

## **Crêterios para a Apurac o dos Preços de Ajuste e Pr mios das Opoes de Compra e de Venda – Maio 2009**

Informamos os procedimentos a serem aplicados durante o mês de **maio de 2009** para a apurac o dos preços de ajustes diários e dos prêmios das opoes de compra e de venda dos contratos derivativos financeiros e agropecuários, conforme segue.

### **CONTRATOS FUTUROS SOBRE ATIVOS FINANCEIROS**

#### **1. Contrato futuro de DI**

##### **▪ Todos os vencimentos**

Preços de ajuste apurados no *call* eletrônico de fechamento, onde a prioridade   a maximizao da quantidade de contratos fechados. Assim, embora as ofertas possam ter sido realizadas por preços diferentes, todos os negócios realizados no *call* para o mesmo vencimento serão fechados por um único preço (*fixing*), conforme Ofício Circular 017/2009-DP, de 20/03/2009.

Se não houver negociao e nem ofertas no *call* de fechamento, os preços de ajuste serão arbitrados empregando modelos e metodologias definidos pela Bolsa.

#### **2. Contrato futuro de Dólar**

- Vencimento com preço de ajuste apurado pelo cáculo da média aritmética ponderada dos negócios realizados no **intervalo de negociao entre 15:50 e 16:00**:

Junho/09

##### **▪ Demais vencimentos**

Os preços de ajuste serão arbitrados a partir dos preços de ajuste dos contratos futuros de DI e de DDI, empregando a metodologia conforme descrito a seguir.

Premissa: será considerada a condio de não-arbitragem entre os contratos futuros de DI, DDI e de dólar. O preço de ajuste do futuro de dólar será:

$$PA_{\text{dol},t}^n = P_{\text{tax}_{t-1}} \times \frac{\left( \frac{100.000}{PA_{\text{DI}_t^n}} \right)}{\left( \frac{100.000}{PA_{\text{DDI}_t^n}} \right)}$$

onde:

$PA_{\text{dol},t}^n$  = preço de ajuste do contrato futuro de dólar para o e-ésimo vencimento, na data “t” (arredondado na 3ª casa decimal);

$PA_{\text{DI}_t^n}$  = preço de ajuste do contrato futuro de DI, expresso em PU, para o e-ésimo vencimento, na data “t” (arredondado na 2ª casa decimal);

$PA_{\text{DDI}_t^n}$  = preço de ajuste do contrato futuro de DDI, expresso em PU, para o e-ésimo vencimento, na data “t” (arredondado na 2ª casa decimal);

$P_{\text{tax}_{t-1}}$  = Ptax800 cotação de venda, divulgada pelo BACEN, do dia anterior à data de cálculo (com até 4 casas decimais).

Quando houver vencimento no contrato futuro de dólar e não existir posição em aberto no futuro de DI e/ou DDI, será empregado o processo de interpolação nas taxas de juro desses contratos.

### 3. Contrato futuro de Ibovespa

- Vencimento com preço de ajuste apurado pelo cálculo da média aritmética ponderada dos negócios realizados no **intervalo de negociação das 17:00 às 17:15**, exceto no dia do vencimento quando o preço de ajuste será calculado pela média ponderada das últimas 3 horas do índice no mercado a vista da carteira teórica na BM&FBOVESPA:

Junho/09*
-----------

(\*) Na data de vencimento do contrato futuro, a negociação deste vencimento ocorrerá até as 17:00, conforme Ofício Circular 016/2009 – DP, de 17/03/2009.

- **Demais vencimentos**

Os preços de ajuste serão arbitrados a partir dos preços de ajuste dos contratos futuros de DI e do custo de aluguel médio das ações da carteira teórica do Ibovespa, no BTC. Adicionalmente, poderá ser utilizado o valor da rolagem, quando houver, a critério da Bolsa.

O preço de ajuste do futuro de Ibovespa será:

$$PA_{ibv,t}^n = PA_{ibv,t}^{1o.v} \times \frac{\left(1 + \frac{Pré_{DI,t}^v}{100}\right)^{du/252}}{1 + alug_t^n}$$

onde:

$PA_{ibv,t}^n$  = preço de ajuste do contrato futuro de Ibovespa para o e-nésimo vencimento, na data “t” (número inteiro, sem casas decimais);

$PA_{ibv,t}^{1o.v}$  = preço de ajuste do contrato futuro de Ibovespa para o primeiro vencimento, na data “t” (número inteiro, sem casas decimais);

$Pré_{DI,t}^v$  = taxa pré-interpolada, referente ao preço de ajuste do contrato futuro de DI para o prazo entre o primeiro vencimento e a data de encerramento do contrato, na data “t” (ponto flutuante);

du = número de dias úteis compreendidos entre a data de término do primeiro vencimento e a data de encerramento de e-nésimo vencimento;

$alug_t^n$  = custo médio de aluguel da carteira teórica do Ibovespa para o período compreendido entre a data de cálculo “t” e a data do e-nésimo vencimento do contrato futuro de Ibovespa (ponto flutuante).

#### 4. FRC – FRA de Cupom Cambial

- **Todos os vencimentos**

Os preços de ajuste serão apurados pelo cálculo da média aritmética ponderada dos negócios realizados no *call* de fechamento.

Se não houver negociação e nem ofertas no *call* de fechamento, os preços de ajuste serão arbitrados empregando modelos e metodologias definidos pela Bolsa.

## 5. Contrato futuro de Cupom Cambial (DDI)

### ▪ Todos os vencimentos

Os preços de ajuste serão arbitrados a partir dos preços de ajuste dos contratos futuros de DI e de dólar para o primeiro vencimento. A partir do segundo vencimento, inclusive, o preço de ajuste é resultado da multiplicação entre o cupom de DDI apurado para o primeiro vencimento e a taxa de ajuste do FRC, conforme metodologia descrita a seguir.

Primeiro vencimento em aberto:

$$PA_{DDI,t}^{1o.v} = \frac{100.000}{\left[ \frac{\left( \frac{100.000}{PA_{DI_t}^{1o.v}} \right)}{\left( \frac{PA_{DOL_t}^{1o.v}}{Ptax_{t-1}} \right)} \right]}$$

onde:

$PA_{DDI,t}^{1o.v}$  = preço de ajuste do contrato futuro de DDI, expresso em taxa linear ao ano, para o primeiro vencimento, na data “t” (arredondado na 2ª casa decimal);

$PA_{DI_t}^{1o.v}$  = preço de ajuste do contrato futuro de DI, expresso em PU, para o primeiro vencimento, na data “t” (arredondado na 2ª casa decimal);

$PA_{dol,t}^{1o.v}$  = preço de ajuste do contrato futuro de dólar para o primeiro vencimento, na data “t” (arredondado na 3ª casa decimal).

Demais vencimentos:

$$PA_{DDI,t}^n = \frac{100.000}{\left\{ \left[ 1 + \left( c_{DDI}^{1o.v} \times \frac{dc_1}{36.000} \right) \right] \times \left[ 1 + \left( c_{FRC}^n \times \frac{dc_2 - dc_1}{36.000} \right) \right] - 1 \right\} \times \frac{36.000}{dc_2}}$$

onde:

- $PA_{DDI,t}^n$  = preço de ajuste do contrato futuro de DDI, expresso em taxa linear ao ano, para o e-ésimo vencimento, na data “t” (arredondado na 2ª casa decimal);
- $c_{DDI,t}^{1o.v}$  = preço de ajuste do contrato futuro de DDI para o primeiro vencimento, expresso em taxa linear ao ano, na data “t” (arredondado na 2ª casa decimal);
- $c_{FRC,t}^n$  = preço de ajuste do FRC para o e-ésimo vencimento, expresso em taxa linear ao ano, na data “t” (arredondado na 2ª casa decimal);
- $dc_2$  = número de dias corridos compreendidos entre a data de cálculo e a data de encerramento de e-ésimo vencimento, na data “t”;
- $dc_1$  = número de dias corridos compreendidos entre a data de cálculo e a data de encerramento do primeiro vencimento do contrato futuro de DDI, na data “t”.

## 6. Contrato futuro de Reais por Euro (EBR)

### ▪ Todos os vencimentos

Os preços de ajuste serão calculados diariamente mediante a multiplicação do preço de ajuste do *euro futures* (contrato futuro de euro), negociado no CME Group, pela com a taxa de câmbio de reais por dólar, para a mesma data de vencimento, conforme metodologia descrita a seguir:

$$\text{Euro } PA_t^{v,n} = PA_{\text{US\$/€}}^{v,n} \times P_{\text{R\$/US\$}}^{v,n}$$

onde:

- $\text{Euro } PA_t^{v,n}$  = preço de ajuste, expresso em reais por mil euros, para o n-ésimo vencimento do contrato, na data “t”, (arredondado na 3ª casa decimal);
- $PA_{\text{US\$/€}}^{v,n}$  = preço de ajuste, do *euro futures* (contrato futuro de euro) do CME Group, de expresso em dólares por euro, para o n-ésimo vencimento do contrato, na data “t”;
- $P_{\text{R\$/US\$}}^{v,n}$  = taxa de câmbio forward, expressa em reais por mil dólares, apurada pelo processo de interpolação a partir dos preços de ajuste do contrato futuro de reais por dólar

da BM&FBOVESPA, na data “t” (truncado na 7ª casa decimal);

A taxa de câmbio forward, expressa em reais por mil dólares interpolada, será apurada conforme segue:

- **Se a taxa se referir a uma data entre dois vencimentos de contrato futuro de dólar**

$$P_{\text{R\$/US\$}_t}^{v,n} = PA_{\text{R\$/US\$}_t}^{v,ant} \times \left( \frac{PA_{\text{R\$/US\$}_t}^{v,post}}{PA_{\text{R\$/US\$}_t}^{v,ant}} \right)^{\frac{(nu_{v,n} - nu_{v,ant})}{(nu_{v,post} - nu_{v,ant})}}$$

onde:

$PA_{\text{R\$/US\$}_t}^{v,ant}$  = preço de ajuste do Contrato Futuro de Taxa de Câmbio de Reais por Dólar, referente ao vencimento imediatamente anterior ao vencimento que está sendo calculado na data “t” (arredondado na 3ª casa decimal);

$PA_{\text{R\$/US\$}_t}^{v,post}$  = preço de ajuste do Contrato Futuro de Taxa de Câmbio de Reais por Dólar, referente ao vencimento imediatamente posterior ao vencimento que está sendo calculado na data “t” (arredondado na 3ª casa decimal);

$nu_{v,n}$  = número de dias úteis compreendidos entre a data de cálculo e a data de término do vencimento que está sendo calculado na data “t”;

$nu_{v,ant}$  = número de dias úteis compreendidos entre a data de cálculo e a data de encerramento do vencimento imediatamente anterior ao que está sendo calculado na data “t”;

$nu_{v,post}$  = número de dias úteis compreendidos entre a data de cálculo e a data de encerramento do vencimento imediatamente posterior ao que está sendo calculado na data “t”;

- **Se a taxa se referir a uma data anterior ao primeiro vencimento em aberto de futuro de dólar**

$$P_{RS/US\$_t}^{1^\circ v} = (PTAX_{RS/US\$,t} \times 1.000) \times \left( \frac{PA_{RS/US\$_t}^{1^\circ v}}{PTAX_{RS/US\$,t} \times 1.000} \right)^{\frac{nu_{RS/€_t}^{1^\circ v}}{nu_{RS/US\$_t}^{1^\circ v}}}$$

onde:

$P_{RS/US\$_t}^{1^\circ v}$  = taxa de câmbio, expressa em reais por mil dólares, apurada pelo processo de interpolação a partir da PTAX de reais por dólar, cotação de venda, e do preço de ajuste do contrato futuro de reais por dólar da BM&FBOVESPA do 1º. vencimento em aberto, na data “t” (truncado na 7ª casa decimal);

$PTAX_{RS/US\$,t}$  = taxa de câmbio forward de reais por dólar dos Estados Unidos da América, cotação de venda, apurada e divulgada pelo Banco Central do Brasil (Bacen), por intermédio do Sisbacen, transação PTAX800, na data “t”;

$PA_{RS/US\$_t}^{1^\circ v}$  = preço de ajuste do Contrato Futuro de Taxa de Câmbio de Reais por Dólar, referente ao primeiro vencimento em aberto e imediatamente posterior ao vencimento que está sendo calculado na data “t” (arredondado na 3ª casa decimal);

$nu_{RS/€_t}^{1^\circ v}$  = número de dias úteis compreendidos entre a data de cálculo e a data de término do vencimento que está sendo calculado na data “t”;

$nu_{RS/US\$_t}^{1^\circ v}$  = número de dias úteis compreendidos entre a data de cálculo e a data de encerramento do primeiro vencimento imediatamente posterior ao que está sendo calculado na data “t”.

### Condições Especiais:

1. Na hipótese de uma determinada data “t” ser dia útil na BM&FBOVESPA, e feriado na praça de Chicago, o preço de ajuste será calculado mediante a multiplicação do preço de ajuste verificado no CME Group<sup>1</sup> no pregão imediatamente anterior a data de cálculo pela taxa de câmbio forward da data “t”, exceto no último dia de negociação quando obrigatoriamente deverá ser dia útil nas duas praças de negociação;
2. Quando a data de apuração do preço de ajuste for um dia anterior ao feriado na praça de Chicago e for sexta feira, o preço de ajuste no CME Group, será apurado às 12 horas local;
3. Nos demais dias o preço de ajuste no CME Group é apurado às 14 horas local.

**7. Demais contratos futuros financeiros cujo preço de ajuste é apurado no *call* de fechamento**

- Contratos Futuros de Swap de Crédito sobre a Dívida Soberana – BC3; BC5; e BC7 (Ofício Circular 001/2008-DP).

Se não houver negociação e nem ofertas no *call* de fechamento, os preços de ajuste serão arbitrados empregando modelos e metodologias definidos pela Bolsa.

**8. Demais contratos com os preços de ajuste arbitrados empregando modelos e metodologias definidos pela Bolsa**

- Contrato Futuro de A-Bond 2018.
- Contrato Futuro de IGP-M.
- Contrato Futuro de IPCA.
- Contrato Futuro de Cupom IGPM.
- Contrato Futuro de Cupom de IPCA.
- FRI – FRA de Cupom de IPCA.
- Contrato Futuro de Ouro.
- Contrato Futuro de IBrX-50.
- Contrato Futuro de T-Note de 10 anos.
- Contrato Futuro de DI Longo.
- Contrato Futuro de Euro.
- Contratos Futuros de Global Bond: B11; B12; B13; B14; B15; B19; B20; B24; B25; B27; B30; B34; B37; e B40.

---

<sup>1</sup> Os dias em que o pregão do CME GROUP não ocorre podem ser encontrados em:  
<http://www.cmegroup.com/tools-information/holiday-calendar/index.html>



- Contrato Futuro de Reais por Euro.

## CONTRATOS FUTUROS SOBRE AGROPECUÁRIOS

### 9. Contrato futuro de boi gordo

- Vencimentos com preços de ajuste apurados pela média aritmética ponderada dos negócios realizados **nos últimos 15 minutos de negociação** conforme Ofício Circular 001/2007-DG, de 04/01/2007:

Maio/09	Outubro/09
---------	------------

- **Demais vencimentos**

O critério para apuração do preço de ajuste no *call* será o mesmo utilizado no GTS para apuração do preço de abertura do mercado, ou seja, a prioridade é a maximização da quantidade de contratos fechados. Assim, embora as ofertas possam ter sido realizadas por preços diferentes, todos os negócios realizados no call para o mesmo vencimento serão fechados por um único preço.

Se não houver negociação e nem ofertas no *call* de fechamento, os preços de ajuste serão arbitrados empregando modelos e metodologias definidos pela Bolsa.

### 10. Contrato futuro de Café Arábica

- Vencimentos com preços de ajuste apurados pela média aritmética ponderada dos negócios realizados no **intervalo de negociação das 14:25 às 14:35**, excluindo os negócios diretos, conforme Ofício Circular 025/2009-DP, de 24/04/2009:

Setembro/09	Dezembro/09
-------------	-------------

- **Demais vencimentos**

Preços de ajuste apurados no *call* eletrônico de fechamento, onde a prioridade é a maximização da quantidade de contratos fechados. Assim, embora as ofertas possam ter sido realizadas por preços diferentes, todos os negócios realizados no call para o mesmo vencimento serão fechados por um único preço (*fixing*), conforme Ofício Circular 025/2009-DP, de 24/04/2009.

Se não houver negociação e nem ofertas no *call* de fechamento, os preços de ajuste serão arbitrados empregando modelos e metodologias definidos pela Bolsa.

**11. Contratos futuros agropecuários cujo preço de ajuste é apurado no *call* de fechamento**

- Contrato Futuro de Açúcar.
- Contrato Futuro de Café Arábica.
- Contrato Futuro de Etanol.
- Contrato Futuro de Milho.
- Contrato Futuro de Milho com Liquidação Financeira.
- Contrato Futuro de Milho Base de Preço Triângulo Mineiro.
- Contrato Futuro de Milho Base de Preço Cascavel.
- Contrato Futuro de Milho Base de Preço Rio Verde.
- Contrato Futuro de Milho Base de Preço Paranaguá.
- Contrato Futuro de Soja.

Para a apuração dos preços de ajuste dos contratos agropecuários relacionados no item 11 serão considerados no período do *call* os preços e/ou ofertas, conforme o critério definido a seguir:

- Não serão considerados os negócios diretos;
- Se a soma dos contratos negociados em cada vencimento for igual ou superior a 5 contratos, o preço será apurado com base na maximização da quantidade de contratos fechados;
- Para os vencimentos em que a soma dos contratos negociados for inferior a 5 contratos ou existir apenas oferta (de compra e/ou venda), serão observados os preços de ofertas em que o volume de contratos for igual ou superior a 5 contratos.

Para os vencimentos cujas quantidades negociadas e ofertas não estiverem enquadradas nos critérios acima, os preços de ajuste serão arbitrados empregando modelos e metodologias definidos pela BM&FBOVESPA.

Independentemente do critério e das situações acima descritos, a BM&FBOVESPA poderá arbitrar qualquer preço de ajuste, sempre que considerar, em seu julgamento, que o valor encontrado não seja representativo.

## **OPÇÕES DE COMPRA E DE VENDA – MODELOS DE CÁLCULO DOS VALORES DOS PRÊMIOS**

### **OPÇÕES SOBRE ATIVOS FINANCEIROS**

#### **1. Opção sobre contrato futuro de dólar comercial**

##### **Tipo de exercício - americano**

Os valores dos prêmios das opções de compra e de venda são calculados utilizando o modelo binomial. O modelo binomial é um método numérico de análise, sendo a árvore construída com 50 passos.

#### **2. Opção sobre disponível de dólar comercial**

##### **Tipo de exercício - europeu**

Os valores de prêmios das opções de compra e de venda são calculados utilizando o modelo de Black.

#### **3. Opção com ajuste sobre disponível de dólar comercial<sup>2</sup>**

##### **Tipo de exercício - europeu**

Os valores de prêmios das opções de compra e de venda são calculados utilizando o modelo Black.

#### **4. Opção sobre disponível de Ouro**

##### **Tipo de exercício - europeu**

Os valores de prêmios das opções de compra e de venda são calculados utilizando o modelo Black & Scholes.

#### **5. Opção sobre contrato futuro de Ibovespa**

##### **Tipo de exercício - americano**

Os valores de prêmios das opções de compra e de venda são calculados utilizando o modelo binomial. O modelo binomial é um método numérico de análise, sendo a árvore construída com 50 passos.

#### **6. Opção sobre contrato futuro de Ibovespa**

##### **Tipo de exercício - europeu**

Os valores de prêmios das opções de compra e de venda são calculados utilizando o modelo Black.

#### **7. Opção sobre disponível de IDI**

##### **Tipo de exercício - europeu**

---

<sup>2</sup> Ver Dario, A. D. G. Opções com ajuste diário: características e apreçamento; Resenha BM&F

Os valores de prêmios das opções de compra e de venda são calculados utilizando o modelo Black & Scholes.

**8. Opção sobre contrato futuro de DI – D11; D12; D13; D14<sup>3</sup>**

**Tipo de exercício – europeu**

Os valores de prêmios das opções de compra e de venda são calculados utilizando o modelo Black.

## **OPÇÕES SOBRE COMMODITIES AGROPECUÁRIAS**

**9. Opção sobre contrato futuro de Açúcar Cristal Especial**

**Tipo de exercício - americano**

Os valores dos prêmios das opções de compra e de venda são calculados utilizando o modelo binomial. O modelo binomial é um método numérico de análise, sendo a árvore construída com 50 passos.

**10. Opção sobre contrato futuro de Boi Gordo Denominado em Reais**

**Tipo de exercício - americano**

Os valores dos prêmios das opções de compra e de venda são calculados utilizando o modelo binomial. O modelo binomial é um método numérico de análise, sendo a árvore construída com 50 passos.

**11. Opção sobre contrato futuro de Café Arábica**

**Tipo de exercício - americano**

Os valores dos prêmios das opções de compra e de venda são calculados utilizando o modelo binomial. O modelo binomial é um método numérico de análise, sendo a árvore construída com 50 passos.

**12. Opção sobre contrato futuro de Futuro de Milho com Liquidação Financeira**

**Tipo de exercício - americano**

Os valores dos prêmios das opções de compra e de venda são calculados utilizando o modelo binomial. O modelo binomial é um método numérico de análise, sendo a árvore construída com 50 passos.

**13. Opção sobre contrato futuro de Futuro de Soja em Grão a Granel**

**Tipo de exercício - americano**

---

<sup>3</sup> Lins, L. F. Apreçamento de opções sobre contratos futuros de DI; Resenha BM&F

Os valores dos prêmios das opções de compra e de venda são calculados utilizando o modelo binomial. O modelo binomial é um método numérico de análise, sendo a árvore construída com 50 passos.

#### **14. Opção sobre contrato futuro de Futuro de Soja em Grão a Granel**

##### **Tipo de exercício - americano**

Os valores dos prêmios das opções de compra e de venda são calculados utilizando o modelo binomial. O modelo binomial é um método numérico de análise, sendo a árvore construída com 50 passos.

##### **Referência Bibliográfica:**

- Haug, E. G. The Complete Guide to Option Pricing Formulas; McGraw-Hill.

Esclarecimentos adicionais poderão ser obtidos com a Diretoria de Derivativos de Renda Fixa e Câmbio pelos telefones (+11) 2565-6348/6431/6435.