



Manual de Marcação a Mercado

Identificação, Mensuração e Gerenciamento

22/03/2021

Sumário

1. Introdução	5
2. Objetivo	5
3. Princípios Gerais	5
4. Visão do Processo	6
4.1. Avaliação e Definição de Metodologias.....	6
4.2. Avaliação e Definição de Premissas e Fontes	7
4.3. Definição de Processos	7
4.4. Avaliação do Comitê de Riscos	7
4.5. Coleta, Tratamento e Validação das Informações.....	7
4.6. Supervisão Dinâmica da Metodologia	8
5. Aspectos Metodológicos.....	8
5.1. Ativos Elegíveis	8
5.2. Fontes Não Observáveis	9
5.3. Fontes Primárias de Informações	9
5.4. Classificação da Entidade.....	10
5.5. Método do Valor Justo	11
5.6. Procedimentos para Mensuração do Valor Justo.....	11
5.7. Critérios para Precificação	11
6. Governança Corporativa.....	12
7. Ações, BDRs e Units de Empresas Listadas.....	13
ANEXO I - MTM dos Derivativos e Títulos de Renda Fixa que podem compor o FIP	13
1. Formação de Curvas a Termos de Juros	13
2. Procedimentos para Feriado	14
3. Curva de Juros.....	15
3.1. Curva de Juros em Reais	15
3.2. Curva de Juros em Dólares	16
3.3. Curva de Juros Corrigida pelo IGP-M	17
3.4. Curva de Juros Corrigida pelo IPC-A	17
3.5. Curva de Juros Corrigida pela TR	18
3.6. Curva de Juros Indexadas a Outras Moedas.....	18
3.7. Curva de Títulos Pós-fixados em Reais	19

3.8. Curva de Títulos Pré-fixados em Reais.....	19
3.9. Curva de Títulos Públicos Corrigidos pelo IGP-M	19
3.10. Curva de Títulos Públicos Corrigidos pelo IPC-A	19
3.11. Curva de Títulos Públicos Corrigidos pela TR.....	19
4. Títulos Públicos.....	20
4.1. Títulos Públicos Pós-Fixados (LFT)	20
4.2. Títulos Públicos Pré-Fixados (LTN e NTN-F)	21
4.2.1. LTN	21
4.2.2. NTN-F	21
4.3. Títulos Públicos Corrigidos por IGP-M (NTN-C)	22
4.4. Títulos Públicos Corrigidos por IPC-A (NTN-B)	23
4.5. Títulos Públicos Corrigidos por TR (TDA)	24
4.6. Títulos Públicos da Dívida Externa (Global Bonds)	24
5. Títulos Privados.....	25
5.1. Certificados de Depósito Bancário (CDB).....	25
5.1.1. Metodologia de Determinação de Spreads de Crédito	25
5.1.2. CDBs Pré-Fixados	26
5.1.3. CDBs Pós-Fixados.....	27
5.1.4. CDBs Corrigidos pelo IPC-A.....	28
5.1.5. Depósitos a Prazo com Garantia Especial do FGC (DPGE)	29
5.2. Debêntures	30
5.2.1. Debêntures Pós-Fixadas (Indexadas ao CDI)	30
5.2.2. Debêntures Corrigidas pelo IGP-M	32
5.2.3. Debêntures Corrigidas pelo IPC-A.....	33
5.3. Operações Compromissadas com Lastro em Títulos Privados	34
6. Derivativos.....	34
6.1. Contratos Futuros e a Termo (Forwards)	35
6.1.1. Contratos Futuros.....	35
6.1.2. Contratos a Termo de Moedas	36
6.2. Contratos de Troca de Rentabilidade a Termo (Swaps)	36
6.2.1. Ativo/Passivo CDI.....	37
6.2.2. Ativo/Passivo Pré-Fixado	37
6.2.3. Ativo/Passivo Cambial (Dólar)	38

6.2.4. Ativo/Passivo Cambial (Outras Moedas)	39
6.2.5. Ativo/Passivo IGP-M	39
6.2.6. Ativo/Passivo IPC-A.....	40
6.3. Opções	41
6.3.1. Modelo de Black & Scholes.....	41
6.3.2. Modelo de Black	42
6.3.3. Modelo Binomial	44
6.3.4. Opções de Ações.....	44
6.3.5. Opções de Dólar	45
6.3.6. Opções sobre Futuros.....	45
6.3.7. Opções de Índice DI (IDI)	46
ANEXO II - Bootstrap de Títulos Públicos (Curvas de Juros sem Cupom)	47

1. Introdução

O conceito de Marcação a Mercado – MaM ou MtM – consiste em registrar, no caso dos principais ativos de um Fundo de Investimento em Participações (FIP), pela melhor estimativa de preço que o ativo teria em uma eventual transação no mercado (Valor Justo, ou, do inglês, Fair Value Price).

O principal objetivo é, no caso de um FIP, dar transparência aos riscos embutidos nas posições, uma vez que as variações nas estimativas dos preços dos ativos estarão refletidas nas cotas.

A determinação do modelo que melhor apreze os ativos deve ser realizada de forma clara, transparente e consistente.

A Versal Finance utiliza-se das melhores práticas de mercado para a valorização de seus ativos. O Comitê de Risco é o responsável por estabelecer os critérios a serem seguidos.

2. Objetivo

O objetivo deste manual é apresentar:

- os critérios de Marcação a Mercado adotados pela Versal Finance para os ativos que podem compor a carteira de um FIP;
- os aspectos metodológicos;
- a estrutura organizacional; e
- os princípios para o processo de MtM.

Desta forma, este Manual segue critérios de precificação que estão em conformidade com as normas legais e regulamentares aplicáveis aos FIPs, incluindo princípios e normas técnicas contábeis geralmente aceitos.

3. Princípios Gerais

O processo de Marcação a Mercado feito na Versal Finance obedece aos seguintes princípios:

- **Abrangência:** as presentes Diretrizes abrangem todos os FIPs administrados fiduciariamente pela Versal Finance.
- **Melhores práticas:** o processo e a metodologia de MtM seguem as melhores práticas de mercado.
- **Comprometimento:** a **Versal Finance** está comprometida em despender seus melhores esforços para estimar o que seriam os preços de mercado dos principais ativos dos FIPs pelos quais estes seriam efetivamente negociados. Para os demais ativos que podem compor a carteira dos FIPs, a **Versal Finance** está comprometida em garantir que os preços reflitam preços de mercado e, na impossibilidade da observação desses,

- **Equidade:** o critério preponderante do processo de escolha de metodologia, fontes de dados e/ou qualquer decisão de MtM é o tratamento equitativo dos cotistas.
- **Frequência:** o processo de MtM tem como frequência mínima a periodicidade de divulgação das cotas.
- **Formalismo:** a **Versal Finance** tem um processo formalizado de MtM neste manual, e a responsabilidade pela qualidade do processo e metodologia é do Diretor de Risco e Compliance.
- **Objetividade:** os fatores e premissas utilizados no processo de MtM são preferencialmente obtidos ou estimados por metodologias e fontes verificáveis.
- **Transparência:** metodologias de marcação a mercado são públicas. Este manual está disponível no site da **Versal Finance** e é mantido sempre atualizado.
- **Segregação de Funções:** tendo em vista que o Diretor de Risco e Compliance é independente do Diretor Responsável pela Gestão dos Fundos de Investimentos e do Diretor Responsável pela Administração Fiduciária, a **Versal Finance** garante a observância dos princípios acima elencados, afastando totalmente o risco do principal-agente dos fundos administrador.

4. Visão do Processo

O processo de marcação a mercado dos ativos que constam dos fundos administrados fiduciariamente pela **Versal Finance** é composto das seguintes etapas:

- Avaliação e definição de metodologias
- Avaliação de definição de premissas e fontes
- Definição de processos
- Avaliação do Comitê de Riscos
- Coleta, tratamento e validação das informações
- Supervisão dinâmica da metodologia

4.1. Avaliação e Definição de Metodologias

Nesta etapa, são realizadas análises preliminares para a determinação da metodologia que será utilizada para o apreçamento dos ativos constantes das carteiras de fundos de investimentos.

4.2. Avaliação e Definição de Premissas e Fontes

Na avaliação das premissas e fontes de informações são avaliados os seguintes itens:

1. Processo de determinação das premissas e fontes de informações
2. Idoneidade das fontes
3. Reconhecimento pelo mercado das fontes utilizadas
4. Conformidade com a legislação

Este processo é multidisciplinar envolvendo os prestadores de serviço de precificação e controladoria dos fundos de investimentos sob administração fiduciária da Versal Finance. Os envolvidos neste processo são as áreas de gestão e risco, gestores financeiros das empresas investidas pelos FIPs e, caso necessário, consultores e especialistas.

4.3. Definição de Processos

A definição do processo de apreçamento compreende a especificação dos procedimentos utilizados no apreçamento dos ativos. Nesta etapa são analisados os seguintes tópicos:

1. Pessoas responsáveis pela execução dos procedimentos de apreçamento;
2. Infraestrutura utilizada para a precificação;
3. Definição de contingência caso os procedimentos principais falhem;
4. Avaliação do processo perante a legislação vigente; e
5. Definição das responsabilidades e alçadas das áreas e dos comitês acerca do processo.

Após a definição da metodologia, esta é submetida para a consultoria externa com o objetivo de receber uma avaliação técnica independente.

4.4. Avaliação do Comitê de Riscos

Este comitê tem por objetivo aprovar a técnica, metodologia, premissas, fontes e processos definidos para a marcação a mercado de um determinado ativo;

4.5. Coleta, Tratamento e Validação das Informações

A Área de Risco é a responsável pela coleta das informações. A área de Risco consolida os dados coletados e determina os preços de mercado dos ativos.

4.6. Supervisão Dinâmica da Metodologia

A Área de Risco é responsável pela:

- Manutenção dos modelos de apreçamento de ativos;
- Revisão deste Manual periodicamente ou sempre que for verificada a necessidade de alteração de procedimentos.

A área de Compliance é responsável pelo:

- Acompanhamento e supervisão dos processos de precificação;
- Monitoramento da metodologia, o qual é realizado de forma que, caso eventos justifiquem mudanças no processo, as mesmas sejam implementadas o mais rapidamente possível; e
- Certificação do cumprimento do processo de apreçamento.

5. Aspectos Metodológicos

“O valor justo é uma mensuração baseada em mercado e não uma mensuração específica da entidade. Para alguns ativos e passivos, pode haver informações de mercado ou transações de mercado observáveis disponíveis e para outros pode não haver. Contudo, o objetivo da mensuração do valor justo em ambos os casos é o mesmo – estimar o preço pelo qual uma transação não forçada para vender o ativo ou para transferir o passivo ocorreria entre participantes do mercado na data de mensuração sob condições correntes de mercado.”¹

A metodologia aqui empregada segue o CPC 46 para a determinação do valor justo dos ativos que compõem os fundos.

5.1. Ativos Elegíveis

Os ativos elegíveis das carteiras dos Fundos correspondem, no mínimo, a 90% (noventa por cento) do patrimônio líquido dos Fundos e incluem ações, bônus de subscrição, debêntures simples e/ou outros ativos e valores mobiliários conversíveis ou permutáveis em ações de emissão de companhias, abertas ou fechadas, bem como títulos e valores mobiliários representativos de participação em sociedades limitadas (“Ativos Elegíveis”). Por serem

¹ CPC 46.

ativos emitidos pela própria Sociedade Investida com natureza de ativo ilíquido, requerem precificação com critérios próprios de acordo com a classificação da entidade.

Já em relação à parcela remanescente de caixa do Fundo (aquela não destinada a ativos ilíquidos) (“Outros Ativos Elegíveis”), vide Anexo I para a metodologia de Marcação a Mercado desses ativos.

5.2. Fontes Não Observáveis

“Quando o preço para um ativo ou passivo idêntico não é observável, a entidade mensura o valor justo utilizando outra técnica de avaliação que maximiza o uso de dados observáveis relevantes e minimiza o uso de dados não observáveis. Por ser uma mensuração baseada em mercado, o valor justo é mensurado utilizando-se as premissas que os participantes do mercado utilizariam ao precificar o ativo ou o passivo, incluindo premissas sobre risco. Como resultado, a intenção da entidade de manter um ativo ou de liquidar ou, de outro modo, satisfazer um passivo não é relevante ao mensurar o valor justo”.²

5.3. Fontes Primárias de Informações

Na impossibilidade de encontrar referências de mercados organizados (B3, por exemplo) ou referências de mercado (Mercado Secundário de Títulos Públicos e de Debêntures da ANBIMA), a área de Risco de Mercado procura obter estas referências de fornecedores externos de preços ou “feeders” como Bloomberg, Broadcast, Reuters e corretoras. Como última opção, a área trabalha com modelos proprietários que buscam a melhor aproximação para a situação vigente no mercado ou na cotação arbitradas pelo Comitê de Risco.

Os métodos principais e alternativos estão em constante verificação, podendo sofrer modificações na observância de alterações nas condições de mercado (criação de mercado organizado, por exemplo) ou no desenvolvimento de modelos considerados superiores pelo Comitê de Risco.

² CPC 46.

5.4. Classificação da Entidade

Os ativos elegíveis das carteiras dos fundos de Private Equity, por serem emitidos pela própria sociedade investida com natureza de ativo ilíquido, requerem precificação com critérios próprios de acordo com a classificação da entidade.

A IN CVM 579 exige que os veículos de investimento se qualifiquem como entidades de investimento ou como não entidades de investimento para fins de aplicação das normas contábeis.

Dependendo de sua qualificação, a metodologia de precificação varia. Os Fundos classificados como entidades de investimento – aqueles em que há uma comunhão de recursos de investidores geridos por gestor profissional com discricionariedade para fazer investimentos, entre outros requisitos de mensurar seus ativos pelo seu valor justo, em conformidade com as normas contábeis que tratam de reconhecimento e mensuração de instrumentos financeiros e de mensuração do valor justo.

O método do valor justo³ consiste no preço que seria recebido pela venda de um ativo em uma transação não forçada entre participantes do mercado na data de mensuração sob condições correntes de mercado (ou seja, um preço de saída na data de mensuração do ponto de vista de participante do mercado que detenha o ativo). Trata-se, portanto, de uma mensuração baseada em mercado e não em uma mensuração específica da entidade.

Por outro lado, os Fundos que não se qualificam como entidades de investimento devem ter seus investimentos avaliados pelo método de equivalência patrimonial⁴, em consonância com as normas contábeis que tratam de investimento em coligadas, controladas e em empreendimentos controlados em conjunto e de negócios em conjunto.

O método da equivalência patrimonial consiste na contabilização por meio do qual o investimento é inicialmente reconhecido pelo custo e então ajustado para refletir a alteração pós-aquisição na participação do investidor sobre os ativos líquidos da Sociedade Investida. Consideram-se ainda situações específicas envolvendo, dentre outros, ágio e deságio na aquisição.

³ Normatizado pelo CPC 46.

⁴ Normatizado pelo CPC 18.

5.5. Método do Valor Justo

O valor justo dos investimentos ilíquidos, conceito equivalente a marcação a mercado dos fundos tradicionais, deve refletir as condições de mercado no momento de sua mensuração, entendido como a data do reconhecimento inicial, de apresentação das demonstrações contábeis ou aquela em que informações sobre o patrimônio do Fundo são divulgadas ao mercado. Além disso, a mensuração do valor justo dos investimentos deve ser estabelecida em bases consistentes e passíveis e verificação.

5.6. Procedimentos para Mensuração do Valor Justo

Para os fundos de Private Equity enquadrados como entidades de investimento, a atualização dos valores dos referidos ativos deve ser realizada, em regra, em base anual e por meio de contratação de empresa especializada independente, conforme procedimento disposto na regulamentação.

O gestor de recursos deve fornecer à Versal Finance todas as informações e documentos necessários para que a esta possa cumprir suas obrigações, incluindo, dentre outros:

- As informações necessárias para que se determine o enquadramento do Fundo como entidade de investimento ou não entidade de investimento, nos termos da regulamentação contábil específica;
- As demonstrações contábeis auditadas das Sociedades Investidas, quando aplicável; e
- A validação do Relatório do Valor Justo descrevendo as conclusões do gestor de recursos acerca do laudo de avaliação do valor justo das Sociedades Investidas produzido por empresa especializada, bem como todos os documentos necessários para que a Versal Finance possa validar e formar suas conclusões acerca das premissas utilizadas para o cálculo do valor justo.

5.7. Critérios para Precificação

Considerando que os Ativos Elegíveis dos FIPs são emitidos pelas próprias Sociedades Investidas e que possuem participação preponderante no patrimônio líquido do Fundo, tais Ativos Elegíveis requerem um apreçamento com critérios próprios.

Em relação ao Ativos Elegíveis, existem 2 (dois) cenários que devem ser considerados. No primeiro cenário, as Sociedades Investidas realizam uma emissão primária de Ativos Elegíveis. Neste cenário, o método do valor justo deve prevalecer como forma de contabilização dos ativos dos Fundos, podendo-se adotar, para esta finalidade, métodos de avaliação que considere, por exemplo, o fluxo de caixa descontado ou a aplicação de múltiplos de

companhias comparáveis, baseando-se na geração operacional de caixa da Sociedade Investida, na receita, no lucro ou no patrimônio líquido.

No segundo cenário, as Sociedades Investidas podem ainda adquirir Ativos Elegíveis no mercado secundário, quando disponível, como é o caso de debêntures já emitidas, por meio de negociação no mercado de balcão organizado ou através de negociação privada. Neste caso, o preço negociado em mercado pode ser adotado como indicativo de preços correntes para fins de apuração.

Já em relação aos Outros Ativos Elegíveis, vide Anexo I deste manual.

6. Governança Corporativa

De acordo com as diretrizes de Marcação a Mercado da ANBIMA, a continuidade no processo de MtM é fundamental para que o mercado seja cada vez mais transparente, conferindo segurança a todos os agentes envolvidos. Assim o fortalecimento da Governança é a forma mais segura e transparente para se atingir tal objetivo.

Precificação: é executada pela Área de Risco, independente da Área de Gestão e demais Áreas. A boa execução da atividade, bem como a sugestão de novas metodologias, é de responsabilidade da Área de Risco.

Processo Decisório: é realizado dentro do Comitê de Riscos. Este Comitê tem por objetivo, quanto a MtM, definir, revisar as políticas de precificação, bem como ratificar e validar procedimentos operacionais do processo. Para tanto, são apresentadas várias análises quantitativas.

Frequência: trimestralmente ou esporadicamente devido a condições extraordinárias (default do ativo, repactuação de emissões privadas, fato relevante de algum emissor privado, alteração na qualidade creditícia por parte de agência certificadora de rating externa de algum emissor de ativo de risco de crédito, moratória da República Federativa do Brasil).

Formalismo: todas as decisões tomadas nos comitês deverão ser documentadas em ata e as atas deverão ser arquivadas pelo prazo mínimo de cinco anos e deverão ser disponibilizadas para eventuais consultas de qualquer Regulador caso seja solicitado. A Área de Risco é a guardiã destes registros.

7. Ações, BDRs e Units de Empresas Listadas

As ações são a menor parcela do capital social de uma sociedade por ações e podem ser classificadas como ordinárias ou preferenciais, de acordo com o direito dos acionistas em temas como direito a voto, preferência sobre dividendos, dentre outros. As ações negociadas pela Versal Finance são movimentadas sempre na B3, mercado esse que constitui a principal fonte de informações para o apreamento desses ativos.

Os Brazilian Depositary Receipts (BDRs) são certificados de depósito de valores mobiliários emitidos no Brasil que representam valores mobiliários de emissão de companhias abertas com sede no exterior.

Units são ativos compostos por mais de uma classe de valores mobiliários, como uma ação ordinária e um bônus de subscrição, por exemplo, negociados em conjunto. As Units são compradas e/ou vendidas no mercado como uma unidade, na própria Bolsa (B3).

Fonte Primária de Dados: www.bovespa.com.br, as Ações, BRs e Units são apreçadas utilizando-se o preço de fechamento do último pregão divulgado pela B3. Para todas as ações compradas por meio de oferta pública de ações e que tiverem negociação na Bovespa no período entre o anúncio do resultado do bookbuilding e a efetiva entrega da titularidade destas ações, são utilizados os preços de fechamento divulgados.

Método Alternativo: em caso de feriado, serão utilizadas as últimas informações disponíveis. Caso haja a ocorrência de “circuit breaker”, também serão utilizados os preços divulgados pela Bolsa. No caso de a ação tornar-se ilíquida, será usado o valor patrimonial da ação (atualizado trimestralmente), ou o valor utilizado no cálculo de capitalização bursátil na B3, ficando a definição a cargo do Comitê de Risco. Esta última regra aplica-se também para os BDRs patrocinados. No caso de BDRs não patrocinados, serão utilizados os preços de referência divulgados pela B3. Por fim, existe ainda a possibilidade de se buscar os preços dos BDRs nos países de origem dos emissores, respeitando-se as quantidades equivalentes, e utilizando-se a taxa PTAX (de venda) para converter os preços para Reais (a utilização de um ou outro método deve ser definido através do Comitê de Risco).

ANEXO I - MTM dos Derivativos e Títulos de Renda Fixa que podem compor o FIP

1. Formação de Curvas a Termos de Juros

Para a geração de uma estrutura temporal de taxas de juros, é preciso definir os vértices a serem utilizados e, a partir desses vértices, aplicar o método de interpolação para obter os demais pontos.

O método de interpolação deve aderir ao processo formador das taxas de juros definido pelo mercado para que este seja representativo. Dentre os principais métodos, podemos destacar:

- Linear: representa o método mais simples de interpolação, que consiste na união de cada par de vértices consecutivos por uma reta. As taxas dos pontos intermediários aos vértices são obtidas segundo a regra abaixo.

$$Taxa_t = Taxa_{\text{vértice } n-1} + \left(\frac{Taxa_{\text{vértice } n} - Taxa_{\text{vértice } n-1}}{Prazo_{\text{vértice } n} - Prazo_{\text{vértice } n-1}} \right) \times (Prazo_t - Prazo_{\text{vértice } n-1})$$

- Composta: 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:

$$Taxa_t = \left(1 + Taxa_{\text{vértice } n-1} \right) \times \left(\frac{1 + Taxa_{\text{vértice } n}}{1 + Taxa_{\text{vértice } n-1}} \right)^{\frac{Prazo_t - Prazo_{\text{vértice } n-1}}{Prazo_{\text{vértice } n} - Prazo_{\text{vértice } n-1}}} - 1$$

- Spline Cúbico: mais apropriadamente denominado de “spline cúbico por partes”, este método utiliza um polinômio de terceiro grau para fazer a interpolação entre pares de vértices consecutivos e impõe a condição de primeiras derivadas iguais nos vértices internos, de forma que a função contínua resultante em todos os intervalos seja “suave”.

Na Versal Finance o método de interpolação composto ou exponencial é utilizado para operações em reais e o método de interpolação linear é utilizado para operações em outras moedas.

2. Procedimentos para Feriado

Em caso de feriado em São Paulo, onde está localizado o pregão da B3, a Versal Finance adota o seguinte procedimento para apuração dos preços e curvas:

- Títulos Públicos: apuração dos preços a partir dos arquivos do Mercado Secundário de Títulos Públicos disponibilizados pela ANBIMA.

Método Alternativo: utilizar informações coletadas de corretoras atuantes no mercado, conforme descrito no item 4.1.5, se necessário, interpoladas para os vencimentos sem informações.

- Títulos Privados: apuração dos preços a partir dos arquivos do Mercado Secundário de Títulos Privados disponibilizados pela ANBIMA.

Método Alternativo: utilizar processo para obter *spread* de mercado.

– 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 e, no caso das Opções, terão seus preços recalculados a partir da última volatilidade implícita observada, utilizando 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, os Ajustes do dia anterior capitalizados por um fator que corresponde a razão entre o CDI do dia anterior (D-1) e a variação cambial entre D-1 e D-2. Para os futuros de dólar, os Ajustes do dia anterior (D-1).

3. Curva de Juros

Para o apreçamento dos Títulos de Renda Fixa, em geral são utilizadas estruturas a termo de taxa de juros ou curvas de juros para o cálculo do valor presente dos fluxos de caixa futuros característicos de cada título. Essas curvas são derivadas de instrumentos negociados nos mercados financeiros.

3.1. Curva de Juros em Reais

A curva de juros em reais ou curva pré-fixada, é a curva de desconto para títulos de renda fixa pré-fixados em reais. A base desta curva de juros é formada partindo do juro de um dia (CDI-B3) até o último ajuste do Futuro de DI com liquidez na B3. Para prazos mais longos, caso necessário, é feita uma extrapolação da curva e seus resultados são comparados com as taxas referenciais de Swap DI x Pré mais longos, divulgadas pela B3. As informações são geradas em formato de taxa exponencial para 252 dias úteis (anual) e taxa efetiva para o período. Abaixo, segue a demonstração do cálculo para a obtenção da taxa pré-fixada (em formato anual) a partir do ajuste de um futuro de DI de prazo equivalente:

$$Taxa_t = \left(\frac{100000}{ajuste_DI_t} \right)^{\frac{252}{t}} - 1$$

Onde:

t = é o prazo da operação em dias úteis. A taxa para um prazo entre dois vencimentos referenciais de Futuros é obtida por meio de interpolação composta.

Método Alternativo: se não houve informações da B3, a Versal Finance deverá utilizar dados de fornecedores externos (Bloomberg, Broadcast ou Reuters) ou de corretoras (vide item 4.1).

3.2. Curva de Juros em Dólares

A curva de juros em dólares é a curva utilizada para o apreçamento de títulos pré-fixados e indexados à variação cambial. Esta curva baseia-se na variação cambial representada pela PTAX divulgada pelo Banco Central do Brasil. A base da curva de rendimentos é formada partindo do juro de um dia até o último contrato de FRA com liquidez. Para todos os pontos são utilizados os Ajustes dos Futuros de DDI divulgados no final do dia pela B3. As taxas são geradas em formato linear para 360 dias corridos (anual) e taxa efetiva para o período, conforme a fórmula a seguir:

$$Cupom_t = \left(\frac{100000}{ajuste_DDI_t} - 1 \right) \times \left(\frac{360}{t} \right)$$

Onde:

Cupom_t = taxa de cupom sujo anual para o vencimento i ;

DDI_t = ajuste do Contrato Futuro de Cupom Cambial,

t = dias Corridos até o Vencimento do Contrato.

Essa curva deve ser então composta justamente com a taxa efetiva para a ponta inicial (próximo dia útil) de forma a se determinar a primeira taxa de Cupom Cambial). Com isso, são feitos os seguintes cálculos:

$$Cupom = \left(\frac{(1 + CDI)}{\left(\frac{PTAX_{d0}}{PTAX_{d-1}} \right)} - 1 \right) \times \frac{360}{t}$$

Onde:

Cupom = taxa de cupom sujo anual para o primeiro dia útil;

CDI = taxa do CDI (em % a.d.);

PTAX_{d0} = PTAX para a data atual;

PTAX_{d-1} = PTAX para dia anterior,

t = dias Corridos até o próximo dia útil.

Método Alternativo: se não houve informações da B3, a Versal Finance deverá utilizar dados de fornecedores externos (Bloomberg, Broadcast ou Reuters) ou de corretoras (vide 4.1).

3.3. Curva de Juros Corrigida pelo IGP-M

Esta é a curva utilizada para o apreamento de títulos pré-fixados indexados ao IGP-M. A curva é obtida por meio das Taxas de Cupom de IGP-M do Pool diário da provedora de informações Reuters. Método Alternativo: taxas referenciais de Swap IGP-M x DI da B3.

3.4. Curva de Juros Corrigida pelo IPC-A

Esta é a curva utilizada para o apreamento de títulos pré-fixados indexados ao IPC-A, divulgado pelo IBGE. Em função da iliquidez dos Swaps IPC-A x DI, cujas taxas referenciais serviriam de fonte para a curva, a Versal Finance usa como referência as taxas da NTN-B, as quais possuem maior liquidez. Nesse caso, as taxas são derivadas descontando da curva de títulos públicos em reais corrigido por IPC-A (bootstrap de NTN-B), cuja fonte de referência é a ANBIMA, uma curva de “spreads” de títulos públicos obtida a partir da diferença entre a curva de títulos públicos pré-fixados em reais (bootstrap de NTN-F), cuja fonte também é a ANBIMA, e a curva de juros em reais. O cálculo para a obtenção das taxas em formato anual respeitará a seguinte fórmula:

$$Taxa_t = \left(\frac{(1 + NTN_{B,t})^{\frac{DU}{252}} \times (1 + PRÉ_t)^{\frac{DU}{252}}}{(1 + NTN_{F,t})^{\frac{DU}{252}}} \right)^{\frac{252}{DU}} - 1$$

Onde:

$NTN_{B,t}$ = taxa obtida da curva de títulos públicos em reais corrigido por IPC-A (bootstrap de NTN-B);

$PRÉ_t$ = taxa obtida da curva de juros em reais (curva pré-fixada);

$NTN_{F,t}$ = taxa obtida da curva de títulos públicos pré-fixados em reais (bootstrap de NTN-F),

DU = dias úteis até o vencimento. Método Alternativo: taxas referenciais de swap IPC-A x DI da B3.

3.5. Curva de Juros Corrigida pela TR

A curva em questão é utilizada para o apreamento de títulos pré-fixados indexados à TR – Taxa Referencial do Banco Central do Brasil, taxa essa que é utilizada para o cálculo da remuneração da poupança. O Banco Central calcula a TR baseando-se na média das taxas de CDBs de prazo de 30 dias emitidos por grandes bancos – também chamada de TBF – e descontando esta média por um redutor 3. Uma vez que a metodologia de obtenção da TR pode ser replicada para a determinação de projeções futuras do indicador (tomando como base a curva pré-fixada) e que as taxas referenciais de Swap TR x DI da B3 não se alinham com essa metodologia, a Versal Finance utiliza como fonte primária o Pool diário de Cupom de TR da provedora de informações Reuters, cujas taxas respondem mais adequadamente à metodologia citada. O cálculo para a obtenção das taxas em formato anual respeitará a seguinte fórmula:

$$Taxa_t = \left(\frac{(1 + PRE_t)^{\frac{DU}{252}}}{(1 + TR_{Proj})} \right)^{\frac{252}{DU}} - 1$$

Onde:

PRE_t = taxa obtida da curva de juros em reais (curva pré-fixada) em formato anual;

TR_{Proj} = projeção futura da TR;

DU = dias úteis até o vencimento.

Método Alternativo: taxas referenciais de swap TR x DI da B3.

3.6. Curva de Juros Indexadas a Outras Moedas

As curvas de cupom de outras moedas (além 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 e moedas negociados na B3 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. Método Alternativo: informações da Reuters. São utilizados os preços dos forwards coletados por volta das 18:00h (hora local).

3.7. Curva de Títulos Pós-fixados em Reais

Também conhecida como curva de deságio de LFTs, ela é utilizada para o desconto dos pagamentos futuros dos títulos públicos pós-fixados em reais (LFTs). As taxas que formam MtM a curva são divulgadas diariamente pela ANBIMA.

Método Alternativo: dados de corretoras (vide 4.1).

3.8. Curva de Títulos Pré-fixados em Reais

Essa curva é formada por taxas derivadas de dois tipos de títulos públicos: LTN – para os prazos mais curtos e NTN-F – para os prazos mais longos, as quais são divulgadas diariamente pela ANBIMA. Para a geração das taxas das NTN-Fs, é realizado procedimento de “Bootstrapping”, o qual está detalhado no Anexo II deste Manual.

Método Alternativo: dados de corretoras (vide 4.1).

3.9. Curva de Títulos Públicos Corrigidos pelo IGP-M

Trata-se da curva de desconto interna para ativos públicos em reais corrigidos por IGP-M (NTN-Cs). As taxas que formam MtM a curva são divulgadas diariamente pela ANBIMA. Para a geração da curva em formato “zero cupom”, é realizado procedimento de “Bootstrapping”, o qual está detalhado no Anexo II deste Manual. Método Alternativo: dados de corretoras (vide 4.1).

3.10. Curva de Títulos Públicos Corrigidos pelo IPC-A

Trata-se da curva de desconto interna para ativos públicos em reais corrigidos por IPC-A (NTN-Bs). As taxas que formam MtM a curva são divulgadas diariamente pela ANBIMA. Para a geração da curva em formato “zero cupom”, é realizado procedimento de “Bootstrapping”, o qual está detalhado no Anexo II deste Manual. Método Alternativo: dados de corretoras (vide 4.1).

3.11. Curva de Títulos Públicos Corrigidos pela TR

Essa curva é utilizada para o desconto dos pagamentos futuros de títulos públicos em reais corrigidos pela TR, cujo exemplo mais conhecido é a TDA – título da dívida agrária. Em função da ausência de referências de taxas para a formação da curva, dada a iliquidez das TDAs, a curva é derivada da adição da curva de “spreads” de títulos públicos

(obtida a partir da diferença entre a curva de títulos públicos pré-fixados em reais e a curva de juros em reais) à curva de juros em TR. Método Alternativo: dados de corretoras (vide 4.1).

4. Títulos Públicos

Os títulos públicos são títulos emitidos pelos governos federal, estadual ou municipal para o financiamento da dívida pública ou para fins de política monetária. No âmbito federal, o órgão responsável pela emissão e controle dos títulos é a Secretaria do Tesouro Nacional. Há hoje uma grande variedade de títulos públicos, cada um com características próprias em termos de prazos, fluxos de pagamento e indexadores.

A pouca liquidez do mercado secundário de títulos públicos, que inviabiliza a formação de um preço de negociação justo para esses títulos, exigiu a busca de uma alternativa de apreçamento, a qual foi obtida com a iniciativa da ANBIMA de divulgar taxas e preços referenciais resultantes de uma pesquisa diária realizada junto às instituições financeiras mais atuantes do segmento.

4.1. Títulos Públicos Pós-Fixados (LFT)

São títulos emitidos pelo Tesouro Nacional para prover recursos necessários à cobertura de déficit orçamentário, ou para realização de operações crédito por antecipação da receita orçamentária. São indexados à taxa de juros básica da economia (taxa Selic) e os juros capitalizados, bem como o principal, são pagos no vencimento.

Fonte Primária de Dados: curva de títulos pós-fixados em reais (curva de deságio), gerada a partir das taxas indicativas para LFT divulgadas diariamente pela ANBIMA, e taxa Selic divulgada diariamente pelo Banco Central do Brasil. O preço de mercado é calculado da seguinte fórmula:

$$V_m = \frac{PU_{238}}{\left[(1 + S)^{\frac{DU}{252}} \right]}$$

Onde:

V_m = valor de mercado;

PU_{238} = preço unitário nominal corrigido diariamente pela taxa Selic;

S = deságio – taxa anual (% a.a.) para o vencimento do título,

DU = dias úteis até o vencimento do fluxo de caixa futuro.

Método Alternativo: informações coletadas com corretoras (vide item 4.1) e, se necessário for interpolada para os vencimentos sem informações.

4.2. Títulos Públicos Pré-Fixados (LTN e NTN-F)

4.2.1. LTN

São títulos emitidos pelo Tesouro Nacional para cobertura de déficit orçamentário, bem como para realização de operações de crédito por antecipação da receita. Possuem rentabilidade definida no momento da compra (taxa pré-fixada) e seus preços são obtidos por desconto do valor nominal.

Fonte Primária de Dados: curva de títulos pré-fixados em reais, gerada a partir das taxas indicativas divulgadas diariamente pela ANBIMA. O preço de mercado é calculado pela seguinte fórmula:

$$V_m = \frac{1000}{\left[(1 + Y)^{\frac{DU}{252}} \right]}$$

Onde:

V_m = valor de mercado;

Y = taxa anual pré-fixada (exponencial para 252 dias úteis) para o vencimento do título em %,

DU = dias úteis até o vencimento.

Método Alternativo: informações coletadas com corretoras (vide item 4.1) e, se necessário for interpolada para os vencimentos sem informações.

4.2.2. NTN-F

São títulos emitidos pelo Tesouro Nacional para cobertura de déficit orçamentário, bem como para realização de operações de crédito por antecipação da receita. Possuem rentabilidade definida no momento da compra (taxa pré-fixada), pagam juros semestralmente e o principal no vencimento.

Fonte Primária de Dados: curva de títulos pré-fixados em reais, gerada a partir das taxas indicativas divulgadas diariamente pela ANBIMA. O preço de mercado é calculado pela seguinte fórmula:

$$V_m = \sum_{i=1}^n \frac{1000 \left[(1 + i_{\text{cupom}})^{1/2} - 1 \right]}{(1 + Y_i)^{\frac{DU_i}{252}}} + \frac{1000}{(1 + Y)^{\frac{DU}{252}}}$$

Onde:

V_m = valor de mercado;

i_{cupom} = taxa de cupom semestral do papel;

n = número total de pagamentos do papel;

Y_i = taxa anual pré-fixada (exponencial para 252 dias úteis) para o pagamento de cupom em %;

Y = taxa anual pré-fixada (exponencial para 252 dias úteis) para o vencimento do título em %;

DU_i = dias úteis até a data do i -ésimo cupom,

DU = dias úteis até o vencimento.

Método Alternativo: informações coletadas com corretoras (vide item 4.1) e, se necessário for interpolada para os vencimentos sem informações.

4.3. Títulos Públicos Corrigidos por IGP-M (NTN-C)

São títulos emitidos pelo Tesouro Nacional para cobertura de déficit orçamentário, bem como para realização de operações de crédito por antecipação da receita. Sua rentabilidade é vinculada à variação do IGP-M, acrescida de juros pagos semestralmente e definidos no momento da compra.

Fonte Primária de Dados: curva de títulos públicos corrigidos pelo IGP-M, gerada a partir das taxas indicativas para NTN-C divulgadas diariamente pela ANBIMA, índice IGP-M divulgado pela Fundação Getúlio Vargas e Projeção de IGP-M divulgada pela ANBIMA. O preço de mercado é calculado pela seguinte fórmula:

$$V_m = \left[(1 + IGPM_{-1}) \times (1 + IGPM_{\text{Proj}})^{\frac{DU_{\text{dec}}}{DU_{\text{mês}}}} \right] \times \left[\sum_{i=1}^n \frac{1000 \times \left[(1 + i_{\text{cupom}})^{1/2} - 1 \right]}{(1 + Y_i)^{\frac{DU_i}{252}}} + \frac{1000}{(1 + Y)^{\frac{DU}{252}}} \right]$$

Onde:

V_m = valor de mercado;

$IGPM_{-1}$ = IGP-M acumulado do mês anterior à data de emissão do título até o último dado divulgado;

$IGPM_{\text{Proj}}$ = IGP-M projetado (segundo a ANBIMA) para o mês da valorização;

i_{cupom} = taxa de cupom semestral do papel;

Y = taxa de cupom IGP-M (exponencial para 252 dias úteis) para o vencimento do título em %;

DU_{dec} = dias úteis decorridos no mês;

$DU_{mês}$ = dias úteis totais do mês atual;

DU_i = dias úteis até a data do i-ésimo cupom;

DU = dias úteis até o vencimento

Método Alternativo: informações coletadas com corretoras (vide item 4.1) e, se necessário for interpolada para os vencimentos sem informações.

4.4. Títulos Públicos Corrigidos por IPC-A (NTN-B)

São títulos emitidos pelo Tesouro Nacional para cobertura de déficit orçamentário, bem como para realização de operações de crédito por antecipação da receita. Sua rentabilidade é vinculada à variação do IPC-A, acrescida de juros pagos semestralmente e definidos no momento da compra.

Fonte Primária de Dados: curva de títulos públicos corrigidos pelo IPC-A, gerada a partir das taxas indicativas para NTN-B divulgadas diariamente pela ANBIMA, índice IPC-A divulgado pelo IBGE e projeção de IPC-A divulgado pela ANBIMA. O preço de mercado é calculado pela seguinte fórmula:

$$Vm = \left[(1 + IPCA_{-1}) \times (1 + IPCA_{Proj})^{\frac{DU_{dec}}{DU_{mês}}} \right] \times \left[\sum_{i=1}^n \frac{1000 \times \left[(1 + i_{cupom})^{\frac{DU_i}{252}} - 1 \right]}{(1 + Y_i)^{\frac{DU_i}{252}}} + \frac{1000}{(1 + Y)^{\frac{DU}{252}}} \right]$$

Onde:

V_m = valor de mercado;

$IPCA_{-1}$ = IPC-A acumulado do mês anterior à data de emissão do título até o último dado divulgado;

$IPCA_{Proj}$ = IPC-A projetado (segundo a ANBIMA) para o mês da valorização;

i_{cupom} = taxa de cupom semestral do papel;

Y = taxa de cupom IPC-A (exponencial para 252 dias úteis) para o vencimento do título em %;

DU_{dec} = dias úteis decorridos no mês;

$DU_{mês}$ = dias úteis totais do mês atual;

DU_i = dias úteis até a data do i-ésimo cupom;

DU = dias úteis até o vencimento.

Método Alternativo: informações coletadas com corretoras (vide item 4.1) e, se necessário for interpolada para os vencimentos sem informações.

4.5. Títulos Públicos Corrigidos por TR (TDA)

Os TDAs são títulos emitidos para a viabilização de pagamentos de indenizações provenientes de desapropriações de imóveis rurais, para fins da Reforma Agrária. Tem seu valor nominal mensalmente corrigido pela TR e com pagamentos de cupons anuais atualizados sobre o valor nominal.

Fonte Primária de Dados: curva de títulos públicos corrigidos pela TR, histórico de TR divulgado pelo Banco Central do Brasil. O preço de mercado é calculado pela fórmula a seguir:

$$V_m = \frac{(1 + TR_{Y_p}) \times (1 + TR_{Y_e}) \times \left(1 + \frac{Cupom}{100}\right)^{\frac{DC}{360}}}{1 + Y_e}$$

Onde:

V_m = valor de mercado;

TR_{Y_p} = fator TR acumulado da data de emissão do título até o último dado divulgado;

TR_{Y_e} = fator TR estimado do último dado divulgado até a data de cálculo;

DC = dias corridos da data de emissão até o vencimento do título,

Y_e = rendimento acumulado de hoje até o vencimento do título (utiliza-se a curva de títulos públicos corrigidos por TR).

Método Alternativo: informações coletadas com corretoras (vide item 4.1) e, se necessário for interpolada para os vencimentos sem informações.

4.6. Títulos Públicos da Dívida Externa (Global Bonds)

Os Global Bonds são títulos de emissão do Governo Federal para captação de recursos ou renegociação de dívidas em moeda estrangeiras. Possuem estrutura de pagamentos mais simples que os antigos Brady Bonds, com pagamento semestral de juros e amortização do principal apenas no vencimento.

Fonte Primária de Dados: Bloomberg e Banco Central do Brasil. São utilizadas as cotações divulgadas diariamente através da Bloomberg, tendo como horário de fechamento 18 horas do horário de Brasília (sujeito a alterações em

virtude de horário de verão nas praças de São Paulo e Nova Iorque). A cotação de dólar utilizada para a conversão de moedas é a PTAX de venda do dia, fornecida pelo Banco Central do Brasil.

A partir do preço obtido na Bloomberg, são realizados os seguintes cálculos para a obtenção do preço final em reais:

$$V_m = PTAX - V \times \left(PU + Cupom \times \frac{DC_{30/360}}{360} \right)$$

Onde:

PU = preço obtido na Bloomberg;

Cupom = cupom periódico do papel (%a.a.),

DC_{30/360} = número de dias corridos, em formato 30/360, entre a data do último pagamento de juros e a data de liquidação do título (três dias úteis após a data base).

Método Alternativo: será pesquisado em outro feeder, como por exemplo, na Reuters ou, em último caso, será repetido o último preço conhecido.

5. Títulos Privados

Títulos Privados são títulos emitidos por empresas privadas visando à captação de recursos.

5.1. Certificados de Depósito Bancário (CDB)

Os certificados de depósito bancário (CDBs) são instrumentos de captação de recursos utilizados por instituições financeiras, os quais pagam ao aplicador, ao final do prazo contratado, a remuneração prevista, que em geral é flutuante ou pré-fixada. Além disso, os CDBs podem ser emitidos e registrados na B3 com três características diferentes, de acordo com a possibilidade de resgate (recompra) antecipado: tipo N (sem garantia de recompra), tipo S (com garantia de recompra pela curva do papel) ou tipo M (com garantia de recompra pela taxa vigente de mercado). Há ainda a classe de CDBs chamada de subordinada, a qual se refere à dívida subordinada dos bancos emissores.

5.1.1. Metodologia de Determinação de Spreads de Crédito

Para a obtenção dos spreads de crédito a serem usados na marcação a mercado dos CDBs sem garantia de recompra – ou sem liquidez diária – e subordinados, é adotado o seguinte procedimento:

- Ratings: a Área de Risco de Crédito atribui ratings para os emissores segundo uma escala proprietária, baseada nas escalas das principais agências classificadoras de crédito.
- Amostra: a amostra de informações utilizada para a formação dos preços dos CDBs consiste em cotações obtidas de instituições financeiras externas. Adicionalmente, de maneira a validar essas informações, são consideradas as cotações de emissões primárias recentes registradas na B3 e de novos negócios realizados pela Versal Finance nos últimos quinze dias.

A partir da amostra, são formadas bandas de taxas (spreads) para diferentes faixas de prazo e diferentes ratings, de maneira a associar adequadamente as taxas de mercado com os seus respectivos níveis de risco. Os limites inferior e superior de cada banda são revisados periodicamente no Comitê de Risco e a matriz das bandas é estruturada segundo as especificações da tabela a seguir:

		Faixas de Prazos (dias)						
		≤ 60	60 a 90	90 a 180	180 a 360	360 a 720	1080 a 1800	> 1800
Ratings	A							
	A-							
	...							
	E							

Para a formação da banda para prazo e rating são considerados os CDBs negociados pela Versal Finance. Assim, todo o estoque (dentro de mesmo prazo e rating) será sensibilizado a partir dessa nova banda.

5.1.2. CDBs Pré-Fixados

Os CDBs pré-fixados são títulos negociados com ágio/deságio em relação à curva de juros em reais

Fonte Primária de Dados: curva de juros em reais (curva pré-fixada). A marcação do CDB é realizada descontando o seu valor futuro pela taxa pré-fixada de mercado acrescida do spread definido de acordo com as bandas de taxas referentes ao prazo da operação e rating do emissor. O preço de mercado é calculado pela seguinte fórmula:

$$V_m = VE \times \frac{(1 + i_{\text{papel}})^{\frac{DU_t}{252}}}{(1 + Y)^{\frac{DU}{252}}}$$

Onde:

V_m = valor de mercado;

VE = valor na data de emissão;

i_{papel} = taxa pré-fixada do CDB;

DU_i = dias úteis entre a data de emissão e a data de vencimento;

Y = taxa MtM acrescida do spread do emissor,

DU = úteis entre a data-base e a data de vencimento.

Método Alternativo: será utilizado um prêmio de risco definido em Comitê de Risco para o título em questão baseado nas últimas informações disponíveis.

5.1.3. CDBs Pós-Fixados

Os CDBs pós-fixados são títulos atualizados diariamente pelo CDI, ou seja, pela taxa de juros baseada na taxa média dos depósitos interbancários de um dia, calculada e divulgada pela B3.

Geralmente, o CDI é acrescido de uma taxa ou por percentual (spread) contratado na data de emissão do papel.

Fonte Primária de Dados: curva de juros em reais (curva pré-fixada) e histórico de CDIs divulgados pela B3. A marcação do CDB é realizada descontando o seu valor futuro projetado pela taxa pré-fixada de mercado acrescida do spread definido de acordo com as faixas de taxas em vigor. O preço de mercado é calculado pela seguinte fórmula:

$$V_m = \frac{VE \times J \times Y}{Z}$$

Sendo:

$$J = \prod_{k=1}^x \left\{ \left[(CDI_k + 1)^{\frac{1}{252}} - 1 \right] * \%CDI + 1 \right\} \times (1 + S_0)^{\frac{DU_x}{252}}$$

$$Y = \left\{ \left[(PRE + 1)^{\frac{1}{252}} - 1 \right] * \%CDI + 1 \right\}^{DU_w} \times (1 + S_0)^{\frac{DU_w}{252}}$$

$$Z = \left\{ \left[(PRE + 1)^{\frac{1}{252}} - 1 \right] * \%MTM + 1 \right\}^{DU_w} \times (1 + S_1)^{\frac{DU_w}{252}}$$

Onde:

CDI_k = taxa do CDI para a data k;

DU_x = número de dias úteis entre a emissão do CDB e a data do cálculo;

DU_w = número de dias úteis entre a data do cálculo e o vencimento do pagamento i;

PRE = taxa pré-fixada (% a.a.) para até o vencimento do pagamento i;

%CDI = percentual do CDI ao qual o CDB foi emitido;

S₀ = sobretaxa (spread) ao qual o CDB foi emitido;

%MTM = percentual do CDI de mercado;

S₁ = sobretaxa (spread) de mercado;

V_m = valor de mercado;

Y, Z e J = taxa anual (exponencial para 252 dias úteis) em %;

VE = valor de emissão do CDB.

Observação: Quando houver o registro da cláusula “S” de recompra para CDBs na B3, o título será marcado por sua taxa de aquisição até o seu vencimento. Na fórmula anterior, %MTM = %CDI e S₁ = S₀.

Método Alternativo: será utilizado um prêmio de risco definido em Comitê de Risco para o título em questão baseado nas últimas informações disponíveis.

5.1.4. CDBs Corrigidos pelo IPC-A

Os CDBs indexados ao IPCA são títulos cujos valores de emissão são corrigidos diariamente pelo IPCA, divulgado mensalmente pelo IBGE.

Fonte Primária de Dados: curva de juros corrigida pelo IPC-A, índice IPC-A divulgado pelo IBGE e projeção de IPC-A divulgado pela ANBIMA. A marcação do CDB é realizada descontando o seu valor futuro por uma taxa de cupom, a qual incorpora a taxa da curva de juros corrigida pelo IPCA para o prazo da operação e o spread definido de acordo com as faixas de spreads em vigor. O preço de mercado é calculado pela seguinte fórmula:

$$V_m = VE \times \left[(1 + IPCA_{-1}) \times (1 + IPCA_{Proj})^{\frac{DU_{dec}}{DU_{mês}}} \right] \times \frac{\left[(1 + i_{papel})^{\frac{DU}{252}} \right]}{(1 + Y)^{\frac{DU}{252}}}$$

Onde:

V_m = valor de mercado;

$IPCA_{-1}$ = IPC-A acumulado do mês anterior à data de emissão do título até o último dado divulgado;

$IPCA_{Proj}$ = IPC-A projetado (segundo a ANBIMA) para o mês da valorização;

V_E = valor na data de Emissão;

DU_{dec} = dias úteis decorridos no mês;

$DU_{mês}$ = dias úteis totais do mês atual;

i_{papel} = cupom de emissão do papel;

Y = taxa de MtM de cupom IPCA acrescida de spread referente ao risco do emissor,

DU = dias úteis entre a data-base e a data de Vencimento.

5.1.5. Depósitos a Prazo com Garantia Especial do FGC (DPGE)

Os depósitos a prazo com garantia especial do FGC são instrumentos especiais de depósito a prazo emitidos por bancos comerciais, múltiplos, de desenvolvimento, de investimento, sociedades de crédito e caixas econômicas, os quais contam com garantia complementar do Fundo Garantidor de Crédito (FGC). O total de depósito a prazo de cada cliente contra a mesma instituição poderá ser garantido até o valor máximo de R\$ 20 milhões e tais depósitos devem ter prazo mínimo de 6 e máximo de 60 meses.

A marcação desses títulos de crédito é feita de maneira análoga à marcação dos CDBs pós-fixados.

Fonte Primária de Dados: curva de juros em reais (curva pré-fixada) e histórico de CDIs divulgados pela B3.

Todavia, a amostra de dados consiste em cotações para os DPGEs obtidas de instituições financeiras externas.

Método Alternativo: será utilizado um prêmio de risco definido em Comitê de Risco para o título em questão baseado nas últimas informações disponíveis.

5.2. Debêntures

As debêntures são títulos de crédito emitidos por Sociedades Anônimas, que oferecem a seus detentores uma remuneração que obedece a um fluxo de pagamentos pré-determinado em escritura. São papéis que oferecem uma alternativa aos instrumentos de captação tradicionais disponíveis no mercado de capitais.

O preço de mercado desses títulos é obtido a partir das informações de taxas indicativas divulgadas diariamente pela ANBIMA. As debêntures que não disponham de informações divulgadas pela ANBIMA são vinculadas a emissões que constem no grupo com referências de taxas (“proxies”).

Esses vínculos são baseados no setor de atuação, nas classificações de risco (ratings) compatíveis com as do emissor e no prazo de duração. No caso de divergência de prazo entre o papel a ser apreçado e sua referência, são adicionados prêmios de risco proporcionais a essa diferença. E para as debêntures que possuem data de repactuação, considera-se essa data como sendo a data de vencimento.

5.2.1. Debêntures Pós-Fixadas (Indexadas ao CDI)

As debêntures pós-fixadas são títulos cujo fluxo de pagamentos de juros é indexado a um percentual do CDI (maior que 100%) ou ao CDI mais uma taxa pré-fixada (spread).

Fonte Primária de Dados: curva de juros em reais (curva pré-fixada), histórico de CDIs divulgados pela B3 e taxas indicativas fornecidas pela ANBIMA. A marcação da debênture é realizada descontando o seu fluxo de pagamentos projetado pela taxa pré-fixada de mercado acrescida do spread de mercado. O preço é calculado pela seguinte fórmula:

$$V_m = \sum_{i=1}^n \frac{CPN_i}{Z_i}$$

$$Z_i = \left\{ \left[(1 + PRE_i)^{\frac{1}{252}} - 1 \right] \times \%MTM + 1 \right\}^{DU_i} \times (1 + S_1)^{\frac{DU_i}{252}}$$

$$CPN_1 = (fator_1 - 1) \times VN + fator_{amortização,1} \times VN$$

$$CPN_i = (fator_i - 1) \times VN \times \left(1 - \sum_{k=1}^{i-1} fator_{amortização,k} \right) + fator_{amortização,i} \times VN$$

$$fator_1 = fator_{accrual} \times \left\{ \left[(1 + PRE_1)^{\frac{1}{252}} - 1 \right] \times \%CDI + 1 \right\}^{DU_1} \times (1 + S_0)^{\frac{DU_1}{252}}$$

$$fator_i = \left\{ \left[\left(\frac{(1 + PRE_i)^{\frac{DU_i}{252}}}{(1 + PRE_{i-1})^{\frac{DU_{i-1}}{252}}} \right)^{\frac{1}{DU_i - DU_{i-1}}} - 1 \right] \times \%CDI + 1 \right\}^{(DU_i - DU_{i-1})} \times (1 + S_0)^{\frac{(DU_i - DU_{i-1})}{252}}$$

$$fator_{accrual} = \prod_{j=1}^m \left\{ \left[(CDI_j + 1)^{\frac{1}{252}} - 1 \right] \times \%CDI + 1 \right\} \times (1 + S_0)^{\frac{m}{252}}$$

Onde:

V_m = valor de mercado;

n = número de pagamentos de juros e principal do título;

PRE_i = taxa pré-fixada (% a.a.) para o vencimento do pagamento i ;

$\%MTM$ = spread de mercado em percentual do CDI;

S_1 = spread de mercado em taxa pré-fixada (% a.a.);

DU_i = número de dias úteis entre a data base e o vencimento do pagamento i ;

VN = valor nominal do título;

$Fator_{amortização, i}$ = fator de amortização do valor nominal referente ao pagamento i (em percentual);

$\%CDI$ = spread de emissão (escritura) em percentual do CDI;

S_0 = spread de emissão (escritura) em taxa pré-fixada (% a.a.);

CDI_j = taxa do CDI para a data j ;

m = número de dias úteis entre o último pagamento de juros e a data base.

Método Alternativo: o Comitê de Risco é quem definirá se as taxas do dia anterior serão utilizadas ou se será adotado algum outro procedimento para a determinação dos spreads de mercado, como a utilização de algum modelo que estime a probabilidade de default do emissor.

5.2.2. Debêntures Corrigidas pelo IGP-M

São títulos privados corrigidos pelo IGP-M, índice de preços divulgado mensalmente pela Fundação Getúlio Vargas. Fonte Primária de Dados: histórico de IGP-M divulgado pela FGV, projeção de IGP-M divulgado pela ANBIMA e taxas indicativas de debêntures fornecidas pela ANBIMA. A marcação da debênture é realizada descontando pela taxa de mercado o seu fluxo de pagamentos projetado. O preço é calculado pela seguinte fórmula:

$$V_m = \sum_{i=1}^n \frac{CPN_i}{Z_i}$$

$$Z_i = (1 + Y)^{\frac{DU_i}{252}}$$

$$CPN_1 = (fator_1 - 1) \times VN + fator_{amortização,1} \times VN$$

$$CPN_i = (fator_i - 1) \times VN \times \left(1 - \sum_{k=1}^{i-1} fator_{amortização,k} \right) + fator_{amortização,i} \times VN$$

$$fator_1 = (1 + i_{PAPEL})^{\frac{DU_1}{252}}$$

$$fator_i = (1 + i_{PAPEL})^{\frac{DU_i - DU_{i-1}}{252}}$$

$$VN = VN_{mic} (1 + IGPM_{-1}) \times (1 + IGPM_{Proj})^{\frac{DU_{dec}}{DU_{mês}}}$$

Onde:

V_m = valor de mercado;

n = número de pagamentos de juros e principal do título;

Y = taxa de mercado do papel;

DU_i = número de dias úteis entre a data base e o vencimento do pagamento i ;

DU_1 = número de dias úteis entre a data do último pagamento de juros (ou emissão) e o vencimento do pagamento 1;

$fator_{amortização, i}$ = fator de amortização do valor nominal referente ao pagamento i (em percentual);

i_{papel} = cupom de emissão do papel;

$IGPM_{-1}$ = IGP-M acumulado do mês anterior à data de emissão do título até o último dado divulgado;

$IGPM_{Proj}$ = IGP-M projetado (segundo a ANBIMA) para o mês da valorização;

DU_{dec} = dias úteis decorridos no mês,

$DU_{mês}$ = dias úteis totais do mês atual.

Método Alternativo: o Comitê de Risco é quem definirá se as taxas do dia anterior serão utilizadas ou se será adotado algum outro procedimento para a determinação dos spreads de mercado, como a utilização de algum modelo que estime a probabilidade de default do emissor.

5.2.3. Debêntures Corrigidas pelo IPC-A

São títulos privados corrigidos pelo IPC-A, índice de preços divulgado mensalmente pelo IBGE.

Fonte Primária de Dados: histórico de IPC-A divulgado pelo IBGE, projeção de IPC-A divulgado pela ANBIMA e taxas indicativas de debêntures fornecidas pela ANBIMA. A marcação da debênture é realizada descontando pela taxa de mercado o seu fluxo de pagamentos projetado. O preço é calculado pela seguinte fórmula:

$$V_m = \sum_{i=1}^n \frac{CPN_i}{Z_i}$$

$$Z_i = (1 + Y)^{\frac{DU_i}{252}}$$

$$CPN_1 = (fator_1 - 1) \times VN + fator_{amortização,1} \times VN$$

$$CPN_i = (fator_i - 1) \times VN \times \left(1 - \sum_{k=1}^{i-1} fator_{amortização,k} \right) + fator_{amortização,i} \times VN$$

$$fator_1 = (1 + i_{PAPEL})^{\frac{DU_1}{252}}$$

$$fator_i = (1 + i_{PAPEL})^{\frac{DU_i - DU_{i-1}}{252}}$$

$$VN = VN_{mic} (1 + IPCA_{-1}) \times \left(1 + IPCA_{Proj} \right)^{\frac{DU_{dec}}{DU_{mês}}}$$

Onde:

V_m = valor de mercado;

n = número de pagamentos de juros e principal do título;

Y = taxa de mercado do papel;

DU_i = número de dias úteis entre a data base e o vencimento do pagamento i ;

DU_1 = número de dias úteis entre a data do último pagamento de juros (ou emissão) e o vencimento do pagamento 1;

$Fator_{amortização,i}$ = fator de amortização do valor nominal referente ao pagamento i (em percentual);

i_{papel} = cupom de emissão do papel;

$IPCA_{-1}$ = IPC-A acumulado do mês anterior à data de emissão do título até o último dado divulgado;

$IPCA_{Proj}$ = IPC-A projetado (segundo a ANBIMA) para o mês da valorização;

DU_{dec} = dias úteis decorridos no mês,

$DU_{mês}$ = dias úteis totais do mês atual.

Método Alternativo: o Comitê de Risco é quem definirá se as taxas do dia anterior serão utilizadas ou se será adotado algum outro procedimento para a determinação dos spreads de mercado, como a utilização de algum modelo que estime a probabilidade de default do emissor.

5.3. Operações Compromissadas com Lastro em Títulos Privados

As operações compromissadas lastreadas em títulos de renda fixa são operações de compra (venda) com compromisso de revenda (recompra). Na partida da operação são definidas a taxa de remuneração e a data de vencimento da operação.

Para as operações compromissadas sem liquidez diária, a marcação a mercado será em acordo com as taxas praticadas pelo emissor para o prazo do título e, adicionalmente, um spread da natureza da operação. Para a obtenção dos spreads de crédito a serem usados na marcação a mercado das operações compromissadas, adota-se o mesmo procedimento explicitado para os Certificados de Depósito Bancário (CDBs)

Enquanto para as operações compromissadas negociadas com liquidez diária, a marcação a mercado será realizada com base na taxa de revenda/recompra na data.

Enquanto para as operações compromissadas negociadas com liquidez diária, a marcação a mercado será realizada com base na taxa de revenda/recompra na data.

6. Derivativos

O derivativo é um instrumento financeiro derivado de um ativo financeiro de referência (ativo subjacente) e seu preço é regido pelas variações do preço deste ativo. Uma operação com derivativos pode ter como finalidade a obtenção de um ganho especulativo ou a proteção contra eventuais perdas no ativo de referência (“hedge”). É possível segmentar a maior parte dos derivativos em quatro grupos: futuros e termos (forwards), swaps e opções.

No Brasil, o principal mercado de operação e liquidação de derivativos é a B3, mercado esse que constitui a principal fonte de preços desses instrumentos. No caso de derivativos que não são negociados em mercado organizado

(mercado de balcão), seus preços são determinados a partir de informações de corretoras externas, feeders ou, até mesmo, de modelos específicos de apreçamento.

6.1. Contratos Futuros e a Termo (Forwards)

Um contrato futuro é o compromisso de comprar ou vender determinado ativo em uma data específica, por um preço previamente estabelecido. Em geral, esses contratos são negociados em mercados organizados, os quais cobram margens de garantia das contrapartes de modo que as inadimplências contratuais sejam minimizadas.

Diariamente, as contas de margem são ajustadas de maneira a refletir as perdas ou ganhos de cada investidor.

Um contrato a termo é muito semelhante ao contrato futuro, só que não possuem ajustes diários, visto que as partes somente liquidarão a transação na data de entrega acordada.

6.1.1. Contratos Futuros

Dos contratos futuros negociados na B3, os mais negociados pela Versal Finance são:

- Futuro de Ibovespa
- Futuro de Dólar Comercial
- Futuro de Euro
- Futuro de DI
- Futuro de IGPM
- Futuro de Commodities
- Futuro de Cupom Cambial
- Futuro de Global 2040

Fonte Primária de Dados: www.b3.com.br. Utilizam-se os valores de ajuste divulgados diariamente pela bolsa a qual o futuro se refere.

Método Alternativo: serão utilizaremos os últimos dados disponíveis do mercado (último negócio realizado, verificado nos sistemas de informação Bloomberg, Reuters e Broadcast). Caso haja a ocorrência de “circuit breaker” também serão utilizados os preços de ajuste divulgados pela B3.

6.1.2. Contratos a Termo de Moedas

Os contratos a termo são geralmente negociados na B3.

Fonte Primária de Dados: www.b3.com.br. A partir dos valores de ajuste para futuros divulgados diariamente pela bolsa, determinam-se as taxas que servirão de base para o apreamento dos termos. Segue abaixo o cálculo de precificação:

$$V_m = \frac{F}{(1 + Y)^{\frac{DU}{252}}}$$

Onde:

F = cotação futura do ativo subjacente (segundo a B3);

Y = taxa de juros pré-fixada de mercado (% a.a.);

DU = prazo da operação em dias úteis.

Método Alternativo: serão utilizados os últimos dados disponíveis do mercado (último negócio realizado, verificado nos sistemas de informação Bloomberg, Reuters e Broadcast). Caso haja a ocorrência de “circuit breaker” também serão utilizados os preços de ajuste divulgados pela B3.

6.2. Contratos de Troca de Rentabilidade a Termo (Swaps)

Os swaps são acordos privados entre duas contrapartes para a troca futura de fluxos de caixa, respeitada uma fórmula pré-determinada. O swap pode ser tratado como duas operações em que as contrapartes assumem apostas distintas em cada ponta. O grande benefício do swap é o de possibilitar a troca de indexadores, que o transforma em um importante instrumento de hedge por permitir que os investidores se protejam de riscos indesejáveis.

Os contratos de swap são bastante flexíveis, já que as contrapartes podem acertar entre si os indicadores, o prazo e as características da operação. De acordo com a legislação do Banco Central, podem ser usadas taxas de juros, índices de preços, taxas de câmbio (moedas estrangeiras) e ouro como possíveis indexadores. Portanto, o leque de combinações entre as partes é grande. Os contratos podem ser registrados na B3 com ou sem garantia.

O apreamento de swaps é feito pela diferença entre os valores a mercado de cada uma de suas pontas corrigidas pelo seu indexador.

6.2.1. Ativo/Passivo CDI

Fonte Primária de Dados: curva de juros em reais (pré-fixada) e histórico de CDI divulgado pela B3. O apereçamento da ponta CDI de um swap é feito de forma distinta para swaps registrados na BMF e na CETIP⁵. Para swaps com garantia da B3, assume-se a hipótese de que não há risco de contrapartida e, portanto, não é necessário atribuir um spread de crédito em função do risco de crédito do emissor. Para calcular o valor, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$Vm = Va * \left\{ \frac{\left[\left(1 + PRE \right)^{\frac{1}{252}} - 1 \right] * (\%CDI) + 1}{\left[\left(1 + PRE \right)^{\frac{1}{252}} - 1 \right] * \%MTM + 1} \right\}^{DU}$$

$$Va = V * \prod_{i=0}^n \left\{ \left[\left(1 + CDI_i \right)^{\frac{1}{252}} - 1 \right] * (\%CDI) + 1 \right\}$$

Onde:

V_m = valor de mercado;

PRE = taxa pré-fixada (% a.a.) para o período entre hoje e o vencimento do contrato;

%CDI = percentual do CDI contido no contrato do swap;

%MTM = percentual de mercado do CDI (100% para swaps com garantia) para contrato de swap com mesmo vencimento;

DU = dias úteis entre hoje e o vencimento do contrato;

CDI_i = taxa do CDI (% a.a.) para cada dia "i" do período já decorrido;

V = valor do swap.

No caso de swaps registrados na CETIP, o apereçamento é feito levando-se em conta o spread de crédito do emissor (%MTM), definido pelo Comitê de Risco.

6.2.2. Ativo/Passivo Pré-Fixado

Fonte Primária de Dados: curva de juros em reais (pré-fixada) e histórico de CDI divulgado pela B3. O apereçamento é feito de maneira semelhante ao cálculo de outros ativos pré-fixados, de acordo com a fórmula a seguir:

⁵ Sem definição ainda em função da recente junção da BMF com a CETIP. Por isso mantivemos como era o funcionamento.

$$V_m = \frac{(1 + Swap)^{\frac{DU}{252}}}{\left\{ \left[(1 + PRE)^{\frac{1}{252}} - 1 \right] * \%MTM + 1 \right\}^{\frac{DU_1}{252}}} * V$$

Onde:

V_m = valor de mercado;

Swap = taxa de juros pré-fixada no contrato;

DU = dias úteis totais do contrato;

DU_1 = dias úteis da data base até o vencimento;

%MTM = percentual de mercado do CDI (100% para swaps com garantia) para contrato de swap com mesmo vencimento;

PRE = taxa para swap pré de mesmo prazo;

V = valor do swap.

No caso de swaps registrados na CETIP, o apuração é feito levando-se em conta o spread de crédito do emissor (%MTM), definido pelo Comitê de Risco.

6.2.3. Ativo/Passivo Cambial (Dólar)

Fonte Primária de Dados: curva de juros em dólares e o histórico da PTAX de venda divulgados pelo Banco Central. O apuração da ponta cambial do swap é feito descontando-se o valor futuro, indexado à PTAX de venda, pelo cupom cambial obtido da curva de juros em dólares. Para swaps com garantia da BMF (sem risco de contrapartida), a marcação a mercado será realizada com spread de 100% da curva de juros.

$$V_m = \frac{\left(1 + \frac{Swap}{100} \times \frac{DC}{360} \right)}{\left(1 + \frac{Cupom}{100} \times \frac{DC_1}{360} \right)} \times \left(\frac{Ptax_{D-1}}{Ptax_0} \right) \times V$$

Onde:

V_m = valor de mercado;

Swap = taxa de juros cupom (dólar) no contrato;

DC = prazo em dias corridos do contrato do swap;

DC_1 = Dias corridos entre a data da valorização e o vencimento do swap;

Cupom = taxa de cupom de dólar de mercado estimada entre a data de valorização e o vencimento do contrato;

$P_{tax_{d-1}}$ = taxa Ptax de venda divulgada pelo Banco Central no dia anterior à data de valorização;

P_{tax_0} = taxa Ptax de venda divulgada pelo Banco Central no dia anterior ao início do contrato;

V = valor inicial do contrato do swap.

No caso de swaps registrados na CETIP, o apreamento é feito levando-se em conta o spread de crédito do emissor dentro do cupom de dólar de mercado, definido pelo Comitê de Risco.

6.2.4. Ativo/Passivo Cambial (Outras Moedas)

O modelo de apreamento para pontas de swaps indexadas a outras moedas é idêntico ao da ponta em dólar de um swap cambial. A diferença é que a curva a ser utilizada é a curva de juros indexada à moeda em questão e a PTAX de venda deve ser a divulgada pelo Banco Central para a moeda citada.

6.2.5. Ativo/Passivo IGP-M

Fonte Primária de Dados: curva de juros corrigida pelo IGP-M e histórico de IGP-M divulgado pela Fundação Getúlio Vargas. O apreamento da ponta IGPM de um swap é feito descontando-se o valor futuro, indexado ao IGP-M, pelo cupom de IGP-M obtido da curva de juros. Para swaps com garantia da BMF (sem risco de contrapartida), a marcação a mercado será realizada com spread de 100% da curva de juros. Para calcular o valor, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$V_m = V_c * \left\{ \frac{[1 + TxSwap]}{[1 + TxMTM]} \right\}^{\frac{DU}{252}}$$

$$V_c = V * \left(\frac{IGPM_n}{IGPM_0} \right) * (1 + Pr_{ojIGPM})^{\frac{DU_n}{DU_m}} * (1 + TxSwap)^{\frac{dec}{252}}$$

Onde:

V_m = valor de mercado;

V_c = valor na curva da ponta indexada a IGP-M;

V = valor nominal;

dec = dias úteis decorridos desde o início do swap;

DU = dias úteis da data de valoração até o vencimento do contrato;

DU_m = dias úteis do mês corrente;

DU_n = dias úteis do mês corrente até a data de valoração;

$IGPM_0$ = número índice disponível no momento de início do swap;

$IGPM_n$ = número índice do IGP-M para o mês de aniversário do IGP-M;

$Proj_{IGPM}$ = projeção do IGP-M divulgada pela ANBIMA ou o último IGP-M divulgado, quando anterior ao aniversário do swap;

$TxSwap$ = taxa do cupom de IGP-M do swap;

$TxMTM$ = taxa obtida na curva de IGP-M.

6.2.6. Ativo/Passivo IPC-A

Fonte Primária de Dados: curva de juros corrigida pelo IPC-A e histórico de IPC-A divulgado pelo IBGE. O apreamento da ponta IPCA de um swap é feito descontando-se o valor futuro, indexado ao índice, pelo cupom de mercado obtido da curva de juros em IPC-A. Para swaps com garantia da BMF (sem risco de contrapartida), a marcação a mercado será realizada com spread de 100% da curva de juros. Para calcular o valor, utiliza-se a fórmula a seguir:

$$V_m = V_c * \left\{ \frac{[1 + TxSwap]}{[1 + TxMTM]} \right\}^{\frac{DU}{252}}$$

$$V_c = V * \left(\frac{IPCA_n}{IPCA_0} \right) * (1 + Proj_{IPCA})^{\frac{DU_n}{DU_m}} * (1 + TxSwap)^{\frac{dec}{252}}$$

Onde:

V_m = valor de mercado;

V_c = valor na curva da ponta indexada a IPC-A;

V = valor nominal;

dec = dias úteis decorridos desde o início do swap;

DU = dias úteis da data de valoração até o vencimento do contrato;

DU_m = dias úteis do mês corrente;

DU_n = dias úteis do mês corrente até a data de valoração;

$IPCA_0$ = número índice disponível no momento de início do swap;

$IPCA_n$ = número índice do IPCA para o mês de aniversário do IPCA;

$Proj_{IPCA}$ = projeção do IPC-A divulgada pela ANBIMA ou o último IPC-A divulgado, quando anterior ao aniversário do swap;

$TxSwap$ = taxa do cupom de IPC-A do swap;

$TxMTM$ = taxa obtida na curva de IPC-A.

6.3. Opções

A opção é um instrumento que dá a seu titular o direito sobre um ativo subjacente, mas sem obrigá-lo a fazê-lo, o que distingue dos contratos futuros e a termo e, ao seu vendedor (lançador), uma obrigação.

Há dois tipos básicos de opções: a de compra (call), que proporciona ao seu detentor o direito de comprar o ativo-objeto em uma certa data e a um determinado preço, e a de venda (put), que proporciona a seu titular o direito de vender o ativo-objeto em certa data, por determinado preço. As opções americanas podem ser exercidas a qualquer tempo, até a data de vencimento. As opções europeias podem ser exercidas somente na data de vencimento.

Para opções líquidas, o preço adotado é aquele divulgado pelo mercado organizado no qual o derivativo é negociado (em geral, B3). Já para opções ilíquidas ou opções flexíveis, o preço é obtido por meio da aplicação de modelos matemáticos, sendo os modelos de Black-Scholes e Black os mais utilizados. Por fim, para o cálculo dos preços de opções americanas é aplicado o Modelo Binomial.

6.3.1. Modelo de Black & Scholes

Este modelo é usado para opções europeias cujo ativo subjacente é um ativo à vista (e não um futuro). Segundo o modelo, o preço de uma opção de compra (C) e uma opção de venda (V) sem dividendos é determinado pelas equações a seguir:

$$C = SN(d_1) - Xe^{-rT}N(d_2)$$

$$P = Xe^{-rT}N(-d_2) - SN(-d_1)$$

Onde:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

S = preço do ativo objeto;

X = preço de exercício (strike) da opção;

r = taxa de juros livre de risco;

T = prazo até a data de exercício da opção;

σ = volatilidade da opção;

$N(X)$ = função probabilidade acumulada de uma distribuição Normal padrão.

Na fórmula anterior, a capitalização da taxa de juros é feita na forma contínua, sendo que o padrão do mercado brasileiro é a capitalização composta por dias úteis. Com isso, deve ser feito a seguinte adaptação:

$$e^{rT} = (1 + tx)^T \Rightarrow r = \ln(1 + tx)$$

Além disso, o prazo T é representado pela razão do número de dias úteis por ano. Com isso, é possível reescrever a fórmula da seguinte maneira:

$$C = SN(d_1) - \frac{XN(d_2)}{(1 + tx)^{\frac{DU}{252}}}$$

$$P = \frac{XN(-d_2)}{(1 + tx)^{\frac{DU}{252}}} - SN(-d_1)$$

Onde:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \frac{DU}{252}[\ln(1 + tx)] + \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)\frac{DU}{252}}{\sigma\sqrt{\frac{DU}{252}}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{\frac{DU}{252}}$$

Tx = taxa pré-fixada (% a.a.)

DU = número de dias úteis entre a data base e a data de exercício da opção.

6.3.2. Modelo de Black

Este modelo é uma adaptação do modelo de Black-Scholes e é usado para opções europeias cujo ativo subjacente é um futuro. Segundo o modelo, o preço de uma opção de compra (C) e uma opção de venda (V) sem dividendos é determinado pelas equações a seguir:

$$C = e^{-rT} [FN(d_1) - XN(d_2)]$$

$$P = e^{-rT} [XN(-d_2) - FN(-d_1)]$$

Onde:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{F}{X}\right) + \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

F = preço do futuro;

X = preço de exercício (strike) da opção;

r = taxa de juros livre de risco;

T = prazo até a data de exercício da opção;

σ = volatilidade da opção;

N(X) = função probabilidade acumulada de uma distribuição Normal padrão.

Repetindo as adaptações feitas no modelo de Black-Scholes para o padrão brasileiro, é possível escrever as fórmulas anteriores da seguinte maneira:

$$C = \frac{[FN(d_1) - XN(d_2)]}{(1 + tx)^{\frac{DU}{252}}}$$

$$P = \frac{[XN(-d_2) - FN(-d_1)]}{(1 + tx)^{\frac{DU}{252}}}$$

Onde:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{F}{X}\right) + \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)\frac{DU}{252}}{\sigma\sqrt{\frac{DU}{252}}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{\frac{DU}{252}}$$

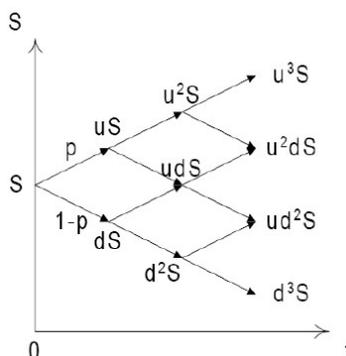
Tx = taxa pré-fixada (% a.a.)

DU = número de dias úteis entre a data base e a data de exercício da opção.

6.3.3. Modelo Binomial

O Modelo Binomial é uma adaptação do Modelo de Black-Scholes para um processo discreto no tempo e binomial no espaço (Cox, Ross e Rubinstein, 1979). Ou seja, a cada período, o preço de um ativo pode assumir somente dois estados da natureza: alta ou baixa.

De forma geral, o prazo da opção é dividido em n passos e, em cada passo (ou nó da árvore), o preço do ativo objeto pode sofrer alta ou queda, de acordo com as probabilidades atribuídas para cada estado. Desta forma, o valor da opção nada mais é que o valor esperado do *payoff* no período seguinte (trazido a valor presente). A árvore é então avaliada de trás para frente, até chegar ao período atual. Exemplo de árvore binomial:



Onde:

S é preço do ativo objeto no passo 0;

u é o multiplicador do preço do ativo no estado de alta;

d é o multiplicador do preço do ativo no estado de baixa;

p é a probabilidade de alta;

$1-p$ é a probabilidade de baixa.

Vale destacar que o Modelo Binomial é indicado para o cálculo do preço das opções americanas, pois possibilita que a cada passo se possa avaliar se o exercício antecipado é ótimo ou não.

6.3.4. Opções de Ações

Fonte Primária de Dados: www.bovespa.com.br. O preço utilizado é o preço de fechamento divulgado pela B3).

Método Alternativo: caso não haja cotação para a opção em um determinado dia, ela é apreçada a partir do modelo de Black-Scholes e de um “smile” de volatilidades interpolado a partir das volatilidades implícitas das opções com outros preços de exercício (strikes) e mesmo vencimento. Caso não haja dados suficientes para a construção do

“smile” de volatilidades, são utilizadas volatilidades implícitas divulgadas por corretoras externas (vide 4.1). Em último caso, calcula-se o preço com a volatilidade implícita sobre o último preço com liquidez.

6.3.5. Opções de Dólar

Fonte Primária de Dados: dados de volatilidades a partir de corretoras atuantes no mercado de opções de dólar e curva de juros em reais (pré-fixada). Em função da pouca liquidez das opções de dólar, utilizam-se volatilidades implícitas obtidas a partir das informações de corretoras externas (vide item 4.1), que fornecem a volatilidade implícita para diversos vencimentos e preços de exercício (ou deltas), em vez das cotações fornecidas pela B3. Com a posse das volatilidades, utiliza-se o modelo de Black para o apreamento dessas opções.

Método Alternativo: na ausência de informações suficientes de corretoras externas, a volatilidade implícita é obtida a partir do “pool” organizado pela Reuters, o qual conta com contribuidores do mercado que fornecem dados de volatilidade para diversos vencimentos e deltas.

6.3.6. Opções sobre Futuros

Fonte Primária de Dados: dados de volatilidades a partir de corretoras atuantes no mercado de opções de futuro de índice e curva de juros em reais (pré-fixada). Em função da pouca liquidez das opções de futuro de índice de ações, utilizam-se volatilidades implícitas obtidas a partir das informações de corretoras externas (vide item 4.1), que fornecem a volatilidade implícita para diversos vencimentos e preços de exercício (ou deltas). Com a posse das volatilidades, utiliza-se o modelo de Black para o apreamento dessas opções.

Método Alternativo: na ausência de informações suficientes de corretoras externas, a volatilidade implícita é obtida a partir do “pool” organizado pela Reuters, o qual conta com contribuidores do mercado que fornecem dados de volatilidade para diversos vencimentos e deltas.

Caso Especial: Opções sobre Futuros de Juros

Para as opções sobre Futuros de Taxas de Juros (DI) ou FRA (Forward Rate Agreement, envolvendo dois Futuros de Juros), a fonte primária de dados são os preços enviados pelas Corretoras, juntos às superfícies de volatilidade.

Método Alternativo: na ausência de informações suficientes de corretoras externas, devem ser usados os Preços Referenciais da B3, disponíveis no site da Bolsa www.B3.com.br.

6.3.7. Opções de Índice DI (IDI)

Fonte Primária de Dados: dados de volatilidades a partir de corretoras atuantes no mercado de opções de IDI e curva de juros em reais (pré-fixada). Em função da pouca liquidez das opções de IDI, utilizam-se volatilidades implícitas obtidas a partir das informações de corretoras externas (vide item 4.1), que fornecem a volatilidade implícita para diversos vencimentos e preços de exercício (ou deltas). Com a posse das volatilidades, utiliza-se o modelo de Black-Scholes para o apreamento dessas opções.

Método Alternativo: na ausência de informações suficientes de corretoras externas, a volatilidade implícita é obtida a partir de um “smile” de volatilidades interpolado a partir das volatilidades implícitas de outras operações do mercado.

ANEXO II - Bootstrap de Títulos Públicos (Curvas de Juros sem Cupom)

Para a apuração do spread (prêmio) dos Títulos Públicos que pagam cupons intermediários (NTN-B, NTN-C, NTN-D e NTN-F), é utilizado um método para obter uma curva de juros sem cupom.

Para a execução do método, é utilizado um modelo numérico para a obtenção de uma curva tal que seja possível chegar a um valor de qualquer um dos títulos a que se refere a curva.

Os passos a serem executados pelo modelo são os seguintes:

Passo 1 – Utilizar como curva-base a curva de juros de referência para o título:

NTN-B – usar a “Curva de Juros corrigida pelo IPC-A”

NTN-C – usar a “Curva de Juros corrigida pelo IGP-M”

NTN-F – usar a “Curva de Juros em Reais”

Passo 2 – De forma progressiva, é apurado o spread a ser adicionado à curva-base para que o valor presente do fluxo de pagamentos a seguir seja igual ao valor divulgado pela ANBIMA:

$$PU_{Andima} = PU_{par} \times \sum_{i=0}^n \left(\frac{FCF_i}{(1 + Tx_i)^{\frac{DU_i}{252}} \times (1 + Spread_i)^{\frac{DU_i}{252}}} \right)$$

Passo 3 – Para o primeiro vencimento, é calculado numericamente um spread constante do início da curva até o vencimento do título;

Passo 4 – A partir do vencimento seguinte, o spread para o vencimento em questão é apurado a partir de métodos numéricos, interpolando-se “pró-rata” as taxas para as datas intermediárias de pagamento de cupom;

Passo 5 – Como forma de validação, os títulos são recalculados, utilizando-se a curva obtida pelo método.