COMPLEMENTOS DE TAXAS DE JURO
Mestrado em Finanças – ISCTE Business School
EXAME - Resolução
15/05/08 **Duração: 2.0 horas**

<u>CASO 1</u>

Responda (sucinta e objectivamente) a <u>somente duas</u> das seguintes questões:

a) Comente a seguinte afirmação e classifique-a como sendo verdadeira ou falsa: "A regra de *Bierwag* é sempre satisfeita em qualquer estratégia de imunização uniperíodo".

Afirmação verdadeira. Numa estratégia de imunização uniperíodo as datas de vencimento da primeira e da última responsabilidades são iguais. Não existindo short selling, a carteira de activos pode ser sempre decomposta em 2 subcarteiras com durações maior ou igual e menor ou igual do que a duração média, a qual é também a data de vencimento da única responsabilidade futura.

b) Comente a seguinte afirmação e classifique-a como sendo verdadeira ou falsa: "Assumindo que na data de vencimento do futuro a base da *cheapest-to-deliver* é positiva, então o preço de venda fixado para tal obrigação via venda de futuros será superior a $F_0 \times CF^{CTD} + AI_T^{CTD}$".

Sendo a base da CTD positiva então:

$$Basis_T^{CTD} = S_T^{CTD} - F_T \times CF^{CTD} \Leftrightarrow S_T^{CTD} = F_T \times CF^{CTD} + Basis_T^{CTD} > F_T \times CF^{CTD}.$$

Consequentemente, os cash flows finais (momento T) da estratégia de cash-and-carry (sem financiamento) passam a ser dados por:

	Cash flows
Vender as obrigações em carteira	$S_T^{CTD} + AI_T^{CTD} = F_T \times CF^{CTD} + Basis_T^{CTD} + AI_T^{CTD}$
Variações de margem dos futuros	$-CF^{CTD} \times (F_T - F_0)$
Total:	$F_0 \times CF^{CTD} + AI_T^{CTD} + Basis_T^{CTD} > F_0 \times CF^{CTD} + AI_T^{CTD}$

Afirmação verdadeira.

c) Comente a seguinte afirmação e classifique-a como sendo verdadeira ou falsa: "É possível eliminar o *risco de processo estocástico* de uma estratégia de imunização convencional uniperíodo caso o mercado transaccione obrigações de cupão zero para a data de vencimento da responsabilidade".

Afirmação verdadeira. Comprando a obrigação de cupão zero com valor nominal igual ao valor da responsabilidade vincenda garantem-se as 2 condições de imunização uniperíodo, visto que a duração da obrigação de cupão zero é igual ao tempo em falta para o vencimento.

Na data de vencimento da obrigação de cupão zero recebe-se o respectivo valor nominal, o que permite liquidar a responsabilidade, indepentemente do processo estocástico seguido entretanto pelas taxas de juro.

CASO 2

a)

$$\frac{101.15\% + 101.20\%}{2} + 2.61\% = \frac{4\%}{(1 + 2.837\%)^{\frac{127}{365}}} + \frac{104\%}{[1 + r(0{,}1.3479)]^{1.3479}}$$

$$\Rightarrow r(0{,}1.3479) = \left[\frac{104\%}{101.175\% + 2.61\% - \frac{4\%}{(1 + 2.837\%)^{\frac{127}{365}}}}\right]^{\frac{1}{1.3479}} - 1 \cong 3.087\%$$

b)

.Valor actual da carteira de activos =

= €270,000 x (101.15% + 2.61%) + €190,000 x (95.80% + 2.45%)

= €466,827

.Taxa de rentabilidade potencial = TRR*:

$$€391{,}763 \times (1 + \mathrm{TRR}^*)^{3+2} = €466{,}827 \times (1 + 3.25\%)^2$$

$$\Rightarrow \mathrm{TRR}^* \cong 4.9\% > 4.5\%$$

.Portanto, dever-se-á prosseguir com a estratégia activa.

.Falta apenas determinar o sentido da expectativa do gestor:

$$f(0{,}1{,}2) : (1 + 3.25\%)^2 = (1 + 3\%) \times [1 + f(0{,}1{,}2)]$$

$$\Rightarrow f(0{,}1{,}2) \cong 3.5\% < 4\%.$$

Portanto, o gestor espera taxas mais altas do que o mercado. Consequentemente, deverá escolher uma carteira de obrigações com uma duração inferior ao horizonte temporal de investimento (2 anos).

Para o efeito, deverá investir todo o valor da carteira na OT 2008, o que equivale a deter um valor nominal igual a:

€466,827 / (101.15% + 2.61%) = €449,910.

c)

- Índice dispersão da OT 2008:

$$I_{2008} = \frac{\left(\frac{127}{365} - 3.66\right)^2 \times \frac{4\%}{(1+2.837\%)^{\frac{127}{365}}} + (1.3479 - 3.66)^2 \times \frac{104\%}{[1 + r(0,1.3479)]^{1.3479}}}{\frac{4\%}{(1+2.837\%)^{\frac{127}{365}}} + \frac{104\%}{[1 + r(0,1.3479)]^{1.3479}}}$$

Portanto,

$$I_{2008} = \frac{(0.3479 - 3.66)^2 \times \frac{4\%}{(1+2.837\%)^{0.3479}} + (1.3479 - 3.66)^2 \times \frac{104\%}{[1 + 3.087\%]^{1.3479}}}{\frac{4\%}{(1+2.837\%)^{0.3479}} + \frac{104\%}{[1 + 3.087\%]^{1.3479}}}$$

$$= \frac{5.7707}{1.03785} \cong 5.56.$$

- Índice dispersão da carteira:

$$I_c = 60\% \times 5.56 + 40\% \times 17.55 \cong 10.36.$$

d)

Para o efeito, é necessário que:

1. VA = VL

$$\text{VA} = \text{VL} = \frac{EUR2{,}000{,}000}{(1+3.5\%)^3} + \frac{\text{EUR}4{,}000{,}000}{(1+3.75\%)^4} \cong EUR5{,}256{,}177.79$$

2. DA = DL

$$DA = DL = \frac{3\times\frac{EUR2{,}000{,}000}{(1+3.5\%)^3}+4\times\frac{\text{EUR}4{,}000{,}000}{(1+3.75\%)^4}}{EUR5{,}256{,}177.79} \cong 3.66 \text{ anos}$$

Tal implica a seguinte composição para a carteira de activos, sendo $x_{2008}(x_{2015})$ o peso relativo a atribuir à OT 2008 (OT 2015):

$$\begin{cases} 1.31\,x_{2008} + 7.10\,x_{2015} = 3.66 \\ x_{2008} + x_{2015} = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 1.31(1 - x_{2015}) + 7.10x_{2015} = 3.66 \\ x_{2008} = 1 - x_{2015} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_{2015} \cong 40.59\% \\ x_{2008} \cong 59.41\% \end{cases}$$

3. $IA \geq IL$

$IA = 59.41\% \times 5.56 + 40.59\% \times 17.55 \cong 10.43 > IL = 0.23.$

As 3 condições anteriores são verificadas e portanto é possível constituir uma estratégia de imunização. A carteira de activos a constituir é a seguinte:

Obrigação	%	Investimento		VN
OT 2008	59.41%	EUR 3,122,695.23	÷ (101.20%+2.61%)	EUR 3,008,087.11
OT 2015	40.59%	EUR 2,133,482.56	÷ (95.85%+2.45%)	EUR 2,170,379.01
		*EUR*5,256,177.79		

e)

e.1) Atendendo à actual composição,

.DA = (0.08 x 100 + 2 x 1,000 + 8 x 400 + 5 x 500) / 2,000 = 3.854.

.DL = (0.5 x 200 + 1 x 800 + 8 x 700) / (2,000-300) = 3.824

.Leverage adjusted duration gap

= 3.854 – 3.824 x 1,700/2,000 = 0.604 $\neq$ 0.

Portanto, a condição de imunização dos capitais próprios não está garantida.

e.2) É necessário reduzir a duração dos Empréstimos para "D":

(0.08 x 100 + 2 x 1,000 + D8 x 400 + 5 x 500) / 2,000 = 3.824 x 1,700/2,000

$\Rightarrow$ D = 4.98 anos.

CASO 3

a)

- DBR 3.5% 04/Jan/2016:

$$IRR = \left\{ \frac{\left(114.83\% \times 0.836007 + 0.53\% + 3.5\% \times \frac{103}{365}\right)}{95.98\% + 0.53\%} - 1 \right\} \times \frac{360}{103} \cong 3.645\%.$$

- DBR 3.75% 04/Jan/2017:

Long 1st coupon = $2.43\% + 3.25\% \times {}^{137}\!/_{365} \cong 3.65\%.$

$$IRR = \left\{ \frac{\left(114.83\% \times 0.839319 + 1.06\% + 3.75\% \times \frac{103}{365}\right)}{97.47\% + 1.06\%} - 1 \right\} \times \frac{360}{103} \cong -0.116\% < 3.645\%.$$

Portanto a OMC é o DBR 3.5% 04/Jan/2016, visto possuir uma maior IRR.

b)

$$CF = -4\% \times \frac{365 - (126 - 103)}{365} + \left[4\% \times A_{10|6\%} + \frac{100\%}{(1+6\%)^{10}} \right] \times (1+6\%)^{\frac{365-(126-103)}{365}}$$

$$= -4\% \times \frac{365 - (126 - 103)}{365} + \left[4\% \times \frac{1-(1+6\%)^{-10}}{6\%} + \frac{100\%}{(1+6\%)^{10}} \right] \times (1+6\%)^{\frac{365-(126-103)}{365}}$$

$\cong 0.863174.$

c)

c.1) O vendedor dos futuros terá de entregar (ao comprador dos futuros) a obrigação DBR 2016 com valor nominal igual a 20 x €100,000 = €2,000,000.

c.2) O vendedor dos futuros irá receber o seguinte *invoice amount*:

$$20 \text{ x } €100{,}000 \text{ x } (110\% \text{ x } 0.836007 + 0.53\% + 3.5\% \times \frac{103}{365})$$

= €1,869,568.83.