Introdução aos Instrumentos Derivados

Texto elaborado por: C. Pinho, S. Tavares (2012)

Neste capítulo abordar-se-á de forma introdutória os principais instrumentos derivados, com particular ênfase nas opções. Numa primeira parte, iremos introduzir alguns conceitos fundamentais. Numa segunda fase, iremos apresentar os principais instrumentos derivados: opções, futuros e swaps. Finalizaremos, com casos práticos resolvidos que ilustram os temas abordados no capítulo.

1. Conceitos fundamentais

Os instrumentos derivados são instrumentos financeiros criados com base noutros instrumentos (activo subjacente), e cujo valor depende do valor desses activos. Nos últimos anos, é notória a crescente importância dos produtos derivados no campo das finanças. Estes instrumentos permitem, não só, controlar o risco, garantindo o preço futuro de um determinado activo, como também, tirar partido de uma conjectura sobre a evolução dos preços desses activos. Apresentaremos neste capítulo, quatro dos produtos derivados que tiveram um rápido crescimento nos últimos anos: as opções, os contratos futuros, e os swaps.

- **Opções**: são contratos estabelecidos entre duas partes, em que, o comprador da opção tem o direito (mas não o dever), de comprar ou vender um determinado activo (activo subjacente), numa determinada data futura (maturidade), a um preço acordado hoje (preço de exercício). Há dois tipos de opção: a opção de compra (call), que dá o direito de comprar, e a opção de venda (put) que dá o direito de vender, numa data futura, um determinado activo, a um preço fixado no presente.
- **Contrato futuro**: é um contrato padronizado de compra e venda a prazo, através do qual, o comprador e o vendedor acordam um preço futuro, para um determinado activo (activo subjacente). O preço é fixado no início do contrato, mas o activo só é pago na data de entrega. Existem contractos futuros em três áreas: produtos agrícolas (como por exemplo, o trigo, o açúcar e o café), metais e petróleo (como por exemplo, o ouro, o crude, e a prata), e activos financeiros (como por exemplo, obrigações do tesouro, índices de acções, e divisas).
- **Swap:** é um acordo privado entre duas partes, através do qual, as partes se comprometem a trocar os fluxos financeiros futuros, durante um determinado período, mediante condições acordadas na negociação do contrato. Há essencialmente dois tipos de swap: IRS (interest rate swap – swap de taxa de

juro) e currency swap (swap de divisas). O swap de taxa de juro, que permite trocar cash flows à taxa fixa por cash flows a uma taxa variável, e o swap de divisas, que permite trocar cash flows futuros na divisa x por cash flows futuros na divisa y.

As opções e os futuros são negociados em mercados especiais – os mercados a prazo. Os swaps, os contratos forward e muitos outros derivados são contractos particulares transaccionados por instituições financeiras nos chamados mercados *"over-the-counter"*.

Diferença fundamental entre futuros e opções

A principal diferença entre os futuros e as opções prende-se com a fixação ou não de obrigações para as partes envolvidas no contrato. Relativamente aos contratos futuros, ambas as partes, comprador (posição longa) e vendedor (posição curta), têm a obrigação de comprar ou vender o activo subjacente na data futura ao preço estabelecido no início de contracto. Nos contratos de opções, o comprador da opção não assume nenhuma obrigação, adquirindo apenas o direito a comprar ou vender o activo subjacente, na data futura ao preço acordado. Contudo, o vendedor da opção fica sujeito à opção tomada pela outra parte (de comprar ou vender). Isto é, se o comprador quiser exercer a opção o vendedor é obrigado a vender ou comprar o activo pelo preço de exercício.

2. Principais Instrumentos Derivados

2.1. Opções

2.1.1. Opções de compra e opções de venda

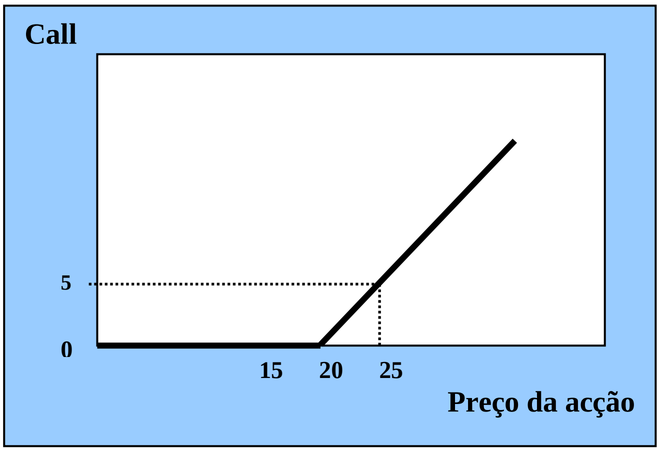
Como vimos anteriormente, há dois tipos de opções: a opção de compra ou *call option*, e a opção de venda ou *put option.* Ambas conferem ao seu titular um direito de comprar (call) ou vender (put), um determinado activo, a um preço de exercício especificado, numa determinada data futura ou antes. Quando a opção só pode ser exercida na data de maturidade, estamos perante uma opção do tipo europeu, se a opção puder também ser exercida antes da data de maturidade, então trata-se de uma opção do tipo americano, Os activos subjacentes mais comuns são: as acções, divisas, incides de acções e vários contratos futuros. Sendo que, iremos focar a nossa análise nas opções sobre acções.

Opção de compra - *call option*

Imagine por exemplo, que hoje adquire uma call sobre as acções ABC, actualmente cotadas a 20 euros. A opção tem um preço de exercício de 20 euros, e uma maturidade de 6 meses. Significa que, daqui a seis meses, terá a possibilidade, se assim o entender, de adquirir acções ABC por 20 euros cada. Imagine agora que, passados os seis meses, na data de exercício da call, o preço de mercado das acções tinha subido para 25 euros. Você teria toda a vantagem em exercer opção. Estaria a adquirir por 20 um título com um valor de mercado de 25, obtendo um ganho de 5. Contudo, se o preço das acções descesse para 15 euros, não haveria qualquer interesse em exercer a call, uma vez que seria mais barato adquiri-las ao preço de mercado de 15, do que, exercendo a opção, adquiri-las ao preço de exercício de 20. Nesse caso, a opção não teria qualquer valor.

Genericamente, na data de vencimento, o valor da call depende do que acontecer ao preço da acção. Se o preço da acção for superior ao preço de exercício, vale a pena exercer a opção e o valor da call é dado pela diferença entre o preço da acção e o preço de exercício. Contudo, o valor da opção nunca poderá ser superior ao preço da acção, sendo este, o seu limite superior. Se o valor da acção for inferior ao preço de exercício, não vale a pena exercer a opção, sendo mais vantajoso adquirir o activo ao preço se mercado, e a call não tem qualquer valor (ver figura 10.1). Este será o limite inferior da call. O preço da opção nunca desce abaixo do valor resultante do seu exercício imediato, isto é, o maior entre (St-E) e 0.

Figura 10.1 – Valor de uma opção de compra na data de



Se St> E   Call = St - E

Se St <E   Call = 0.

Limite superior: St

Limite inferior: Máximo (0, St-E)

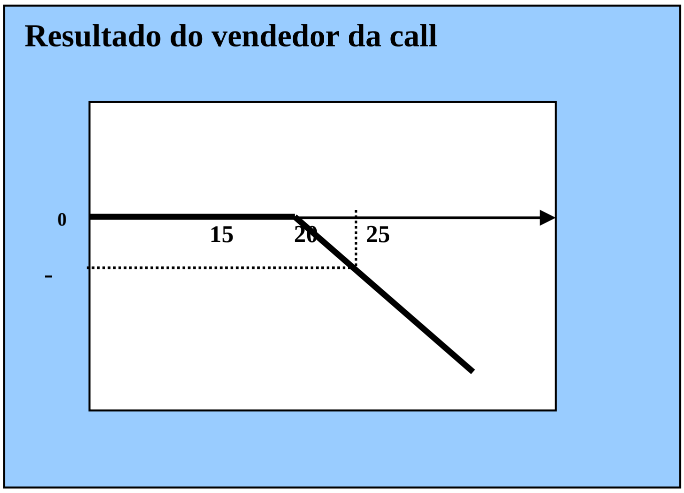
Em que:

St = Preço de mercado da acção

E = preço de exercício

Veremos agora a mesma situação, mas do ponto de vista do vendedor da opção (Figura 10.2). Como referimos anteriormente, este está dependente da vontade do comprador, querer ou não, exercer a opção. Utilizando o mesmo exemplo, se passados seis meses, o preço das acções subir para 25 euros, o comprador da call vai querer exercê-la. Isto significa que, o vendedor da opção será obrigado a vender as acções a 20 cada, quando elas estão cotadas a 25, e portanto, terá um resultado negativo de 5. Se o preço das acções descer, para 15 euros, o comprador não vai exercer a opção e o vendedor não ganha nem perde. De referir que, o vendedor ganhou no momento em que vendeu esta opção.

Figura 10.2 – Posição do vendedor

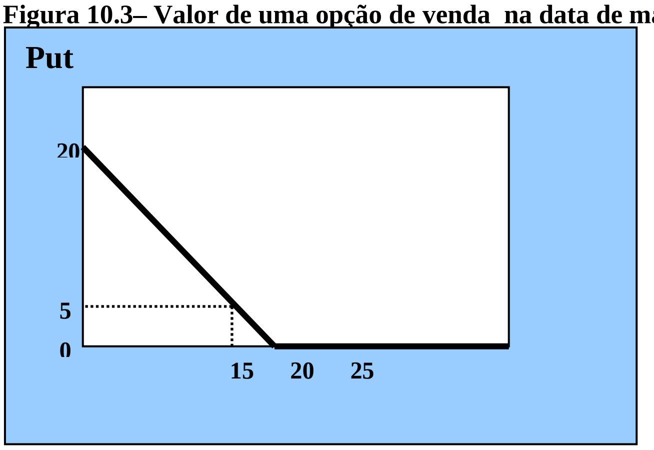


Opção de venda - *put option*

Na opção de venda o raciocínio é semelhante. Contudo, as circunstâncias em que a put é vantajosa, são precisamente opostas aquelas em que a call dá lucro. Isto é, só é vantajoso vender as acções ao preço de exercício (exercer a put), quando estas estiverem cotadas a um valor inferior ao preço de exercício. Utilizando o mesmo exemplo, imagine agora que adquire uma opção de venda, para mesma maturidade, com o preço de exercício de 20. Assim, daqui a seis meses, terá a possibilidade, se assim o entender, de vender acções ABC por 20 euros cada. Admita também que, passados os seis meses, o preço de mercado das acções tinha subido para 25 euros. Você não teria qualquer vantagem em exercer opção. Estaria a vender por 20 um título com um valor de mercado de 25, o melhor era deitar fora a opção, e vender as acções ao preço de mercado. Contudo, se o preço das acções descesse para 15 euros, já seria vantajoso exercer a put, uma vez que conseguia vender as acções acima da sua cotação no mercado, obtendo com isso um resultado positivo de 5 (20-15).

Genericamente, também os benefícios dos detentores da put dependem do preço da acção. Assim, na data de vencimento, se o valor da acção for inferior ao preço de exercício, o valor da put é positivo, e resulta da diferença entre o preço de exercício e o preço da acção. Note que, por mais que o preço da acção desça, a opção nunca valerá mais do que o preço de exercício, sendo este o seu limite superior. Se o preço da acção for superior ao preço de exercício, o valor da put é nulo, uma vez que é mais vantajoso vender as acções ao valor de mercado. (ver figura 8.3). Este será o limite inferior da put. O preço da opção nunca desce abaixo do valor resultante do seu exercício imediato, isto é, o maior entre (E-St) e 0.

Figura 10.3– Valor de uma opção de venda na data de maturidade



Se St> E Put = 0

Se St <E Put = E-St

Limite superior: E

Limite inferior: máximo (0, E-St)

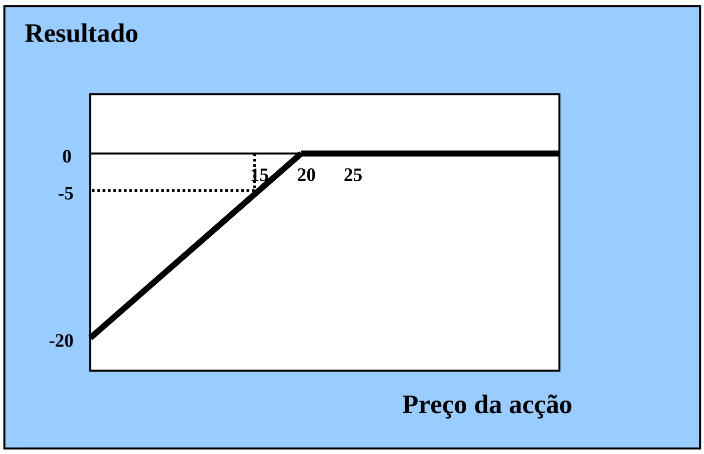
Em que:

St = Preço de mercado da acção

E = Preço de exercício

Do ponto de vista do vendedor da opção (Figura 10.4), se passados seis meses, o preço das acções descer para 15 euros, o comprador da put vai exercer a opção, isto é vai querer vender as suas acções ao preço de exercício de 20. E, o vendedor de put será obrigado a compra as acções por esse preço, estando elas cotadas a 15, tendo um resultado negativo de 5. Se o preço das acções subir para 25 euros, o comprador da put não vai exercer a opção e o vendedor não ganha nem perde.

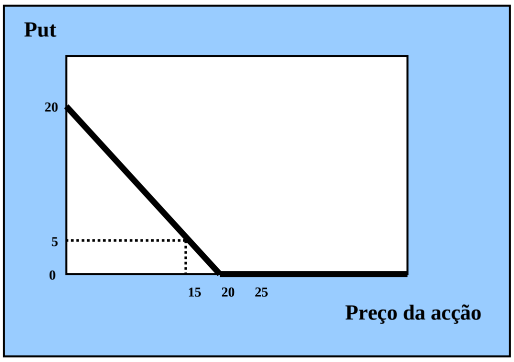
Figura 10. 4– posição do vendedor da put na data de maturidade da opção

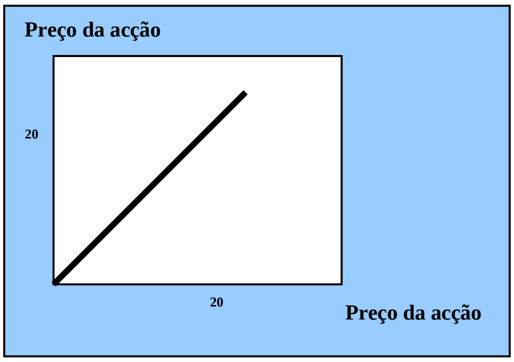


Paridade entre a Call e a Put

É possível constituir uma carteira, combinado acções e opções de venda para que o padrão de resultados seja o mesmo da call. Da mesma forma, a call pode ser combinada com o activo subjacente, de forma a proporcionar rendimentos semelhantes aos produzidos pela put.

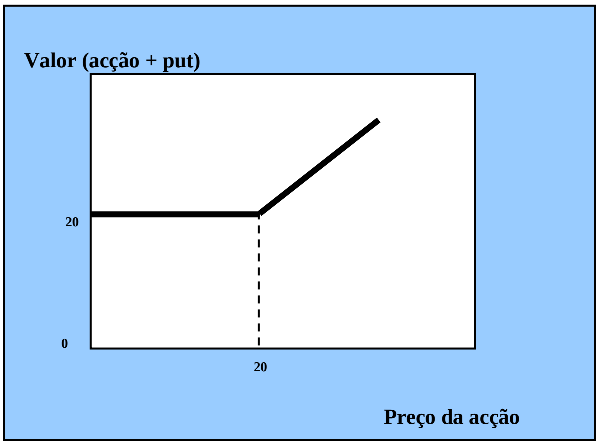
Voltando ao mesmo exemplo, considere uma carteira formada por uma acção ABC, e uma put, sobre essa acção, com um preço de exercício de 20, e uma maturidade de 6 meses.





Na data de maturidade, se o preço da acção for superior a 20, é mais vantajoso vendê-la ao preço de mercado (*St*), e a put não tem o valor. Deste modo, o valor da carteira é dado pelo *St*. Se o preço da acção for inferior a 20 euros, irá vendê-la ao preço de exercício, obtendo um resultado de 20. Graficamente, estes resultados estão representados na figura 10.5.

Figura 10.5 – Valor de uma carteira formada por uma acção e uma put



Se St ≥E Carteira = St

Se St <E Carteira = E

Em que:

Carteira = 1 acção + put

St = Preço de mercado da acção

E = Preço de exercício

Agora compare este gráfico com a figura 10.1, onde está representada a call. Repare que, independentemente do valor da acção, o valor da carteira, na maturidade da opção, é sempre superior ao valor da call em 20 (valor do preço de exercício). Ou seja, comprar uma acção e uma put produz os mesmos resultados do que, comprar uma call e investir o equivalente ao valor actual do preço de exercício. Na maturidade, ambas as estratégias têm o mesmo resultado, ou o valor da acção ou o valor do preço de exercício.

Call + valor actual do preço de exercício = Put + acção

Em que:

Valor actual do preço de exercício = $\frac{E}{(1+rf)}$

Taxa de juro sem risco

Note que, esta relação de paridade aplica-se apenas às opções europeias, uma vez que, estas só podem ser exercidas na maturidade. No caso das opções americanas, e porque estas podem ser exercidas antes da data de maturidade, esta relação trata-se apenas de uma aproximação.

Exemplo1:

Admita uma put sobre as acções AXZ, cotadas a 10 euros, com um preço de exercício de 10, e uma maturidade de 1 ano. Se a put for transaccionada por 5 euros, e a taxa de juro sem risco anual for de 5%, então o valor da call é dado por:

$$Call + \frac{10}{1{,}05} = 5 + 10$$

$$Call = 5{,}476 \ euros$$

Exemplo2

Considere as seguintes opções. Admita que falta dois meses (t=2/12) para o vencimento, que a taxa de juro sem risco é de 7% ao ano, e que as acções estão actualmente cotadas a 15. Os preços das opções de venda, implícitos na paridade call-put, são os seguintes:

	Preço de exercício	*Preço da call*	*Preço da put*
1	15	25	***24,83***
2	17	19,25	***21,06***

$$25+\frac{15}{(1{,}07)^{(2/12)}}=put1+15$$

$$Put1=24{,}83$$

$$19{,}25+\frac{17}{(1{,}07)^{(2/12)}}=put2+15$$

$$Put2=21{,}06$$

2.1.2. O que determina o valor das opções

Há seis factores fundamentais, que influenciam os preços das opções:

Variáveis que afectam o valor das opções:

- O preço da acção (activo subjacente)
- O preço de exercício
- A maturidade
- A volatilidade do preço da acção
- A taxa de juro sem risco

O preço da acção

Como vimos no ponto anterior, quando é exercida, a call gera um resultado que é dado pela diferença entre o preço da acção e o preço de exercício. Portanto, quanto maior for o preço da acção, maior será resultado da call, e consequentemente, maior o valor da opção de compra. Por outro lado, do ponto de vista da opção de venda, o resultado na maturidade é dado pelo montante em que o preço de exercício excede o preço da acção. Assim, quanto maior for o preço da acção, menor é o resultado da put, e naturalmente, menor é o valor opção de venda.

Preço de exercício

Pelas mesmas razões atrás expostas, o valor da call aumenta à medida que o preço de exercício diminui. Quanto mais baixo for o preço de exercício, maior será o resultado proporcionado pela call, e vice-versa. Em relação à put, a situação é a inversa. As opções de venda tornam-se mais valiosas quando o preço de exercício aumenta.

Maturidade

De uma forma geral, o valor das opções, de compra e de venda, cresce à medida que a maturidade aumenta. No entanto, no caso das opções europeias, pode haver situações em que tal não se verifica. Por exemplo, no caso da call, quando há a previsão de que a empresa venha a pagar dividendos, numa data posterior à maturidade da opção. Como a distribuição do dividendo vai ter um impacto negativo no preço da acção, e consequentemente, no valor da call, pode ser vantajoso exercer a opção antes da maturidade. Portanto, é possível que as opções com maturidades inferiores sejam mais valiosas.

Volatilidade da acção (activo subjacente)

Como vimos no capítulo IV, o risco mede a incerteza relativamente ao comportamento futuro, do preço da acção. Como as opções limitam os riscos de perda provocados pela variação do preço da acção, quanto maior for a volatilidade, maior será o valor da opção.

Taxa de Juro sem Risco

O impacto da taxa de juro não é tão claro. A call pode ser vista como uma compra a crédito, já que estou hoje a fixar o preço de um activo que vou poder adquirir no futuro. Assim, essa opção é mais valiosa se as taxas de juro forem elevadas. Contudo, o aumento da taxa de juro tem um impacto negativo no preço da acção, e consequentemente, no valor call. De uma forma geral, o primeiro impacto costuma prevalecer, pelo que o aumento da taxa de juro tem um impacto positivo no valor da opção de compra. Relativamente á opção de venda, pelas razões inversas, a taxa de juro tem um impacto negativo no preço da opção.

O quadro em baixo, resume o impacto do aumento das principais variáveis, no preço das opções de compra e de venda.

Factor	***Call***	***Put***
Preço da acção	+	-
Preço de exercício	-	+
Maturidade	+	+
Volatilidade	+	+
Taxa de juro sem risco	+	-

2.1.3 Valorização de opções através da Fórmula de Black-Scholes

A fórmula de Black-Scholes é uma das formas mais utilizadas, senão a mais utilizada, na valorização de opções. Permite valorizar, não só opções sobre acções, como também, opções sobre outros activos como por exemplo, divisas, obrigações, e contratos futuros. Veremos um exemplo da sua aplicação na valorização de opções sobre acções. Black e Scholes consideraram que há uma continuidade no preço das acções e que, a sua rendibilidade esperada segue uma distribuição normal:

$$C = S_0 N(d1) - \frac{E}{e^{rt}} N(d2)$$

$$d1 = \frac{\ln(S_0 / E) + (r + \frac{1}{2}\sigma^2)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d2 = \frac{\ln(S_0 / E) + (r - \frac{1}{2}\sigma^2)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

Em que:

C= Valor da opção

S_0 = Preço actual da acção

E = Preço de exercício da opção

r = taxa de juro sem risco composta continuamente

t = tempo que falta para a maturidade, utilizando o ano como unidade temporal

σ= Desvio-padrão da rendibilidade (composta continuamente) das acções

e = 2,7183

N(d) = valor da distribuição normal acumulada

Esta formula permite calcular o valor da opção sendo necessário saber apenas, o valor actual da acção, o preço de exercício, o tempo que falta para a maturidade, a volatilidade da rendibilidade anual composta continuamente, a taxa de juro sem risco composta continuamente (geralmente utiliza-se a taxa de títulos do tesouro com prazo mais parecido possível, com a maturidade da call), e a tabela cumulativa da distribuição normal.

Exemplo:

Considere a seguinte opção de compra:

Preço actual da acção =30 euros

Preço de exercício = 30 euros

Taxa de juro sem risco = 5%

Maturidade = 6 meses (t = 6/12= 0,5)

Desvio-padrão da rendibilidade anual = 0,5

Então, d1 e d2 obtêm-se da seguinte forma:

$$d1 = \frac{\ln(30/30) + (0,05 + \frac{1}{2} \times 0,5^2) \times 0,5}{0,5 \times \sqrt{0,5}} \approx 0,247$$

$$d2 = \frac{\ln(30/30) + (0,05 - \frac{1}{2} \times 0,5^2) \times 0,5}{0,5\sqrt{0,5}} \approx -0,106$$

Consultando a tabela cumulativa da normal[1], podemos achar os valores de N(d1) e N(d2):

N(d1) = 0,5975

N(d2) = 0,4578

Por fim, o valor da call é dado por:

$$C = 30 \times 0,5975 - \frac{30}{e^{0,05 \times 0,5}} \times 0,4578 = 4,53\ euros$$

Se pretendermos obter o valor da put basta, para o mesmo preço de exercício e para a mesma maturidade, podemos obtê-lo aplicando a relação de paridade que vimos no ponto anterior:

$$Call + \frac{E}{(1+rf)^n} = Put + S_0$$

$$4,53 + \frac{30}{(1,05)^{0,5}} = Put + 30$$

$$Put = 3,8\,euros$$

[1] O Excel apresenta a função que calcula o valor da Distribuição Normal Acumulada: *Insert, Function, Statistical, NORMSDIST ( ).*

Cobertura de Risco utilizando opções

Como vimos as opções são instrumentos derivados uma vez que o seu valor depende do valor de outro activo, o activo subjacente. Assim, o valor das opções está extremamente ligado ao valor do activo subjacente, pelo que, a combinação de opções e acções, pode ser utilizada como forma de cobertura de risco. Designa-se de **delta da opção** ou **rácio de cobertura de risco** ao número de acções necessárias para replicar o resultado da opção. Significa que, se tiver uma call sobre as acções ABC, a variação do valor da opção será igual à variação do valor de delta acções ABC, sendo estes dois investimentos de risco equivalente.

Considere por exemplo, que o delta da call é de 0,5. Isto significa que, quando há variações pequenas no preço da acção, o preço da opção varia cerca de 50% desse valor. Portanto, se o investidor vender opções para comprar 10 acções ABC, a sua posição pode ser coberta com aquisição de (0,5×10) 5 acções. Deste modo, o ganho/perda nas opções seria compensado com a perda/ganho nas acções. Se o preço subir 1 euro, proporcionando um ganho de 1×5=5 € nas acções compradas, a opção irá valorizar-se em 1×0,5= 0,5 euros, (produzindo portanto uma perca de 5 € nas opções vendidas). Da mesma forma, se o preço descer 1 euro, o investidor terá uma perca de 5 € nas acções compradas, mas a opção irá desvalorizar-se 0,5 euros, produzindo um ganho de 5 € nas opções vendidas.

Ou seja, a posição no activo subjacente é anulada com a posição na opção. O delta da acção é, por definição igual a 1. Sendo o delta da call igual a 0,5, o delta do total do investimento (posição curta em 10 opções, posição longa em 5 acções) é nulo.

Contudo, é importante referir que, o delta é afectado quer com a variação do preço da acção, quer com a passagem do tempo. Isto significa que, a posição está coberta, mas apenas durante períodos de tempo relativamente curtos. Na prática, uma estratégia de cobertura utilizando o delta deverá se ajustada periodicamente.

2.1.4. Estratégias utilizando a detenção combinada de opções

Uma das grandes vantagens das opções é que estas podem ser utilizadas para criar carteiras, com os mais diversos padrões de resultados. Estas carteiras tanto podem ser criadas com opções de venda, como, com opções de compra. Sendo que, iremos utilizar as opções de compra, para ilustrar quatro das combinações mais importantes:

2.1.4.1 *Straddle*

2.1.4.2. *Bull Spread*

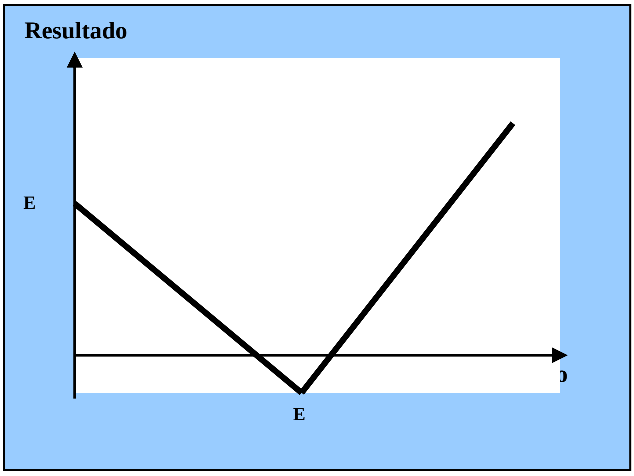
2.1.4.3. *Bear Spread*

2.1.4.4. *Butterfly Spread*

2.1.4.1 *Straddle*

A combinação entre uma call e uma put, sobre o mesmo activo, com o mesmo preço de exercício e com a mesma maturidade é designada de *straddle* (Figura 10.6). Esta estratégia é apropriada quando o investidor acredita que o preço da acção vai variar. Repare que, a única situação em que dá lucro nulo, é quando o preço da acção é igual ao preço de exercício. É portanto uma aposta na **volatilidade**.

Figura 10.6 – Straddle



Quadro 10.1 Resultado de uma Straddle

Variação do preço da acção	*(1) Resultado da posição longa na Call*	*(2) Resultado da posição longa na Put*	*(3) = (1)+(2) Resultado total*
St = 0	0	E	**E**
0<St<E	0	E-St	**E-St**
St = E	0	0	**0**
St>E	St-E	0	**St-E**

Exemplo

Considere que adquiriu duas opções, uma call e uma put, com preço de exercício de 70.

Custo da call = 4 euros

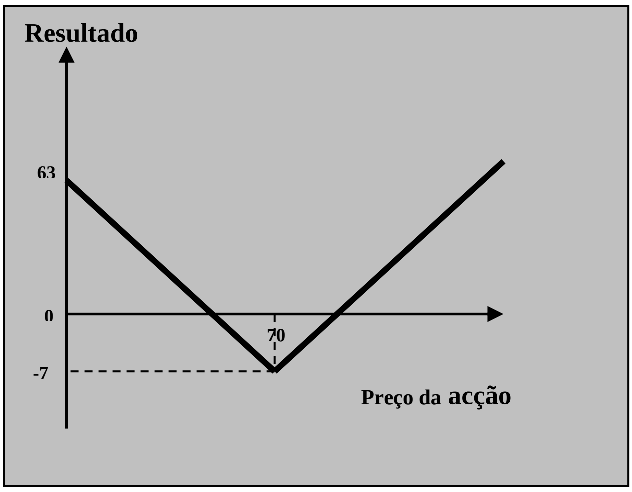
Custo da Put = 3 euros

Total do cash flow inicial = -(4+3)=-7

A figura e o quadro seguintes ilustram os resultados desta combinação:

Variação do preço da acção	*(1) Resultado da posição longa na Call*	*(2) Resultado da posição longa na Put*	*(3) Cash flow inicial*	*(4)= (1)+(2)+(3) Resultado total*
St = 0	0	70	-7	**63**
0<St<E	0	70-St	-7	**63-St**
St = E	0	0	-7	**-7**
St>E	St-70	0	-7	**St-77**

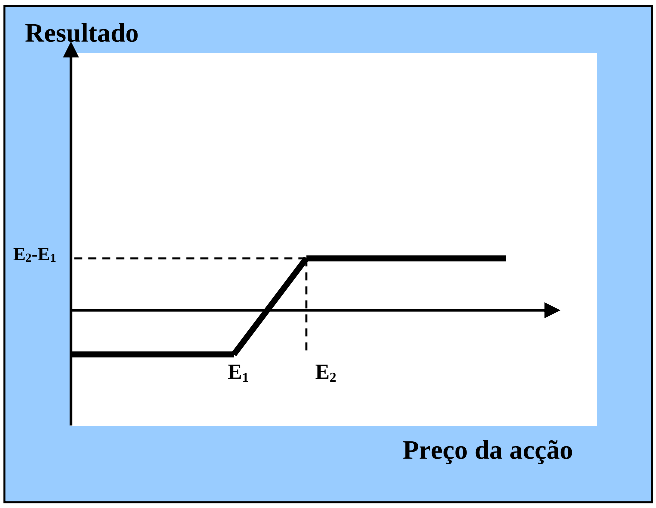
Figura 10.7 – Straddle - Exemplo



2.1.4.2. *Bull Spread*

Esta estratégia pode ser criada adquirindo uma call (posição longa) com determinado preço de exercício (E_1), e vendendo outra call (posição curta), sobre o mesmo activo, com um preço de exercício mais elevado (E_2). Esta combinação de opções é adequada quando há a expectativa de que o preço da acção vai subir, permitindo, limitar tanto os ganhos como as perdas potenciais (figura 8.8). Como o preço da call varia inversamente ao preço de exercício, o investidor vai pagar mais pela posição longa, do que recebe pela posição curta. Contudo, consegue limitar as perdas se a acção subir, não sendo necessário desembolsar uma quantia tão grande, quanto seria necessário se adquirisse apenas a call.

Figura 10.8 – Bull Spread



Quadro 10.2 Resultado de *Bull Spread*

Variação do preço da acção	*(1) Resultado da posição longa na Call*	*(2) Resultado da posição curta na call*	*(3)= (1)+(2) Resultado total*
St ≤ E1	0	0	**0**
E1<St<E2	St-E1	0	**St-E1**
St = E2	E2-E1	0	**E2-E1**
St>E2	St-E1	-(St-E2)	**E2-E1**

Exemplo

Um investidor adquire uma call por 3 euros com um preço de exercício de 30, e vende outra por 1 euros, com preço de exercício de 35 euros. O quadro e a figura seguintes ilustram esta combinação:

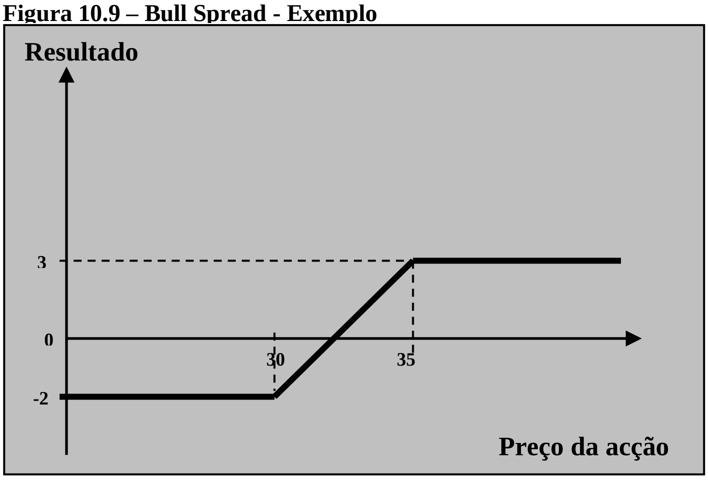
Call (posição longa) = 3 euros $E_1 = 30$

Call (posição curta) = 1 euros $E_2 = 35$

Total do cash flow inicial = 1 -3 = -2

Variação do preço da acção	*(1) Resultado da posição longa na Call*	*(2) Resultado da posição curta na call*	*(3) Cash flow inicial*	*(4)= (1)+(2)+(3) Resultado total*
St ≤ 30	0	0	-2	**-2**
30<St<35	St-30	0	-2	**St-32**
St = 35	35-30	0	-2	**3**
St>35	St-30	-(St-35)	-2	**3**

Figura 10.9 – Bull Spread - Exemplo

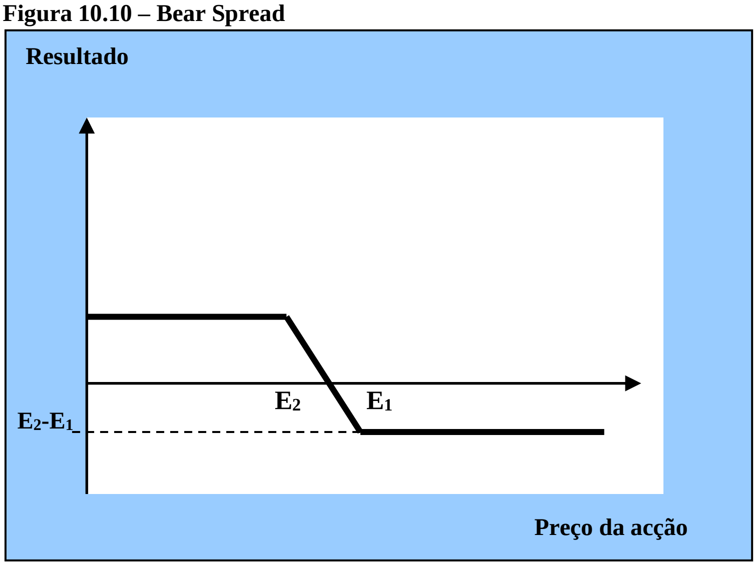


2.1.4.3. *Bear Spread*

Esta estratégia, tal como a *bull spread*, pode ser criada comprando uma call com um preço de exercício e, vendendo uma call com outro preço de exercício. No entanto, no caso da *bear spread*, o preço de exercício da opção adquirida (E1) é superior ao preço de exercício da opção vendida (E2). Esta situação está ilustrada na figura 8.10. Neste caso, o investidor vai receber mais pela posição curta, do que paga pela posição longa, tendo um cash flow inicial positivo.

.

Figura 10.10 – Bear Spread



Quadro 10.3 Resultado de *Bear Spread*

Variação do preço da acção	*(1) Resultado da posição longa na Call*	*(2) Resultado da posição curta na call*	*(3)= (1)+(2) Resultado total*
St $\leq E2$	0	0	**0**
E2<St<E1	0	-(St-E2)	**-(St-E2)**
St ≥E2	St-E1	-(St-E2)	**E2-E1**

Exemplo

Um investidor adquire uma call por 1 euro com um preço de exercício de 35, e vende outra por 3 euros, com preço de exercício de 30 euros, a figura e o quadro seguintes ilustram os resultados desta combinação:

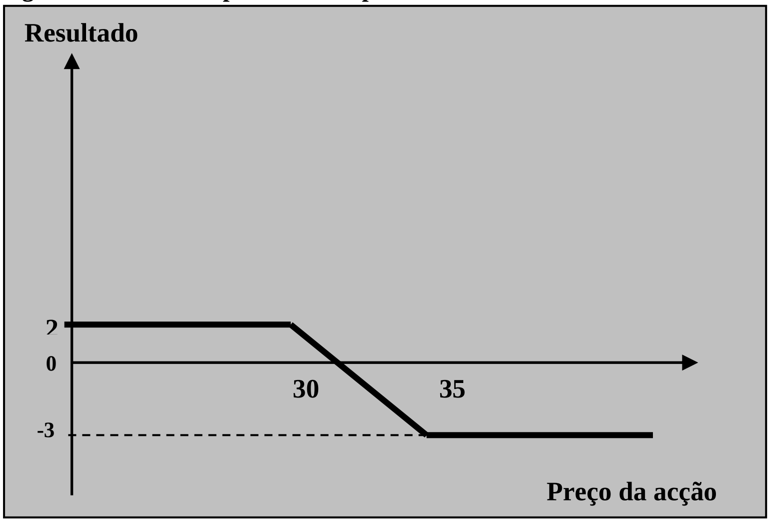
Call (posição longa) = 1 euros $E_1 = 35$

Call (posição curta) = 3 euros $E_2 = 30$

Total cash flow inicial = 3 -1 = 2

Variação do preço da acção	*(1) Resultado da posição longa na Call*	*(2) Resultado da posição curta na call*	*(3) Cash flow inicial*	*(4)= (1)+(2)+(3) Resultado total*
St $\leq$ ***30***	*0*	*0*	*2*	***2***
30<St<35	*0*	*-(St-30)*	*2*	***-St+32***
St≥35	*St-35*	*-(St-30)*	*2*	***-3***

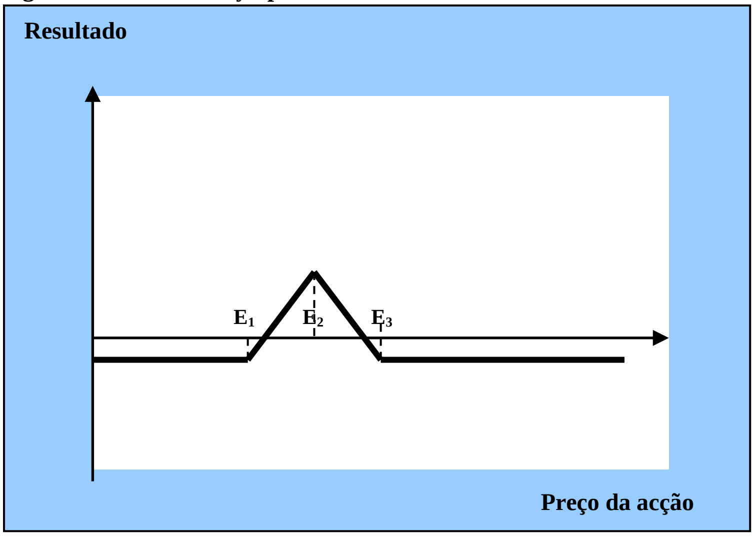
Figura 10.11 – Bear Spread - Exemplo



2.1.4.4. *Butterfly Spread*

Esta estratégia, envolve posições em opções com três preços de exercício diferentes. Pode ser criada comprando uma call com um preço de exercício baixo (E1); comprando outra call com um preço de exercício alto (E3), e vendendo duas opções de compra com um preço de exercício (E2), sendo, E2=(E1+E3)/2. Geralmente, E2 é um valor próximo do preço da acção. Os resultados desta posição são ilustrados pela figura 8.12. A *Butterfly spread* gera um resultado positivo se o preço da acção se mantiver próximo de E2, e limita os prejuízos se o preço da acção se afastar muito deste valor. Deste modo, é uma estratégia adequada se o investidor acreditar que o preço da acção não vai oscilar muito.

Figura 10.12 – Butterfly Spread



Quadro 10.4 Resultado de *Butterfly Spread*

Variação do preço da acção	*(1) Resultado da posição longa na Call (E1)*	*(2) Resultado da posição longa na call (E3)*	*(3) Resultado da posição curta nas calls (E2)*	*(4)= (1)+(2)+(3) Resultado total*
St ≤ E1	0	0	0	**0**
E1<St ≤ E2	St-E1	0	0	**St-E1**
E2<St ≤ E3	St-E1	0	-2(St-E2)	**-St+E3***
St > E3	St-E1	St-E3	-2(St-E2)	**0**

$$* \; St\text{-}E1\text{-}2(St\text{-}E2)= St\text{-}E1\text{-}2St+2E2 \Leftrightarrow -St+\underbrace{2E2\text{-}E1}$$

Sendo E2 =(E1+E3)/2, então, 2E2=E1+E3 => E3= 2E2-E1 substituindo E3 na expressão o resultado final é: -St+E3

Exemplo

Um investidor adquiriu uma call, por 10 euros, com um preço de exercício de 40, e outra por 5 euros com um preço de exercício de 50. Além disso, vendeu duas opções de compra por 7 euros cada, com um preço de exercício de 45. A figura seguinte ilustra os resultados desta combinação:

Call (posição longa) = 10 euros E1 = 40

Call (posição longa) = 5 euros E3 = 50

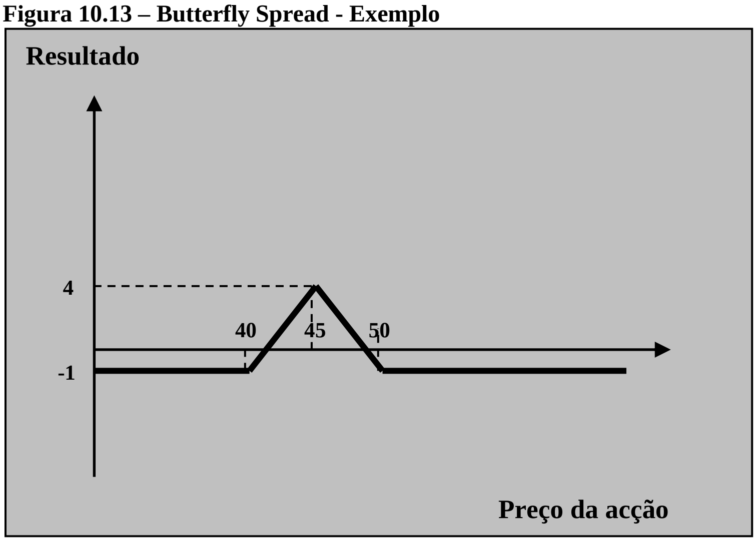
2Call (posição curta) = 7 euros E2 =45

Total cash flow inicial = 7+7-5-10=-1

Variação do preço da acção	***(1) Resultado da posição longa na Call (E1)***	***(2) Resultado da posição longa na call (E3)***	***(3) Resultado da posição curta nas calls (E2)***	***(4) Cash flow inicial***	***(5)= (1)+(2)+(3)+(4) Resultado total***
St ≤40	0	0	0	-1	**-1**
40<St≤45	St-40	0	0	-1	**St - 41**
45<St≤50	St-40	0	-2(St-45)	-1	**-St+50**
St > 50	St-40	St-50	-2(St-46)	-1	**0**

Quando St = 45 o resultado é igual a St-41=> 45-41=4

Figura 10.13 – Butterfly Spread - Exemplo



2.2. Contratos Futuros

Os contratos futuros são os instrumentos derivados mais antigos, actualmente transaccionados. Inicialmente, estes contratos surgiram da necessidade de reduzir o risco que a instabilidade dos preços de determinados bens agrícolas e outras mercadorias, provocava na actividade empresarial. Contudo, hoje em dia, há contratos futuros sobre uma grande variedade de activos. Nomeadamente, em três áreas: produtos agrícolas (como por exemplo, o trigo, o açúcar e o café), metais e petróleo (como por exemplo, o ouro, o crude, e a prata), e activos financeiros (como por exemplo, obrigações do tesouro, índices de acções, e divisas).

Como já referimos anteriormente, os futuros são contratos em que as partes envolvidas se comprometem a comprar/vender, determinadas quantidades de um activo, mediante um determinado preço, numa data futura. No início do contrato, são igualmente, estabelecidas as condições prévias de entrega do bem. O interveniente num contrato futuro pode assumir dois tipos de posição:

- Posição longa (*long*)
- Posição curta (*short)*

Ao tomar uma **posição longa** num contrato futuro sobre a soja, por exemplo, a empresa está a assumir a responsabilidade de numa data futura, comprar *x* quantidades de soja a um preço *y*, independentemente do preço que a soja veja a atingir nessa altura. Geralmente, a empresa toma uma posição longa nos futuros, quando está sujeita a um preço de venda pouco flexível. Ao tomar uma **posição curta**, a empresa compromete-se a vender *x* quantidades de soja a um preço *y*, numa data futura conhecida, independentemente do preço da soja na data de vencimento do contrato. A posição curta nos futuros acontece geralmente, quando a empresa detém, ou espera vir a receber, grandes quantidades de mercadoria e pretende minimizar o risco do preço do bem descer. De referir ainda que, os intervenientes no mercado de futuros, nem sempre pretendem a cobertura do risco. Muitas vezes, desejam apenas tirar partido da variação dos preços, ou de ineficiências momentâneas do mercado, assumindo assim posturas de especulação ou arbitragem.

Características do contrato futuro:

- Activo subjacente: O bem em relação ao qual se pretende fixar o preço de compra/venda;
- Quantidade: as quantidades que vão ser vendidas/compradas no vencimento.
- Data de vencimento do contrato: As datas de vencimento standard dos contratos futuros são Março, Junho, Setembro e Dezembro.
- Local de entrega
- Preço a que o activo vai ser transaccionado no vencimento.

Os futuros são negociados em bolsas organizadas, os mercados a prazo, e por isso são facilmente transaccionados. Deste modo, uma posição seja ela longa ou curta, não implica necessariamente que a empresa venha realmente a adquirir ou vender o bem. Se assim o entender, a empresa pode anular a posição. Isto é, tomar a posição contrária à que tomou inicialmente, fazendo aquilo a que se chama *fechar a posição* ou *offset.*

Um *forward* não é mais do que, um contrato futuro feito à medida. E por isso, não é transaccionado em bolsa. Um *FRA, forward rate agreement*, por exemplo, permite fixar hoje a taxa de juro a pagar ou receber, por um empréstimo ou aplicação financeira, numa determinada data futura.

Quando se compra ou vende um contrato futuro, as partes envolvidas têm que depositar junto das câmaras de compensação das bolsas a **margem inicial.** Esta pode ser efectuada em dinheiro ou sob a forma de bilhetes do tesouro, e tem como objectivo, garantir que os intervenientes cumpram as suas obrigações no contrato. Esta margem, dá origem à chamada **conta margem,** onde diariamente, são registados os ganhos ou perdas das posições nos futuros. Isto é, são pagas à bolsa as eventuais perdas e recebidos os eventuais ganhos. Esta reavaliação diária da posição é designada por *marked to market.* Geralmente, são exigidos saldos mínimos das contas margem (**margem de manutenção**). Quando o saldo for inferior à margem de manutenção, os detentores da posição têm que reforçar o saldo das contas até ao valor mínimo exigido.

Exemplo:

Suponha que, em Junho de 2005, a empresa Norte Americana WY terá de efectuar um pagamento no valor de 150.000 euros. Como receia que o euro venha a valorizar-se, a WY vai fixar hoje o câmbio através de um contrato futuro. Admita que, a taxa de câmbio fixada EUR/USD[2]=1,2, sendo a posição inicial do contrato de 180.000$ (150.000×1,2). Considere também, uma margem inicial e de manutenção no valor de 5.400 dólares.

O quadro em baixo ilustra os movimentos na conta margem nos dois dias posteriores ao contrato, assumindo que a taxa de câmbio EUR/USD= 1,23, no dia 1, diminuindo no dia seguinte para 1,21.

Movimentos na conta margem

Dia	*Descrição do movimento*	*Valor*	*Saldo*
0	*Margem inicial*	*5400*	*5400*
1	*Ganho (1,23-1,2) × 150.000*	*4500*	*9900*
2	*Perda (1,21-1,23) × 150.000*	*-3000*	*6900*

Assim, no final do primeiro dia, como o euro subiu (para 1,23), a empresa obteve um ganho relativamente à taxa de câmbio que fixou (1,2), realizando assim um total de 4.500 (0,03×150.000). Este valor é creditado na conta margem, pela câmara de compensação da bolsa. E, a empresa passa agora a ter a obrigação, de comprar cada euro a 1,23 $. No final do segundo dia, como o euro caiu, a empresa regista uma perda, relativamente ao câmbio do dia anterior no valor de 3.000, sendo este valor debitado na conta margem, ficando agora a empresa com a obrigação de comprar cada euro à taxa de câmbio de 1,21.

Note que, quer o euro suba quer desça, o valor da posição inicial, 180.000$, está sempre assegurada. Neste caso, a posição actual da empresa é de 181.500$ (1,21×150.000). Se a este valor, subtrairmos os ganhos acumulados na conta margem (6.900-5.400=1.500), iremos obter o valor da posição inicial. Da mesma forma, se empresa estivesse numa situação vantajosa, relativamente ao valor inicialmente fixado, teria prejuízos acumulados na conta margem, sendo que o valor global (posição actual menos as perdas acumuladas) totalizaria os 180.000$.

[2] EUR/USD = 1,2. Ou seja, 1 euro = 1,2 dólares. Assim, para determinarmos quanto a empresa deve pagar por 150.000 euros deve fazer-se a seguinte operação 150.000×1,2 =180.000 dólares.

Em Junho, se a empresa não tiver fechado a posição, deverá pagar 150.000×taxa de câmbio (EUR/USD), da data de vencimento do contrato. Repare que, na maturidade, o preço do contrato futuro deverá ser igual ao preço do activo subjacente. Neste caso, o valor a pagar deverá ser igual ao preço do câmbio (EUR/USD) spot (à vista). Caso esta igualdade não se verificasse, haveria a possibilidade de arbitragem, situações que num mercado eficiente tendem a desaparecer rapidamente.

Preços spot e preços dos futuros financeiros

Vimos que, quando um investidor toma uma posição longa num contrato futuro, está a dar uma ordem de compra futura. Esta "compra a crédito" difere da aquisição no mercado à vista por duas razões: em primeiro lugar, o pagamento não é a pronto, e por isso, se esse valor for aplicado imediatamente, irá gerar juros no futuro. Por outro lado, tratando-se de uma activo financeiro, o investidor perde o direito a quaisquer dividendos, ou juros que sejam entretanto pagos. Deste modo, a relação entre o preço spot e o preço futuro de um activo financeiro, é dada pela seguinte expressão:

$$\frac{\text{Pr}eço\ \ futuro}{(1+rf)^t} = \text{Pr}eço\ Spot - valor\ actual(dividendos ou\ \ juros\ perdidos)$$

Exemplo:

Considere um futuro sobre um índice de acções, para uma maturidade de seis meses. Se o dividend yield[3] *semestral do índice for de 1,5%, o preço spot igual a 350 e a taxa de juro sem risco semestral for de 3%, o preço futuro é dado por:*

$$\frac{\text{Pr}eço\ \ futuro}{(1+0{,}03)} = 350 - \frac{350 \times 0.015}{(1{,}03)}$$

$$\frac{\text{Pr}eço\ \ futuro}{1{,}03} = 350 - 5{,}097$$

$$\text{Pr}eço\ \ futuro = (350 - 5{,}097) \times 1{,}03 = 355{,}25$$

2.3. Swaps

Os swaps são acordos privados, que permitem que as partes envolvidas no contrato troquem as características das suas posições, sobre os mercados de divisas e/ou taxa de juro. Há essencialmente, dois tipos de swap: IRS (interest rate swap – swap de taxa de

[3] O dividend yield , taxa de rendibilidade dos dividendos, é abordada no capítulo VI.

juro) e currency swap (swap de divisas). Geralmente, as operações de swap são intermediadas por um banco, ou outro intermediário financeiro. Este tem como função, conceber a operação e assegurar que as partes a liquidem as suas obrigações, cobrando para isso uma comissão.

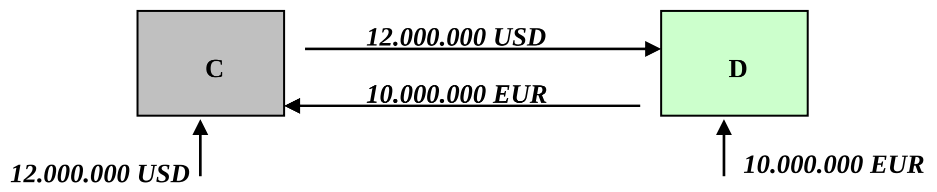
Swap de taxa Divisas

Um swap de divisas é um contrato através do qual, duas partes trocam entre si moedas, e respectivos recebimentos ou pagamentos de juros, durante um período de tempo determinado. No final do contrato, dá-se a reversão da operação inicial.

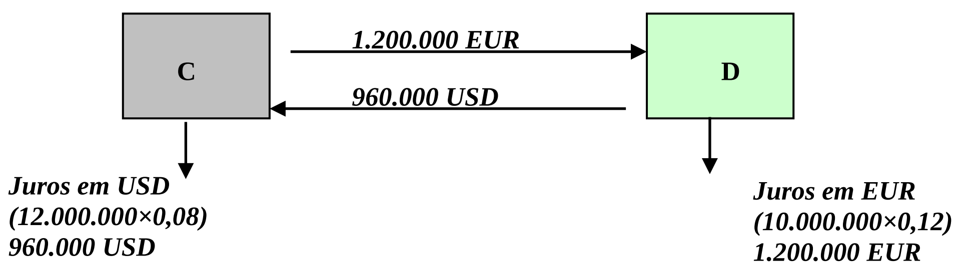
Exemplo:

Admita que a empresa C tem vantagem em financiar-se em dólares face à empresa D. Contudo, esta necessita de um financiamento no valor de 10.000.000 de euros. Mas, a empresa D tem vantagens em financiar-se em euros, e necessita de um financiamento em dólares. Estas duas empresas podem aproveitar as suas vantagens comparativas e beneficiar ambas se realizarem um swap (troca). Admita que a taxa de câmbio spot para a troca inicial é de EUR/USD =1,2, coincide com a taxa acordada para a troca final. Considere também que, a taxa de juro em dólares é de 8% e que a taxa de juro em euros é de 12%.

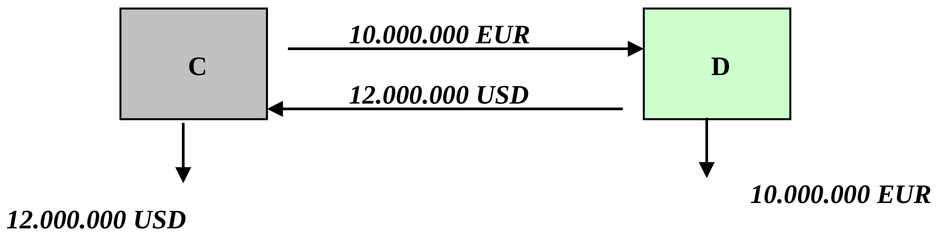
No início, troca do valor do empréstimo:



No pagamento de juros:



No final do prazo:



Swap de taxa de juro

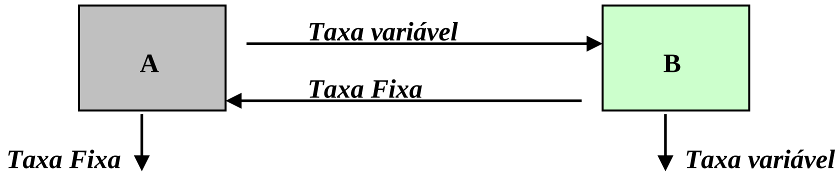
A forma mais comum de swap é o swap de taxa de juro, em que as partes trocam cash flows à taxa fixa por cash flows a uma taxa variável. O swap de taxa de juro permite também trocar juros à taxa variável contra juros à taxa variável, mas associados a outro indexante.

O swap foi criado com o objectivo de melhorar as condições do empréstimo. Para além de possibilitar a troca de empréstimos à taxa de juro fixa, por empréstimos à taxa de juro variável, o swap permite optimizar as diferenças de taxas de juros obtidas, em favor das duas partes que acordam o swap. Contudo, podem também ser utilizados assumir posições especulativas.

Exemplo:

Admita que A obteve um empréstimo, no valor de 150.000 euros, à taxa de juro fixa de 5%, e pelo prazo de 10 anos. E B contraiu um empréstimo, do mesmo montante, à taxa variável, EURIBOR+0,75%, também pelo prazo de 10 anos.

Suponha que A e B acordam um swap de taxa de juro em que, A se compromete a pagar à taxa de juro variável e fica com o direito de receber à taxa fixa, e B fica com a obrigação de pagar à taxa de juro fixa, e recebe à taxa de juro variável.



	A	B	Diferencial
Empréstimo à taxa fixa	5%	6%	1%
Empréstimo à taxa variável	E+0,5%	E+0,75%	0,25%
		Diferencial relativo (1% - 0,25%) =	***0,75%***

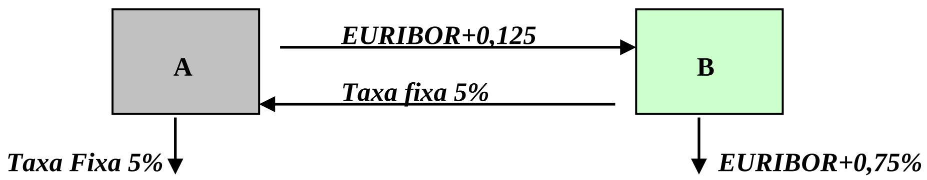
Para que esta operação se possa realizar, é necessário que ambas as partes obtenham o financiamento, na modalidade em que têm maiores vantagens comparativas. Deste modo, se as partes concordarem em dividir o ***diferencial relativo****, que possibilita a troca, ambas conseguem diminuir o seu custo do financiamento.*

Assim, a empresa A vai assumir o passivo da empresa B, à taxa variável E+0,75%. Contudo, uma vez que o custo do financiamento de A no mercado é de E+0, 5%, esta vai ter um prejuízo de 0,25%. Por outro lado, a empresa B irá assumir o passivo da empresa A, á taxa de juro fixa de 5%, obtendo um ganho relativamente à taxa que conseguiria obter no mercado (6%) de 1%.

Note que, o ganho da empresa B mais do que compensa o prejuízo da empresa A, pelo que, se repartirem o ganho, ambas podem beneficiar da situação. Partindo do princípio que as empresas acordavam dividir metade do ganho para cada uma, a empresa A terá um desconto nos encargos da empresa B. E este desconto será o seguinte:

- *0,25% Cobertura do prejuízo de A*
- *(0,75%/2) Repartição do diferencial relativo*

Assim, o total do desconto de A é de 0,625%, ficando este a pagar a B, à taxa variável EURIBOR+0,125% (0,75%-0,625%).



O swap permitiu às duas empresas trocarem as características dos seus empréstimos:

	A	*B*
Paga	5%	5%
Paga	EURIBOR+0,125%	EURIBOR+0,75%
Recebe	5%	EURIBOR+0,125%
Paga	EURIBOR+0,125%	5,625%

Repare que, ambas as empresas beneficiaram de uma redução no custo do financiamento de 0,375%. O benefício é igual para as duas partes porque estas decidiram dividir o diferencial relativo, 50% para cada. Contudo, nada obriga a que seja assim, podendo as partes negociar outra forma de repartição dos benefícios do swap.

Para além destes dois tipos de swap, existe também a possibilidade de trocar simultaneamente, a taxa de juro, e as divisas. Neste caso, a empresa troca não só a moeda em que constitui o empréstimo ou aplicação, como também a taxa de juro fixa pela taxa de juro variável, ou vice-versa. Também é possível fazer swaps de mercadorias. Neste caso não é preciso trocar as mercadorias, basta pagar a diferença do seu valor. O valor que se paga varia de acordo com o valor de determinado bem, ou mercadoria.

Conclusão

Neste capítulo introduzimos os principais instrumentos derivados – opções, futuros e swaps. Numa primeira fase, definimos os instrumentos e apresentamos algumas noções fundamentais. Numa segunda fase, analisamos cada instrumento derivado com maior profundidade, dando um particular ênfase às opções. Deste modo, indicamos os factores que determinam o preço das opções, e exemplificamos como valorizar uma opção utilizando a fórmula de Black-Sholes. Analisamos também, as principais estratégias utilizando a detenção combinada de opções: a bull spread, a bear spread, a straddle e a butterfly. Descrevemos os contratos futuros, e como, diariamente, são calculados os ganhos e as perdas das posições. Por fim, introduzimos os swaps, exemplificando os dois tipos de swaps mais frequentes: swap de divisas e swap de taxa de juro.

3. Casos Práticos

Caso 1

Considere uma call com maturidade de seis meses, sobre as acções XX. Sabendo que, o preço actual da acção é de 100 euros; a taxa de juro anual sem risco é igual a 5%; o preço de exercício da opção de100 euros, e o desvio-padrão da rendibilidade anual é de 0,45, calcule:

a. O valor da opção de compra.

b. O valor de uma put, a seis meses, sobre o mesmo activo e com o preço de exercício de 100.

Caso 2

Admita que adquiriu duas opções, uma call e uma put, ambas com maturidade de um ano, com preço de exercício de 25 e sobre o mesmo activo.

a. Calcule o valor das opções, sabendo que, o desvio padrão da rendibilidade é de 0,35, o valor actual das acções é de 30 €, e a taxa de juro sem risco anual é de 10%.

b. Represente graficamente o resultado da posição na maturidade das opções.

Caso 3

Admita que, em Janeiro, possui 20.000 acções ABC. As acções são actualmente transaccionadas a 40,25 euros, sendo o preço futuro, para Mar/2005, de 42,48 euros. Sabendo que o lote do contrato são 200 acções, a margem inicial/manutenção é de 400€ por contrato e que, o custo de oportunidade é de 2,5%.

a. Que operação deve efectuar para cobrir o risco da carteira até Março de 2005?

b. Como estima o custo de oportunidade desta operação se a conta margem não for remunerada (considere regime de juros simples)?

c. Admita que, em Março de 2005, há dois cenários para o preço das acções. Um aumento de 15%, ou uma diminuição de 8%. Calcule o resultado da posição nos futuros, e o valor provável da carteira (acções e posição no futuro) em Março de 2005.

d. Considere agora a posição contrária. Ou seja, que pretende comprar 20.000 acções ABC em Março de 2005. Como poderia limitar o risco do preço das acções subir?

Caso 4

Calcule o valor de um contrato futuro a seis meses sobre obrigações do tesouro. Sabendo que:

- Taxa de juro a seis meses: 5%
- Preço spot da obrigação: 100 euros
- Valor actual dos cupões das obrigações: 2 euros

Caso 5

Considere que, as empresas *A* e *B* decidem celebrar um contrato de swap. Presuma os seguintes custos de financiamento:

	Empresa A	***Empresa B***
Financiamento à taxa fixa	10%	11,50%
Financiamento à taxa variável	Euribor+1,5%	Euribor + 2%

De acordo com os seus custos de financiamento, *A* e *B* irão financiar-se onde possuem maiores vantagens comparativas. Considere uma divisão dos ganhos de metade para cada uma, e calcule o novo custo do financiamento, depois de efectuado o swap.

Resolução dos casos práticos

Caso 1

a)

$$Call = S_0 N(d1) - \frac{E}{e^{rt}} N(d2)$$

$$d1 = \frac{\ln(S_0 / E) + (r + \frac{1}{2}\sigma^2)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d2 = \frac{\ln(S_0 / E) + (r - \frac{1}{2}\sigma^2)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d1 = \frac{\ln(100/100) + (0.05 + \frac{1}{2} \times 0{,}45^2) \times 0{,}5}{0{,}45\sqrt{0{,}5}} = 0{,}238$$

$$d2 = \frac{\ln(100/100) + (0{,}05 - \frac{1}{2} 0{,}45^2) \times 0{,}5}{0{,}45\sqrt{0{,}5}} = -0{,}081$$

Consultando a tabela cumulativa da normal, podemos achar os valores de N(d1) e N(d2):

N(d1) = 0,5941

N(d2) = 0,4677

O valor da call é dado por:

$$Call = S_0 N(d1) - \frac{E}{e^{rt}} N(d2)$$

$$= 100 \times 0{,}5941 - \frac{100}{2.7183^{(0{,}05 \times 0{,}5)}} \times 0{,}4677$$

$$Call = 13{,}8$$

b) Aplicando a paridade entre call-put, podemos obter o valor da put:

$$Call + \frac{E}{(1+rf)^n} = Put + S_0$$

$$13{,}8 + \frac{100}{(1{,}05)^{0{,}5}} = Put + 100$$

$$Put = 11{,}4$$

Caso 2

a)

$$d1 = \frac{\ln(30/25) + (0{,}1 + \frac{1}{2} \times 0{,}35^2) \times 1}{0{,}35\sqrt{1}} = 0{,}982$$

$$d2 = \frac{\ln(30/25) + (0{,}1 - \frac{1}{2} 0{,}35^2) \times 1}{0{,}35\sqrt{1}} = 0{,}632$$

Consultando a tabela cumulativa da normal, podemos achar os valores de N(d1) e N(d2):

N(d1) = 0,8370

N(d2) = 0,7363

O valor da call é dado por:

$$Call = S_0 N(d1) - \frac{E}{e^{rt}} N(d2)$$

$$= 30 \times 0{,}8370 - \frac{25}{2{,}7183^{0{,}1 \times 1}} \times 0{,}7363$$

$$Call = 8{,}5$$

Aplicando a paridade entre call-put, podemos obter o valor da put:

$$Call + \frac{E}{(1+rf)^n} = Put + S_0$$

$$8{,}5 + \frac{25}{(1{,}1)1} = Put + 30$$

$$Put = 1{,}2$$

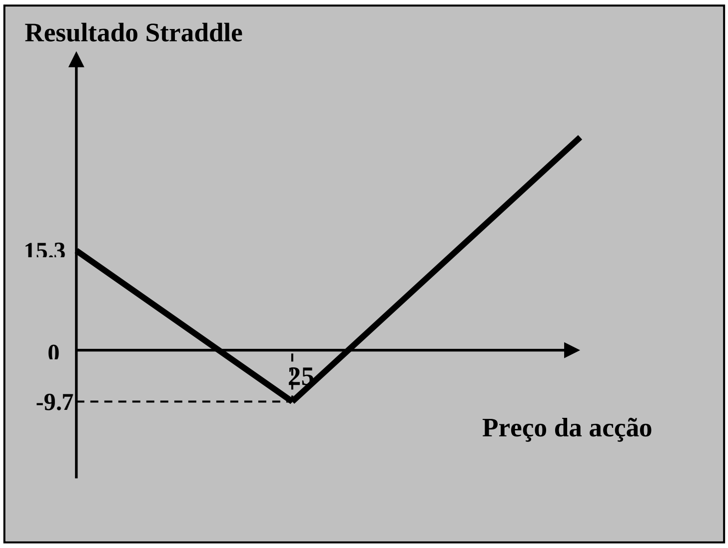
b)

Custo da call = 8.5

Custo da Put = 1.2

Total do cash flow inicial = - (8.5+1.2) =-9.7

Variação do preço da acção	***(1) Resultado da posição longa na Call***	***(2) Resultado da posição longa na Put***	***(3) Cash flow inicial***	***(4) = (1)+(2)+(3) Resultado total***
St = 0	0	25	-9.7	**15.3**
St = 25	0	0	-9.7	**-9.7**
St>25	St-25	0	-9.7	**St-34.7**



Caso 3

a)

O objectivo é fixar o preço de venda para daqui a dois meses (Março de 2005). Assim, deverá tomar uma posição curta no mercado de futuros, isto é, deverá vender contratos futuros com vencimento em Março de 2005.

$$N^o \ de \ acções = 20.000$$
$$N^o \ de \ acções \ por \ contrato = 200$$
$$N^o \ de \ contratos \ a \ vender = 100 = \frac{20.000}{200}$$
$$Preço \ futuro(Mar05) = 42{,}48$$
$$Valor \ da \ posição \ inicial = 42{,}48 \times 20.000 = 849.600 \ euros$$

Para cobrir o risco da carteira deverá vender 100 contratos futuros com vencimento em Março de 2005. O preço futuro fixado é de 42,48 euros e o valor da posição inicial é de 849.600 euros.

b)

O facto da conta margem não ser remunerada origina um custo de oportunidade, os juros perdidos pelo facto do capital estar imobilizado durante dois meses, sem ser remunerado.

$$Margem = 400€ \ por \ contrato$$
$$N^o \ de \ contratos = 100$$
$$Valor \ da \ margem \ inicial / manutenção = 400 \times 100 = 40.000 \ euros$$

$$Custo \ de \ oportunidade = margem \times taxa \ de \ juro \times tempo$$
$$taxa \ de \ juro \ anual = 2{,}5\%$$
$$Tempo = 2 \ meses => 2/12 \ do \ ano$$
$$Custo \ de \ oportunidade = 40.000 \times 0{,}025 \times \left(\frac{2}{12}\right) = 166{,}67 \ euros$$

c)

	+15%	-8%
1.Preço das acções em Mar 05 *(40,25×1,15 ou 40,25×(1-0,08)*	46,29	37,03
2.Preço futuro fixado	42,48	42,48
3. Ganho/perda por acção (2)-(1)	-3,81	5,45
4.Ganho/perda total (3)×nº de acções	-76.200	109.000
5. Posição final -Valor das acções *(nº de acções×preço em Mar/05)*	925.800	740.600
6. valor final (4)+(5)	849.600	849.600

d)

Neste caso, o objectivo é fixar o preço de compra para Março de 2005. Assim, deverá tomar uma posição longa no mercado de futuros, ou seja, deverá comprar 100 contratos futuros com vencimento em Março de 2005. O preço futuro fixado é de 42,48 euros e o valor da posição inicial é de 849.600 euros.

	cenários	
	+15%	**-8%**
1.Preço das acções em Mar 05 *(40,25×1,15 ou 40,25×(1-0,08)*	46,29	37,03
2.Preço futuro fixado	42,48	42,48
3. Ganho/perda por acção (1)-(2)	3,81	-5,45
4.Ganho/perda total (3)×nº de acções	76.200	-109.000
5. Posição final -Valor de aquisição das acções *(nº de acções×preço em Mar/05)*	-925.800	-740.600
6. Valor final (4)+(5)	-849.600	-849.600

Caso 4

$$\frac{\text{Pr}eço\ \ futuro}{(1+rf)^t} = \text{Pr}eço\ Spot - valor\ actual(dividendos ou\ \ juros\ perdidos)$$

$$\frac{\text{Pr}eço\ \ futuro}{(1+0{,}05)} = 100 - 2$$

$$\text{Pr}eço\ \ futuro = 98 \times 1{,}05 = 102{,}9$$

Caso 5

Se cada empresa se financiar na forma que tem maiores vantagens comparativas, *A* irá financia-se à taxa fixa de 10%, e *B* irá financiar-se à taxa variável E+2%.

	A	***B***	***Diferencial***
Empréstimo à taxa fixa	10%	11,5%	1,5%
Empréstimo à taxa variável	E+1,5%	E+2%	0,50%
		Diferencial relativo	***1,00%***

Desconto de A = prejuízo (0,5%)+metade do diferencial relativo (0,5%)
Desconto de A = 1%

	A	***B***
Paga	10%	10%
Paga	EURIBOR+1%	EURIBOR+2%
Recebe	10%	EURIBOR+1%
Paga	EURIBOR+1%	11%