

ISCTE BUSINESS SCHOOL

LICENCIATURA EM GESTÃO

Investimentos

2009/010

Resolução Teste Intermédio

10/Abril/2010

CASO 1

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

- a) Enuncie duas limitações do método de *bootstrap* enquanto algoritmo de estimação da curva de taxas de juro *spot* via mercado de obrigações.

Limitações:

- 1) As obrigações não possuem vencimentos equidistantes, o que obriga à utilização de interpolações entre datas;
- 2) Este método obriga a um *fit* exacto ao preço de mercado das obrigações incluídas na amostra.

- b) Comente a seguinte afirmação e classifique-a como sendo verdadeira ou falsa: “A existência de uma cláusula de resgate antecipado a favor do emitente limita o potencial de mais ou menos valias para o investidor”.

Afirmação falsa.

O potencial de mais valia está limitado para o investidor, pois num cenário de descida das taxas de juro (e de subida de preços) o emitente tem a opção de recomprar as obrigações ao investidor a um preço pré-determinado (call option).

Todavia, o potencial de menos valia não está limitado. Num cenário de subida das taxas de juro (e de descida de preços) o emitente não está interessado (nem é obrigado) a exercer a cláusula de resgate antecipado. Consequentemente e caso o investidor necessite de vender a obrigação, fá-lo-á em mercado *spot* e a um preço mais baixo.

- c) Caso ocorra mais um *downgrade* do *rating* da dívida pública portuguesa que implique um aumento de 20 pontos base no *spread* entre as *yields* a 10 anos portuguesas e alemãs, estime o impacto sobre o preço de uma obrigação do tesouro português com uma duração de 9 anos e uma *yield-to-maturity* actualmente igual a 5%.

Via expansão aproximação de 1ª ordem (visto não dispormos de informação acerca da convexidade):

$\cong -1.714\%$.

CASO 2

Prazos	1 ano	2 anos	3 anos
Taxas	1%	2%	2.75%

O *credit spread* de equilíbrio entre *ratings* AA (S&P) e AAA (S&P) é actualmente igual a +0.70%. Por seu turno, o *credit spread* de equilíbrio entre o mercado monetário e o *rating* AA (S&P) é igual a +0.20%.

- Settlement date = 10/04/10 + 5 dias de calendário = 14/04/10.

Timeline diagram showing the timeline of a bond with a call option:

- 01-07-09:** Last coupon date
- 14-04-10:** Settl. Date (Settlement Date)
- 01-07-10:** Next coupon date (365-287)/365 = 0.2137 anos
- 01-07-11:** 1.2137 anos
- 01-07-12:** Data de vencimento (Maturity Date)

Interest rates:

- 4.00% (from 14-04-10 to 01-07-12)
- 104.00% (after 01-07-12)

Call option details:

- Call price: $B_0 = ?$
- Call premium: 287 dias (ACT)
- 365 dias (ACT) (from 01-07-09 to 01-07-10)

$$B_0 = \frac{4\%}{[1+r(0;0.2137)]^{0.2137}} + \frac{4\%}{[1+r(0;1.2137)]^{1.2137}} + \frac{104\%}{[1+r(0;2.2137)]^{2.2137}}.$$

A taxa spot a 0.2137 anos pode ser obtida via extrapolação linear:

$$r(0,0.2137) \approx 1\% + (2\% - 1\%) \times \frac{0.2137 - 1}{2 - 1} \cong 0.2137\%.$$

As taxa spot a 1.4822 e 2.4822 anos podem ser obtidas via interpolação linear:

$$r(0,1.2137) \approx 1\% + (2\% - 1\%) \times \frac{1.2137 - 1}{2 - 1} \cong 1.2137\%;$$

$$r(0,2.2137) \approx 2\% + (2.75\% - 2\%) \times \frac{2.2137 - 2}{3 - 2} \cong 2.1603\%.$$

Então:

$$B_0 = \frac{4\%}{[1 + 0.2137\%]^{0.2137}} + \frac{4\%}{[1 + 1.2137\%]^{1.2137}} + \frac{104\%}{[1 + 2.1603\%]^{2.2137}} \cong 107.13\%.$$

b) Sabendo que a obrigação definida na alínea a) está actualmente cotada a 103.80%(*bid*)/103.90%(*offer*), formule uma decisão de *trading*.

$$AI = 4\% \times \frac{287}{365} \cong 3.15\%.$$

$$VT_0^{bid} = 103.80\% + 3.15\% = 106.95\%.$$

Decisão:

$$VT_0^{bid} < B_0 \Rightarrow \text{Não vender.}$$

$$VT_0^{ask} = 103.90\% + 3.15\% = 107.05\%.$$

Decisão:

$$VT_0^{ask} < B_0 \Rightarrow \text{Comprar.}$$

c) O mercado antecipa uma subida ou uma descida da taxa spot a 1 ano para o dia 01/07/2011? Justifique devidamente a sua resposta.

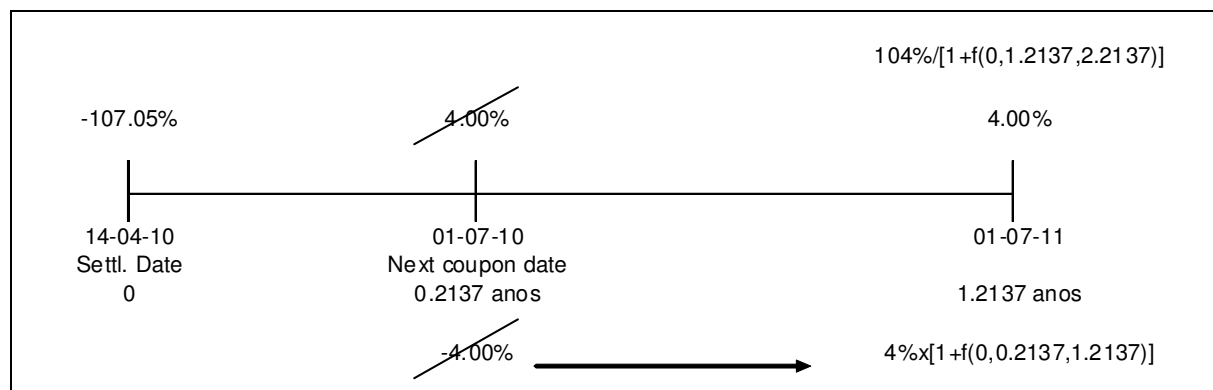
$$f(0,1.2137,2.2137): (1 + 2.1603\%)^{2.2137} = (1 + 1.2137\%)^{1.2137} \times [1 + f(0,1.2137,2.2137)]$$

$$\Rightarrow f(0,1.2137,2.2137) \cong 3.321\% > r(0,1) = 1\%.$$

Consequentemente, o mercado antecipa uma subida da taxa a 1 ano.

- d) Estime a taxa de rentabilidade efectiva anual gerada pela compra hoje da obrigação definida na alínea a) e respectiva venda imediatamente após o recebimento do cupão de 2011, assumindo que as futuras taxas de juro *spot* irão ser iguais às actuais taxas de juro *forward*. Justifique a diferença obtida face à taxa de juro *spot* actualmente em vigor para igual prazo.

O quadro seguinte resume os *cash flows* associados à operação de investimento em apreço:



Cálculo da taxa de juro *forward* em falta:

$$f(0,0.2137,1.2137): (1+1.2137\%)^{1.2137} = (1+0.2137\%)^{0.2137} \times [1+f(0,0.2137,1.2137)]$$

$$\Rightarrow f(0,0.2137,1.2137) \cong 1.429\%.$$

Cálculo da taxa de rentabilidade:

$$107.05\% \times (1+TRR)^{1.2137} = 4\% \times (1+1.429\%) + 4\% + \frac{104\%}{1+3.321\%}$$

$$\Leftrightarrow TRR \cong 1.283\%.$$

A taxa de rentabilidade obtida (1.283%) é ligeiramente superior à taxa *spot* a 1.2137 anos (1.2137%) visto estarmos hoje a comprar a obrigação a um VT inferior ao *fair value* da obrigação.

- e) Avalie uma obrigação de capitalização automática emitida pelo Tesouro alemão no dia 01/07/2007, com vencimento no dia 01/07/2011, com reembolso *bullet* e a 99% do par, e com uma taxa de cupão igual a 5% (cupão semestral na base de calendário 30/360).

$$B_0 = \frac{99\% + \left[100\% \times \left(1 + 5\% \times \frac{180}{360} \right)^{(2011-2007) \times 2} - 100\% \right]}{[1 + 1.2137\%]^{1.2137}}$$

$$= \frac{100\% \times \left(1 + 5\% \times \frac{180}{360} \right)^{(2011-2007) \times 2} - 1\%}{[1 + 1.2137\%]^{1.2137}} \cong 119.08\%.$$

f) Calcule a convexidade da obrigação descrita na alínea anterior.

$$Cvx = 1.2137 \times (1.2137 + 1) \cong 2.69$$

g) Considere adquirir a obrigação definida na alínea a) com um valor nominal de €10,000,000 e a obrigação definida na alínea f) com um valor nominal de €5,000,000. Calcule a duração desta carteira de obrigações.

Duração da obrigação definida na alínea a):

$$DFW_a = \frac{0.2137 \times \frac{4\%}{[1 + 0.2137\%]^{0.2137}} + 1.2137 \times \frac{4\%}{[1 + 1.2137\%]^{1.2137}} + 2.2137 \times \frac{104\%}{[1 + 2.1603\%]^{2.2137}}}{107.13\%}$$

$$\cong 2.1023$$

Duração da obrigação definida na alínea f):

$$DFW_f = 1.2137.$$

$$\text{Valor da carteira} = €10,000,000 \times 107.13\% + €5,000,000 \times 119.08\%$$

$$\cong 16,667,000 \text{ EUR.}$$

Pesos relativos das obrigações:

$$w_a = \frac{10,000,000 \times 107.13\%}{16,667,000} \cong 64.28\%; \text{ e}$$

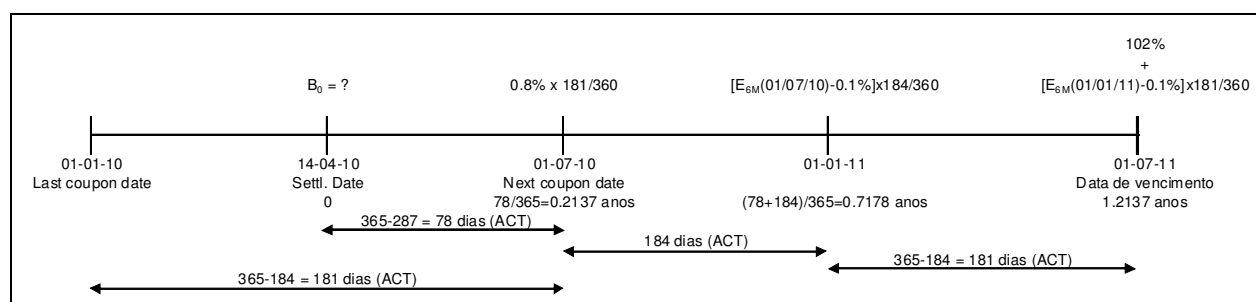
$$w_f = 100\% - 64.28\% = 35.72\%.$$

Duração da carteira:

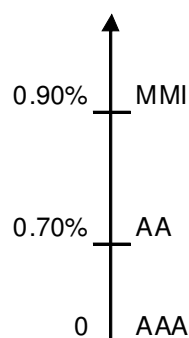
$$DFW^c = 2.1023 \times 64.28\% + 1.2137 \times 35.72\% \\ \cong 1.7849$$

- h) Avalie uma obrigação de dívida pública portuguesa com vencimento no dia 01/07/2011, com uma taxa de cupão igual à Euribor a 6 meses menos 0.1% (cupão semestral na base de calendário ACT/360), com reembolso *bullet* e a 102% do par e com uma notação de *rating* de AA (S&P). Para o efeito, considere que a taxa do próximo cupão é igual a 0.8%. Nota: existem 184 dias de calendário entre 01/07/2010 e 01/01/2011.

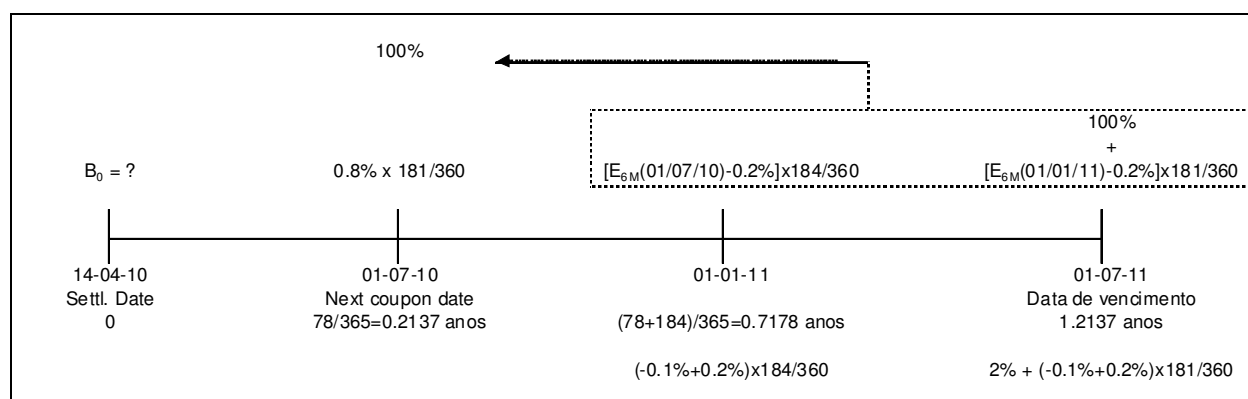
Diagrama temporal da FRN a avaliar:



Considerando a seguinte escala de risco de crédito



tal é equivalente a considerar a seguinte decomposição de cash flows:



A taxa *spot* com risco AAA (S&P) a 0.7178 anos pode ser obtida via extrapolação linear:

$$r(0,0.7178) \approx 1\% + (2\% - 1\%) \times \frac{0.7178 - 1}{2 - 1} \cong 0.7178\%.$$

Portanto,

$$B_0 = \frac{100\% + 0.8\% \times \frac{181}{360}}{(1 + 0.2137\% + 0.7\%)^{0.2137}} + \frac{(-0.1\% + 0.2\%) \times \frac{184}{360}}{(1 + 0.7178\% + 0.7\%)^{0.7178}} + \frac{2\% + (-0.1\% + 0.2\%) \times \frac{181}{360}}{(1 + 1.2137\% + 0.7\%)^{1.2137}}$$

$$\cong 102.26\%.$$