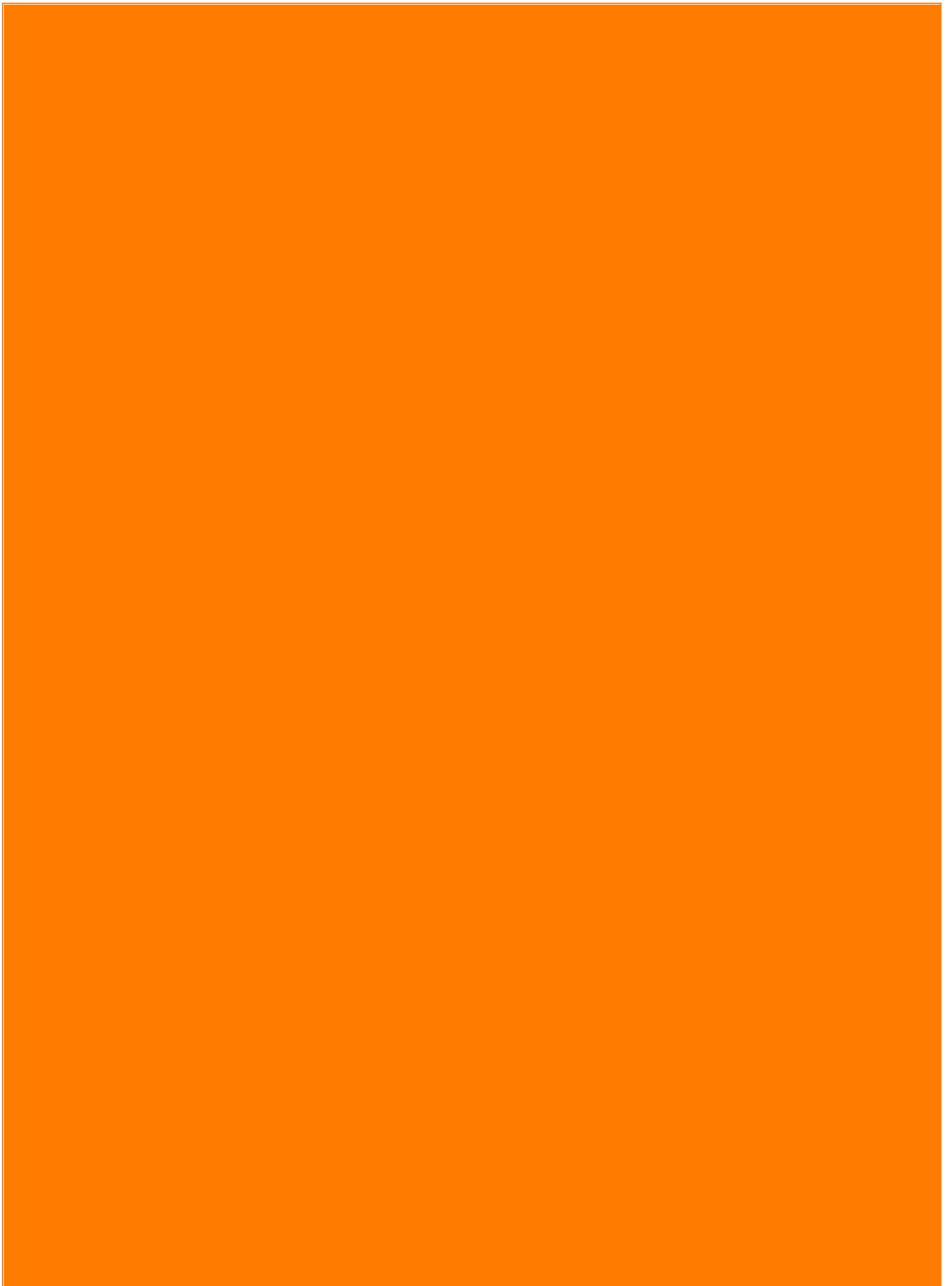


FUTURO DE DI



Bolsa de Mercadorias & Futuros



Apresentação

Este folheto tem por objetivo apresentar aspectos técnicos e operacionais ligados ao mercado futuro de taxa de juro negociado na BM&F.

O que é o contrato futuro de DI, para que serve e por que utilizá-lo? Como funciona e como operá-lo? Estas são algumas das perguntas cujas respostas estão neste folheto.

Aqui também se discutem algumas estratégias operacionais passíveis de realização no mercado futuro de DI. Evidentemente, dadas a amplitude e a diversidade das operações, o conjunto de estratégias não pôde ser esgotado.

Espera-se, contudo, que o folheto contribua para introduzir o leitor no conhecimento do imenso potencial do mercado como ferramenta de administração de risco dos instrumentos de renda fixa e encorajá-lo a desenvolver outras estratégias.

Edemir Pinto
Diretor Geral

Histórico

A década de 1970 trouxe nova realidade para os agentes econômicos nos Estados Unidos. Instabilidade econômica sem precedência, quadro crescente de dívida federal, processo inflacionário também ascendente e taxas de juro voláteis. Diante do risco maior criado pela economia em transformação, esses fatores provocaram nas instituições financeiras a necessidade de buscar novos instrumentos para o gerenciamento dinâmico de suas carteiras.

Em resposta às contínuas demandas da comunidade financeira, em 1975, a Chicago Board of Trade (CBOT) desenvolveu o primeiro contrato futuro de taxa de juro, sobre os certificados lastreados em hipoteca emitidos pela Government National Mortgage Association (GNMA). Em 1977, lançou o mais popular dos contratos de taxa de juro, o contrato futuro de títulos do Tesouro dos Estados Unidos (U.S. Treasury Bonds).

Por sua vez, a Chicago Mercantile Exchange (CME), em 1981, introduziu o contrato futuro de eurodólar, cuja grande inovação foi a ausência de entrega física, ou seja, sua liquidação no vencimento ocorria por diferença financeira, sem necessidade de entregar o ativo-objeto de negociação.

Os futuros financeiros revolucionaram não somente a indústria de futuros e opções, como também os mercados financeiros globais. As instituições, que, em dado momento, assistiam inesperadamente ao declínio de suas margens de lucro e, sob ameaça, a sua própria viabilidade a longo prazo, tinham agora a oportunidade de limitar ou cobrir sua exposição às mudanças nas taxas de juro. De repente, manter posições no mercado a vista sem a proteção proporcionada pelo contrato futuro significava especular acerca da direção futura da taxa de juro. Por esse motivo, o conhecimento desses instrumentos passou a ser necessidade em todos os setores da economia.

PRINCIPAIS CONTRATOS FUTUROS DE TAXA DE JURO E RESPECTIVOS PAÍSES

Contrato futuro	Bolsa, país
3-Month Eurodollar	CME, EUA
Euro-Bund	Eurex, Alemanha
TIE 28	MexDer, México
10-Year T-Note	CBOT, EUA
Euro-Bobl	Eurex, Alemanha
3-Month Euribor	Euronext.liffe, Inglaterra
Euro-Schatz	Eurex, Alemanha
5-Year T-Note	CBOT, EUA
DI de Um Dia	BM&F, Brasil
T-Bond	CBOT, EUA

Fonte: Futures Industry, março-abril de 2005.

O que é custo do dinheiro

O custo do dinheiro constitui parâmetro fundamental para a tomada de decisão de negócios – investir ou desinvestir, consumir ou poupar. Proporcional à importância da taxa de juro é sua sensibilidade aos diversos fatores presentes na economia – inflação, políticas monetária e fiscal adotadas pelo governo, perspectivas de desempenho econômico e, especificamente, características financeiras da transação pretendida, como natureza, nível de risco, prazo contratado etc.

Em síntese, a taxa de juro reflete tanto a interação entre oferta e demanda – sendo sensível, portanto, a qualquer fator que afete uma ou outra – quanto quem oferta e de que forma, quem demanda e para quê. Isso resulta em extrema volatilidade, no grande risco embutido em tais movimentos e nos fabulosos potenciais de proteção e ganho de sua negociação nos mercados futuros.

A principal maneira de se transferirem recursos entre os bancos ocorre por intermédio das chamadas *reservas bancárias*, depósitos que constituem a conta especial que cada instituição financeira possui no Banco Central do Brasil. O conjunto dessas operações de transferência de reservas entre os bancos é conhecido como *mercado monetário*. Esse mercado pode ser classificado da seguinte forma: mercado Selic ou mercado de D+0, que envolve as reservas prontamente disponíveis cujas operações de troca são garanti-

das por títulos públicos federais; e mercado de Certificado de Depósito Interfinanceiro (CDI). Por meio dessas operações, o mercado determina, diariamente, a taxa de juro privada da economia.

Criado em 1986 com a decretação do Plano Cruzado, o mercado de CDI ou mercado interbancário foi inspirado nos moldes do mercado interbancário londrino, em que as instituições financeiras trocam entre si valores, segundo suas necessidades de caixa, estabelecendo o nível das taxas de juro interbancárias privadas. No Brasil, consiste na realização de operações de troca de disponibilidades de recursos entre instituições financeiras que são liquidadas financeiramente pela Câmara de Custódia e Liquidação (Cetip), mediante crédito/débito nas contas “reservas bancárias” mantidas no Banco Central.

Apenas aos bancos comerciais – ou seja, às instituições que possuem conta reservas bancárias – é permitida a participação nesse mercado. Além de constituir-se em fonte de captação e aplicação de recursos, o mercado interbancário redistribui a liquidez dentro do próprio sistema, sem o envolvimento do Banco Central. Nessas operações, os bancos transferem recursos aos outros bancos sem, com isso, influir na base monetária ou na criação de moeda. O fato concreto é que, quando o mercado negocia depósitos interfinanceiros, transfere ativos e liquidez de uma instituição para outra do sistema.

Além dos limites legais das operações, o mercado possui sistemática própria para definir o nível de taxas para cada tomador. Dependendo do risco de crédito do tomador, são balizados o nível da taxa de juro e os limites de recursos alocados para cada instituição. A pulverização de recursos mais equilibrada pode ser observada à medida que o mercado se sente mais seguro.

As operações com Depósitos Interfinanceiros compõem o universo que é a base de cálculo da taxa média de DI da Cetip. Nesse universo, as operações entre bancos grandes ou pequenos, públicos ou privados, estrangeiros ou nacionais formam uma das taxas referenciais mais importantes do sistema financeiro nacional para várias operações bancárias. Essa taxa é apurada por meio de metodologia estatística definida e divulgada diariamente pela Cetip, como uma taxa de juro ao ano, com base em 252 dias úteis, representando o custo básico de captação bancária para aquele dia específico.

De maneira resumida, pode-se dizer que o Depósito Interfinanceiro representa uma operação de empréstimo entre bancos e que a taxa média DI da Cetip representa a taxa referencial básica do custo das operações interbancárias.

A BM&F, com o objetivo de aperfeiçoar os instrumentos de proteção de risco, lançou, em junho de 1991, o Contrato Futuro de Taxa Média de Depósitos Interfinanceiros de Um Dia. Ao atender à demanda por *hedge* de entidades comerciais e bancárias e da indústria de fundos de investimento, esse instrumento tornou-se rapidamente uma das maiores inovações da indústria de derivativos no Brasil.

O contrato futuro de DI baseia-se nas taxas médias calculadas pela Cetip, que espelham o custo médio praticado nas operações de troca de disponibilidade de recursos entre instituições financeiras para curtíssimo prazo.

Principais características do contrato futuro de DI

Destacam-se a seguir algumas das especificações do Contrato Futuro de Taxa Média de Depósitos Interfinanceiros de Um Dia negociado na BM&F. A íntegra dessas especificações pode ser obtida no site www.bmf.com.br, item "contratos".

Objeto de negociação

A taxa de juro efetiva até o vencimento do contrato, definida para esse efeito pela acumulação das taxas diárias de DI no período compreendido entre a data de negociação, inclusive, e o último dia de negociação, inclusive.

É importante esclarecer que ao operar um contrato para o vencimento abril/2005, você estará operando a taxa de juro do mês anterior (março/2005).

Cotação

Taxa de juro efetiva anual, base 252 dias úteis, com até três casas decimais.

Tome-se como exemplo um contrato para o qual, de hoje ao vencimento,

restem 40 dias úteis (61 corridos) e que seja cotado em 16,49% ao ano, correspondendo a 2,45% no período, conforme o cálculo a seguir:

$$\left[\left(\frac{16,49}{100} + 1 \right)^{40} - 1 \right] \times 100 = 2,45\%$$

Esse resultado demonstra a expectativa do mercado para a taxa de juro efetiva acumulada entre a data de hoje e o último dia de negociação do contrato (último dia útil do mês).

Como interpretar os preços negociados no DI futuro

A forma atual de negociação do contrato de DI futuro – taxa anual, base 252 dias úteis – foi introduzida pela BM&F em 18 de janeiro de 2002. Para manter compatibilidade com o mecanismo original de preço unitário (PU), que foi a forma adotada pela Bolsa quando do lançamento do contrato em 1991, procede-se à transformação automática de todos os negócios efetuados em pregão para cotação em PU. Todas as posições compradas em pregão, ou seja, compradas em taxa, revelando expectativa de alta para a taxa de juro, são automaticamente convertidas em posições vendidas em PU, e vice-versa. Logo, a instituição que assumir posição em pregão comprada em taxa de juro estará vendida em PU e a instituição que assumir posição em pregão vendida em taxa de juro estará comprada em PU.

Negociação de taxa em pregão	Posição em PU
Compra de taxa	Vendida de PU
Venda de taxa	Comprada de PU

Data de vencimento

Primeiro dia útil do mês de vencimento, sendo que os meses autorizados à negociação são: os quatro primeiros subseqüentes ao mês em que a operação é realizada e, a partir daí, os meses que se caracterizarem como de início de trimestre.

Tamanho do contrato

Como o contrato é cotado em taxa de juro efetiva, para efeito da determinação

de seu valor financeiro, transforma-se a taxa efetiva em PU e, depois, multiplica-se o resultado pelo valor em reais estabelecido pela BM&F. Cada ponto de PU corresponde a R\$1,00. Como o valor final de liquidação é de 100.000 pontos, o tamanho do contrato corresponde a R\$100.000,00.

Liquidação

A liquidação do futuro de DI é exclusivamente financeira, por meio de operação inversa à posição original, na data de vencimento do contrato.

Ajuste diário da posição

Para efeito de apuração do valor relativo ao ajuste diário das posições em aberto, são obedecidos os critérios demonstrados a seguir.

Inversão da natureza das posições

As operações de compra e de venda, originalmente contratadas em taxa, são transformadas em operações de venda e de compra, respectivamente, em PU, utilizando-se da seguinte expressão:

$$PO = \frac{100.000}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^{\frac{n}{252}}}$$

onde:

PO = preço da operação, em PU, calculado após o fechamento do negócio;

i = taxa de juro negociada, que corresponde à taxa esperada até o vencimento do contrato;

n = número de saques-reserva, compreendido entre a data de negociação, inclusive, e a data de vencimento do contrato, exclusive;

Apuração do ajuste diário

Depois de transformadas em PU, as posições em aberto, ao final de cada pregão, serão ajustadas com base no preço de ajuste do dia, estabelecido conforme regras da Bolsa, com movimentação financeira no dia útil subsequente (D+1).

O ajuste diário é calculado até a data de vencimento, inclusive, de acordo

com as seguintes fórmulas:

a) ajuste das operações realizadas no dia

$$AD_t = (PA_t - PO) \times M \times N$$

b) ajuste das posições em aberto no dia anterior

$$AD_t = [PA_t - (PA_{t-1} \times FC_t)] \times M \times N$$

onde:

AD_t = valor do ajuste diário, em reais, referente à data t ;

PA_t = preço de ajuste do contrato na data t , para o vencimento respectivo;

PO = segundo definido no item anterior;

M = valor em reais de cada ponto de PU, estabelecido pela BM&F;

N = número de contratos negociados;

FC_t = fator de correção do dia t , definido pelas seguintes fórmulas:

- quando houver um saque-reserva entre o último pregão e o dia do ajuste:

$$FC_t = \left(1 + \frac{DI_{t-1}}{100} \right)^{\frac{1}{365}}$$

- quando houver mais de um saque-reserva entre o último pregão e o dia do ajuste:

$$FC_t = \prod_j \left(1 + \frac{DI_{t-1}}{100} \right)^{\frac{1}{365}}$$

onde:

DI_{t-1} = taxa de DI, referente ao dia útil anterior ao dia a que o ajuste se refere, com até seis casas decimais. Na hipótese de haver mais de uma taxa de DI divulgada para o intervalo entre dois pregões consecutivos, essa taxa representará a acumulação de todas as taxas divulgadas.

Na data de vencimento do contrato, o preço de ajuste será 100.000.

Se, em determinado dia, a taxa de DI divulgada pela Cetip se referir a um período (número de dias) distinto daquele a ser considerado na correção do

preço de ajuste, a BM&F poderá arbitrar uma taxa, a seu critério, para aquele dia específico.

O valor do ajuste diário (AD_t), se positivo, será creditado ao comprador da posição em PU (vendedor original em taxa) e debitado ao vendedor da posição em PU (comprador original em taxa). Caso o valor seja negativo, será debitado ao comprador da posição em PU e creditado ao vendedor da posição em PU.

Por conseguinte, uma posição comprada em taxa terá ajustes positivos quando a taxa de juro subir e ajustes negativos quando a taxa de juro cair. De modo inverso, uma posição vendida em taxa terá ajustes positivos quando a taxa de juro cair e ajustes negativos quando a taxa de juro subir.

Segue resumo das relações estabelecidas entre taxas e PUs.

Negociação de taxa de juro	Posição comprada em taxa e vendida em PU	Posição vendida em taxa e comprada em PU
Taxa sobe (+)	Ajuste positivo	Ajuste negativo
Taxa cai (-)	Ajuste negativo	Ajuste positivo

Como é calculado o valor do ajuste diário das posições

Ajuste da posição negociada no dia

PU da operação do dia 14/2/2005: 98.739

PU de ajuste do dia 14/2/2005: 98.740

Quantidade: 100 contratos comprados em PU

Valor do ajuste a ser pago no dia útil

seguinte (15/2/2005) : $(98.740 - 98.739) \times 1,00 \times 100 = 100,00$

Ajuste da posição negociada no dia anterior

PU de ajuste do dia anterior (14/2/2005): 98.740,00

PU de ajuste do dia 15/2/2005: 98.810,00

DI da Cetip do dia 14/2/2005: 19,04

Quantidade: 100 contratos comprados em PU

Valor do ajuste a ser pago no dia útil seguinte (16/2/2005):

$$\left(98.810 - 98.740 \times \left(\frac{19,04}{100} + 1 \right)^{\frac{1}{365}} \right) \times R\$1,00 \times 100 = 168,53$$

Diariamente, ao final do pregão, a BM&F determina o PU de fechamento (PU de ajuste) para cada contrato em aberto, sobre o qual será feito o ajuste diário de todas as posições. No dia seguinte, esse PU de ajuste será corrigido pela taxa de DI da Cetip, definindo o PU de abertura.

Entendendo a taxa de DI over a futuro

Para analisar a expectativa de juro embutida no preço de fechamento da BM&F tomando como parâmetro a taxa *over* (diária) média, deve-se tomar alguns cuidados.

Para exemplificar, considere-se um contrato futuro de DI com 20 dias úteis para o vencimento e cotação de 16,39% ao ano de taxa *over* média. Esse nível de taxa representa PU de 98.802,65 e taxa efetiva no período de 1,212%.

A taxa formada para o período – 1,212% – reflete a expectativa média dos participantes para o custo do dinheiro nos 20 dias úteis até o vencimento do contrato. Porém, não implica que os profissionais de mercado, informados de que o custo do dinheiro ou a taxa de DI da Cetip naquela data era negociada por um dia à taxa *over* de 16,07%, acreditassem que, já a partir do dia seguinte, o juro subiria a patamar bem mais elevado, mantendo-se constante, nesse nível, pelo restante do período.

Na realidade, várias são as combinações de juros diários que podem produzir, ao longo de 20 dias, o custo efetivo de 1,212% que resulta em 16,40% ao ano de taxa *over* média. Por exemplo, estabilidade da taxa de DI *over* da Cetip em 16,07% ao ano durante oito dias, um dia apenas em 16,20% ao ano, cinco dias em 16,40% ao ano, três dias em 16,70% ao ano e três dias em 17% ao ano.

A tabela a seguir demonstra o resultado da acumulação dos fatores de juro diário.

Taxa de DI over da Cetip (% ao ano)	Fator de juro diário	Dias
16,07	1,0005915	1
16,07	1,0005915	2
16,07	1,0005915	3
16,07	1,0005915	4
16,07	1,0005915	5
16,07	1,0005915	6
16,07	1,0005915	7
16,07	1,0005915	8
16,20	1,0005959	9
16,40	1,0006028	10
16,40	1,0006028	11
16,40	1,0006028	12
16,40	1,0006028	13
16,40	1,0006028	14
16,70	1,0006130	15
16,70	1,0006130	16
16,70	1,0006130	17
17,00	1,0006232	18
17,00	1,0006232	19
17,00	1,0006232	20
Fator acumulado	1,01212 ou 1,212%	

Tais observações são relevantes para entender o contrato, até porque é possível defrontar-se com situações em que ocorre exatamente o inverso, ou seja: o preço negociado no pregão espelha taxa média inferior à taxa do mercado a vista, por um dia, na data da operação.

Imagine-se um contrato futuro de DI com 15 saques (ou dias úteis) para o vencimento, quando o juro médio no mercado a vista, por um dia, é de 17% ao ano, alcançando 18,90 e 20,08% nos dois dias subseqüentes. Contudo, a taxa média para todo o período de 15 dias fica em 17,40%. Se, nessa ocasião, os negócios com futuro de DI estivessem sendo efetuados a uma taxa média em torno de 17% ao ano, não teria sido razoável pensar em sinalização de queda dos juros apenas porque, no dia, estes se situaram no patamar de 17% ao ano. Certamente, quem tomasse dinheiro por 15 dias a 16,5% ao ano – portanto, abaixo de 17% ao ano – realizaria lucro.

Operando o futuro de DI

Conforme mencionado anteriormente, a taxa *over* média de DI da Cetip é o objeto de negociação do contrato futuro de DI da BM&F. No entanto, o que efetivamente se negocia é a taxa de juro média para o período compreendido entre a data de negociação e a data de vencimento do contrato. Cada negócio realizado em pregão sob a forma de taxa de juro é transformado em PU para efeito da apuração dos ajustes diários.

Como, na data de vencimento, o valor final de liquidação é de 100.000 pontos, todo e qualquer vencimento autorizado à negociação pela BM&F vale exatamente R\$100.000,00, posto que cada ponto de PU equivale a R\$1,00. A taxa de juro negociada em pregão, trazida para o período de dias úteis entre a data de negociação e a data de vencimento do contrato, serve para determinar o valor correspondente em PU.

Como já foi dito anteriormente, ao operar um vencimento qualquer, você estará negociando a expectativa de taxa de juro do mês imediatamente anterior.

Como calcular o PU embutido na taxa de juro negociada

- a) PU implícito no contrato negociado à taxa de 18,70% ao ano para determinado vencimento com 121 saques a decorrer:

$$PU = \frac{100.000}{\left(\frac{100 + 18,70}{100} \right)^{121}} = 97.098,75$$

- b) PU implícito no contrato negociado à taxa de 18,90% ao ano para determinado vencimento com 59 saques a decorrer:

$$PU = \frac{100.000}{\left(\frac{100 + 18,90}{100} \right)^{59}} = 96.078,00$$

Uma característica importante é que, como todos os vencimentos têm valor de liquidação igual a R\$100.000,00, os PUs dos vencimentos mais longos possuem, implicitamente, as taxas de juro dos vencimentos mais curtos.

Como calcular as taxas esperadas entre os vencimentos

Segundo informado anteriormente, o quarto vencimento em aberto acumula a taxa de juro dos vencimentos anteriores. Isso significa que, para saber qual a taxa de juro esperada para determinado mês, basta dividir um vencimento pelo imediatamente posterior.

Exemplo: em 7/2/2005

	Contrato	Preço de ajuste	Número de dias úteis para o vencimento	Taxa mês imediatamente anterior (%)	Taxa over (%)
1º vencimento	Março	99.039,17	14	0,9702	18,98
2º vencimento	Abril	97.680,43	34	1,3910	19,01
3º vencimento	Maio	96.209,93	56	1,5284	18,98
4º vencimento	Junho	94.818,68	77	1,4673	19,10

Dividindo o vencimento maio pelo vencimento junho, obtém-se a seguinte taxa de juro a termo para maio:

$$\left[\left(\frac{96.209,93}{94.818,68} \right)^{\left(\frac{77-56}{77-56} \right)} - 1 \right] = 19,0955\%$$

Como se sabe, o futuro de DI negocia a expectativa de taxa de juro de DI para o período compreendido entre a data de negociação e a data de vencimento do contrato. Com base no exemplo a seguir, para saber qual a taxa projetada para todo o mês de fevereiro de 2005, a partir de 7 de fevereiro de 2005 é preciso acumular a taxa de DI dos quatro primeiros dias úteis do mês à taxa projetada pelo PU, negociado para o vencimento março de 2005.

Exemplo

Data: 7 de fevereiro de 2005

PU: 99.039,17

Taxa esperada para o período pelo vencimento março/05: 0,9702%

Taxa <i>over</i> de DI da Cetip:	1º/2/2005	—	19,04%
	4/2/2005	—	19,04%
	5/2/2005	—	19,04%
	6/2/2005	—	19,04%

Número de dias úteis para o vencimento (NDU): 14

Taxa projetada para fevereiro:

$$\left[\left(\frac{10,04}{100} - 1 \right)^{\frac{1}{360}} \times \left(\frac{10,04}{100} - 1 \right)^{\frac{1}{360}} \times \left(\frac{10,04}{100} - 1 \right)^{\frac{1}{360}} \times \left(\frac{10,04}{100} - 1 \right)^{\frac{1}{360}} \times \left(\frac{0,0702}{100} - 1 \right) - 1 \right]$$

• no período: 1,2499206%

• cotada ao ano: $\left[\left(\frac{1,2499206}{100} + 1 \right)^{360} - 1 \right] = 18,9917\%$

Compra e venda no mesmo dia

Um investidor adquire um contrato futuro de DI, na abertura do pregão, cotado em 18,95% ao ano, quando faltam 19 dias úteis para o vencimento (19 saques). Ao fazê-lo, sua expectativa é de que a taxa de juro suba (queda do PU).

Durante o pregão, a cotação chega em 19,40% ao ano (equivalente ao PU de 98.672).

Ao reverter sua operação, o investidor obtém o seguinte lucro:

$$\frac{100.000}{\left(1 + \frac{18,95}{100}\right)^{\frac{19}{360}}} - \frac{100.000}{\left(1 + \frac{19,40}{100}\right)^{\frac{19}{360}}} = 98.700 - 98.572 = 28 \text{ pontos}$$

Este é o caso mais simples de operação no mercado futuro de DI, ou seja, compra e venda no mesmo dia. Mostra-se agora uma situação mais complexa, em que uma operação fica montada por alguns dias.

Operação mantida por alguns dias – taxa de juro constante

Qual seria o resultado final de uma operação no mercado futuro de DI da BM&F mantida por vários dias?

Para responder a essa pergunta, considera-se uma posição comprada (em busca de proteção contra alta de juro) por 99.178,83 pontos (resultado da compra à taxa de 16% ao ano para o período de 14 dias até a data do vencimento do contrato futuro).

Supõe-se, primeiramente, que não ocorrerá nenhuma mudança e que a taxa de DI da Cetip verificada diariamente será sempre igual a 0,0589167%. Se o investidor mantiver sua posição original no mercado futuro, todo dia esta será multiplicada pelo fator 1,000589167, de forma que, ao final do período, o PU de sua posição será definido por:

$$99.178,33 \times (1,000589167)^{14} = 99.178,83 \times 1,008280 = 100.000,00$$

Isto é, ele chegaria ao final da operação com o mesmo valor de liquidação previsto no contrato, ou seja, a taxa de juro esperada refletida na cotação do DI futuro foi exatamente a taxa média acumulada de DI no período. Nessa situação ideal, nada ganha nem perde, pois abriria sua posição à procura de proteção para o nível de taxa de juro que foi exatamente o observado.

Note-se que nada foi comentado sobre ajustes diários. Esse resultado seria obtido mesmo com a incidência dos ajustes diários ao longo dos 14 dias. Todavia, ajustes positivos e negativos se compensariam em toda e qualquer posição, proporcionando valor líquido igual a zero.

Considere-se agora que a taxa de DI Cetip tenha sido menor, igual a 0,0581% em todos os dias do período:

$$99.178,83 \times (1,000581)^{14} = 99.178,83 \times 1,008165 = 99.988,60$$

Isto é, o investidor obteria, ao final da operação, valor inferior a 100.000,00. O resultado líquido de sua estratégia seria dado por:

$$99.988,60 - 100.000,00 = -R\$11,39 \text{ por contrato}$$

Nesse caso, a taxa de juro caiu para 15,76% ao ano, indo contra suas expectativas e obrigando-o a pagar R\$11,39 por contrato. Como em qualquer outro mercado futuro, esse valor foi realizado diariamente, em função do processo de ajustes diários.

Finalmente, imagine-se que a taxa de DI Cetip tenha sido superior, equivalente a 16,40% ao ano, em todos os 14 dias (0,0603% ao dia):

$$99.178,83 \times (1,000603)^{14} = 99.178,83 \times 1,008472 = 100.019,12$$

Ou seja, o final da operação para o investidor seria maior que 100.000,00,

acumulando ajustes diários iguais a:

$$100.019,12 - 100.000,00 = R\$19,12 \text{ por contrato}$$

Operação mantida por vários dias – taxa de juro variável

A seguir, exhibe-se exemplo que incorpora os ajustes diários à posição.

Observe-se que a taxa acumulada no período (14 dias) é de 16,10%, ficando acima da prevista, já que o investidor abriu sua posição por um PU que projetava 16,00% ao ano. Como se trata de posição comprada em taxa, há ganho ao final de 14 dias, devido à elevação da taxa, acumulando ajuste positivo ao término do período.

TABELA DE RESULTADOS

NDU ⁽¹⁾	Taxa de DI Cetip ao dia (%) ⁽²⁾	Juro ao ano (%) ⁽³⁾	PU ajustado ⁽⁴⁾	PU de mercado ⁽⁵⁾	Ajuste diário ⁽⁶⁾	Ajuste acumulado ⁽⁷⁾
14	0,0592	16,00		99.178,83		
13	0,0598	16,26	99.237,54	99.240,00	–	–
12	0,0603	16,41	99.299,35	99.300,00	(2,46)	(2,46)
11	0,0611	16,64	99.359,88	99.400,00	(0,65)	(3,11)
10	0,0604	16,43	99.460,73	99.400,00	(40,12)	(43,23)
9	0,0594	16,14	99.460,04	99.450,00	60,73	17,50
8	0,0587	15,94	99.509,07	99.500,00	10,04	27,54
7	0,0587	15,94	99.558,41	99.600,00	9,07	36,61
6	0,0587	15,94	99.658,47	99.680,00	(41,59)	(4,98)
5	0,0585	15,88	99.738,51	99.700,00	(21,53)	(26,52)
4	0,0584	15,85	99.758,32	99.800,00	38,51	12,00
3	0,0584	15,85	99.858,28	99.850,00	(41,68)	(29,68)
2	0,0586	15,91	99.908,31	99.850,00	8,28	(21,40)
1	0,0594	16,14	99.908,51	99.940,00	58,31	36,92
0		0,00	99.999,36	100.000,00	(31,49)	5,43

(1) Número de dias úteis para o vencimento do contrato.

(2) Taxa de DI da Cetip relativa a cada dia até o vencimento do contrato, expressa em percentual ao dia.

(3) Cotação do DI futuro, expressa em taxa ao ano para cada dia até o vencimento do contrato.

(4) PU ajustado = PU da coluna 5 × [(taxa de DI da Cetip da coluna 2) ÷ 100 + 1].

(5) PU implícito nas taxas da coluna 3.

(6) Ajuste diário da posição = PU da coluna 4 do dia anterior – PU da coluna 5 do dia anterior.

(7) Acumulação dos resultados da coluna 6.

Pode-se observar, na tabela a seguir, o movimento do PU com base na alteração da taxa nele implícita.

Itens	Abertura	Negociação	
		Fechamento 1	Fechamento 2
Prazo (dias)	30	30	30
PU	98.500,00	98.000,00	98.700,00
Taxa de juro esperada pelo mercado	1,52%	2,04%	1,32%
Movimento do PU	–	Queda	Aumento

Conclui-se que, quando a taxa de juro sobe para 2,04%, o PU cai para 98.000,00; quando a taxa cai para 1,32%, o PU sobe para 98.700,00.

Repetindo alguns conceitos discutidos antes, com base no que foi demonstrado, se o investidor acreditar que os juros se elevarão, deverá comprar taxa (isto é, posição vendida em PU); entretanto, se o considerar que a taxa se reduzirá, deverá vender taxa (ou seja, posição comprada em PU).

Como transformar uma operação ativa prefixada em pós-fixada

Aplicador de recursos prefixados

Risco: alta da taxa de juro

Operação: compra de futuros

Estratégia: compra de taxa; se a taxa subir, ganho com os ajustes diários

Resultado: a operação a vista prefixada é convertida em operação pós-fixada com os ajustes diários

Tomador de recursos prefixados

Risco: queda da taxa de juro

Operação: venda de futuros

Estratégia: venda de taxa; se a taxa cair, ganho com os ajustes diários

Resultado: a operação a vista prefixada é convertida em operação pós-fixada com os ajustes diários

Como transformar uma operação ativa pós-fixada em prefixada

Aplicador de recursos pós-fixados

Risco: queda da taxa de juro

Operação: venda de futuros

Estratégia: venda de taxa; se a taxa cair, ganho com os ajustes diários

Resultado: a operação a vista pós-fixada é convertida em operação prefixada com os ajustes diários

Tomador de recursos pós-fixados

Risco: alta da taxa de juro

Operação: compra de futuros

Estratégia: compra de taxa; se a taxa subir, ganho com os ajustes diários

Resultado: a operação a vista pós-fixada é convertida em operação prefixada com os ajustes diários

Proteção de um título prefixado contra variações na taxa de juro

Descreve-se a seguir uma estratégia de proteção de um título prefixado contra variações na taxa de juro. Um título tem valor final igual a VR , negociado por seu valor atual VA , calculado conforme a taxa de juro esperada para o período. O mecanismo de proteção consiste em negociar N contratos futuros, de modo que, se a taxa de juro diária subir, será obtido ganho no mercado futuro e vice-versa. Na realidade, essa operação pode ser interpretada como uma pós-fixação do título, segundo a taxa diária de DI da Cetip.

Em qualquer data t , a carteira de renda fixa do investidor (C_t), composta pelo papel acima mais N contratos futuros, pode ser assim expressa:

$$C_t = \frac{VR}{(1+i^e)^{t1}} + N \left[P_t - P_0 \prod_{j=0}^{t-1} (1+i_j) \right]$$

onde:

- VR = valor de resgate do título;
- i^e = taxa de juro diária esperada entre a data t e o vencimento do título;
- N = número de contratos futuros;
- P_t = preço de juste do dia (em PU);
- P_0 = preço da operação inicial (em PU);
- i_j = taxa de juro diária de DI da Cetip;
- $t1$ = número de dias úteis entre a data t e o vencimento do título.

O número de contratos futuros (N) deve ser tal que C_t cresça de acordo com a taxa de juro efetiva diária (i), ou seja:

$$C_t = C_{t-1} (1+i_{t-1})$$

Suponha-se que o investidor aplique R\$10.000.000,00 em CDB prefixado por período de 22 dias úteis, à taxa de 16,50% ao ano. No mesmo dia, compra contratos futuros de DI, à taxa de 16,50%, para transformar a operação prefixada em pós-fixada.

Prazo para o vencimento: 22 dias úteis

Taxa negociada no pregão (compra de taxa): 16,50%

$$\text{PU negociado: } \left(\frac{100,00}{\left(\frac{16,50}{100} + 1 \right)^{252}} \right) = 98.675,57$$

$$\text{Valor de resgate do CDB: } 10.000.000,00 \times \left(\frac{16,50}{100} + 1 \right)^{252} = 10.134.220,71$$

$$\text{Quantidade de contratos comprados: } \frac{10.000.000}{98.675,57} = 101,3422$$

Como não existem contratos fracionários, serão comprados 101 contratos.

Se a taxa acumulada de DI da Cetip alcançar 17,20% ao ano no mesmo período da aplicação, o investidor perderá o equivalente a:

$$10MM \times \left(\left(\frac{17,20}{100} + 1 \right)^{252} \right) = 10.139.522,18$$

$$\text{Perda} = 10.134.220,71 - 10.139.522,18 = -5.301,46$$

A carteira composta por esse título e por 101 contratos futuros de DI (posição vendida em PU) renderá exatamente a taxa diária de DI da Cetip.

Resultado do hedge

$$98.675,57 \times \left[\left(\frac{17,20}{100} + 1 \right)^{252} \right] = 100.052,31 - 100.000 = 52,31 \times 101 \text{ contratos} = +5.283,63$$

Nos exemplos, não foram considerados os custos de corretagem, as taxas da Bolsa e a margem de garantia, a fim de simplificar o entendimento. Mas o investidor deve estar atento a todas essas variáveis, pois têm impacto direto sobre o resultado de suas operações.

Considerações finais

Os ativos financeiros estão sujeitos a oscilações diárias, que podem provocar situações indesejáveis para aqueles que têm programação financeira sem muita mobilidade.

O mercado futuro de taxa de juro desempenha papel importante ao viabilizar a transferência de riscos entre seus diversos participantes. A flexibilidade do contrato futuro de Depósitos Interfinanceiros da BM&F o torna um dos instrumentos mais atrativos para a administração de portfólios de renda fixa.

Para negociar contratos de DI no mercado futuro, o investidor deve, inicialmente, procurar uma corretora associada à BM&F, pois os negócios realizados na Bolsa são sempre intermediados por uma corretora.

A relação de corretoras está disponível no site www.bmf.com.br.

Entre em contato com uma corretora BM&F para obter informações adicionais sobre estas e outras operações.

