



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

Índice

1. Definições Gerais.....	4
1.1. Controle de Versões .....	4
1.2. Objetivos e Organização da Marcação a Mercado.....	4
1.3. Princípios Gerais da Marcação a Mercado.....	4
1.4. Estrutura Organizacional .....	5
1.4.1 Princípios Práticos Adotados pelo Banco Fibra S.A. ....	5
1.4.2 Comitê de Risco de Mercado Asset .....	5
1.5. Visão do Processo .....	6
1.5.1 Coleta de Fontes .....	6
1.5.2 Tratamento de Dados.....	6
1.5.3 Validação de Dados.....	6
1.5.4 Aplicação de Dados nas Carteiras .....	6
1.6. Aspectos Metodológicos .....	7
1.6.1 Fontes de Informação Primárias .....	7
1.6.2 Fontes de Informação Secundárias.....	7
1.6.3 Contagem de Dias .....	7
1.6.4 Procedimento para Feriados .....	7
2. Curvas.....	8
2.1. Formação de Curvas .....	8
2.1.1 Métodos de Interpolação.....	9
2.1.1.1 Métodos Pró-Rata .....	9
2.1.1.2 Método Spline .....	10
2.1.1.3 Método Exponencial.....	11
2.2. Curva de Juros em Reais .....	11
2.3. Curvas de Cupom Cambial.....	12
2.3.1 Metodologia Luz Engenharia.....	12
2.3.2 Metodologia Banco Fibra .....	12
2.4. Curva de Juros Pré .....	12
2.5. Curvas de Cupom IGPM.....	13
2.6. Curva de Juros Corrigida pelo IPC-A .....	13
2.7. Curva de Juros Corrigida pela TR .....	14
2.8. Curva de Juros Indexadas a Outras Moedas .....	14
3. Títulos Públicos.....	14
3.1. Metodologia Primária.....	14
3.2. Metodologia Secundária .....	14
3.2.1. Pós Fixados (LFT).....	14



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

3.2.2. Pré Fixados (LTN, NTN-F) .....	15
3.2.2.1 LTN.....	15
3.2.3. Indexados à Variação Cambial (NTN-D).....	17
3.2.4. Indexados ao IGPM (NTN-C).....	19
3.2.5. Indexados ao IPCA (NTN-B).....	20
3.3. Operações Compromissadas .....	22
4. Títulos Privados .....	22
4.1. Certificado de Depósito Interbancário (CDB) .....	23
4.2. Recibos de Depósito Bancário (RDB) .....	25
4.3. Depósitos a Prazo com Garantia Especial (DPGE).....	25
4.4. Cédula de Crédito Bancário (CCB).....	25
4.5. Pós-Fixados: CRI/ CDCA/ CCI / LH / LCI / LCA.....	26
4.6. CCE/NCE .....	26
5. Ativos Negociados no Exterior.....	27
5.1. ADRs.....	27
5.2. Treasuries, Eurobonds, Corporate Bonds, Global.....	27
6. Moedas a Vista .....	29
7. Ações .....	29
7.1. Ações a Vista .....	29
7.2. Ações a Termo.....	30
8. Derivativos .....	31
8.1. Opções.....	32
<b>8.1.1. Opção de Ação / Taxa de Juros / Ibov e IDI.....</b>	<b>32</b>
<b>8.1.2. Opção de Dólar .....</b>	<b>34</b>
8.2. Futuros .....	34
8.3. Termo de Moeda/NDF .....	35
8.4. Forward Points (FRP) .....	36
8.5. Forward Rate Agreement (FRA).....	36
8.6. Swaps .....	37
<b>8.6.1. Ponta Pré.....</b>	<b>37</b>
<b>8.6.2. Ponta Dólar .....</b>	<b>38</b>
<b>8.6.3. Ponta CDI .....</b>	<b>39</b>
<b>8.6.4. Ponta SELIC .....</b>	<b>40</b>
<b>8.6.5. Ponta IPC-A.....</b>	<b>41</b>



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

<b>8.6.6. Ponta TR</b> .....	42
<b>8.6.7. Ponta IGP-M</b> .....	42
<b>8.6.8. Swaps Bi-indexados</b> .....	42
9. Tratamento de Ativos em Default .....	42
10. Tratamento de Ativos Ilíquidos .....	42
Bibliografia .....	43
Glossário.....	43

Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

## 1. Definições Gerais

Este manual descreve os critérios adotados pelo Banco Fibra S.A. na contabilização e valorização dos ativos administrados pela Taquari Asset. As técnicas e parâmetros utilizados estão em conformidade com as normas legais e regulamentares existentes e procedimentos comumente aceitos.

O preço de mercado utilizado na valorização desses ativos é fornecido por fonte de acesso irrestrito e adotado sempre que representar o provável valor negocial de mercado justo de um determinado ativo. Nos casos de impossibilidade de obtenção de um valor considerado justo, seja por falta de informação, seja por falta de liquidez, serão utilizados dados obtidos através de fontes secundárias. A metodologia alternativa a ser aplicada dependerá do ativo em questão.

Assim, o Banco Fibra S.A. assegura que envidará seus melhores esforços na obtenção de preços de mercado corretos, de forma a garantir que o valor das cotas de fundos administrados pela Taquari Asset reflitam, da forma mais precisa possível, o valor dos seus ativos.

Os métodos e procedimentos descritos a seguir são objeto de análise periódica por parte dos auditores independentes do Grupo Fibra.

### 1.1. Controle de Versões

O manual de marcação a mercado da Taquari Asset possui revisão periódica anual ou sempre que necessária. A necessidade pode vir de modificações na metodologia de marcação a mercado, inclusão de novos produtos, revisão/alteração de fontes primárias e secundárias. Na ocorrência de qualquer alteração, o Banco Fibra disponibilizará a versão mais atualizada do manual que encontra-se em <<http://www.taquariasset.com.br/>>. Todo este processo é acompanhado de um controle de versões de forma que seja mantido um histórico da documentação anterior.

### 1.2. Objetivos e Organização da Marcação a Mercado

Os objetivos desse manual de marcação a mercado da Taquari Asset envolvem:

- Definição dos critérios de apuração de ativos financeiros;
- Técnicas e parâmetros adotados na precificação dos produtos;
- Vislumbrar a adequação da Taquari Asset com as regulamentações e normas legais.

Este documento exhibe no restante deste capítulo uma visão global do processo executado para marcar a mercado os ativos financeiros da instituição. Em seguida são abordados os métodos de construção de curvas e finalmente as metodologias de marcação a mercado para cada ativo.

### 1.3. Princípios Gerais da Marcação a Mercado

Conforme a Política e Guia de Gerenciamento de Risco de Mercado, todos os ativos presentes no portfólio da instituição devem ser marcados a mercado para aferição de risco e monitoramento. O valor a mercado corresponde ao valor justo de compra ou de venda de um ativo/derivativo. No caso de produtos líquidos, o valor a mercado será o próprio preço negociado. Caso contrário, o valor a mercado poderá ser determinado através de modelos ou metodologias, tal que o valor estimado seja o mais próximo possível da expectativa do mercado.

Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

## 1.4. Estrutura Organizacional

A marcação a mercado é realizada pela área de Risco de Mercado de forma independente das áreas de negócio, cabendo ao Comitê de Risco de Mercado discutir e decidir sobre os assuntos pertinentes a marcação a mercado.

### 1.4.1 Princípios Práticos Adotados pelo Banco Fibra S.A.

As práticas adotadas pela Taquari Asset Management em seu processo de Marcação a Mercado seguem os princípios abaixo:

Abrangência: as diretrizes abrangem todos os fundos não exclusivos. Nesses, todos os ativos são, obrigatoriamente, marcados a mercado.

Comprometimento: a instituição está comprometida em garantir que os preços reflitam preços de mercado, e na impossibilidade da observação desses, despenderá seus melhores esforços para estimar o que seriam os preços de mercado dos ativos pelos quais estes seriam efetivamente negociados.

Equidade: o critério preponderante do processo de escolha de metodologia, fontes de dados e/ou qualquer decisão de MtM é sempre guiado pelas melhores práticas de mercado.

Freqüência: diária

Formalismo: a metodologia encontra-se formalizada em manual e a área de Risco de Mercado é responsável pela qualidade do processo e metodologia.

Objetividade: as informações de preços e/ou fatores a serem utilizados no processo de MtM são, preferencialmente, obtidas de fontes externas independentes.

Consistência: em todos os books da carteira de negociação e não negociação, um mesmo ativo não poderá ter preços diferentes.

Transparência: As metodologias de Marcação a Mercado são públicas e o manual completo encontra-se registrado na Anbid e é mantido sempre atualizado. Aos clientes, encontra-se disponível no site uma cópia eletrônica deste manual.

### 1.4.2 Comitê de Risco de Mercado Asset

O Comitê de Risco de Mercado da Asset tem o objetivo de discutir o enquadramento das medidas de risco da carteira dentro dos limites estabelecidos pelo órgão regulador e mandatados pelos cotistas, reunindo-se com o intuito de controlar e avaliar o consumo de limites apresentados por cada um dos fundos geridos.

São analisados dados relativos à composição da carteira, ao risco calculado e à exposição financeira, bem como a verificação do alinhamento com a estratégia fundamentalmente definida para cada um dos fundos, de acordo com as exigências e parâmetros determinados pelos respectivos regulamentos.

A determinação dos limites de composição de carteira estão basicamente atreladas aos tipos de papeis e às posições tomadas, em consonância com a natureza característica do fundo e conseqüentemente com seu perfil de risco, estando estes explicitados nos regulamentos de cada um dos fundos.

O Comitê visa também aprovar ou não a proposta para adequação das posições em caso de rompimento de limites. Em situações de extrapolação, há ainda um acompanhamento especial pela Gerência de Riscos de Mercado, observando o plano de ação e os prazos estabelecidos até o seu reenquadramento.

Anualmente, o Comitê de Risco de Mercado Asset deve referendar os parâmetros dos modelos de risco adotados (mercado / liquidez), assim como a revisão do normativo interno de liquidez. Todas as deliberações



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

do Comitê de Risco de Mercado, bem como os dados apresentados em reunião, permanecem em guarda pelo prazo de 5 anos, sob a responsabilidade da área de Risco de Mercado.

O Comitê de Risco de Mercado Asset acontece ao menos uma vez por ano, ou sempre que for necessário, com a presença do Diretor da Asset, Head da Mesa de Asset e Gerente de Controle de Riscos.

## 1.5. Visão do Processo

De modo a verificar o fluxo de informações, apresentamos abaixo um pequeno resumo de como se verificam as etapas do processo de marcação a mercado:

Coleta de dados/preços → Tratamento das informações adquiridas → Validação dos dados → Aplicação dos preços nas carteiras → **Validação**

### 1.5.1 Coleta de Fontes

Os dados primários são obtidos de fontes externas de acesso irrestrito e independente. Ocorrendo a impossibilidade de obtenção de informação necessária através das fontes primárias, fontes secundárias serão utilizadas para suprir essa necessidade.

Fontes secundárias são obtidas, de maneira geral, com corretoras ou *feeders* de mercado (Broadcast, Bloomberg e Reuters) . Na ausência dessa possibilidade, usualmente emprega-se a replicação do último preço disponível ou então modelagem específica.

As fontes primárias e secundárias são inerentes a cada produto e estão detalhados neste manual

### 1.5.2 Tratamento de Dados

A precificação dos ativos financeiros da Taquari Asset Management é realizada diariamente.

O tratamento dos dados é realizado através do software YMF.

A estrutura do tratamento dos dados, ou seja, o modo como é realizada a precificação dos ativos será detalhado a partir do capítulo 3.

### 1.5.3 Validação de Dados

As principais curvas de mercado e preços são validadas diariamente através de processo independente. Tal processo consiste na obtenção de preços e curvas diretamente nos “*feeders*” de mercado. Havendo divergência, os motivos são apurados e corrigidos até que se tenha certeza da obtenção de preço justo para os ativos financeiros.

### 1.5.4 Aplicação de Dados nas Carteiras

Os conceitos apresentados neste manual são aplicados em todas as operações presentes no portfólio da instituição. Estas operações, por sua vez, estão organizadas em carteiras, que possuem nível de segregação por book e por principal fator de risco de forma a facilitar a apuração dos dados.

Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

## 1.6. Aspectos Metodológicos

As metodologias e convenções adotadas para cada ativo/derivativo estão detalhadas a partir do capítulo 3.

### 1.6.1 Fontes de Informação Primárias

Sempre que possível, adotam-se as seguintes fontes primárias:

- Para títulos públicos federais e debêntures adotam-se as taxas indicativas da **ANDIMA**;
- Para opções de dólar, a superfície de volatilidade é obtida através da **Reuters**;
- No caso de ações, futuros, índices Bovespa, indicadores econômicos e agropecuários, stress BM&F, opções sobre ativos líquidos, ações a termo e ajustes de contratos futuros são utilizados os dados da **BM&F Bovespa** ;
- Os índices IGPM, IPCA, INCC e INPC são obtidos através site da **Andima** ([www.andima.com.br](http://www.andima.com.br))
- O valor do CDI (Certificado de Depósito Interfinanceiro) é obtido através do website da **CETIP** ([www.cetip.com.br](http://www.cetip.com.br));
- As taxas SELIC e TR, por sua vez, são obtidas junto ao **BACEN**, através do website ([www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br));

### 1.6.2 Fontes de Informação Secundárias

Na impossibilidade de obtenção das informações necessárias à marcação a mercado dos ativos/derivativos do Banco Fibra, fontes secundárias são utilizadas. No detalhamento de cada produto conforme capítulo 3, ilustraremos as fontes secundárias utilizadas. Dentre as fontes secundárias mais utilizadas estão:

- Broadcast;
- Bloomberg
- Corretoras;

### 1.6.3 Contagem de Dias

As formas mais utilizadas para a contagem de dias são:

- Dias corridos (d.c.): A contagem de dias corridos (d.c.) considera a quantidade de dias existentes entre duas datas, inclusive finais de semana e feriados
  - ✓ 30/360 – Considera que cada mês possui 30 dias e o ano possui 360 dias
  - ✓ Actual 360 – Cada mês é tratado normalmente mas considera que o ano possui 360 dias
- Dias úteis (d.u.): A contagem de dias úteis (d.u.) exclui feriados e finais de semana da quantidade de dias existentes entre duas datas.

### 1.6.4 Procedimento para Feriados

Em caso de feriado em São Paulo, onde o pregão da BM&F Bovespa está localizado, será adotado o seguinte procedimento para apurar preços e curvas:

- **Títulos Públicos:** apuração dos preços a partir dos arquivos de Mercado Secundário de Títulos Públicos disponibilizados pela ANBIMA. Se, eventualmente, o Mercado Secundário de Títulos Privados da ANBIMA não divulgar informação para uma ou mais emissões, será adotado procedimento alternativo para a obtenção do spread de mercado.



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

- **Curvas:** apuradas a partir da correção de um dia pelas taxas e fatores específicos de cada instrumento.
- **Ações e Opções:** serão utilizadas as últimas informações disponíveis. No caso das ações, será utilizada a última cotação. Já as opções terão seus preços recalculados a partir da última volatilidade implícita observada, utilizando-se para isso o modelo adequado para o tipo de opção.
- **Futuros:** para os futuros de DI, serão utilizados os ajustes do dia anterior capitalizados pelo CDI do dia anterior (D-1). Para os futuros de DDI, serão utilizados os ajustes do dia anterior capitalizados por um fator que corresponde à razão entre o CDI do dia anterior (D-1) e a variação cambial entre D-1 e D-2. Para os futuros de dólar, serão utilizados os ajustes do dia anterior.

## 2. Curvas

Para o apreçamento dos títulos de renda fixa, em geral são utilizadas estruturas a termo de taxas de juros, ou curva de juros, para o cálculo do valor presente dos fluxos de caixa futuros característicos de cada título.

Segundo Securato (2007) o horizonte de tempo da estrutura temporal da taxa de juros depende da volatilidade e do nível de confiança de inflação da economia. Na atual conjuntura brasileira é possível traçar um horizonte de 2 anos tranquilamente.

Essas curvas são derivadas de instrumentos negociados nos mercado financeiros e seus métodos de construção serão descritos a seguir.

### 2.1. Formação de Curvas

Uma curva de juros poderá ser construída a partir de indicadores disponíveis no mercado financeiro, tais como: futuros de DI, Swap, etc., normalmente escolhidos em função de sua liquidez. As curvas poderão ser geradas a partir de um único indicador ou de uma composição entre eles, conforme ilustra a figura abaixo.

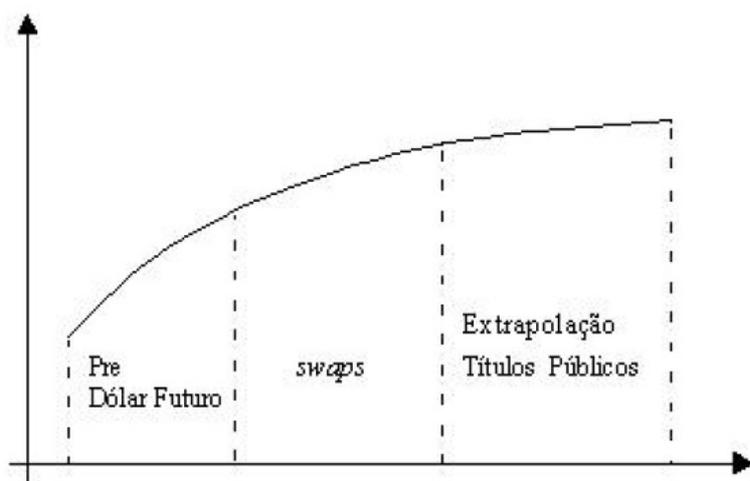


Figura 2: Composição de uma Curva Longa



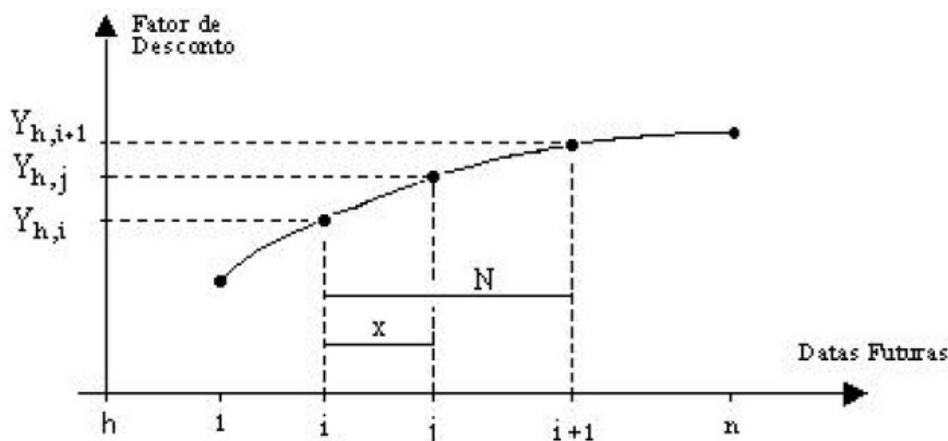
Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

### 2.1.1 Métodos de Interpolação

Existem vários métodos de interpolação que permitem ajustar uma função  $f(x)$  a pares de números reais  $(x_0, y_0), \dots, (x_n, y_n)$ , com  $x_i \neq x_j$  se  $i \neq j$ , de modo que  $f(x_i) = y_i$ , com  $i = 0, \dots, n$ . Os algoritmos para a construção da interpolação variam conforme o tipo de função a ser ajustada. As funções podem ser de classe polinomial, funções racionais, dentre outras. Neste tópico serão abordados os métodos de Pro-Rata e de Spline.

#### 2.1.1.1 Métodos Pró-Rata

Considere a variável  $T_t^h$  como sendo a taxa de juros efetiva entre as datas  $h$  e  $t$ , como lustrado pela figura 2.1.1.2



**Figura 3 – Estrutura de Interpolação Pro Rata**

Dado que se conheça uma taxa efetiva,  $T_t^h$ , para alguns pontos no tempo,  $i = 1, 2, 3 \dots, n$ , a taxa efetiva entre  $h$  e uma data  $j$  qualquer,  $T_j^h$ , com  $i \leq j \leq i + 1$ , poderá ser determinada da forma:

$$TX_{h,j} = 1 + TX_{h,i} \left( \frac{1 + TX_{h,i+1}}{1 + TX_{h,i}} \right)^{\frac{x}{N}} - 1$$

**Onde:**

- $h$  é a data atual a partir da qual a curva é projetada;
- $N$  é o número de dias entre as datas  $i$  e  $i + 1$ ;
- $x$  é o número de dias entre as datas  $i$  e  $j$ , para  $0 \leq x \leq N$ .

### 2.1.1.2 Método Spline

Considere uma partição  $\Delta$  de um intervalo  $[a, b]$  dada por:

$$\Delta = \{a = x_0 < x_1 < \dots < x_{n-1} < x_n = b\},$$

onde  $x_0$  e  $x_n$  são os pontos de contorno e  $x_1, \dots, x_{n-1}$  são os pontos internos aos extremos  $a$  e  $b$ . Uma função  $S(x)$ , definida no segmento  $[a, b]$ , é denominada de *spline* de grau  $p$  se ela satisfaz as seguintes condições:

- 1) É uma função polinomial de grau  $p \geq 2$  em cada segmento

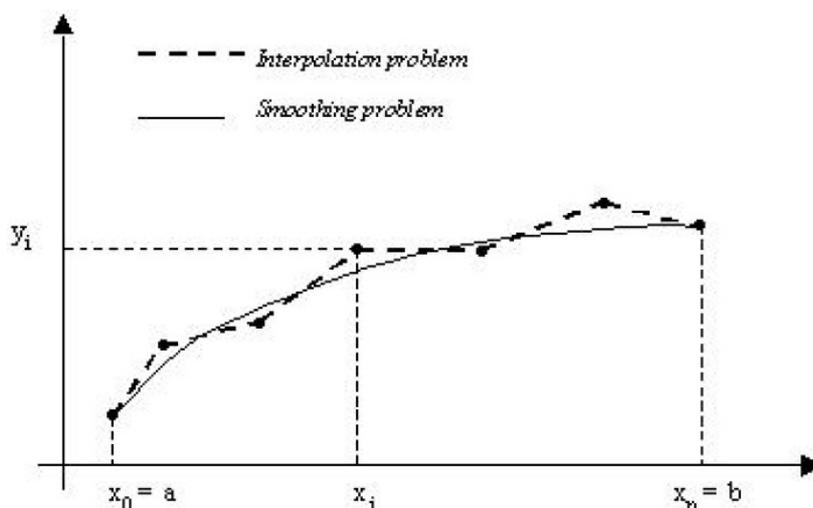
$$\Delta_i = [x_i, x_{i+1}], i = 0, 1, \dots, n-1$$

ou seja, pode ser escrita da forma

$$S_i(x) = \sum_{k=0}^p a_k (x - x_i)^k, i = 0, 1, \dots, n-1; \text{ e}$$

- 2) Suas derivadas até a ordem  $p - 1$  são contínuas no segmento  $[a, b]$ . Isto é,  $S(x) \in C_{p-1}[a, b]$ . Desta forma, uma *spline*  $S(x)$  é uma função polinomial de grau  $p$  em cada segmento  $\Delta_i$ , definida no intervalo  $[a, b]$  por  $p + 1$  coeficientes  $a_k$ , onde o total de segmentos é igual a  $n$ . A condição  $S(x) \in C_{p-1}[a, b]$  implica na continuidade da função  $S(x)$  e de suas derivadas  $S'(x), S''(x), \dots, S^{(p-1)}(x)$  em todos os pontos  $x_1, \dots, x_{n-1}$ .

Os problemas de interpolação requerem, na maioria das vezes, a construção de *splines* através de um vetor de pontos  $(x_i, y_i), i = 0, 1, \dots, n$  dados no plano. A função pode ser construída através de duas formas. A primeira delas (*interpolation problem*) exige que a curva da função passe por todos os pontos  $(x_i, y_i)$ . Na segunda (*smoothing problem*), a *spline* é construída de tal forma que sua curva "aproxima" da melhor maneira possível dos pontos, refletindo o comportamento médio deles. Apresentamos abaixo uma figura que mostra a distinção entre os dois métodos de construção *spline*.



**Figura 4 – Exemplo de interpolation problem e smoothing problem**

O uso de tais funções na interpolação de dados discretos justifica-se pela boa aproximação entre a curva gerada através delas e a curva real.

### 2.1.1.3 Método Exponencial

Representa o método que fornece uma relação de crescimento composto entre as taxas de cada par de vértices. O fator de crescimento é obtido como função das taxas a termo (efetivas) entre os vértices e pode ser demonstrado pela regra abaixo.

$$Taxa_t = \left(1 + Taxa_{vértice_{n-1}}\right) \times \left(\frac{1 + Taxa_{vértice_n}}{1 + Taxa_{vértice_{n-1}}}\right)^{\frac{Pr_{azo_t} - Pr_{azo_{vértice_{n-1}}}}{Pr_{azo_{vértice_n}} - Pr_{azo_{vértice_{n-1}}}}} - 1$$

## 2.2. Curva de Juros em Reais

Uma curva de taxas de juros em Reais poderá ser construída através de contratos futuros de DI negociados na BM&F BOVESPA. Por exemplo, considere os PU's de contratos de DI divulgados na data 21/06/2002, descritos na tabela abaixo:

Futuros de DI	Vencimento	PU
Set/02	2/9/2002	96.055,54
Out/02	1/10/2002	94.281,50
Jan/03	2/1/2003	88.176,60
Abr/03	1/4/2003	84.456,40
Jul/03	2/7/2003	75.551,43

Tabela 1: Cotações de Futuro de DI divulgadas pela BM&F BOVESPA.

As taxas de juros em reais para cada vencimento de DI,  $TX_t^i$ , podem ser calculadas da forma:

$$TX_t^i = \left(\frac{R\$ 100.000,00}{PU_t^i} - 1\right) 100,$$

em que  $PU_t^i$  é a cotação de DI na data  $t$  para cada vencimento em  $i$ . Os respectivos fatores de desconto,  $FD_t^i$  são calculados da forma

$$FD_t^i = 1 + \frac{TX_t^i}{100}.$$

A figura 5 apresenta a curva de juros em Reais gerada a partir das cotações de DI apresentadas na tabela 1.



Figura 5: Curva de taxa de juros em Reais.

## 2.3. Curvas de Cupom Cambial

### 2.3.1 Metodologia Luz Engenharia

O sistema Mitra, da empresa Luz Engenharia, obtém uma curva de cupom cambial através de contratos futuros de DDI negociados na BMF.

Exemplo segundo Manual MiM Luz Engenharia Financeira:

Considere as cotações de DDI divulgadas na data 21/06/2002. As taxas de cupom cambial para cada vencimento de DDI,  $TX_t^i$ , podem ser calculadas da seguinte forma:

$$TX_t^i = \left( \frac{US\$100.000,00}{PU_t^i} - 1 \right) 100.$$

### 2.3.2 Metodologia Banco Fibra

A área de Risco de Mercado do Banco Fibra obtém paralelamente a curva de cupom através da seguinte equação:

$$Forward = \frac{Spot \times Pré}{Cupom}, \text{ Onde}$$

**Forward:** Curva Projetada de dólar futuro disponibilizado pela BM&F

**Spot:** Fechamento do primeiro vencimento de futuro BM&F subtraindo o casado

**Pré:** Pré para o período.

As curvas encontradas pelas duas metodologias são comparadas ponto a ponto. Quando se observa diferença no curto prazo, a partir da terceira casa decimal, é realizada análise para que o valor exato seja utilizado.

## 2.4. Curva de Juros Pré

A construção da curva de juros pré fixada se dá pelo intervalo entre o CDI (juros de 1 dia) até o último contrato de DIFut com liquidez disponibilizado pela BM&F.

É realizada interpolação exponencial para os pontos desejados na construção da curva.

Considerando que um contrato de DIFut vale R\$100.000 em seu vencimento, a fórmula geral para obtenção da curva pode ser dada por:

$$Pré = \frac{100.000}{PU_{ajuste}^n} - 1$$

Onde,

$PU_{ajuste}$  – Preço de ajuste para os contratos futuros, fornecido pela BM&F

$n$  – Prazo entre data de referência do cálculo e o vencimento do contrato.



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

## 2.5. Curvas de Cupom IGPM

Uma curva de cupom IGPM poderá ser construída através de contratos futuros de swap DlxIGPM. Por exemplo, considere que na data 21/06/2002 sejam divulgadas seguintes taxas de cupom de IGPM, conforme tabela 2.4:

Dias corridos	Vencimento	Taxas (% a.a., base 252)
31	22/7/2002	12,24
60	20/8/2002	10,91
90	19/9/2002	10,46
180	18/12/2002	10,03
360	16/6/2003	10,56

Tabela 2.4: Taxas de Cupom de IGPM divulgadas pela BM&F BOVESPA.

As taxas de cupom de IGPM para cada período  $n$ ,  $TX_t^n$ , podem ser calculadas da seguinte forma:

$$TX_t^n = \left( \left( 1 + \frac{TX_t^i}{100} \right)^{\frac{n}{252}} - 1 \right) 100.$$

Os respectivos fatores de desconto,  $FD_t^n$  são calculados da forma

$$FD_t^n = 1 + \frac{TX_t^n}{100}.$$

A figura 2.4 apresenta a curva de juros em Reais gerada a partir das cotações de DI apresentadas na tabela 2.4.

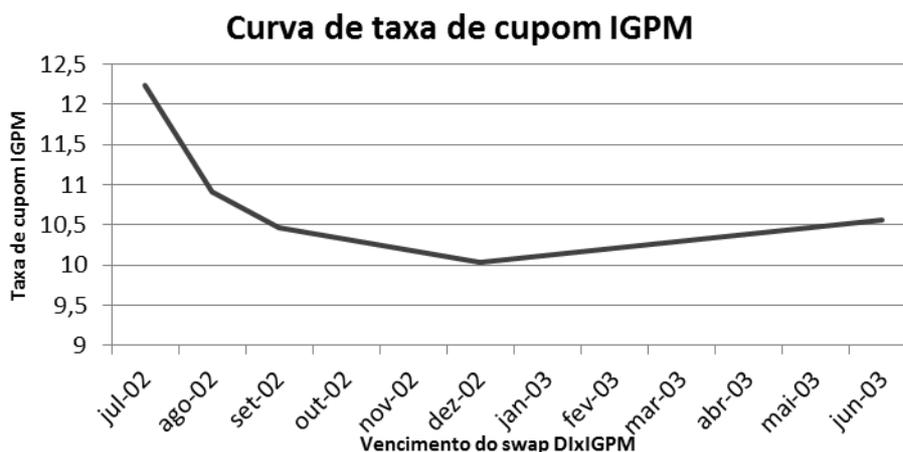


Figura 2.4: Curva de taxa de cupom IGPM.

## 2.6. Curva de Juros Corrigida pelo IPC-A

Construída através das taxas referenciais de swap IPC-A x DI da BM&F Bovespa vs DI. A mesma metodologia utilizada para a construção da curva IGPM também é utilizada para a de IPCA.

Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

## 2.7. Curva de Juros Corrigida pela TR

Construído através das taxas referenciais de swap TR x DI da BM&F Bovespa.

## 2.8. Curva de Juros Indexadas a Outras Moedas

As curvas de cupom de outras moedas (alem do dólar americano) são geradas de acordo com as convenções do mercado brasileiro. Uma vez que não há ativos líquidos que possam servir como fonte direta, a geração das curvas de cupom de moedas é feita utilizando-se os futuros de Dólar negociados na BM&F Bovespa e os contratos de “forwards” entre o dólar e essas moedas negociados no mercado internacional. A fonte primária de informações dos *forwards* é o provedor de informações Bloomberg, que fornece referências para os principais vértices negociados.

## 3. Títulos Públicos

### 3.1. Metodologia Primária

A metodologia primária de marcação a mercado para títulos públicos feita com base no ajuste dos Pus fornecidos pela Andima.

As metodologias secundárias, utilizada para cada título em particular, será descritas nos próximos tópicos.

### 3.2. Metodologia Secundária

#### 3.2.1. Pós Fixados (LFT)

<b>Características</b>
Títulos pós-fixados emitidos pelo Tesouro Nacional, indexados à variação da Taxa de Juros Referencial (Selic), divulgada diariamente pelo Banco Central do Brasil e com valor inicial e unitário de R\$ 1.000,00 (um mil reais)
<b>Metodologia</b>
Os valores de mercado dos títulos pós-fixados indexados à taxa Selic são calculados através da valorização / desvalorização do PUPar (ver definição abaixo) do título pela Taxa de ágio / deságio praticada pelo mercado. O PUPar é definido como sendo o Valor Inicial de Emissão corrigido pela taxa Selic acumulada entre a data de emissão e a data de referência. O cálculo de valorização / desvalorização é feito com base no prazo em dias úteis entre a data de referência e a data de vencimento do título. A Taxa de ágio / deságio é apresentada na base 252 d.u.
<b>Fontes</b>
<u>Primárias</u> Taxas de ágio/deságio – São adotadas as taxas de ágio ou deságio médias divulgadas pelo Mercado Secundário da Andima (dados coletados no site da Andima – <a href="http://www.andima.com.br">www.andima.com.br</a> ). PUPar - Preço unitário par divulgado pela Andima de acordo com a Resolução nº238 do Banco Central do Brasil (dados coletados no site da Andima – <a href="http://www.andima.com.br">www.andima.com.br</a> ).
<u>Secundárias</u> No caso de não haver divulgação, naquela data, da taxa para o vencimento do título a ser precificado, será feita uma interpolação exponencial das taxas divulgadas para vencimentos adjacentes. Caso não haja informações referentes à data em questão, será mantida a última taxa de ágio / deságio divulgada.



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

**Exemplo Numérico**

Emissão: 01/07/2000  
 Vencimento: 15/06/2011  
 Data Base: 29/10/10

$$\begin{aligned}
 DuR &= 157 \\
 PU_{par} &= 4.420,808235 \\
 Taxa_t &= -0,25\% \\
 VP &= \frac{PU_{par}}{(1 + Taxa_t)^{\frac{DuR}{252}}} = \frac{4.420,8082}{(1 + -0,25\%)^{\frac{157}{252}}} = 4427,7078
 \end{aligned}$$

Onde:  
*DuR = Dias úteis remanescentes até o vencimento*  
*Taxa<sub>t</sub> = taxa de mercado na data de apuração t*  
*VP = Valor Presente*

**3.2.2. Pré Fixados (LTN, NTN-F)**

**3.2.2.1 LTN**

<b>Características</b>	
Títulos pré-fixados emitidos pelo Tesouro Nacional com valor de resgate unitário e nominal de R\$ 1.000,00 (um mil reais), com rendimento apontado pelo deságio aplicado a esse valor nominal.	
<b>Metodologia</b>	
O valor de mercado dos títulos pré-fixados é calculado descontando-se do Valor de Resgate (sempre em múltiplos de R\$1.000,00) pela Taxa de Mercado para o vencimento do título na data de referência do cálculo. Esse cálculo é sempre feito com base nos dias úteis entre a data de referência e a data de resgate do título. A Taxa de Mercado sempre é apresentada na base 252 d.u.	
<b>Fontes</b>	
<u>Primárias</u> Taxa de Mercado – São adotadas as taxas de juros divulgadas pela Andima - Mercado Secundário (dados coletados no site da Andima – <a href="http://www.andima.com.br">www.andima.com.br</a> ).	
<u>Secundárias</u> No caso de não haver divulgação, naquela data, da taxa para o vencimento do título a ser precificado, será feita uma interpolação exponencial das taxas divulgadas para vencimentos adjacentes. Caso não haja informações referentes à data em questão, será mantida a última taxa de ágio / deságio divulgada.	
<b>Exemplo Numérico</b>	
Emissão: 03/10/2008 Vencimento: 01/01/2011 Data Base: 29/10/10  $  \begin{aligned}  DuR &= 43 \\  VF &= R\$ 1.000,00 \\  Taxa_t &= 10,7054\% \\  VP &= \frac{VF}{(1 + Taxa_t)^{\frac{DuR}{252}}} = \frac{1.000,00}{(1 + 10,7054\%)^{\frac{43}{252}}} = 982,7957  \end{aligned}  $	Onde:  <i>DuR = Dias úteis remanescentes até o vencimento</i> <i>Taxa<sub>t</sub> = taxa de mercado na data de apuração t</i> <i>VP = Valor Presente</i> <i>VF = Valor Futuro (Resgate)</i>



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

### 3.2.2.2 NTN-F

<b>Características</b>
Títulos emitidos pelo Tesouro Nacional (NTN-F) com valor inicial nominal e unitário (Valor de Emissão) de R\$ 1.000,00 (um mil reais), prefixados e com pagamento semestral de juros, à taxa a ser ministro, com taxa de ágio / deságio negociada na base de dias úteis com ano de 252 dias.
<b>Metodologia</b>
O valor de mercado dos títulos é calculado pela somatória dos fluxos de pagamentos dos cupons de juros semestrais e do valor principal descontados pela Taxa de Mercado. Os cupons de juros semestrais são calculados pela taxa de remuneração do título prevista na emissão (definido pelo Ministro de Estado da Fazenda) pelo período de um semestre, aplicados sobre o Valor de Emissão do título (R\$ 1.000,00) O principal (Valor de Emissão) corrigido, adicionado ao valor do último cupom de juros, será pago no vencimento do título. Os cálculos serão sempre efetuados na base 252 dias úteis. A Taxa de Mercado é apontada na base 252, em dias úteis.
<b>Fontes</b>
<u>Primárias</u> Taxa de Mercado – São adotadas as taxas de juros divulgadas pela Andima - Mercado Secundário (dados coletados no site da Andima – www.andima.com.br).
<u>Secundárias</u> No caso de não haver divulgação, naquela data, da taxa para o vencimento do título e/ou juros a ser apreçado, será feito uma interpolação exponencial das taxas divulgadas para vencimentos adjacentes. Caso não haja informações referentes à data em questão, será mantida a última taxa de ágio / deságio divulgada.
<b>Exemplo Numérico</b>
Emissão: 01/06/2005 Vencimento: 01/01/2012 Data Base: 29/10/10
<b>Valor Emissão = R\$ 1.000,00</b> <b>Taxa<sub>t</sub> = 11,5676%</b> <b>Cupom<sub>ano</sub> = 10%</b>
Fluxo de Vencimentos do Título: 01/01/2011: pagamento de cupom de juros semestrais (10,00%) 01/07/2011: pagamento de cupom de juros semestrais (10,00%) 01/01/2012: pagamento do principal (100%), mais cupom de juros semestrais (10,00%)
O valor recebido em cada pagamento de cupom será: <b><math>Cupom = Valor Emissão \times ((1 + Cupom_{ano})^{\frac{t}{12}} - 1) = 1.000,00 \times ((1 + 10\%)^{\frac{6}{12}} - 1) = 48,8088</math></b>
O valor recebido no pagamento do principal será o Valor de Emissão, em nosso exemplo: Principal = Valor de Emissão Principal = 1.000,00
Prazos da data de referência até as datas dos fluxos, em dias úteis: 01/01/2011: 63 01/07/2011: 188 01/01/2012: 314
O Valor de Mercado será dado por:



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

$$VP = \frac{1^{\text{º}} \text{ Cupom}}{(1 + Taxa_t)^{\frac{62}{360}}} + \frac{2^{\text{º}} \text{ Cupom}}{(1 + Taxa_t)^{\frac{188}{360}}} + \frac{\text{Principal} + 3^{\text{º}} \text{ Cupom}}{(1 + Taxa_t)^{\frac{314}{360}}}$$

$$VP = \frac{48,8088}{(1 + 11,5676\%)^{\frac{62}{360}}} + \frac{48,8088}{(1 + 11,5676\%)^{\frac{188}{360}}} + \frac{1.000,00 + 48,8088}{(1 + 11,5676\%)^{\frac{314}{360}}}$$

$$VP = 47,49 + 44,97 + 914,68$$

$$VP = 1.007,14$$

Onde:

$Taxa_t$  = taxa de mercado na data de apuração  $t$

$VP$  = Valor Presente

### 3.2.3. Indexados à Variação Cambial (NTN-D)

<b>Características</b>
Títulos emitidos pelo Tesouro Nacional (NTN-D) com valor inicial nominal e unitário (Valor de Emissão) de R\$ 1.000,00 (um mil reais), vinculados à variação da cotação média de venda do dólar americano no mercado de câmbio de taxas livres divulgadas pelo Banco Central do Brasil (Ptax - venda) e com pagamento semestral de juros, à taxa de 12% ao ano (taxa semi-anual, equivalente a 6% ao semestre), com taxa de ágio / deságio negociada na base 30/360 dias corridos.
<b>Metodologia</b>
O valor de mercado dos títulos corrigidos pela variação cambial do dólar americano é calculado pela somatória dos fluxos de pagamentos dos cupons de juros semestrais e do valor principal descontados pela Taxa de Mercado. Os cupons de juros semestrais são calculados pela taxa de remuneração do título prevista na emissão (12% a.a. semi-anual) pelo período de um semestre, aplicados sobre o Valor de Emissão do título (R\$ 1.000,00) corrigido pela variação cambial da Ptax – venda do dólar americano no período decorrido entre a emissão e a data de referência. Para cálculo do prazo do cupom utiliza-se a metodologia 30/360 dias corridos. O principal (Valor de Emissão) corrigido, adicionado ao valor do último cupom de juros, será calculado pela variação cambial da Ptax - venda no período decorrido entre a emissão e a data de referência. A parcela de juros adicionada segue a mesma forma descrita acima. Os cálculos serão sempre efetuados na base 360 dias corridos. A Taxa de Mercado é apontada na base 360 dias corridos.
<b>Fontes</b>
<u>Primárias</u> Taxa de Mercado– São adotadas as taxas de juros do cupom cambial divulgadas pela Andima - Mercado Secundário (dados coletados no site da Andima – www.andima.com.br).
<u>Secundárias</u> No caso de não haver divulgação, naquela data, da taxa para o vencimento do título a ser precificado, será feita uma interpolação exponencial das taxas divulgadas para vencimentos adjacentes. Caso não haja informações referentes à data em questão, será mantida a última taxa de ágio / deságio divulgada.



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

**Exemplo Numérico**

Emissão: 01/07/2000  
 Vencimento: 20/09/2006  
 Data Base: 17/05/2004

**DuR = 43**  
**VF = R\$ 1.000,00**  
**Taxa<sub>t</sub> = 5,2434% a. a.**  
**Ptax<sub>emissão</sub> = 1,8000**  
**Ptax<sub>referência</sub> = 3,0982**

Fluxo de Vencimentos do Título:

- 20/09/2004: pagamento de cupom de juros semestrais (6%)
- 21/03/2005: pagamento de cupom de juros semestrais (6%)
- 20/09/2005: pagamento de cupom de juros semestrais (6%)
- 20/03/2006: pagamento de cupom de juros semestrais (6%)
- 20/09/2006: pagamento do principal (100%), mais cupom de juros semestrais (6%)

O valor recebido em cada pagamento de cupom será a remuneração semestral de 6% em conjunto com a variação cambial do período:

$$\text{Cupom} = \text{Valor Emissão} \times \text{Cupom}_{sem} \times \frac{Ptax_{referência}}{Ptax_{emissão}} = 1.000,00 \times 6\% \times \frac{3,0982}{1,8000} = 103,27333$$

O valor recebido no pagamento do principal será o Valor de Emissão corrigido pela variação cambial do período:

$$\text{Principal} = \text{Valor Emissão} \times \frac{Ptax_{referência}}{Ptax_{emissão}} = 1.000,00 \times \frac{3,0982}{1,8000} = 1.721,2222$$

Prazos das datas do fluxo, em dias corridos base 30/360:

- 20/09/2004: 123
- 21/03/2005: 303
- 20/09/2005: 483
- 20/03/2006: 663
- 20/09/2006: 843

O Valor de Mercado será dado por:

$$VP = \frac{1^{\text{º}} \text{ Cupom}}{(1 + Taxa_t)^{\frac{du_{1^{\text{º}} \text{ cupom}}}{252}}} + \frac{2^{\text{º}} \text{ Cupom}}{(1 + Taxa_t)^{\frac{du_{2^{\text{º}} \text{ cupom}}}{252}}} + \frac{3^{\text{º}} \text{ Cupom}}{(1 + Taxa_t)^{\frac{du_{3^{\text{º}} \text{ cupom}}}{252}}} + \frac{4^{\text{º}} \text{ Cupom}}{(1 + Taxa_t)^{\frac{du_{4^{\text{º}} \text{ cupom}}}{252}}} + \frac{\text{Principal} + 5^{\text{º}} \text{ Cupom}}{(1 + Taxa_t)^{\frac{du_{final}}{252}}}$$

$$VP = \frac{103,2733}{(1 + 5,2434\%)^{\frac{123}{252}}} + \frac{103,2733}{(1 + 5,2434\%)^{\frac{303}{252}}} + \frac{103,2733}{(1 + 5,2434\%)^{\frac{483}{252}}} + \frac{103,2733}{(1 + 5,2434\%)^{\frac{663}{252}}} + \frac{1.721,222 + 103,2733}{(1 + 5,2434\%)^{\frac{843}{252}}}$$

**VP = 101,4631 + 98,8710 + 96,3451 + 93,8838 + 1.616,2407**

**VP = 2.006,8037**

Onde:

**Taxa<sub>t</sub> = taxa de mercado na data de apuração t**

**VP = Valor Presente**



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

### 3.2.4. Indexados ao IGPM (NTN-C)

<b>Características</b>
Títulos emitidos pelo Tesouro Nacional com valor inicial nominal e unitário (Valor de Emissão) de R\$ 1.000,00 (um mil reais), corrigidos pela variação do IGPM (calculado e divulgado pela FGV) e com pagamento semestral de juros, à taxa de 6% ao ano (taxa efetiva, equivalente a 2,9563014% ao semestre).
<b>Metodologia</b>
O valor de mercado dos títulos corrigidos pelo IGPM é calculado pela somatória dos fluxos de pagamentos dos cupons de juros semestrais e do valor principal descontados pela Taxa de Mercado. Os cupons de juros semestrais são calculados pela taxa de remuneração do título prevista na emissão (6% a.a.) pelo período de um semestre, aplicados sobre o Valor de Emissão do título (R\$ 1.000,00) corrigidos pela variação do IGPM no período entre a emissão do título e a data de referência. Essa correção pelo IGPM é feita pelo fator acumulado até o último índice divulgado acrescido da projeção do índice de inflação projetado para o mês corrente para os dias entre a última divulgação e a data de referência, calculada em base “pró-rata temporis” por dias úteis. O principal (Valor de Emissão) corrigido, adicionado ao valor do último cupom de juros, será calculado pela variação do IGPM da mesma forma descrita acima. A parcela de juros adicionada segue a mesma forma descrita anteriormente. Os cálculos serão sempre efetuados na base 252 dias úteis. A Taxa de Mercado é apontada na base 252 dias úteis.
<b>Fontes</b>
<u>Primárias</u> Taxa de Mercado – São adotadas as taxas de juros dos títulos vinculados ao IGPM divulgadas pela Andima - Mercado Secundário (dados coletados no site da Andima – www.andima.com.br).
<u>Secundárias</u> No caso de não haver divulgação, naquela data, da taxa para o vencimento do título a ser precificado, será feita uma interpolação exponencial das taxas divulgadas para vencimentos adjacentes. Caso não haja informações referentes à data em questão, será mantida a última taxa de ágio / deságio divulgada.
<b>Exemplo Numérico</b>
Emissão: 01/07/2000 Vencimento: 01/03/2011 Data Base: 29/10/10
<b>Valor Emissão</b> = R\$ 1.000,00 <b>Taxa<sub>t</sub></b> = 1,8158% <b>Cupom<sub>ano</sub></b> = 6% <b>Cupom<sub>sem</sub></b> = 2,9563%
A variação do IGPM entre a data de emissão e a data de referência será dada pela composição da variação apurada entre a emissão e o último aniversário e o cálculo pró-rata da projeção do período corrente:
$\text{Fator IGPM}_0^t = (1 + \text{IGPM acumulado}) \times (1 + \text{IGPM projetado}) \times \frac{\text{du decorridos no período corrente}}{\text{du total no período corrente}}$ <b>Fator IGPM<sub>0</sub><sup>t</sup> = 2,3987</b>
Fluxo de Vencimentos do Título: 01/03/2011: pagamento do principal (100%), mais cupom de juros semestrais (2,9563%)
O valor recebido em cada pagamento de cupom será a remuneração semestral de 2,9563% em conjunto com a variação do IGPM no período, dada pelo Fator IGPM: <b>Cupom = Valor Emissão × Cupom<sub>sem</sub> × Fator IGPM<sub>0</sub><sup>t</sup> = 1.000,00 × 2,9563% × 2,3987 = 70,91277</b>



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

O valor recebido no pagamento do principal será o Valor de Emissão corrigido pela variação do IGPM no período:

$$Principal = Valor Emissão \times Fator_{IGPM} = 1.000,00 \times 2,3987 = 2.398,6989$$

Prazos da data de referência até as datas dos fluxos, em dias úteis:

01/03/2011: 85

O Valor de Mercado será dado por:

$$VP = \frac{Principal + 1^{\text{a}} \text{ Cupom}}{(1 + Taxa_t)^{\frac{dt_{final}}{252}}} = \frac{2.398,6989 + 70,91277}{(1 + 1,8158\%)^{\frac{85}{252}}} = 2.454,667$$

Onde:

$Taxa_t$  = taxa de mercado na data de apuração t

VP = Valor Presente

$Fator_{IGPM}_t$  = Variação do IGPM da data de início da operação até a data de apuração

### 3.2.5. Indexados ao IPCA (NTN-B)

#### Características

Títulos emitidos pelo Tesouro Nacional com valor inicial nominal e unitário (Valor de Emissão) de R\$ 1.000,00 (um mil reais), corrigidos pela variação do IPCA (calculado e divulgado pelo IBGE) e com pagamento semestral de juros, à taxa de 6% ao ano (taxa efetiva, equivalente a 2,9563014% ao semestre).

#### Metodologia

O valor de mercado dos títulos corrigidos pelo IPCA é calculado pela somatória dos fluxos de pagamentos dos cupons de juros semestrais e do valor principal descontados pela Taxa de Mercado.

Os cupons de juros semestrais são calculados pela taxa de remuneração do título prevista na emissão (6% a.a.) pelo período de um semestre, aplicados sobre o Valor de Emissão do título (R\$ 1.000,00) corrigidos pela variação do IPCA no período entre a emissão do título e a data de referência. Essa correção pelo IPCA é feita pelo fator acumulado até o último índice divulgado acrescido da projeção do índice de inflação projetado para o mês corrente para os dias entre a última divulgação e a data de referência, calculada em base “pró-rata temporis” por dias úteis.

O principal (Valor de Emissão) corrigido, adicionado ao valor do último cupom de juros, será calculado pela variação do IPCA da mesma forma descrita acima. A parcela de juros adicionada segue a mesma forma descrita anteriormente.

Os cálculos serão sempre efetuados na base 252 dias úteis. A Taxa de Mercado é apontada na base 252 dias úteis.

#### Fontes

##### Primárias

Taxa de Mercado – São adotadas as taxas de juros dos títulos vinculados ao IPCA divulgadas pela Andima - Mercado Secundário (dados coletados no site da Andima – [www.andima.com.br](http://www.andima.com.br)).

##### Secundárias

No caso de não haver divulgação, naquela data, da taxa para o vencimento do título a ser precificado, será feita uma interpolação exponencial das taxas divulgadas para vencimentos adjacentes. Caso não haja informações referentes à data em questão, será mantida a última taxa de ágio / deságio divulgada.



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

**Exemplo Numérico**

Emissão: 15/07/2000  
 Vencimento: 15/08/2012  
 Data Base: 29/10/10

**Valor Emissão** = R\$ 1.000,00  
**Taxa<sub>t</sub>** = 5,4923%  
**Cupom<sub>ANO</sub>** = 6%  
**Cupom<sub>SEM</sub>** = 2,9563014%

A variação do IPCA entre a data de emissão e a data de referência será dada pela composição da variação apurada entre a emissão e o último aniversário e o cálculo pró-rata da projeção do período corrente:

$$\text{Fator\_IPCA}_0^t = (1 + \text{IPCA acumulado}) \times (1 + \text{IPCA projetado}) \frac{\text{du decorridos no período corrente}}{\text{du total no período corrente}}$$

**Fator\_IPCA<sub>0</sub><sup>t</sup> = 1,9508**

Fluxo de Vencimentos do Título:

- 15/02/2011: pagamento de cupom de juros semestrais (2,9563%)
- 15/08/2011: pagamento de cupom de juros semestrais (2,9563%)
- 15/02/2012: pagamento de cupom de juros semestrais (2,9563%)
- 15/08/2012: pagamento do principal (100%), mais cupom de juros semestrais (2,9563%)

O valor recebido em cada pagamento de cupom será a remuneração semestral de 2,9563% em conjunto com a variação do IPCA no período, dada pelo Fator IPCA:

**Cupom = Valor Emissão × Cupom<sub>SEM</sub> × Fator\_IPCA<sub>0</sub><sup>t</sup> = 1.000,00 × 2,9563014% × 1,9508 = 57,6798**

O valor recebido no pagamento do principal será o Valor de Emissão corrigido pela variação do IPCA no período:

**Principal = Valor Emissão × Fator\_IPCA<sub>0</sub><sup>t</sup> = 1.000,00 × 1,9508 = 1.950,8**

Prazos da data de referência até as datas dos fluxos, em dias úteis:

- 15/02/2011: 75
- 15/08/2011: 199
- 15/02/2012: 327
- 15/08/2012: 452

O Valor de Mercado será dado por:

$$VP = \frac{1^{\text{º}} \text{ Cupom}}{(1 + Taxa_t)^{\frac{du 1^{\text{º}} \text{ cupom}}{252}}} + \frac{2^{\text{º}} \text{ Cupom}}{(1 + Taxa_t)^{\frac{du 2^{\text{º}} \text{ cupom}}{252}}} + \frac{3^{\text{º}} \text{ Cupom}}{(1 + Taxa_t)^{\frac{du 3^{\text{º}} \text{ cupom}}{252}}} + \frac{\text{Principal} + 4^{\text{º}} \text{ Cupom}}{(1 + Taxa_t)^{\frac{du final}{252}}}$$

$$VP = \frac{57,6797}{(1 + 5,4923)^{\frac{75}{252}}} + \frac{57,6797}{(1 + 5,4923)^{\frac{199}{252}}} + \frac{57,6797}{(1 + 5,4923)^{\frac{327}{252}}} + \frac{1.950,8 + 57,6797}{(1 + 5,4923)^{\frac{452}{252}}}$$

**VP = 56,7692 + 55,2951 + 53,8136 + 1824,802 = 2.048,36**

Onde:

**Taxa<sub>t</sub>** = taxa de mercado na data de apuração t

**VP** = Valor Presente

**Fator\_IPCA<sub>0</sub><sup>t</sup>** = Variação do IGPM da data de início da operação até a data de apuração



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

### 3.3. Operações Compromissadas

<b>Características</b>
São operações em que as partes negociam o indexador, a taxa de remuneração e o prazo da operação e é utilizado, como garantia, um título público. É permitido à parte aplicadora, detentora da custódia do título, negociá-lo no mercado, ou seja, é permitido assumir posição “vendida” do título.
<b>Metodologia</b>
Independentemente do título utilizado como lastro para a operação, a Marcação a Mercado será feita com base no indexador negociado. Usualmente, a remuneração negociada é pré-fixada ou indexada ao CDI. No caso das operações indexadas ao CDI, o valor de mercado, tal qual o CDB pós-fixado indexado ao CDI (item 4.2), é calculado aplicando-se a variação, durante o período decorrido entre a emissão e a data de referência, do indexador afetado pelo percentual de remuneração negociado sobre o valor de emissão do título. Para as operações pré-fixadas, o valor de mercado, tal qual o CDB pré-fixado, é calculado aplicando-se, sobre o fator de desconto apontado pela curva de taxa de juros pré-fixados na data de referência, o percentual equivalente do CDI calculado entre a taxa negociada e a taxa pré apontada pela curva de juros do dia do fechamento da operação. Esse fator de desconto afetado pelo percentual equivalente do CDI será aplicado sobre o valor de resgate da Operação Compromissada, com base no prazo a decorrer em dias úteis.
<b>Fontes</b>
<u>Primárias</u> A taxa do CDI é divulgada diariamente pela Cetip e coletada no site da Andima – <a href="http://www.andima.com.br">www.andima.com.br</a> Utiliza-se como fonte de informações os dados da Curva Pré, produzida pela área de Riscos de Mercado com base nos ajustes disponibilizados pela BM&F em seu site ( <a href="http://www.bmf.com.br">www.bmf.com.br</a> ).
<u>Secundárias</u> Para os vencimentos cuja taxa não é divulgada, efetua-se interpolação exponencial dos dados dos vencimentos adjacentes. Caso os dados não estejam disponíveis no site da BM&F ou ocorra alguma falha de comunicação (site fora do ar etc.) serão utilizados os dados obtidos através da Broadcast (Agência Estado)
<b>Exemplo Numérico</b>
Devido à similaridade com os CDB's pós e pré-fixados, os cálculos para estas operações, descritos nos itens 4.1, exemplificam com fidelidade a técnica adotada para as Operações Compromissadas.

### 4. Títulos Privados

<b>Características</b>
Títulos privados emitidos por Instituições Financeiras ou não com valor de emissão, prazo, indexador e taxa de remuneração negociada pelas partes envolvidas no instante da emissão e/ou aquisição. Os títulos podem possuir pagamentos intermediários de juros e/ou correção e/ou principal.
<b>Metodologia</b>
A metodologia básica de cálculo é a apuração do Valor Presente do somatório dos pagamentos de juros e de principal da operação utilizando-se como fator de desconto a taxa equivalente ao custo do instrumento pelo emissor. Tal taxa é atualizada mensalmente de acordo com as praticadas no mercado, sendo tal informação fornecida pela área de Captações.  Os eventos de pagamentos serão aqueles constantes na escritura de emissão, observado a data da efetiva disponibilização dos recursos.  A seguir é apresentado um exemplo da metodologia aplicada a um Título indexado ao CDI:  Inicialmente calcula-se a taxa PRE equivalente ao %CDI contratado para a operação.



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

$$Pre_{eq} = \left( \left( (1 + Pre_t)^{\frac{1}{252}} - 1 \right) \times \%CDI_t + 1 \right)^{252} - 1$$

O valor futuro consiste na multiplicação do notional pela fator CDI acumulado da data de início da operação até a data de apuração (*accrua*), levado a valor futuro pela taxa PRÉ equivalente à taxa contratada.

$$VF = Notional \times Fator\_CDI_0^t \times (1 + Pre_{eq})^{\frac{DuT}{252}}$$

O calculo do valor presente é feito descontando o valor futuro pela taxa PRÉ referente à curva do emissor

$$VP = \frac{VF}{(1 + Pre_{custo})^{\frac{DuR}{252}}}$$

Onde:

*DuT* = Dias úteis totais da Operação

*DuR* = Dias úteis remanescentes até o vencimento

*Taxa<sub>t</sub>* = taxa de mercado na data de apuração *t*

*Taxa<sub>0</sub>* = taxa de mercado na data de início da operação

*Taxa<sub>c</sub>* = taxa contratual da operação

Onde *Taxa* = *Pre, Cupom, Inflação, CDI* etc.

*Pre<sub>eq</sub>* = taxa pré de mercado equivalente ao %*CDI<sub>c</sub>*

*Fator\_CDI<sub>0</sub><sup>t</sup>* = Fator do CDI acumulado da data de início da operação até a data de apuração \*

*Pre<sub>custo</sub>* = Taxa pré equivalente ao custo do instrumento pelo emissor

*VF* = Valor Futuro

*VP* = Valor Presente

#### Fontes

##### Primárias

A taxa do CDI é divulgada diariamente pela Cetip e coletada no site da Andima – [www.andima.com.br](http://www.andima.com.br)

Utiliza-se como fonte de informações os dados da Curva Pré, produzida pela área de Riscos de Mercado com base nos ajustes disponibilizados pela BM&F em seu site ([www.bmf.com.br](http://www.bmf.com.br)).

Debêntures: A fonte utilizada é a “Informações Técnicas-Debêntures-Mercado Secundário” do site da ANDIMA. Na falta de cotação para uma determinada debênture, recorre-se às cotações em corretoras.

##### Secundárias

Para os vencimentos cuja taxa não é divulgada, efetua-se interpolação exponencial dos dados dos vencimentos adjacentes.

Caso os dados não estejam disponíveis no site da BM&F ou ocorra alguma falha de comunicação (site fora do ar etc.) serão utilizados os dados obtidos através da Broadcast (Agência Estado)

## 4.1. Certificado de Depósito Interbancário (CDB)

### Características

#### Tipo “S” (com cláusula de recompra)

A marcação para estes CDB’s com liquidez diária é feita pela taxa de emissão da operação.

#### Tipo “N” (Sem cláusula de recompra) e Tipo “M” (recompra a mercado)

Os valores de mercado são calculados através do valor inicial de emissão corrigido pelo CDI acumulado (de acordo com o percentual acordado) entre a data de emissão e a data de referência, a partir desta data é considerado o valor futuro utilizando como proxy a taxa pré fixada (atualizada para o percentual equivalente ao CDI) do vencimento do contrato, sendo este valor trazido a valor presente pela taxa praticada pelo emissor do papel (considerando o prazo a decorrer do mesmo) neste instante.

O recebimento das informações (taxas praticadas pelo emissor) consiste em um informe semanal por parte do emissor do papel que contenha as taxas com o qual o mesmo está negociando seus títulos. A taxa utilizada



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

para apuração do valor presente do contrato será aquela cujo prazo mais se aproxima do tempo remanescente do papel.

**Exemplo Numérico**

Emissão: 04/05/2009  
Vencimento: 30/03/2010

**Valor Emissão = R\$ 100.000,00**  
**Taxa de Remuneração = 115% do CDI**  
**Data de Referência: 22/07/2009**  
**Prazo decorrido (dias úteis) = 56**  
**Prazo a decorrer (dias úteis) = 172**  
**Fator 115,0% CDI: 1,023616 (variação entre emissão e data de referência)**  
**Taxa de Mercado (Pré) para o vencimento: 8,71% a.a**  
**Taxas informadas pelo emissor:**

<b>PRAZO</b>	<b>CDB</b>
30 dias	104,00%
60 dias	105,00%
90 dias	110,00%
<b>180 dias</b>	<b>112,00%</b>
360 dias	113,00%
720 dias	115,00%

Dado o tempo a decorrer da operação, a taxa informada pelo emissor com prazo mais próximo é escolhido, neste caso, usa-se a taxa 180 dias (112%)

**Taxa de Juros Futura:**  $\left( \left( \left( 1 + \frac{\text{taxa mercado}}{100} \right)^{\frac{1}{252}} \right) - 1 \right) * 115,0\% + 1)^{\text{prazo decorrer dias úteis}}$   
**Taxa de Juros Futura:**  $\left( \left( \left( 1 + \frac{8,71}{100} \right)^{\frac{1}{252}} \right) - 1 \right) * 115,0\% + 1)^{172}$   
**Taxa de Juros Futura: 1,067746**

**Fator de Desconto:**  $1 / \left( \left( \left( 1 + \frac{\text{taxa mercado}}{100} \right)^{\frac{1}{252}} \right) - 1 \right) * 112,0\% + 1)^{\text{prazo decorrer dias úteis}}$   
**Fator de Desconto:**  $1 / \left( \left( \left( 1 + \frac{8,71}{100} \right)^{\frac{1}{252}} \right) - 1 \right) * 112,0\% + 1)^{172}$   
**Fator de Desconto: 0,938155**

**Valor Final = Valor de Emissão x Fator 115% CDI x Taxa de Juros Futura**  
**Valor Final = 100.000,00 x 1,023616 x 1,067746**  
**Valor Final = R\$ 109.296,28**  
**Valor MtM = Valor Final x Fator de Desconto**  
**Valor Final = 109.296,28 x 0,938155**  
**Valor Final = R\$ 102.536,83**



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

## 4.2. Recibos de Depósito Bancário (RDB)

<b>Características</b>
RDB são títulos emitidos por bancos, registrados na Cetip e utilizados para captação de recursos entre os investidores. Tais recursos são, posteriormente, repassados aos clientes nas operações de financiamento tradicionais do mercado de crédito. ( <i>Securato, Calculo Financeiro das Tesourarias</i> )
<b>Fontes</b>
<u>Primárias</u> Os RDB's pós fixados em CDI/ Selic são títulos marcados na taxa negociada no mercado primário dado a impossibilidade de vender ou transferir no mercado secundário.

## 4.3. Depósitos a Prazo com Garantia Especial (DPGE)

<b>Características</b>
Títulos privados emitidos por Instituições Financeiras com valor de emissão, prazo, indexador e taxa de remuneração negociada pelas partes envolvidas no instante da emissão e/ou aquisição. É um depósito com garantia do FGC (até R\$ 20,0MM), prazo de vencimento de no mínimo 6 meses e máximo de 60 meses, sem possibilidade de resgate parcial ou total antes do vencimento (com exceção dos contratos anteriores a 28/05/09) e sem possibilidade de renegociação da remuneração originalmente pactuada. Conforme resolução 3.793/09 do CMN é vedado o resgate parcial ou total dos DPGE. Desta forma o valor a mercado é calculado com a mesma metodologia utilizada para CDB's do tipo N (sem cláusula de recompra).
<b>Fontes</b>
<u>Primárias</u> Curva de contratos futuros (de acordo com cada indexador) provenientes da BM&F. ( <a href="http://www.bmf.com.br">www.bmf.com.br</a> ). Taxa equivalente ao custo do instrumento pelo emissor fornecida pela área de Captações.
<u>Secundárias</u> Para os vencimentos cuja taxa não é divulgada, efetua-se interpolação exponencial dos dados dos vencimentos adjacentes. Caso os dados não estejam disponíveis no site da BM&F ou ocorra alguma falha de comunicação (site fora do ar etc.) serão utilizados os dados de ajuste dos contratos (de acordo com cada indexador) obtidos através da Broadcast (Agência Estado)

## 4.4. Cédula de Crédito Bancário (CCB)

<b>Características</b>
O CCB é um título de crédito emitido na forma física ou escritural, para pessoa física ou jurídica, em favor de uma instituição financeira ou entidade a esta equiparada, representando uma promessa de pagamento em espécie, decorrente de operação de crédito de qualquer modalidade. <i>Fonte: Mercado financeiro 16ª Edição – Eduardo Fortuna</i>
<b>Fontes</b>
<u>Primárias</u> Curva de contratos futuros (de acordo com cada indexador) provenientes da BM&F. ( <a href="http://www.bmf.com.br">www.bmf.com.br</a> ). Taxa equivalente ao custo do instrumento pelo emissor fornecida pela área de Captações.
<u>Secundárias</u> Para os vencimentos cuja taxa não é divulgada, efetua-se interpolação exponencial dos dados dos vencimentos adjacentes. Caso os dados não estejam disponíveis no site da BM&F ou ocorra alguma falha de comunicação (site fora do ar etc.) serão utilizados os dados de ajuste dos contratos (de acordo com cada indexador) obtidos através da Broadcast (Agência Estado)



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

#### 4.5. Pós-Fixados: CRI/ CDCA/ CCI / LH / LCI / LCA

##### Características

O **Certificado de Recebíveis Imobiliários (CRI)** é um título de crédito lastreado em créditos imobiliários emitido por Companhia Securitizadora de Créditos Imobiliários.

O **Certificado de Direitos Creditórios do Agronegócio (CDCA)** é um título emitido por empresas do setor de Agronegócio, tais como agroindústrias, fabricantes de máquinas agrícolas, cooperativas e outras empresas. O Título é lastreado por “recebíveis” resultantes de operações realizadas no setor.

A **CCI - Cédula de Crédito Imobiliário** constitui instrumento voltado para o mercado secundário de títulos, que apresenta a faculdade de ser integral, quando representar a totalidade do crédito, ou fracionária, quando representar parte dele, não podendo a soma das CCI fracionárias emitidas em relação a cada crédito exceder o valor total do crédito que elas representam. A CCI pode ser emitida sob a forma escritural, podendo contar com garantia real ou fiduciária. Fonte: Banco Central do Brasil.

As **Letras Hipotecárias (LH)** são títulos emitidos pelas instituições financeiras autorizadas a conceder créditos hipotecários. A garantia é a caução de créditos hipotecários de que essas instituições são titulares.

As **Letras de Crédito Imobiliário (LCI)** são títulos de crédito lastreados em financiamentos imobiliários, garantidos por hipoteca ou alienação fiduciária. Confere aos seus titulares direito de crédito pelo valor nominal, atualização monetária e juros nelas estipulados.

As **Letras de Crédito do Agronegócio (LCA)** são títulos de emissão exclusiva de instituições financeiras públicas ou privadas lastreadas em CPR (Cédula de Produto Rural). Constituem em títulos de crédito de livre negociação.

##### Fontes

###### Primárias

Curva de contratos futuros (de acordo com indexador e correção monetária registrada em contrato) provenientes da BM&F. ([www.bmf.com.br](http://www.bmf.com.br)).

Taxa equivalente ao custo do instrumento pelo emissor fornecida pela área de Captações.

###### Secundárias

Para os vencimentos cuja taxa não é divulgada, efetua-se interpolação exponencial dos dados dos vencimentos adjacentes.

Caso os dados não estejam disponíveis no site da BM&F ou ocorra alguma falha de comunicação (site fora do ar etc.) serão utilizados os dados de ajuste dos contratos (de acordo com cada indexador) obtidos através da Broadcast (Agência Estado)

#### 4.6. CCE/NCE

##### Características

**Cédula de Crédito à Exportação (CCE)** é um título de crédito negociável, emitido por pessoas físicas e jurídicas, para realização de operação de financiamento à exportação ou à produção de bens para exportação, bem como, às atividades de apoio e complementação da exportação.

**Nota de Crédito à Exportação (NCE)** é um título emitido por pessoa física ou jurídica que se dedique à exportação. As Notas de Crédito à Exportação representam uma operação de crédito e podem ser negociadas por aqueles que as detêm em posição de custódia. As NCEs são colocadas no mercado diretamente pelas instituições financeiras credoras.

##### Fontes



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

#### Primárias

Curva de contratos futuros (de acordo com cada indexador) provenientes da BM&F. ([www.bmf.com.br](http://www.bmf.com.br)).  
Taxa equivalente ao custo do instrumento pelo emissor fornecida pela área de Captações.

#### Secundárias

Para os vencimentos cuja taxa não é divulgada, efetua-se interpolação exponencial dos dados dos vencimentos adjacentes.

Caso os dados não estejam disponíveis no site da BM&F ou ocorra alguma falha de comunicação (site fora do ar etc.) serão utilizados os dados obtidos através da Broadcast (Agência Estado)

## 5. Ativos Negociados no Exterior

### 5.1. ADRs

#### **Características**

São certificados representativos de ações ou outros valores mobiliários que representam direitos e ações de empresas não norte-americanas que são negociados no mercado financeiro americano. O ADR foi criado com o objetivo de possibilitar o acesso ao mercado de capitais dos EUA para empresas estrangeiras, onde investidores americanos podem negociar estes contratos sem as complicações legais de transações estrangeiras.

#### **Metodologia**

Serão avaliadas utilizando-se a última cotação diária de fechamento do mercado em que o ativo apresentar maior liquidez, desde que tenha sido negociado pelo menos uma vez nos últimos 90 (noventa) dias.

#### **Fontes**

##### Primárias

As cotações das ADRs são obtidas através do site da NYSE ([www.nyse.com](http://www.nyse.com))

As cotações das taxas de câmbio para conversão das moedas estrangeiras são obtidas no site do BACEN ([www.bcb.com.br](http://www.bcb.com.br))

##### Secundárias

Caso os dados estejam indisponíveis são obtidos pela agência Reuters

### 5.2. Treasuries, Eurobonds, Corporate Bonds, Global

#### **Características**

Títulos emitidos no exterior por Empresas Brasileiras ou pelo Governo Brasileiro com pagamento periódico de juros (taxa de remuneração do título a ser definida) negociada na base de dias corridos com ano de 360 dias.

#### **Metodologia**

O valor de mercado dos títulos é calculado pela somatória dos fluxos de pagamentos dos cupons de juros e do valor principal descontados pela Taxa de Mercado.

Os cupons de juros são calculados pela taxa de remuneração do título prevista na emissão no período definido, aplicados sobre o Valor de Emissão do título.

O principal (Valor de Emissão) corrigido, adicionado ao valor do último cupom de juros, será pago no vencimento do título.

Os cálculos serão sempre efetuados na base 360 dias corridos (30/360 - conforme cap.1.6.3). A Taxa de Mercado é apontada na base 360 dias corridos. Sendo às 17h00min o horário de obtenção de dados para a precificação.



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

## Fontes

### Primárias

Taxa de Mercado – São adotadas as cotações capturadas pela área de Risco de Mercado no terminal Bloomberg.

As cotações das taxas de câmbio para conversão das moedas estrangeiras são obtidas no site do BACEN ([www.bcb.com.br](http://www.bcb.com.br))

### Secundárias

Caso o terminal Bloomberg esteja indisponível será utilizado o terminal da Agência Estado.

No caso de não haver divulgação, naquela data, da taxa para o vencimento do título e/ou juros a ser apreçado, será feita uma interpolação exponencial das taxas divulgadas para vencimentos adjacentes. Caso não haja informações referentes à data em questão, será mantida a última taxa de ágio / deságio divulgada.

## Exemplo Numérico

Emissão: 01/08/2010

Vencimento: 02/01/2017

Data de Referência: 29/10/2010

**Cupom<sub>c</sub> : 9,50% a.a. (taxa anual 360 dias préfixada)**

**Cupom<sub>c</sub> : 8,05% a.a. (taxa anual 360 dias préfixada)**

**Valor Emissão = US\$ 2.100.000,00**

Fluxo de Vencimentos do Bond:

1/2/2011: pagamento de juros semestrais (9,50%)

1/8/2011: pagamento de juros semestrais (9,50%)

1/2/2012: pagamento de juros semestrais (9,50%)

1/8/2012: pagamento de juros semestrais (9,50%)

1/2/2013: pagamento de juros semestrais (9,50%)

1/8/2013: pagamento de juros semestrais (9,50%)

1/2/2014: pagamento de juros semestrais (9,50%)

1/8/2014: pagamento de juros semestrais (9,50%)

1/2/2015: pagamento de juros semestrais (9,50%)

1/8/2015: pagamento de juros semestrais (9,50%)

1/2/2016: pagamento de juros semestrais (9,50%)

1/8/2016: pagamento de juros semestrais (9,50%)

1/2/2017: pagamento do principal (100%), mais cupom de juros semestrais (9,50%)

O valor recebido em cada pagamento de cupom será em nosso exemplo:

$$VF = \text{Valor de Emissão} \times (\text{Cupom}_c \times dc/360) = 2.100.000,00 \times (1 + 9,50\% \times 180/360) = 99.750,00$$

O valor recebido no pagamento do principal será, em nosso exemplo:

$$\text{Principal} = \text{Valor de Emissão} \times (1 + \text{Cupom}_c \times dc/360) = 2.100.000,00 \times (1 + 9,50\% \times 180/360) = 2.199.750,0$$

Prazos da data de referência até as datas dos fluxos, em dias corridos (30/360):

1/2/2011: 92

1/8/2011: 272

1/2/2012: 452

1/8/2012: 632

1/2/2013: 812

1/8/2013: 992



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

1/2/2014: 1172  
 1/8/2014: 1352  
 1/2/2015: 1532  
 1/8/2015: 1712  
 1/2/2016: 1892  
 1/8/2016: 2072  
 1/2/2017: 2252

O Valor de Mercado será dado por: (com  $i = 1,2,3...n$ )

$$VP = \sum_{t=1}^{n-1} \frac{VF_i}{\left(1 + \frac{Cupom_t}{2}\right)^{\frac{Frazo\ Cupom_t}{180}}} + \frac{Principal}{\left(1 + \frac{Cupom_t}{2}\right)^{\frac{Frazo\ Cupom_n}{180}}}$$

$$VP = \sum_{t=1}^{n-1} \frac{99.750,00}{\left(1 + \frac{8,05\%}{2}\right)^{\frac{Frazo\ Cupom_t}{180}}} + \frac{2.199.750,00}{\left(1 + \frac{8,05\%}{2}\right)^{\frac{2252}{180}}} = 2.296.084,06$$

Onde:

$Cupom_t$  : Cupom contratado da operação

$Cupom_t$  : Cupom de mercado na data de apuração

## 6. Moedas a Vista

<b>Metodologia</b>
É multiplicado o valor financeiro em carteira pela paridade obtida através da utilização do casado e do primeiro vencimento da moeda.
<b>Fontes</b>
<u>Primárias</u> São utilizadas as cotações disponibilizadas pelo site do BACEN.
<u>Secundárias</u> Caso as informações disponibilizadas pelo BACEN estejam indisponíveis serão utilizadas informações obtidas através da Broadcast da Agência Estado ou pela Bloomberg.

## 7. Ações

### 7.1. Ações a Vista

<b>Características</b>
Segundo a BM&F BOVESPA, ações são valores mobiliários, emitidos por sociedades anônimas. Representam a fração mínima do capital das empresas. Ao comprar uma ação, os investidores se tornam co-proprietários do empreendimento, tendo direito a participação em seu resultado. São consideradas títulos de renda variável por terem valorização e benefícios que não são conhecidos no início do investimento. Parte desta renda é composta de dividendos ou participação nos resultados e benefícios concedidos pela empresa e a outra parte advém do eventual ganho de capital obtido com a sua venda em bolsas de valores ou no mercado de balcão.



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

**Metodologia**

Serão avaliadas utilizando-se a última cotação diária de fechamento do mercado em que o ativo apresentar maior liquidez, desde que tenha sido negociado pelo menos uma vez nos últimos 90 (noventa) dias.

**Fontes**

Primárias

São utilizadas as informações encaminhadas por arquivo disponibilizado pela própria Bovespa.

Secundárias

Caso as informações enviadas pela Bovespa estejam indisponíveis serão utilizadas informações obtidas através da Broadcast da Agência Estado ou pela Bloomberg. Nos casos em que não há dados disponíveis para a data de apuração é replicado o dado do dia anterior.

**7.2. Ações a Termo**

**Características**

São operações de compra ou venda de ações, cuja liquidação tem um prazo determinado a um preço já fixado.

**Metodologia**

O valor a mercado de uma operação a termo difere quanto à posição comprada ou vendida

Venda:

$$VP = Qtd \times \frac{Preço_{venda}}{(1 + Prê_t)^{\frac{DuR}{252}}}$$

Compra:

$$VP = Qtd \times Preço_{atual} + \left[ \frac{(Qtd \times Preço_{compra}) - (Qtd \times Preço_{futuro})}{(1 + Prê_t)^{\frac{DuR}{252}}} \right]$$

Sendo:

$$Preço_{futuro} = \frac{Preço_{atual}}{(1 + Taxa_{aluguel})^{\frac{DuR}{252}}} \times (1 + Prê_t)^{\frac{DuR}{252}}$$

Onde,

*VP = Valor pago / recebido na data da liquidação do termo*

*Prê<sub>t</sub> = Curva de juros Prê em d projetada para a data do vencimento do termo*

*DuR = Dias úteis remanescentes até o vencimento*

*Qtd = Quantidade de ações negociadas*

*Preço<sub>atual</sub> = Preço da ação no momento da apuração*

*Preço<sub>compra/venda</sub> = Preço negociado da ação*

*Taxa<sub>aluguel</sub> = Taxas obtidas junto ao mercado*

**Fontes**

Primárias

São utilizadas as informações encaminhadas por arquivo disponibilizado pela própria Bovespa.

Secundárias

Caso as informações enviadas pela Bovespa estejam indisponíveis serão utilizadas informações obtidas através da Broadcast da Agência Estado ou pela Bloomberg. Nos casos em que não há dados disponíveis para a data de apuração é replicado o dado do dia anterior.



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

### Exemplo Numérico

Data Operação: 30/09/10

Data de Vencimento: 15/12/10

Data Base: 29/10/10

$Preço_{atual} = 25,6$

$Preço_{compra/venda} = 27,8$

$Taxa_{aluguel} = 0,5\% a. a.$

$Qtd = 1000$

$Pré_t = 11,5\%$

$DuR = 31$

Venda:

$$VP = Qtd \times \frac{Preço_{venda}}{(1 + Pré_t)^{\frac{DuR}{252}}} = 1000 \times \frac{27,8}{(1 + 11,5\%)^{\frac{31}{252}}} = 27.430,22$$

Compra:

$$Preço_{futuro} = \frac{Preço_{atual}}{(1 + Taxa_{aluguel})^{\frac{DuR}{252}}} \times (1 + Pré_t)^{\frac{DuR}{252}} = \frac{25,6}{(1 + 0,5\%)^{\frac{31}{252}}} \times (1 + 11,5\%)^{\frac{31}{252}} = 25,93$$

$$VP = Qtd \times Preço_{atual} + \left[ \frac{(Qtd \times Preço_{compra}) - (Qtd \times Preço_{futuro})}{(1 + Pré_t)^{\frac{DuR}{252}}} \right]$$

$$= 1000 \times 25,6 + \left[ \frac{(1000 \times 27,8) - (1000 \times 25,93)}{(1 + 11,5\%)^{\frac{31}{252}}} \right] = 27.445,13$$

Sendo:

Onde,

$VP$  = Valor pago / recebida na data da liquidação do termo

$Pré_t$  = Curva de juros Pré em  $t$  projetada para a data do vencimento do termo

$DuR$  = Dias úteis remanescentes até o vencimento

$Qtd$  = Quantidade de ações negociadas

$Preço_{atual}$  = Preço da ação no momento da apuração

$Preço_{compra/venda}$  = Preço negociado da ação

$Taxa_{aluguel}$  = Taxas obtidas junto ao mercado

## 8. Derivativos

Segundo a circular N. 003082 do Banco Central do Brasil, derivativos são instrumentos financeiros cujo valor varia em decorrência de mudança em taxa de juros, preço de título ou valor mobiliário, preço de mercadoria, taxa de câmbio, índice de bolsa de valores, índice de preço, índice ou classificação de crédito, ou qualquer outra variável similar específica, cujo investimento inicial seja inexistente ou pequeno em relação ao valor do contrato, e que sejam liquidados em data futura.

Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

## 8.1. Opções

### Características

Opções são contratos que dão o direito, mas não a obrigação, ao seu comprador (ou detentor) de realizar uma transação pré-determinada com o vendedor (ou lançador). Os dois principais tipos de opção são as de compra e as de venda:

- Uma opção de compra (*call*) dá direito ao seu comprador de, numa data futura, comprar um ativo (ou derivativo) do vendedor da opção a um preço pré-determinado;
- Uma opção de venda (*put*) dá direito ao seu comprador de, numa data futura, vender um ativo (ou derivativo) ao vendedor da opção a um preço pré-determinado;

As opções podem ter dois tipos de exercício:

- As opções Americanas podem ser exercidas a qualquer momento até a data de exercício;
- As opções Europeias podem ser exercidas apenas na data de exercício.

No mercado brasileiro, as opções normalmente são negociadas em bolsas organizadas, como Bovespa e BM&F. Na Bovespa são negociadas as opções sobre ações, e apenas em séries padronizadas, com preço e data de exercício definidos pela bolsa.

Na BM&F são negociadas opções sobre futuros de commodities agrícolas (açúcar cristal, álcool anidro carburante, algodão, bezerro, boi gordo, café arábica, café robusta conillon e soja em grão), sobre futuro de índice Ibovespa, sobre ouro à vista, sobre índices Ibovespa e IDI (índice de taxa média de DI) à vista e sobre Dólar Americano à vista. Todas as opções da BM&F possuem séries padronizadas, porém as opções sobre Dólar Americano e sobre Ibovespa à vista podem assumir a forma de **opções flexíveis**, que permitem que as partes envolvidas na negociação definam data e preço de exercício diferente das séries padronizadas.

A metodologia para obtenção da superfície de volatilidade de opções consiste em obter, a partir de um pool de bancos (opções de dólar) e corretoras (opções de IDI), previamente selecionados, as volatilidades referentes a uma determinada data. Através de interpolação spline cúbica achamos a vol correspondente ao delta desejado, após tal cálculo é possível obter o delta da opção. Recalculamos o delta com essa volatilidade e refazemos o processo até que o delta convirja.

### 8.1.1. Opção de Ação / Taxa de Juros / Ibov e IDI

#### Metodologia

No caso de opções que apresentam liquidez, é utilizada a cotação coletada conforme o item 7 - Ações. No caso de opções sem liquidez (ilíquidas), é utilizado o modelo de precificação de Black & Scholes.

Os preços das opções (call e put) segundo o modelo de Black & Scholes é obtido aplicando-se os conceitos abaixo:

$$\begin{aligned} \text{Call} & \quad C = S \times N(d1) - K \times e^{-rt} \times N(d2) \\ \text{Put} & \quad P = K \times e^{-rt} \times N(-d2) - S \times N(-d1) \end{aligned}$$

Onde: K: preço de exercício da opção

S: preço da ação objeto na data de referência

r: taxa pré-fixada contínua

t: prazo (em anos) entre a data de referência e a data de exercício



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

N: função de distribuição cumulativa da normal padrão

$\sigma$ : volatilidade da ação objeto

$$d1 = \frac{\left[ \ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \times t \right]}{\sigma \times \sqrt{t}}$$

$$d2 = d1 - \sigma \times \sqrt{t} = \frac{\left[ \ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \times t \right]}{\sigma \times \sqrt{t}} - \sigma \times \sqrt{t}$$

### Fontes

#### Primárias

Para as opções líquidas, são utilizadas as informações obtidas conforme descrito no item 6 - Ações.

#### Secundárias

Para as opções ilíquidas, utiliza-se, no modelo de Black & Scholes, o último preço do ativo objeto no dia, informado pela Bovespa; a taxa pré para o prazo, obtida na Curva Pré, produzida pela área de Riscos de Mercado a partir dos ajustes coletados no site da BM&F; e a volatilidade das opções, informadas por corretoras com representatividade no mercado.

### Exemplo Numérico

Data de Referência: 16/09/2004

Data de Vencimento da Opção: 18/10/2004

Preço da ação objeto na data de referência (S): 43,80

Preço de Exercício (K): 44,00

Prazo a decorrer (em anos) (t): 21 / 252 = 0,08333

Taxa pré-fixada para o prazo: 17,50%

Taxa Contínua (r):  $\ln(1 + \text{taxa}) = \ln(1 + 0,175) = 16,1268\%$

Volatilidade da ação objeto ( $\sigma$ ): 27%

$$d1 = \frac{\left[ \ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \times t \right]}{\sigma \times \sqrt{t}} = \frac{\left[ \ln\left(\frac{43,8}{44}\right) + \left(16,1268\% + \frac{0,27^2}{2}\right) \times 0,08333 \right]}{0,27 \times \sqrt{0,08333}} = 0,1529$$

$$d2 = d1 - \sigma \times \sqrt{t} = 0,1529 - 0,27 \times \sqrt{0,08333} = 0,0750$$

#### Call

$$C = S \times N(d1) - K \times e^{-r \times t} \times N(d2)$$

$$C = 43,8 \times N(0,1529) - 44,0 \times e^{-16,1268\% \times 0,08333} \times N(0,0750)$$

$$C = 43,8 \times 0,5608 - 44,0 \times 0,986651 \times 0,5299$$

$$C = 1,56$$

#### Put

$$P = K \times e^{-r \times t} \times N(-d2) - S \times N(-d1)$$

$$P = 44,0 \times e^{-16,1268\% \times 0,08333} \times N(-0,0750) - 43,8 \times N(-0,1529)$$

$$P = 44,0 \times 0,986651 \times 0,4701 - 43,8 \times 0,4392$$

$$P = 1,17$$



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

### 8.1.2. Opção de Dólar

<b>Metodologia</b>	
<p>É utilizado o modelo de apreçamento de Garman.</p> <p>Os preços das opções (call e put) segundo o modelo de Garman é obtido aplicando-se os conceitos abaixo:</p> <p>Call <math>C = S \times e^{-r_f \times T} \times N(d1) - K \times e^{-r_d \times T} \times N(d2)</math></p> <p>Put <math>P = K \times e^{-r_d \times T} \times N(-d2) - S \times e^{-r_f \times T} \times N(-d1)</math></p> <p>Onde: S: preço a vista do ativo objeto                  K: preço de exercício da opção                  r<sub>d</sub>: taxa pré-fixada contínua                  r<sub>f</sub>: taxa de cupom cambial                  T: prazo (em anos) entre a data d referência e a data de exercício                  N: função de distribuição cumulativa da normal padrão                  σ: volatilidade do ativo objeto</p> $d1 = \frac{\left[ \ln\left(\frac{S}{K}\right) + (r_d - r_f + \frac{\sigma^2}{2}) \times T \right]}{\sigma \times \sqrt{T}}$ $d2 = d1 - \sigma \times \sqrt{T}$	
<b>Fontes</b>	
<p><u>Primárias</u></p> <p>A superfície de volatilidade das opções é obtida através da Reuters, que é construída a partir de um pool de cotações enviadas por bancos; a taxa livre de risco para o prazo é obtida na Curva Pré, para opções de taxa de juros, ou obtida na curva de Cupom Cambial, para opções de dólar. As curvas são fornecidas pela Área de Riscos de Mercado, com base em sistema independente que utiliza como fonte os ajustes do DI e Dólar Futuro disponibilizados pela BM&amp;F BOVESPA em seu site (<a href="http://www.bmf.com.br">www.bmf.com.br</a>).</p> <p><u>Secundárias</u></p> <p>Caso não seja possível obter a superfície de volatilidade através da Reuter a Área de Risco de Mercado constrói uma superfície de volatilidade a partir dos dados enviados pelas corretoras.</p>	

### 8.2. Futuros

<b>Características</b>	
<p>Futuros são derivativos em que um compromisso de compra e/ou venda é assumido para ser realizado em data futura. Esse acordo é firmado mediante contratos padronizados que descrevem quantidade e qualidade do ativo e a maneira como a liquidação será realizada. Os ajustes diários servem para regular o preço justo daquele ativo.</p> <p>São efetuadas as precificações dos seguintes futuros: Dólar Futuro, DI Futuro, DDI Futuro e Índice Futuro.</p> <p>De acordo com a Comissão de Valores Mobiliários (CVM), as operações de mercado futuro são realizadas em pregão, através da compra e venda de contratos autorizados pela Bolsa, a qual estabelece a padronização dos mesmos com base no preço de compensação do dia. O ajuste diário traduz os movimentos dos mercados em lucros e prejuízos efetivos para os participantes do valor dos contratos. Esse é o mecanismo que possibilita a liquidação financeira diária de lucros e prejuízos das posições, viabilizando a troca de posições.</p>	
<b>Metodologia</b>	
<p>O valor de mercado dos futuros é sempre com base no ajuste fornecido pela BM&amp;F.</p>	



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

**Fontes**

Primárias

São utilizados como fonte de informações os ajustes divulgados pela BM&F BOVESPA em seu site ([www.bmf.com.br](http://www.bmf.com.br)) em D+1.

Secundárias

Caso as informações estejam indisponíveis são utilizadas os ajustes divulgados pela BroadCast-Agência Estado e Bloomberg

**8.3. Termo de Moeda/NDF**

**Características**

Uma NDF (Non Deliverable Forward) , ou contrato a termo de moedas, é um derivativo de balcão em que não há entrega física e tem como objetivo a negociação de uma taxa de câmbio futura de uma determinada moeda.

**Metodologia**

O valor a mercado é calculado com base no diferencial entre a taxa de câmbio futura contratada e a taxa de mercado

**Fontes**

Primárias

São utilizadas as taxas de câmbio divulgadas pelo Banco Central

Secundárias

Na indisponibilidade dos dados divulgados pelo Banco Central são utilizados os *feeders* de mercado de moedas, como Broadcast, Bloomberg e Reuters.

**Exemplo Numérico**

Emissão: 23/08/2010

Vencimento: 31/03/2011

Data Base: 29/10/2010

$VF = US\$ 1.000.000,00$

$DuR = 105$

$DcR = 153$

$Taxa_c = 1,851$

$Pre_t = 10,7291\%$

$Fwd_t = 1,7606$

Cálculo do valor futuro da ponta pré

$VF_{pre} = VF \times Taxa_c$

$VF_{pre} = 1.000.000,00 \times 1,851 = 1.851.000,00$

Cálculo do valor futuro da ponta dólar

$VF_{US\$} = 1.000.000,00$

Cálculo do valor presente da ponta pré

$$VP_{pre} = \frac{VF_{pre}}{(1 + Pre_t)^{\frac{DuR}{252}}} = \frac{1.851.000,00}{(1 + 10,7291\%)^{\frac{105}{252}}} = 1.774.042,52$$



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

Cálculo do valor presente da ponta dólar

$$VP_{USD} = \frac{VF_{USD} \times Fwd_t}{(1 + Pre_t)^{\frac{DuR}{360}}} = \frac{1.000.000,00 \times 1,7606}{(1 + 10,7291\%)^{\frac{105}{360}}} = 1.687.378,14$$

$$VP = VP_{Pre} \times VP_{USD} = 86.664,38$$

Onde:

*DuR = Dias úteis remanescentes até o vencimento*

*Taxa<sub>c</sub> = Paridade cambial contratada*

*Pre<sub>t</sub> = taxa pré para o vencimento na data de apuração*

*Fwd<sub>t</sub> = taxa forward de dólar para o vencimento*

#### 8.4. Forward Points (FRP)

<b>Características</b>
Forward Points trata-se do número de BPs (basis points) adicionado ou subtraído da taxa spot para determinar a taxa forward.
<b>Metodologia</b>
“O objeto de negociação é um contrato de DOL com preço a ser determinado ao fim do dia (FRP0) ou ao fim do próximo dia útil (FRP1), pela cotação PTAX800 de venda, calculada e divulgada pelo BACEN, acrescido ou diminuído dos pontos negociados.”(BM&F)
<b>Fontes</b>
<u>Primárias</u> Ajustes fornecidos pela BM&F para o cálculo de FRP entre dois vencimentos
<u>Secundárias</u> Na indisponibilidade dos dados divulgados pelo BM&F são utilizados os <i>feeders</i> de mercado de moedas, como Broadcast, Bloomberg e Reuters.
<b>Exemplo Numérico</b>
Negócio realizado de FRP0 de 100 contratos a 15,00. <i>Preço do negócio = 15,00</i> <i>PTAX para a data = 1,728</i>  <i>O preço final será o Preço do negócio + o valor da PTAX = 15,00 + (1,728*1000) = 1743,00</i>

#### 8.5. Forward Rate Agreement (FRA)

<b>Características</b>
Contrato a prazo para fixação de taxa.
<b>Metodologia</b>
Na data acordada não há troca de capital, sendo apenas paga ou recebida a diferença entre a taxa acordada e a taxa em vigor do mercado.
<b>Fontes</b>
<u>Primárias</u> Ajustes, da taxa pré-estabelecida, fornecidos pela BM&F.
<u>Secundárias</u> Na indisponibilidade dos dados divulgados pelo BM&F são utilizados os <i>feeders</i> de mercado de moedas, como Broadcast, Bloomberg e Reuters.



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

### Exemplo Numérico

Início: Dentro de 6 meses  
 Prazo de negócio: 3 meses  
 Capital: 200 mil EUR  
 Taxa contratada com o FRA: 4,0%aa

O valor pago dependerá da Euribor no prazo de 6 meses. Por exemplo, caso a Euribor seja de 4,8%aa:

$$= \{ [(4,8\% - 4\%) * 200.000 * 90 \text{ dias} / 360] / [(1 + 4,8\%) * (90 \text{ dias} / 360)] \} = 395,26$$

## 8.6. Swaps

### Características

Derivativo negociado entre duas partes, normalmente utilizado para mitigar o risco de exposição indesejada de um determinado indexador. A negociação envolve a troca de um indexador por outro, ou seja, sempre existem “duas pontas” na operação e sua liquidação se dá pelo valor líquido da diferença entre os valores dessas pontas.

### 8.6.1. Ponta Pré

#### Metodologia

O valor de mercado da ponta pré dos swaps é calculado aplicando-se o fator de desconto calculado pela taxa apontada pela curva de taxa de juros pré-fixados na data de referência, para a data de vencimento do título, sobre o valor final da ponta pré.

#### Fontes

##### Primárias

Utiliza-se como fonte de informações os dados da curva de mercado disponibilizada diariamente pela Área de Riscos de Mercado com base em sistema independente que utiliza como fonte os ajustes do DI Futuro disponibilizadas pela BM&F em seu site ([www.bmf.com.br](http://www.bmf.com.br)).

##### Secundárias

Para os vencimentos cuja taxa não é divulgada, efetua-se interpolação exponencial dos dados dos vencimentos adjacentes. Na indisponibilidade de dados através da BM&F são utilizados dados obtidos através dos *feeders* Broadcast, Bloomberg e Reuters.

#### Exemplo Numérico

Emissão: 23/08/2010  
 Vencimento: 31/03/2011  
 Data Base: 29/10/2010

$$DuR = 105$$

$$DuT = 152$$

$$Pre_c = 12\%$$

$$Pre_e = 10,7291\%$$

$$Notional = 1.000.000,00$$

Cálculo do valor futuro da ponta pré

$$VF_{pre} = Notional \times (1 + Pre_e)^{\frac{DuT}{360}} = 1.000.000,00 \times (1 + 12\%)^{\frac{152}{360}} = 1.070.747,48$$



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

Cálculo do valor presente da ponta pré

$$VP_{pre} = \frac{VF_{pre}}{(1 + Pre_t)^{\frac{DuR}{252}}} = \frac{1.070.747,48}{(1 + 10,7291\%)^{\frac{183}{252}}} = 1.026.229,88$$

Onde:

*DuT* = Dias úteis totais da operação

*DuR* = Dias úteis remanescentes até o vencimento

*Pre<sub>t</sub>* = taxa pré para o vencimento na data de apuração

*Pre<sub>c</sub>* = taxa pré contratada

### 8.6.2. Ponta Dólar

#### Metodologia

O valor de mercado da ponta cambial dos swaps é calculado aplicando-se o fator de desconto calculado pela taxa apontada pela curva de taxa de cupom cambial (“cupom sujo”) na data de referência, para a data de vencimento do título, sobre o valor final da ponta cambial, corrigido pela variação cambial apontada pela Ptax da data de referência em relação à Ptax da emissão do swap.

#### Fontes

##### Primárias

Utiliza-se como fonte de informações os dados da Curva de Cupom Cambial produzida pela área de Riscos de Mercado com base nos ajustes de Dólar Futuro e *FRA*s disponibilizadas pela BM&F em seu site ([www.bmf.com.br](http://www.bmf.com.br)).

##### Secundárias

Para os vencimentos cuja taxa não é divulgada, efetua-se interpolação exponencial dos dados dos vencimentos adjacentes. Na indisponibilidade de dados através da BM&F são utilizados dados obtidos através dos *feeders* Broadcast, Bloomberg e Reuters.

#### Exemplo Numérico

Emissão: 04/08/2010

Vencimento: 02/12/2010

Data Base: 29/10/2010

*DuR* = 22

*DcT* = 120

*Taxa<sub>c</sub>* = VC + 3,85%

*Pre<sub>t</sub>* = 10,6466%

*Notional* = 1.515.504,76

*Ptax<sub>d-1</sub>* = 1,7594

Cálculo do valor futuro da ponta dólar

$$VF_{USD} = \frac{Notional}{Ptax_{d-1}} \times \left(1 + Taxa_c \times \frac{DcT}{360}\right) = \frac{1.515.504,76}{1,7594} \times \left(1 + 3,85\% \times \frac{120}{360}\right) = 872.430,22$$

Cálculo do valor presente da ponta dólar

$$VP_{USD} = \frac{VF_{USD} \times Fwd_t}{(1 + Pre_t)^{\frac{DuR}{252}}} = \frac{872.430,22 \times 1,7138}{(1 + 10,6466\%)^{\frac{22}{252}}} = 1.482.046,67$$



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

Onde:

$DuR$  = Dias úteis remanescentes até o vencimento

$Taxa_c$  = Paridade cambial contratada

$Pre_c$  = taxa pré para o vencimento na data de apuração

$Fwd_c$  = taxa forward de dólar para o vencimento

Onde:

$DcT$  = Dias corridos totais da operação

$DuR$  = Dias úteis remanescentes até o vencimento

$Pre_c$  = taxa pré para o vencimento na data de apuração

$Taxa_c$  = taxa contratada

### 8.6.3. Ponta CDI

#### Metodologia

O valor final da ponta CDI é calculado multiplicando-se o valor de partida pela variação, durante o período decorrido entre a emissão e a data de referência, do indexador afetado pelo percentual de remuneração negociado e pela da expectativa da taxa de juros do indexador da data de referência até o vencimento também afetado pelo percentual de remuneração negociado. O valor de mercado é obtido aplicando o fator de desconto calculado pela taxa apontada pela curva de taxa de juros pré-fixados na data de referência, para a data de vencimento do título, sobre o valor final da ponta CDI.

#### Fontes

##### Primárias

A taxa do CDI é divulgada diariamente pela Cetip e coletada no site da Andima – ([www.andima.com.br](http://www.andima.com.br)). A estrutura de taxa de juros futura é fornecida diariamente pela Área de Riscos que utiliza como fonte os ajustes do DI Futuro disponibilizados pela BM&F em seu site ([www.bmf.com.br](http://www.bmf.com.br)).

##### Secundárias

Para os vencimentos cuja taxa não é divulgada, efetua-se interpolação exponencial dos dados dos vencimentos adjacentes. Na indisponibilidade de dados através da BM&F são utilizados dados obtidos através dos *feeders* Broadcast, Bloomberg e Reuters.

#### Exemplo Numérico

Emissão: 04/08/2010

Vencimento: 02/12/2010

Data Base: 29/10/2010

$DuR = 22$

$DcT = 82$

$Taxa_c = 100\%CDI + 3,91\%$

$Pre_c = 10,6466\%$

$Notional = 1.515.504,76$

$Fator\_CDI_0^E = 1,0243461$

Cálculo do valor futuro da ponta pré

$$VF_{cdi} = Notional \times Fator\_CDI_0^E \times \left( \left( (1 + Pre_c)^{\frac{1}{252}} - 1 \right) * \%CDI + 1 \right)^{DuR} + \left( Notional \times (1 + Taxa_c)^{\frac{DuR}{252}} - Notional \right)$$

$$VF_{cdi} = 1.515.504,76 \times 1,0243461 \times \left( \left( (1 + 10,6466\%)^{\frac{1}{252}} - 1 \right) * 100\% + 1 \right)^{22} + \left( 1.515.504,76 \times (1 + 3,91\%)^{\frac{22}{252}} - 1.515.504,76 \right)$$



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

= 1.585.198,16

Cálculo do valor presente da ponta CDI

$$VP_{CDI} = \frac{VF_{pre}}{(1 + Pre_c)^{\frac{DuR}{360}}} = \frac{1.585.198,16}{(1 + 10,6466\%)^{\frac{22}{360}}} = 1.571.258,76$$

Onde:

$DuT$  = Dias úteis totais da operação

$DuR$  = Dias úteis remanescentes até o vencimento

$Pre_c$  = taxa pré para o vencimento na data de apuração

$Taxa_c$  = taxa contratada

$Fator_{CDI}_0^t$  = Fator do CDI acumulado da data de início da operação até a data de apuração

#### 8.6.4. Ponta SELIC

##### Metodologia

O valor de mercado da ponta Selic é calculado aplicando-se a variação, durante o período decorrido entre a emissão e a data de referência, do indexador afetado pelo percentual de remuneração negociado sobre o valor de partida.

##### Fontes

###### Primárias

A taxa Selic é divulgada diariamente pelo Banco Central e coletada no site da instituição – [www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br)

###### Secundárias

Na indisponibilidade de dados fornecidos pelo Banco Central são utilizados dados obtidos através dos *feeders* Broadcast, Bloomberg e Reuters.

##### Exemplo Numérico

Emissão: 04/08/2010

Vencimento: 02/12/2010

Data Base: 29/10/2010

$DuD$  = 22

$Taxa_c$  = 100% da Selic

$Notional$  = 1.000,00

$Fator_{SELIC}_0^t$  = 1,024410118163845

Cálculo do valor presente

$$VP_{SELIC} = Notional \times Fator_{SELIC}_0^t = 1.000,00 \times 1,024410118163845 = 1.024,41$$

Onde:

$DuD$  = Dias úteis decorridos da operação

$Taxa_c$  = taxa contratada

$Fator_{SELIC}_0^t$  = Variação da taxa SELIC entre a emissão e a data de referência



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

**8.6.5. Ponta IPCA-A**

<p><b>Metodologia</b></p> <p>O valor de mercado da ponta IPCA dos swaps é calculado aplicando-se o fator de desconto calculado pela taxa apontada pela curva de taxa de cupom IPCA na data de referência, para a data de vencimento do título, sobre o valor final da ponta IPCA, corrigido pela variação do indexador (IPCA), que, de forma análoga à NTN-B, é apontada pela variação acumulada entre a emissão do swap até a data de aniversário do último índice divulgado, adicionado ao cálculo “pró-rata temporis” (por dias úteis) do índice projetado para o período em andamento.</p>
<p><b>Fontes</b></p> <p><u>Primárias</u> Utiliza-se como fonte de informações os dados da Curva de Swap IPCA (<i>Taxas Referenciais de Swap BM&amp;F</i>) disponibilizadas pela BM&amp;F em seu site (<a href="http://www.bmf.com.br">www.bmf.com.br</a>).</p> <p><u>Secundárias</u> Para os vencimentos cuja taxa não é divulgada, efetua-se interpolação exponencial dos dados dos vencimentos adjacentes. Na indisponibilidade de dados através da BM&amp;F são utilizados dados obtidos através dos <i>feeders</i> Broadcast, Bloomberg e Reuters.</p>
<p><b>Exemplo Numérico</b></p> <p>Início: 16/Ago/10 Vencimento: 15/Ago/13</p> <p><math>DuT = 754</math> <math>DuR = 722</math> <math>Notional = 5.700.000,00</math> <math>Cupom_t = 6,00\%</math> <math>Cupom_c = 5,84\%</math> <math>Fator_{IPCA}_0^t = 1,009215</math></p> <p>Calcula-se, o valor futuro com base no CUPOM de IPCA contratado:</p> $VF = Notional \times Fator_{IPCA}_0^t \times (1 + Cupom_c)^{\frac{DuT}{252}} = 5.700.000,00 \times 1,009215 \times (1 + 6,0\%)^{\frac{754}{252}} = 6.848.180,35$ <p>O valor presente é calculado descontando-se o valor futuro pelo CUPOM de mercado:</p> $VP = \frac{VF}{(1 + Cupom_r)^{\frac{DuR}{252}}} = \frac{6.848.180,35}{(1 + 5,84\%)^{\frac{722}{252}}} = -5.820.381,70$ <p>Onde:</p> <p><math>DuT</math> = Dias úteis totais da Operação <math>DuR</math> = Dias úteis remanescentes até o vencimento <math>Cupom_t</math> = taxa de mercado na data de apuração <math>t</math> <math>Cupom_c</math> = taxa contratual da operação <math>Fator_{IPCA}_0^t</math> = Variação do IPCA da data de início da operação até a data de apuração <math>VF</math> = Valor Futuro <math>VP</math> = Valor Presente</p>



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

### 8.6.6. Ponta TR

#### Metodologia

A metodologia de apuração do valor a mercado da ponta TR de um swap é análoga ao cálculo da ponta IPCA conforme item 7.4.5 para o indexador TR

### 8.6.7. Ponta IGP-M

#### Metodologia

A metodologia de apuração do valor a mercado da ponta IGPM de um swap é análoga ao cálculo da ponta IPCA conforme item 7.4.5 para o indexador IGPM

### 8.6.8. Swaps Bi-indexados

#### Metodologia

Os swaps bi-indexados são convertidos em operações de opções onde a marcação a mercado segue a metodologia descrita no item 7.1. A peculiaridade destas operações é que o strike da opção se torna variável.

## 9. Tratamento de Ativos em Default

#### Características

Situação onde o ativo está em Default, o valor marcado para este ativo é zero (0). O ativo é 100% provisionado.

## 10. Tratamento de Ativos Ilíquidos

#### Características

**Ações:** As ações presentes no portfólio que não possuam negociações na BM&F BOVESPA, ou que apresentem quadro de iliquidez serão precificadas através de modelos internos baseados em análises de evolução setorial. Toma-se como exemplo a precificação de uma ação ligada ao setor elétrico, onde poderá ser utilizada a evolução do IEE (Índice de Energia Elétrica) e também as ações ligadas a este setor que são negociadas na IBOVESPA.

Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

## Bibliografia

[1] *DIRETRIZES DE MARCAÇÃO A MERCADO*, documento produzido pela ANBID através do CONSELHO DE REGULAÇÃO E MELHORES PRÁTICAS PARA INDÚSTRIA DE FUNDOS DE INVESTIMENTO;

[2] *Manual de marcação a mercado*, LUZ Engenharia Financeira ([www.luz-ef.com](http://www.luz-ef.com));

[3] CVM – Comissão de Valores Mobiliários ([www.cvm.gov.br](http://www.cvm.gov.br));

[4] BACEN – Banco Central do Brasil ([www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br));

[5] BM&F BOVESPA ([www.bmfbovespa.com.br](http://www.bmfbovespa.com.br));

[6] ANDIMA ([www.andima.com.br](http://www.andima.com.br));

## Glossário

### A

**ANBIMA** Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais.

### B

**Bacen** Banco Central do Brasil.

**BM&FBOVESPA** Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros.

**bp** basis points (pontos básicos).

### C

**Cetip** Câmara de Custódia e Liquidação.

**Cupons** Juros periódicos.

**Cupom cambial** É a taxa de rendimento de juros reais quando comparada com a taxa de câmbio.

**Cupom IPCA** É o ganho real de juros quando comparado ao índice IPCA.

**Cupom IGPM** É o ganho real de juros quando comparado ao índice IGPM.

**CVM** Comissão de Valores Mobiliários.

### D

**DC** É o número de dias corridos entre a data de início da taxa e a data de atualização ou a data final desta, sendo **DC** um número inteiro.

**DI** Depósito Interfinanceiro

**DU** Número de dias úteis entre duas datas quaisquer “Dt1” e “Dt2” .

**DuR** – Dias Úteis Restantes

### E

**ETTJ** Estrutura a Termo de Taxa de Juros Doméstica.



Referência:	Corporativas	Código:	024/3
Grupo:	Asset	Dt. Publicação:	01/07/2009
Capítulo:	Marcação a Mercado	Dt. Última Revisão:	29/06/2016
Tipo:	Manual Operacional	Versão:	3

**F**

**FGV** Fundação Getúlio Vargas.

**FC** Fluxo de caixa.

**FD** – Fator de Desconto

**I**

**IBGE** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

**IGP-M** Índice Geral de Preços de Mercado apurado e divulgado pela FGV.

**IGP-DI** Índice Geral de Preços apurado e divulgado pela FGV.

**Indexi** - Indexador

**P**

**Ptax** Média das cotações das operações de câmbio realizadas no Sisbacen .

**PUpar** Valor carregado do título na data considerada.

**Pre<sub>eq</sub>** – Taxa pré de mercado equivalente ao %CDI<sub>eq</sub>.

**S**

**spread** Prêmio sobre a taxa de juros devido a problemas de crédito, liquidez, etc.

**Selic** Sistema Especial de Liquidação e Custódia.

**Sisbacen** Sistema de informações de operações do Bacen.

**T**

**TBF** Taxa Básica Financeira.

**TJLP** Taxa de Juros de Longo Prazo (BNDES).

**TR** Taxa Referencial.

**tx** Taxa.

**tx<sub>amort</sub>** Taxa de amortização.

**TxMercadoi** - Taxa de Mercado

**TxSpreadi** - Taxa de Spread

**TxJuroi** – Taxa de Juro

**V**

**VC** Variação cambial.

**VF** valor financeiro de resgate

**VM** Valor a mercado.

**VP** Valor presente.