

BNPP IP

Marcação a Mercado

MANUAL DE MARCAÇÃO A MERCADO

OBJECTIVE/SUMMARY OF THE PROCEDURE

This document describes the methodologies for mark to market the instruments.

Reference	NA
Privacy *	No, it can be circulated outside BNPP IP
Level	3
Version	V16
Status *	Approved
Available language(s)	Portuguesse
Issuer(s) *	BNP IP Brazil - Risk
Author(s) *	Maria Senger
Author(s) function(s)	Head of Risk
Creation date	02/01/2005
Validation date*	24/08/2011
Effect date*	24/08/2001
Validator(s) *	Fabio Sato
Validator's function	Compliance Officer

VERSIONS MONITORING

Version	Author	Writing date	Part(s) modified or to be updated	Modification(s) reason	Validator (s)	Validation date
V16	Maria Senger	24/08/2011	Item 4.8.5 Item 4.8.11 Item 4.1	Alteração de S&P 500 para todos os futuros negociados na Bolsa de Chicago Adição de ETF negociado no exterior Exclusão de NTN-A	Fabio Sato	24/08/2011



APPLICATION PERIMETER OF THE PROCEDURE *
- All portfolios administrated by BNP Pam Brazil
DEPARTMENT IN CHARGE OF THE PROCEDURE *
Risk Management Brazil
APPLICATION(S) CONCERNED
REFERENCE or RELATED PROCEDURE(S) or TEXT(S)
Política de Risco (Aprovação de Novos Instrumentos)
TYPE OF RISK CONCERNED AND RELATED KSPs
Valuation Risk / Model Risk

CIRCULATION LIST	
Name / Team	Function / entity
BNP Pam Brazil	



1. INTRODUÇÃO	4
2. PROCESSOS E ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS ENVOLVIDAS.....	5
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS	7
COTA ABERTURA VS. COTA DE FECHAMENTO	7
FONTES DE INFORMAÇÕES UTILIZADAS	7
4. METODOLOGIAS DE MARCAÇÃO A MERCADO	10
4.1. TITULOS PUBLICOS	10
4.2. TITULOS PRIVADOS	11
4.3. OPERAÇÕES COMPROMISSADAS	13
4.4. COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO	13
4.5. AÇÕES.....	13
4.6. FUTUROS BM&F.....	14
4.7. NDF	14
4.8. SWAPS.....	14
4.9. OPERAÇÕES ESTRUTURADAS	18
4.10. OPÇÕES	18
5. ANEXO – MEMÓRIA DE CÁLCULO.....	22
5.1. TITULOS PRIVADOS	22
5.2. SWAPS SINTETICOS.....	25
6. ANEXO – MODELOS DE APREÇAMENTO DE OPÇÕES	30
6.1. BLACK-SCHOLES.....	30
6.2. BLACK76.....	31



1. INTRODUÇÃO

Marcação a Mercado - MaM, consiste em registrar todos os ativos, para efeito de valorização e cálculo de cotas dos fundos de investimento, pelos preços transacionados no mercado em casos de ativos líquidos ou, quando este preço não é observável, pela melhor estimativa de preço que o ativo teria em uma eventual transação feita no mercado (art.19 § 1º do Código ANBIMA de Regulação e Melhores Práticas para os Fundos de Investimento).

Por que marcar a mercado?

A Marcação a Mercado tem como principal objetivo evitar a transferência de riqueza entre os diversos cotistas dos fundos. Além disto, a MaM dá maior transparência aos riscos embutidos nas posições, uma vez que as oscilações de mercado dos preços dos ativos, ou dos fatores determinantes destes, estarão refletidas nas cotas, melhorando assim a comparabilidade entre suas performances (art.19 § 2º do Código ANBIMA de Regulação e Melhores Práticas para os Fundos de Investimento).



2. PROCESSOS E ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS ENVOLVIDAS

BACK OFFICE

A área de backoffice é responsável pela execução diária dos processos de:

- **Coleta de preços:** Os preços e taxas são coletados eletronicamente conforme especificado no item 3.2 – Fontes de Informações Utilizadas - desse manual.
- **Tratamento dos preços coletados:** Os ativos que exigirem tratamento prévio de preços ou taxas terão seus processos e modelos previamente validados pela área de risco do Asset Management.
- **Validação dos dados / preços tratados:** Os dados e/ou preços tratados passarão por prévia validação, analisando principalmente a variação em relação ao mercado do dia anterior, procurando buscar eventuais distorções causadas por erros operacionais. Após a aplicação dos preços às carteiras e seu processamento, a área de Middle Office é responsável por comparar e verificar eventuais distorções entre as variações obtidas das cotas processadas em relação às projeções de variações enviadas previamente pela Mesa de Operações.
- **Aplicação dos preços às carteiras:** A aplicação dos preços às carteiras será feita de forma automática via importação eletrônica dos sistemas e planilhas de preços / taxas para o sistema de processamento.

RISCO

A área de risco do Asset Management é responsável por:

- supervisão e formulação de metodologias de marcação a mercado;
- acompanhamento junto à área de Back Office da implementação das metodologias de marcação a mercado;
- definição de processos e execução de controles, quando ocorrer a utilização de modelos externos à área de risco do Asset Management;
- coordenação do processo de aprovação de novos instrumentos junto à área de gestão e backoffice.

COMITÊ DE CRÉDITO

Realizado uma vez no mês conforme agenda prévia ou a qualquer tempo por motivo extraordinário, é composto pelo Diretor do Asset Management, Diretor de Investimentos, gestores, responsável pela área de Crédito e Research, analistas de investimento e responsável pela área de risco. É responsável pela análise da posição de crédito privado, distribuição de ratings, setores e prazos.



COMITÊ DE PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS DE CRÉDITO PRIVADO

Realizado conforme convocação da Área de Risco, é composto pelo Diretor do Asset Management, Diretor de Investimentos, gestores, responsável pela área de Crédito e Research, analistas de investimento e responsável pela área de risco. É responsável pela análise e estabelecimento de prêmios de crédito para instituições financeiras e não-financeiras, conforme processo descrito no item 4.2 desse manual.

COMITÊ DE INVESTIMENTOS

Realizado quinzenalmente ou a qualquer tempo por motivo extraordinário, é composto pelo Diretor do Asset Management, Diretor de Investimentos, gestores, responsável pela área de Crédito e Research, analistas de investimento e responsável pela área de risco. É responsável pelo estabelecimento de metodologias de marcação a mercado em situações não usuais do mercado como, por exemplo, eventos de stress em que preços e/ou taxas não estejam disponíveis ou não reflitam adequadamente a marcação a mercado do instrumento.



3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Cota Abertura vs. Cota de Fechamento

Todos os ativos integrantes das carteiras dos fundos de investimento são precificados no encerramento do mercado, que tem como referência nesse manual a data de avaliação (D0). Para os fundos com cota de abertura, os títulos de renda fixa são capitalizados com um dia de CDI.

Fontes de Informações utilizadas

As técnicas utilizadas seguem as normas legais estabelecidas e procedimentos comumente utilizados na marcação a mercado, sendo utilizados preços de mercado obtidos de fonte independente, transparente e passível de auditoria.

Nos casos em que não houver fontes disponíveis para obtenção dos referidos preços, será aplicada uma metodologia de obtenção de preços indicativos, fornecidos de forma auditável, por um conjunto de corretoras com forte participação no mercado.

Para ativos cujos dados de qualidade/quantidade mínima para a formação de preço indicativo sejam insuficientes, a marcação a mercado será feita através de Comitê interno e/ou serão utilizados modelos estatísticos reconhecidos e amplamente divulgados na literatura técnica sobre o assunto, os quais fornecem um preço teórico com base em parâmetros estimados.

Os critérios ora apresentados demonstram o nosso comprometimento em garantir que os preços dos ativos reflitam os preços de mercado e, na impossibilidade de observação desses, representem os nossos melhores esforços para estimar qual seriam os preços de mercado dos ativos, pelos quais esses seriam efetivamente negociados.



Quadro Resumo das Fontes Utilizadas para as Principais Classes de Ativos

<i>Classe de Ativos</i>	<i>Fonte Primária</i>	<i>Fonte Secundária</i>
Ações	Bovespa	Repete última cotação
Futuros	BM&F	Comitê de Investimentos Extraordinário
Títulos Públicos	Andima	No mínimo 2 corretoras com representatividade no mercado avaliado
Títulos Privados		
- CDBs	Comitê de Crédito	Repete-se o último spread, alterando-se dados de mercado
- Debêntures	Andima	Comitê de Crédito
Opções		
- Bovespa com Alta Liquidez	Cotação Bovespa	Repete-se volatilidade implícita na última cotação, alterando-se dados de mercado
- BM&F / Bovespa Baixa Liquidez	Volatilidade com pelo menos uma corretora com representatividade no mercado	Repete-se volatilidade implícita na última cotação, alterando-se dados de mercado

A utilização do método secundário está condicionada ao descrito em cada uma das classes de ativos com aprovação da área de risco e registro das causas que levaram a sua utilização.

Indexadores Utilizados

- CDI: Taxa ao ano obtida no site www.cetip.com.br
- Selic: Taxa ao ano obtida no site www.selic.com.br
- Ptax: Cotação obtida no sistema SISBACEN
- Dólar Spot: Cotação obtida através do provedor de informações Broadcast no fechamento do mercado (AEUSCO.ULT)
- TR: Taxa obtida no sistema SISBACEN
- Moedas Forward: Cotações de moedas a termo no provedor Bloomberg com horário de coleta 16:00.

Curvas de Juros Utilizadas

- Curva Pré vs. DI: www.bmfbovespa.com.br - TAXAS REFERENCIAIS DE SWAP BM&F: Pré vs. DI



- Curva Cupom Cambial: www.bmfbovespa.com.br - TAXAS REFERENCIAIS DE SWAP BM&F: Cupom Limpo
- Curva IGPM vs. DI: www.bmfbovespa.com.br - TAXAS REFERENCIAIS DE SWAP BM&F: IGPM vs. DI1
- Curva IPCA vs. DI: : www.bmfbovespa.com.br - TAXAS REFERENCIAIS DE SWAP BM&F: IPCA vs. DI1

Preços dos Ativos

- Títulos Públicos: Preços Unitários e Taxas Indicativas no site da ANDIMA www.andima.com.br ou www.andima.rtm
- Debêntures: Preços Unitários e Taxas Indicativas no site da ANDIMA www.andima.com.br ou www.andima.rtm
- Futuros: Preços de Ajuste obtidos no BD da BM&F e dos swaps cambiais obtidos diretamente no site da BM&F www.bmfbovespa.com.br
- Ações: Cotações obtidas no BDI da Bovespa



4. METODOLOGIAS DE MARCAÇÃO A MERCADO

4.1. Títulos Públicos

LFT, LTN, NTN-D, NTN-C, NTN-B E NTN-F

Para os títulos públicos federais acima especificados serão utilizados os preços unitários divulgados pela Andima para a data de avaliação (D0).

Método Secundário

Para o caso de aproximação de vencimento do papel em que não há a divulgação de taxas pela ANDIMA, será utilizada a taxa indicativa do papel de vencimento mais próximo para a data de avaliação (D0).

No caso de não divulgação dos preços unitários pela ANDIMA por qualquer outra situação que não a citada no parágrafo anterior, serão utilizadas as taxas coletadas junto a pelo menos duas corretoras previamente aprovadas e atuantes nesse mercado.



4.2. Títulos Privados

4.2.1. EMISSORES NÃO-FINANCEIROS (DEBENTURES, NOTAS)

Para os títulos com informações divulgadas pela ANDIMA, serão utilizadas as taxas indicativas divulgadas diariamente por essa instituição na data de avaliação (D0).

Para os títulos que não possuem informações divulgadas pela Andima, o Comitê de Precificação de Ativos de Crédito estabelecerá as taxas de marcação a mercado de forma a refletirem análises de rating, prazo, liquidez e eventuais ofertas de compra feitas por instituições financeiras.

Em situações de mercado que na avaliação das áreas de risco e gestão, a ANDIMA não refletir mudanças nos prêmios de créditos, poderão ser utilizadas taxas definidas pelo Comitê de Precificação de Ativos de Crédito Privado, desde que com razão objetiva que será devidamente justificada e formalizada em Ata.

PROCEDIMENTO EM CASO DE DEFAULT

No caso de default de empresa emissora, adota-se os seguintes procedimentos: Consultaremos o mercado de créditos em recuperação para avaliar a possibilidade de venda dos créditos. Paralelamente a área de Crédito do BNP Paribas Asset Management fará nova avaliação da situação econômica financeira da empresa, constando nesta a opinião do Fiduciário, da empresa e de no mínimo mais um credor. A partir dessa avaliação, será estimada uma probabilidade de recuperação do montante investido, comparada com eventual mercado secundário, que será submetida ao Comitê de Crédito. Caso haja diferença não muito significativa entre mercado e nossa avaliação, adotaremos o preço de mercado. Caso a diferença seja muito significativa o Comitê de Crédito arbitrará o preço a ser marcado utilizando como limites o valor de mercado e nossa avaliação, justificando eventual diferença. Na eventualidade da situação da empresa emissora ter se deteriorado significativamente e avaliarmos que a chance de recuperação é muito pequena, provisionaremos 100% do valor investido e dependendo da representatividade do título em relação ao patrimônio líquido do fundo decidiremos pelo fechamento para aplicações ou cisão dos fundos detentores do ativo em questão. O comitê de crédito poderá ser convocado ad-hoc.



4.2.2. EMISSORES FINANCEIROS (CDBS / DEBÊNTURES / BOX / LETRAS FINANCEIRAS / NOTAS)

% CDI

Semanalmente, a área de Risco analisará novas operações efetivadas na quinzena anterior, conforme a seguinte faixa de prazos: 21 du, 42 du, 63 du, 126 du, 1 ano, 2 anos, 3 anos, 4 anos e 5 anos. Quinzenalmente, será feita uma coleta exaustiva de taxas para emissores e vértices em portfólio para atualização do estoque total.

A Área de Risco também será responsável pela convocação e coordenação do Comitê de Precificação de Ativos de Crédito Privado. No Comitê, serão apresentados, estudos comparativos de rating, prazo e liquidez de forma a subsidiar as taxas de marcação a mercado propostas. Os integrantes do Comitê poderão sugerir alterações nas taxas propostas, desde que com razão objetiva que será devidamente justificada e formalizada em Ata.

Os CDBs registrados no CETIP com cláusula de recompra (opção S) poderão ser precificados de acordo com o spread em relação ao CDI acordado no início da operação. Os emissores e taxas serão periodicamente avaliados no Comitê de Crédito, de forma a corrigir eventuais distorções em relação a taxas praticadas para CDBs em que não há cláusula de recompra ou de recompra a mercado.

Pré-Fixados

Os spreads de crédito serão analisados no Comitê de Crédito e incorporados a taxa pré na data de avaliação (D0) obtida por interpolação exponencial da curva divulgada na BM&F – Taxas Referenciais de Swap Pré vs. DI1.

IPCA

Os spreads de crédito serão analisados no Comitê de Crédito e incorporados a taxa de IPCA na data de avaliação (D0), obtida por interpolação exponencial de curva divulgada na BM&F – Taxas Referenciais de Swap IPCA vs. DI1.

IGPM

Os spreads de crédito serão analisados no Comitê de Crédito e incorporados a taxa de IGPM na data de avaliação (D0), obtida por interpolação exponencial das taxas das Notas do Tesouro Nacional série C - NTN-C, divulgadas pela ANDIMA.



4.2.3. DEPOSITO A PRAZO COM GARANTIA ESPECIAL DO FGC (DPGE)

Serão observadas as variações de spread dos CDBs sem cláusula 'S' no Cetip, a análise de novas emissões e a coleta de taxas realizada a cada quinze dias. Caso ocorram variações nos spreads, a área de risco convocará o Comitê de Precificação de Ativos de Crédito Privado, onde serão apresentadas as propostas de spreads por emissor e vértice. Os integrantes do Comitê poderão sugerir alterações nas taxas propostas, desde que com razão objetiva que será devidamente justificada e formalizada em Ata.

4.3. Operações Compromissadas

A marcação a mercado será feita com base no indexador e prazo negociados, independente das características do lastro da operação.

4.4. Cotas de Fundos de Investimento

Serão utilizadas as cotas divulgadas pela instituição financeira custodiante na data de avaliação (D0). Na hipótese de não divulgação das cotas serão utilizados as cotas do dia imediatamente anterior.

4.5. Ações

Serão utilizados os preços de fechamento na BOVESPA na data de avaliação (D0). No caso de fundos e carteiras administradas com regulamentação específica e diversa da Instrução CVM nº 438/2006, o preço médio de negociação poderá ser adotado.

Método Secundário

Na hipótese de não divulgação dos preços por parte da BOVESPA ou da inexistência de negócios no dia em questão, serão utilizados os preços do dia imediatamente anterior ou os preços da última data em que tiverem sido registrados negócios com a ação.



4.6. Futuros BM&F

Serão utilizados os preços de ajuste divulgados pela Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F) na data de avaliação (D0).

Método Secundário

Na hipótese de não divulgação dos preços por parte da BM&F ou eventos de circuit breaker será chamado extraordinariamente o Comitê de Investimentos de modo que sejam estabelecidos parâmetros para a construção de curvas que melhor reflitam o mercado.

4.7. NDF

Os contratos de NDF – contratos a termo entre duas moedas - são como swaps, derivativos sem entrega física, em que a liquidação é feita pela diferença entre a taxa de câmbio a termo contratada e a taxa vigente no dia do vencimento (consultar Memória de Cálculo item [5.2.3](#)).

Devido à inexistência de curvas de cupom cambial de outras moedas em relação ao Real, os contratos de Non Deliverable Forward (NDF) são obtidas no provedor Bloomberg cotação das 16:00.

4.8. Swaps

4.8.1.CDI

O valor de aquisição é atualizado pelo CDI adicionado do spread negociado acumulado desde o início da operação até a data de avaliação (D0).

4.8.2.DOLAR

O valor de aquisição é atualizado pela variação do dólar spot do dia da aquisição até a data de avaliação (D0) valorizado pela taxa de aquisição para o período entre a data de aquisição e o vencimento da operação. O valor



obtido é trazido a valor presente pela taxa interpolada linearmente da curva obtida na BM&F – Taxas Referenciais de Swap Cupom Limpo.

4.8.3.IGPM

O valor de aquisição é atualizado pela variação do IGP-M do mês anterior ao dia da aquisição até o mês anterior à data de avaliação (D0) e pela apropriação do IGPM estimado pela Andima para o mês em avaliação. Esse valor é levado a valor futuro pela taxa de aquisição para o período entre a data aquisição e o vencimento da operação. O valor obtido é trazido a valor presente pela taxa interpolada exponencialmente da curva obtida na BM&F – Taxas Referenciais de Swap IGPM vs. DI1.

4.8.4.IPCA

O valor de aquisição é atualizado pela variação do IPCA do mês anterior ao dia da aquisição até o mês anterior à data de avaliação (D0) e pela apropriação do IPCA estimado pela Andima para o mês em avaliação. Esse valor é levado a valor futuro pela taxa de aquisição para o período entre a data aquisição e o vencimento da operação. O valor obtido é trazido a valor presente pela taxa interpolada exponencialmente da curva obtida na BM&F – Taxas Referenciais de Swap DI1 vs. IPCA.

4.8.5.FUTUROS / BOLSA DE CHICAGO

O swap é utilizado para reproduzir contratos futuros negociados na Bolsa de Chicago. As cotações são extraídas do Bloomberg no horário de fechamento da Bolsa de Valores local (Bovespa). O valor a mercado da ponta do swap ativa ou passiva no futuro é dado por:

$$\text{Valor MTM} = \text{qtde sintética de contratos futuros} \times \text{Cotação} \times \text{Lote} \times \text{PTAX}$$



4.8.6.PETROLEO

O swap é utilizado para reproduzir o futuro de Petróleo negociado na NYMEX – New York Mercantile Exchange. O futuro é classificado no tipo Light Sweet Crude Oil com vencimentos mensais e as cotações são extraídas do Bloomberg no horário de fechamento da Bolsa de Valores local (Bovespa). O valor a mercado da ponta do swap ativa ou passiva em Petróleo é dado por:

$$\text{Valor MTM} = \text{qtde sintética de contratos futuros} \times \text{Cotação} \times 1.000 \text{ (Lote)} \times \text{PTAX}$$

4.8.7.OPÇÕES DE CAC 40

O swap é utilizado para reproduzir as opções de CAC40 negociadas na Euronext (consultar Anexo item [5.2.1](#)). O valor a mercado da ponta do swap ativa ou passiva nas opções é dado por:

$$\text{Valor MTM} = \text{qtde sintética de contratos futuros} \times \text{Cotação} \times 10 \text{ (Lote)} \times \text{EURO}$$

4.8.8.OPÇÕES DE YEN

O swap é utilizado para reproduzir as opções de Yen negociadas na Chicago Mercantile Exchange (consultar Anexo item [5.2.2](#)). O valor a mercado da ponta do swap ativa ou passiva nas opções é dado por:

$$\text{Valor MTM} = \text{qtde sintética de contratos da opção} \times \text{Prêmio} \times 1.250 \text{ (Lote)} \times \text{PTAX}$$

4.8.9.FUTURO DE TREASURY NOTES

O swap é utilizado para reproduzir os futuros de Treasury Note negociados na Chicago Mercantile Exchange. O futuro tem vencimentos trimestrais e as cotações são extraídas do Bloomberg no horário de fechamento da BM&F. O valor a mercado da ponta do swap ativa ou passiva nos futuros é dado por:

$$\text{Valor MTM} = \text{qtde sintética de contratos do futuro} \times \text{Cotação} \times \text{Lote} \times \text{PTAX}$$



4.8.10. OPÇÕES EXOTICAS

O swap é utilizado para reproduzir opções exóticas com ou sem barreira e/ou com ou sem prêmio, registrado no Cetip com indexador 'OUTROS'. A precificação será feita através de modelo proprietário, validado e aprovado pela área de risco no processo de aprovação de novos instrumentos (ver Processos e Estruturas Envolvidas item [2](#)).

4.8.11. ETFs NEGOCIADOS NO EXTERIOR

O swap é utilizado para reproduzir ETFs negociados no exterior. As cotações são extraídas do Bloomberg no horário de fechamento da Bolsa de Valores local (Bovespa). O valor a mercado da ponta do swap ativa ou passiva no ETF é dado por:

$$\text{Valor MTM} = \text{qtde sintética} \times \text{Cotação} \times \text{Lote} \times \text{PTAX}$$



4.9. Operações Estruturadas

4.9.1. TERMO DE AÇÕES

Uma operação de termo de ações pode ser definida como a compra ou venda de uma determinada quantidade de ações a um preço pré-fixado para liquidação em prazo determinado, a contar da sua realização em pregão, resultando em um contrato entre as partes. Pode ser caracterizada como uma operação pré-fixada, cujo preço futuro deverá ser trazido a valor presente pela taxa pré na data de avaliação (D0) obtida por interpolação exponencial da curva divulgada na BM&F – Taxas Referenciais de Swap Pré vs. DI1

4.9.2. BOX DE OPÇÕES

São combinações em posições de opções que resultam em rendimento pré-fixado. A operação consiste na compra de uma opção de compra e venda de uma opção de venda de strike K_1 e venda de uma opção de compra e compra de uma opção de venda de strike K_2 , onde $K_2 > K_1$ com opções de mesma data de vencimento. Pode ser caracterizada como uma operação pré-fixada, cujo preço futuro deverá ser trazido a valor presente pela taxa pré na data de avaliação (D0) obtida por interpolação exponencial da curva divulgada na BM&F – Taxas Referenciais de Swap Pré vs. DI1.

No caso de operações no Cetip sem garantia, a operação é registrada como uma única operação de renda fixa e, havendo o risco de contraparte, adiciona-se o spread de crédito em percentual do CDI à curva pré-fixada da BM&F. No caso de operações na BM&F com garantia, os instrumentos são registrados separadamente e cada um precificado de acordo com metodologia descrita nessa manual.

4.10. Opções

4.10.1. OPÇÕES DE AÇÕES (BOVESPA)

Para as opções com alta liquidez, será utilizado o preço de fechamento na BOVESPA na data de avaliação (D0). No caso de fundos e carteiras administradas com regulamentação específica e diversa da Instrução CVM nº 438/2006, o preço médio de negociação poderá ser adotado.



Para opções com baixa liquidez, a precificação será através do modelo de Black & Scholes, com volatilidade implícita obtida em pelo menos uma corretora e/ou instituição financeira previamente aprovada e com representatividade nesse mercado. Os demais dados utilizados serão:

- Ativo-Objeto: Preço fechamento na BOVESPA na data de avaliação (D0).
- Taxa de Juro: Taxa pré na data de avaliação (D0) obtida por interpolação exponencial da curva divulgada na BM&F – Taxas Referenciais de Swap Pré vs. DI1

4.10.2. OPÇÕES DE DOLAR (BM&F)

A precificação será feita através do modelo Black 76, com volatilidade implícita obtida em pelo menos uma corretora e/ou instituição financeira previamente aprovada e com representatividade nesse mercado. Os demais dados utilizados serão:

- Ativo-Objeto: Preço de ajuste divulgado pela Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F) na data de avaliação (D0).
- Taxa de Juro: Taxa pré na data de avaliação (D0) obtida por interpolação exponencial da curva divulgada na BM&F – Taxas Referenciais de Swap Pré vs. DI1

4.10.3. OPÇÕES DE ÍNDICE FUTURO IBOVESPA (BM&F)

A precificação será feita através do modelo Black 76, com volatilidade implícita obtida em pelo menos uma corretora e/ou instituição financeira previamente aprovada e com representatividade nesse mercado. Os demais dados utilizados serão:

- Ativo-Objeto: Preço de ajuste divulgado pela Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F) na data de avaliação (D0).
- Taxa de Juro: Taxa pré na data de avaliação (D0) obtida por interpolação exponencial da curva divulgada na BM&F – Taxas Referenciais de Swap Pré vs. DI1

4.10.4. OPÇÕES SOBRE ÍNDICE DE TAXA MEDIA DE DEPOSITOS INTERFINANCEIROS DE UM DIA (BM&F)

A precificação será feita através do modelo Black 76, com volatilidade implícita obtida em pelo menos uma corretora e/ou instituição financeira previamente aprovada e com representatividade nesse mercado. Os demais dados utilizados serão:

- Ativo-Objeto: Índice IDI corrigido pelo Preço de ajuste do DI Futuro divulgado pela Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F) na data de avaliação (D0).



- Taxa de Juro: Taxa pré na data de avaliação (D0) obtida por interpolação exponencial da curva divulgada na BM&F – Taxas Referenciais de Swap Pré vs. DI1

4.10.5. OPÇÕES SOBRE FUTURO DE DI (BM&F)

A precificação será feita através do modelo Black 76, com volatilidade implícita obtida em pelo menos uma corretora e/ou instituição financeira previamente aprovada e com representatividade nesse mercado. Os demais dados utilizados serão:

- Ativo-Objeto: DI Futuro com vencimento determinado conforme o tipo de série da opção.
- Taxa de Juro: Taxa pré na data de avaliação (D0) obtida por interpolação exponencial da curva divulgada na BM&F – Taxas Referenciais de Swap Pré vs. DI1

4.10.6. OPÇÕES SOBRE PARES DE MOEDAS

A precificação será feita através do Bloomberg com dados de volatilidade, preço do par e taxas de juros obtidos nessa fonte.

4.10.7. OPÇÕES DE YEN (CME)

São opções sobre contratos futuros de Yen negociadas na Chicago Mercantile Exchange (CME) e a fonte primária de preços será a cotação de fechamento do Bloomberg.

As opções de Yen podem ser sintetizadas por um swap Cetip com arrependimento com registro USD X CME Japanese Yen Option on Futures, conforme especificado no item [4.7.9](#).

4.10.8. OPÇÕES DE CAC40 (EURONEXT)

São opções sobre contratos futuros de CAC40 negociadas na Euronext e a fonte primária de preços será a cotação de fechamento do Bloomberg.

As opções de CAC40 podem ser sintetizadas por um swap Cetip com arrependimento com registro Euro X Paris CAC 40 Index Options, conforme especificado no item [4.7.8](#).



4.10.9. OPÇÕES SOBRE S&P500 (CME)

A precificação será feita através do Bloomberg com dados de volatilidade, preço do par e taxas de juros obtidos nessa fonte.

4.10.10. OPÇÕES EXOTICAS

A precificação será feita através de modelo proprietário ou de modelo já amplamente utilizado pelo mercado com volatilidade implícita obtida em pelo menos uma corretora e/ou instituição financeira previamente aprovada e com representatividade nesse mercado.

Quando ocorrer a utilização de modelos externos à área de risco do Asset Management, os preços serão validados por modelo próprio.



5. ANEXO – MEMÓRIA DE CÁLCULO

5.1. Títulos Privados

5.1.1. REMUNERADOS SOBRE CDI

SPREAD CDI (% CDI)

$$VP = \frac{VF}{(1 + i_{MTM})^{DU/252}}$$

onde:

$$VF = VN \times (1 + i_{emissao})^{DU/252}$$

$$i_{emissao} = \left\{ \left[(1 + i_{PRE\ BMF})^{1/252} - 1 \right] \times Spread_{emissao} + 1 \right\}^{252} - 1$$

$$i_{MTM} = \left\{ \left[(1 + i_{PRE\ BMF})^{1/252} - 1 \right] \times Spread_{MTM} + 1 \right\}^{252} - 1$$

DU: Dias úteis entre Data de Vencimento – Data de avaliação

$i_{PRE\ BMF}$: Taxa Pré BM&F interpolada para DU

Valor Nominal (VN): Valor de Emissão corrigido pelo Spread de Emissão x CDI do período (Data de avaliação – Data de emissão)

$Spread_{emissao}$: Spread em % CDI da emissão

$Spread_{MTM}$: Spread em % CDI definido conforme item 4.2



CDI + CUPOM

$$VP = \underbrace{\frac{VE}{(1+i_{MTM})^{DU/252}}}_{\text{Principal}} + \underbrace{\sum_1^N \frac{VE \times i_{emissao}}{(1+i_{MTM})^{DU/252}}}_{\text{Juros}}$$

onde:

$$i_{MTM} = i_{PRE\ BMF} + i_{MTM}$$

$i_{PRE\ BMF}$: Taxa Pré BM&F interpolada para DU

VE: Valor de Emissão

DU: Dias úteis entre Data de Vencimento - Data de avaliação

$i_{emissao}$: Taxa de emissão expressa em % a.a. base 252 du

PRÉ-FIXADOS

$$VP = \frac{VF}{(1+i_{MTM})^{DU/252}}$$

onde:

$$VF = VE \times (1+i_{emissao})^{DU/252}$$

$$i_{MTM} = \left\{ \left[(1+i_{PRE\ BMF})^{1/252} - 1 \right] \times Spread_{MTM} + 1 \right\}^{252} - 1$$

$i_{PRE\ BMF}$: Taxa Pré BM&F interpolada para DU

VE: Valor de Emissão

DU: Dias úteis entre Data de Vencimento - Data de avaliação



$i_{emissao}$: Taxa de emissão expressa em % a.a. base 252 du

$Spread_{MTM}$: Spread em % CDI definido conforme item 4.2

5.1.2.REMUNERADOS PELA INFLAÇÃO

INFLAÇÃO + CUPOM

$$VP = \underbrace{\frac{VN}{(1+i_{MTM})^{DU/252}}}_{\text{Principal}} + \sum_1^N \underbrace{\frac{VN \times i_{emissao}}{(1+i_{MTM})^{DU/252}}}_{\text{Juros}}$$

onde:

i_{MTM} : Taxa de mercado definida conforme item 4.2

VN: Valor de Emissão corrigido pela variação da inflação entre a emissão e a data de avaliação.

DU: Dias úteis entre Data de Vencimento - Data de avaliação

$i_{emissao}$: Taxa de emissão expressa em % a.a. base 252 du



5.2. Swaps sintéticos

5.2.1. OPÇÕES DE CAC40 (EURONEXT)

Contrato “Euronext Paris CAC 40 Index Options” (Euronext)

Tamanho Padrão: € 10 / 1 ponto
Strike: ponto
Tipo (C/P): Call
Prêmio: €
Valor Financeiro (EUR): Tamanho X Strike
Vencimento: Terceira sexta-feira do mês de vencimento do contrato

Exemplo:

Compra de 1 contrato “Opção CALL de Índice CAC 40” Ago07

Data da Operação: 12/07/2007
Vencimento: 17/08/2007
Strike: 6,000
Prêmio: € 1,930.00 (193.00 X 10.00)
Financeiro (EUR): EUR 60,000

No dia 12/07/2007 o contrato fechou em 194.61

MTM da operação: Valor do contrato = € 1,946.10 - € 1,930.00 = € 16.10 (ganho no dia)

A cada dia a posição será marcada com o preço de fechamento da opção

Bloomberg - “CFQ7C Y 6000 Index HP” mostra o preço de fechamento

No vencimento da operação:

Valor do Índice CAC 40 = 6.123 pontos

Resultado Final: € 61,230.00 - € 60,000.00 = € 1,230.00

Fórmula de Cálculo: Se Preço_f > Strike

$$10 \times (\text{Preço}_f - \text{Strike})$$

Se Preço_f ≤ Strike

0.00

Onde:

Strike: Preço de exercício do contrato objeto negociado na Euronext

Preço_f: Índice fixado para liquidação do Índice CAC 40 na bolsa (Euronext), também publicado na Bloomberg diariamente.



Swap Local

Swap: **EUR X Euronext Paris CAC 40 Index Options**
 Valor Base (EUR): 60,000.00
 BRL/EUR_i: 2.599317 (paridade inicial acordada para BRL/EUR)
 Strike: 6,000 pontos
 Valor Base (registrado na CETIP em BRL): 155,959.02
 Vencimento: 17/08/2007

Como se trata de hedge, a posição comprada (ativa) no contrato "Euronext Paris CAC 40 Index Options" será passiva no swap:

Ponta Ativa: EUR + 0%

Cálculo da Ponta Ativa:

$$VA = Principal \times \frac{TX \cdot EUR_f}{BRL / EUR_i}$$

Ponta Passiva:

Cálculo da Ponta Passiva:

$$VP = Principal \times \frac{TX \cdot EUR_f}{BRL / EUR_i} \times \frac{Preço_f}{Strike}$$

No Vencimento:

Preço_f = 6,123

TX.EUR_f = 2.6200

$$VA = 155,959.02 \times \frac{2.6200}{2.599317} = 157,200.00$$

$$VP = 155,959.02 \times \frac{2.6200}{2.599317} \times \frac{6,100}{6,000} = 160,422.60$$

Resultado Final: R\$157,200.00 - R\$160,422.60 = R\$3,222.60 (observar que ao converter esse valor para EUR pela TX.EUR_f, teremos exatamente o ajuste do contrato futuro R\$ 3,222.60 / 2.6200 = €1,230.00).



5.2.2. OPÇÕES DE YEN (CME)

Compra de Opções

Contrato “CME Japanese Yen Options on Futures” (CME – Chicago Mercantile Exchange)

Tamanho Padrão: ¥ 12,500,000
 Preço Cont. Futuro: ¢ / 100¥
 Strike: ¢ / 100¥
 Tipo (C/P): Call
 Prêmio: ¢ / 100¥
 Valor Financeiro (USD): Tamanho * Preço * 0.0001
 Vencimento: Segunda sexta-feira imediatamente anterior à terceira quarta-feira do mês do contrato

Exemplo:

Compra de 1 contrato “Opção CALL s/ Futuro de Iene da CME” Dez07

Data da Operação: 05/07/2007
 Vencimento: 07/12/2007
 Strike: 83 ¢ / 100¥
 Prêmio: 1.47 ¢ / 100¥
 Financeiro prêmio): USD 1,837.50

No dia 23/02/2007 o contrato fechou em 1.51 ¢ / 100¥.

MTM da operação: Valor do contrato = \$ 1,887.50 - \$ 1,837.50 = \$ 50.00 (ganho no dia)

A cada dia a posição será marcada com o preço de fechamento da opção
 Bloomberg – “JYZ7C 83 Curncy HP” mostra o preço de fechamento

No vencimento da operação:

Valor do contrato futuro = 85 ¢ / 100¥ (fin. \$ 106,250.00)

Resultado Final: \$106,250.00 - \$103,750.00 = \$ 2,500.00

Fórmula de Cálculo: Se Preço_f > Strike

$$12,500,000 \times 0.0001 \times (\text{Preço}_f - \text{Strike})$$

Se Preço_f ≤ Strike

0.00

Onde:

Strike: Preço de exercício do contrato objeto negociado na CME

Preço: Preço de fechamento do contrato na bolsa (CME), também publicado na Bloomberg diariamente.

Swap Local

Swap: **USD X CME Japanese Yen CALL Option on Future**

Valor Base (USD): 103,750.00

BRL/USD_i: 1.9091 (paridade inicial acordada para BRL/USD)

Strike: 83 (¢ / 100 ¥)

Valor Base (registrado na CETIP em BRL): 198,069.13

Vencimento: 07/12/2007



Como se trata de hedge, a posição comprada (ativa) no contrato “CME Japanese Yen CALL Option on Future” será passiva no swap:

Ponta Ativa: USD + 0%

Cálculo da Ponta Ativa:

$$VA = Pr\ incipal \times \frac{PTAX\ 800_f}{BRL/USD_i}$$

Ponta Passiva: Opção CALL s/ Futuro de Iene da CME

Cálculo da Ponta Passiva:

Se $Preço_f > Strike$,

$$VP = \left\{ \frac{Pr\ incipal}{BRL/USD_i} + [1,250 \times (Preço_f - Strike)] \right\} \times PTAX\ 800_f$$

Se $Preço_f \leq Strike$,

$$VP = Pr\ incipal \times \frac{PTAX\ 800_f}{BRL/USD_i}$$

No Vencimento:

$Preço_f = 85$ (¢ / 100 ¥)

$PTAX800_f = 1.9800$

$$VA = 198,069.13 \times \frac{1.9800}{1.9091} = 205,425.01$$

Como $Preço_f > Strike$, então:

$$VP = \left[\frac{198,069.13}{1.9091} + 1,250 \times (85 - 83) \right] \times 1.9800 = 210,375.01$$

Resultado Final: $R\$210,375.01 - R\$205,425.01 = R\$4,950.00$ (observar que ao converter esse valor para USD pela $PTAX800_f$, teremos exatamente o ajuste do contrato futuro $R\$ 4,950.00 / 1.9800 = \$2,500.00$).

5.2.3. TERMO DE MOEDAS OU NDF

$$VP = FWD_{MTM}(X/Y) \times Pr\ incipal(X) \times Paridade(Y/R\$)$$

X: Moeda Base

Y: Moeda Cotada - moeda de referência em que a Moeda Base é cotada. Por ex. Cotação do NDF de Yen em dólares - Yen é a moeda Base e Dólar a moeda cotada.

$FWD_{MTM}(X|Y)$: Cotação a termo da moeda Base (Y) em relação a moeda cotada (Y) do Bloomberg 16:00



Swap Local

$$VP_{MoedaBase} = FWD_{MTM}(X/Y) \times Principal(X) \times Paridade(Y/R\$)$$

$$VP_{MoedaCotada} = FWD_{emissao}(X/Y) \times Principal(X) \times Paridade(Y/R\$)$$

Se a operação for de compra de NDF, teremos:

$$Ponta\ Ativa = VP_{MoedaBase} \quad e \quad Ponta\ Passiva = VP_{MoedaCotada}$$

E, se a operação for de venda de NDF:

$$Ponta\ Ativa = VP_{MoedaCotada} \quad e \quad Ponta\ Passiva = VP_{MoedaBase}$$



6. ANEXO – MODELOS DE APREÇAMENTO DE OPÇÕES

6.1. Black-Scholes

Aplicação:

Modelo utilizado na precificação de opções sobre ativos a vista. A opção sobre um ativo a vista, quando exercida, faz com que o detentor da opção, na data de exercício, adquira uma posição do ativo subjacente da opção a um preço pré-determinado. É baseado na condição de não arbitragem, ou seja, determina um único preço. Fundamenta-se no fato de que, sob certas condições, o fluxo de caixa da opção pode ser reproduzido através de uma estratégia de investimento envolvendo somente o ativo subjacente e o ativo livre de risco.

Fórmulas de Cálculo:

$$C = S \times N(d_1) - e^{-rfT} (K) \times N(d_2)$$

$$P = e^{-rfT} (K) \times N(-d_2) - S \times N(-d_1)$$

Onde:

$$d_1 = \frac{\left[\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(rf + \frac{V^2}{2} \right) \times T \right]}{V \times \sqrt{T}} \quad \text{e} \quad d_2 = d_1 - V \times T$$

C - preço da call;

P - preço put;

S - preço do ativo;

K - preço de exercício;

V - volatilidade;

rf - taxa livre de risco;

T - prazo da opção.



6.2. Black76

Aplicação:

Modelo utilizado na precificação de opções sobre ativos futuros. A opção de contrato futuro, quando exercida, faz com que o detentor da opção, na data de exercício, adquira uma posição de contratos futuros e receba uma quantia igual à diferença entre o preço futuro e o corrente. O Modelo de Black pode ser usado para avaliar opções europeias de contratos a termo e futuro.

Fórmulas de Cálculo:

$$C = e^{-rT} [F \times N(d_1) - K \times N(d_2)]$$

$$P = e^{-rT} [K \times N(-d_2) - F \times N(-d_1)]$$

Onde:

$$d_1 = \frac{\left[\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(rf + \frac{V^2}{2}\right) \times T \right]}{V \times \sqrt{T}} \quad \text{e} \quad d_2 = d_1 - V \times T$$

C - preço da call;

P - preço put;

S - preço do ativo;

K - preço de exercício;

r - taxa de juros nominal;

V - volatilidade;

T - tempo até o exercício;

F - preço inicial de um contrato futuro ou termo.

