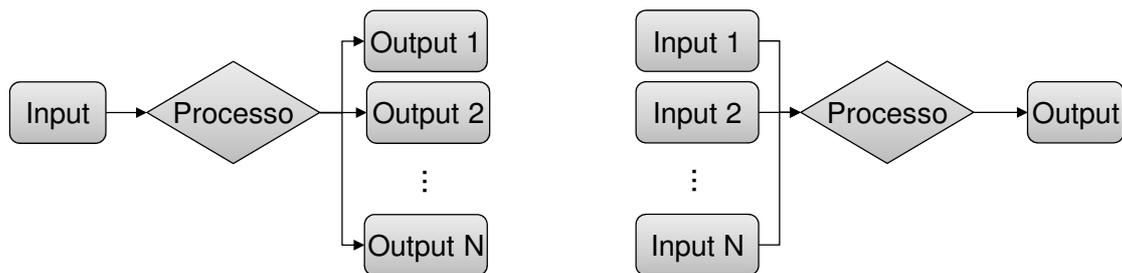
A opção de abandono é importante principalmente em indústrias de capital intensivo como por exemplo indústrias aéreas e ferroviárias, serviços financeiros, introdução de novos produtos em mercados incertos.

4.3.5 Opção de Troca

Neste tipo de opção é possível medir o valor da flexibilidade embutida pela troca de *mix* de *output* ou *input*. A partir dela se faz possível a alteração no *mix* de produtos produzidos mais lucrativo de acordo com a flutuação do preço deles. Ou então a alteração no *mix* de matérias-primas de forma que seja menos custoso e mais lucrativo para se produzir determinado produto. Sendo assim, a opção de troca pode ser de dois tipos, um relativo ao *output* e outra ao *input*.

Quanto ao *output*, seria à mudança de uso (*switch-use*). Ela é baseada na múltipla aplicabilidade de um ativo ou capacidade. Já quanto ao *input*, seria a mudança de insumo (*switch-input*) como já dito anteriormente. Na figura 4.2 observa-se como funcionaria o processo de acordo com um *mix* de *output* ou *input*.

Figura 4.2 - 1 Input : N Outputs e N Inputs : 1 Output, respectivamente



Na opção de troca, caso o preço ou a demanda pelo produto for alterada, o *mix* de *output* pode ser alterado através da flexibilidade do produto. Alternativamente, os mesmos *outputs* podem ser produzidos utilizando diferentes tipos de *inputs* utilizando a flexibilidade de produção.

Como exemplo deste tipo de opção, temos os automóveis *flex-fuel*, que é uma opção real para o consumidor; e também o caso sucro-alcooleiro que será debatido nesta dissertação, onde a cana de açúcar pode dar origem a dois tipos de subprodutos: o álcool e o açúcar.

Entretanto, a flexibilidade trazida pela opção de troca também tem um custo. Existe um prêmio positivo a ser pago por uma tecnologia flexível frente a uma alternativa rígida, que confere menos ou nenhuma escolha. Na verdade, uma empresa que desenvolve usos extras para os seus ativos pode ter uma vantagem significativa sobre seus concorrentes. Geralmente, a flexibilidade do processo pode ser alcançada não apenas através da tecnologia, mas também por manter relações com uma variedade de fornecedores e de troca entre eles de acordo com suas mudanças de preços.

A terceirização e a troca de terceirizados pode ser vista também como uma opção de troca. Alternativamente, uma multinacional que produz em diversos lugares diferentes do mundo também opta pela opção de troca ao escolher o lugar menos custoso para ela para produzir seu produto final.

Enfim, a opção de troca é um tipo de opção interessante para:

- Nas mudanças de *output*: qualquer bem vendido em pequenos lotes ou sujeito a uma demanda volátil, por exemplo, eletrônicos de consumo; brinquedos; peças de máquinas; automóveis;
- Nas mudanças de *input*: energia elétrica; mudança de cultivo agrícola; química, todas as instalações dependentes de matéria-prima.

4.3.6 Opção do Crescimento de Empresas

A opção de crescimento corporativo faz parte de um conjunto de oportunidades futuras de importância estratégica na empresa. Um investimento inicial nelas, por exemplo, em pesquisa e desenvolvimento, em um contrato de arrendamento de terras, potenciais reservas de petróleo, numa aquisição estratégica, ou ainda numa rede de informações, pode ser um pré-requisito ou um *link* para uma teia de projetos inter-relacionados que podem abrir oportunidades de crescimento futuro. Essas oportunidades podem ir desde o acesso a novos mercados, passando por um reforço nas capacidades essenciais, até novos produtos e processos.

Esse investimento inicial pode ser o investimento necessário para se abrir novas portas para a empresa. As opções de crescimento da empresa tem grande importância na maior parte das indústrias existentes.

Este tipo de opção é geralmente associado à incerteza técnica e costuma ser um aprendizado endógeno, ativo, investindo na informação ao invés de esperar por ela. Por esta razão que ela é normalmente associada à incerteza técnica e não de mercado. Ela também pode ser uma opção seqüencial, pois a medida que se vai realizando os investimentos e ela vai se desdobrando, novos investimentos são feitos. Ela pode ter a característica inclusive de ser uma opção proprietária se só possuir a uma firma ou ser uma opção compartilhada, no caso de compartilhada com outras firmas.