

Opções Reais

Valoração Sistêmica de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia

Prof. Samuel Alex Coelho Campos

Table of contents I

- 1 Introdução
- 2 Opções Reais, Valor Ajustado ao Risco e Avaliações Probabilísticas
- 3 Exemplos de Opções Reais
- 4 Referências
- 5 Obrigado

Introdução

Opções Reais

Considere a árvore de decisão que retrata uma decisão e os resultados possíveis

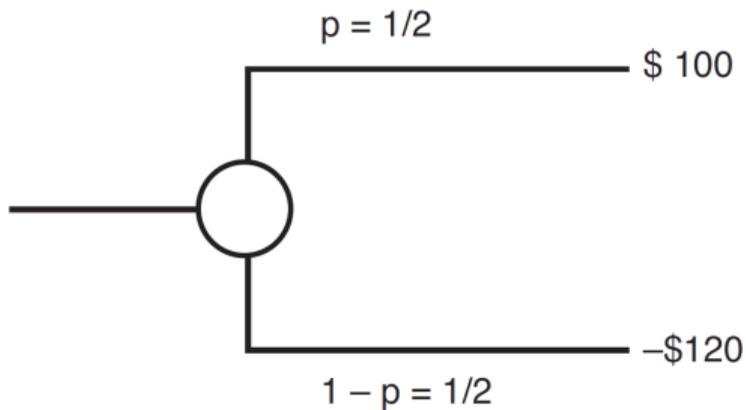


Figure 1: Árvore de decisão com uma fase

Opções Reais

Dadas as probabilidades iguais de movimentos para cima e para baixo, e a perda potencial maior, o valor esperado para este investimento é negativo:

- Valor esperado = $0,50 (100) + 0,5 (-120) = -\10

Opções Reais

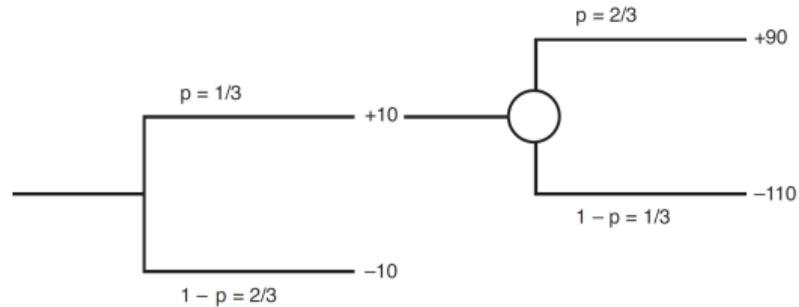


Figure 2: Árvore de decisão de duas fases

Opções Reais

- Os lucros e perdas potenciais totais sobre as duas fases na árvore são idênticos aos lucros e perdas da árvore simples mostrada na Figura 1; seu ganho total é \$ 100, e sua perda total é \$ 120.
- As probabilidades cumulativas de sucesso e fracasso permanecem nos 50% que usamos na árvore simples.
- Quando calculamos o valor esperado desta árvore, no entanto, o resultado muda:
 - Valor esperado = $(2/3)(-10) + 1/3 [10 + (2/3)(90) + (1/3)(-110)] = \$ 4,44$

Opções Reais

- O que há na segunda árvore de decisão que transforma um investimento potencialmente ruim (na primeira árvore) em um bom investimento (na segunda)?
 - Aprendizado
 - Comportamento adaptativo

Opções Reais

Aprendizado

- Ao permitir uma fase inicial em que você observa os fluxos de caixa em uma primeira e relativamente pequena tentativa de investimento, permitimos o aprendizado.
- Obter um resultado ruim na primeira fase (-10 em vez de $+10$) é um indicador de que o investimento geral tem mais probabilidade de ser perdedor do que lucrativo.
- O valor da aprendizagem é maior quando **você e somente você tem acesso** a essa aprendizagem e pode agir de acordo com ela.

Opções Reais

Comportamento Adaptativo

- Você age com base no aprendizado abandonando o investimento se o resultado da primeira fase for negativo.

Opções Reais

- O **valor das opções reais** decorre do fato de que, ao investir em ativos de risco, **podemos aprender observando** o que acontece no mundo real.
- Podemos **adaptar** nosso comportamento para **aumentar nosso potencial** de alta do investimento e **diminuir** o possível lado **negativo**.
- Na estrutura de opções reais, usamos conhecimento ou informações atualizadas para expandir oportunidades enquanto reduzimos o perigo.

Opções Reais

No contexto de um investimento de risco, você pode tomar três ações potenciais com base nesse conhecimento atualizado.

- Expandir
- Abandonar
- Aguardar

Opções Reais

Expandir

- Suponha que você construa sobre a boa sorte para aumentar seus possíveis lucros; esta é a opção de expandir.
- Por exemplo, um teste de mercado que sugira que os consumidores são muito mais receptivos a um novo produto do que você esperava que eles fossem poderia ser usado como base para expandir a escala do projeto e acelerar sua entrega ao mercado.

Opções Reais

Abandonar

A segunda ação potencial é reduzir ou mesmo abandonar um investimento quando as **informações** que você recebe contêm **más notícias**; esta é a opção de abandonar, e pode permitir que você **corte suas perdas**.

Opções Reais

Adiar ou aguardar

- A terceira ação é adiar a realização de novos investimentos se as informações que você recebe sugerem **ambivalência sobre perspectivas futuras**.
- **Ganhando tempo** para o investimento, esperando que os desenvolvimentos do produto e do mercado o tornem atraente no futuro.

Opções Reais, Valor Ajustado ao Risco e Avaliações Probabilísticas

Valor ajustado ao risco

- Ao calcular o valor ajustado ao risco para ativos de risco, descontamos os fluxos de caixa esperados usando uma taxa de desconto ajustada para refletir o risco.
 - Taxas de desconto mais altas para ativos mais arriscados, atribuindo um valor menor para qualquer conjunto de fluxos de caixa.

Valor ajustado ao risco

- Crítica das opções reais da avaliação do fluxo de caixa descontado:
 - Os **fluxos de caixa** esperados para um ativo de risco, onde o detentor do ativo pode aprender observando o que acontece nos primeiros períodos e se adaptando, são **subestimados**.
 - **Não captura a diminuição do risco** de queda da opção de abandonar e a expansão do potencial de alta das opções de expandir e atrasar.

Valor ajustado ao risco

Exemplo para uma empresa de petróleo.

- Você estima os fluxos de caixa multiplicando o número de barris de petróleo que espera que a empresa produza a cada ano pelo preço esperado do petróleo por barril.
- Embora você possa ter estimativas razoáveis e imparciais de ambos os números (o número esperado de barris produzidos e o preço esperado do petróleo), o que está faltando em seus fluxos de caixa esperados é a interação entre esses números.

Valor ajustado ao risco

Exemplo para uma empresa de petróleo.

- As empresas petrolíferas podem observar o preço do petróleo e **ajustar a produção**: produzem mais petróleo quando os preços do petróleo estão altos e menos quando os preços do petróleo estão baixos.
 - Seus fluxos de caixa computados em todos os cenários de preço do petróleo serão maiores do que os fluxos de caixa esperados usados no cálculo do valor ajustado ao risco, e a diferença aumentará conforme a incerteza sobre os preços do petróleo aumenta.

Valor ajustado ao risco

Exemplo para uma empresa de petróleo.

- O valor ajustado ao risco obtido pelo Fluxo de Caixa Descontado é muito baixo e um prêmio deve ser adicionado a ele para refletir a opção de ajustar a produção inerente a essas empresas.

Valor ajustado ao risco

- A abordagem de opções reais é mais restrita em seu tratamento da incerteza.
- Em sua versão binomial, pode haver apenas dois resultados em cada estágio, e as probabilidades não são especificadas.

Exemplos de Opções Reais

Adiar um investimento

- Os investimentos normalmente são analisados com base em seus fluxos de caixa esperados e taxas de desconto no momento da análise.
- Investimentos com valor presente líquido negativo não devem ser aceitos.
- Os fluxos de caixa esperados e as taxas de desconto mudam ao longo do tempo, e o mesmo acontece com o valor presente líquido.
- Um projeto que tem um **valor presente líquido negativo agora** pode ter um valor presente líquido **positivo no futuro**.

Adiar um investimento

- Suponha que um projeto exija um investimento inicial de X , e que o valor presente das entradas de caixa esperadas calculadas agora seja V . O valor presente líquido (VPL) deste projeto é a diferença $VPL = V - X$
- Suponha que a empresa tenha direitos exclusivos sobre este projeto pelos próximos n anos.
- Suponha também que o valor presente das entradas de caixa pode mudar ao longo desse tempo, devido a mudanças nos fluxos de caixa ou na taxa de desconto. Assim, o projeto pode ter um valor presente líquido negativo agora, mas ainda pode ser um bom projeto se a empresa esperar.

Adiar um investimento

Definindo V novamente como o valor presente dos fluxos de caixa, a regra de decisão da empresa sobre este projeto pode ser resumida da seguinte forma:

- Se $V > X$, pegue o projeto: O projeto tem valor presente líquido positivo.
- Se $V < X$, não pegue o projeto: O projeto tem valor presente líquido negativo.

Adiar um investimento

- Se a empresa não investir no projeto, ela não incorrerá em fluxos de caixa adicionais, embora perca o que investiu originalmente no projeto.
- Esta relação pode ser apresentada em um diagrama de payoff de fluxos de caixa neste projeto, conforme mostrado na Figura 1. Isso pressupõe que a empresa se mantenha até o final do período em que tem direitos exclusivos sobre o projeto.

Adiar um investimento

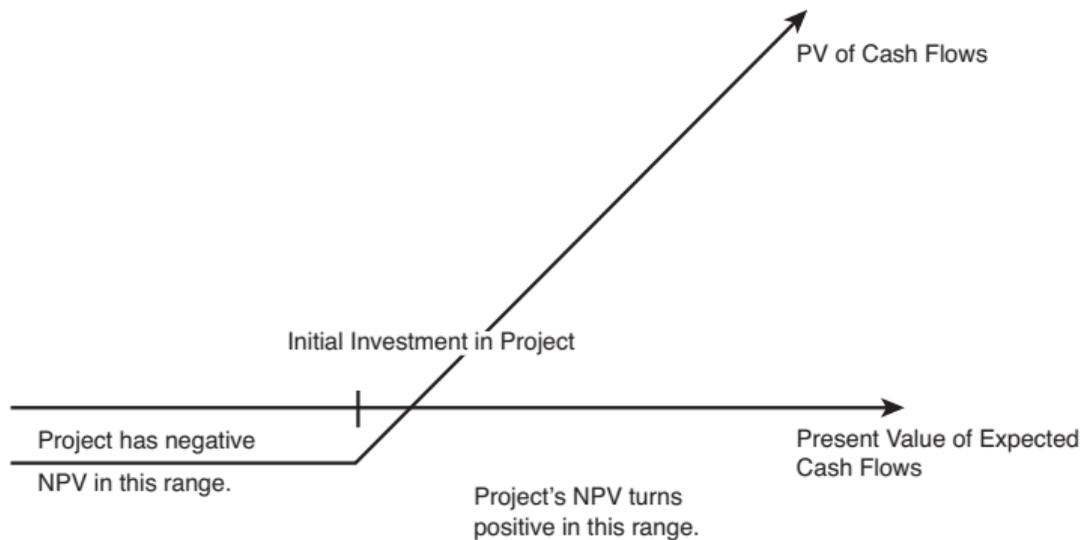


Figure 3: Diagrama de pagamentos na opção de adiar

Adiar um investimento

Valorando uma opção de aguardar

Precisamos do valor do ativo subjacente, da variação nesse valor, do tempo de expiração da opção, do preço de exercício, da taxa sem risco e do equivalente ao rendimento de dividendos (custo do atraso).

Adiar um investimento

Valorando uma opção de aguardar

Valor do ativo subjacente é o próprio investimento.

- O valor atual deste ativo é o valor presente dos fluxos de caixa esperados do início do projeto agora, sem incluir o investimento inicial.
- É provável que haja erro nas estimativas de fluxo de caixa e no valor presente. Essa **incerteza** deve ser vista como a razão pela qual a **opção de adiar o projeto tem valor** e a razão de adotar uma estrutura de precificação de opções

Adiar um investimento

Valorando uma opção de aguardar

Variação no valor do ativo: O valor presente dos fluxos de caixa esperados que mede o valor do ativo mudará ao longo do tempo porque o **tamanho potencial de mercado do produto pode ser desconhecido** e as **mudanças tecnológicas** podem alterar a estrutura de custos e a lucratividade do produto.

O valor da opção é amplamente derivado da variação nos fluxos de caixa — quanto maior a variação, maior o valor da opção de atraso do projeto.

Adiar um investimento

Valorando uma opção de aguardar

A variação pode ser estimada por:

- Variação nos fluxos de caixa de projetos semelhantes;
- As probabilidades podem ser atribuídas a vários cenários de mercado, os fluxos de caixa estimados em cada cenário e a variação estimada entre os valores presentes.
- Variação no valor de mercado de empresas de capital aberto envolvidas no mesmo negócio pode ser usada como uma estimativa da variação.

Adiar um investimento

Valorando uma opção de aguardar

Preço de exercício na opção: uma opção de atraso do projeto é exercida quando a empresa que detém os direitos do projeto decide investir nele.

- A suposição subjacente é que o **investimento** permanece constante e que qualquer incerteza associada ao produto é refletida no valor presente dos fluxos de caixa do produto.

Adiar um investimento

Valorando uma opção de aguardar

Expiração da opção e a taxa sem risco: a opção de atraso do projeto expira quando os direitos ao projeto expiram.

- Os investimentos feitos após o vencimento dos direitos do projeto são assumidos como entregando um valor presente líquido de 0, pois a concorrência reduz os retornos para a taxa necessária.

Adiar um investimento

Valorando uma opção de aguardar

Custo do atraso (rendimento de dividendos): como os **direitos do projeto** expiram após um período fixo, e os **lucros excedentes** (que são a fonte do valor presente positivo) são assumidos como **desaparecendo após esse tempo**.

- À medida que novos concorrentes surgem, cada ano de atraso se traduz em um ano a menos de fluxos de caixa de criação de valor.

Adiar um investimento

Valorando uma opção de aguardar

- Se os fluxos de caixa forem distribuídos uniformemente ao longo do tempo, e a vida da patente for de n anos, o custo do atraso pode ser calculado como $1/n$
- Se os direitos do projeto forem por 20 anos, o custo anual do atraso equivale a 5% ao ano. Observe, porém, que esse custo do atraso aumenta a cada ano, para $1/19$ no ano 2, $1/18$ no ano 3 e assim por diante, tornando o exercício do custo do atraso maior ao longo do tempo.

Expandir um investimento

- Uma empresa faz **um investimento** porque isso **lhe permite fazer outros** investimentos ou entrar em outros **mercados no futuro**.
 - o investimento inicial fornece à empresa uma opção de expansão, e a empresa deve, portanto, estar disposta a pagar um preço por tal opção.
 - uma empresa pode estar disposta a perder dinheiro no primeiro investimento porque percebe a opção de expansão como tendo um valor grande o suficiente para compensar a perda inicial.

Expandir um investimento

- Suponha que o valor presente dos fluxos de caixa esperados da entrada no novo mercado ou da tomada do novo projeto seja V , e o investimento total necessário para entrar neste mercado ou tomar este projeto seja X .
- Suponha que a empresa tenha um horizonte de tempo fixo, no final do qual deve decidir se deve aproveitar esta oportunidade.
- Suponha que a empresa não pode avançar nesta oportunidade se não tomar o investimento inicial.

Expandir um investimento

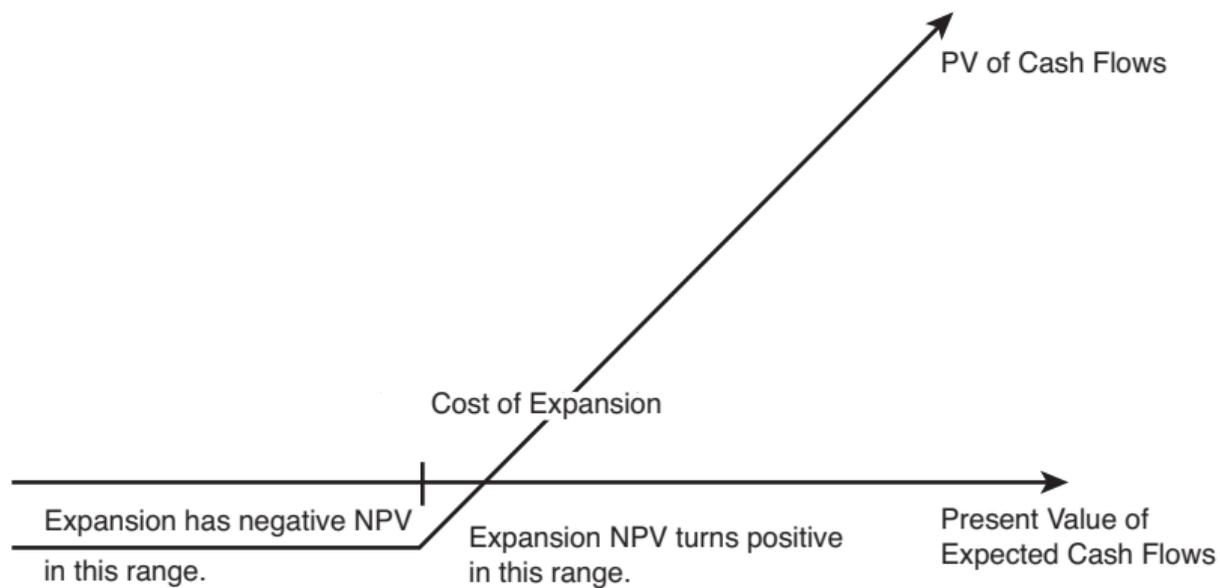


Figure 4: Fluxo de caixa com expansão

Expandir um investimento

- Ao expirar o horizonte de tempo fixo, a empresa entra no novo mercado ou assume o novo investimento se o valor presente dos fluxos de caixa esperados naquele momento exceder o custo de entrada no mercado.

Expandir um investimento

Exemplo: Disney Channel

- Considerando iniciar uma versão em espanhol do Disney Channel no México mas o investimento perderá dinheiro e terá um valor presente líquido negativo.
- O valor presente líquido negativo normalmente sugeriria que rejeitar o investimento é o melhor caminho.
- No entanto, suponha que se o empreendimento mexicano for melhor do que o esperado, a Disney planeja expandir a rede para o resto da América Latina a um custo significativo.

Expandir um investimento

Exemplo: Disney Channel

Com base em sua avaliação atual deste mercado, a Disney acredita que o valor presente dos fluxos de caixa esperados neste investimento será menor do que o custo, gerando um valor presente líquido negativo para esse investimento.

- O valor presente é uma estimativa e a Disney não tem uma compreensão firme do mercado, e há uma incerteza significativa sobre esse valor.
- A Disney terá que tomar essa decisão de expansão dentro de um período fixo (digamos, cinco anos) do investimento mexicano.

Expandir um investimento

Exemplo: Disney Channel

- Podemos avaliar a expansão latino-americana como uma opção, com a incerteza sobre seu valor gerando o valor para a opção.
- Se o valor da opção de expansão for maior que o valor perdido no investimento inicial no México, a Disney poderia justificar o investimento.

Expandir um investimento

Exemplo: Disney Channel

- As considerações práticas associadas à estimativa do valor da opção de expansão são semelhantes às associadas à avaliação da opção de adiamento.
- Na maioria dos casos, as empresas com opções de expansão **não têm um horizonte de tempo específico** pelo qual precisam tomar uma decisão de expansão, tornando essas opções abertas ou, na melhor das hipóteses, opções com vidas arbitrárias.
- Mesmo nos casos em que uma vida pode ser estimada para a opção, nem o tamanho nem o mercado potencial do produto podem ser conhecidos, e estimar qualquer um deles pode ser problemático.

Abandonar um investimento

- Abandonar um projeto quando seus **fluxos de caixa não correspondem às expectativas**.
- A abordagem de precificação de opções fornece uma maneira mais geral de estimar e construir o valor do abandono na análise de investimento.

Abandonar um investimento

- Suponha que V seja o valor restante em um projeto se ele continuar até o fim de sua vida útil, e L seja o valor de liquidação ou abandono para o mesmo projeto no mesmo ponto no tempo.
 - Se o projeto tiver uma vida útil de n anos, o valor de continuar o projeto pode ser comparado ao valor de liquidação (abandono).
 - Se o valor da continuação for maior, o projeto deve ser continuado;
 - Se o valor do abandono for maior, o detentor da opção de abandono pode considerar abandonar o projeto.

Abandonar um investimento

Valor por possuir uma opção de abandono

- 0 se $V > L$
- $L - V$ se $V \leq L$

Abandonar um investimento

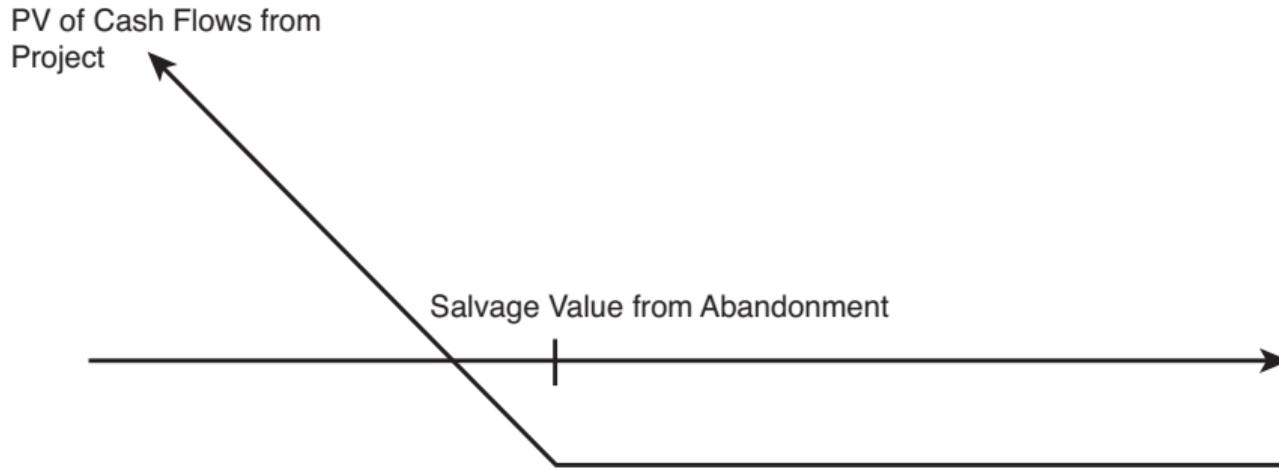


Figure 5: Diagrama do fluxo de pagamento para a opção de abandono

Abandonar um investimento

- Suponha que uma empresa esteja considerando assumir um projeto de dez anos que requer um investimento inicial de US\$ 100 milhões em uma parceria imobiliária, onde o valor presente dos fluxos de caixa esperados é de US\$ 90 milhões e valor presente líquido de -US\$ 10 milhões
- Suponha que a empresa tenha a opção de abandonar esse projeto a qualquer momento nos próximos dez anos vendendo sua parte da propriedade para os outros parceiros no empreendimento por US\$ 50 milhões.
 - Se o valor dessa opção de abandono for maior que US\$ 10 milhões (que é o valor presente líquido negativo do investimento), o investimento faz sentido.

Abandonar um investimento

- O abandono se torna uma opção cada vez mais atraente à medida que a vida útil restante do projeto diminui, uma vez que o valor presente dos fluxos de caixa restantes diminui.
- Na análise anterior, assumimos, de forma bastante irrealista, que o valor de abandono foi claramente especificado antecipadamente e que não mudou durante a vida útil do projeto.

Abandonar um investimento

- Isso pode ser verdade em alguns casos muito específicos, nos quais uma opção de abandono é incorporada ao contrato.
- Mais frequentemente, no entanto, a empresa tem a opção de abandonar, e o valor de recuperação de fazer isso tem que ser estimado (com erro) antecipadamente.

Abandonar um investimento

- Além disso, **o valor de abandono pode mudar ao longo da vida do projeto**, dificultando a aplicação de técnicas tradicionais de precificação de opções.
- É inteiramente possível que abandonar um projeto não traga um valor de liquidação, mas possa criar custos.
 - Uma empresa de manufatura pode ter que pagar indenização aos seus trabalhadores, por exemplo. Em tais casos, não faria sentido abandonar, a menos que o valor presente dos fluxos de caixa esperados da continuação do investimento seja ainda mais negativo.

Referências

Referências

DAMODARAN, A. **The Dark Side of Valuation**: Valuing Young, Distressed, and Complex Businesses. 2nd edition. Upper Saddle River : FT Press, 2010.

Obrigado