PROGRAMA AVANÇADO		
INSTITUTO DE SEGUROS DE PORTUGAL		
08/01/03	**EXAME-resolução**	**Duração: 30 minutos**

CASO 1

Posição *spot*: LONG EUR

Objectivo de cobertura: garantir preço de venda EUR/GBP mínimo igual a GBP615,000/ EUR1,000,000 = £0.615 por cada EUR E custo máximo igual a GBP12,000/ EUR1,000,000 = £0.012 por cada EUR.

Estratégia de cobertura: LONG EUR/GBP put.

Nº de puts a comprar = EUR1,000,000/EUR100,000 = 10 puts.

A questão reside apenas em determinar o *strike* (X) e o número de *puts* a comprar.

X: $X - p \geq 0.615 \quad \wedge \quad p \leq 0.012$.

Strike (X)	p	X-p
0.6100	0.0042	0.6058
0.6200	0.0071	0.6129
0.6300	**0.0112**	**0.6188**
0.6400	0.0165	0.6235

Portanto, X = £0.63.

CASO 2

a)

Opção Europeia sobre "acção com dividendos discretos" $\Rightarrow$ fórmula de *Black-Scholes* modificada.

Volatilidade: $\sigma = 2.66774\% \times \sqrt{52} \cong 20\%$.

Taxa de juro sem risco a 6 meses em RCC:

$$r: \quad 1 + 3.5\% \times \frac{6}{12} = e^{r \times \frac{6}{12}} \Rightarrow r = \frac{12}{6} \times \ln\left(1 + 3.5\% \times \frac{6}{12}\right) \cong 3.470\%.$$

Cotação *spot* ajustada pelos dividendos:

$$S_t^* = 5 - \frac{0.1}{1 + 3.25\% \times 3/12} \cong \text{EUR}4.90.$$

Valor de equilíbrio da *put* Europeia (X = EUR4.5):

$$p_t = -EUR4.90 \times N\left(-d_1^*\right) + EUR4.50 \times e^{-3.47\% \times \frac{6}{12}} \times N\left(-d_2^*\right),$$

sendo:

$$d_1^* = \frac{\ln\left(\frac{4.90}{4.50}\right) + \left[3..47\% + {(0.2)^2}\big/{2}\right] \times 0.5}{0.2\sqrt{0.5}} \cong 0.7955 \text{ ; e}$$

$$d_2^* \cong 0.7955 - 0.2 \times \sqrt{0.5} \cong 0.6541.$$

Utilizando uma tabela da distribuição normal estandardizada,

$$N\left(-d_1^*\right) \cong N(-0.80) = 1 - N(0.80) = 1 - 0.7881 = 0.2119; \text{e}$$

$$N\left(-d_2^*\right) \cong N(-0.65) = 1 - N(0.65) = 1 - 0.7422 = 0.2578.$$

Portanto,

$$p_t = -EUR4.90 \times 0.2119 + EUR4.50 \times e^{-3.47\% \times \frac{6}{12}} \times 0.2578 \cong EUR0.10.$$

Para um *contract size* de 100 acções, EUR0.10 x 100 = **EUR10**.

b)

$$S_{2,0} = 4.72 \times d.$$

$$d = \frac{4.72}{5.00} \cong 0.9440 = e^{20\% \times \sqrt{\frac{0.25}{3}}} \text{, por exemplo.}$$

$$S_{2,0} = 4.72 \times 0.9440 \cong \mathbf{4.46}.$$

$$P_{3,1} = \max(5.00 - 4.72; 0) = \mathbf{0.28}.$$

Finalmente, visto que $\Delta t = {0.25}\big/{3}$ e

$$r: \quad 1 + 3.25\% \times \frac{3}{12} = e^{r \times \frac{3}{12}} \Rightarrow r = \frac{12}{3} \times \ln\left(1 + 3.25\% \times \frac{3}{12}\right) \cong 3.237\%,$$

$$P_{0,0} = \max\left\{5.00 - 5.00; e^{-3.237\% \times \frac{0.25}{3}} \times [0.07 \times p + 0.34 \times (1 - p)]\right\}.$$

Como

$$p = \frac{e^{(3.237\% - 0\%)\times\frac{0.25}{3}} - 0.944}{(0.944)^{-1} - 0.944} \cong 0.509,$$

então

$$P_{0,0} = \max\left\{0.00; e^{-3.237\%\times\frac{0.25}{3}} \times \left[0.07 \times 0.509 + 0.34 \times (1 - 0.509)\right]\right\} \cong \mathbf{0.20}.$$