

**OPÇÕES EXÓTICAS**  
**MSc MATEMÁTICA FINANCEIRA 2010/11**  
**EXAME**

**29/07/11**

**Duração: 2.5 horas**

**CASO 1 (2x2.0=4 valores)**

Responda (sucinta e objectivamente) a somente duas das questões seguintes:

- Enuncie a estratégia de *static hedging* a adoptar para uma posição curta sobre uma *forward-start call* com vencimento no momento  $T_2$ , com início de vigência no momento  $T_1$  ( $< T_2$ ) e com *strike* igual a 110% da cotação *spot* no momento  $T_1$ .
- Deduz a fórmula de avaliação de uma *European-style up-and-out put* com uma barreira (U) superior ao *strike* (X) e sem *rebate*.
- Enuncie a fórmula de avaliação (no momento “t”) de uma *put* com vencimento no momento “ $T_1$ ”, com *strike* “ $X_1$ ”, e sobre uma *cash-or-nothing call* com vencimento no momento “ $T_2$  ( $> T_1$ )”, com *strike* “ $X_1$ ” e *contract size* “M”.

**CASO 2 (16 valores)**

Considere as seguintes condições de mercado:

- Taxas EURIBOR: 1.4% a 3 meses; e, 1.8% a 6 meses (base de calendário 30/360);
- Volatilidade anualizada do índice Eurostock50:<sup>1</sup> 25%;
- Dividend yield* estimada para o Eurostock50: 2% (capitalização contínua);
- Cotação *spot* do índice Eurostock50 = 2,760 pontos de índice;
- O mercado transacciona *European standard options* sobre o índice Eurostock50, com vencimento a 3 e a 6 meses e um *contract size* igual a €10, com os seguintes prémios (*mid*) em pontos de índice:

	3 months			6 months			
strikes	2,650.00	2,700.00	2,760.00	2,650.00	2,700.00	2,760.00	2,884.03
CALL - prémio	195.06	166.55	136.18	246.52	220.11	191.14	140.33
PUT - prémio	86.98	108.24	137.61	140.34	163.48	193.98	266.10

Pretende-se que:

- Formule uma decisão de *trading* para um depósito bancário com vencimento a 6 meses e com uma remuneração igual 10% caso o índice Eurostock50 desvalorize mais do que 5%.  
**(2V)**
- Avalie uma *call* com *strike* igual a 162.77 pontos de índice, com vencimento a 3 meses e sobre uma *standard ATM put* sobre o Eurostock50 e com vencimento a 6 meses. Para o efeito, considere que uma cotação de 2,710 pontos do índice Eurostock50 a vigorar daqui a 3 meses torna indiferente o exercício da *compound option*. Assuma uma curva de taxas

<sup>1</sup> Carteira denominada em EUR.

de juro *flat* nos 1.792% (regime de capitalização contínua) até 6 meses e considere as seguintes probabilidades geradas por uma distribuição normal bivariada *standard*: (2V)

a	b	rho	M(a,b;rho)
-0.08102	0.082504	0.707107	0.372741
-0.20602	-0.09427	0.707107	0.315707
0.081016	0.082504	-0.70711	0.160136
0.206016	-0.09427	-0.70711	0.146739
-0.20457	-0.0825	0.707107	0.317972
-0.07957	0.094273	0.707107	0.37504
0.204568	-0.0825	-0.70711	0.149151
0.079568	0.094273	-0.70711	0.162514

- c) Formule uma decisão de *trading* para um depósito bancário com vencimento a 6 meses e com uma remuneração igual à taxa de variação do índice Eurostock50, calculada com base numa cotação inicial de 2,760 pontos de índice e apenas liquidada caso o índice Eurostock50 termine cotado acima dos 2,700 pontos de índice. Formalmente e designando por  $S_{6M}$  a cotação do índice Eurostock50 daqui a 6 meses, a remuneração variável a liquidar daqui a 6 meses será igual a:

$$RV_{6M} = \begin{cases} \frac{S_{6M} - 2,760}{2,760} \Leftarrow S_{6M} > 2,700 \\ 0\% \Leftarrow ELSE \end{cases}. \quad (3V)$$

- d) Formule uma decisão de investimento relativamente a um depósito bancário (denominado em EUR) com vencimento a 6 meses e com uma remuneração igual a 40% da taxa de valorização do índice Eurostock50, desde que tal índice nunca desça abaixo dos 2,700 pontos durante os próximos 6 meses. Caso o índice Eurostock50 desça abaixo dos 2,700 pontos durante os próximos 6 meses, então a remuneração a liquidar no final do semestre será igual a 0%. (3V)
- e) Formule uma decisão de investimento para um depósito denominado em EUR, com vencimento a 6 meses e com uma remuneração igual a 10% e a liquidar daqui a 6 meses caso o índice Eurostock50 alguma vez suba acima dos 2,800 pontos de índice. (3V)
- f) A instituição financeira ESC pretende emitir a 103% do par obrigações de caixa com as seguintes características:
- Valor nominal = EUR 1,000,000;
  - Reembolso *bullet* e ao par daqui a 6 meses;
  - Cupão a liquidar daqui a 6 meses: 60% da taxa de desvalorização do índice Eurostock50 durante os últimos 3 meses de vigência da aplicação.
- Pretende-se que determine a margem de intermediação auferida pelo banco ESC. (3V)