

Lista 2

Instrumentos de Renda Fixa

Professora: Daniela Kubudi
Monitor: Guilherme Branco

12 de agosto de 2018

Exercício 1 Defina cap e floor e apresente quais são as formulas para calcular seus respectivos preços.

Solução:

- Um cap é um swap com uma opção embutida, em que os fluxos são positivos quando a taxa floating é maior do que a taxa fixa e zero caso contrário.

$$p_{cap}(t) = N\delta \sum_{i=1}^n P(t, T_i) \max\{F(t, T_{i-1}, T_i) - K, 0\}$$

- Um floor também é um swap com uma opção embutida, em que os fluxos são positivos quando a taxa fixa é maior do que a taxa floating e zero caso o contrário.

$$p_{floor}(t) = N\delta \sum_{i=1}^n P(t, T_i) \max\{K - F(t, T_{i-1}, T_i), 0\}$$

Exercício 2 Mostre que:

$$p_{swap}(t) = p_{cap}(t) - p_{floor}(t)$$

Solução:

Começamos com a técnica padrão de precificação de um bônus, como sendo o igual ao fluxo de caixa descontado.

$$p(t) = \sum_{i=1}^n \frac{Y_i}{(1 + R(t, T_i))^{T_i-t}} = \sum_{i=1}^n Y_i \cdot P(t, T_i)$$

O swap é um produto financeiro caracterizado dentro de uma família maior que são os chamados derivativos. Eles recebem esse nome pois são "derivados" de produtos financeiros mais simples. No caso do swap ele é derivado de dois bônus: um que paga cupons com uma taxa fixa e conhecida em t, e outro que paga cupons com uma taxa flutuante, que é conhecida somente no momento do pagamento do cupom, mas pode ser antecipada para t como sendo uma taxa futura.

$$Y_{i,swap} = [F(t, T_{i-1}, T_i) - K] \cdot N \cdot (T_i - T_{i-1})$$

Definindo $\delta = T_i - T_{i-1}$ obtemos:

$$p_{swap}(t) = \sum_{i=1}^n [F(t, T_{i-1}, T_i) - K].N.\delta.P(t, T_i)$$

O swap é um derivativo que não possui cláusula de opcionalidade, ou seja exercer a opção de aceitar o pagamento em determinado período, somente se ele for positivo. Contratos com essas opções são caps e floors, cujos pagamentos são definidos por:

$$Y_{i,cap} = \max([F(t, T_{i-1}, T_i) - K].N.\delta, 0) = ([F(t, T_{i-1}, T_i) - K].N.\delta)^+$$

$$Y_{i,floor} = -\min([F(t, T_{i-1}, T_i) - K].N.\delta, 0) = -([F(t, T_{i-1}, T_i) - K].N.\delta)^-$$

Pelas definições acima obtemos que:

$$\begin{aligned} Y_{i,swap} &= Y_{i,cap} & \text{se} & \quad [F(t, T_{i-1}, T_i) - K].N.\delta > 0 \\ Y_{i,swap} &= -Y_{i,floor} & \text{se} & \quad [F(t, T_{i-1}, T_i) - K].N.\delta < 0 \\ Y_{i,swap} &= Y_{i,cap} = -Y_{i,floor} & \text{se} & \quad [F(t, T_{i-1}, T_i) - K].N.\delta = 0 \end{aligned}$$

Desse modo temos que:

$$Y_{i,swap} = Y_{i,cap} - Y_{i,floor}$$

$$\begin{aligned} p_{swap}(t) &= \sum_{i=1}^n Y_{i,swap}.P(t, T_i) = \\ &= \sum_{i=1}^n (Y_{i,cap} - Y_{i,floor}).P(t, T_i) = \\ &= \sum_{i=1}^n Y_{i,cap}P(t, T_i) - \sum_{i=1}^n Y_{i,floor}P(t, T_i) = \\ &= p_{cap}(t) - p_{floor}(t) \end{aligned}$$

Concluimos a prova usando o conceito de precificação.

Exercício 3 Considere um swap de juros (Libor 3 meses) com maturidade 2 anos, pagamentos trimestrais, valor nominal igual a \$10 milhões e $K = 6.12\%$. Calcule o preço desse swap, considerando a seguinte curva zero-cupom. Utilize composição linear para as taxas.

Tabela 1:

Maturity	ZC rate (%)	Maturity	ZC rate (%)
T1	5.553	T5	6.123
T2	5.756	T6	6.235
T3	5.893	T7	6.321
T4	6.012	T8	6.399

Solução: Ver excel anexo.

Exercício 4 Considere as seguintes taxas de Cupom Cambial limpo em 24/07/2018:

Vencimento	Taxa (%)
Jan/2019	3.14
Feb/2019	3.29
Mar/2019	3.45
Abr/2019	3.53
Jul/2019	3.81
Oct/2019	3.82
Jan/2020	4.05

Calcule a taxa forward de 1 ano do cupom cambial limpo para Jan/2019. Isto é, $FRC(t, T, S)$, onde T é Jan/2019 e S é Jan/2020.

Solução: Ver excel anexo.

Exercício 5 Em 03/07/2018, seja a taxa do DDI Agosto/2018 (vencimento em 01/08/2018) de 6,46% e do DDI nov/2018 (vencimento em 01/11/2018) 4,30% e seja o FRA de Cupom Cambial jan/2019 (vencimento em 2/1/2019) igual a 3,82%.

1. Calcule o FRA de Cupom Cambial para nov/2018.
2. Calcule a taxa forward de cupom cambial entre nov/2018 e jan/2019.

Solução: Ver excel anexo.

Exercício 6 Dadas a ETTJ de 23/07/2018 (disponível no anexo) calcule para a NTN-F com vencimento em 01/01/2021 em cada vértice dado:

1. Duration parciais;
2. Duration modificada parciais;
3. Sensibilidade parciais a variação de 1 bps;
4. A sensibilidade parcial considerando como fatores de risco somente os vértices referentes ao mês de janeiro.

Solução: Ver excel anexo.

Exercício 7 Suponha que um investidor disponha de R\$ 9.539.263,43 e adquira em 17/07/2018 10.000 LTNs, com vencimento em 01/04/2019 (175 dias úteis) com -2,67 basis points de prêmio sobre o respectivo DI, decidindo hedgear integralmente sua posição através de contratos futuros de DI de mesmo vencimento. O investidor manterá o papel em carteira até 19/07/2018 e utilizará parte dos títulos para depositar margem de garantia na BMF.

Vencimento	17/07/2018	18/07/2018	19/07/2018
Taxa DI Apr/2019	7,055	7,095	7,100
Taxa CDI	6,39	6,39	6,39

Desconsidere a cobrança de impostos, taxas e emolumentos. Calcule o resultado financeiro da operação e sua rentabilidade em taxa efetiva ao ano. Suponha que o prêmio do papel não se altere.

Solução: Ver excel anexo.

Exercício 8 Considere os seguintes dados em 17/07/2018:

- Dólar futuro com vencimento em 01/11/2018: 3.879,69
- DI futuro com vencimento em 01/11/2018: 6,50%
- Dólar spot: 3,842755
- PTAX(D-1): 3,8576
- prazo (dias úteis): 75
- prazo (dias corridos): 107

1. Calcule a taxa do cupom cambial limpo para Nov/2018;
2. Calcule a taxa de cupom cambial sujo para Nov/2018;
3. Calcule a PU do DDI associado a tal cupom cambial.

Solução: Ver excel anexo.

Nos exercícios abaixo verifique se as afirmações são verdadeiras ou falsas, justificando sua afirmação, preferencialmente de forma analítica.

Exercício 9 O preço de um swap de taxa de juros é sempre igual a zero.

Solução: Falso. O preço de swap de taxa de juros oscila de acordo com a oscilação da taxa de juros.

Exercício 10 O contrato futuro de Eurodollar é idêntico ao contrato futuro de DI, no sentido de que os dois negociam a taxa forward $F(t; T; S)$ tal que $t < T$.

Solução: Falso. Enquanto o contrato de Eurodollar negocia a taxa forward $F(t; T; S)$ para um intervalo de 3 meses, o futuro de DI negocia a taxa zero-cupom $R(t, T)$.

Exercício 11 Em um swap de taxa de juros, a taxa de juros fixa é tal que iguale o fluxo de caixa descontado ao preço do swap.

Solução: Falso. A taxa de juros fixa é dada no início no lançamento do swap, a taxa de juros que faz com que o fluxo de caixa descontado seja igual ao preço é a taxa do swap ($R_{swap}(t)$).