

O mercado de renda fixa e a estrutura da taxa de juro

No Brasil, a negociação no mercado de renda fixa engloba títulos públicos e títulos privados. O instrumento para a expressão da remuneração e/ou o valor de mercado de cada título é a taxa de juro. Neste artigo, são apresentadas as características de alguns dos instrumentos de negociação no mercado brasileiro, no âmbito dos títulos públicos e privados, bem como abordadas algumas formas de se apurar o valor da taxa de juro e as convenções usualmente utilizadas em sua divulgação.

Vânia Sanches

Alguns aspectos da utilização da taxa de juro

Econômico

Do ponto de vista econômico, é possível definir **capital** como um dos fatores de produção ou, ainda, como a expressão monetária de um bem ou de um serviço. Desse ponto de vista, também é possível definir **juro** como sendo a remuneração do capital.

Se a taxa de juro é o fator de remuneração do capital, pode-se concluir que há uma relação intrínseca, na decisão de investimento, entre o capital como fator de produção, o retorno esperado sobre o investimento e a taxa de juro praticada para o mesmo período de maturidade do investimento.

Assim, a taxa de juro pode ser utilizada, nesse caso, para medir a atratividade de um investimento. Por princípio, pode-se dizer que, quanto maiores a taxa e o rendimento do capital *vis-à-vis* a taxa de custo de capital, maior será a atratividade do investimento.

Nessa situação, a taxa de juro, instrumento do mercado financeiro, estará funcionando como custo de oportunidade do capital. Quanto maior for a taxa de rendimento, quando comparada ao custo de oportunidade, maior será o interesse econômico em levar adiante o projeto de investimento.

Na verdade, o que se nota, em alguns projetos de investimento, é que a taxa de rentabilidade mínima aceita é a taxa de juro média observada no mercado financeiro.

De forma simplificada, é possível dizer que a taxa interna de retorno (TIR) de um projeto é aquela que iguala o valor presente dos fluxos de saída (investimento) ao valor presente dos fluxos de entrada (retorno sobre o investimento).

$$VPL = F_0 + \sum_{j=1}^n \frac{F_j}{\prod_{i=1}^j (1+r_i)}$$

onde:

VPL = função da taxa de juro;

$F_0, F_1, F_2, \dots, F_n$ = fluxos de entrada e saída do investimento;

$r_0, r_1, r_2, \dots, r_n$ = taxas mínimas de atratividade.

Por definição, a taxa interna de retorno de um projeto é a taxa de juro para o qual o VPL (valor presente líquido) é nulo.

Política monetária

Dentre o conjunto dos instrumentos utilizados pelo Banco Central do Brasil (Bacen) na condução da política monetária, a taxa de juro é um dos mais importantes.

No núcleo desses instrumentos, além da taxa de juro, está a taxa de câmbio. Se for observada a atuação a Bacen desde meados de 1994 até janeiro de 1999, verifica-se que uma das medidas adotadas à época era a utilização da taxa de juro com o objetivo de atrair capital estrangeiro, de modo a manter controlados o nível das reservas cambiais e o patamar da taxa de câmbio. A partir de 1999, a taxa de juro foi utilizada, principalmente, como instrumento para alcançar a meta de inflação definida para determinado período. A taxa de câmbio só tem impacto sobre a administração da taxa de juro quando seu nível pode interferir no cumprimento da meta inflacionária.

Atualmente, o Banco Central atua na determinação da taxa de juro de curto prazo, balizada por metas de inflação predefinidas.

Mercado financeiro

Resumidamente, o mercado financeiro é um centro de captação e aplicação de recursos para diversos prazos e indexados a vários indicadores econômicos – como taxa de câmbio, inflação e outros, em que a taxa de juro é instrumento de medida da remuneração do capital por determinado período de tempo. A taxa de juro pode ser calculada como a diferença entre o capital inicial e o final no mesmo intervalo de tempo Δ_t .

Note-se que não se negocia a taxa de juro. O que são negociados são os títulos de renda fixa, públicos ou privados. A taxa de juro é um instrumento para acompanhar e modelar o comportamento dos preços dos ativos negociados no mercado financeiro; entretanto, na prática, funciona como se fosse a moeda de negociação.

Como foi mencionado, o juro é a diferença entre o capital inicial e o final em certo intervalo de tempo. Observa-se que, ao expressá-la, é fundamental dar transparência à unidade de tempo em que está a taxa de juro (dias úteis, corridos, base 360 ou 365 dias) e à característica do título a ela associado, como será visto posteriormente.

Unidade de tempo-base da taxa de juro – convenção de prazos

No mercado financeiro, a taxa de juro é cotada/expressa em diferentes bases e formas, para diversos períodos de tempo e sob diferentes conceitos, seja porque está indexada a um índice de inflação ou moeda, seja porque está associada a um dos tipos de ano/calendário.

Da ótica do calendário, a taxa pode ser expressa em dias corridos ou dias úteis.

- **Dias corridos:** em geral, a convenção é considerar o ano de 360 dias corridos equivalente a 12 meses de 30 dias corridos, seja para operações de taxa de juro composta, seja para linear. Alternativamente, algumas operações são ainda cotadas em ano-base de 365 dias corridos, quando o objetivo é considerar o juro com base em um ano exato.
- **Dias úteis:** a base de remuneração é dada por períodos equivalentes a 252 dias úteis – o equivalente a um ano de 360 dias, 12 meses de 30 dias corridos cada e com 21 dias úteis. A capitalização acontece somente nos dias úteis verificados no período entre a data de aplicação e a data de resgate.

Esse formato de taxa se aplica à taxa Selic, que remunera títulos públicos, e à taxa CDI da Cetip, a qual remunera operações com títulos privados no interbancário.

Independentemente do critério utilizado na expressão da taxa de juro ao ano, para calcular a taxa efetiva referente ao período de capitalização do ativo, o mais importante é saber qual metodologia empregada na contagem do número de dias úteis existentes entre a data de aplicação e a data de resgate.

A Tabela 1 apresenta as principais convenções utilizadas no mercado para cálculo de dias corridos e úteis.

Tabela 1 – Principais convenções utilizadas para cálculo de dias corridos e úteis

Ano-base da taxa de juro	Cálculo do número de dias	
	Aproximada	Correta
360	30 / 360	du/360
365	30 / 365	du/365
252	–	du/252

Nota: du é o número de dias úteis ou saques-reserva, isto é, os dias em que efetivamente há remuneração bancária.

Estrutura de taxa de juro

Há diversos tipos de taxa de juro, como taxa efetiva/ano, taxa over, taxa interna de retorno (TIR), taxa contínua e taxa com capitalização semestral.

Para a construção da estrutura de taxa de juro (ETJ), denominação dada para um con-

junto de taxas praticadas para diferentes maturidades, dentre os instrumentos disponíveis no mercado, o mais adequado é o de cupom zero, no qual não se contempla o risco de reinvestimento. O juro refere-se à taxa spot, ou seja, as taxas são calculadas a partir de ativos com cupom zero de juro, de mesmo nível de risco de crédito e na mesma moeda.

Note-se que o nível da taxa de juro está associado ao risco de crédito do agente emissor do papel em questão. Desse modo, na construção da ETJ, a qualidade do crédito dos títulos deve ser a mesma porque, para diferentes níveis de risco, o prêmio cobrado também será diferente.

Os títulos públicos são considerados sem risco de crédito; portanto, não incide o prêmio – fator de risco – sobre a taxa. Para papéis com risco de crédito na estrutura de taxa de juro, é preciso considerar o fator de risco correspondente, ou seja:

$$(i_t + \Delta_t)$$

onde:

i_t = taxa de juro;

Δ_t = prêmio de risco associado ao papel.

No Brasil, existe ainda um conjunto de títulos com taxa de juro indexada a uma moeda ou a um indicador de inflação. Tais títulos devem ser separados de acordo com seus indexadores.

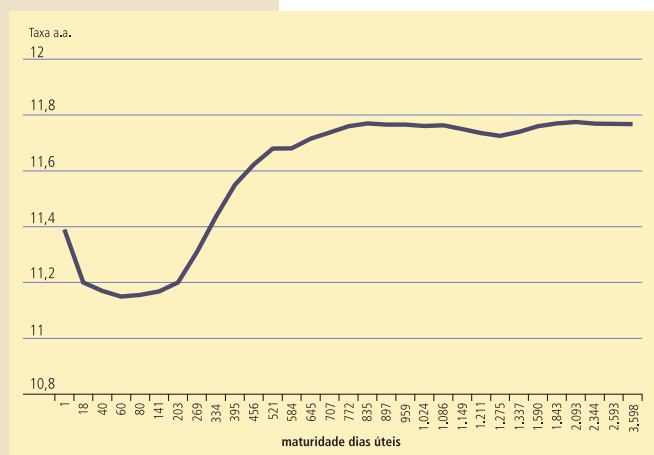
No caso de títulos indexados a uma moeda (como o dólar), o juro, que é o cupom cambial, será dado pela taxa de juro doméstica para aplicações em reais descontada pela taxa de juro doméstica, mas para aplicações denominadas em dólar.

Vale destacar que o conceito de cupom utilizado no Brasil é diferente dos demais países. Aqui, convencionou-se chamar de cupom o retorno expresso em uma moeda ou em um indexador qualquer, enquanto em outros lugares o cupom consiste no juro pago periodicamente sobre o valor de face do papel.

A construção da ETJ pode ter como base a taxa de juro observada na negociação de títulos prefixados, com maturidades diferentes, ou nas taxas praticadas nas operações de swap de DI x pré ou, ainda, no contrato futuro de DI de um dia (DI1).

Na Figura 1, está apresentada a ETJ de 15 anos, apurada a partir das taxas praticadas no contrato futuro de DI1.

Figura 1 – Estrutura de taxa de juro (ETJ)



Fonte: BM&F.

Tabela 2 – Dados da Figura 1

Dias corridos	Dias úteis	Vencimento	Taxa
1	1	Setembro/07	11,390
27	18	Outubro/07	11,200
90	60	Dezembro/07	11,150
393	269	Outubro/08	11,310
758	521	Outubro/09	11,680
853	584	Janeiro/10	11,681
1.217	835	Janeiro/11	11,770
1.581	1.086	Janeiro/12	11,763
1.672	1.149	Abril/12	11,750
1.763	1.211	Julho/12	11,735
1.854	1.275	Outubro/12	11,725
1.947	1.337	Janeiro/13	11,740
2.312	1.590	Janeiro /14	11,760
2.677	1.843	Janeiro /15	11,770
3.044	2.093	Janeiro /16	11,775
3.408	2.344	Janeiro /17	11,769
3.773	2.593	Janeiro /18	11,768
5.235	3.598	Janeiro /22	11,767

Fonte: BM&F.

Verifica-se, na Tabela 2, que não há informações para todos os pontos da estrutura de juro. Nesse caso, é preciso encontrar os pontos intermediários da curva. Há diversas metodologias de interpolação¹, como *cubic spline*, *linear spline* ou, ainda, *exponencial* — esta utilizada no exemplo.

Na interpolação exponencial, as taxas de juro a termo verificadas entre duas datas T são constantes. Dessa forma, o fator diário — dada a maturidade x , onde $a < x < b$ — é o mesmo, ajustado ao número de dias úteis do intervalo de tempo Δ_t .

Taxa de juro efetiva, base 252 dias úteis

$$i_a = \left\{ \left[\left(1 + \frac{i_1}{100} \right)^{\frac{u_1}{252}} \times \left(\frac{\left(1 + \frac{i_2}{100} \right)^{\frac{u_2}{252}}}{\left(1 + \frac{i_1}{100} \right)^{\frac{u_1}{252}}} \right)^{\frac{u-u_1}{u_2-u_1} \times \frac{252}{u}} \right] - 1 \right\} \times 100$$

Se a ETJ tivesse sido calculada com base na estrutura de taxa linear, o critério de interpolação utilizado seria:

Taxa de juro linear, base 360 dias

$$i_a = \left\{ \left[\left(1 + \left(\frac{i_1}{360 \times 100} \times n_1 \right) \right) \times \left(\frac{\left(1 + \left(\frac{i_2}{360 \times 100} \times n_2 \right) \right)}{\left(1 + \left(\frac{i_1}{360 \times 100} \times n_1 \right) \right)} \right)^{\frac{u-u_1}{u_2-u_1}} \right] - 1 \right\} \times \frac{360 \times 100}{n}$$

onde:

i_a = taxa de juro expressa ao ano apurada pelo processo de interpolação;

i_1 = taxa de juro referente ao vértice de prazo imediatamente anterior ao vértice que se deseja calcular;

n_1 = prazo do vértice i_1 , em dias corridos;

i_2 = taxa de juro referente ao vértice de prazo imediatamente posterior ao vértice que se deseja calcular;

n_2 = prazo do vértice i_2 , em dias corridos;

u = prazo da taxa a ser interpolada, em dias úteis;

u_1 = prazo do vértice i_1 , em dias úteis;

u_2 = prazo do vértice i_2 , em dias úteis.

Vale lembrar que, exceto em condições adversas de mercado, dificilmente a ETJ seria dada pela taxa de juro a vista, ou seja, constante ao longo do tempo. Conforme a teoria de finanças, na taxa de juro está embutido prêmio cobrado pela liquidez; dessa maneira, quanto maior a maturidade, maior o prêmio e maior a taxa de juro final.

¹ Como interpolação não faz parte do escopo deste artigo, fica somente a sugestão de metodologias que podem ser utilizadas.

Mercado doméstico

No Brasil, o mercado financeiro pode ser dividido em mercado a vista (spot) e mercados futuro (forward). Nos mercados monetários, são os títulos que dão lastro às operações de tomada e doação de recursos.

No mercado aberto, a maior parte das operações – chamadas de *overnight* – é realizada com títulos públicos pelo prazo de um dia. Nessas operações diárias, quando realizadas com títulos públicos, forma-se a taxa Selic; quando realizadas com títulos privados, forma-se a taxa Cetip. Estas são as principais fontes de balizamento de taxa de juro de curto prazo no mercado.

Selic: é a taxa média ajustada dos financiamentos diários apurada no Sistema Especial de Liquidação e Custódia para títulos federais. É calculada pelo Banco Central e divulgada pelo Sisbacen, transação PTAX860, opção "02". Essa taxa – cotada diariamente e expressa por dia útil em ano-base de 252 dias úteis – também é utilizada pelo Banco Central para a condução da política monetária.

CDI (Cetip): ou DI1, é a taxa média de financiamento dos títulos privados; é apurada e divulgada diariamente pela Câmara de Custódia e Liquidação. Também é cotada diariamente e expressa por dia útil em ano-base de 252 dias úteis. A taxa DI1 é utilizada para compor o cálculo dos cupons de juro negociados no mercado, como cambial e de inflação.

Seja Selic seja CDI, essas taxas de juro a vista, quando expressam maturidade n , serão resultado do produto verificado ao longo do período.

$$i_t^n = \left[\prod_{j=1}^n \left(1 + \frac{i_j}{100} \right)^{1/252} \right]^{252/nu}$$

onde:

i_t^n = taxa de juro, Selic ou DI1 expressa ao ano;

i_j = taxa de juro referente ao j -ésimo dia;

nu = número de dias úteis no período de cálculo da taxa.

Principais títulos do mercado doméstico

No conjunto dos principais títulos domésticos negociados, destacam-se os públicos e os privados.

- **Públicos:** LTN (Letra do Tesouro Nacional), LTF (Letra Financeira do Tesouro), NTN-B (Nota do Tesouro Nacional Série B – IPCA mais juro), NTN-C (Nota do Tesouro Nacional Série C – IGP-M mais juro) e NTN-D (Nota do Tesouro Nacional Série D – câmbio mais juro).
- **Privados:** CDB (Certificado de Depósito Bancário), CDB-pós (Certificado de Depósito Bancário pós-fixado) e debênture (título emitido por empresa não-financeira).

Títulos públicos

Letra do Tesouro Nacional

A LTN é um título público de curto prazo prefixado, resgatável na data de vencimento

pelo valor de face de R\$1.000,00 e negociado com desconto, ou seja, com base em uma função de desconto.

Função de desconto é uma função de maturidade que mede o valor presente de uma unidade monetária naquela data; isto é, traz a valor presente o valor de um título zero – ou cupom de preço unitário. Esta é também a característica do contrato futuro de DI de um dia.

O cálculo do *VP* e da rentabilidade da LTN é dada por:

- VR* = valor de resgate da LTN;
- VP* = valor presente negociado para a LTN;
- i* = taxa de juro efetiva ao ano (rentabilidade);
- i_T* = taxa de juro a termo referente à data de resgate da LTN;
- T_{du}* = número de dias úteis até a data de resgate da LTN.

A partir do valor presente negociado:

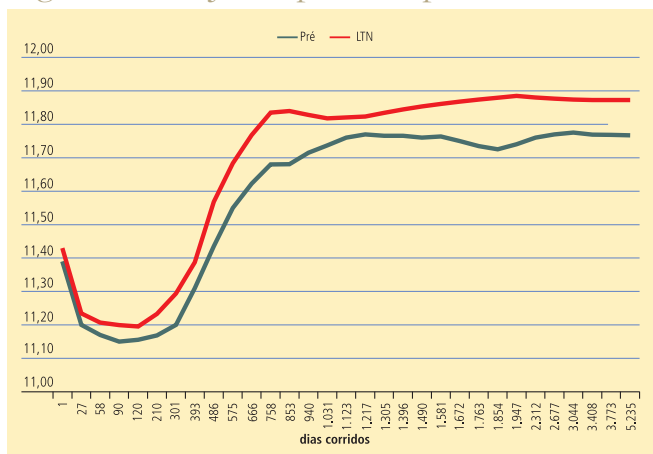
$$i_T = \left[\left(\frac{VR}{VP} \right)^{252/T_{du}} - 1 \right] \times 100$$

A partir da taxa de juro:

$$VP = \frac{VR}{\left(\frac{i_T}{100} + 1 \right)^{T_{du}/252}}$$

O formato da ETJ da LTN é muito próximo ao obtido com a curva de juro prefixada calculada a partir dos preços de ajuste verificados na curva pré x CDI. Dentre as diferenças entre esses dois mercados de títulos, porém com impacto controlado, destacam-se duas: o prêmio pelo risco de crédito, haja vista que a LTN é um título público, em tese com menos risco de crédito que o título privado; e o fato de a maior parte da negociação ocorrer no segmento com as LTNs.

Figura 2 – ETJ comparativo pré x LTN



Fonte: BM&F.

Notas do Tesouro Nacional

As NTNs são títulos de longo prazo cuja rentabilidade é composta por um cupom de taxa de juro mais a variação de determinado indexador. As de maior liquidez são as NTNs indexadas à inflação, como NTN-B (indexada ao IPCA) e NTN-C (indexada ao IGP-M), e a NTN-D indexada à variação cambial.

A exemplo da LTN, o que é negociado no leilão e no mercado secundário são as taxas de juro, nesse caso os cupons de juro.

NTN-B e NTNC – cupom de inflação

Os cupons de inflação – IGP-M ou IPCA – são calculados a partir da combinação da curva a termo de juro com a expectativa de inflação, em condição de não-arbitragem. A taxa é expressa em base de 252 dias úteis.

As principais diferenças entre esses dois títulos estão na data de divulgação da inflação e, conseqüentemente, na data de valorização dos títulos. O IGP-M é divulgado no final de cada mês e incide na base de atualização dos títulos no primeiro dia útil do mês seguinte à data de divulgação; o IPCA, que não tem dia fixo, é divulgado na primeira quinzena de cada mês e incide na base de atualização do título no dia 15. A despeito de ambos serem de longo prazo, atualmente a maturidade das NTN-Bs é mais longa.

O cálculo do cupom de juro é dado por:

$$CS_{t_0}^{v,n} = \left[\frac{\left(1 + \frac{PRE_{t_0}^{v,n}}{100} \right)^{n_{du}/252}}{\left(\frac{Infl_{v,n}}{Infl_{m-1}} \right)} - 1 \right] \times 100$$

onde:

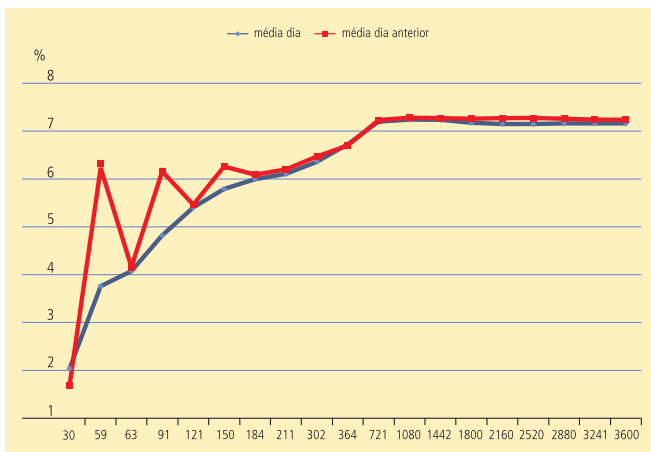
- $CS_{t_0}^{v,n}$ = cupom sujo de inflação (IGP-M ou IPCA), expresso ao ano;
- $PRE_{t_0}^{v,n}$ = taxa de juro prefixada a termo referente ao prazo da operação;
- $Infl_{v,n}$ = índice de inflação forward;
- $Infl_{m-1}$ = último número-índice divulgado;
- n_{du} = número de dias úteis até a data de vencimento da operação.

Nota-se que o cupom de juro é sujo, isto é, a base de cálculo da variação da inflação está no último número-índice divulgado, considerando, assim, a inflação verificada no mês corrente e não somente nos dias úteis a decorrer a partir da data de cálculo. Esse cupom de juro não é o do título: é o de mercado. Isso faz que o retorno do título seja equivalente ao de qualquer outra operação de mercado. Portanto, trata-se, muitas vezes, do *yield* do papel.

Outra característica importante é o formato da ETJ do cupom de inflação. Dado que a inflação é divulgada uma vez a cada mês, o cruzamento entre o número de dias úteis a decorrer e o número de inflações que incide em cada um dos vértices da curva faz que o *shape* apresente “bicos” – resultado do desconto do número de inflações esperado para aquele período da taxa de juro prefixada efetiva esperada para o mesmo período.

A Figura 3 apresenta as ETJ de cupom de inflação (IGP-M) referentes a 31 de agosto e 3 de setembro. Como pode ser observado, há a formação de “bicos” na curva, em função do número de inflações a ser divulgado para cada um dos vértices.

Figura 3 – Cupom de inflação/IGP-M



Fonte: BM&F.

Tabela 3 – Vértices de referência e taxas

Dias corridos	Cupom de IGP-M 3/9	Cupom de IGP-M 31/8
30	2,04	1,69
59	3,76	6,23
63	4,08	4,16
91	4,82	6,16
121	5,41	5,46
150	5,79	6,26
184	6,00	6,09
211	6,11	6,20
302	6,36	6,47
364	6,73	6,70
721	7,20	7,23
1080	7,24	7,28
1442	7,24	7,27
1800	7,18	7,26
2160	7,15	7,27
2520	7,15	7,28
2880	7,16	7,26
3241	7,16	7,24
3600	7,16	7,24

Fonte: BM&F.

NTN-D – cupom cambial

Cupom cambial é a taxa de juro obtida mediante o cálculo da diferença entre a taxa de juro doméstica e a variação da taxa de câmbio, ambas para o mesmo período.

Essa metodologia é utilizada para calcular o denominado cupom cambial “sujo”, quando se utiliza como referência – para o cálculo da variação cambial – a taxa de câmbio média (Ptax) do dia anterior ao de cálculo do cupom, em condição de não-arbitragem. A taxa de juro é linear e expressa em base de 360 dias corridos.

O cálculo do cupom cambial é dado por:

$$CS_{t_0}^{v,n} = \left\{ \left[\frac{\left(1 + \frac{PRE_{t_0}^{v,n}}{100} \right)^{du_{v,n}/252}}{\left(\frac{TC_{t_0}^{v,n}}{Ptax_{t-1}} \right)} \right] - 1 \right\} \times \frac{36.000}{nc_{T_{v,n} - t_0}}$$

Isso implica que, pela condição de não-arbitragem entre os mercados de renda fixa, é indiferente aos participantes do mercado a taxa de juro prefixada em reais ou o retorno equivalente à NTN-D (cupom cambial + variação cambial) para a mesma maturidade.

O cupom cambial de um dia será obtido com o seguinte algoritmo:

$$CS_{t_0}^{v1} = \left\{ \left[\frac{\left(1 + \frac{DJ_{t_0}^{cp}}{100} \right)^{1/252}}{\left(\frac{Ptax_{t_0}}{Ptax_{t-1}} \right)} \right] - 1 \right\} \times 36.000$$

Os contratos futuros de taxa de juro, taxa de câmbio e cupom cambial de dólar negociados na BM&F são bastante líquidos e consistem em importante *proxy* para o mercado financeiro quanto ao patamar das taxas praticadas no mercado.

Logo, com base nas informações de mercado, o cupom cambial para um vencimento curto pode ser calculado a partir da cotação do dólar forward:

$$CS_{t_0}^{vc1} = \left[\frac{\left(1 + \frac{DI_{t_0}^{vc1}}{100} \right)^{nu_{vc1}/252}}{\left(\frac{DOL_{t_0}^{vc1}}{Ptax_{t-1}} \right)} - 1 \right] \times \frac{36.000}{nc_{vc1}}$$

onde:

- $CS_{t_0}^{v,n}$ = cupom cambial sujo, expresso ao ano;
- $PRE_{t_0}^{v,n}$ = taxa de juro prefixada a termo referente ao prazo da operação;
- $du_{v,n}$ = número de dias úteis compreendidos entre a data de cálculo e a data de vencimento da operação;
- $TC_{t_0}^{v,n}$ = taxa de câmbio forward referente à data de vencimento da operação;
- $Ptax_{t-1}$ = taxa de câmbio média de reais por dólar do dia útil anterior à data de cálculo do cupom cambial;
- $nc_{T_{v,n}-t_0}$ = número de dias corridos compreendidos entre a data de cálculo e a data de vencimento da operação;
- $CS_{t_0}^{v1}$ = cupom cambial sujo, para o vértice de 1 dia útil, apurado na data $t+0$;
- $DI_{t_0}^{cp}$ = taxa de juro para operações realizadas com Certificado de Depósitos Interfinanceiros de 1 dia (DI1);
- $Ptax_{t_0}$ = taxa de câmbio média de reais por dólar da data de cálculo do cupom cambial;
- $CS_{t_0}^{vc1}$ = cupom cambial sujo, para o vértice de curto prazo, apurado na data $t+0$;
- $DI_{t_0}^{vc1}$ = taxa de juro verificada no primeiro vencimento do contrato futuro de DI de 1 dia;
- nu_{vc1} = número de dias úteis compreendidos no período entre a data de cálculo do cupom ($t+0$) e a data de vencimento do contrato futuro utilizado no cálculo do cupom, exclusive;
- $DOL_{t_0}^{vc1}$ = taxa de câmbio média de reais por dólar, verificada no primeiro vencimento do contrato futuro de dólar, da data de cálculo do cupom cambial;
- nc_{vc1} = número de dias corridos compreendidos no período entre a data de cálculo do cupom ($t+0$) e a data de vencimento do contrato futuro utilizado no cálculo do cupom, exclusive.

Para as operações de prazos mais longos, é possível calcular o cupom cambial utilizando dois instrumentos. O primeiro é o algoritmo acima explicitado combinado com as informações de taxa de juro prefixada e de dólar futuro para outras maturidades; o segundo é calcular a partir da combinação do cupom de curto prazo com as taxas praticadas nas operações estruturadas de FRC de cupom cambial.

Ainda que o FRC seja a importante referência de cupom cambial, há de se observar que esta é uma taxa de cupom cambial limpo e negociada a termo, ou seja, com data de início posterior à data de cálculo.

Para transformar essa taxa em cupom sujo, e para “t0”, é preciso combinar o cupom cambial de curto prazo com a taxa verificada no FRC da seguinte forma:

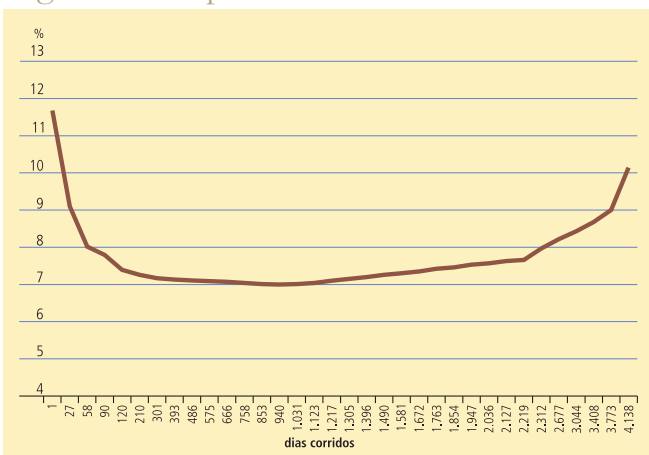
$$CS_{t0}^{vcn} = \left\{ \left[\left(\frac{CS_{t0}^{vc1}}{36.000} \times nc_{vc1} \right) + 1 \right] \times \left[\left(\frac{FRC_{t0}^{vn}}{36.000} \right) \times (nc_{cs}^{vcn} - nc_{vc1}^{cs}) + 1 \right] \right\} - 1 \times \frac{36.000}{nc_{vcn}^{cs}}$$

onde:

- CS_{t0}^{vcn} = cupom cambial sujo para a maturidade desejada, apurado na data t+0;
- FRC_{t0}^{vn} = FRC de cupom cambial de vencimento equivalente à maturidade do cálculo;
- nc_{cs}^{vcn} = número de dias corridos compreendidos no período entre a data de cálculo do cupom (t+0) e a data de vencimento equivalente à maturidade desejada.

A Figura 4 apresenta a ETJ de cupom cambial sujo de dólar a partir das taxas verificadas no dia 3 de setembro.

Figura 4 – Cupom cambial de dólar



Fonte: BM&F.

Tabela 4 – Dados da Figura 4

Datas	Dias corridos	Dias úteis	Cupom cambial
5/9/07	1	1	50,45
1º/10/07	27	18	11,68
3/12/07	90	60	8,02
1º/10/08	393	269	7,17
1º/10/09	758	521	7,07
4/1/10	853	584	7,04
3/1/11	1217	835	7,04
2/1/12	1581	1086	7,26
2/4/12	1672	1149	7,30
2/7/12	1763	1211	7,35
1º/10/12	1854	1275	7,42
2/1/13	1947	1337	7,46
1º/4/13	2036	1397	7,53
1º/7/13	2127	1460	7,57
1º/10/13	2219	1526	7,63
2/1/14	2312	1590	7,66
2/1/15	2677	1843	7,97
4/1/16	3044	2093	8,22
2/1/17	3408	2344	8,43
2/1/18	3773	2593	8,68
2/1/19	4138	2843	9,00
3/1/22	5235	3598	10,14

Fonte: BM&F.

Título privado

Certificado de Depósito Bancário prefixado

O CDB é um título privado emitido por instituições financeiras. Como o próprio nome diz, a taxa de juro sobre esse papel é prefixada, usualmente expressa na base 252 dias úteis, e é negociada na data da operação.

Assim, no dia da operação, já se conhece o valor de resgate do título, conforme apresentado a seguir.

$$VR = VP \times \left(\frac{i_T}{100} + 1 \right)^{T_{du}/252}$$

onde:

VR = valor de resgate do CDB;

VP = valor presente negociado para aplicação no CDB;

i_T = taxa de juro negociada;

T_{du} = número de dias úteis até a data de resgate do CDB.

Dado que a taxa de juro é conhecida, o valor atualizado do CDB – desde a data da operação até qualquer dia t anterior ao vencimento – será dado pelo valor aplicado corrigido pelo fator de juro acumulado até a data de cálculo. Esse valor é diferente do valor de mercado desse mesmo título nessa mesma data t . O valor de mercado é equivalente ao valor presente do título, ou seja, dados o valor de resgate já conhecido do CDB e a taxa de juro que está sendo negociada para operações com a mesma maturidade que o prazo a decorrer do CDB, o valor desse título será calculado conforme segue:

$$VM = \frac{VR}{\left(\frac{i_m}{100} + 1 \right)^{du_m/252}}$$

onde:

VM = valor presente (valor de mercado) do CDB;

VR = valor de resgate do CDB;

i_m = taxa de juro de mercado na data de cálculo para o prazo a decorrer da operação;

du_m = número de dias úteis desde a data de cálculo até o resgate do CDB.

Sempre que a taxa de juro de mercado for superior à taxa negociada, o valor de mercado será menor que o atualizado, e vice-versa. Nas operações no mercado secundário de títulos privados, o valor do CDB será dado pelo valor de mercado do título e não pelo valor atualizado até a data de cálculo.

Diariamente, são calculadas, pela BM&F, as estruturas a termo de taxa de juro (ETTJ) desses ativos e de outros, e disponibilizadas para as maturidades de um dia a 15 anos.

Essas curvas alcançam amplo leque de utilização, seja pela própria BM&F seja pelos participantes do mercado. São utilizadas para *benchmark* na realização de operações; são instrumento de *mark to market* nas operações de balcão, como swap, em instituições financeiras; são utilizadas para marcação a mercado e fluxo financeiro dos ajuste dos contratos futuros sobre ativos financeiros; são empregadas por empresas não-financeiras para marcação a mercado de ativos e passivos no balanço, dentre outras.

Note-se que, nesse caso, essas taxas são para operação sem caixa, ou seja, não há o desembolso equivalente à compra de uma carteira de títulos públicos.

Considerações finais

O objetivo deste artigo foi elaborar uma síntese sobre o mercado doméstico de renda fixa, apontando alguns aspectos como a importância da taxa de juro nas perspectivas do conceito econômico e da administração da política monetária; e as dificuldades relaciona-

das com as diferentes formas de se expressar a taxa de juro, em função das bases sob as quais são calculadas, mesmo sabendo que é possível convertê-las para a mesma base. Além disso, apresentou-se como são apuradas as estruturas de juros dos principais títulos negociados no mercado utilizadas por instituições financeiras e não-financeiras e pela BM&F.

Bibliografia

FABOZZI J.F. *Mercados, Análise e Estratégias de Bônus*. Qualimark, 2000.

RANGEL, Armênio; SANTOS, J.C.S; BUENO, R.D.L.S. *Matemática dos Mercados Financeiros*. Atlas, São Paulo, 2002.

SECURATO, J.R. *Cálculo Financeiro das Tesourarias*. Saint Paul Institute of Finance, São Paulo, 2003.

VARGA, G. "Estrutura a Termo Baseada em Títulos com Pagamentos Intermediários. *Resenha BM&F*, 168, 2006.

Vânia Sanches

Mestre em Modelagem Matemática pelo IME-USP
e chefe do Departamento de Preços Referenciais da BM&F.
E-mail: vanias@bmf.com.br.

NOVO ENDEREÇO DO Instituto Educacional

Rua Boa Vista, 280, 4º andar
CEP 01014-000 São Paulo SP
Tel. +11 3119-2341/2343
Fax +11 3242-7649
instituto@bmf.com.br
www.bmf.com.br/instituto