

Aula 10

Bibliografia: BKM, cap. 10

Cláudio R. Lucinda

FEA-RP/USP



Objetivos da Aula

- 1 Títulos de Dívida
 - Títulos de Dívida
 - Como avaliar títulos



Objetivos da Aula

- 1 Títulos de Dívida
 - Títulos de Dívida
 - Como avaliar títulos
- 2 Títulos – Usando a HP
 - Avaliação das NTN Brasileiras



Notação e Definições

- Bônus (Bonds): Títulos de dívida com maturidades de longo prazo, usualmente maiores do que um ano.
- Cupom, usualmente, $C = C_1 = C_2 = \dots = C_N$: o pagamento prometido de juros em um título
- Valor de Face (par): O valor do título: usualmente, R\$ 1.000
- Maturidade (N): a data especificada em que o valor do título é pago.



Notação e Definições (II):

- Taxa do Cupom: Cupom/FV
- *Yield to Maturity*: a taxa requerida no mercado para um título
- Note-se que a taxa de retorno obtida pela aplicação em um título é decidida pelo mercado, e não pelo devedor.
- E isso varia com o tempo!
- E é relacionada com o risco de crédito do devedor.
- Se os cupons são pagos anualmente, $i = YTM$. Se os cupons são pagos semestralmente, $i = \frac{YTM}{2}$



Como avaliar títulos

- Note que os fluxos de caixa de um título consiste em dois componentes:
 - Os pagamentos dos cupons
 - O principal na maturidade
- Lembre-se que o VP de fluxos múltiplos de caixa é simplesmente a soma dos VP individuais
- Portanto, para um título comum, $VP = VP_C + VP_P$



Fórmula de Precificação de Títulos

- Fórmula de Precificação:

$$VP = VP_C + VP_P = C \times \left\{ \frac{\left[1 - \frac{1}{(1+i)^N} \right]}{i} \right\} + \frac{FV}{(1+i)^N}$$

- Podemos usar o EXCEL ou uma calculadora pra fazer isso.
- Calcular é bem simples, o difícil é colocar as coisas no lugar certo.



Exemplo (I):

- Suponha que a VTcredit Inc. vai emitir um título, com maturidade de 25 anos. O YTM médio em emissões similares é de 10%, e uma série de cupons de R\$120 é paga anualmente. Com um valor de face de 1000, qual é o valor do título?

$$\begin{aligned}
 VP &= C \times \left\{ \frac{\left[1 - \frac{1}{(1+i)^N} \right]}{i} \right\} + \frac{FV}{(1+i)^N} \\
 &= 120 \left\{ \frac{\left[1 - \frac{1}{(1,1)^{25}} \right]}{0,1} \right\} + \frac{1000}{1,1^{25}} = 1.181,54
 \end{aligned}$$



Pagamentos Semestrais de Cupons

- A maior parte dos títulos corporativos paga cupons semestralmente.
- O princípio de cálculo é o mesmo mas:
- a frequência temporal de i e N precisa ser a mesma.



Exemplo de Título (II):

- Suponha que a VTCredit Inc. vai emitir um título de maturidade 25 anos. O YTM em títulos é de 10%, e uma série de R\$ 60 cupons é pago semestralmente. O valor de face é de R\$1.000,00. Qual é o valor justo do título?

$$\begin{aligned}
 VP &= C \times \left\{ \frac{\left[1 - \frac{1}{(1+i)^N} \right]}{i} \right\} + \frac{FV}{(1+i)^N} \\
 &= 60 \left\{ \frac{\left[1 - \frac{1}{(1,05)^{50}} \right]}{0,05} \right\} + \frac{1000}{1,05^{25}} = 1.182,56
 \end{aligned}$$



Exemplo Título (III):

- Suponha que títulos da Northern possuem um valor de face de R\$ 1000, com o cupom anual de R\$ 100. Os títulos vencem em 20 anos. Qual é o preço do título?
- Quando a taxa de desconto é igual à taxa do título, o valor do título no mercado é FV.
- Quando o preço está abaixo do FV, o YTM é maior do que a taxa do título
- Quando o preço está acima do FV, o YTM é menor do que a taxa do título



Exemplo YTM

- A Northern Inc. emitiu títulos de 12 anos dois anos atrás à uma taxa de cupom de 8,4%. Os títulos fazem pagamentos semestrais. Se estes títulos vendem a 110% do valor de par, qual é o YTM?
- Aqui é inverter a fórmula, achar o YTM que iguale os dois lados da fórmula acima.
- Em especial, $YTM = 3,4966$ (ao período), ou 6,9932% ao ano



HP 12 e Títulos

- Vamos usar como exemplo um título com valor de face de 1000, taxa do cupom de 8% e pago semestralmente. O título vence em 3 anos (ou seja, seis cupons até o final). Além disso, suponha que a taxa requerida para o título seja de 4,75% ao semestre
- Começando pelo valor do título em uma data de vencimento do cupom (ou seja, o próximo cupom vem exatamente em seis meses). Neste caso, é só usar as funções tradicionais:
 - FV: 1000
 - PMT: 40
 - n: 6
 - i: 4.75
- O preço do título é dado pelo PV (961,83).



Avaliação entre períodos

- Vamos agora complicar um pouco, e avaliando o título entre períodos
- Primeiro vamos descobrir quanto o título vale ao final do primeiro período. Fazendo a mesma coisa, só trocando “n” por 5, chegamos a 967,30. Só que este valor também é:

$$961,83 \times 1,0475 = 1007,30$$

- Evidentemente, a diferença são os 40 do cupom.
- Isso pode ser generalizado para qualquer fração do intervalo. Ou seja, calcular o valor do título na última data do cupom, achar o valor futuro na data e desconta a parcela transcorrida do cupom.



Avaliação das NTN Brasileiras

- As Notas do Tesouro Nacional, série F – NTN-F são títulos públicos com rentabilidade prefixada pela taxa interna de retorno (TIR) do fluxo de pagamentos dos cupons de juros e do deságio ou ágio sobre o valor nominal do título.
- O referido título possui pagamento semestral de cupom de juros de 10% a.a.
- As datas de pagamento são definidas retrospectivamente a cada seis meses a partir da data de vencimento da NTN-F, caso esta data não seja dia útil, o pagamento ocorrerá no primeiro dia útil subsequente.
 - Ex: NTN-F 010108, pagamento de cupom nos dias 01/01 e 01/07 entre a data da liquidação e a data de vencimento.



Metodologia de Cálculo:

- Podemos olhar a fórmula básica neste caso como sendo:

$$P = 1000 \times \sum_{i=1}^n \left(\frac{1,1^{0,5} - 1}{(1 + YTM)^{\frac{DU_i}{252}}} \right) + 1000 \times \frac{1}{(1 + YTM)^{\frac{DU_n}{252}}}$$

- Em que DU_i representa o número de dias úteis entre a data da liquidação (inclusive) e a data de vencimento do cupom (exclusive).
- Para fazer o cálculo do DU_i entre as datas, baixar a função calendario.xla no <http://www.risktech.com.br/Modelos/>



Exemplo:

- Considere o seguinte título:
 - NTN-F 010108
 - Vencimento: 1-Jan-2008
 - Liquidação: 9-Jan-2004
 - Valor Nominal no Vencimento: 1000
 - Cupom: 10%, capitalizado semestralmente a juros compostos



Tabela

Evento	Data	Dias Úteis	Dias úteis/252	Valores	VP	% do Preço
Luquidação	9/1/2004					
1º Cupom	1/7/2004	119	0.472222	R\$ 48.81	R\$ 45.41	5.48%
2º Cupom	1/1/2005	247	0.980159	R\$ 48.81	R\$ 42.02	5.07%
3º Cupom	1/7/2005	371	1.472222	R\$ 48.81	R\$ 38.97	4.70%
4º Cupom	1/1/2006	498	1.976190	R\$ 48.81	R\$ 36.08	4.35%
5º Cupom	1/7/2006	622	2.468254	R\$ 48.81	R\$ 33.47	4.04%
6º Cupom	1/1/2007	747	2.964286	R\$ 48.81	R\$ 31.02	3.74%
7º Cupom	1/7/2007	871	3.456349	R\$ 48.81	R\$ 28.77	3.47%
8º Cupom	1/1/2008	997	3.956349	R\$ 48.81	R\$ 26.66	3.22%
Resgate	1/1/2008	997	3.956349	R\$ 1.000.00	R\$ 546.13	65.92%



Resultados

VF	R\$ 1,000.00
P	R\$ 828.53
YTM	16.52%
Duration	830.7862972



NTN-B

- Cupom Semestral de Juros: 6% a.a.
- Data-Base: 15/07/2000, serve como referência para atualização do valor nominal.
- Modalidade: Escritural, nominativa e negociável.
- Valor Nominal na Data-Base (15/07/2000): R\$ 1.000,00
 - Atualização do Valor Nominal: IPCA, Índice de Preços ao Consumidor Amplo, IBGE
- Pagamento de Juros: Semestralmente, com ajuste no primeiro período de fluência, quando couber. O primeiro cupom de juros a ser pago contemplará a taxa integral definida para seis meses, independente da data de liquidação da compra.



NTN-B - Cálculo

- Em primeiro lugar, vem a atualização do valor de face pela variação do IPCA entre 15/07/2000 e o dia 15 do mês atual - vamos chamá-lo de VNA^*
- Como o índice não é algo apurado continuamente, o passo seguinte é atualizar este VNA^* pela projeção da inflação ocorrida no período:

$$VNA = VNA^*(1 + \pi_{IPCA}^e)^X$$
$$X = \frac{t_1}{t_2}$$

- Em que t_1 é o número de dias entre o último dia 15 do mês e o dia corrente e t_2 é o número de dias entre os dois dias 15 de cada mês.



NTN-B - Cálculo (II):

- O passo seguinte é incorporar os cupons. O preço final do título é:

$$PU = VNA \left[\sum_{i=1}^n \left(\frac{1,06^{0,5} - 1}{(1 + YTM)^{\frac{DU_i}{252}}} \right) + \frac{1}{(1 + YTM)^{\frac{DU_n}{252}}} \right]$$

- OBS: NTN-C são mais ou menos a mesma coisa, com a diferença que trabalham com o IGP-M e a data é o primeiro dia de cada mês.
- OBS2: NTN-B Principal não tem cupons.

