Mercado de Renda Fixa III

Paulo Berger

ANBIMA

Agenda

O valor do dinheiro refere-se ao fato de que $1 hoje vale mais que $1 em uma data futura.

O entendimento desta afirmação é o que vamos estudar ao longo deste curso.

- Introdução
- Derivativos
- ETTJ
- Precificação
  - Hedge
  - Arbitragem

INTRODUÇÃO

- **Renda Fixa**
- **Renda Variável**
- **Derivativos**

Introdução

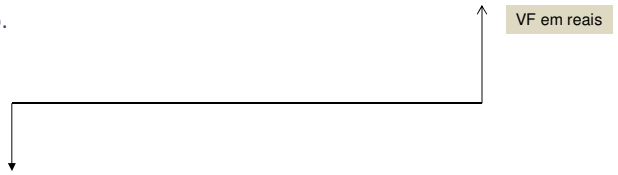
Renda Fixa

- Nesse tipo de instrumento o investidor sabe que irá receber um rendimento determinado, que pode ser pré ou pós-fixado.
- As cadernetas de poupança, os CDBs e outros títulos são exemplos de aplicações de renda fixa.

Introdução

Renda Fixa

- Prefixado.



- Pós-fixado.

Introdução

Tipos de Ativos de Renda Fixa:

- Títulos da Dívida Interna: Federal, Estadual e Municipal
- Cédula de Debênture (CD)
- Certificado de Depósito Bancário (CDB)
- Depósito Interfinanceiro (DI)
- Recibo de Depósito Bancário (RDB)
- Cota de Fundo de Investimento Financeiro (FIF e FIC)
- Cédula de Crédito Bancário (CCB)
- Debênture
- Export Note

Introdução

Tipos de Ativos de Renda Fixa:

- Nota Promissória (Commercial Paper)
- Certificado de Privatização (CP)
- Certificado Financeiro do Tesouro (CFT)
- Certificado do Tesouro Nacional (CTN)
- Cota do Fundo de Desenvolvimento Social (FDS)
- Crédito Securitizado
- Letra Financeira do Tesouro de Estados e Municípios (LFTE-M)
- Título da Dívida Agrária (TDA)

Introdução

Renda Variável

- Nos instrumentos de renda variável, o seu rendimento é incerto, pois o investidor está aplicando em títulos que não têm uma remuneração fixa. Os rendimentos variam de acordo com seu potencial de valorização.
- As ações e os fundos de renda variável são os investimentos desse tipo mais conhecidos.

Introdução

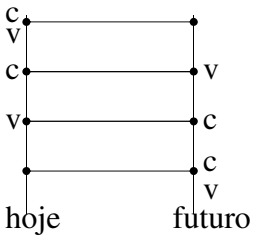
Derivativos

- Mercados nos quais são negociados contratos referenciados em um ativo real (mercadorias) ou em ativos financeiros (índices, taxas, moedas) com vencimento e liquidação, financeira e física, para uma data futura, por um preço determinado.

- Viabilizam aos agentes produtivos realizarem operações de hedge que permitem proteger do risco de preço as posições detidas no mercado à vista, ou mesmo futuras posições físicas.

- Objetivam a transferência dos riscos de preços inerentes à atividade econômica, entre os seus participantes.

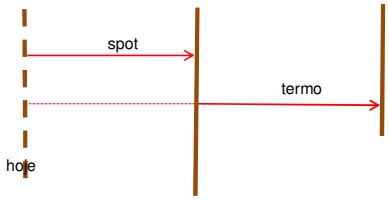
- São ativos financeiros cujo valor resulta (deriva), total ou parcialmente, do valor de mercadorias ou de outros ativos financeiros, negociados no mercado à vista



Formação de Taxas - Capítulo 3

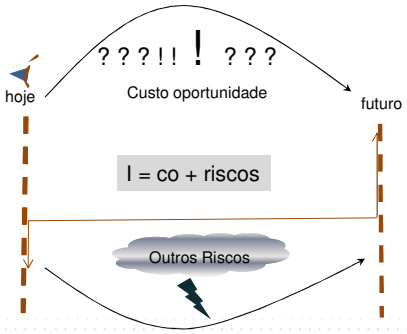
- Taxas spot => O período de cálculo começa hoje

- Taxas a termo => O período de cálculo começa no futuro



Formação de Taxas

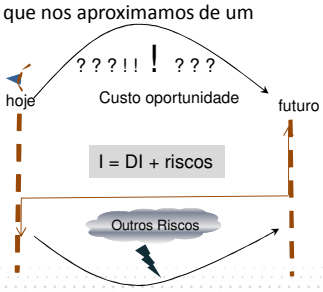
- Quem é o custo de oportunidade?
- Quais sãos outros riscos?
- Exercício 3.4.1



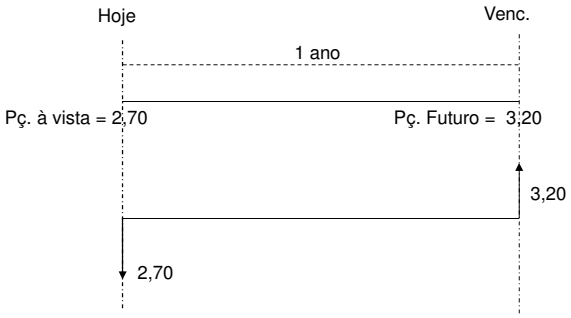
Formação de Taxas

Formação de taxas a partir da taxa Selic e das expectativas do DI futuro.

- O preço à vista e o futuro tendem a mover-se na mesma direção
- A diferença entre o preço à vista e o futuro tende a zero a medida que nos aproximamos de um vencimento futuro
- Di Futuro ~ Custo de oportunidade
- Taxas dos ativos = DI Futuro + prêmio de risco



Fluxo implícito no merc. futuro

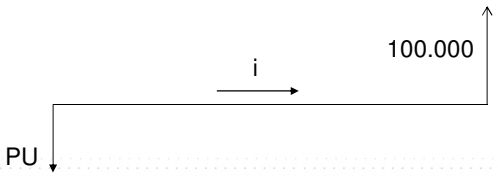


Tx. Implícita = [(3,20/2,70) – 1]*100 = 18,50%

EXERCICIO 3.6.4

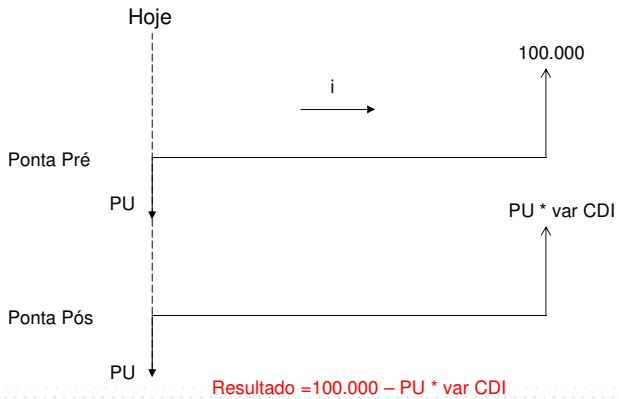
Contrato Futuro DI de 1 dia

- Este instrumento financeiro tem por principal função econômica reduzir a volatilidade de fluxos de caixa associados a variação das taxas de juros, através de operações de hedge.
- Os contratos nos vencimentos valem R$ 100.000,00.
- É como se tratasse de um título de renda fixa com este valor de face.



Contrato Futuro DI de 1 dia

- Fluxo financeiro do contrato futuro



Resultado =100.000 – PU * var CDI

Contrato Futuro DI de 1 dia

LLP

ODF5 Comdty | 1) Configs | 2) Opções | Futures Contract Table

4) Futuros | Ordenar p/ Vencimento | Em 07/18/14

ONE-DAY BANK DEP | 7) BMF (CEM) | Exibir Valor cotado | Sessão | 1st Leg Alt

Contratos 41 | Vol agr 584,755 | Pos abrt agr 12,410,00 | Duração 0

Descrição	Últ preço	Chg Settl	Hora	Prç cmp	Prç vnd	Pos aberta	Volume	Vest Settl	Máx	Mín
21) Aug14	10.800	-.009	11:28	10.790	10.810	290729	5	10.809	10.800	10.800
22) Sep14	10.805	+.004	13:00	10.805	10.826	289221	10890	10.801	10.805	10.800
23) Oct14	10.778	+.011	13:31	10.770	10.778	2089175	12045	10.767	10.780	10.770
24) Nov14		--	7/17	10.750	10.760	64755	1630	10.740		
25) Jan15	10.740	+.030	13:52	10.730	10.740	2919345	96270	10.710	10.740	10.720
26) Apr15	10.740	+.020	12:29	10.740	10.750	943669	26550	10.720	10.750	10.710
27) Jul15	10.820	+.040	13:47	10.810	10.820	462958	20735	10.780	10.830	10.770
28) Oct15	10.890	+.040	13:45	10.880	10.900	107222	360	10.850	10.900	10.890
29) Jan16	10.970	+.020	14:15	10.960	10.970	1788886	103475	10.950	11.000	10.920
30) Apr16	11.060	+.010	14:15	11.050	11.060	349894	4340	11.050	11.100	11.040
31) Jul16	11.130	-.010	13:13	11.130	11.140	440096	6555	11.140	11.160	11.110
32) Oct16	11.210	-.020	14:27	11.200	11.220	51550	1190	11.230	11.240	11.200
33) Jan17	11.240	-.050	14:27	11.240	11.250	1191848	171300	11.290	11.280	11.210
34) Apr17	11.310	-.030	12:20	11.290	11.310	37599	1005	11.340	11.310	11.310
35) Jul17	11.360	-.040	12:52	11.350	11.360	93468	140	11.400	11.380	11.350
36) Oct17		--	7/17	11.400	11.430	27995	200	11.450		
37) Jan18	11.460	-.090	14:26	11.460	11.470	449142	41925	11.550	11.500	11.460

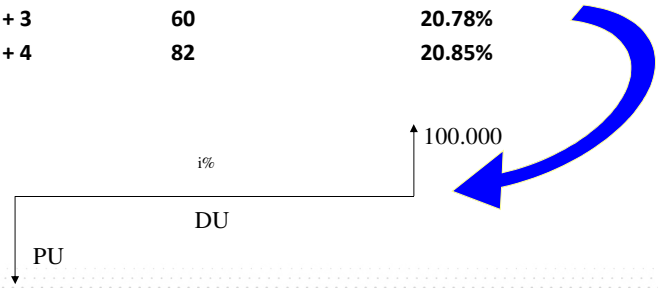
Zoom 125%

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 3048 4500 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2014 Bloomberg Finance L.P.
SN 175769 BRT GMT-3:00 G662-371-1 18-Jul-2014 14:31:00

Contrato Futuro DI de 1 dia

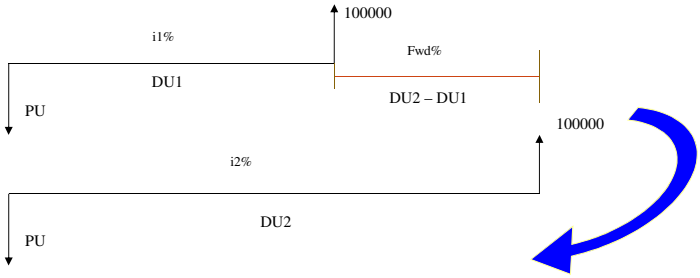
DI - Futuro e Formação de Taxas a Termo

Contrato	Dias úteis a decorrer	DI-Futuro
Mês t + 1	17	20.05%
Mês t + 2	40	20.50%
Mês t + 3	60	20.78%
Mês t + 4	82	20.85%



Contrato Futuro DI de 1 dia

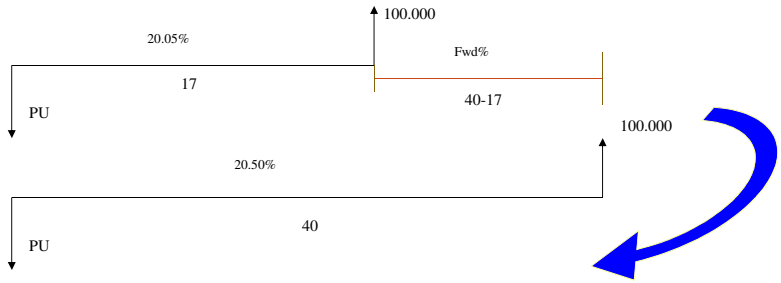
Formação de Taxas a Termo



i1 * Fwd = i2

Contrato Futuro DI de 1 dia

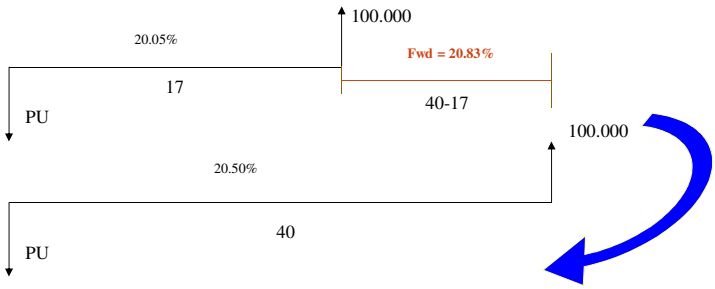
Formação de Taxas a Termo



1.2050^(40/252)=1.2005^(17/252)*(1+Fwd/100)^(23/252)

Contrato Futuro DI de 1 dia

Formação de Taxas a Termo



Fwd = {[1.2050^(40/252) / 1.2005^(17/252)]^(252/23) – 1}*100

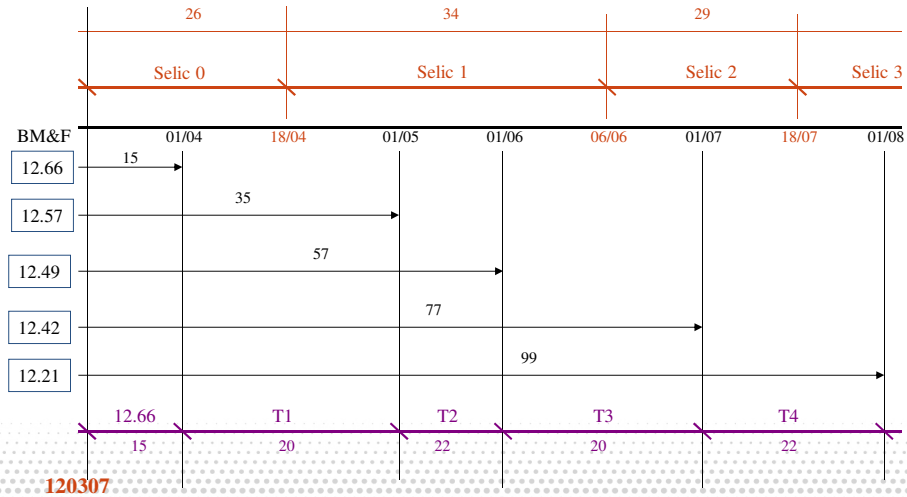
EXERCICIO 3.8.1.1

DI FUTURO – 12/03/07

Venc	Ult	Cpra	Vda	Neg	Abto	DU
abr-07	12.66	12.65	12.66	3,660	1,478,630	15
mai-07	12.57	12.55			158,723	35
jun-07	12.49	12.50	12.52		52,300	57
jul-07	12.42	12.41	12.42	17,660	1,346,155	77
out-07	12.21	12.21	12.22	12,965	521,953	141
jan-08	12.03	12.02	12.03	14,866	1,305,158	203
abr-08	11.94	11.92	11.94	3,180	251,551	264
jul-08	11.87	11.87	11.88	12,865	402,949	326
out-08	11.87	11.82	11.85		35,042	392
jan-09	11.80	11.80	11.81	52,501	630,208	457
abr-09	11.79	11.79		15	19,465	518
jul-09	11.80	11.78	11.80	860	33,007	579
out-09	11.90		11.81		12,080	644
jan-10	11.80	11.80	11.81	52,745	487,530	707
abr-10	11.91				7,500	770
jul-10	11.92	11.80	11.84		11,393	830
out-10	11.88				4,760	897
jan-11	11.94	11.83	11.86	25	14,157	958

DI FUTURO – 12/03/07

EXERCICIO 3.8.1.2



Preço de um título de Renda Fixa

- OBSERVAÇÃO:
- O mercado financeiro usualmente utiliza duas formas de expressar preços de ativos de renda fixa:
  - Pontos base
    - Diferença entre a Taxa do título e do DI Futuro multiplicada por 100
    - 12,50-12,35 = 0,15*100 = 15 pontos base
  - % CDI
    - Utilizada a seguinte fórmula:

$$\%CDI = \left(\frac{\left(1 + \frac{Preço}{100}\right)^{\frac{1}{252}} - 1}{\left(1 + \frac{DI}{100}\right)^{\frac{1}{252}} - 1} \right) * 100$$

EXERCICIO 3.9.2

Modelagem da Estrutura a termo

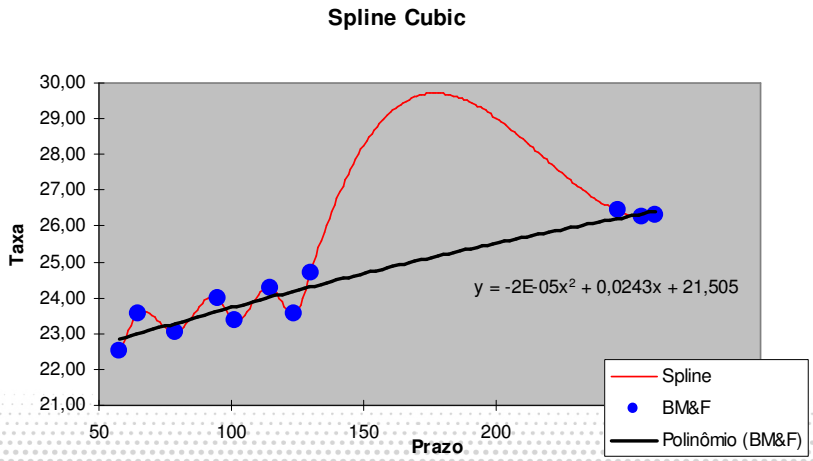
Cubic-Sline

Um procedimento adotado pelo mercado é o chamado "Cubic Spline" (C-Spline).

A interpolação por c-spline é um processo de ajuste que gera um caminho suave entre os pontos disponíveis. Geralmente os livros de análise numérica trazem uma seção que mostra a aplicação de um c-spline.

O objetivo da interpolação por c-spline é obter fórmulas que tornem contínuas a primeira e a segunda derivadas ao longo de toda curva.

Modelagem da Estrutura a termo



Estrutura a termo

Um problema comum aos praticantes do mercado de renda fixa é o de obter taxas de juros para todos os prazos possíveis e não apenas os mais negociados.

Ao conjunto de taxas dá-se o nome de estrutura a termo da taxa de juros, a qual iremos nos referir simplesmente como ET.

A estrutura a termo das taxas de juro representa a relação, em determinados instantes, entre prazo para o vencimento e taxa de retorno de títulos de renda fixa, oriundos de uma mesma classe de risco.

Estrutura a termo

A ET corretamente calculada é de fundamental importância para o mercado:

- calcular o valor de mercado de uma carteira de títulos pouco líquidos;
- avaliar adequadamente opções, swaps e contratos futuros;
- verificar possibilidades de arbitragem entre os títulos de renda fixa disponíveis;
- ajudar na implementação de índices de renda fixa;
- melhor investigar o retorno das carteiras de títulos de renda fixa.

Estrutura a termo

Para se obter a ET deve-se tomar as taxas de juros efetivas embutidas nos títulos disponíveis para todos os prazos possíveis.

Para os prazos em que não há títulos disponíveis, ou não há cotação para os títulos existentes, aplica-se algum procedimento de interpolação entre as taxas disponíveis.

Vários procedimentos de interpolação estão disponíveis na literatura, entre os quais:

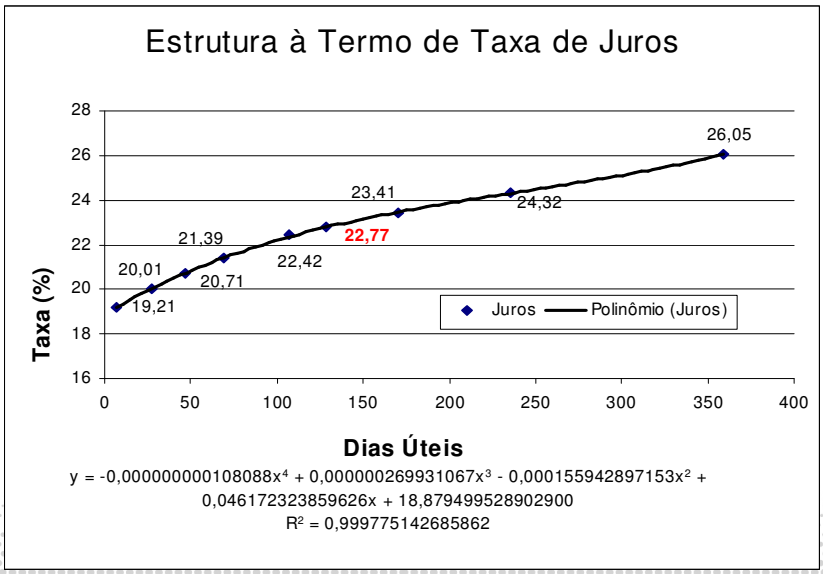
- interpolação linear das taxas
- capitalização das taxas a termo.
- Cubic-spline

Modelagem da Estrutura a termo

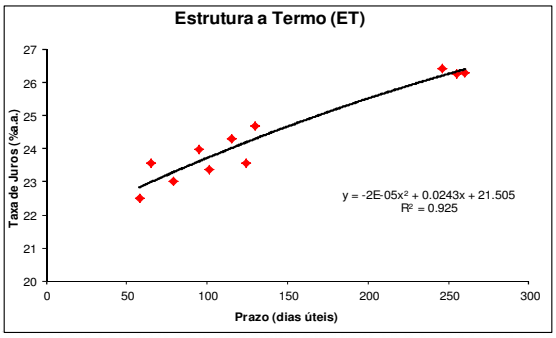
Uma abordagem referente à estimativa empírica da estrutura a termo envolve a construção de uma curva de taxa a vista que seja suficientemente "suave ", ainda que utilize todos os dados disponíveis.

O procedimento utilizado será alguma forma de interpolação de modo a suavizar a curva da ET

Podemos citar interpolação linear ou geométrica.



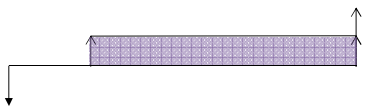
Modelagem da Estrutura a termo



Dias	Taxa
58	22,51
65	23,56
79	23,03
95	23,98
101	23,37
115	24,29
124	23,56
130	24,69
246	26,43
255	26,27
260	26,29

Fluxo de um título de Renda Fixa

*O valor de mercado de um título **P** é representado como o valor presente dos fluxos de caixa futuros:*



$$P = \sum_{t=1}^{T} \frac{C_t}{(1+y)^t}$$

onde:

Ct = o pagamento do principal ou do cupom, ou de ambos, no período t ;

t = a quantidade de períodos (anual, semestral ou outro) para cada pagamento;

T = a quantidade de períodos até o último vencimento; e

y = a taxa de retorno do título até o vencimento (yield to maturity).

Tipos de Operações

- Especulação: :(Risco > 0 e Lucro # 0)
  - O objetivo é a aposta na variação de preços ou de taxas. Ao contrário dos hedgers, os especuladores aceitam correr riscos e ficar expostos a variações indesejáveis de preços

- Apostam na tendência:
  - Alta ⇨ compra
  - Queda ⇨ venda

Tipos de Operações

- Hedge:(Risco = 0 e Lucro = 0)
  - Consiste em realizar uma ou mais operações que reduzam a exposição ao risco do implementador dessa(s) operação(ões) - *Hedger.*

Exemplo:

- Importadores correm risco cambial.
- Perdem com a desvalorização da moeda.

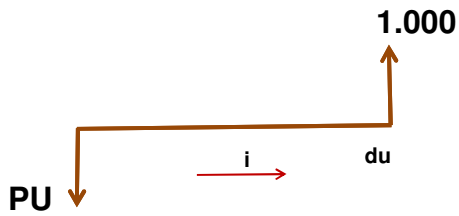
Tipos de Operações

- Arbitragem::(Risco = 0 e Lucro > 0)
  - Consiste em obter um lucro sem risco, através da realização de transações simultâneas em dois ou mais mercados.
  - Procurar um conjunto de operações no mercado financeiro envolvendo os contratos de futuros que permitam um retorno livre de risco.

- Manipulação:
  - Consiste em alterar artificialmente o preço de um ativo com objetivo de tirar proveito dessa variação de preço. Só é possível quando um participante (ou grupo de participantes) do mercado tem força suficiente para tal.

Títulos prefixados s/ cupom - Capítulo 4

- LTN – Letra do Tesouro Nacional (100000)



Títulos Públicos - Características

Título prefixado, sem cupom de juros: LTN (100000)

- rendimento: definido pelo deságio sobre o valor nominal
- definição do valor nominal no vencimento
- normalmente, emitido para prazos mais curtos
- prazo mais longo: Jul/18

Títulos prefixados s/ cupom

- **Sem atualização do VN**

$$PU = \frac{VN}{(1 + \frac{i}{100})^{\frac{DU}{252}}},$$

onde:

- i = taxa de juros ao ano;
- DU = Dias Úteis, entre a data da liquidação do leilão e o vencimento do título
- VN = Valor Nominal do título

Títulos prefixados s/ cupom

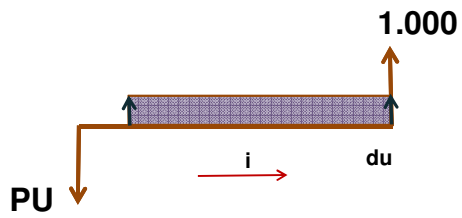
Operações de especulação: 4.3

Operações de arbitragem: 4.4

Operações de hedge: 4.5

Títulos prefixados c/ cupom - Capítulo 5

- NTN-F – Notas do Tesouro Nacional – série F(950199)



Títulos Públicos - Características

Título prefixado, com cupom de juros: NTN- F (950199)

- pagamento de juros semestral
- rendimento: definido pelo deságio sobre o valor nominal
- definição do valor nominal
- cupom de juros: definido no edital do leilão
- normalmente, emitido para longo prazo
- prazo mais longo: jan/25

Títulos prefixados c/ cupom

- **Sem atualização do VN**

$$PU = \sum_{t=1}^{n} \frac{Cp}{(1+\frac{i}{100})^{\frac{DU_t}{252}}} + \frac{VN}{(1+\frac{i}{100})^{\frac{DU_n}{252}}}$$

onde:

- i = taxa de juros ao ano;
- Cp = Cupom de juros;
- DU = Dias Úteis, entre a data da liquidação do leilão e o vencimento do título
- VN = Valor Nominal do título

Título pós-fixado com cupom - Fluxo

Taxa	9,75
Liq:	12/11/2012

Data	Cupon	DU	VP
02/01/2013	48,808850	34	48,19973509
01/07/2013	48,808850	157	46,05897615
02/01/2014	48,808850	287	43,89964835
01/07/2014	48,808850	409	41,96537220
02/01/2015	48,808850	540	39,98318915
01/07/2015	48,808850	662	38,22147734
04/01/2016	48,808850	790	36,45650656
01/07/2016	48,808850	914	34,82445023
02/01/2017	48,808850	1.041	33,22861648
03/07/2017	48,808850	1.165	31,74106380
02/01/2018	48,808850	1.290	30,30890786
02/07/2018	48,808850	1.414	28,95206241
02/01/2019	48,808850	1.540	27,63553687
01/07/2019	48,808850	1.663	26,40812302
02/01/2020	48,808850	1.793	25,17006262
01/07/2020	48,808850	1.916	24,05215115
04/01/2021	1.048,808850	2.044	492,96861798
		PU:	1.050,07449726

Títulos prefixados c/ cupom

Operações de especulação: 5.3

Operações de arbitragem: 5.4

Operações de hedge: 5.5

Duration

DURATION – CONVEXIDADE – IMUNIZAÇÃO

- Duration: é uma forma de cálculo do prazo médio de um fluxo de caixa que procura levar em conta o valor do dinheiro no tempo.
- Convexidade: Derivada de segunda ordem da taxa de juros sobre o valor do titulo (ou carteira) é conhecido como convexidade.
- Imunização: ajuste de fluxos de caixa variados, de modo que eles se auto-anulem (hegde).

Duration

- A duration pode ser definida, portanto, como sendo o prazo médio ponderado de vencimento, usando o valor presente dos fluxos de caixa como pesos. Ela é sempre medida em unidades de tempo:

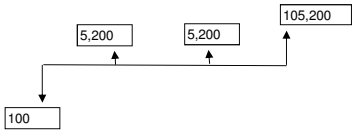
$$D = \frac{\sum_{t=1}^{n} \frac{F_t \cdot t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^{n} \frac{F_t}{(1+i)^t}}$$

onde:
D = duração do titulo (ou carteira de títulos) com o fluxo de pagamento (Ft);
F_t = pagamento futuro na data t;
i = taxa de juro efetiva diária (dia útil);
n = número total de dias:
t = prazo a decorrer em dias úteis.

Duration

Exemplo 1:

Supondo-se uma taxa de juros igual a 5,2%a.a. e o título prefixado com valor final e prazo dados abaixo, calcule a Duration:



Pagto	Prazo (ano)	Valor final	VP	VP*Pz
1	1	5,200	4,9430	4,9430
2	2	5,200	4,6986	9,3973
3	3	105,200	90,3584	271,0752
		Soma	100	285,4154
		Duration	2,85	anos

Duration

Exemplo 2:

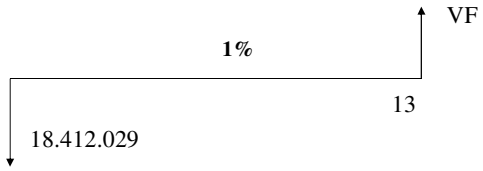
Supondo-se uma taxa de juros diária constante igual a 1% e cinco títulos prefixados com valor final e prazo dados na Tabela abaixo, calcule a Duration da carteira.

Título	Prazo (dias úteis)	Valor final	VP	VP*Pz
A	5	5,000,000	4,754,974	23,774,870
B	7	3,000,000	2,796,216	19,573,509
C	15	4,000,000	3,440,285	51,604,275
D	17	4,000,000	3,371,830	57,321,112
E	21	5,000,000	4,048,724	85,023,212
		Soma	18,412,029	237,296,978
		Duration	13	dias

Duration

Título sintético: é um título fictício único, com prazo igual a duration da carteira, assumido como financeiramente equivalente ao conjunto de papéis que compõem a carteira, ao longo do tempo.

No exemplo anterior temos:



VF =18.412.029 * 1.01^(13) = 20.958.023

Duration

Sensibilidade do Valor da Carteira a alterações na Taxa de Juros – DV01

- A duration está diretamente associada a variação do preço de um título em relação a taxa de juros. Com a derivada da função valor atual da carteira (V) em relação à taxa de juros, descobrimos a relação entre duração, valor atual e taxa de juros:

$$\frac{dV}{di} = -\frac{1}{(1+i)} \sum_{t=1}^{n} \frac{F_t * t}{(1+i)^t}$$

- A variação percentual no valor da carteira é proporcional à menos a duração vezes a variação percentual da taxa de juros. Se o investidor espera alta na taxa de juros, sua perda será maior quanto maior for a duração da carteira e vice-versa.

$$\frac{\Delta V}{V} = -D * \frac{\Delta i}{(1+i)}$$

Modify Duration

A razão entre a duration de Macaulay (D) e os juros em forma unitária, (1 + i), é conhecida na literatura como Modify Duration. Logo:

e,

$$DMod = \frac{D}{1+i}$$

$$\frac{\Delta V}{V} = -DMod * \Delta i \Rightarrow \Delta V = -DMod * \Delta i * V$$

Modify Duration

DV01 – Diferencial de preço com a mudança de 1pb na taxa de juros

- O mercado adota esta medida como variável que indica o risco de perda financeira em uma carteira para a alta de 1 pb na taxa de juros.

$$DIV\ 01 = -DMod * \frac{0{,}01}{100} * V = -DMod * \frac{V}{10.000}$$

- No exemplo anterior temos:

$$DIV\ 01 = -\frac{13}{1{,}01} * \frac{0{,}01}{100} * 18.412.029 = -13 * 1.842{,}20$$

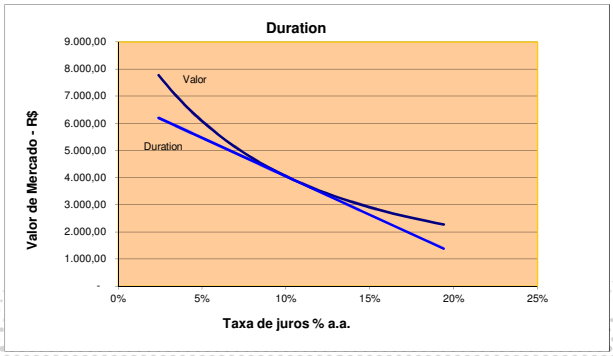
$$DIV\ 01 = -23.699$$

Modify Duration

Aproximação do preço de uma carteira usando a Duration.

$$\Delta V = V1 - V = -DMod * \Delta i * V$$

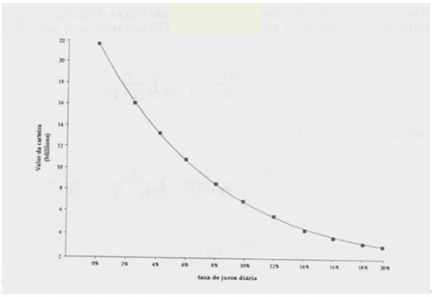
$$V1 = V - DMod * \Delta i * V$$



Convexidade

A variação da taxa de juro afeta o valor de uma carteira, mas o efeito sobre esse valor não é linear. Quanto maior a taxa de juros, menor o valor da carteira, e essa queda no valor forma uma curva convexa. O grau de convexidade pode ser maior ou menor, dependendo de:

1. dispersão dos vencimentos em relação à duração;
2. diferença das taxas de juros em função dos diferentes prazos.



Convexidade

Convexidade é o efeito de segunda ordem que descreve como a duration sofre alteração conforme muda a taxa de juros. A medida de convexidade pode ser obtida diferenciando-se a equação do valor presente V duas vezes em relação a taxa de juros, e dividindo-se pelo preço. Ou seja:

$$C(i) = \frac{V''}{V}$$

$$C(i) = \frac{1}{(1+i)^2} \cdot \left[\frac{\sum_{t=1}^{n} \frac{F_t * (t^2 + t)}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^{n} \frac{F_t}{(1+i)^t}} \right]$$

Convexidade

Quando a taxa de juros é única, ou para um único título temos a seguinte simplificação:

$$C(i) = \frac{\sum_{t=1}^{n} VP_t * (t^2 + t)}{(1+i)^2 * VP}$$

Utilizando o exemplo anterior temos :

Título	Prazo (dias úteis)	Valor final	VP	VP*(t2+t)
A	5	5,000,000	4,754,974	142,649,220
B	7	3,000,000	2,796,216	156,588,096
C	15	4,000,000	3,440,285	825,668,400
D	17	4,000,000	3,371,830	1,031,779,980
E	21	5,000,000	4,048,724	1,870,510,488
		Soma	18,412,029	4,027,196,184
		Convexidade	217	

Convexidade

A convexidade de um carteira vinculada a taxa de juros é importante para se determinar as alterações no valor presente desta carteira face a uma oscilação paralela na curva de juros, mas com amplitude relativamente grande. Isto porque convexidade é a medida do gradiente ou da derivada da duration e indica como a duração varia conforme o tamanho da oscilação na taxa de juros.

A variação no valor presente de uma carteira em função de uma oscilação paralela na curva de juros pode ser aproximada pela segunda ordem da série de Taylor:

$$\Delta V = \left(- DMod * \Delta i + \frac{C * \Delta i^2}{2} \right) * V$$

Convexidade

DV01 – Diferencial de preço com a mudança de 1pb na taxa de juros

- O mercado adota esta medida como variável que indica o risco de perda financeira em uma carteira para a alta de 1 pb na taxa de juros.

$$DIV\ 01 = \left(- \frac{DMod}{10^4} + \frac{C^2}{2 * 10^8} \right) * V$$

- No exemplo anterior temos:

$$DIV\ 01 = \left(- \frac{13 / 1{,}01}{10000} + \frac{217^2}{200000000} \right) * 18.412.029 = -19.364$$

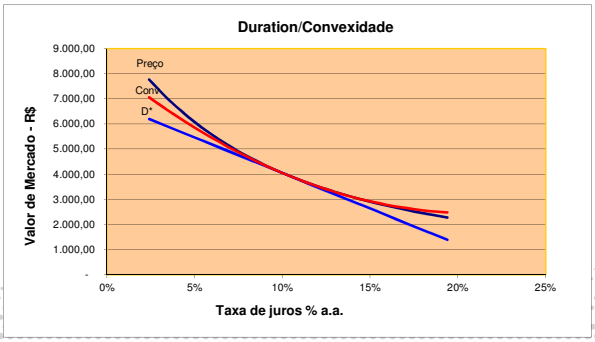
$$DIV\ 01 = -19.364$$

Convexidade

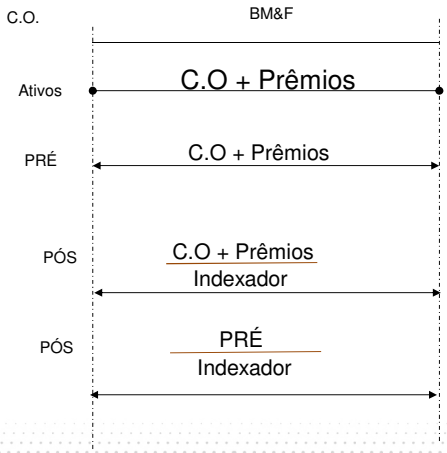
Aproximação do preço de uma carteira usando a Duration e Convexidade.

$$\Delta V = V1 - V = \left(- DMod * \Delta i + \frac{C * \Delta i^2}{2} \right) * V$$

$$V1 = V + \left(- DMod * \Delta i + \frac{C * \Delta i^2}{2} \right) * V$$



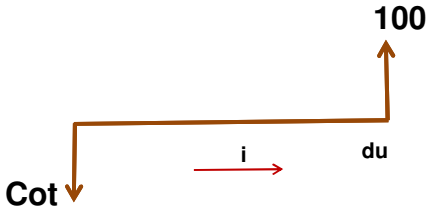
Preço de um título de Renda Fixa Pós-fixado



EXERCICIO 3.5.1

Títulos pós-fixados s/ cupom - Capítulo 6

- LFT – Letra Financeira do Tesouro (210100)



Títulos pós-fixados s/ cupom

$$COT = \frac{100}{(1+\frac{i}{100})^{\frac{DU}{252}}},$$

onde:

- i = deságio/ágio ao ano;
- DU = Dias Úteis, entre a data da liquidação do leilão e o vencimento do título
- VN = Valor Nominal do título
- **PU = COT *VN *Fator Acumulado desde a data de emissão**

Títulos Públicos - Características

Título pós-fixado, sem cupom: LFT (210100)

- rendimento calculado sobre o valor nominal
- resgate: pelo valor nominal, acrescido da variação do indexador, desde a data de emissão do título
- indexador: índice de preço, variação do dólar, taxa de juros etc
- valor nominal de emissão corrigido pelo indexador até o vencimento
- prazo mais longo: set/20

Títulos pós-fixados s/ cupom

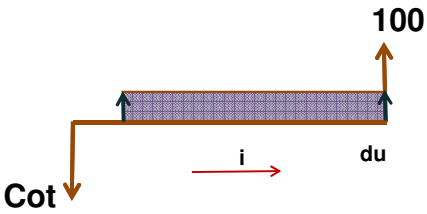
Operações de especulação: 6.5

Operações de arbitragem: 6.6

Operações de hedge: 6.7

Títulos pós-fixados c/ cupom - Capítulo 7

- NTN-B – Notas do Tesouro Nacional – série B(760199)



Títulos pós-fixados c/ cupom

– **Com atualização do VN**

$$COT = \sum_{t=1}^{n} \frac{Cot\ Cp}{(1+\frac{i}{100})^{\frac{DU_t}{252}}} + \frac{100}{(1+\frac{i}{100})^{\frac{DU_n}{252}}}$$

onde:

- i = taxa de juros ao ano;
- Cot Cp = Cupom de juros expresso em cotação;
- DU = Dias Úteis, entre a data da liquidação do leilão e o vencimento do título
- VN = Valor Nominal do título

- **PU = COT *VN *Fator Acumulado desde a data de emissão**

Títulos Públicos - Características

Título pós-fixado, com cupom de juros: NTN-B (760199)

- pagamento de juros semestral
- cupom de juros calculado sobre o valor nominal atualizado
- resgate do principal em parcela única, no vencimento
- prazo mais longo: ago/50
- * NTN-C : jan/31 (770199)

Título pós-fixado com cupom - Fluxo

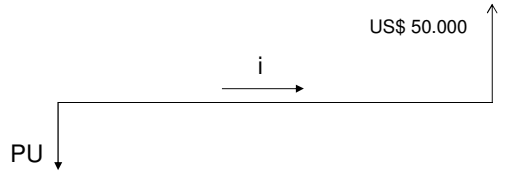
Taxa	3,35
Liq:	12/11/2012

Exercicios 7.6

Data	Cupon	DU	VP
15/02/2013	2,956301	64	2,9316643
15/08/2013	2,956301	190	2,8837593
17/02/2014	2,956301	319	2,8355245
15/08/2014	2,956301	442	2,7902847
18/02/2015	2,956301	571	2,7436134
17/08/2015	2,956301	695	2,6994871
15/02/2016	2,956301	818	2,6564178
15/08/2016	2,956301	945	2,6126687
15/02/2017	2,956301	1073	2,5693042
15/08/2017	2,956301	1196	2,5283119
15/02/2018	2,956301	1320	2,4876483
15/08/2018	102,956301	1446	85,2193129
		Cot	114,9579971

Contrato Dólar Futuro

- Este derivativo tem por principal função eliminar o risco de preço sobre o valor do dólar, e os agentes se protegem através de operações de hedge cambial.
- Os contratos nos vencimentos valem US$ 50.000,00.
- Os agentes negociam cotações equivalentes a US$ * 1.000



Contrato Dólar Futuro

UCQ4 ↑2235.500 -19.78 2235.000 / 2235.500 150 x 45 Ant 2255.286
Em 15:06 Vol 250835 Ab 2250.000 Hx 2252.500 Mn 2233.500 PosAb 683320

UCQ4 Curncy | 1) Configs | 2) Opções | Futures Contract Table

4) Futuros | 9) Spreads | Ordenar p/ Vencimento | Em 07/18/14
BMF US Dollar Fut | 7) BMF (CEM) | Exibir Valor cotado | Sessão | 1st Leg All | Duração 0

Contratos 36 Vol agr 252,040 Pos abrt agr 870,661

Descrição	Últ preço	Chg Settl	Hora	Prç cmp	Prç vnd	Pos aberta	Volume	Yest Settl	Máx	Mín
21) Spot	↑2227.30	-19.00	15:06	2227.20	227.40			2246.30	2265.00	2223.55
22) Aug14	↑2235.500	-19.786	15:06	2235.000	235.500	683320	250835	2255.286	2252.500	2233.500
23) Sep14	2254.000	-20.257	14:40	2253.500	254.500	81997	325	2274.257	2271.000	2254.000
24) Oct14	2285.000	-7.325	12:53			34234	860	2292.325	2285.000	2281.500
25) Nov14		--	7/17			14180	605	2311.685		
26) Dec14		--	7/17			1470		2327.969		
27) Jan15	2333.000	-13.042	14:38			24064	15	2346.042	2333.000	2333.000
28) Feb15		--	7/17			135		2363.769		
29) Mar15		--	7/17			3445		2379.141		
30) Apr15		--	7/17			1800		2397.916		
31) May15		--	7/17			2490		2414.921		
32) Jun15		--	7/17			125		2432.064		
33) Jul15		--	7/17			5470		2450.191		
34) Aug15		--	7/17					2470.184		
35) Oct15	2488.000	-19.015	13:48			269	10	2507.015	2495.000	2488.000
36) Nov15		--	7/17					2525.506		
37) Jan16		--	7/17			7720		2563.028		

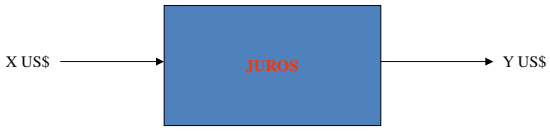
Zoom 125%

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 3048 4500 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2014 Bloomberg Finance L.P.
SN 175769 BRT GMT-3:00 G662-371-1 18-Jul-2014 15:06:52

Cupom Cambial

Definição 1:

- É o rendimento pago em dólar, o investidor assume risco de investir em outra moeda (no caso brasileiro, o real).



Exemplo: O Banco ABC aplicou a importância de U$1.000.000,00 durante 01 ano com a rentabilidade de 6,30%, recebendo ao fim da aplicação US$ 1.063.000,00

Cupom Cambial

Definição 2:

- A diferença entre a taxa de juros interna e a desvalorização da taxa de câmbio do país equivale ao juro pago em dólar, ou cupom cambial.

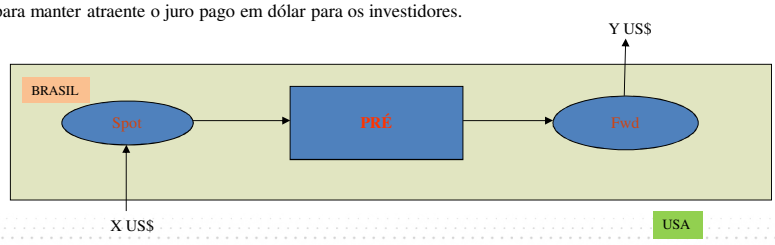
O cupom cambial tende a se elevar quanto maior for o risco de desvalorização do real, através do aumento dos juros internos.

Exemplo:

Se o juro interno está em 15%, e o real se desvaloriza 5%, o cupom cambial fica em 9,5% (juro composto).

Se a desvalorização do real fica em 7%, o cupom cambial cai para 7,5%.

Por isso, se há risco de uma desvalorização mais forte do Real, o governo precisa aumentar os juros internos, para manter atraente o juro pago em dólar para os investidores.



Cupom Cambial

Exemplo: O Banco ABC tem a alternativa de aplicar no Brasil a Taxa de 17.86%. Qual o resultado da operação se o valor do dólar no dia da liquidação financeira foi de 2,85 e no vencimento da operação 3.16.

Res. = 1M *2.85*1.1786/3.16 = 1.063M

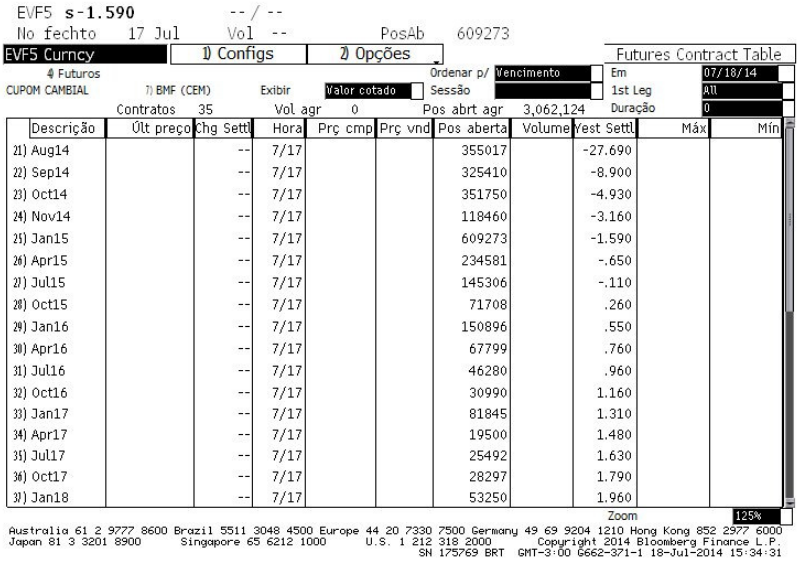
CC = Var pré / (Fwd/Spot) = Varpré / Var Cambial

Na BMF: CC = Var CDI / (Fwd/Ptax)

Cupom Cambial

- Negocia a taxa de juro referenciada em dólar
- É uma taxa no formato linear 360 dias corridos
- Toma como referência: a taxa DI Cetip do dia e a variação cambial do dia (Ptax do dia e Ptax do dia anterior)
- Mercado não negocia diretamente o Cupom Cambial

Contrato Cupom Cambial



EVF5 s-1.590 -- / --
No fechto 17 Jul Vol -- PosAb 609273
EVF5 Curncy | 1) Configs | 2) Opções | Futures Contract Table
4) Futuros | Ordenar p/ Vencimento | Em 07/18/14
CUPOM CAMBIAL | 7) BMF (CEM) | Exibir Valor cotado | Sessão | 1st Leg All
Contratos 35 | Vol agr 0 | Pos abrt agr 3,062,124 | Duração 0

Descrição	Últ preço	Chg Settl	Hora	Prç cmp	Prç vnd	Pos aberta	Volume	Yest Settl	Máx	Mín
21) Aug14		--	7/17			355017		-27.690		
22) Sep14		--	7/17			325410		-8.900		
23) Oct14		--	7/17			351750		-4.930		
24) Nov14		--	7/17			118460		-3.160		
25) Jan15		--	7/17			609273		-1.590		
26) Apr15		--	7/17			234581		-.650		
27) Jul15		--	7/17			145306		-.110		
28) Oct15		--	7/17			71708		.260		
29) Jan16		--	7/17			150896		.550		
30) Apr16		--	7/17			67799		.760		
31) Jul16		--	7/17			46280		.960		
32) Oct16		--	7/17			30990		1.160		
33) Jan17		--	7/17			81845		1.310		
34) Apr17		--	7/17			19500		1.480		
35) Jul17		--	7/17			25492		1.630		
36) Oct17		--	7/17			28297		1.790		
37) Jan18		--	7/17			53250		1.960		

Zoom 125%

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 3048 4500 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2014 Bloomberg Finance L.P.
SN 175769 BRT GMT-3:00 G662-371-1 18-Jul-2014 15:34:31

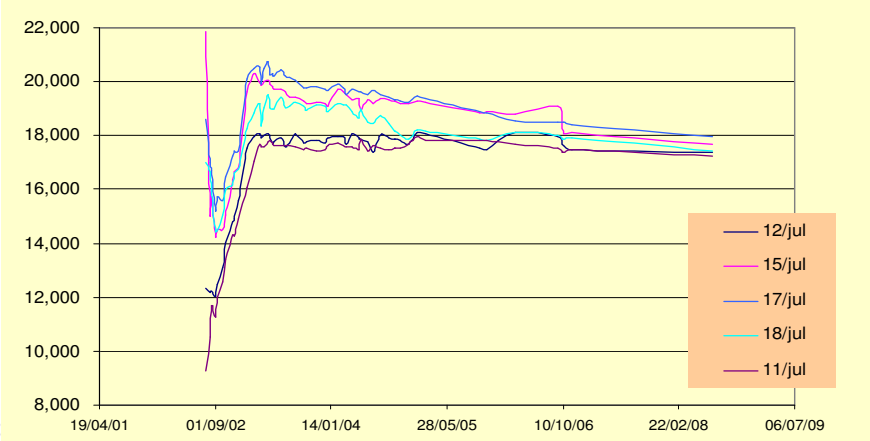
Contrato Cupom Cambial

$$Cupom_t = \left(\frac{100.000 \Big/ PU_t^{DI1}}{DOL_t^{Fut} \Big/ Ptax_{t-1}} - 1 \right) \times \frac{360 \times 100}{dc}$$

$$Se: \frac{Dol_t^{Fut}}{Ptax_{t-1}} \geq \frac{100.000}{PU_t^{DI1}} \Rightarrow Cupom \leq 0$$

Cupom Cambial

- Efeito do dólar spot no cupom cambial



Cupom Cambial

Observações:

- Uma das variáveis é conhecida - Ptax do dia anterior
- Toda a instabilidade do câmbio é transferida para a taxa do cupom
- Variações cambiais superiores à taxa do DI no período podem determinar cupom negativo
- O efeito é tão mais forte quanto mais próximo estiver o vencimento

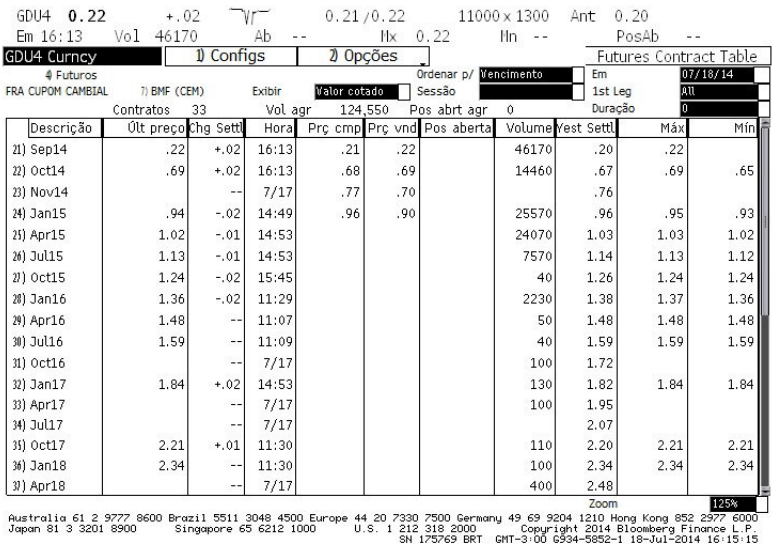
FRA de Cupom Cambial

– FRC não é um contrato, é uma operação estruturada, negociada como um contrato, mas gerando posições no DDI

– As operações com FRC negociam o cupom limpo

– O contrato de DDI negocia o cupom sujo e continua a ser negociado normalmente

Contrato FRA Cupom Cambial



GDU4 0.22 +.02 Vr 0.21/0.22 11000x1300 Ant 0.20
Em 16:13 Vol 46170 Ab -- Hx 0.22 Mn -- PosAb --

GDU4 Curncy | 1) Configs | 2) Opções | Futures Contract Table

4) Futuros | Ordenar p/ Vencimento | Em 07/18/14
FRA CUPOM CAMBIAL 7) BMF (CEM) | Exibir Valor cotado | Sessão | 1st Leg All
Contratos 33 | Vol agr 124,550 | Pos abrt agr 0 | Duração 0

Descrição	Últ preço	Chg Settl	Hora	Prç cmp	Prç vnd	Pos aberta	Volume	Yest Settl	Máx	Mín
21) Sep14	.22	+.02	16:13	.21	.22		46170	.20	.22	
22) Oct14	.69	+.02	16:13	.68	.69		14460	.67	.69	.65
23) Nov14		--	7/17	.77	.70			.76		
24) Jan15	.94	-.02	14:49	.96	.90		25570	.96	.95	.93
25) Apr15	1.02	-.01	14:53				24070	1.03	1.03	1.02
26) Jul15	1.13	-.01	14:53				7570	1.14	1.13	1.12
27) Oct15	1.24	-.02	15:45				40	1.26	1.24	1.24
28) Jan16	1.36	-.02	11:29				2230	1.38	1.37	1.36
29) Apr16	1.48	--	11:07				50	1.48	1.48	1.48
30) Jul16	1.59	--	11:09				40	1.59	1.59	1.59
31) Oct16		--	7/17				100	1.72		
32) Jan17	1.84	+.02	14:53				130	1.82	1.84	1.84
33) Apr17		--	7/17				100	1.95		
34) Jul17		--	7/17					2.07		
35) Oct17	2.21	+.01	11:30				110	2.20	2.21	2.21
36) Jan18	2.34	--	11:30				100	2.34	2.34	2.34
37) Apr18		--	7/17				400	2.48		

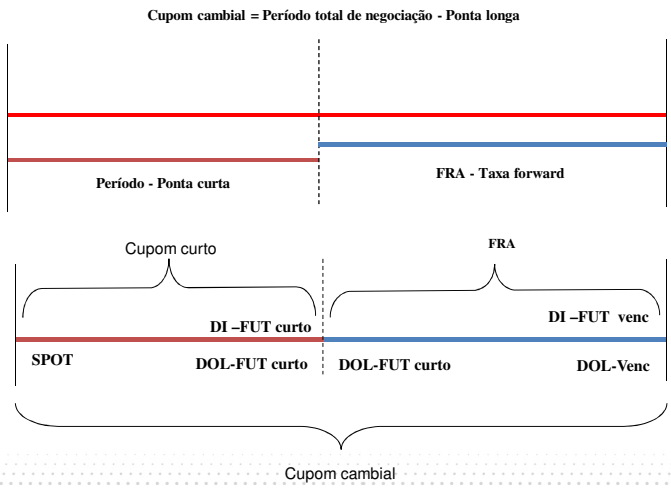
Zoom 125%

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 3048 4500 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2014 Bloomberg Finance L.P.
SN 175769 BRT GMT-3:00 G934-5852-1 18-Jul-2014 16:15:15

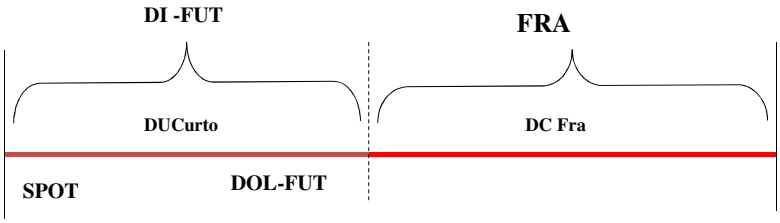
FRA de Cupom Cambial

- É uma operação que negocia o juro a termo, ou seja, a taxa de juro em uma data futura, para um determinado período de tempo
- Na BM&F o DI-Longo é um exemplo de FRA
- Um FRA de DI ou de Cupom pode ser negociado operando-se dois vencimentos distintos dos respectivos contratos

FRA de Cupom Cambial



FRA de Cupom Cambial



$$CcEf\ .= \left[1+\frac{FRA}{100}*\frac{DC_{fra}}{360}\right]*\left[\frac{\left(1+\frac{DI-FUT}{100}\right)^{\frac{DU_{Curto}}{252}}}{\frac{DOL-FUT}{SPOT}}\right]$$

Operações com Swap Cambial

- Instrumento financeiro utilizado pelo BC a partir de fevereiro de 2002 para realizar a rolagem de vencimentos de títulos cambiais;
- Se o BC for “comprador” do contrato de SCC fica passivo em câmbio e ativo em CDI;
- Contrato registrado na BM&F;
- Tipos: SCC, SC2 e SC3;
- SCC : valor nocional de US$ 50 mil no vencimento, com ajuste diário, podendo ser “netado”com outros instrumentos negociados na BM&F;
- SC2 e SC3: valor nocional de US$ 1 mil, sendo o SC2 ofertado para troca por títulos cambiais em 2002 com ajuste somente no vencimento e o SC3 com ajuste diário.

Operações com Swap Cambial

- Os leilões são realizados através do sistema OFPUB, com as instituições enviando propostas em forma de cotação e o número de contratos;
- Tipo de leilão: preço único;
- Cálculo da tx nominal:

$$\left[\left(\left(\frac{100}{\text{cot}}\right)^{\frac{dias\ 360}{360}}\right)^{\frac{1}{2}} - 1\right] * 200$$

Operações com Swap Cambial

- Na BM&F os contratos são registrados e negociados pela taxa linear;
- Cálculo da tx linear:

$$\left(\frac{100}{\text{cot}} - 1\right) * 100 * \left(\frac{360}{DC}\right)$$

- Cálculo do valor nocional presente para determinar o percentual de rolagem: US$ 50.000*Cot*Nr Contratos

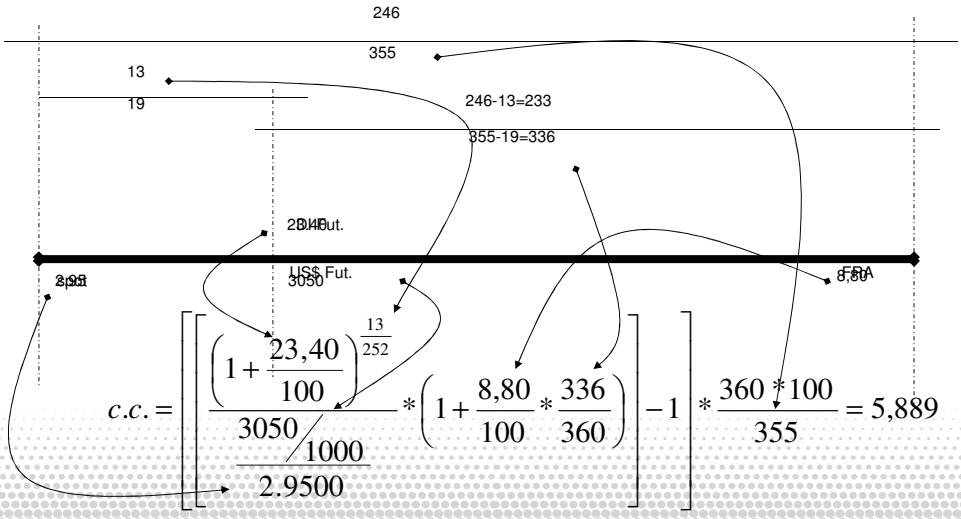
Exemplo com Swap Cambial

– Calcular a cotação de um swap cambial com vencimento em 02/08/04 com preço a 101,5% CDI e a projeção do dólar futuro no vencimento.

– Dados:

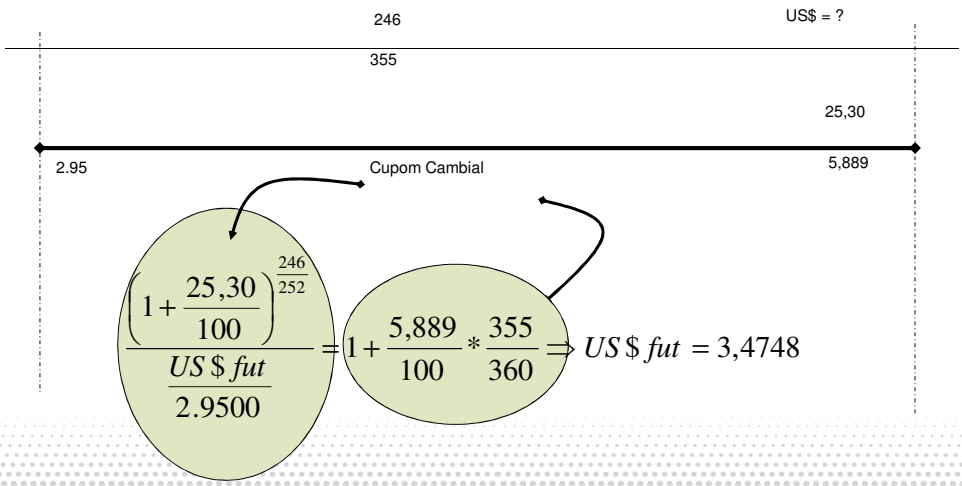
- Dólar Spot :2,95
- Dólar Futuro :3050
- DI Futuro 1º Vencimento: 23,40%
- FRA 08/04: 8,80
- Projeção DI Futuro 08/04: 25,50%
- DU 1º Venc. 13
- DC 1º Venc: 19
- DU Swap: 246
- DC Swap: 355

Solução: Cálculo da Curva de C.C.



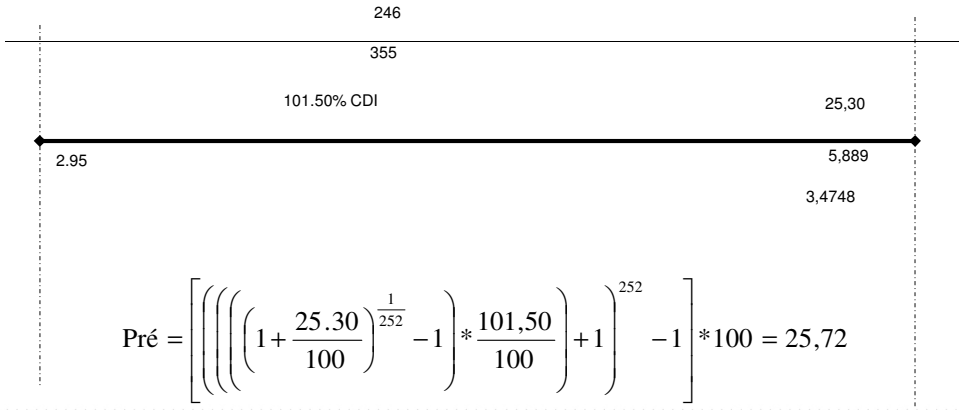
$$c.c. = \left[\left[\frac{\left(1 + \frac{23,40}{100}\right)^{\frac{13}{252}}}{\frac{3050}{1000}} * \left(1 + \frac{8,80}{100} * \frac{336}{360}\right) \right] - 1 \right] * \frac{360}{355} * 100 = 5,889$$

Solução: Cálculo do US$ no Vencimento



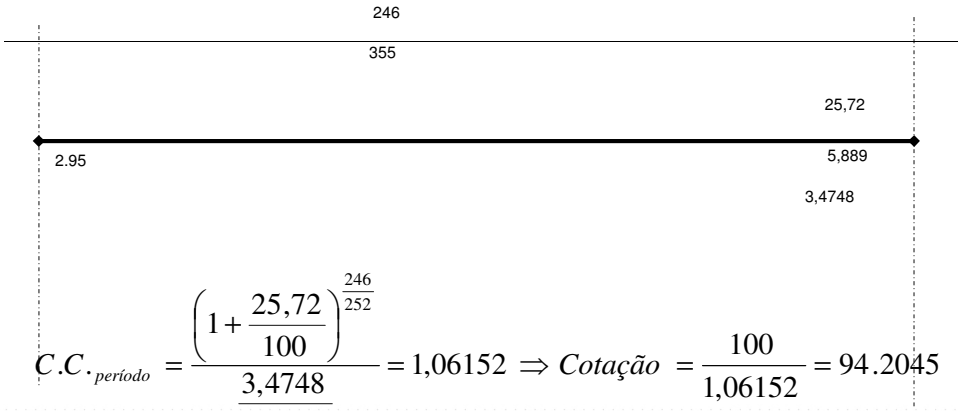
$$\frac{\left(1+\frac{25{,}30}{100}\right)^{\frac{246}{252}}}{\frac{US\$\,fut}{2.9500}} = 1+\frac{5{,}889}{100}*\frac{355}{360} \Rightarrow US\$\,fut = 3{,}4748$$

Solução: Cálculo da cotação do Swap



$$\text{Pré} = \left[\left(\left(\left(\left(1+\frac{25.30}{100}\right)^{\frac{1}{252}}-1\right)*\frac{101{,}50}{100}\right)+1\right)^{252}-1\right]*100 = 25{,}72$$

Solução: Cálculo da cotação do Swap



$$C.C._{período} = \frac{\left(1+\frac{25,72}{100}\right)^{\frac{246}{252}}}{\frac{3,4748}{2.9500}} = 1,06152 \Rightarrow Cotação = \frac{100}{1,06152} = 94.2045$$