



Manual de Apreçamento

BNY MELLON SERVIÇOS FINANCEIROS

Março de 2021

1	PRINCÍPIOS GERAIS PARA APREÇAMENTO	15
2	REGISTRO DOS ATIVOS.....	17
3	ATIVOS PROVISIONADOS	19
4	NOVOS ATIVOS.....	19
5	ESTRUTURAS OPERACIONAIS	19
5.1	Governança.....	19
5.2	Processo de Cálculo dos Preços.....	21
5.2.1	Fonte de Dados.....	21
5.2.2	Validação dos Inputs.....	21
5.2.3	Cálculos.....	21
5.2.4	Aplicação dos Preços/Taxas às Carteiras.....	22
5.2.5	Conferência.....	22
5.3	Tratamento dos Preços nos Feriados.....	23
6	TÍTULOS PÚBLICOS FEDERAIS	24
6.1	Pós-Fixados: LFT e LFT-B.....	24
6.1.1	Características	24
6.1.2	Metodologia.....	24
6.1.3	Fontes de marcação	25
6.2	Prefixados: LTN e NTN-F.....	26
6.2.1	Características	26

6.2.2	Metodologia.....	26
6.2.3	Fontes de marcação	27
6.3	Indexados ao IGP-M: NTN-C.....	28
6.3.1	Características	28
6.3.2	Metodologia.....	28
6.3.3	Fontes de marcação	30
6.4	Indexados ao IPCA: NTN-B.....	31
6.4.1	Características	31
6.4.2	Metodologia.....	31
6.4.3	Fontes de marcação	33
6.5	TDA – Títulos da Dívida Agrária.....	34
6.5.1	Características	34
6.5.2	Metodologia.....	35
6.5.3	Fontes de marcação	36
7	TÍTULOS PRIVADOS.....	37
7.1	Títulos de Captação Bancária – CDB, DPGE, LCA, LC, LCI, LIG, LF, LFS, LFSN, LFSC e RDB: Pós-Fixados e Prefixados.....	37
7.1.1	Características	37
7.1.2	Metodologia.....	38
7.1.3	Fontes de marcação	38
7.2	Títulos de Captação Não Bancária - CCB, CCCB, CCE, CCI, CDCA, CPR, CRI, CRA, DEBÊNTURES, DEBÊNTURES CONVERSÍVEIS, LAM, NC E NP: Pós- Fixados e Prefixados	40
7.2.1	Características	40
7.2.2	Metodologia.....	41

7.2.3	Fontes de marcação	41
7.3	COE - Certificado de Operações Estruturadas	42
8	OPERAÇÕES COMPROMISSADAS COM LASTRO EM TÍTULOS DE RENDA FIXA	43
9	FÓRMULAS PARA CÁLCULO DO PREÇO UNITÁRIO DE MERCADO	44
9.1	Letras Financeiras Subordinadas – Elegível para compor PR, Capital Complementar (LFSN)	44
9.2	Ativos indexados ao DI sem pagamento de juros periódicos	45
9.3	Ativos indexados à inflação sem pagamento de juros periódicos	47
9.4	Ativos prefixados sem pagamento de juros periódicos	48
9.5	Ativos indexados ao DI com pagamento de juros periódicos	49
9.6	Ativos indexados à inflação com pagamento de juros periódicos	51
9.7	Operações compromissadas	52
9.8	Curvas Referenciais para i_MtM	54
9.9	Curvas Referenciais para i_MtM de IPCA	54
10	AÇÕES	55
10.1	Ações cotadas em bolsa de valores	55
10.1.1	Fontes de marcação	55
10.2	Ações sem cotação em bolsa de valores	55
10.2.1	Fontes de marcação	55
10.3	BDRs (Brazilian Depositary receipts)	55
10.3.1	BDRs Patrocinados	55
10.3.1.1	Fontes de marcação	55
10.3.2	BDRs Não Patrocinados	56
10.3.2.1	Fontes de marcação	56

10.4	Recibos de Subscrição de Ações	56
10.4.1	Fontes de marcação.....	57
10.5	Empréstimos de Ações.....	57
10.5.1	Fontes de marcação.....	57
11	CONTRATOS A TERMO	58
11.1	Posição Comprada em Termo de Ação	58
11.1.1	Metodologia.....	58
11.1.2	Fontes de marcação.....	58
11.2	Non-deliverable Forward Contract (NDF) onshore.....	58
11.2.1	Metodologia.....	58
11.2.2	Fontes de marcação.....	59
11.3	Posição Comprada em Termo de Ação em USD.....	59
11.3.1	Metodologia.....	59
11.3.2	Fontes de marcação.....	61
12	OPÇÕES.....	62
12.1	Opção de Ação e bônus de subscrição de ações.....	62
12.1.1	Metodologia.....	62
12.1.2	Fontes de marcação.....	63
12.1.3	Eventos com Ações.....	64
12.1.3.1	Dividendos, Juros sobre o Capital Próprio e outros Proventos em Dinheiro.....	64
12.1.3.1.1	Metodologia	64
12.1.3.1.2	Fontes de marcação.....	65
12.1.3.2	Bonificação, Fracionamento e outras Distribuições.....	65

12.1.3.2.1	Metodologia.....	65
12.1.3.2.2	Fontes de marcação.....	65
12.1.3.3	Subscrição.....	65
12.1.3.3.1	Metodologia.....	66
12.1.3.3.2	Fontes de marcação.....	66
12.2	Direito de Subscrição de Ações.....	67
12.2.1	Metodologia.....	67
12.2.2	Fontes de marcação.....	68
12.3	Bônus e Direito de Subscrição em Outros.....	68
12.3.1	Metodologia.....	68
12.3.2	Fontes de marcação.....	68
12.4	Opções de Índice.....	69
12.4.1	Metodologia.....	69
12.4.2	Fontes de marcação.....	70
12.5	Opções de Dólar.....	70
12.5.1	Metodologia.....	70
12.5.2	Fontes de marcação.....	72
12.6	Opções de IDI.....	72
12.6.1	Metodologia.....	72
12.6.2	Fontes de marcação.....	73
12.7	Opções sobre DI Futuro.....	74
12.7.1	Metodologia.....	74
12.7.2	Fontes de marcação.....	76

12.8	Opções sobre futuro de Commodities.....	76
12.8.1	Metodologia.....	76
12.8.2	Fontes de marcação.....	76
12.9	Opções Flexíveis.....	76
12.9.1	Opções com Barreira com KI ou KO	76
12.9.1.1	Metodologia	76
12.9.1.2	Fontes de marcação.....	80
12.9.2	Opções com Barreira de Limite.....	81
12.9.2.1	Metodologia	81
12.9.3	Opções Sem Contraparte Central.....	81
12.9.3.1	Metodologia	81
12.9.3.2	Fontes de marcação.....	82
12.10	Avaliação de Liquidez das Opções.....	82
12.10.1	Metodologia.....	82
12.10.2	Fontes de marcação.....	83
13	SWAPS.....	83
13.1	Ponta Cambial.....	83
13.1.1	Metodologia.....	83
13.1.2	Fontes de marcação.....	85
13.2	Ponta Pré.....	85
13.2.1	Metodologia.....	85
13.2.2	Fontes de marcação.....	85
13.3	Ponta IGP-M.....	86

13.3.1	Metodologia.....	86
13.3.2	Fontes de marcação.....	87
13.4	Ponta IPCA.....	87
13.4.1	Metodologia.....	87
13.4.2	Fontes de marcação.....	88
13.5	Ponta TR.....	88
13.5.1	Metodologia.....	88
13.5.2	Fontes de marcação.....	89
13.6	Ponta CDI.....	89
13.6.1	Metodologia.....	89
13.6.2	Fontes de marcação.....	90
13.7	Ponta Selic.....	90
13.7.1	Metodologia.....	90
13.7.2	Fontes de marcação.....	91
13.8	Ponta Euro.....	91
13.8.1	Metodologia.....	91
13.8.2	Fontes de marcação.....	92
13.9	Ponta Volatilidade.....	92
13.9.1	Metodologia.....	92
13.9.2	Fontes de marcação.....	93
13.10	Ponta ação.....	93
13.10.1	Metodologia.....	93
13.10.2	Fontes de marcação.....	93

13.11	Ponta Corporate Bond.....	93
13.11.1	Metodologia.....	93
13.11.2	Fontes de marcação.....	93
13.12	Swap Cambial com Ajuste Periódico (SCS)	94
13.12.1	Metodologia.....	95
13.12.2	Fontes de marcação.....	95
13.13	Ponta Selic.....	Error! Bookmark not defined.
13.13.1	Metodologia.....	Error! Bookmark not defined.
13.13.2	Fontes de marcação.....	Error! Bookmark not defined.
13.14	Swaps CETIP – CDI X PRÉ.....	96
13.14.1	Metodologia.....	96
13.14.2	Fontes de marcação.....	99
14	FUTUROS	99
14.1	Ações, Commodities, DAP, DI, DDI, Índice BOVESPA, IGP-M, MOEDAS ESTRANGEIRAS e moedas estrangeiras negociadas em dólar.....	99
14.1.1	Metodologia.....	99
14.1.2	Fontes de marcação.....	100
14.2	COMMODITIES.....	100
14.2.1	Ouro	100
14.2.1.1	Metodologia	100
14.2.1.2	Fontes de marcação.....	100
15	OPERAÇÃO DE RENDA FIXA COM ATIVOS DE RENDA VARIÁVEL.....	100
15.1	Operação de Renda Fixa com Termo de Ação	100

15.1.1	Metodologia.....	100
15.1.2	Fontes de marcação.....	102
15.2	Operação de BOX.....	103
15.2.1	Box de 4 pontas.....	103
15.2.1.1	Box de 4 pontas com garantia.....	103
15.2.1.2	Box de 4 pontas sem garantia.....	105
15.2.1.3	Fontes de marcação.....	108
15.2.2	Box de 3 pontas.....	108
15.2.2.1	Box de 3 pontas com garantia.....	109
15.2.2.2	Box de 3 pontas sem garantia.....	112
15.2.2.3	Fontes de marcação.....	117
16	COTAS DE FUNDOS.....	117
16.1	Cotas de Fundos Abertos.....	117
16.1.1	Características	117
16.1.1.1	Metodologia	117
16.2	Cotas de Fundos Fechados.....	117
16.2.1	Características	117
16.2.2	Metodologia.....	118
17	RENTA FIXA OFFHORE.....	118
17.1	Global Bonds	118
17.1.1	Características	118
17.1.2	Metodologia.....	118
17.1.3	Fontes de marcação.....	119

17.2	Tresury BILLS.....	119
17.2.1	Características	119
17.2.2	Metodologia.....	119
17.2.3	Fontes de marcação.....	120
17.3	Treasury Notes.....	120
17.3.1	Características	120
17.3.2	Metodologia.....	120
17.3.3	Fontes de marcação.....	120
17.4	Corporate Bonds.....	121
17.4.1	Características	121
17.4.2	Metodologia.....	121
17.4.3	Fontes de marcação.....	122
17.4.4	Títulos sem negociação em bolsa.....	122
17.4.4.1	Características.....	122
	Títulos de dívida emitidos no exterior, sem negociação em bolsa, no exterior de empresas com matriz no Brasil .sem negociação em bolsa.	122
17.4.4.2	Metodologia	122
	Spread sobre Bond do Governo Brasileiro (bond de referência) emitido na mesma moeda que o ativo e com prazo de vencimento mais próximo ao mesmo, com máximo de um ano de diferença.	122
17.4.4.3	Fontes de marcação.....	123
17.5	Credit Linked Note.....	123
17.5.1	Características	123
17.5.2	Metodologia.....	123
17.5.3	Fontes de marcação.....	123

18	REDA VARIÁVEL OFFSHORE	123
18.1	Ações Negociadas em Bolsa	123
18.1.1	Metodologia	123
18.1.2	Fontes de marcação	124
18.2	American Depositary Receipts	124
18.2.1	Características	124
18.2.2	Fontes de marcação	124
18.3	Global Depositary Receipts	124
18.3.1	Características	124
18.3.2	Fontes de marcação	124
19	DERIVATIVOS OFFSHORE	124
19.1	Futuros Negociados em Bolsa	124
19.1.1	Metodologia	124
19.1.2	Fontes de marcação	124
19.2	Opções de Futuro Negociadas em Bolsa	125
19.2.1	Metodologia	125
19.2.2	Fontes de marcação	125
19.3	Opções de Futuro Negociadas em Bolsa com liquidação diária	125
19.3.1	Metodologia	125
19.3.2	Fontes de marcação	125
19.4	Opção de Ação	125
19.4.1	Metodologia	125
19.4.2	Fontes de marcação	126

19.5	Non-Deliverable Forward Contract (NDF) Offshore.....	127
19.5.1	Metodologia.....	127
19.5.2	Fontes de marcação.....	127
19.6	Opções de Moeda Offshore.....	128
19.6.1	Metodologia.....	128
19.6.2	Fontes de marcação.....	129
19.7	Swaps de Taxa de Juros: Flutuante x Prefixado.....	129
19.7.1	Metodologia.....	129
19.7.2	Fontes de marcação.....	130
19.8	Credit Default Swaps	130
19.8.1	Metodologia.....	130
19.8.2	Fontes de marcação.....	131
20	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	132
21	ANEXO I.....	133
21.1	Modelo para Cálculo da Volatilidade	133
21.2	Determinação do fator ótimo de decaimento	135
21.2.1	Para um ativo em particular.....	135
21.2.2	Para o Portfólio.....	136
22	ANEXO II - CONSTRUÇÃO DA CURVA DE CUPOM CAMBIAL	137
22.1	Curva de Cupom Cambial Sujo.....	137
22.2	Curva de Cupom Cambial Limpo	138
22.3	Fontes de marcação	139

23	ANEXO III - METODOLOGIA PARA TRANSFORMAÇÃO DE CUPONS CAMBIAIS (CUPOM SUJO VS CUPOM LIMPO).....	140
24	ANEXO IV - MODELO DE INTERPOLAÇÃO FLAT-FORWARD.....	142
24.1	Metodologia para taxa exponencial em dias úteis.....	142
24.2	Metodologia para taxa linear em dias corridos.....	142

1 PRINCÍPIOS GERAIS PARA APREÇAMENTO

Este manual consiste em descrever os critérios utilizados para a precificação dos ativos, para efeito de valorização e cálculo de cotas dos fundos, que compõem, em sua totalidade, os Fundos de Investimento 555, e, apenas aos títulos e valores mobiliários integrantes dos Fundos de Investimento em Direitos Creditórios e Fundos de Investimento Imobiliário sob a administração e/ou controladoria do BNY Mellon Serviços Financeiros DTVM S/A.

A BNY Mellon Serviços Financeiros DTVM S/A se utiliza dos seguintes princípios para o apreçamento dos ativos financeiros:

- Melhores Práticas: as regras, procedimentos e metodologias de apreçamento seguem as melhores práticas de mercado;
- Comprometimento: busca constantemente aperfeiçoar seus métodos e fontes de dados, a fim de garantir que os preços reflitam o Valor Justo, alinhados com os praticados no mercado, de modo a estimar o preço pelo qual os ativos financeiros seriam efetivamente transacionados, maximizando o uso de dados observáveis relevantes e minimizando o uso de dados não observáveis;
- Equidade: o tratamento equitativo dos investidores é o critério preponderante do processo de escolha de metodologia, fontes de dados ou de qualquer decisão para a precificação dos ativos financeiros;
- Objetividade: as informações de preços ou fatores a serem utilizados na precificação de ativos financeiros são, preferencialmente, obtidos por fontes externas e independentes;
- Consistência: o mesmo ativo financeiro tem o mesmo preço ou procedimento interno, independentemente de ser alocado em diferentes fundos;
- Frequência: a marcação deve ter como frequência mínima a periodicidade de cálculo das cotas;
- Transparência: as metodologias aplicadas são públicas e disponíveis.

As técnicas e parâmetros adotados para mensuração do preço a mercado seguem normas legais e regulamentares estabelecidas e procedimentos comumente aceitos¹. A instituição prioriza as fontes ou os métodos a seguir:

- Taxas e/ou Preço de mercado fornecidos por fonte auditável, externa e independente, sempre que esta estiver disponível;
- Coleta de dados observáveis em mercado – negócios registrados na B3 e/ou REUNE, operações nos fundos administrados pelo BNY Mellon e cotações abertas nas corretoras (calls) – para o cálculo do **“Preço Indicativo de Consenso” (PIC)**, metodologia aplicada nos casos de indisponibilidade de taxa e/ou preço de mercado por fonte auditável consensual ou quando não existir um nível mínimo de representatividade, seja por falta de liquidez ou por algum evento incomum de mercado.

Os critérios de formação do *pool* de *players* que contribuem para o PIC obedecem aos seguintes filtros:

- i. Alta representatividade em termos de volume transacionado por ativo²;
- ii. Reputação como participante de relevância ou *market makers*;
- iii. Disponibilidade/viabilidade para o envio das informações de mercado;

O pool de *players* sofre revisão periódica realizada pelo analista da equipe de precificação. As informações são recebidas por e-mail e ligações telefônicas gravadas, sendo consolidadas e armazenadas para fins de eventuais consultas e auditorias.

Para o PIC de títulos privados – títulos de captação bancária e não bancária – são considerados, numa janela de 10 dias úteis, os volumes e a frequência de negócios observados no sistema REUNE (https://www.ansima.com.br/pt_br/informar/sistema-reune.htm), na B3 (http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/renda-fixa/) e nas operações dos fundos administrados pelo BNY Mellon, bem como as cotações abertas nas corretoras (oferta de compra (Bid) e/ou venda (Ask)). Com relação as informações verificadas nos fundos administrados pelo BNY Mellon, são consideradas todas as compras e vendas registradas eliminando as operações entre partes relacionadas.

Para cada ativo, os volumes analisados são separados em faixas – superior a R\$ 5 milhões, entre a R\$ 1 milhão e R\$ 5 milhões e inferior a R\$ 1 milhão – e considerada a taxa mais recente do volume de maior representatividade. A taxa será calculada pelo critério de média ponderada por volume nos casos em que ocorrerem mais de um negócio do mesmo ativo no dia.

¹ As principais normas são: Código ANBIMA de Regulação e Melhores Práticas para Administradores de Recursos de Terceiros, Instrução Normativa CVM nº: 555/365 e 577 (COFI) e Circular Banco Central nº 3.086.

² Observamos nesta análise as 50 primeiras corretoras, divulgadas no Ranking da B3.

Adicionalmente, a média das cotações abertas nas corretoras juntamente com a taxas dos volumes mais representativos irão compor a apuração da taxa de marcação a mercado do ativo.

Em situações extraordinárias, em que a aplicabilidade dos métodos descritos anteriormente possa não refletir a melhor precificação de determinado ativo, o Comitê poderá deliberar pelo uso de outros parâmetros, desde que sejam consistentes com a especificidade do caso, devendo o critério aplicado ser devidamente formalizado e aprovado pelos Membros.

- Métodos proprietários de apreçamento são aplicados em ativos para os quais inexistam dados de qualidade ou em quantidade mínima para a formação do PIC, tais como as opções de baixíssima liquidez, quando são utilizados modelos estatísticos - que associados a modelos de precificação, fornecem um preço teórico com base em parâmetros estimados a partir de séries históricas;
- É admitida, apenas em alguns casos particulares, a apropriação de resultados pró-rata dia útil, conforme regulamentação em vigor³.

As informações e procedimentos citados anteriormente estão alocados em ordem de preferência, priorizando as fontes de dados observáveis, e são objeto de análise periódica por parte dos auditores globais do BNY Mellon.

2 REGISTRO DOS ATIVOS

A Instrução Normativa nº 577 da CVM (COFI), de 7 de julho de 2016, estabelece critérios sobre as normas de escrituração, avaliação de ativos, reconhecimento de receitas e apropriação de despesas e elaboração das demonstrações contábeis para Fundos de Investimento e Fundos de Investimento em Cotas de Fundo de Investimento, regidos pela Instrução CVM nº 555, de 17 de dezembro de 2014, dos Fundos Mútuos de Privatização - FMP-FGTS e Fundos Mútuos de Privatização - Carteira Livre - FMP-FGTS-CL, regidos pela Instrução CVM nº 279, de 14 de maio de 1998, dos Fundos de Aposentadoria Programada Individual - FAPI, instituídos pela Lei nº 9.477, de 24 de julho de 1997 e dos Fundos de Investimento em Índice de Mercado – Fundos de Índice, regidos pela Instrução CVM nº 359, 22 de janeiro de 2002. Conforme o determinado, a metodologia de apuração do valor de mercado é de responsabilidade da instituição administradora e deve ser estabelecida com base em critérios consistentes e passíveis de verificação. Contudo, a CVM regulamentou os casos particulares nos quais é facultado ao administrador apropriar retornos pró-rata dia útil (“na curva”).

Os títulos e valores mobiliários de renda fixa dos referidos fundos são classificados em duas categorias:

- I. Ativos para negociação;
- II. Ativos mantidos até o vencimento.

³ Circular Banco Central Nº 3.086, artigo 1º, parágrafo 2º, inciso I e Instrução Normativa CVM Nº 577, artigo 2º, inciso I.

Na categoria “ativos para negociação” devem ser registrados os títulos e valores mobiliários adquiridos com a finalidade de serem ativos e frequentemente negociados. Eles devem ser ajustados, diariamente, ao valor justo, computando-se a valorização ou a desvalorização em contrapartida à adequada conta de receita ou despesa no resultado do período.

Já na categoria “ativos mantidos até o vencimento” devem ser registrados títulos e valores mobiliários quando, na data da aquisição, houver intenção dos cotistas em preservar volume de aplicações compatível com a manutenção de tais ativos na carteira do fundo até o vencimento, desde que sejam observadas, cumulativamente, as seguintes condições:

- a) o fundo de investimento seja destinado a um único investidor, a investidores pertencentes ao mesmo conglomerado ou grupo econômico-financeiro ou a investidores qualificados, esses últimos definidos como tal pela regulamentação editada pela CVM relativamente aos fundos de investimento;
- b) haja declaração formal de todos os cotistas, na qual deve constar declaração de que possuem capacidade financeira para levar ao vencimento os ativos classificados nesta categoria;
- c) todos os cotistas que ingressarem no fundo a partir da classificação nesta categoria declarem formalmente, por meio do termo de adesão ao regulamento do mesmo, sua capacidade financeira e anuência à classificação de títulos e valores mobiliários integrantes da carteira do fundo na categoria mencionada neste item.

Os títulos e valores mobiliários classificados na categoria ativos mantidos até o vencimento devem ser avaliados, diariamente, pelo custo amortizado.

A apropriação dos rendimentos deve ser efetuada considerando os dias úteis entre a data da contratação e a do vencimento da operação, excluído o dia da operação e incluído o dia do vencimento.

A reavaliação quanto à classificação dos títulos e valores mobiliários, deve ser efetuada imediatamente, caso constatada alteração nos parâmetros que levaram à classificação original na aquisição.

A transferência da categoria “ativos mantidos até o vencimento” para a categoria “ativos para negociação” somente poderá ocorrer por motivo não previsto, ocorrido após a data da classificação, de modo a não descaracterizar a intenção e a capacidade financeira evidenciada, pelos cotistas, quando da classificação nessa categoria. Neste caso, deve permanecer à disposição da Comissão de Valores Mobiliários (CVM), a documentação que servir de base para a reclassificação, devidamente acompanhada de exposição de motivos da instituição administradora. Os ganhos e perdas não realizados devem ser reconhecidos imediatamente no resultado do período.

É vedada a reclassificação dos títulos e valores mobiliários classificados na categoria “ativos para negociação” para a categoria “ativos mantidos até o vencimento”.

O registro, a avaliação e a evidenciação dos títulos e valores mobiliários e dos instrumentos financeiros derivativos integrantes das carteiras dos fundos de investimento, cujo investidor seja exclusivamente instituição financeira, instituição autorizada a funcionar pelo Banco Central do Brasil, entidade aberta ou fechada de previdência complementar, seguradora, resseguradora, sociedade de capitalização ou operadoras de planos de saúde, devem observar as condições, exigências e prazos estabelecidos nas regulamentações específicas, se houver, expedidas pelos reguladores aos quais os cotistas estejam vinculados.

3 ATIVOS PROVISIONADOS

Em situações de eventos de crédito, o caso é analisado detalhadamente e pode ser apresentado no Comitê de Precificação e Risco de Crédito para deliberação de Provisões para Devedores Duvidosos (PDD). O Comitê segue diretrizes internas que consideram a gravidade do evento e as especificidades de cada caso para a tomada de decisão. Todas as decisões são documentadas em atas.

São considerados eventos de crédito:

- I. Os emissores que estiverem em atraso no pagamento de juros ou amortizações dos títulos emitidos;
- II. Os emissores em situação financeira que possa comprometer o fluxo de pagamentos futuros acarretando risco de perda de capital para o fundo administrado;
- III. Vinculação de informações, públicas ou não, relativas à situação financeira dos emissores de títulos de crédito.
- IV. Descumprimento de cláusula(s) da escritura da operação que leve a um vencimento antecipado do ativo;
- V. Outros casos que indiquem elevação na percepção de risco do ativo / emissor.

4 NOVOS ATIVOS

Quando um novo ativo financeiro é adquirido pelos fundos sem método de apreçamento definido neste documento, inicialmente avalia-se se as metodologias atuais podem ser aplicadas pela semelhança entre os ativos e, caso contrário, gera-se uma exceção. Posteriormente, é elaborada uma proposta de metodologia de apuração de preço a mercado e submetida a aprovação do Comitê de Precificação e Risco de Crédito.

5 ESTRUTURAS OPERACIONAIS

5.1 GOVERNANÇA

As áreas de precificação e de crédito são as envolvidas no processo de precificação dos ativos. A área de Precificação é responsável pela aplicação da metodologia de apreçamento e pela análise diária de aderência dos preços calculados as condições de mercado dos ativos que compõem os fundos de investimento e carteiras sob administração ou controladoria do BNY Mellon Serviços Financeiros DTVM S/A. Adicionalmente, elabora proposta de alteração do critério de precificação e atende os questionamentos dos gestores sobre a marcação a mercado dos ativos. A área de crédito é responsável pelo monitoramento e análise dos ativos de crédito privado

e pela sugestão de provisão, em caso de algum evento de crédito (conforme descrito no item Ativos Provisionados). O Superintendente de Precificação e Crédito é o responsável pelo apreçamento dos ativos que, por sua vez, reporta-se ao *Chief Operating Officer (COO)* da instituição.

O BNY Mellon Serviços Financeiros DTVM S/A possui dois fóruns de discussão para fins de marcação dos ativos, o Grupo Técnico (GT) de Precificação de Ativos e o Comitê de Precificação e Risco de Crédito (Comitê). O GT tem o objetivo de fazer as pesquisas e análises técnicas para suportar a decisão do Comitê, sugerindo novas metodologias ou ajustes nas já existentes. O Comitê tem dentre as suas responsabilidades deliberar sobre mudanças ou definições de novas fontes e metodologias, definição ou alteração dos *spreads* de crédito dos títulos privados e tomar as decisões de provisão contra perdas para o emissor. As deliberações provenientes dos encontros são formalizadas e os materiais são guardados por um período mínimo de cinco anos.

Grupo Técnico de Precificação de Ativos:

Composição: áreas de Risco de Mercado, Pricing e Análise de Crédito, contando, também, com a participação de um consultor externo

Frequência das reuniões: ordinárias duas vezes ao mês ou extraordinária

Comitê de Precificação e Risco de Crédito:

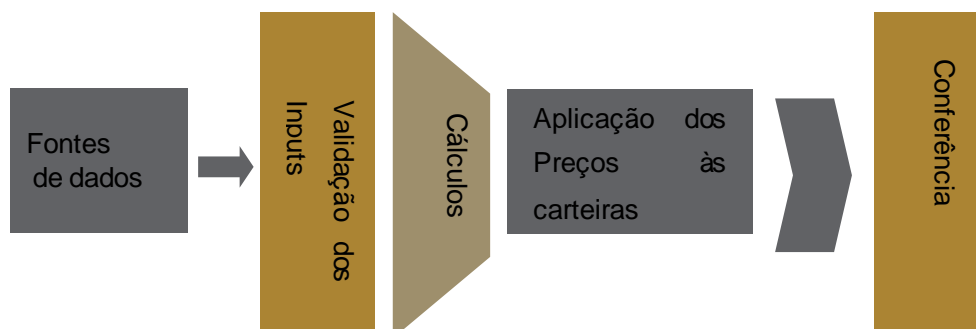
Composição: Head of LATAM Asset Servicing, Chief Operating Officer of Asset Servicing, Risk & Compliance Director of Asset Servicing, e, representantes das áreas de Risco de Mercado, Compliance, Pricing e Análise Crédito e Jurídico

Frequência das reuniões: ordinária uma vez por mês ou extraordinária.

As reuniões extraordinárias poderão ocorrer em situações de movimentos atípicos de mercado, na entrada de novos ativos, quando existir a necessidade de marcação para Provisão para Devedores Duvidosos (PDD), e outros casos.

5.2 PROCESSO DE CÁLCULO DOS PREÇOS

O Departamento de Precificação do BNY Mellon Serviços Financeiros DTVM S/A é responsável por todo o fluxo de informação do processo de apreçamento. A figura abaixo apresenta as etapas operacionais para marcação a mercado.



5.2.1 Fonte de Dados

Os procedimentos de importação ou captura dos dados primários possuem o maior grau possível de automação, minimizando possíveis erros operacionais e aumentando a confiabilidade dos dados primários. Os dados primários usados no processo de marcação a mercado dos ativos são obtidos através de fontes externas independentes na forma de: API, webservice, sites e e-mails.

5.2.2 Validação dos Inputs

A verificação da consistência dos dados primários é feita, quando possível, através da comparação com informações provenientes de outras fontes disponíveis ou históricas. Este procedimento visa detectar possíveis problemas impedindo sua propagação pelo restante do processo.

5.2.3 Cálculos

Em alguns casos, a informação usada na precificação dos ativos é obtida através de cálculos que utilizam como inputs o dados primários.

Para a construção da Estrutura a Termo de Taxa de Juros (ET TJ), as taxas para os vértices padrão, importadas da B3, devem ser interpoladas para os vencimentos não divulgados e esse processo envolve o mapeamento das características de cada um dos ativos precificados. Como exemplos das características podemos citar o prazo para o vencimento, o tipo de capitalização (linear/exponencial), o período de capitalização e o método de contagem de dias, conforme apresentado na tabela a seguir:

Taxa	Forma de Descapitalização	Dias para Descapitalização	Forma de Capitalização	Formato	Contagem de Dias
Taxa Pré Brasileira	Exponencial	252	Exponencial	%	Uteis
Taxa Pré Americana	Linear	360	Linear	%	Corridos
Cupom de Dólar	Linear	360	Linear	%	Corridos
Cupom de Euro	Linear	360	Linear	%	Corridos
Cupom de IGPM	Exponencial	252	Exponencial	%	Uteis
Cupom IPCA	Exponencial	252	Exponencial	%	Uteis
Cupom de TR	Exponencial	252	Exponencial	%	Uteis
Taxa Pré Demais Países	Linear	360	Linear	%	Corridos

Na avaliação diária dos ativos e passivos denominados em moeda estrangeira, a conversão da moeda estrangeira para a moeda nacional é efetuada utilizando-se a Taxa de Câmbio Referencial (D2), para liquidação em D+2, divulgada diariamente pela B3 (http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/consultas/mercado-de-derivativos/indicadores/indicadores-financeiros/), que corresponde aos valores pesquisados pela bolsa, junto a instituições credenciadas, apurados das 15:30 às 16:00 (de acordo com o anexo III do Ofício Circular 058/2002-DG). Caso os ativos e passivos negociados no exterior não sejam denominados em dólares americanos, estes são primeiramente convertidos das respectivas moedas para o dólar americano e, em seguida, é utilizada a Taxa de Câmbio Referencial (D2) para conversão em moeda nacional.

Na hipótese de ser utilizada outra taxa, é informado em nota explicativa da Demonstração Financeira do Fundo devidamente justificadas e sujeita a aprovação do administrador. O uso de outra cotação é efetuado de forma consistente e sua fonte é de acesso público, confiável e possui frequente divulgação.

Em relação ao horário de avaliação das curvas e dos ativos offshore, utilizamos o fechamento do mercado em Chicago.

5.2.4 Aplicação dos Preços/Taxas às Carteiras

Os preços obtidos diretamente das fontes e os calculados são importados às carteiras em um processo completamente automatizado minimizando-se, deste modo, o risco operacional. Todas as operações ativas no BNY Mellon Serviços Financeiros DTVM S.A. recebem taxas/preços de acordo com a metodologia de precificação publicada nesse documento.

5.2.5 Conferência

Controles preventivos são realizados com o objetivo de checar a confiabilidade dos preços atribuídos aos ativos incluídos nas carteiras dos fundos. Um eventual diagnóstico de condição incomum de mercado ou má aderência dos dados ao ativo em questão originará uma reavaliação do ativo.

As conferências realizadas são as seguintes:

- i. Os preços dos ativos aplicados às carteiras dos fundos são iguais aos preços calculados
- ii. Existência de preços repetidos ou zerados
- iii. Variação diária dos preços em relação aos limites preestabelecidos por tipo de ativo:

A) Renda Fixa Local

No caso dos ativos de renda fixa o intervalo de variação de preços é determinado pela oscilação de seu respectivo indexador, de acordo com a metodologia abaixo:

Limites de variação para ativos pré fixados: $\Delta Taxa PRÉ \pm 2 \cdot \sigma$

Limites de variação para ativos indexados a CDI / SELIC: 1 dia de CDI / SELIC 1 dia de juros (TIR) $\pm 2 \cdot \sigma$

Limites de variação para ativos indexados a IGPM: 1 dia de IGPM (projeção ou efetivo) + 1 dia de juros (TIR) $\pm 2 \cdot \sigma$

Limites de variação para ativos indexados a IPCA: 1 dia de IPCA (projeção ou efetivo) + 1 dia de juros (TIR) $\pm 2 \cdot \sigma$

Onde,

σ = desvio padrão do retorno do indexador

Caso a variação dos ativos de renda fixa fique fora do intervalo calculado eles serão revisados.

B) Opções: Análise da superfície de volatilidade e variação da volatilidade das opções.

5.3 TRATAMENTO DOS PREÇOS NOS FERIADOS

Nos feriados locais e internacionais os ativos relacionados na tabela abaixo terão seus preços calculados nas situações assinaladas a seguir:

ATIVOS	Feriado Nacional	Feriado Bolsa Brasil (B3)	Feriado Offshore *
Renda Fixa Onshore	--	X	X
Renda Fixa Offshore	--	X	X
Renda Variável Onshore	--	--	X
Renda Variável Offshore	--	X	X **

(*) Considera-se o ativo de acordo com a praça que foi registrado.

(**) Caso os ativos sejam negociados em plataforma eletrônica global (Globex) será utilizado o valor do último negócio realizado em D0.

Obs.: Os preços do dia anterior são repetidos para D0 nas situações (vide tabela) em que os valores não são calculados.

6 TÍTULOS PÚBLICOS FEDERAIS

6.1 PÓS-FIXADOS: LFT E LFT-B

6.1.1 Características

Letra Financeira do Tesouro (LFT)	
Prazo	Definido pelo Ministro de Estado da Fazenda, quando da emissão do título
Modalidade	Nominativa
Forma de Colocação	Oferta pública ou direta, em favor do interessado
Data-base	Data de referência para atualização do Valor Nominal, podendo ser anterior a data de emissão
Valor Nominal	Múltiplo de R\$ 1.000,00
Rendimento	Taxa SELIC, divulgada pelo Banco Central, calculada sobre o valor nominal
Resgate	Valor nominal acrescido do respectivo rendimento desde a data-base
Referência Legal	Lei nº 13.043 de 13/11/2014 e Artigo 2º do Decreto nº 9.292, de 23/02/2018

Letra Financeira do Tesouro - Série B (LFT-B)	
Prazo	15 anos
Modalidade	Nominativa
Forma de Colocação	Direta, em favor do interessado
Data-base	Data de referência para atualização do Valor Nominal, podendo ser anterior a data de emissão
Valor Nominal	Múltiplo de R\$ 1.000,00
Rendimento	Taxa SELIC, divulgada pelo Banco Central, calculada sobre o valor nominal
Resgate	Valor nominal acrescido do respectivo rendimento desde a data-base
Referência Legal	Portaria nº 66 do Ministério da Fazenda, de 21/07/1998

6.1.2 Metodologia

Os títulos pós-fixados indexados à taxa SELIC - LFT e LFT-B - são precificados segundo a metodologia descrita a seguir:

$PU_MtM = \frac{PU_PAR}{(1 + i_MtM)^{\frac{du}{252}}},$	(1)
--	-----

$\text{Fator da Taxa Selic} = \prod_{t=t_0}^{t_n-1} [1 + Selic_t]^{\frac{1}{252}}$	(2)
--	-----

Onde,

VN: valor nominal na data-base (VN = R\$ 1.000,00);

du: dias úteis entre as datas de cálculo e do vencimento do título;

PU_PAR: VN na data-base corrigido pelo acumulado do fator da taxa SELIC entre as data-base e de cálculo;

Fator da Taxa Selic: acumulado do fator diário da taxa divulgada pelo Banco Central no site <https://www.bcb.gov.br/htms/selic/selicdiarios.asp> entre as data-base e de cálculo. Caso a taxa Selic não seja divulgada até o início do processamento dos fundos à noite, usamos como previsão a estimativa de fechamento da Selic da ANBIMA.

i_MtM: taxa de ágio/deságio de mercado em base anual 252 para cada vencimento do título (Convenção: DU/252, Exponencial, Capitalização Diária). Há um deságio no título caso essa taxa seja positiva, e um ágio, caso contrário.

PU_MtM: Preço Unitário Marcado a Mercado

6.1.3 Fontes de marcação

De acordo com a seguinte ordem de prioridade:

- Preços Unitários Indicativos divulgados diariamente pelo Mercado Secundário da ANBIMA no site http://www.anbima.com.br/pt_br/informar/taxas-de-titulos-publicos. Os PUs para abertura de D+1 são obtidos corrigindo-se os PUs de fechamento de D0 pela Taxa SELIC;
- Caso o preço não seja divulgado pela ANBIMA a taxa de mercado (i_MtM), a mesma será calculada de acordo com a metodologia do PIC, descrita anteriormente. No caso de ausência de PIC para algum vencimento, a taxa de mercado apurada será resultado da interpolação dos vértices adjacentes, conforme metodologia descrita no Anexo IV. Em seguida, o PU_MtM é calculado segundo a metodologia descrita no item 6.1.2.

6.2 PREFIXADOS: LTN E NTN-F

6.2.1 Características

Letra do Tesouro Nacional (LTN)	
Prazo	Definido pelo Ministro de Estado da Fazenda, quando da emissão do título
Modalidade	Nominativa
Forma de Colocação	Oferta pública ou direta, em favor do interessado
Valor Nominal	Múltiplo de R\$ 1.000,00
Rendimento	Deságio sobre o valor nominal
Resgate	Pelo valor nominal na data de vencimento
Referência Legal	Lei nº 13.043 de 13/11/2014 e Artigo 1º do Decreto nº 9.292, de 23/02/2018

Nota do Tesouro Nacional - Série F (NTN-F)	
Prazo	Definido pelo Ministro de Estado da Fazenda, quando da emissão do título
Modalidade	Nominativa
Forma de Colocação	Oferta pública ou direta, em favor do interessado
Valor Nominal	Múltiplo de R\$ 1.000,00
Rendimento	Deságio sobre o valor nominal
Taxa de Juros	Definida pelo Ministro de Estado da Fazenda, quando da emissão, em porcentagem ao ano, calculada sobre o valor nominal
Pagamento dos Juros	Semestralmente, com ajuste no primeiro período de fluência, quando couber, e o primeiro cupom de juros a ser pago contemplará a taxa integral definida para seis meses, independentemente da data de emissão do título
Resgate	Pelo valor nominal, na data do vencimento
Referência Legal	Lei nº 13.043 de 13/11/2014 e Artigo 7º do Decreto nº 9.292, de 23/02/2018

6.2.2 Metodologia

Os títulos prefixados - LTN e NTN-F - são precificados segundo as metodologias descritas a seguir:

LTN:

$PU_MtM = \frac{VR}{(1 + i_MtM)^{\frac{du}{252}}},$	(3)
---	-----

Onde,

du: dias úteis entre as datas de cálculo e do vencimento;

i_MtM: taxa prefixada de mercado para o vencimento na data de cálculo (Convenção: DU/252, Exponencial, Capitalização Diária);

VR: valor nominal de resgate (VR = R\$ 1.000,00).

NTN-F:

$PU_{Juros} = \left[1 + i_{cupom} \right]^{\frac{6}{12}} - 1 * 1.000$	(4)
--	-----

$PU_{MtM} = \left[\sum_{t=t_0}^T \frac{PU_{Juros} t}{(1+i_{MtM})^{\frac{du}{252}}} \right] + \left[\frac{Pr}{(1+i_{MtM})^{\frac{du}{252}}} \right]$	(5)
---	-----

Onde,

i_cupom: taxa de cupom de juros a ser paga regularmente nas datas pré-estabelecidas (Convenção: DU/252, Exponencial) ;

i_MtM: Taxa prefixada de mercado para o vencimento na data de cálculo du: dias úteis entre a data de cálculo e a data t;

t: datas de pagamento dos cupons de juros

T: data de vencimento do título.

Pr: Principal na data de vencimento

6.2.3 Fontes de marcação

De acordo com a seguinte ordem de prioridade:

- Preços Unitários Indicativos , divulgados diariamente pelo Mercado Secundário da ANBIMA no site http://www.anbima.com.br/pt_br/informar/taxas-de-titulos-publicos.htm . Os PUs para abertura de D+1 são obtidos corrigindo-se os preços de fechamento de D0 pelo fator dia da taxa DI, divulgada pela B3, diariamente, no site <http://www.b3.com.br>;
- Caso o preço não seja divulgado pela ANBIMA, a taxa prefixada de mercado (i_MtM) será calculada de acordo com a metodologia do PIC, descrita anteriormente. No caso de ausência de PIC para algum vencimento, a taxa de mercado apurada será resultado da interpolação dos vértices adjacentes, conforme

metodologia descrita no Anexo IV. Em seguida, o PU_MtM é calculado segundo a metodologia descrita no item 6.2.2;

- Na hipótese da não divulgação de taxa para o primeiro vencimento aberto de LTN ou NTN-F é utilizada a ETTJ Prefixada Brasileira, obtida a partir dos vértices das Taxas Referenciais DI x Pré divulgados, diariamente, pela B3 no site http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diarios/pesquisa-por-pregao/pesquisa-por-pregao/ no arquivo “Mercado de Derivativos - Taxas de Mercado para Swaps”. Posteriormente, o PU do título é calculado, de acordo com a metodologia apresentada no item 6.2.2.

6.3 INDEXADOS AO IGP-M: NTN-C

6.3.1 Características

Nota do Tesouro Nacional - Série C (NTN-C)	
Prazo	Definido pelo Ministro de Estado da Fazenda, quando da emissão do título
Modalidade	Nominativa
Forma de Colocação	Oferta pública ou direta, em favor do interessado
Data-base	Data de referência para atualização do Valor Nominal, podendo ser anterior a data de emissão
Valor Nominal na data-base	Múltiplo de R\$ 1.000,00
Atualização do Valor Nominal	Pela variação do IGP-M (Índice Geral de Preços – Mercado) do mês anterior, divulgado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), desde a data-base do título
Taxa de Juros	Definida pelo Ministro de Estado da Fazenda, quando da emissão, em porcentagem ao ano, calculada sobre o valor nominal atualizado;
Pagamento dos Juros	Semestralmente, com ajuste no primeiro período de fluência, quando couber, e o primeiro cupom de juros a ser pago contemplará a taxa integral definida para seis meses, independentemente da data de emissão do título
Resgate	Em parcela única, na data do vencimento
Referência Legal	Lei nº 13.043 de 13/11/2014 e Artigo 5º do Decreto nº 9.292, de 23/02/2018

6.3.2 Metodologia

Os títulos indexados ao IGP-M são precificados segundo a metodologia descrita a seguir:

a. Cálculo do fluxo de caixa

a.1. Fator de Correção do IGP-M

$Fator_{IGPM} = Fator_{IGPM_A} * (1 + PROJ_{IGPM} \frac{du_t}{du}) ,$	(6)
---	-----

a.2. Principal corrigido

$P_{COR} = 1.000 * \text{Fator_IGPM},$	(7)
---	-----

a.3. Cupom

▪ Taxa do Cupom⁴

$i_{\text{cupom}} = (1 + i_{\text{nominal}})^{\left(\frac{6}{12}\right)} - 1,$	(8)
--	-----

▪ Cupons

$C_t = P_{COR} * i_{\text{cupom}},$	(9)
-------------------------------------	-----

a.4. Principal no vencimento

$P_T = P_{COR},$	(10)
------------------	------

Onde,

Fator_IGPM: fator acumulado de correção do IGP-M entre a data-base e a data de cálculo;

Fator_IGPM_A: fator acumulado de correção do IGP-M entre as datas base e do último aniversário do indexador;

PROJ_IGPM: projeção do IGP-M⁵ divulgada pela ANBIMA para o mês corrente;

du: dias úteis totais entre o último e o próximo aniversário do indexador IGP-M;

du_i: dias úteis entre a data do último aniversário do indexador IGP-M e a data de cálculo;

⁴ Taxa semestral equivalente à taxa anual definida na característica do título.

⁵ A data de aniversário do IGP-M é o primeiro dia útil do mês.

i_cupom: taxa de cupom a ser paga regularmente nas datas pré-estabelecidas (Convenção: DU/252, Exponencial, Capitalização Semestral).

b. Cálculo do Valor Presente

$$PU_MtM = \left(\sum_{t=t_1}^T \frac{C_t}{(1+i_MtM)^{\frac{du_t}{252}}} \right) + \left(\frac{P_T}{(1+i_MtM)^{\frac{du_T}{252}}} \right), \quad (11)$$

Onde,

Ct: Cupom de juros

Pr: Principal na data do vencimento

i_MtM: TIR de mercado para o vencimento na data de cálculo (Convenção: DU/252, Exponencial, Capitalização Diária);

du: dias úteis entre a data de cálculo e a data t;

t: datas de pagamento dos cupons de juros;

T: data de vencimento do título.

6.3.3 Fontes de marcação

De acordo com a seguinte ordem de prioridade:

- Preços Unitários Indicativos divulgados pelo Mercado Secundário da ANBIMA no site http://www.anbima.com.br/pt_br/informar/taxas-de-titulos-publicos.htm. Os PUs para abertura de D+1 são obtidos corrigindo-se os preços de fechamento de D0 pelo fator dia da taxa DI, divulgada, diariamente, pela B3 no site <http://www.b3.com.br>;
- Caso o preço não seja divulgado pela ANBIMA, a taxa de mercado (i_MtM) será calculada de acordo com a metodologia do PIC, descrita anteriormente. No caso de ausência de PIC para algum vencimento, a taxa de mercado apurada será resultado da interpolação dos vértices adjacentes, conforme metodologia descrita no Anexo IV. Em seguida, o PU_MtM é calculado segundo a metodologia descrita no item 6.3.2.;
- Na hipótese da não divulgação de taxa para algum vencimento é utilizada a ETTJ de cupom IGP-M, conforme o descrito no 9.8. Posteriormente, o PU do título é calculado, de acordo com a metodologia apresentada no item 6.3.2.

6.4 INDEXADOS AO IPCA: NTN-B

6.4.1 Características

Nota do Tesouro Nacional – Série B (NTN-B)	
Prazo	Definido pelo Ministro de Estado da Fazenda, quando da emissão do título
Modalidade	Nominativa
Forma de Colocação	Oferta pública ou direta, em favor do interessado
Data-base	Data de referência para atualização do Valor Nominal, podendo ser anterior a data de emissão
Valor Nominal na data-base	Múltiplo de R\$ 1.000,00
Atualização do Valor Nominal	Pela variação do IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo) do mês anterior, divulgado pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), desde a data-base do título
Taxa de Juros	Definida pelo Ministro de Estado da Fazenda, quando da emissão, em porcentagem ao ano, calculada sobre o valor nominal atualizado
Pagamento dos Juros	Semestralmente, com ajuste no primeiro período de fluência, quando couber, e o primeiro cupom de juros a ser pago contemplará a taxa integral definida para seis meses, independentemente da data de emissão do título
Resgate	Em parcela única, na data do vencimento
Referência Legal	Lei nº 13.043 de 13/11/2014 e Artigo 4º do Decreto nº 9.292 de 23/02/2018,

6.4.2 Metodologia

Os títulos indexados ao IPCA são precificados a valor presente segundo a metodologia descrita a seguir:

a. Cálculo do fluxo de caixa

a.1. Fator de Correção do IPCA

$Fator_IPCA = Fator_IPCA_A * (1 + PROJ_IPCA)^{\frac{da}{da}}$	(12)
--	------

a.2. Principal corrigido

$P_{COR} = 1.000 * Fator_IPCA,$	(13)
----------------------------------	------

a.3. Cupom

▪ Taxa do Cupom⁶

$i_{\text{cupom}} = (1 + i_{\text{nominal}})^{\left(\frac{6}{12}\right)} - 1,$	(14)
--	------

▪ Cupons

$C_t = P_{\text{COR}} * i_{\text{cupom}},$	(15)
--	------

a.4. Principal no vencimento

$P_T = P_{\text{COR}},$	(16)
-------------------------	------

Onde,

Fator_IPCA: fator acumulado de correção do IPCA entre a data-base e a data de cálculo;

Fator_IPCA_A: fator acumulado de correção do IPCA entre as datas base e do último aniversário do indexador;

PROJ_IPCA: projeção do IPCA divulgada pela ANBIMA para o mês corrente utilizada durante o período que não foi divulgado o IPCA pelo IBGE.. du: dias úteis totais entre o dia 15 do mês anterior a data do cálculo (inclusive) e o dia 15 do mês do cálculo (exclusive);

du_i: dias úteis entre o dia 15 do mês anterior (inclusive) a data de cálculo e a data de cálculo (exclusive);

i_cupom: taxa de cupom de juros a ser paga regularmente nas datas pré-estabelecidas (Convenção: DU/252, Exponencial, Capitalização Semestral).

⁶ Taxa semestral equivalente à taxa anual definida na característica do título.

a.5. Cálculo do Valor Presente

$$PU_MtM = \left(\sum_{t=t_1}^T \frac{C_t}{(1 + i_MtM)^{\frac{du_t}{252}}} \right) + \left(\frac{P_T}{(1 + i_MtM)^{\frac{du_T}{252}}} \right), \quad (17)$$

Onde,

Ct: Cupom de juros

Pr: Principal na data do vencimento

i_MtM: TIR de mercado para o vencimento na data de cálculo (Convenção: DU/252, Exponencial, Capitalização Diária);

du: dias úteis entre a data de cálculo e a data t;

t: datas de pagamento dos cupons de juros;

T: data de vencimento do título.

6.4.3 Fontes de marcação

De acordo com a seguinte ordem de prioridade:

- Preços Unitários Indicativos, divulgados pelo Mercado Secundário da ANBIMA http://www.anbima.com.br/pt_br/informar/taxas-de-titulos-publicos.htm, . Os PUs para abertura de D+1 são obtidos corrigindo-se os preços de fechamento de D0 pelo fator dia da taxa DI, divulgada, diariamente, pela B3 no site <http://www.b3.com.br>;
- Caso o preço não seja divulgado pela ANBIMA, a taxa de mercado (i_MtM) será calculada de acordo com a metodologia do PIC, descrita anteriormente. Em seguida, o PU_MtM é calculado segundo a metodologia descrita no item 6.4.2.
- Na hipótese da não divulgação de taxa para algum vencimento, as informações são obtidas interpolando as taxas de mercado dos vencimentos adjacentes. conforme metodologia descrita no Anexo IV. Em seguida, o PU_MtM é calculado segundo a metodologia descrita no item 6.4.2.

6.5 TDA – TÍTULOS DA DÍVIDA AGRÁRIA

6.5.1 Características

Os Títulos da Dívida Agrária, TDAs, foram criados para viabilizar o pagamento de indenizações resultantes de desapropriação pela União Federal por conta da reforma agrária (Estatuto da Terra – Lei no 4.504, de 30 de novembro de 1964).

De acordo com o Decreto nº 578 de, 24 de junho de 1992 e edição da Medida Provisória nº 2.037_38 de 04/05/2000, os TDAs encontram-se divididos em dois grupos: cartular - os TDAs INCRA, emitidos até 24/06/1992 sob responsabilidade do INCRA e escritural - os TDAEs e TDADs, emitidos, respectivamente, a partir de 24/06/1992 e 05/05/2000, sob responsabilidade da Secretaria de Tesouro Nacional. A seguir encontram-se as tabelas com as características dos tipos de TDAs.

Título da Dívida Agrária - INCRA (TDA INCRA)	
Prazo	5, 10, 15 e 20 anos
Atualização do Valor Nominal	Taxa Referencial do dia primeiro do mês (TRM)
Pagamento de Juros	Anualmente
Taxa de Juros	6%a.a
Resgate	A partir do 2º ano

Título da Dívida Agrária - Série E (TDAE)	
Prazo	5, 10, 15 e 20 anos
Atualização do Valor Nominal	Taxa Referencial do dia primeiro do mês (TRM)
Pagamento de Juros	Anualmente
Taxa de Juros	6%a.a
Resgate	A partir do 2º ano

Título da Dívida Agrária - Série D (TDAD)	
Prazo	15, 18 e 20 anos
Atualização do Valor Nominal	Taxa Referencial do dia primeiro do mês (TRM)
Pagamento de Juros	Anualmente
Taxa de Juros	3%, 2% e 1%a.a. respectivamente em relação ao prazo
Resgate	A partir do 2º ano

A periodicidade de atualização é mensal, nas datas de aniversário de cada TDA. Em ambos os grupos a atualização monetária se dará mensalmente na data-base do ativo pela Taxa Referencial (TR) do dia primeiro do mês anterior. Entende-se como data-base do ativo, a data de aniversário do TDA, que corresponde, a cada mês, ao dia da data de emissão que é igual ao dia da data de vencimento. Quando não existir o dia do aniversário do ativo no mês de referência, será considerado o último dia do mês. No caso dos TDAEs e TDADs a data de atualização é no dia primeiro de cada mês, data-base dos mesmos..

Os TDAs INCRA apresentam subdivisões conforme a correção monetária especificada resultante do ganho de ações judiciais a saber: TDA1, TDA2, TDA3, TDA4, TDA5, TDA6, TDA7, TDAG, TDAL, TDAM, TDAN e TDAC⁷.

6.5.2 Metodologia

Os TDAs são precificados conforme a metodologia apresentada a seguir:

a. Cálculo do fluxo de caixa

a.1. Fator de Correção da TR

$\text{Fator_TR} = (1 + \text{TRM})^{\frac{dt}{360}},$	(18)
---	------

a.2. Valor nominal corrigido

$\text{VNC} = \text{VN} * \text{Fator_TR},$	(19)
--	------

a.3. Cupom

$C_t = \text{VNC} * i_{\text{cupom}},$	(20)
--	------

a.4. Principal no vencimento

$\text{VNC}_T = \text{VNC},$	(21)
------------------------------	------

Onde,

VNC: valor nominal de emissão corrigido até a data do último aniversário do indexador;

TRM: Taxa Referencial do dia primeiro do mês anterior;

⁷ Detalhe sobre a lei de formação dos códigos dos TDAs encontra-se no Caderno de fórmulas da B3 (http://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/negociacao/caderno-de-formulas/).

i_cupom: taxa de cupom de juros a ser paga regularmente nas datas pré-estabelecidas (Convenção: DU/252, Exponencial, Capitalização Anual);

du: dias úteis entre a data do aniversário anterior à data de cálculo e a data de cálculo;

du_t: dias úteis totais entre a última e a próxima data de aniversário do mês da data de cálculo.

b. Cálculo do Valor Presente

$$PU_{MM} = \left(\sum_{t=t_1}^T \frac{C_t}{(1+i_{MM})^{\frac{du_t}{252}}} \right) + \left(\frac{VNC_T}{(1+i_{MM})^{\frac{du_T}{252}}} \right), \quad (22)$$

Onde,

i_MtM: taxa de mercado;

du: dias úteis entre a data de cálculo e a data t;

t: datas de pagamento dos cupons de juros

T: data de vencimento do título.

6.5.3 Fontes de marcação

De acordo com a seguinte ordem de prioridade:

- Taxas e PU indicativos ANBIMA, caso a Associação divulgue as informações. Quando da disponibilização somente da taxa indicativa, a área de precificação da BNY Mellon S/A irá calcular o preço segundo a metodologia descrita no item 6.5.2;
- Para o ativo que não tenha referência ANBIMA, a taxa de mercado é dada pela mediana das taxas coletadas juntamente a um *pool* de *players* para elaboração do PIC;
- Taxa de juros livre de risco nas datas do fluxo de pagamento, no dia da operação, conforme descrito no item 9.8.

7 TÍTULOS PRIVADOS

7.1 TÍTULOS DE CAPTAÇÃO BANCÁRIA – CDB, DPGE, LCA, LC, LCI, LIG, LF, LFS, LFSN, LFSC E RDB: PÓS- FIXADOS E PREFIXADOS

7.1.1 Características

CDB, LCA, LC, LCI, LIG, LF, LFS, LFSN e RDB	
Prazo	Definido na contratação da operação
Valor Nominal	Definido na contratação da operação
Remuneração	Prefixada ou pós-fixada
Pagamento de Juros	Na data de vencimento ou periódicos
Juros	Fixos ou spread ao ano, em base 252 dias úteis ou 360/365 dias corridos.
Amortização	Incidente sobre o Valor Nominal de Emissão (VNE) ou Valor Nominal Remanescente Atualizado
Resgate do Principal	Em parcela única, na data do vencimento, pelo valor nominal mais o montante de juros ou em datas definidas

DPGE	
Prazo	Definido na contratação da operação
Valor Nominal	Definido na contratação da operação
Remuneração	Prefixada ou pós-fixada
Pagamento de Juros	Na data do vencimento ou periódicos
Juros	Fixos ou spread ao ano, em base 252 dias úteis ou 360/365 dias corridos
Amortização	Incidente sobre o Valor Nominal de Emissão (VNE) ou Valor Nominal Remanescente Atualizado
Resgate do Principal	Em parcela única, na data do vencimento, pelo valor nominal mais o montante de juros
Proteção de Crédito	Fundo Garantidor de Crédito oferece proteção de até R\$ 20 milhões pagos em até 5 d.u.

LFSC	
Prazo	Perpétuo
Valor Nominal	Definido na contratação da operação
Remuneração	Pós-fixada pelo SELIC
Pagamento de Juros	Periódicos
Juros	Fixos ou spread ao ano, em base 252 dias úteis ou 360/365 dias corridos.
Resgate do Principal	Apenas nos casos de cláusula de recompra e no mínimo 5 anos

7.1.2 Metodologia

Os Certificados de Depósitos Bancários (CDB), os Depósito a prazo com garantia especial do Fundo Garantidor de Crédito (DPGE), Letras de Câmbio (LC), Letras de Crédito Agrícola (LCA), Letras de Crédito Imobiliário (LCI), Letra Imobiliária Garantida (LIG), Letras Financeiras, Letras Financeiras Subordinadas – LFS e LFSN e os Recibos de Depósitos Bancários (RDB) são valorizados pela taxa de emissão da data de início de rentabilidade até a data de vencimento e trazidos a valor presente pela taxa de mercado conforme a característica do ativo e as fórmulas descritas no item 9.

Letras Financeiras Subordinadas – Elegível para compor PR, Capital Complementar (LFSC), é calculada pela soma dos valores presentes dos fluxos de juros projetados até 2100. No caso de existência de opção de recompra o valor de cada vértice é ponderado pela probabilidade de não exercício até a data anterior acrescido do valor do principal ponderado pela probabilidade de exercício na data do vértice cujas fórmulas estão descritas no item 9.1.

7.1.3 Fontes de marcação

A. CDB, LC, LCA, LCI, LF e RDB - não subordinados

De acordo com a seguinte ordem de prioridade:

- Taxas e PU indicativos ANBIMA, caso a Associação divulgue as informações. Quando da disponibilização somente da taxa indicativa, a área de precificação da BNY Mellon S/A irá calcular o preço;
- Para o ativo que não tenha referência ANBIMA, a taxa de mercado é dada pela mediana das taxas coletadas juntamente a um *pool* de *players* para elaboração do PIC;
- Quando os dados para cálculo do PIC não forem de qualidade/quantidade mínima, a taxa de mercado do ativo será pela construção de curvas para cada emissor, com base em coleta de taxas ou operações do referido emissor verificadas no administrador, que serão determinadas por metodologias internas considerando informações como *rating* do emissor e prazo. A curva de precificação representa a taxa de desconto i_{MtM} que será utilizada para o cálculo do valor presente de cada ativo;
- A taxa de mercado será formada pela curva livre de risco adicionado do spread de compra (conforme o item 9) alinhado com o monitoramento do risco de crédito dos emissores e devedores dos ativos constantes nas carteiras dos fundos, de acordo com o descrito no item 3 desse documento.

B. CDBS, LFS, LFSN e RDB - subordinados

De acordo com a seguinte ordem de prioridade:

- Taxas e PU indicativos ANBIMA, caso a Associação divulgue as informações. Quando da disponibilização somente da taxa indicativa, a área de precificação da BNY Mellon S/A irá calcular o preço;
- Para o ativo que não tenha referência ANBIMA, a taxa de mercado é dada pela mediana das taxas coletadas juntamente a um *pool* de *players* para elaboração do PIC;

- Quando os dados para cálculo do PIC não forem de qualidade/quantidade mínima, a taxa de mercado aplicada é obtida através das curvas de precificação subordinadas por emissor, onde são consideradas as curvas dos emissores para operações não subordinadas assim como as operações subordinadas de todos os emissores, o *rating*, e o prazo das operações;
- A taxa de mercado será formada pela curva livre de risco adicionado do spread de compra (conforme o item 9) alinhado com o monitoramento do risco de crédito dos emissores e devedores dos ativos constantes nas carteiras dos fundos, de acordo com o descrito no item 3 desse documento.

C. DPGE

De acordo com a seguinte ordem de prioridade:

- Taxas e PU indicativos ANBIMA, caso a Associação divulgue as informações. Quando da disponibilização somente da taxa indicativa, a área de precificação da BNY Mellon S/A irá calcular o preço;
- Para o ativo que não tenha referência ANBIMA, a taxa de mercado é dada pela mediana das taxas coletadas juntamente a um *pool* de *players* para elaboração do PIC;
- A taxa de mercado utilizará as operações realizadas pelos fundos administrados pelo BNY Mellon S/A, entre partes não relacionadas, de ativos com a mesma estrutura de fluxos de caixa e mesmo emissor;
- A taxa de mercado será formada pela curva livre de risco adicionado do spread de compra (conforme o item 9) alinhado com o monitoramento do risco de crédito dos emissores e devedores dos ativos constantes nas carteiras dos fundos, de acordo com o descrito no item 3 desse documento.

D. LFSC pós-fixados subordinados

De acordo com a seguinte ordem de prioridade:

- Taxas e PU indicativos ANBIMA, caso a Associação divulgue as informações. Quando da disponibilização somente da taxa indicativa, a área de precificação da BNY Mellon S/A irá calcular o preço conforme o item 9.1;
- A taxa de mercado utilizará as operações realizadas, pelos fundos administrados pelo BNY Mellon S/A, entre partes não relacionadas, de ativos com a mesma estrutura de fluxos de caixa e mesmo emissor;
- A taxa de mercado é dada pela mediana das taxas coletadas juntamente a um *pool* de *players* para elaboração do PIC. As curvas de LFSN e LFSC são distintas;
- A taxa de mercado será formada pela curva livre de risco adicionado do spread de compra (conforme o item 9) alinhado com o monitoramento do risco de crédito dos emissores e devedores dos ativos constantes nas carteiras dos fundos, de acordo com o descrito no item 3 desse documento.

Obs.: Para atender a característica do ativo, a metodologia de determinação da probabilidade de exercício antecipado em cada vértice é obtida pelo consenso de mercado dado por um *pool* de *players*, que são aqueles consultados para a elaboração do PIC.

7.2 TÍTULOS DE CAPTAÇÃO NÃO BANCÁRIA - CCB, CCCB, CCE, CCI, CDCA, CPR, CRI, CRA, DEBÊNTURES, DEBÊNTURES CONVERSÍVEIS, LAM, NC E NP: PÓS-FIXADOS E PREFIXADOS

7.2.1 Características

CCB , CCCB, CCE, CCI, CDCA, CPR, CRI, CRA, LAM e NC	
Prazo	Definido na contratação da operação
Valor Nominal	Definido na contratação da operação
Remuneração	Prefixada ou pós-fixada
Pagamento de Juros	Na data de vencimento ou periódicos
Juros	Fixos ou spread ao ano, em base 252 dias úteis ou 360/365 dias corridos.
Amortização	Em % fixos ou variáveis Incidindo sobre o Valor Nominal de Emissão (VNE), ou percentuais variáveis sobre o Valor Nominal Remanescente Atualizado, em períodos uniformes
Resgate do Principal	Em parcela única, na data do vencimento, pelo valor nominal mais o montante de juros ou em datas definidas

Debêntures	
Prazo	Definido na escritura de emissão
Valor Nominal	Definido na escritura de emissão
Remuneração	Prefixada ou pós-fixada definida na escritura de emissão
Pagamento de Juros	Na data de vencimento ou periódicos de acordo com a escritura de emissão
Juros	Fixos ou spread ao ano, em base 252 dias úteis ou 360/365 dias corridos, definido na escritura de emissão
Amortização	Em % fixos ou variáveis Incidindo sobre o Valor Nominal de Emissão (VNE), ou percentuais variáveis sobre o Valor Nominal Remanescente Atualizado, em períodos uniformes, de acordo com a escritura de emissão
Resgate do Principal	Em parcela única, na data do vencimento, pelo valor nominal mais o montante de juros ou em datas definidas, de acordo com a escritura de emissão

Debêntures Conversíveis	
E uma modalidade de debênture que pode ser trocada por ações da companhia emissora. Ou seja, ao contrário de uma debênture não-conversível, que devolve diretamente o valor aplicado com o acréscimo de juros, a conversível também pode pagar seus investidores oferecendo uma participação acionária na empresa. Ou seja, esse tipo de ativo apresenta a possibilidade de “converter” o que antes era uma dívida em ações da empresa. Ao adquirir esse tipo de debênture, o investidor acaba ganhando uma opção a mais para receber seu investimento de volta. Logo, se a companhia não possuir dinheiro suficiente no futuro para honrar a dívida, o debenturista ainda tem a possibilidade de se tornar acionista ordinário ou preferencial da empresa – de acordo com as condições de conversão da debênture oferecidas.	

Notas Promissórias	
Prazo	Mínimo é de 30 dias e máximo é de 180 dias para S.A de capital fechado e 360 dias para S.A. de capital aberto
Valor Nominal	Definido na contratação da operação
Remuneração	Prefixada ou pós-fixada (exceto por índices de preços)
Pagamento de Juros	Na data de vencimento
Juros	Fixos ou spread ao ano, em base 252 dias úteis ou 360/365 dias corridos.
Resgate do Principal	Em parcela única, na data do vencimento, pelo valor nominal mais o montante de juros

7.2.2 Metodologia

As Cédulas de Crédito Bancário (CCB), os Certificados de Cédulas de Crédito Bancário (CCCB), as Cédula de Crédito à Exportação (CCE), os Certificados de Crédito Imobiliário (CCI), os Certificado de Direitos Creditórios do Agronegócio (CDCA), as Cédulas de Produto Rural (CPR), os Certificados de Recebíveis Imobiliários (CRI), os Certificados de Recebíveis do Agronegócio (CRA), as Debêntures, as Debêntures Conversíveis, as Letras de Arrendamento Mercantil (LAM), as Notas Comerciais (NC) e as Notas Promissórias (NP) são valorizados pela taxa contratada no início da operação até o vencimento e trazidos a valor presente pela taxa de mercado conforme as características do ativo e as fórmulas descritas no item 9.

7.2.3 Fontes de marcação

A. CCB, CCCB, CCE, CCI, CDCA, CPR, CRI, CRA, LAM, NC e NP

De acordo com a seguinte ordem de prioridade:

- Taxas e PU indicativos ANBIMA, caso a Associação divulgue as informações. Quando da disponibilização somente da taxa indicativa, a área de precificação da BNY Mellon S/A irá calcular o preço;
- Para o ativo que não tenha referência ANBIMA, a taxa de mercado é dada pela mediana das taxas ou dos *spreads* de crédito coletadas juntamente a um *pool* de *players* para elaboração do PIC;
- A taxa de mercado utilizará as operações realizadas pelos fundos administrados pelo BNY Mellon S/A, entre partes não relacionadas, de ativos com a mesma estrutura de fluxos de caixa e mesmo emissor;
- A taxa de mercado será formada pela curva livre de risco adicionado do spread de compra (conforme o item 9) alinhado com o monitoramento do risco de crédito dos emissores e devedores dos ativos constantes nas carteiras dos fundos, de acordo com o descrito no item 3 desse documento.

B. Debêntures

De acordo com a seguinte a ordem de prioridade:

- Para as debêntures que possuem taxa indicativa divulgada pela ANBIMA, considerar o PU Indicativo publicado diariamente no site http://www.anbima.com.br/pt_br/informar/ferramenta/precos-e-indices/taxas-debentures.htm para o referido ativo como o PU de mercado;
- As debêntures que não têm taxa indicativa divulgada pela ANBIMA, taxa é gerada pela mediana das taxas coletadas juntamente a um pool de corretoras para elaboração do PIC e, posteriormente, calculado o PU de mercado, de acordo com a metodologia descrita no item anterior,.
- Caso alguma debênture não possua preço de referência através de dados observados, o mesmo pode ser obtido por proxy. A proxy consiste em calcular o preço de mercado considerando duas séries de debêntures de mesmo emissor e com características de crédito similares. O Comitê de Crédito e Precificação é o fórum responsável por identificar o par de debêntures para formar a proxy e observará, minimamente, os seguintes parâmetros: emissor, *rating*, duration e indexador, sendo que:
 - No caso de existir mais de um par de debêntures elegíveis para marcar um ativo deve-se utilizar o par com duration e indexador mais próximo.
 - O Comitê de Crédito e Precificação poderá definir se a taxa de marcação irá considerar a diferença entre a duration dos ativos ou se a taxa será igual da debênture de referência.
 - Com o objetivo de garantir maior similaridade em relação aos ativos utilizados como referência, outros parâmetros como garantias e covenants, também poderão ser observados para a determinação ou não da relação entre os ativos.
 - O Comitê de Crédito e Precificação reavaliará, semestralmente, a proxy utilizada.
- A taxa de mercado será formada pela curva livre de risco adicionado do spread de compra (conforme o item 9) alinhado com o monitoramento do risco de crédito dos emissores e devedores dos ativos constantes nas carteiras dos fundos, de acordo com o descrito no item 3 desse documento.

C. Debêntures Conversíveis

O modelo utilizado para o apreamento de títulos conversíveis consiste na decomposição em duas partes: uma que é um título de renda fixa padrão e a outra é uma opção de conversibilidade, em data e preço definidos na escritura.

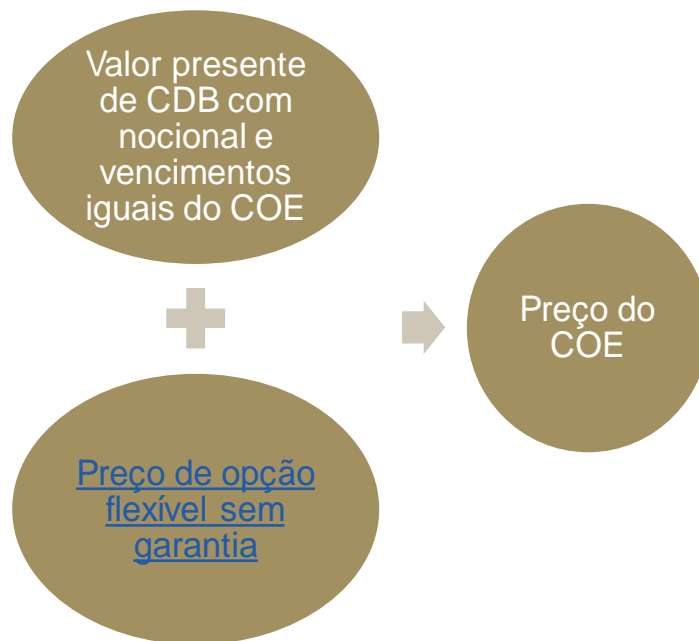
A renda fixa poderá ser pós-fixada ou prefixada e será valorizada conforme os modelos descritos anteriormente e o item 9. A opção será valorizada através do modelo e regra de marcação do ativo descrita no item 12.

7.3 COE - CERTIFICADO DE OPERAÇÕES ESTRUTURADAS

Este instrumento foi criado pela Lei 12.249/10, mesma que instituiu as Letras Financeiras, mas foi regulamentado pelo Conselho Monetário Nacional (CMN) do Banco Central no segundo semestre de 2013. Representa uma alternativa de captação de recursos para os bancos.

Segundo a norma, a emissão desse instrumento poderá ser feita em duas modalidades: valor nominal protegido - com garantia de recebimento, no mínimo, do valor principal investido - ou valor nominal em risco - em que há possibilidade de perda até o limite do capital investido. Nos dois casos deve ser observada a regra de suitability, ou seja, o investimento deve ser adequado ao perfil do investidor.

É precificado em duas partes: uma representando a parte variável marcada como uma operação estruturada multiplicada pelo fator de risco de contraparte e outra representando o capital protegido precificado como um CDB prefixado. Sendo o valor final do COE a soma das duas partes.



8 OPERAÇÕES COMPROMISSADAS COM LASTRO EM TÍTULOS DE RENDA FIXA

Compra de títulos com compromisso de revenda assumido pelo comprador, conjugado com o compromisso de recompra assumido pelo vendedor, para data futura preestabelecida. A forma de remuneração e a data de vencimento são definidas no ato da operação. As operações compromissadas são valorizadas pelas taxas contratadas, podendo ser prefixadas ou pós-fixadas conforme metodologia de cálculo do preço apresentada no item 9.7.

9 FÓRMULAS PARA CÁLCULO DO PREÇO UNITÁRIO DE MERCADO

9.1 LETRAS FINANCEIRAS SUBORDINADAS – ELEGÍVEL PARA COMPOR PR, CAPITAL COMPLEMENTAR (LFSN)

$$FATOR_{CONTRATADO} = \prod_{t=t_e}^{t_{n-1}} \left[1 + \left((1 + SELIC_t)^{\frac{1}{252}} - 1 \right) * PC \right], \quad (23)$$

$$f_MtM_{(v-1|v)} = \frac{\left\{ 1 + \left[\left((1 + i_MtM_{(v)})^{\frac{1}{252}} \right) - 1 \right] * PC \right\}^{du_v}}{\left\{ 1 + \left[\left((1 + i_MtM_{(v-1)})^{\frac{1}{252}} \right) - 1 \right] * PC \right\}^{du_{v-1}}}, \quad (24)$$

$$PU_MTM = FATOR_{CONTRATADO} * \sum_{v=0}^n \left\{ \frac{\left\{ 1 + \left[\left((1 + f_MtM_{(v-1|v)})^{\frac{1}{252}} \right) - 1 \right] * PC \right\}^{du_v - du_{v-1}} * \bar{P}_{ACC(v-1) + P(v)}}{\left\{ 1 + \left[\left((1 + i_MtM_{(v)})^{\frac{1}{252}} \right) - 1 \right] * \%SELIC_{MtM} \right\}^{du_v}} \right\}, \quad (25)$$

Onde,

VI: valor inicial;

SELIC_t: Fator diário da taxa Selic divulgada pelo Banco Central no site <https://www.bcb.gov.br/https/selic/selicdiarios.asp> entre as data-base e de cálculo. Caso a taxa Selic não seja divulgada até o início do processamento dos fundos à noite, usamos como previsão a estimativa de fechamento da Selic da ANBIMA;

PC: percentual contratado na emissão;

FATOR_{CONTRATADO}: fator de correção (taxa contratada a SELIC) entre a data de emissão ou último pagamento de juros e a data de cálculo;

t_e: data de emissão;

t_{n-1}: dia anterior à data de cálculo.

v: índice do vértice de pagamento de juros;

v-1: índice do vértice anterior;

du_v : dias úteis entre as datas de cálculo e do vértice v ;

du_{v-1} : dias úteis entre as datas de cálculo e do vértice $v-1$;

i_{MtM_v} : taxa livre de risco nas datas do fluxo de pagamento do título, na data de cálculo, conforme escrito no item 9.8;

f_{MtM_v} : taxa *forward* livre de risco entre as datas de pagamento do fluxo de juros, na data de cálculo;

P_v : probabilidade de exercício da opção de recompra na data do vértice v ;

$\dot{P}_{(ACC(v-1))}$: probabilidade acumulada de não exercício da opção de recompra da data de cálculo até a data do vértice anterior a v ;

$\%SELIC_{MtM}$: taxa de marcação a mercado;

$v : 0$: data de emissão;

n : número de vértices a serem utilizados para o cálculo.

9.2 ATIVOS INDEXADOS AO DI SEM PAGAMENTO DE JUROS PERIÓDICOS

Percentual do DI

$$FATOR_{CONTRATADO} = \prod_{t=t_e}^{t_{n-1}} \left[1 + \left((1 + CDI_t)^{\frac{1}{252}} - 1 \right) * PC \right], \quad (26)$$

$$VNC = VI * FATOR_{CONTRATADO} * \left\{ 1 + \left[\left((1 + i_{MtM})^{\frac{1}{252}} - 1 \right) * PC \right] \right\}^{du}, \quad (27)$$

Onde,

VNC: Valor Nominal Corrigido para a data do vencimento;

VI: Valor Inicial;

CDI_t: média das taxas diárias, a partir da emissão ou da data do último pagamento, dos DI de um dia divulgada pela B3 no site http://www.b3.com.br/pt_br/

PC: percentual contratado na data de emissão do ativo;

FATOR_{CONTRATADO}: fator de correção (taxa contratada do DI) entre as datas de emissão e de cálculo;

t_e: data de emissão;

t_{n-1}: dia anterior à data de cálculo.

du: dias úteis entre as datas de cálculo e do vencimento;

i_{MtM}: taxa livre de risco para a data de vencimento, no dia do cálculo, conforme descrito no item 9.8.

$$FATORMtM = \left\{ 1 + \left[\left((1 + i_{MtM})^{\frac{1}{252}} - 1 \right) * \%CDI_{MtM} \right] \right\}^{du}, \quad (28)$$

$$PU_{MtM} = \frac{VNC}{FATORMtM}, \quad (29)$$

Onde,

i_{MtM}: taxa livre de risco para a data de vencimento, no dia do cálculo, conforme descrito no item 9.8.

%CDI_{MtM}: percentual de mercado calculado conforme os critérios descritos no item “Fontes de Marcação a Mercado” do ativo de referência..

DI + Spread

$$FATOR_{contratado} = \prod_{t=t_0}^{t_{n-1}} \left[(1 + CDI_t)^{\frac{1}{252}} * (1 + Spread_{contratado})^{\frac{1}{252}} \right], \quad (30)$$

$$VNC = VI * FATOR_{contratado} * \left[(1 + i_{MtM})^{\frac{1}{252}} * (1 + Spread_{contratado})^{\frac{1}{252}} \right]^{du}, \quad (31)$$

Onde,

VNC: Valor Nominal corrigido para a data do vencimento;

VI: Valor Inicial;

CDI: média das taxas diárias, a partir da emissão ou da data do último pagamento, dos DI de um dia divulgada pela B3 no site http://www.b3.com.br/pt_br/

$Spread_{contratado}$: taxa contratada na emissão;

$FATOR_{CONTRATADO}$: fator de correção (taxa contratada do DI) entre as datas de emissão e de cálculo;

t_e : data de emissão;

t_{n-1} : dia anterior à data de cálculo;

du : dias úteis entre as datas de cálculo e do vencimento;

i_{MtM} : taxa livre de risco conforme descrito no item 9.8

$$FATOR_{MtM} = \left[(1 + i_{MtM})^{\frac{1}{252}} * (1 + Spread_{MtM})^{\frac{1}{252}} \right]^{du}, \quad (32)$$

$$PU_{MtM} = \frac{VNC}{FATOR_{MtM}}, \quad (33)$$

Onde,

i_{MtM} : taxa livre de risco conforme descrito no item 9.8.

$Spread_{MtM}$: Taxas de mercado definida conforme os critérios descritos no item “Fontes de Marcação” do ativo de referência.

9.3 ATIVOS INDEXADOS À INFLAÇÃO SEM PAGAMENTO DE JUROS PERIÓDICOS

- a. Spread sobre a taxa livre de risco referente ao indexador do ativo

O spread sobre a taxa livre de risco, que será considerado constante ao longo do tempo a partir da data da operação, é calculado como a diferença entre a taxa de mercado (referente ao indexador) e a taxa da operação no dia do negócio.

$$Spread = \left(\frac{(1 + i_o)}{(1 + i_{MtM})} \right) - 1, \quad (34)$$

Onde,

i_o : taxa da operação

i_{MtM} : taxa livre de risco para o vencimento do ativo conforme descrito nos itens 9.8 ou 9.9. (de acordo com o indexador)

b. Cálculo do PU

$$PU_{MtM} = \frac{VNA}{\left((1 + i_{MtM_{dc}})^{\frac{du}{252}} (1 + Spread)^{\frac{du}{252}} \right)}, \quad (35)$$

Onde,

du : dias úteis entre as datas de cálculo e do vencimento;

$i_{MtM_{dc}}$: taxa livre de risco na data de vencimento do ativo conforme descrito nos itens 9.8 ou 9.9. (de acordo com o indexador)

$Spread$: calculado para todas as operações a cada nova operação;

VNA: Valor Nominal Atualizado para a data de cálculo de acordo com o indexador do ativo.

Notas:

- Para os ativos indexados a outros índices de inflação é utilizada a mesma metodologia;
- Nas emissões primárias, para o cálculo do spread sobre a taxa livre de risco, é considerada a data de realização do bookbuilding em detrimento da data de liquidação da operação.

9.4 ATIVOS PREFIXADOS SEM PAGAMENTO DE JUROS PERIÓDICOS

a. Spread sobre a taxa prefixada brasileira

O spread sobre a taxa livre de risco, que será considerado constante ao longo do tempo a partir da data da operação, é calculado como a diferença entre a taxa prefixada de mercado e a taxa da operação no dia do negócio.

$$Spread = \left(\frac{(1 + i_o)}{(1 + i_{MtM})} \right) - 1, \quad (36)$$

Onde,

i_o : taxa da operação

i_{MtM} : taxa livre de risco para a data de vencimento do ativo, no dia da operação, conforme descrito no item 9.8.

b. Cálculo do PU

$$PU_{MtM} = \frac{VR}{[(1 + i_{MtM_{dc}})(1 + Spread)]^{\frac{DU}{252}}}, \quad (37)$$

Onde,

du : dias úteis entre as datas de cálculo e do vencimento;

$i_{MtM_{dc}}$: taxa livre de risco para a data de vencimento do ativo, no dia da operação, conforme descrito no item 9.8;

$Spread$: calculado para todas as operações a cada nova operação;

VR : Valor de Resgate na data do vencimento

9.5 ATIVOS INDEXADOS AO DI COM PAGAMENTO DE JUROS PERIÓDICOS

Percentual do DI

$$VNA = VN * \prod_{i=1}^n \left\{ \left[(1 + CDI_n)^{\frac{1}{252}} - 1 \right] * \%CDI + 1 \right\}, \quad (38)$$

$$PU_{MtM} = \sum \frac{VNA * ((Fator DI proj)^{\frac{1}{252}} * \%CDI + 1)^{DU - DA - 1} + (VNE * \%Amort_v)}{\left\{ \left[(1 + CDI proj)^{\frac{1}{252}} - 1 \right] * \%CDI_{mtm} + 1 \right\}^{DU}}, \quad (39)$$

$$Fator\ DI\ proj = \frac{(1+CDI\ proj)^{\frac{DU}{252}}}{(1+CDI\ proj-1)^{\frac{DA}{252}}}, \quad (40)$$

Onde,

VN: Valor de emissão descontada as amortizações, caso existam, até o fluxo em questão.

CDIn: Média das taxas diárias, a partir da emissão ou da data do último pagamento, dos DI de um dia divulgada pela B3 no site http://www.b3.com.br/pt_br/;

%CDI: Percentual do CDI determinado na emissão do ativo;

DU: Dias úteis entre a data do fluxo e a data-base;

DA: Dias úteis entre a data do fluxo anterior e a data-base. Caso seja o primeiro fluxo DA = 0;

CDIproj: Projeção do CDI divulgada pela B3 na curva Pré x DI (http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diarios/pesquisa-por-pregao/pesquisa-por-pregao/ no arquivo “Mercado de Derivativos - Taxas de Mercado para Swaps) para a data do fluxo. Caso a data do fluxo não coincida com a data do vértice da B3 será feita interpolação da taxa;

CDIproj-1: Projeção do CDI divulgada pela B3 na curva Pré x DI para a data do fluxo anterior. Caso a data do fluxo não coincida com a data do vértice da B3 será feita interpolação da taxa.

%CDImtm: Percentual do CDI de mercado definido conforme os critérios descritos no item “Fontes de Marcação” do ativo de referência.

DI + Spread

$$VNA = VN * \prod_{i=1}^n \left\{ \left[(1 + CDI_n)^{\frac{1}{252}} * (1 + Spread)^{\frac{1}{252}} \right] \right\}, \quad (41)$$

$$PU_{MtM} = \sum \frac{VNA * (Fator\ CDI\ proj * (1 + Spread_{contratado})^{\frac{DU-DA}{252}} - 1) + (VNE * \% Amort_v)}{\left\{ [(1 + CDI\ proj)] * (1 + Spread_{MtM}) \right\}^{\frac{DU}{252}}}, \quad (42)$$

$$Fator\ DI\ proj = \frac{(1+CDI\ proj)^{\frac{DU}{252}}}{(1+CDI\ proj-1)^{\frac{DA}{252}}}, \quad (43)$$

Onde,

VN: Valor de emissão descontada as amortizações, caso existam, até o fluxo em questão;

CDIn: média das taxas diárias, a partir da emissão ou da data do último pagamento, dos DI de um dia divulgada pela B3 no site http://www.b3.com.br/pt_br/;

Spread: taxa de juros determinada na emissão do ativo;

DU: dias úteis entre a data do fluxo e a data-base;

DA: dias úteis entre a data do fluxo anterior e a data-base. Caso seja o primeiro fluxo DA = 0;

CDIproj: projeção do CDI divulgada pela B3 na curva Pré x DI (http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diarios/pesquisa-por-pregao/pesquisa-por-pregao/ no arquivo “Mercado de Derivativos - Taxas de Mercado para Swaps) para a data do fluxo. Caso a data do fluxo não coincida com a data do vértice da B3 será feita interpolação da taxa;

CDIproj-1: projeção do CDI divulgada pela B3 na curva Pré x DI para a data do fluxo anterior. Caso a data do fluxo não coincida com a data do vértice da B3 será feita interpolação da taxa;

Spread_{MTM}: taxa de mercado definida conforme os critérios descritos no item “Fontes de Marcação” do ativo de referência.

9.6 ATIVOS INDEXADOS À INFLAÇÃO COM PAGAMENTO DE JUROS PERIÓDICOS

As fórmulas descritas a seguir, para o cálculo do Preço de Mercado, estão considerando os ativos atrelados ao índice de preço IPCA. Contudo, a mesma metodologia é aplicada para os ativos indexados a outros índices de inflação.

$VNA = VNE * \frac{\text{Índice}_{IPCA-1}}{\text{Índice}_{IPCA}} * IPCA^{\frac{DD}{DM}},$	(44)
---	------

Onde,

VNA: Valor Nominal Atualizado monetariamente pela correção do índice de preço de referência;

VNE: Valor Nominal de Emissão descontada as amortizações, caso existam, até o fluxo em questão;

Índice_{IPCA-1}: número índice do IPCA do mês anterior ao mês base, divulgado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística);

$\acute{I}ndice_{IPCA}$: número índice do IPCA do mês anterior ao mês da emissão, divulgado pelo IBGE ;

IPCA: variação do IPCA do mês atual. Caso na data do cálculo ainda não tenha sido divulgada a variação oficial, será utilizada a projeção divulgada pela ANBIMA;

DD: dias úteis decorridos do mês base;

DM: dias úteis do mês base.

$$PU_{MtM} = \sum_{v=1}^n \left\{ \frac{VNA * \left\{ \left[(1+i)^{\frac{DU_v - DA_v}{252}} - 1 \right] + \% Amort_v \right\}}{\left[(1+i_{MtM_{dcv}}) * (1+Spread) \right]^{\frac{DU_v}{252}}} \right\}, \quad (45)$$

Onde,

n : nº de vértices de pagamentos;

v : identificador do vértice;

i : taxa de juros de emissão do ativo;

DU: dias úteis entre a data do fluxo e a data-base;

DA: dias úteis entre a data do fluxo anterior e a data-base. Caso seja o primeiro fluxo $DA = 0$.

$i_{MtM_{dc}}$: taxa livre de risco nas datas do fluxo de pagamento do título, na data de cálculo, conforme escrito no item 9.8;

Spread: calculado para todas as operações a cada nova operação conforme os critérios descritos no item “Fontes de Marcação”;

% Amort: Valor percentual da amortização definido na escritura de emissão

Notas:

- Para os ativos indexados a outros índices de inflação é utilizada a mesma metodologia;
- Nas emissões primárias, para o cálculo do spread sobre a taxa livre de risco, é considerada a data de realização do bookbuilding em detrimento da data de liquidação da operação.

9.7 OPERAÇÕES COMPROMISSADAS

Prefixadas

a. Spread sobre a taxa prefixada brasileira

O spread sobre a taxa livre de risco, que será considerado constante ao longo do tempo, é calculado como a diferença entre a taxa da ETTJ Prefixada na data da operação e a taxa da operação.

$$Spread = \left(\frac{(1 + i_o)}{(1 + i_{MtM})} \right) - 1 \quad (46)$$

Onde,

i_o : taxa da operação

i_{MtM} : taxa livre de risco para a data de vencimento do título no dia da operação conforme descrito no item 9.8.

b. Cálculo do PU

$$PU_{MtM} = \frac{VR}{(1 + i_{MtM}_{dc} + Spread)^{\frac{du}{252}}}, \quad (47)$$

Onde,

du : número de dias úteis entre as datas de cálculo e do vencimento;

i_{MtM}_{dc} : taxa livre de risco para o vencimento da operação compromissada na data de cálculo conforme descrito no item 9.8;

$Spread$: diferença entre a TIR e a taxa de mercado na data da operação;

VR : Valor de Resgate.

Pós-fixadas

$$FATOR_{CONTRATADO} = \prod_{t=t_e}^{t_n-1} \left[1 + \left((1 + i_t)^{\frac{1}{252}} - 1 \right) * PC \right], \quad (48)$$

$$VNC = VI * FATOR_{contratado}, \quad (49)$$

Onde,

VNC: Valor Nominal Corrigido;

VI: Valor Inicial;

i_t : taxa do indexador selecionado para a remuneração a data t ;

PC: percentual contratado no início da operação;

FATOR_{CONTRATADO}: fator de correção (taxa contratada) entre as datas de emissão e de cálculo;

t_e : data de emissão;

t_{n-1} : dia anterior à data de cálculo;

i_{MtM} : taxa livre de risco para o vencimento da operação compromissada na data de cálculo conforme descrito nos itens 9.8 ou 9.9 (de acordo com o indexador).

9.8 CURVAS REFERENCIAIS PARA I_{MTM}

É utilizada a taxa de juros livre de risco referente ao indexador do ativo obtida a partir da interpolação dos vértices das Taxas Referenciais de Swaps (DI x Pré e DI x IGP-M), considerando a forma de capitalização do ativo, divulgados diariamente pela B3 no endereço http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diaricos/pesquisa-por-pregao/ e no arquivo “Mercado de Derivativos - Taxas de Mercado para Swaps”. O critério de interpolação dos vértices está de acordo com a metodologia descrita no Anexo IV. Caso a B3 não divulgue a Taxa Referencial DI x Pré serão utilizados os vértices de DI Futuro divulgados pela B3 e, caso, as informações não sejam disponibilizadas pela fonte serão considerados dos dados do dia anterior.

9.9 CURVAS REFERENCIAIS PARA I_{MTM} DE IPCA

É utilizada a ETTJ de cupom limpo IPCA calculada a partir das taxas de NTN-B, divulgadas diariamente pela ANBIMA (http://www.anbima.com.br/pt_br/informar/taxas-de-titulos-publicos.htm), aplicando o método de *Bootstrap* descontado o prêmio de risco de crédito do Tesouro Nacional (obtido pelo *Bootstrap* das taxas de LTN divulgadas pela ANBIMA). Quando as taxas de alguns vencimentos (LTN ou NTN-B) não estão disponíveis, as mesmas são obtidas interpolando-se as taxas dos vértices adjacentes, conforme metodologia descrita no Anexo IV. Se a data de vencimento do ativo requerer datas superiores a última taxa divulgada, elas serão obtidas extrapolando-se os dois últimos vértices conhecidos.

Caso a ANBIMA não divulgue as taxas para os títulos públicos será utilizada a taxa livre de risco obtida a partir da interpolação dos vértices das Taxas Referenciais de Swaps (DI x IPCA) considerando a forma de capitalização do ativo, divulgados diariamente pela B3 no endereço http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diaricos/pesquisa-por-pregao/ e no arquivo “Mercado de Derivativos - Taxas de Mercado para Swaps”. Quando essas informações forem usadas no cálculo da posição

diária da ponta IPCA, dado que o cupom divulgado pela B3 é sujo, não utilizaremos na avaliação o fator da projeção de IPCA para o mês corrente.

10 AÇÕES

10.1 AÇÕES COTADAS EM BOLSA DE VALORES

Utilizamos as cotações referentes ao preço de fechamento do dia negociadas na B3 de acordo com a Instrução CVM 465/08 que alterou o Plano Contábil dos Fundos de Investimentos - COFI. Caso alguma ação tenha tido negócios considerados atípicos, estes não são considerados na precificação.

10.1.1 Fontes de marcação

As cotações das ações são obtidas em arquivo divulgado no site da B3, através do endereço http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diarios/pesquisa-por-pregao/pesquisa-por-pregao/ e o arquivo utilizado é o “Boletim de Negociação BVVG.086.01 PriceReport”.

10.2 AÇÕES SEM COTAÇÃO EM BOLSA DE VALORES

De acordo com o disposto no artigo 3º, I, da Instrução Normativa n.º 577 da CVM de 7 de julho de 2016, caso o ativo de renda variável não tenha cotação nos últimos 90 (noventa) dias, mantemos o valor contábil do ativo e constituímos provisão pelo menor entre os seguintes valores:

- a) custo de aquisição;
- b) última cotação disponível;
- c) último valor patrimonial do título divulgado à CVM; ou
- d) valor líquido provável de realização obtido mediante adoção de técnica ou modelo de precificação.

10.2.1 Fontes de marcação

O valor patrimonial da empresa é obtido através do ITR (informação trimestral) divulgado no site da CVM <http://cvmweb.cvm.gov.br/SWB/Sistemas/SCW/CPublica/CiaAb/FormBuscaCiaAb.aspx?TipoConsult=c>

10.3 BDRS (BRAZILIAN DEPOSITARY RECEIPTS)

10.3.1 BDRs Patrocinados

Utilizamos as cotações referentes ao preço de fechamento do dia negociadas na B3.

10.3.1.1 Fontes de marcação

As cotações das BDRs Patrocinadas são obtidas em arquivo divulgado no site da B3, através do endereço http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diarios/pesquisa-por-pregao/pesquisa-por-pregao/ e o arquivo utilizado é o “Boletim de Negociação BVVG.086.01 PriceReport”.

10.3.2 BDRs Não Patrocinados

BDRs não patrocinadas são recibos de ações no exterior, onde cada BDR representa n ações estrangeiras. A marcação desses ativos é realizada pelo fechamento da ação subjacente em seu respectivo mercado. O valor das ações estrangeiras é convertido para Reais e multiplicado por n .

$$BDR = S_{off} * n * FX,$$

(50)

Onde:

BDR: preço de marcação da BDR;

SOff: preço de fechamento do ativo subjacente em seu respectivo mercado e moeda ;

n : número de ativos subjacentes por recibo;

FX: taxa de câmbio entre a moeda do ativo subjacente e o real.

10.3.2.1 Fontes de marcação

As cotações das ações são obtidas através da Bloomberg. Caso a Bloomberg não esteja disponível utiliza-se o site da Bolsa de Valores onde o ativo é negociado.

A taxa de câmbio utilizada para converter o preço da ação no valor da BDR é o dólar D2 divulgado pela B3. Caso a ação não seja cotada em dólares converte-se a mesma para dólar utilizando a taxa a vista disponível na Bloomberg.

10.4 RECIBOS DE SUBSCRIÇÃO DE AÇÕES

Caso o recibo de subscrição seja líquido, utilizamos as cotações referentes ao preço de fechamento do dia negociadas na B3. Os negócios considerados atípicos não são considerados na precificação. Nesse caso caberá ao Departamento de Precificação do BNY Mellon, fundamentado na análise das negociações intraday, definir o valor de fechamento.

Caso o recibo de subscrição seja ilíquido, utilizamos o preço do ativo objeto. O critério de liquidez será o mesmo utilizado para as opções.

10.4.1 Fontes de marcação

As cotações das ações são obtidas em arquivo divulgado no site da B3, através do endereço http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diarios/pesquisa-por-pregao/pesquisa-por-pregao/ e o arquivo utilizado é o “Boletim de Negociação BVVG.086.01 PriceReport”.

10.5 EMPRÉSTIMOS DE AÇÕES

O cálculo dos valores financeiros do contrato de empréstimo pode ser dividido em duas partes: o volume financeiro do contrato e o fator da taxa carregada ao período.

O volume financeiro é representado pelo produto simples entre a quantidade de ativos emprestados e a cotação utilizada no contrato ($Q * C$, na fórmula abaixo).

O fator da taxa precisa ser transformado de uma base anual para o período em que o empréstimo esteve vigente (utilizada a base de 252 dias úteis). No Empréstimo de Ativos as taxas são sempre apresentadas em base anual.

O cálculo da remuneração financeira é definido por:

$R_D = (Q * C) * \left[\left((1 + i)^{du/252} \right) - 1 \right]$	(51)
--	------

Onde,

R_D = remuneração ao doador;

Q = quantidade de ativos emprestados;

C = cotação utilizada para o empréstimo;

i = taxa anual de remuneração definida pelo doador;

du = dias úteis em que o empréstimo esteve vigente.

10.5.1 Fontes de marcação

As cotações dos preços médios das ações são obtidas em arquivo divulgado no site da B3, através do endereço e http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diarios/pesquisa-por-pregao/pesquisa-por-pregao/ e o arquivo utilizado é o “Boletim de Negociação BVVG.086.01 PriceReport”.

Caso não seja divulgado o arquivo com os preços médios pela B3 a Bloomberg será utilizada como fonte alternativa do preço.

11 CONTRATOS A TERMO

11.1 POSIÇÃO COMPRADA EM TERMO DE AÇÃO

11.1.1 Metodologia

Os termos de ação são avaliados conforme a metodologia apresentada a seguir.

$$PU_MtM = S_t - \frac{K_T}{(1 + i_MtM)^{\frac{du_{TT}}{252}}}, \quad (52)$$

Onde,

t: data de cálculo;

T: data de vencimento;

S_t: valor do último negocio do lote de ação no mercado a vista;

K_T: valor de compra do lote de ação acordado para o vencimento do contrato;

Du_{TT}: dias úteis entre as datas de cálculo e de vencimento da operação;

i_{MtM}: taxa prefixada de mercado interpolada a partir dos vértices da Curva Referencial Pré para a data de vencimento na data de cálculo.

11.1.2 Fontes de marcação

É utilizada a ETTJ Prefixada Brasileira obtida conforme descrição do item 9.8.

11.2 NON-DELIVERABLE FORWARD CONTRACT (NDF) ONSHORE

11.2.1 Metodologia

Os NDFs onshore são avaliados conforme a metodologia apresentada a seguir.

$$PU_MtM = VP(F) - VP(K_T), \quad (53)$$

Onde,

VP(F_{dv}): Valor presente do ativo objeto no vencimento do contrato;

VP(K): Valor presente do ativo objeto acordado para o vencimento do contrato;

Após o mapeamento dos ativos e algumas simplificações algébricas, temos a equação final de precificação abaixo.

$$PU_{MtM} = \frac{F_{M2/M1} - K_T}{\left(1 + i_{MtM_{M2}}\right)^{\frac{dc_T}{252}}}, \quad (54)$$

Onde,

t: data de cálculo;

T: data de vencimento;

F: Preço do forward no mercado externo para o vencimento do contrato;

K_T: Valor da cotação do ativo acordado para o vencimento do contrato;

dc_T: dias úteis entre as datas de cálculo e de vencimento da operação;

$i_{MtM_{M2}}$: taxa prefixada de mercado interpolada a partir dos vértices da Curva Referencial Pré para a data de vencimento na data de cálculo.

11.2.2 Fontes de marcação

É utilizada a ETTJ Prefixada fornecida pela Bloomberg para cada país, exceto Brasil. Se o ativo for comprado em Reais é considerada a ETTJ Prefixada Brasileira obtida conforme descrição do item 9.8.

Os preços dos *forwards* de moeda são obtidos na Bloomberg.

11.3 POSIÇÃO COMPRADA EM TERMO DE AÇÃO EM USD

11.3.1 Metodologia

Num contrato a termo de USD, por definição a ação é cotada em R\$ enquanto o valor do contrato (K) e cotado em R\$ corrigido diariamente pela variação da PTAX. O período de correção compreende desde o dia da operação, inclusive, e o dia de encerramento, exclusive.

Assim, no vencimento, o valor d termo será:

$$FC_T = S_T - K_T \cdot \left(\frac{PTAX_{T-1}}{PTAX_{D0-1}} \right), \quad (55)$$

Onde,

K_T : Valor contratado na data da operação

$PTAX_{D0-1}$: PTAXV do dia anterior à operação

S_T : Valor da ação em no vencimento T

$PTAX_{T-1}$: PTAXV do dia anterior ao vencimento do contrato.

Considerando a inexistência de dividendos, temos que o valor do termo para $t < T$

$$MTM_t = S_t - \left[\left(\frac{K_T}{PTAX_{D0-1}} \right) \left(1 + C_t \cdot \frac{dc_{t,T}}{360} \right)^{-1} \right] \cdot PTAX_{t-1}, \quad (56)$$

Onde,

S_t : Valor da ação em na data de cálculo

K_T : Valor contratado na data da operação

$PTAX_{D0-1}$: PTAXV do dia anterior à operação

$PTAX_{t-1}$: PTAXV do dia anterior à data de calculo

dc_{tT} : dias corridos entre as datas de cálculo e de vencimento da operação;

C_t : Cupom cambial sujo interpolado a partir dos vértices da Curva de Cupom Cambial para a data de vencimento na data de cálculo;.

No caso da ação pagar dividendos em t_{div} ($t < t_{div} < T$), temos que esses dividendos serão integralmente repassados ao detentor do termo quando no vencimento do contrato em T. Dessa forma, o impacto para o detentor do termo será o custo do dividendo no tempo.

$$MTM_{t_t} = S_t - \left[q \cdot (1 + i_{MtM})^{-(T-t)} - q \cdot (1 + i_{MtM})^{-(t_{div}-t)} \right] \cdot \left[\left(\frac{K_T}{PTAX_{D0-1}} \right) \cdot \left(1 + C_t \cdot \frac{(T-t)}{360} \right)^{-1} \right] \cdot PTAX_{t-1}, \quad (57)$$

Onde,

q: dividendos (R\$/ação)

i_MtM: taxa pré de mercado interpolada a partir dos vértices da Curva Referencial Pré para a data de vencimento na data de cálculo.

$$\left[q \cdot (1 + i_{MtM})^{-(T-t)} - q \cdot (1 + i_{MtM})^{-(t_{div}-t)} \right] = q \cdot (1 + i_{MtM})^{-(t_{div}-t)} \cdot \left((1 + i_{MtM})^{-(t_{div}-T)} - 1 \right), \quad (58)$$

Substituindo (58) em (57)

$$MTM_t = \left[q \cdot (1 + i_{MtM})^{-(t_{div}-t)} \cdot \left((1 + i_{MtM})^{-(t_{div}-T)} - 1 \right) \right] + S_t - \left[\left(\frac{K_T}{PTAX_{D0-1}} \right) \cdot \left(1 + C_t \cdot \frac{(T-t)}{360} \right)^{-1} \right] \cdot X, \quad (59)$$

Tendo-se em vista que os contratos a termo tem prazos curtos, temos que:

$$\left((1 + i_{MtM})^{-(t_{div}-T)} - 1 \right) \approx 0, \quad (60)$$

Assim, podemos utilizar (59) para contratos a termo cujas ações paguem dividendos

$$MTM_t = VP(FC_T) = S_t - \left[\left(\frac{K}{PTAX_{D0-1}} \right) \cdot \left(1 + C_t \cdot \frac{(T-t)}{360} \right)^{-1} \right] \cdot PTAX_{t-1}, \quad (61)$$

11.3.2 Fontes de marcação

É utilizada a ETTJ Prefixada Brasileira obtida conforme des crição do item 9.8.

12 OPÇÕES

12.1 OPÇÃO DE AÇÃO E BÔNUS DE SUBSCRIÇÃO DE AÇÕES

12.1.1 Metodologia

É utilizado o prêmio determinado pelo modelo de Black & Scholes⁸(1973), apresentado a seguir:

✓ Opção de Compra (Call)

$C = SN(d_1) - Ke^{-rt} N(d_2) ,$	(62)
-----------------------------------	------

✓ Opção de Venda (Put Européia)

$P = Ke^{-rt} N(-d_2) - SN(-d_1) ,$	(63)
-------------------------------------	------

$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} ,$	(64)
---	------

$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t} ,$	(65)
--------------------------------	------

$N(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} dz ,$	(66)
---	------

Onde,

C: preço de uma opção de compra;

P: preço de uma opção de venda européia;

⁸ As opções de ação negociadas na Bovespa são protegidas contra proventos. Como as opções de compra americanas são protegidas contra proventos, elas podem ser precificadas como opções européias. Nestes casos, é possível demonstrar que não é ótimo o exercício antecipado (Vide Hull, 2002).

S: preço à vista do ativo objeto;

K: preço de exercício;

rd: taxa pré interpolada a partir das taxas dos vértices adjacentes;

r: taxa em tempo contínuo definida como $\ln(1 + rd)$;

σ : volatilidade diária analisada para 252 dias úteis no ano do ativo objeto;

t: tempo em anos, base 252 dias úteis no ano, entre as datas de cálculo e do vencimento;

N(.): função de distribuição acumulada da normal padrão.

No caso de bônus de subscrição em que os valores negociados sejam abaixo do intrínseco, o que representaria uma volatilidade negativa no modelo, aplica-se a metodologia de spread descrita no item 12.2.2.

12.1.2 Fontes de marcação

São descritas abaixo as fontes dos parâmetros utilizados no modelo de Black & Scholes:

- (a) Preço à vista do ativo objeto (S): último preço do dia do ativo-objeto negociado na B3;
- (b) Volatilidade (σ): Opções líquidas: utilizamos a volatilidade média ponderada por volume dos últimos 30 (parâmetro pré-estabelecido) negócios do dia obtidas a partir dos prêmios pagos e divulgados pela B3 através da agência Bloomberg. A volatilidade implícita é calculada a partir do prêmio da opção, negócio do DI de vencimento mais próximo ao da opção e cotação da ação mais próxima ao horário de negociação da opção. Caso as operações estruturadas com mais de um ativo estejam acima do preço máximo teórico da operação estruturada ou a opção seja negociada abaixo do valor intrínseco, a volatilidade utilizada no modelo é dada pela mediana de preços fornecidos por um pool de players com forte participação no mercado (PIC) e as volatilidades dos negócios do dia; Opções ilíquidas: a volatilidade utilizada no modelo é dada observação das volatilidades negociadas ao longo do dia e/ou pela mediana de preços fornecidos por um pool de players com forte participação no mercado (PIC). Caso não haja informação suficiente para o cálculo da volatilidade intraday, utilizamos a matriz de volatilidade implícita (curva de smile) das opções líquidas cotadas em bolsa. Caso não existam informações suficientes para compor uma estrutura de volatilidade para o vencimento da opção poderemos (1) utilizar a última volatilidade negociada ou estimada através das cotações de mercado; ou (2) utilizar a volatilidade de referência divulgada diariamente pela B3 no arquivo PE disponível em http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diarios/pesquisa-por-pregao/pesquisa-por-pregao/.
- (c) Taxa pré (rd): taxa prefixada brasileira interpolada para a data de vencimento da opção, conforme metodologia descrita no Anexo IV a partir da Curva Referencial Pré fornecida pela B3.

12.1.3 Eventos com Ações

Periodicamente as ações distribuem proventos tais como dividendos, bonificações e subscrição. Nesses eventos, as quantidades devem ser ajustadas de acordo com o tipo e o valor do provento distribuído, visto que os mesmos provocam alterações no preço da ação.

Os ajustes nas quantidades e preços das ações pré-proventos, denominados “com”, para obtenção dos pós-proventos, denominados “ex”, são feitos da seguinte forma:

$$Q_{ex} = \frac{Q_{com} * P_{com}}{P_{ex}}, \quad (67)$$

$$P_{ex} = S * \frac{(P_{com} - P_{em} * (1 + B) - D)}{(1 + B + S)}, \quad (68)$$

Onde,

Q_{ex} : quantidade após os eventos;

Q_{com} : quantidade antes dos eventos;

P_{com} : preço da ação antes dos eventos;

P_{ex} : preço teórico da ação após os eventos;

P_{em} : preço de emissão da subscrição;

S : percentual de subscrição, em forma decimal;

D : valor recebido em Reais por ação a título de dividendo ou juros sobre capital próprio;

B : percentual da bonificação, em forma decimal.

12.1.3.1 Dividendos, Juros sobre o Capital Próprio e outros Proventos em Dinheiro

12.1.3.1.1 Metodologia

Se uma ação-objeto de uma opção distribuir dividendos, juros sobre o capital próprio ou qualquer outro provento em dinheiro, a correção se dá da seguinte forma: o valor líquido recebido é deduzido do preço de exercício da série, a partir do primeiro dia de negociação ex-direito.

$$K_{ex} = K_{com} - D ,$$

(69)

Onde,

K_{ex} : preço de exercício da opção no primeiro dia após o evento;

K_{com} : preço de exercício da opção antes do evento;

D: valor do provento em Reais por ação.

12.1.3.1.2 Fontes de marcação

Os dividendos, juros sobre o capital próprio e outros proventos em dinheiro são divulgados pela B3. (http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/consultas/)

12.1.3.2 Bonificação, Fracionamento e outras Distribuições

12.1.3.2.1 Metodologia

Fracionamentos, bonificações ou quaisquer outras distribuições que impactem o número de ações da empresa emissora também geram ajustes no preço de exercício das opções que nela se referenciam.

O preço pago por ação no exercício tem que diminuir, de forma que o valor da operação realizada, permaneça o mesmo para compensar.

$$K_{ex} = \frac{K_{com}}{(1 + B)} ,$$

(70)

Onde,

K_{com} : preço de exercício da opção antes do evento;

K_{ex} : preço de exercício opção após o evento;

B: percentual da bonificação, em forma decimal.

12.1.3.2.2 Fontes de marcação

As bonificações são divulgados pela B3 (http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/consultas/)

12.1.3.3 Subscrição

12.1.3.3.1 Metodologia

As subscrições de novas ações ou quaisquer outros direitos de preferência referentes à ação-objeto da opção devem ser ajustados deduzindo-se do preço de exercício o valor teórico do direito à subscrição, calculado pela B3 no primeiro dia de negociação ex-direito da seguinte forma:

$K_{ex} = K_{com} - Di ,$	(71)
---------------------------	------

$Di = S * \frac{(P_{com} - P_{em})}{(1 + S)} ,$	(72)
---	------

Onde,

Di: valor teórico do direito;

S: percentual de subscrição, em forma decimal;

P_{com}: preço da ação antes do evento;

P_{em}: preço de emissão da subscrição.

12.1.3.3.2 Fontes de marcação

São utilizadas as cotações referentes ao preço de fechamento do dia negociadas na B3. Não havendo negociação no dia utilizamos o preço do ativo objeto descapitalizado pelo fator de desconto.

As subscrições são divulgados pela B3 (http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/consultas/)

12.2 DIREITO DE SUBSCRIÇÃO DE AÇÕES

12.2.1 Metodologia

Avaliamos os direitos de subscrição como uma opção. Utilizamos o prêmio determinado pelo modelo de Black & Scholes⁹(1973), apresentado a seguir:

✓ Opção de Compra (Call)

$C = SN(d_1) - Ke^{-rt} N(d_2) ,$	(73)
-----------------------------------	------

✓ Opção de Venda (Put Européia)

$P = Ke^{-rt} N(-d_2) - SN(-d_1) ,$	(74)
-------------------------------------	------

$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} ,$	(75)
---	------

$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t} ,$	(76)
--------------------------------	------

$N(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} dz ,$	(77)
---	------

Onde,

C: preço de uma opção de compra;

P: preço de uma opção de venda européia;

S: preço à vista do ativo objeto;

⁹ As opções de ação negociadas na Bovespa são protegidas contra proventos. Como as opções de compra americanas são protegidas contra proventos, elas podem ser precificadas como opções européias. Nestes casos, é possível demonstrar que não é ótimo o exercício antecipado (Vide Hull, 2002).

K: preço de exercício;

rd: taxa pré interpolada a partir das taxas dos vértices adjacentes;

r: taxa em tempo contínuo definida como $\ln(1 + rd)$;

σ : volatilidade diária analisada para 252 dias úteis no ano do ativo objeto;

t: tempo em anos, base 252 dias úteis no ano, entre as datas de cálculo e do vencimento;

N(.): função de distribuição acumulada da normal padrão.

12.2.2 Fontes de marcação

São descritas abaixo as fontes dos parâmetros utilizados no modelo de Black & Scholes:

- Preço à vista do ativo objeto (S): último preço do dia do ativo-objeto negociado na B3;
- Volatilidade (σ): Direitos de subscrição líquidas: utilizamos a volatilidade média ponderada por volume dos últimos 30 (parâmetro pré-estabelecido) negócios do dia obtidas a partir dos prêmios pagos e divulgados pela B3 através da agência Bloomberg. A volatilidade implícita é calculada a partir do prêmio da opção, negócio do DI de vencimento mais próximo ao da opção e cotação da ação mais próxima ao horário de negociação da opção. Caso o direito seja negociado abaixo do valor intínseco utilizaremos o spread negociado entre o direito de subscrição e a ação. Para isso consideraremos a média ponderada por volume dos últimos 30 (parâmetro pré-estabelecido) negócios do dia obtidos através dos negócios realizados e divulgados pela B3 através da agência Bloomberg. O preço do direito será o preço de fechamento da ação menos o spread encontrado.
- Direitos de subscrição ilíquidas: a volatilidade utilizada no modelo será determinada pelo comitê de precificação conforme necessidade e ativo objeto.
- Taxa pré (rd): taxa pré-fixada brasileira interpolada para a data de vencimento da opção, conforme metodologia descrita no Manual de Precificação do BNY Mellon a partir da Curva Referencial Pré fornecida pela B3.

12.3 BÔNUS E DIREITO DE SUBSCRIÇÃO EM OUTROS

12.3.1 Metodologia

Em função da falta de padronização da estrutura de cada operação, não existe um cálculo comum para a marcação do ativo. Os ativos são determinados de acordo com as especificações de cada contrato.

12.3.2 Fontes de marcação

De acordo com a seguinte ordem de prioridade:

- Negócios registrados referentes ao preço de fechamento do dia divulgados no site da B3, através do caminho http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diarios/pesquisa-por-pregao/pesquisa-por-pregao/ e o arquivo utilizado é o “Boletim de Negociação BVVG.086.01 PriceReport”;
- Caso o ativo não tenha preço divulgado pela B3, a cotação é dada pela mediana dos preços fornecidos por um pool de players com participação no mercado para elaboração do PIC;
- Na ausência de valor intrínseco – valor do ativo eliminando o componente estocástico – o ativo é considerado zero.

12.4 OPÇÕES DE ÍNDICE

12.4.1 Metodologia

Utilizamos o preço de referência da B3.

Caso não seja divulgado preço de referência na B3, o preço passa a ser determinado pelo modelo de Black (1976), apresentado a seguir:

✓ Call

$C = [FN(d_1) - KN(d_2)]e^{-rt}$	(78)
----------------------------------	------

✓ Put Européia

$P = C + (K - F)e^{-rt}$	(79)
$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{F}{K}\right) + \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$	(80)
$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}$	(81)
$N(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} dz$	(82)

Onde,

C: preço de uma opção de compra;

P: preço de uma opção de venda européia;

K: preço de exercício;

rd: taxa pré interpolada a partir das taxas dos vértices adjacentes;

r: taxa em tempo contínuo definida como sendo igual a $\ln(1 + rd)$;

σ : volatilidade diária analisada para 252 dias úteis no ano do ativo objeto;

t: tempo em anos, base 252 dias úteis no ano, entre as datas de cálculo e do vencimento;

N(.): função de distribuição acumulada da normal padrão;

F: preço de ajuste do contrato de futuro de índice de vencimento igual ao vencimento da opção.

12.4.2 Fontes de marcação

De acordo com a seguinte ordem de prioridade:

- (a) Preços Referenciais B3: utilizamos as cotações referentes ao preço de referência do dia divulgado pelo serviço UP2DATA da B3 no arquivo de Equities OptionOnEquitiesReferencePriceFile;
- (b) Alternativa: são descritas abaixo as fontes dos parâmetros utilizados no modelo de Black
 - Preço de ajuste do contrato de futuro de índice (F): utilizamos o preço de ajuste do contrato futuro de índice de vencimento igual ao vencimento da opção divulgado no site da B3, na data de cálculo (http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diarios/pesquisa-por-pregao/pesquisa-por-pregao/e o arquivo utilizado é o “Boletim de Negociação BVVG.086.01 PriceReport”);
 - Volatilidade (σ): mediana de volatilidades fornecidas por um *pool* de *players* com participação no mercado ajustadas por um sistema de minimização de erros quadráticos de acordo com as medianas dos preços de fechamento das figuras fornecidos pelo mesmo pool de corretoras mencionado acima. Quando os dados em questão não forem de qualidade/quantidade mínima para o cálculo da mediana, utilizamos um modelo teórico para estimação da volatilidade. O modelo utilizado será o EWMA (*Exponentially Weighted Moving Average*) descrito no Anexo I.
 - Taxa pré (rd): taxa prefixada brasileira interpolada para a data de vencimento da opção conforme a metodologia descrita no item 9.8.

12.5 OPÇÕES DE DÓLAR

12.5.1 Metodologia

O preço é determinado pelo modelo de Black (1976), apresentado a seguir:

✓ Call

$C = [FN(d_1) - KN(d_2)]e^{-rt}$,	(83)
------------------------------------	------

✓ Put Europeia

$P = C + (K - F)e^{-rt}$,	(84)
----------------------------	------

$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{F}{K}\right) + \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$,	(85)
---	------

$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t}$,	(86)
--------------------------------	------

$N(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} dz$,	(87)
---	------

Onde,

C: preço de uma opção de compra;

P: preço de uma opção de venda europeia;

K: preço de exercício;

σ : volatilidade diária analisada para 252 dias úteis no ano do ativo objeto;

rd: taxa pré interpolada a partir das taxas dos vértices adjacentes;

r: taxa em tempo contínuo definida como sendo igual a $\ln(1 + rd)$;

ndu: número de dias úteis entre as datas de cálculo e do vencimento da opção;

t: tempo em anos, base 252 dias úteis no ano, entre as datas de cálculo e do vencimento;

F: preço de ajuste do contrato de futuro de dólar de vencimento igual ao vencimento da opção;

N(.): função de distribuição acumulada da normal padrão.

12.5.2 Fontes de marcação

De acordo com a seguinte ordem de prioridade:

(a) São descritas abaixo as fontes dos parâmetros utilizados no modelo de Black:

- Preço de ajuste do contrato de futuro de dólar (F): utilizamos o preço de ajuste do contrato futuro de dólar de vencimento igual ao vencimento da opção, divulgado no site da B3 na data de cálculo (http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diarios/pesquisa-por-pregao/pesquisa-por-pregao/ e o arquivo utilizado é o “Boletim de Negociação BVVG.086.01 PriceReport”).
- Volatilidade (σ): mediana de volatilidades fornecidas por um *pool* de corretoras com forte participação no mercado ajustadas por um sistema de minimização de erros quadráticos de acordo com as medianas dos preços de fechamento das figuras fornecidos pelo mesmo pool de corretoras mencionado acima. Quando os dados em questão não forem de qualidade/quantidade mínima para o cálculo da mediana, utilizamos um modelo teórico para estimação da volatilidade. O modelo utilizado será o EWMA (*Exponentially Weighted Moving Average*) descrito no Anexo I.
- Taxa pré (rd): Taxa pré (rd): taxa prefixada brasileira interpolada para a data de vencimento da opção conforme a metodologia descrita no item 9.8.

12.6 OPÇÕES DE IDI

12.6.1 Metodologia

O preço é determinado pelo modelo de Black (1976), apresentado a seguir:

✓ Call

$C = [FN(d_1) - KN(d_2)]e^{-rt},$	(88)
-----------------------------------	------

✓ Put Européia

$P = C + (K - F)e^{-rt},$	(89)
---------------------------	------

$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{F}{K}\right) + \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}},$	(90)
$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t},$	(91)
$N(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} dz,$	(92)

Onde,

C: preço de uma opção de compra;

P: preço de uma opção de venda europeia;

K: preço de exercício;

σ : volatilidade diária analisada para 252 dias úteis no ano do ativo objeto;

rd: taxa pré-fixada para o vencimento do futuro de DI;

r: taxa em tempo contínuo definida como sendo igual a $\ln(1 + rd)$;

ndu: número de dias úteis entre as datas de cálculo e do vencimento da opção;

t: tempo em anos, base 252 dias úteis no ano, entre as datas de cálculo e do vencimento;

S: IDI na data de cálculo;

A: preço de ajuste do contrato de futuro de DI de 1 dia de vencimento igual ao vencimento da opção.

$$F = \frac{100.000}{A} * S$$

N(.): função de distribuição acumulada da normal padrão.

12.6.2 Fontes de marcação

De acordo com a seguinte ordem de prioridade:

(a) São descritas abaixo as fontes dos parâmetros utilizados no modelo de Black:

- IDI da data de cálculo (S): utilizamos o IDI na data de cálculo divulgado no site da B3 (http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diarios/pesquisa-por-pregao/pesquisa-por-pregao/) e o arquivo utilizado é o “Boletim de Negociação BVVG.086.01 PriceReport”).
- Preço de ajuste do contrato de futuro de DI de 1 Dia (A): utilizamos o preço de ajuste do contrato futuro de DI de vencimento igual ao vencimento da opção, divulgado no site da B3 na data de cálculo (http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diarios/pesquisa-por-pregao/pesquisa-por-pregao/) e o arquivo utilizado é o “Boletim de Negociação BVVG.086.01 PriceReport”).
- Volatilidade (σ): mediana de volatilidades fornecidas por um *pool* de players para a elaboração do PIC ajustadas por um sistema de minimização de erros quadráticos de acordo com as medianas dos preços de fechamento das figuras fornecidos pelo mesmo pool de corretoras mencionado acima. Quando os dados em questão não forem de qualidade/quantidade mínima para o cálculo da mediana, utilizamos um modelo teórico para estimação da volatilidade. O modelo utilizado será o EWMA (*Exponentially Weighted Moving Average*) descrito no Anexo I;
- Taxa pré (rd): Taxa pré (rd): taxa prefixada brasileira interpolada para a data de vencimento da opção conforme a metodologia descrita no item 9.8.

12.7 OPÇÕES SOBRE DI FUTURO

12.7.1 Metodologia

O ativo objeto da opção é a taxa forward de três (tipo 1), seis (tipo 2) ou doze (tipo 3) meses a partir do vencimento da opção.

Dado que uma call de taxa de futuro de DI equivale a uma put de PU de futuro de DI e uma put de taxa de futuro de DI equivale a uma call de PU de futuro de DI, o preço de uma call passa a ser determinado pela put de futuro de DI de acordo com o modelo de Black (1976) e vice versa, apresentado a seguir:

- ✓ Call Européia (usado na precificação da put de futuro de DI)

$C = [FN(d_1) - KN(d_2)]e^{-rt}$	(93)
----------------------------------	------

- ✓ Put Européia (usado na precificação da call de futuro de DI)

$P = C + (K - F)e^{-rt}$	(94)
--------------------------	------

$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{F}{K}\right) + \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}},$	(95)
$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t},$	(96)
$N(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} dz,$	(97)
$F = \frac{100.000}{\frac{A}{B}}$	(98)

Onde,

C: preço de uma opção de compra européia;

P: preço de uma opção de venda européia;

K: taxa de exercício expressa em PU;

σ : volatilidade de preço diária anualizada para 252 dias úteis no ano do ativo objeto;

rd: taxa pré-fixada para o vencimento do futuro de DI;

r: taxa em tempo contínuo definida como sendo igual a $\ln(1 + rd)$;

t: tempo em anos, base 252 dias úteis no ano, entre as datas de cálculo e do vencimento;

F: Taxa a termo expressa em PU entre o vencimento da opção e o prazo de acordo com o tipo da opção;

A: preço de ajuste do contrato de futuro de DI de 1 dia de vencimento igual ao vencimento da opção;

B: preço de ajuste do contrato de futuro de DI de 1 dia de vencimento igual ao vencimento mais o prazo de acordo com o tipo da opção;

N(.): função de distribuição acumulada da normal padrão.

12.7.2 Fontes de marcação

(a) São descritas abaixo as fontes dos parâmetros utilizados no modelo de Black:

- Preços de ajuste do contrato de futuro de DI de 1 Dia (A): utilizamos o preço de ajuste do contrato futuro de DI de vencimento igual ao vencimento da opção e o preço de ajuste do contrato futuro de DI de vencimento igual ao vencimento da opção mais o prazo de acordo com o tipo da opção, divulgados no site da B3 na data de cálculo (http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diarios/pesquisa-por-pregao/pesquisa-por-pregao/ e o arquivo utilizado é o “Boletim de Negociação BVVG.086.01 PriceReport).
- Volatilidade (σ): mediana de volatilidades fornecidas por um *pool* de *players* ajustadas por um sistema de minimização de erros quadráticos de acordo com as medianas dos preços de fechamento das figuras fornecidos pelo mesmo pool de *players* mencionado acima. Quando os dados em questão não forem de qualidade/quantidade mínima para o cálculo da mediana, utilizamos um modelo teórico para estimação da volatilidade. O modelo utilizado será o EWMA (*Exponentially Weighted Moving Average*) descrito no Anexo I;
- Taxa pré (rd): Taxa pré (rd): taxa prefixada brasileira interpolada para a data de vencimento da opção conforme a metodologia descrita no item 9.8.

12.8 OPÇÕES SOBRE FUTURO DE COMMODITIES

12.8.1 Metodologia

São utilizadas as cotações de referência apuradas pela B3.

12.8.2 Fontes de marcação

Utilizamos as cotações referentes ao preço de referência do dia divulgado pelo serviço UP2DATA da B3 no caminho: Old, nome do arquivo: Premio_.

Caso a B3 não divulgue os ajustes relativos do pregão ou acione o *circuit breaker* criando distorções entre o mercado a vista e futuro por falta de sincronia de preços, construímos o futuro teórico (quando possível) para avaliar corretamente as carteiras administradas.

12.9 OPÇÕES FLEXÍVEIS

As opções flexíveis são calculadas pela composição das metodologias abaixo citadas com base nas cláusulas contratadas.

12.9.1 Opções com Barreira com KI ou KO

12.9.1.1 Metodologia

O preço da opção é determinado pelo modelo matemático de precificação teórico desenvolvido por Merton (1973) e Reiner e Rubinstein (1991), apresentado a seguir.

$A = \phi S e^{(b-r)T} N(\phi x_1) - \phi X e^{-rT} N(\phi x_1 - \phi \sigma \sqrt{T}),$	(99)
$B = \phi S e^{(b-r)T} N(\phi x_2) - \phi X e^{-rT} N(\phi x_2 - \phi \sigma \sqrt{T}),$	(100)
$C = \phi S e^{(b-r)T} \left(\frac{H}{S}\right)^{2(\mu+1)} N(\eta y_1) - \phi X e^{-rT} \left(\frac{H}{S}\right)^{2\mu} N(\eta y_1 - \eta \sigma \sqrt{T}),$	(101)
$D = \phi S e^{(b-r)T} \left(\frac{H}{S}\right)^{2(\mu+1)} N(\eta y_2) - \phi X e^{-rT} \left(\frac{H}{S}\right)^{2\mu} N(\eta y_2 - \eta \sigma \sqrt{T}),$	(102)
$E = K e^{-rT} \left[N(\eta x_2 - \eta \sigma \sqrt{T}) - \left(\frac{H}{S}\right)^{2\mu} N(\eta y_2 - \eta \sigma \sqrt{T}) \right],$	(103)
$F = K \left[\left(\frac{H}{S}\right)^{\mu+\lambda} N(\eta z) + \left(\frac{H}{S}\right)^{\mu-\lambda} N(\eta z - 2\eta \lambda \sigma \sqrt{T}) \right],$	(104)

Onde,

$x_1 = \frac{\ln(S/X)}{\sigma \sqrt{T}} + (1 + \mu) \sigma \sqrt{T},$	(105)
$x_2 = \frac{\ln(S/H)}{\sigma \sqrt{T}} + (1 + \mu) \sigma \sqrt{T},$	(106)
$y_1 = \frac{\ln(H^2/SX)}{\sigma \sqrt{T}} + (1 + \mu) \sigma \sqrt{T},$	(107)
$y_2 = \frac{\ln(H/S)}{\sigma \sqrt{T}} + (1 + \mu) \sigma \sqrt{T},$	(108)
$z = \frac{\ln(H/S)}{\sigma \sqrt{T}} + \lambda \sigma \sqrt{T},$	(109)
$\mu = \frac{b - \sigma^2/2}{\sigma^2},$	(110)
$\lambda = \sqrt{\mu^2 + \frac{2r}{\sigma^2}},$	(111)

Onde,

S = preço à vista do ativo-objeto ;

X = preço de exercício da opção;

H = preço de barreira da opção;

T = vencimento da opção;

K = cash rebate;

σ = volatilidade da opção (considerada constante no modelo);

b = custo de carregamento;

r = taxa pré-fixada interpolada a partir dos vértices adjacentes;

η, ϕ = parâmetros do modelo específicos para cada tipo de opção que podem ser 1 ou -1.

- “In” Options
 - Down-and-in call, $S > H$.

Payoff : $\max (S-X,0)$, se $S \leq H$ antes do vencimento T, K no vencimento.

$c_{di}(X > H) = C + E , \quad \eta = 1, \phi = 1$	(112)
--	-------

$c_{di}(X < H) = A - B + D + E , \quad \eta = 1, \phi = 1$	(113)
--	-------

- Up-and-in call, $S < H$.

Payoff : $\max (S-X,0)$, se $S \geq H$ antes do vencimento T, K no vencimento.

$c_{ui}(X > H) = A + E , \quad \eta = -1, \phi = 1$	(114)
---	-------

$c_{ui}(X < H) = B - C + D + E , \quad \eta = -1, \phi = 1$	(115)
---	-------

- Down-and-in put, $S > H$.

Payoff: $\max(X-S, 0)$, se $S \leq H$ antes do vencimento T , K no vencimento.

$$P_{di}(X > H) = B - C + D + E, \quad \eta = 1, \phi = -1 \quad (116)$$

$$P_{di}(X < H) = A + E, \quad \eta = 1, \phi = -1 \quad (117)$$

- Up-and-in put, $S < H$.

Payoff: $\max(X-S, 0)$, se $S \geq H$ antes do vencimento T , K no vencimento.

$$P_{ui}(X > H) = A - B + D + E, \quad \eta = -1, \phi = -1 \quad (118)$$

$$P_{ui}(X < H) = C + E, \quad \eta = -1, \phi = -1 \quad (119)$$

- “Out” Options

- Down-and-out call, $S > H$.

Payoff: $\max(S-X, 0)$, se $S > H$ antes do vencimento T , K no instante em que $S \leq H$.

$$c_{do}(X > H) = A - C + F, \quad \eta = 1, \phi = 1 \quad (120)$$

$$c_{do}(X < H) = B - D + F, \quad \eta = 1, \phi = 1 \quad (121)$$

- Up-and-out call, $S < H$.

Payoff : $K_2 > K_1$, se $S < H$ antes do vencimento T , K no instante em que $S \geq H$.

$$c_{uo}(X>H) = F, \quad \eta = -1, \phi = 1 \quad (122)$$

$$c_{uo}(X<H) = A - B + C - D + F, \quad \eta = -1, \phi = 1 \quad (123)$$

- Down-and-out put, $S > H$.

Payoff : $\max(X-S, 0)$, se $S > H$ antes do vencimento T , K no instante em que $S \leq H$.

$$p_{do}(X>H) = A - B + C - D + F, \quad \eta = 1, \phi = -1 \quad (124)$$

$$p_{do}(X<H) = F, \quad \eta = 1, \phi = -1 \quad (125)$$

- Up-and-out put, $S < H$.

Payoff : $\max(X-S, 0)$, se $S \geq H$ antes do vencimento T , K no instante em que $S \geq H$.

$$p_{uo}(X>H) = B - D + F, \quad \eta = -1, \phi = -1 \quad (126)$$

$$p_{uo}(X<H) = A - C + F, \quad \eta = -1, \phi = -1 \quad (127)$$

12.9.1.2 Fontes de marcação

- Preço à vista do ativo objeto (S): são utilizadas as cotações referentes ao preço de fechamento do dia do ativo-objeto no pregão da B3 disponíveis no BVVG.086;
- Volatilidade (σ): é utilizada volatilidade das opções *vanilla* e, caso, o mesmo não exista considera-se o preço cotado (PIC);
- Taxa pré (rd): taxa prefixada brasileira interpolada para a data de vencimento da opção conforme a metodologia descrita no item 9.8.

12.9.2 Opções com Barreira de Limite

12.9.2.1 Metodologia

O preço da opção flexível é calculado como o equivalente a compra de uma opção com *strike* no valor do *strike* da opção flexível e a venda de uma opção com *strike* no valor da barreira limite da opção flexível.

- Opção de Compra (Call):

$Prêmio_{(K,PB)} = C_{(K)} - C_{(PB)},$	(128)
---	-------

Onde,

$C_{(K)}$: é uma *call* sem barreira limite com *strike* K ;

$C_{(PB)}$: é uma *call* sem barreira limite com *strike* PB ;

K : é o *strike* da opção flexível;

PB : é o valor da barreira limite da opção flexível.

- Opção de Venda (Put):

$Prêmio_{(K,PB)} = P_{(K)} - P_{(PB)},$	(129)
---	-------

Onde,

$P_{(K)}$: é uma *put* sem barreira limite com *strike* K ;

$P_{(PB)}$: é uma *put* sem barreira limite com *strike* PB ;

K : é o *strike* da opção flexível;

PB : é o valor da barreira limite da opção flexível.

12.9.3 Opções Sem Contraparte Central

12.9.3.1 Metodologia

Avalia-se uma opção flexível sem contraparte central como uma opção flexível com contraparte central (descrito nos itens acima) incluindo-se o risco da contraparte.

- Posição comprada:

$$Prêmio = PrêmioFlex_{RF} * e^{-st}, \quad (130)$$

Onde,

$PrêmioFlex_{RF}$: é o prêmio da opção flexível sem considerar o risco de crédito de contraparte;

s: *spread* de crédito para a contraparte.

- Posição vendida

Para posições vendidas na opção não considera-se o risco da contraparte, pois após a venda não existe nenhum recebível do mesmo.

$$Prêmio = PrêmioFlex_{RF}, \quad (131)$$

Onde,

$PrêmioFlex_{RF}$: é o prêmio da opção flexível sem considerar o risco de crédito de contraparte.

12.9.3.2 Fontes de marcação

Para o spread de crédito (s) é considerada a seguinte prioridade:

- Spread de crédito para dívidas sênior é calculado de acordo com o descrito no item 7.1;
- Spread determinado pelo Comitê de Crédito e Precificação.

12.10 AVALIAÇÃO DE LIQUIDEZ DAS OPÇÕES

12.10.1 Metodologia

O critério utilizado para a avaliação da liquidez das opções se baseia no volume de negócios. A classificação inicial é feita quando da entrada da opção em carteira. Na prática, se o número de negócios for maior que um valor preestabelecido (90), a opção é considerada líquida e, caso contrário, será classificada como ilíquida. A mudança da classificação líquida para ilíquida se dará quando, durante 2 dias consecutivos, o número de negócios da opção for menor que um nível preestabelecido (20). Analogamente, uma opção ilíquida passa a ser considerada líquida quando durante 3 dias consecutivos o número de negócios for maior que (30).

Em resumo:

- ✓ Na Entrada
 - $N > 90 \Rightarrow$ A ação é Líquida.
 - $N < 90 \Rightarrow$ A ação é Ilíquida.
- ✓ Mudança de Líquida para Ilíquida (durante 2 dias consecutivos)
 - $N < 20 \Rightarrow$ A ação é Ilíquida.
- ✓ Mudança Ilíquida para Líquida (durante 3 dias consecutivos)
 - $N > 30 \Rightarrow$ A ação é Líquida.
- Mudança Ilíquida para Líquida (em 1 dia)
 - $N > 90 \Rightarrow$ A ação é Líquida.

Onde,

N: número de negócios ocorrido no dia;

12.10.2 Fontes de marcação

É utilizado o número de negócios referente a opção divulgado em arquivo no site da B3, através do endereço http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diarios/pesquisa-por-pregao/pesquisa-por-pregao/ e o arquivo utilizado é o “Boletim de Negociação BVVG.086.01 PriceReport”.

13 SWAPS

13.1 PONTA CAMBIAL

13.1.1 Metodologia

O valor presente de mercado é calculado segundo a metodologia apresentada a seguir:

a. Principal no vencimento

$P_T = P_E \left(1 + tx * \frac{dc_{te}}{360} \right),$	(132)
--	-------

Onde,

E: data de partida;

T: data de vencimento;

P_E: principal na data de partida;

P_T: principal no vencimento;

tx: taxa da operação (a.a.) base 360 linear DC;

dc_{te}: dias corridos entre as datas de partida e do vencimento¹⁰.

b. Cálculo do PU

$PU_{MtM} = \frac{PTAX_{t-1}}{PTAX_{E-1}} * \left(\frac{P_T}{1 + i_{MtM_T} * \left(\frac{dc_t}{360} \right)} \right),$	(133)
--	-------

Onde,

t: data de cálculo;

T: data de vencimento;

PTAX_{E-1}: ptax de D-1 da data de partida;

PTAX_{t-1}: ptax de D-1 da data de cálculo;

P_T: principal no vencimento;

i_{MtM_T}: cupom cambial sujo interpolado a partir dos vértices da Curva de Cupom Cambial para a data de vencimento na data de cálculo;

dc_t: dias corridos entre as data de cálculo e do vencimento¹¹.

¹⁰ Base atual/360.

¹¹ Base atual/360.

13.1.2 Fontes de marcação

Os *swaps* cambiais são precificados pela Curva de Cupom Cambial Sujo, calculada a partir da metodologia descrita no Anexo II deste documento. As taxas referentes a datas onde não há informações disponíveis são obtidas interpolando-se as taxas dos vértices adjacentes, conforme metodologia descrita no Anexo IV.

13.2 PONTA PRÉ

13.2.1 Metodologia

O valor presente de mercado é calculado segundo a metodologia apresentada a seguir:

$$VR = VE * (1 + tx)^{\frac{du_{te}}{252}}, \quad (134)$$

$$PU_MtM = \frac{VR}{(1 + i_MtM)^{\frac{du_t}{252}}}, \quad (135)$$

Onde,

VR: valor de resgate;

VE: valor de partida;

tx: taxa da operação;

E: data de partida;

t: data de cálculo;

T: data de vencimento;

dc_{te}: dias úteis entre as datas de partida e do vencimento;

dc_t: dias úteis entre as datas de cálculo e do vencimento;

i_{MtM}: taxa pré de mercado interpolada a partir dos vértices da Curva Referencial Pré para a data de vencimento na data de cálculo.

13.2.2 Fontes de marcação

É utilizada a ETTJ Prefixada Brasileira obtida conforme descrição do item 9.8.

13.3 PONTA IGP-M

13.3.1 Metodologia

O valor presente de mercado é calculado segundo a metodologia apresentada a seguir:

$$VR = VE * \left(1 + tx\right)^{\frac{du_{te}}{252}}, \quad (136)$$

$$PU_MtM = C_IGPM_A * \left(\frac{VR}{\left(1 + i_MtM\right)^{\frac{du_t}{252}}} \right), \quad (137)$$

$$C_IGPM = C_IGPM_A * \left[\left(1 + PROJ_IGPM\right)^{\left(\frac{du(t_{ult_index}, t)}{du(t_{ult_index}, t_{index})}\right)} \right], \quad (138)$$

Onde,

VR: valor de resgate;

VE: valor de partida;

tx: taxa da operação;

E: data de partida;

t: data de cálculo;

T: data de vencimento;

t_{index}: data do próximo aniversário do indexador;

t_{ult_index}: data do último aniversário do indexador;

du_{te}: dias úteis entre as datas de partida e do vencimento;

du_t: dias úteis entre as datas de cálculo e do vencimento;

du(t_{ult_index}, t_{index}): dias úteis totais entre o último e o próximo aniversário do indexador IGP-M;

du(t_{ult_index}, t): dias úteis entre a data do último aniversário do indexador IGP-M e a data de cálculo;

i_{MtM} : cupom sujo de IGP-M de mercado interpolado a partir dos vértices da Curva Referencial de IGP-M para o vencimento na data de cálculo;

C_{IGPM_A} : fator acumulado de correção do IGP-M entre a data de partida e o último aniversário do indexador;

C_{IGPM} : fator acumulado de correção do IGP-M entre a data de partida e a data de cálculo;

$PROJ_{ICPM}$: projeção para o IGP-M para o mês corrente divulgada pela ANBIMA no site http://www.anbima.com.br/pt_br/informar/estatisticas/precos-e-indices/projecao-de-inflacao-gp-m.htm

13.3.2 Fontes de marcação

É utilizada a ETTJ de cupom sujo IGP-M obtida conforme descrição do item 9.8.

13.4 PONTA IPCA

13.4.1 Metodologia

O valor presente de mercado é calculado segundo a metodologia apresentada a seguir:

$$VR = VE * \left(1 + tx\right)^{\frac{dt_{tE}}{252}}, \quad (139)$$

$$PU_{MtM} = C_{IPCA} * \left[\frac{VR}{\left(1 + i_{MtM}\right)^{\frac{dt_t}{252}}} \right], \quad (140)$$

$$C_{IPCA} = C_{IPCA_A} * \left[\left(1 + PROJ_{IPCA}\right)^{\left(\frac{du(t_{uitindex}, t)}{du(t_{uitindex}, t_{index})}\right)} \right], \quad (141)$$

Onde,

VR: valor de resgate;

VE: valor de partida;

tx: taxa da operação;

E: data de partida;

t: data de cálculo;

T: data de vencimento;

t_{index}: data do próximo aniversário do indexador;

t_{ult_index}: data do último aniversário do indexador;

du_{te}: dias úteis entre as datas de partida e do vencimento;

du_t: dias úteis entre as datas de cálculo e do vencimento;

du(t_{ult_index}, t_{index}): dias úteis totais entre o último e o próximo aniversário do indexador IPC-A;

du(t_{ult_index}, t): dias úteis entre a data do último aniversário do indexador IPC-A e a data de cálculo;

i_{MtM}: cupom limpo de IPC-A de mercado interpolado a partir dos vértices da Curva Referencial de IPC-A para o vencimento na data de cálculo;

C_IPCA: fator acumulado de correção do IPC-A entre a data de partida e a data de cálculo;

C_IPC-AA: fator acumulado de correção do IPC-A entre a data de partida e o último aniversário do indexador;

PROJ_IPCA: projeção para o IPC-A para o mês corrente divulgada pela ANBIMA no site http://www.anbima.com.br/pt_br/informar/estatisticas/precos-e-indices/projecao-de-inflacao-gp-m.htm

13.4.2 Fontes de marcação

É utilizada a ETTJ de cupom sujo IPCA obtida conforme descrição do item 9.8.

13.5 PONTA TR

13.5.1 Metodologia

O valor presente de mercado é calculado segundo a metodologia apresentada a seguir:

$$VR = VE * \left(1 + tx\right)^{\frac{du_{te}}{252}}, \quad (142)$$

$$PU_MtM = C_TR * \left(\frac{VR}{\left(1 + i_MtM\right)^{\frac{du_t}{252}}} \right), \quad (143)$$

Onde,

VR: valor de resgate;

VE: valor de partida;

tx: taxa da operação;

E: data de partida;

t: data de cálculo;

T: data de vencimento;

du_t : dias úteis entre as datas de cálculo e do vencimento;

du_{te} : dias úteis entre as data de partida e do vencimento;

i_{MtM} : cupom de TR de mercado interpolado a partir dos vértices da Curva Referencial de TR para o vencimento na data de cálculo;

C_{TR} : fator de correção da TR entre a data de partida e a data de cálculo.

13.5.2 Fontes de marcação

É utilizada a taxa livre de risco obtida conforme descrição do item 9.8.

13.6 PONTA CDI

13.6.1 Metodologia

O valor presente de mercado é calculado segundo a metodologia apresentada a seguir

$FATOR_{CONTRATADO} = \prod_{t=t_e}^{t_{n-1}} \left[1 + \left(\left(1 + CDI_t \right)^{\frac{1}{252}} - 1 \right) * PC \right],$	(144)
---	-------

$PU_{MtM} = VE * FATOR_{CONTRATADO} * \left(\frac{1 + PC * i_{pre_T}}{1 + i_{pre_T}} \right)^{du_t}.$	(145)
--	-------

Onde,

E: data de partida;

t: data de cálculo;

T: data de vencimento;

du_t: dias úteis da data de cálculo e a data de vencimento;

VE: valor de partida;

CDI: taxa do CDI para a data t, divulgado diariamente pela B3 no site http://www.b3.com.br/pt_br/ ;

i_{preT}: ETTJ Pré-fixada Brasileira interpolada a partir dos vértices da Curva Referencial Pré para a data de vencimento na data de cálculo expressa ao dia;

PC: percentual contratado no início da operação expressa ao dia;

FATOR_{CONTRATADO}: fator de correção (taxa contratada do CDI) entre a data de partida e a data de cálculo.

13.6.2 Fontes de marcação

É utilizada a taxa livre de risco obtida conforme descrição do item 9.8.

13.7 PONTA SELIC

13.7.1 Metodologia

O valor presente de mercado é calculado segundo a metodologia apresentada a seguir

$$FATOR_{CONTRATADO} = \prod_{t=T_e}^{t_n-1} \left[1 + \left((1 + Selic_t)^{\frac{1}{252}} - 1 \right) * PC \right], \quad (14)$$

$$PU_{MtM} = VE * FATOR_{CONTRATADO} * \left(\frac{1 + PC * i_{seli\ c_T}}{1 + i_{selic\ T}} \right)^{du_t}. \quad (14)$$

Onde,

E: data de partida;

t: data de cálculo;

T: data de vencimento;

du_t: dias úteis da data de cálculo e a data de vencimento;

VE: valor de partida;

Selic_t: taxa do Selic para a data t, divulgada pelo Banco Central do Brasil no site <https://www.bcb.gov.br/acessoinformacao/legado?url=https:%2F%2Fwww.bcb.gov.br%2Fhtms%2Fselic%2Fseli%2Fcdiarios.asp>;

i_selic_T: ETTJ Selic-Pré Brasileira interpolada a partir dos vértices da Curva Referencial PróxSelic para a data de vencimento na data de cálculo expressa ao dia;

PC: percentual contratado no início da operação;

FATOR_{CONTRATADO}: fator de correção (taxa contratada do Selic) entre a data de partida e a data de cálculo.

13.7.2 Fontes de marcação

É utilizada a taxa livre de risco obtida conforme descrição do item 9.8.

13.8 PONTA EURO

13.8.1 Metodologia

O valor presente de mercado é calculado segundo a metodologia apresentada a seguir:

a. Principal no vencimento

$P_T = P_E \left(1 + tx * \frac{dc_{te}}{360} \right),$	(148)
--	-------

Onde,

E: data de partida;

T: data de vencimento;

P_E: principal na data de partida;

P_T: principal no vencimento;

tx: taxa da operação (a.a.) base 360 linear DC;

dc_{ie}: dias corridos entre as datas de partida e do vencimento¹².

b. Cálculo do PU

$$PU_{MtM} = \frac{EURO_{t-1}}{EURO_{E-1}} * \left(\frac{P_T}{1 + i_{MtM}_T * \left(\frac{dc_t}{360} \right)} \right), \quad (149)$$

Onde,

t: data de cálculo;

T: data de vencimento;

EURO_{E-1}: cotação do euro de D-1 da data de partida;

EURO_{t-1}: cotação do euro de D-1 da data de cálculo;

P_T: principal no vencimento;

i_{MtM_T}: taxa de cupom de euro;

dc_i: dias corridos entre as data de cálculo e do vencimento¹³.

13.8.2 Fontes de marcação

É utilizada a taxa livre de risco obtida conforme descrição do item 9.8.

13.9 PONTA VOLATILIDADE

13.9.1 Metodologia

Produto em que é negociada a volatilidade de um ativo num determinado período. A volatilidade do período é calculada pelo modelo de Black&Scholes via terminal Bloomberg.

¹² Base atual/360.

¹³ Base atual/360.

Precificado usando a diferença entre a volatilidade do período e o strike multiplicado pelo vega notional (notional/100)

13.9.2 Fontes de marcação

É utilizado o terminal Bloomberg através da função OVML

13.10 PONTA AÇÃO

13.10.1 Metodologia

De acordo com as características contratuais é calculada a variação das pontas dada o preço inicial.

13.10.2 Fontes de marcação

Para o valor da ação é utilizada a cotação de fechamento via terminal da Bloomberg. A conversão em Reais é feita usando a paridade da moeda do ativo objeto em relação ao dólar, obtida na Bloomberg, em seguida convertida pelo Dólar (D2) da B3.

13.11 PONTA CORPORATE BOND

13.11.1 Metodologia

De acordo com as características contratuais é calculada a variação das pontas dada o preço inicial.

13.11.2 Fontes de marcação

Para o valor da ação é utilizada a cotação de fechamento via terminal da Bloomberg. A conversão em Reais é feita usando a paridade da moeda do ativo objeto em relação ao dólar, obtida na Bloomberg, em seguida convertida pelo Dólar (D2) da B3.

13.12 PONTA FUTURO

13.12.1 Metodologia

De acordo com as características contratuais é calculada a variação das pontas dada o preço inicial.

13.12.2 Fontes de marcação

Para o valor do futuro é utilizado a cotação de fechamento via terminal da Bloomberg. A conversão em Reais é feita usando a paridade da moeda do ativo objeto em relação ao dólar, obtida na Bloomberg, em seguida convertida pelo Dólar (D2) da B3.

13.13 PONTA COMMODITY

13.13.1 Metodologia

De acordo com as características contratuais é calculada a variação das pontas dada o preço inicial.

13.13.2 Fontes de marcação

Para o valor da commodity é utilizada a cotação de fechamento via terminal da Bloomberg. A conversão em Reais é feita usando a paridade da moeda do ativo objeto em relação ao dólar, obtida na Bloomberg, em seguida convertida pelo Dólar (D2) da B3.

13.14 SWAP COM ARREPENDIMENTO

13.14.1 Metodologia

Há uma previsão da possibilidade de rescisão do Swap a qualquer tempo, inclusive na Data do Vencimento, a critério da parte que tenha efetuado o pagamento de um prêmio à outra parte.

Nos casos onde o Swap é de um ativo contra a taxa livre de risco a operação considerando tanto a ponta passiva quanto a ponta ativa é precificada como uma opção. Quando o arrependimento é do fundo, o swap equivale a uma opção comprada e quando o arrependimento é da contraparte, o swap equivale a uma opção vendida.

Arrependimento x Ponta do Ativo	Ativa	Passiva
Cliente	$Qtd * Call$	$Qtd * Put$
Contraparte	$-1 * Qtd * Put$	$-1 * Qtd * Call$

A metodologia de cálculo e fontes para o apuração das opções do tipo Call e do tipo Put da tabela acima consta no item 12 deste Manual.

13.15 SWAP CAMBIAL COM AJUSTE PERIÓDICO (SCS)

O contrato funciona como uma ferramenta de proteção contra flutuações da taxa de juro referenciada ao dólar. Para entendermos o Contrato Futuro de Cupom Cambial devemos ter em mente aspectos macroeconômicos, em especial, a paridade de juros. Assim, o cupom cambial pode ser interpretado como o rendimento em dólares para estrangeiros que assumem o risco de investir no Brasil.

O ativo subjacente do contrato, portanto, é a taxa de juro calculada pela diferença entre a taxa de juros equivalente à taxa referencial do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (Selic) e a variação cambial medida pela PTAX800, calculada e divulgada pelo Banco Central do Brasil (BCB).

Considerando uma instituição que queira investir na taxa de juro brasileira e precise se proteger contra o risco da variação cambial por conta da internalização de dólares, o Contrato Futuro de Cupom Cambial de OC1 mostra-se um instrumento de proteção eficiente, pois remunera o investidor pela diferença entre a variação da taxa de juro em dólar contratada e a realizada do período. Importante considerar que o contrato é negociado em taxa de juro "suja", ou seja, desconsidera-se a variação cambial entre o momento do negócio e a PTAX do dia útil anterior à data de negociação.

13.15.1 Metodologia

Para precificar é utilizada a cotação referente ao preço de ajuste do dia.

13.15.2 Fontes de marcação

Os ajustes são coletados no site da B3 através do endereço http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diarios/pesquisa-por-pregao/pesquisa-por-pregao/ e o arquivo utilizado é o “Boletim de Negociação BVVG.086.01 PriceReport”.

Na data de partida, o valor inicial do contrato é calculado descontando-se o Valor de Resgate da ponta cambial, pela taxa acordada na operação. A partir deste valor, a ponta CDI passará a ser corrigida diariamente pelo CDI e na ponta cambial o MtM será feito utilizando-se o cupom cambial de mercado relativo ao dia da avaliação. Diariamente o ajuste¹⁴ é calculado da seguinte forma (onde está CDI colocar Selic):

$AP = [VP_CDI_t - VP_dolar_t],$	(150)
-----------------------------------	-------

Onde,

AP: valor do ajuste da posição;

VP_Selic_t: valor presente corrigido da ponta Selic em t;

VP_dolar_t: valor presente da ponta cambial em t.

Segue a metodologia de avaliação das pontas Selic e Dólar:

a.1. Valor Inicial (VI) do contrato negociado

Na data da operação o valor inicial é calculado da seguinte forma:

$VI_t = \frac{VR}{\left(1 + i_o * \frac{dc}{360}\right)} * PTAX_{t-1}.$	(151)
---	-------

¹⁴ Se o valor do ajuste for positivo será creditado ao comprador, ou seja, ao detentor da posição de natureza *long*, e debitado ao vendedor, ou seja, ao detentor da posição de natureza *short*. Caso contrário, o valor do ajuste será creditado ao vendedor e debitado ao comprador.

Onde,

VI_t: valor inicial, em Reais, do contrato para a data t;

VR: valor de resgate;

i₀: taxa da operação (a.a.) base 360 linear DC;

dc: dias corridos entre as data da operação e do vencimento do contrato.

a.2. Ponta Cambial

O Valor Presente da ponta cambial é apurado da seguinte forma:

$VP_dolar_t = \frac{VR}{\left(1 + i_MtM_t * \frac{dc}{360}\right)} * PTAX_{t-1},$	(152)
---	-------

Onde,

VP_dolar_t: valor presente da ponta cambial na data t;

dc: dias corridos entre as datas de cálculo e do vencimento;

i_MtM_t: cupom cambial sujo interpolado a partir dos vértices da Curva de Cupom Cambial para a data de vencimento na data de cálculo;

VR: valor de resgate;

PTAX_{t-1}: cotação do dólar do dia anterior a data de cálculo, obtida no site do Banco Central do Brasil <https://www.bcb.gov.br/estabilidade/financeira/fechamentodolar>.

13.16 SWAPS CETIP – CDI X PRÉ

13.16.1 Metodologia

O valor presente de mercado é calculado segundo a metodologia apresentada a seguir:

a) Equação swap Cetip:

Um swap X% CDI (ativo) x PRÉ (passivo) B3 pode ser definido e avaliado pela seguinte equação:

$$f_{t,T}^* = E \left[e^{-\int_t^T r_u du} \left(e^{X \int_0^T r_u du} - (1 + Tx_{0,T})^T \right) \right], \quad (153)$$

Onde,

$f_{t,T}^*$: Resultado do *swap* B3 na data t;

t : Data de cálculo;

T: Vencimento;

r_u : CDI divulgada diariamente pela B3 no site http://www.b3.com.br/pt_br/;

$Tx_{0,T}$: taxa de emissão da ponta PRÉ;

X: Percentual de CDI.

Um *swap* CETIP difere de um B3 em função, de termos que incorporar o risco de inadimplência da ponta passiva.

$$f_{t,T} = f_{t,T}^* + Perda \text{ esperada}, \quad (154)$$

Onde,

$f_{t,T}$: Resultado do *swap* CETIP na data t;

Perda esperada: Perda Financeira decorrente do risco de crédito da operação.

b) Estimativa da perda em t

A perda esperada pode ser quantificada pela probabilidade de inadimplência e valor da perda:

$$Perda \text{ esperada} = - \sum_{i=1}^n p_i \cdot \mathcal{U}_i, \quad (155)$$

Onde,

p_i : probabilidade de inadimplência para o instante i ;

v_i : perda potencial;

Supondo que possibilidade de inadimplência se restringe ao vencimento:

$$Perda\ esperada = -p_T \cdot v_T, \quad (156)$$

A perda potencial é refletida pelo valor presente da diferença entre as pontas ativa e passiva do *swap*. Dessa forma, considerando uma taxa de recuperação de 0% (por conservadorismo), temos que:

$$v_T = E_t \left[e^{-\int_t^T r_u du} \cdot \max \left(0, f_{T,T}^* \right) \right], \quad (157)$$

Desenvolvendo a equação (158) temos que:

$$v_T = E_t \left[e^{-\int_t^T r_u du} \max \left(0, e^{X \int_0^T r_u du} - (1 + Tx_{0,T})^T \right) \right], \quad (158)$$

Fazendo uma analogia à precificação de opções, para opções temos que:

$$CALL = E_t \left[e^{-\int_t^T r_u du} \max \left(0, S - K \right) \right], \quad (159)$$

Onde,

S: preço do ativo objeto em t;

K: valor de exercício;

t: data de cálculo;

T: vencimento;

r_u : CDI ;

Assim, para o cálculo da perda esperada temos que:

$v_T = CALL \left[S = e^{-\int_0^T r_u du}, K = (1 + Tx_{0,T})^T, \Sigma_T^2, R, \tau = T - t \right],$	(160)
--	-------

Onde,

v_T : valor da opção;

t : data de cálculo;

T: vencimento;

r_u : CDI

$Tx_{0,T}$: taxa de emissão da ponta PRÉ.

Σ_T^2 : volatilidade X% CDI

Se a posição do *swap* for inversa (ativo em pré e passivo em CDI), basta fazermos igual ao preço da PUT.

No momento da emissão, podemos estimar a probabilidade de inadimplência no vencimento pelo conceito de probabilidade neutra ao risco.

13.16.2 Fontes de marcação

É utilizada a ETTJ Prefixada Brasileira obtida conforme descrição do item 9.8.

14 FUTUROS

14.1 AÇÕES, COMMODITIES, DAP, DI, DDI, ÍNDICE BOVESPA, IGP-M, MOEDAS ESTRANGEIRAS E MOEDAS ESTRANGEIRAS NEGOCIADAS EM DÓLAR

14.1.1 Metodologia

Para precificar os futuros mencionados são utilizadas as cotações referentes aos preços de ajuste do dia.

14.1.2 Fontes de marcação

Os ajustes são coletados no site da B3, através do endereço http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diarios/pesquisa-por-pregao/pesquisa-por-pregao/ e o arquivo utilizado é o “Boletim de Negociação BVBG.086.01 PriceReport”.

Caso a B3 não divulgue os ajustes relativos do pregão ou acione o *circuit breaker* criando distorções entre o mercado a vista e futuro por falta de sincronia de preços, construímos o futuro teórico (quando possível) para avaliar corretamente as carteiras administradas.

14.2 COMMODITIES

14.2.1 Ouro

14.2.1.1 Metodologia

É utilizada a cotação referente ao preço de fechamento do dia negociada na B3. Não havendo negociação no dia é considerada a cotação de fechamento da NYMEX.

14.2.1.2 Fontes de marcação

A cotação do ouro é divulgada diariamente no site da B3, através do endereço http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/boletins-diarios/pesquisa-por-pregao/pesquisa-por-pregao/ e o arquivo utilizado é o “Boletim de Negociação BVBG.086.01 PriceReport”.

Caso a B3 não divulgue a cotação do ouro a vista, usamos a cotação da NYMEX (New York Mercantile Exchange) convertida para Reais pela PTAX do dia.

15 OPERAÇÃO DE RENDA FIXA COM ATIVOS DE RENDA VARIÁVEL

15.1 OPERAÇÃO DE RENDA FIXA COM TERMO DE AÇÃO

15.1.1 Metodologia

As operações de renda fixa com termo de ação são calculadas conforme a metodologia apresentada a seguir.

a. Spread sobre a ETTJ Prefixada Brasileira

O spread sobre a ETTJ Prefixada Brasileira é calculado como a diferença entre a taxa *foward* de mercado¹⁵ da data da operação e a taxa acordada na operação.

¹⁵ Taxa da data de liquidação (D+3) até o vencimento obtida a partir da ETTJ Prefixada Brasileira da B3.

$$Spread = i_o - i_{MtM_{fwd}}, \quad (16)$$

$$i_{MtM_{fwd}} = \left(\frac{(1+i_v)^{\frac{du_{cv}}{252}}}{(1+i_{liq})^{\frac{du_{cl}}{252}}} \right)^{\frac{252}{du_{lv}}} - 1, \quad (16)$$

Onde,

$i_{MtM_{fwd}}$: taxa *forward* de mercado da data de liquidação (D+3) até o vencimento, apurada na data da operação;

i_{liq} : taxa pré de mercado para a data da liquidação do título na data da operação;

i_v : taxa pré de mercado para o vencimento do título na data da operação;

du_{cv} : dias úteis entre as datas de cálculo e do vencimento;

du_{cl} : dias úteis entre as datas de cálculo e de liquidação;

du_{lv} : dias úteis entre as datas de liquidação e do vencimento.

b. Cálculo do PU

b.1. Até a data de liquidação

$$PU_{MtM} = \frac{\left(\frac{VR}{\left((1 + i_{MtM_{fwd}} + Spread) \right)^{\frac{du_{cl}}{252}}} - VI \right)}{\left(1 + i_{MtM_{liq}} \right)^{\frac{du_{lv}}{252}}}, \quad (16)$$

Onde,

VR: valor de compra do lote de ação acordado para o vencimento do contrato;

VI: valor inicial da operação;

du_{cl} : dias úteis entre as datas de cálculo e de liquidação;

du_{iv} : dias úteis entre as datas de liquidação e do vencimento;

i_MtM_{liq} : taxa pré de mercado para a data de liquidação(D+3) apurada na data da avaliação.

b.2. A partir da data de liquidação

$PU_MtM = \frac{VR}{(1 + i_MtM + Spread)^{\frac{du}{252}}},$	(16)
--	------

Onde,

VR: valor de recompra/revenda do lote de ação acordado para o vencimento do contrato;

VI: valor inicial da operação;

i_MtM : taxa pré de mercado para a data de vencimento apurada na data da avaliação;

du : dias úteis entre data da avaliação e do vencimento.

A metodologia de precificação das operações de venda a termo de ação do BNY Mellon segue o seguinte procedimento para o monitoramento dos *spreads* descrito a seguir:

Para o cálculo do centro do intervalo, primeiramente são separados os *spreads* das operações realizadas nas carteiras administradas/controladas pelo BNY Mellon Serviços Financeiros nos últimos 6 meses a partir da data de cálculo pelo prazo das operações. Assim, é calculada a média ponderada diária pelos respectivos volumes de cada conjunto de operações dentro da mesma faixa de prazo. O centro do intervalo e o desvio padrão (calculados por faixa de prazo) são determinados pela ponderação no tempo dos *spreads* ponderados diários de acordo com a técnica de alisamento exponencial EWMA (Exponentially Weighted Moving Average) descrito no Anexo I. A largura do intervalo (L) é de dois desvios padrão. Desta forma,

- Limite Inferior do Intervalo: $Tmin = Spread_Médio - L$
- Limite Superior do Intervalo: $Tmax = Spread_Médio + L$

Uma vez determinado os limites inferior e superior, caso o *spread* médio da operação esteja dentro dos limites inferior e superior, o *spread* de compra será usado na avaliação do ativo, caso contrário o limite mais próximo ao *spread* de compra será usado no cálculo do preço.

15.1.2 Fontes de marcação

É utilizada a ETTJ Pré-fixada Brasileira obtida conforme a descrição do item 9.8.

15.2 OPERAÇÃO DE BOX

15.2.1 Box de 4 pontas

Trata-se de uma operação estruturada para um vencimento que pode ser negociada da seguinte forma:

- ✓ operação composta de venda de opção de compra com a compra de opção de venda de um mesmo preço de exercício, e compra de opção de compra com venda de opção de venda de preço de exercício superior;
- ✓ operação composta de compra de opção de compra com a venda de opção de venda de um mesmo preço de exercício, e venda de opção de compra com compra de opção de venda de preço de exercício superior.

Trata-se de uma operação de renda fixa, possuindo portanto o risco de taxa pré-fixada e um risco de crédito.

No vencimento, seja qual for o preço do ativo subjacente, o investidor deverá pagar a diferença entre os preços de exercício.

O Box de 4 pontas é avaliado segundo as metodologias apresentadas a seguir:

15.2.1.1 Box de 4 pontas com garantia

A presença da garantia na operação elimina o risco de crédito da mesma, assim somente o risco de taxa prefixada é considerado na precificação

a. Taxa Forward ¹⁶

$$i_{MtM_{fwd}} = \left[\frac{(1 + i_v)^{(DUCV/252)}}{(1 + i_{liq})^{(DUCL/252)}} \right]^{252/DULV} - 1, \quad (16)$$

Onde,

$i_{MtM_{fwd}}$: taxa *forward* de mercado da data de liquidação (D+1) até o vencimento¹⁷, apurada na data de cálculo;

i_{liq} : taxa pré de mercado para a data da liquidação do papel na data da operação;

¹⁶ Taxa da data de liquidação (D+1) até o vencimento obtida a partir da curva referencial Pré da B3.

¹⁷ Consideramos como data do vencimento a data de liquidação física e financeira do ativo objeto.

i_v : taxa pré de mercado para o vencimento do papel na data de cálculo;

DUCV: dias úteis entre as datas de cálculo e de vencimento;

DUCL: dias úteis entre as datas de cálculo e de liquidação;

DULV: dias úteis entre as datas de liquidação e de vencimento.

b. Cálculo do valor presente

b.1 Até a data de liquidação

✓ Compra de *Box* com garantia de 4 pontas:

$VF = K_2 - K_1 \text{ com } K_2 > K_1$	(16)
---	------

$VP_{MtM} = \frac{\left(\frac{(K_2 - K_1)}{\left(1 + i_{MtM_{fwd}}\right)^{\frac{t_{liq}}{252}}} - VI \right)}{\left(1 + i_{MtM_{liq}}\right)^{\frac{t}{252}}}$	(16)
--	------

✓ Venda de *Box* com garantia de 4 pontas:

$VF = K_1 - K_2 \text{ com } K_2 > K_1$	(16)
---	------

$VP_{MtM} = \frac{\left(\frac{(K_1 - K_2)}{\left(1 + i_{MtM_{fwd}}\right)^{\frac{t_{liq}}{252}}} - VI \right)}{\left(1 + i_{MtM_{liq}}\right)^{\frac{t}{252}}}$	(16)
--	------

Onde,

VP_MtM: valor presente de mercado do *Box* com garantia;

VF: valor do *box* na data de vencimento;

VI: valor inicial da operação (resultado líquido da compra e venda de opções);

K_j : preço de exercício j ;

$i_{mtm_{liq}}$: taxa pré de mercado para a data de liquidação(D+1) apurada na data de cálculo;

$i_{MtM_{fwd}}$: taxa *forward* de mercado da data de liquidação (D+1) até o vencimento, apurada na data de cálculo;

t : dias úteis entre as datas de cálculo e a liquidação financeira das opções.

t_{liq} : dias úteis entre as datas da liquidação financeira da compra e a data do vencimento.

b.2. A partir da data de liquidação

✓ Compra de *Box* com garantia de 4 pontas:

$VP_{MtM} = \frac{(K_2 - K_1)}{(1 + i_{MtM})^{t/252}},$	(17)
---	------

✓ Venda de *Box* com garantia de 4 pontas:

$VP_{MtM} = \frac{(K_1 - K_2)}{(1 + i_{MtM})^{t/252}},$	(17)
---	------

Onde,

K_j : preço de exercício j ;

t : dias úteis entre as datas de cálculo e de vencimento da operação;

i_{MtM} : taxa pré de mercado interpolada a partir dos vértices das Taxas Referenciais da Curva Pré para a data de vencimento na data de cálculo;

VP_{MtM} : valor presente de mercado do *Box* com garantia.

15.2.1.2 Box de 4 pontas sem garantia

Todos os riscos da operação de *BOX* são considerados na precificação: o risco de taxa prefixada de mercado e o risco de crédito (risco de contraparte).

a. *Spread* sobre a ETTJ Prefixada Brasileira

O *spread* sobre a ETTJ Prefixada Brasileira, que será considerado constante ao longo do tempo, é calculado como a diferença entre a taxa de mercado da data da operação e a taxa acordada na operação.

$$Spread = i_o - i_{liq} ; \quad (17)$$

Onde,

i_{liq} : taxa pré de mercado para a data da liquidação do papel na data da operação;

i_o : taxa da operação;

Spread: i_o : *spread* sobre a ETTJ Prefixada Brasileira.

b. Taxa Forward ¹⁸

$$i_{_MtM_{fwd}} = \left[\frac{(1 + i_v)^{(DUCV/252)}}{(1 + i_{liq})^{(DUCL/252)}} \right]^{252/DULV} - 1 , \quad (17)$$

Onde,

$i_{_MtM_{fwd}}$: taxa *forward* de mercado da data de liquidação (D+1) até o vencimento ¹⁹, apurada na data de cálculo;

i_{liq} : taxa pré de mercado para a data da liquidação do papel na data da operação;

i_v : taxa pré de mercado para o vencimento do papel na data de cálculo;

DUCV: dias úteis entre as datas de cálculo e de vencimento;

DUCL: dias úteis entre as datas de cálculo e de liquidação;

DULV: dias úteis entre as datas de liquidação e de vencimento.

¹⁸ Taxa da data de liquidação (D+1) até o vencimento obtida a partir da curva referencial Pré da B3.

¹⁹ Consideramos como data do vencimento a data de liquidação física e financeira do ativo objeto.

c. Cálculo do valor presente

c.1 Até a data de liquidação

✓ Compra de *Box* sem garantia de 4 pontas:

$$VF = K_2 - K_1 \text{ com } K_2 > K_1, \quad (17)$$

$$VP_MtM = \frac{\left(\frac{(K_2 - K_1)}{\left(1 + i_MtM_{fwd} + Spread\right)^{\frac{t_liq}{252}}} - VI \right)}{\left(1 + i_MtM_{liq} + Spread\right)^{\frac{t}{252}}} \quad (17)$$

✓ Venda de *Box* sem garantia de 4 pontas:

$$VF = K_1 - K_2 \text{ com } K_2 > K_1 \quad (17)$$

$$VP_MtM = \frac{\left(\frac{(K_1 - K_2)}{\left(1 + i_MtM_{fwd} + Spread\right)^{\frac{t_liq}{252}}} - VI \right)}{\left(1 + i_MtM_{liq} + Spread\right)^{\frac{t}{252}}} \quad (17)$$

Onde,

VP_MtM: valor presente de mercado do *Box* sem garantia;

VF: valor do *box* na data de vencimento;

VI: valor inicial da operação (resultado líquido da compra e venda de opções);

K_j : preço de exercício j ;

i_MtM_{liq} : taxa pré de mercado para a data de liquidação(D+1) apurada na data de cálculo;

i_MtM_{fwd} : taxa *forward* de mercado da data de liquidação (D+1) até o vencimento, apurada na data de cálculo;

t: dias úteis entre as datas de cálculo e a liquidação financeira das opções.

t_liq: dias úteis entre as datas da liquidação financeira da compra e a data do vencimento.

c.2. A partir da data de liquidação

- ✓ Compra de *Box* sem garantia de 4 pontas:

$VP_MtM = \frac{(K_2 - K_1)}{(1 + i_MtM + Spread)^{t/252}}$	(17)
---	------

- ✓ Venda de *Box* sem garantia de 4 pontas:

$VP_MtM = \frac{(K_1 - K_2)}{(1 + i_MtM + Spread)^{t/252}}$	(17)
---	------

Onde,

K_j : preço de exercício j;

t: dias úteis entre as datas de cálculo e de vencimento da operação;

i_MtM: taxa pré de mercado interpolada a partir dos vértices das Taxas Referenciais da Curva Pré para a data de vencimento na data de cálculo;

VP_MtM: valor presente de mercado do *Box* sem garantia.

15.2.1.3 Fontes de marcação

É utilizada a ETTJ Prefixada Brasileira obtida conforme a descrição do item 9.8.

15.2.2 Box de 3 pontas

Trata-se de uma operação estruturada para uma data de vencimento que pode ser negociada da seguinte forma:

- ✓ operação composta de compra do ativo objeto, e de venda de opção de compra com a compra de opção de venda de um mesmo preço de exercício;
- ✓ operação composta de venda do ativo objeto, e de compra de opção de compra com a venda de opção de venda de um mesmo preço de exercício;

Trata-se de uma operação de renda fixa, possuindo portanto o risco de taxa prefixada e um risco de crédito.

No vencimento, seja qual for o preço do ativo subjacente, o investidor deverá pagar o preço de exercício:

O BOX de 3 pontas é avaliado segundo a metodologia apresentada a seguir:

15.2.2.1 Box de 3 pontas com garantia

A presença da garantia na operação elimina o risco de crédito da mesma, assim somente o risco de taxa prefixada é considerado na precificação.

a. Taxa Forward ²⁰

$$i_MtM_{fwd} = \left[\frac{(1 + i_v)^{(DUCV/252)}}{(1 + i_{liq-ação})^{(DUCLA/252)}} \right]^{252/DULAV} - 1 \quad (18)$$

$$i_MtM_{fwd_liq} = \left[\frac{(1 + i_{liq-ação})^{(DUCLA/252)}}{(1 + i_{liq-opção})^{(DUCLO/252)}} \right]^{252/DULO} - 1 \quad (18)$$

Onde,

i_MtM_{fwd} : taxa *forward* de mercado da data de liquidação (D+3) até o vencimento²¹, apurada na data de cálculo;

$i_MtM_{fwd_liq}$: taxa *forward* de mercado da data de liquidação da opção (D+1) até data de liquidação, apurada na data de cálculo;

$i_{liq-ação}$: taxa pré de mercado para a data de liquidação(D+3) apurada na data de cálculo;

$i_{liq-opção}$: taxa pré de mercado para a data de liquidação(D+1) apurada na data de cálculo;

i_v : taxa pré de mercado para o vencimento do papel na data de calculo;

DUCV: dias úteis entre as datas de cálculo e de vencimento;

²⁰ Taxa da data de liquidação (D+1) até o vencimento obtida a partir da curva referencial Pré da B3.

²¹ Consideramos como data do vencimento a data de liquidação física e financeira do ativo objeto.

DUCLO: dias úteis entre as datas de cálculo e de liquidação da opção;

DUCLA: dias úteis entre as datas de cálculo e de liquidação da ação;

DULAO: dias úteis entre as datas de liquidação da opção e da ação;

DULAV: dias úteis entre as datas de liquidação da ação e de vencimento.

b. Cálculo do valor presente

b.1 Até a data de liquidação da opção

✓ Compra de *Box* com garantia de 3 pontas:

$VF = K$	(18)
----------	------

$VP_{MtM} = \frac{\left(\frac{(K)}{\left(1 + i_{MtM_{fwd}}\right)^{\frac{DULAV}{252}}} - VI_A \right) - VI_O}{\left(1 + i_{MtM_{fwd_{liq}}}\right)^{\frac{DULAO}{252}} - \left(1 + i_{liq_{opcao}}\right)^{\frac{DUCLO}{252}}}$	(18)
--	------

✓ Venda de *Box* com garantia de 3 pontas:

$VF = K$	(18)
----------	------

$VP_{MtM} = \frac{\left(\frac{K}{\left(1 + i_{MtM_{fwd}}\right)^{\frac{DULAV}{252}}} - VI_A \right) - VI_O}{\left(1 + i_{MtM_{fwd_{liq}}}\right)^{\frac{DULAO}{252}} - \left(1 + i_{liq_{opcao}}\right)^{\frac{DUCLO}{252}}}$	(18)
--	------

Onde,

VP_MtM: valor presente de mercado do *box* com garantia;

VI_A: valor inicial da operação, referente à ação;

VI_O: valor inicial da operação, referente às opções;

K : preço de exercício;

i_MtM_{fwd}: taxa *forward* de mercado da data de liquidação (D+3) até o vencimento, apurada na data de cálculo;

i_MtM_{fwd_liq}: taxa *forward* de mercado da data de liquidação da opção (D+1) até data de liquidação (D+3), apurada na data de cálculo;

i_MtM_{liq opção}: taxa pré de mercado para a data de liquidação da opção (D+1) apurada na data de cálculo;

DUCLO: dias úteis entre as datas de cálculo e de liquidação da opção;

DULAO: dias úteis entre as datas de liquidação da opção e da ação;

DULAV: dias úteis entre as datas de liquidação da ação e de vencimento.

b.2 Entre as datas de liquidação da opção e da ação

✓ Compra de *Box* de 3 pontas com garantia:

$$VP_MtM = \frac{\left(\frac{K}{\left(1 + i_MtM_{fwd}\right)^{\frac{DULAV}{252}}} \right) - VI_A}{\left(1 + i_MtM_{liq}\right)^{\frac{DULAO}{252}}}, \quad (18)$$

✓ Venda de *Box* de 3 pontas com garantia:

$$VP_MtM = - \frac{\left(\frac{K}{\left(1 + i_MtM_{fwd}\right)^{\frac{DULAV}{252}}} \right) - VI_A}{\left(1 + i_MtM_{liq}\right)^{\frac{DULAO}{252}}}, \quad (18)$$

Onde,

VP_mtm: valor presente de mercado do *box* com garantia;

VI_A : valor inicial da operação, referente à ação;

K : preço de exercício;

i_MtM_{fwd} : taxa *forward* de mercado da data de liquidação (D+3) até o vencimento, apurada na data da operação;

i_MtM_{liq} : taxa pré de mercado interpolada a partir dos vértices das Taxas Referenciais da Curva Pré para a data de vencimento na data de cálculo;

DULAO: dias úteis entre as datas de cálculo e de liquidação da ação;

DULAV: dias úteis entre as datas de liquidação da ação e de vencimento.

b.3. A partir da data de liquidação da ação

✓ Compra de *Box* de 3 pontas com garantia:

$VP_MtM = \frac{K}{(1 + i_MtM)^{t/252}},$	(18)
---	------

✓ Venda de *Box* de 3 pontas com garantia:

$VP_MtM = - \frac{K}{(1 + i_MtM)^{t/252}},$	(18)
---	------

Onde,

K : preço de exercício;

t : dias úteis entre as datas de cálculo e de vencimento da operação;

i_MtM : taxa pré de mercado interpolada a partir dos vértices das Taxas Referenciais da Curva Pré para a data de vencimento na data de cálculo;

VP_MtM : valor presente de mercado do *box* com garantia.

15.2.2.2 Box de 3 pontas sem garantia

Todos os riscos da operação de *BOX* são considerados na precificação: o risco de taxa prefixada de mercado e o risco de crédito (risco de contraparte).

a. Spread sobre a ETTJ Prefixada Brasileira

Information Classification: **Pública**

Página 112 de 144

O spread sobre a ETTJ Prefixada Brasileira, que será considerado constante ao longo do tempo, é calculado como a diferença entre a taxa de mercado da data da operação e a taxa acordada na operação.

$$Spread = i_o - i_{liq}; \quad (19)$$

Onde,

i_{liq} : taxa pré de mercado para a data da liquidação do papel na data da operação;

i_o : taxa da operação;

Spread: i_o : *spread* sobre a ETTJ Prefixada Brasileira.

b. Taxa Forward ²²

$$i_{_MtM_fwd} = \left[\frac{(1 + i_v)^{(DUCV/252)}}{(1 + i_{liq - açãõ})^{(DUCLA/252)}} \right]^{252/DULAV} - 1, \quad (19)$$

$$i_{_MtM_fwd_liq} = \left[\frac{(1 + i_{liq - açãõ})^{(DUCLA/252)}}{(1 + i_{liq - opçãõ})^{(DUCLO/252)}} \right]^{252/DULAO} - 1, \quad (19)$$

Onde,

$i_{_MtM_fwd}$: taxa *forward* de mercado da data de liquidação (D+3) até o vencimento²³, apurada na data de cálculo;

$i_{_MtM_fwd_liq}$: taxa *forward* de mercado da data de liquidação da opção (D+1) até data de liquidação, apurada na data de cálculo;

²² Taxa da data de liquidação (D+1) até o vencimento obtida a partir da curva referencial Pré da B3.

²³ Consideramos como data do vencimento a data de liquidação física e financeira do ativo objeto.

$i_{liq_ação}$: taxa pré de mercado para a data de liquidação(D+3) apurada na data de cálculo;

$i_{liq_opção}$: taxa pré de mercado para a data de liquidação(D+1) apurada na data de cálculo;

i_v : taxa pré de mercado para o vencimento do papel na data de calculo;

DUCV: dias úteis entre as datas de cálculo e de vencimento;

DUCLO: dias úteis entre as datas de cálculo e de liquidação da opção;

DUCLA: dias úteis entre as datas de cálculo e de liquidação da ação;

DULAO: dias úteis entre as datas de liquidação da opção e da ação;

DULAV: dias úteis entre as datas de liquidação da ação e de vencimento.

c. Cálculo do valor presente

c.1 Até a data de liquidação da opção

✓ Compra de *Box* sem garantia de 3 pontas:

$$VF = K , \quad (193)$$

$$VP_{MtM} = \frac{\left(\frac{(K)}{\left(1 + i_{MtM_{fwd}} + Spread\right)^{\frac{DULAV}{252}}} - VI_A \right)}{\left(1 + i_{MtM_{fwd_liq}} + Spread\right)^{\frac{DULAO}{252}}} - VI_O \cdot \frac{\left(1 + i_{liq_opção} + Spread\right)^{\frac{DUCLO}{252}}}{\left(1 + i_{liq_opção} + Spread\right)^{\frac{DUCLO}{252}}} , \quad (194)$$

✓ Venda de *Box* sem garantia de 3 pontas:

$$VF = K , \quad (195)$$

$$VP_{MtM} = \frac{\left(\frac{K}{\left(1 + i_{MtM_{fwd}} + Spread\right)^{\frac{DULAV}{252}}} - VI_A \right) - VI_O}{\left(1 + i_{MtM_{liq}} + Spread\right)^{\frac{DULAO}{252}}}, \quad (196)$$

Onde,

VP_MtM: valor presente de mercado do *box* com garantia;

VI_A: valor inicial da operação, referente à ação;

VI_O: valor inicial da operação, referente às opções;

K : preço de exercício;

i_MtM_{fwd}: taxa *forward* de mercado da data de liquidação (D+3) até o vencimento, apurada na data de cálculo;

i_MtM_{fwd_liq}: taxa *forward* de mercado da data de liquidação da opção (D+1) até data de liquidação (D+3), apurada na data de cálculo;

i_MtM_{liq opção}: taxa pré de mercado para a data de liquidação da opção (D+1) apurada na data de cálculo;

DUCLO: dias úteis entre as datas de cálculo e de liquidação da opção;

DULAO: dias úteis entre as datas de liquidação da opção e da ação;

DULAV: dias úteis entre as datas de liquidação da ação e de vencimento.

c.2 Entre as datas de liquidação da opção e da ação

✓ Compra de *Box* de 3 pontas sem garantia:

$$VP_{MtM} = \frac{\left(\frac{K}{\left(1 + i_{MtM_{fwd}} + Spread\right)^{\frac{DULAV}{252}}} - VI_A \right)}{\left(1 + i_{MtM_{liq}} + Spread\right)^{\frac{DULAO}{252}}}, \quad (197)$$

✓ Venda de *Box* de 3 pontas com garantia:

$$VP_MtM = - \frac{\left(\frac{K}{(1 + i_MtM_{fwd} + Spread)^{\frac{DULAV}{252}}} \right) - VI_A}{(1 + i_MtM_{liq} + Spread)^{\frac{DULAO}{252}}}, \quad (198)$$

Onde,

VP_MtM: valor presente de mercado do *box* com garantia;

VI_A: valor inicial da operação, referente à ação;

K : preço de exercício;

i_MtM_{fwd}: taxa *forward* de mercado da data de liquidação (D+3) até o vencimento, apurada na data da operação;

i_MtM_{liq}: taxa pré de mercado interpolada a partir dos vértices das Taxas Referenciais da Curva Pré para a data de vencimento na data de cálculo;

DULAO: dias úteis entre as datas de cálculo e de liquidação da ação;

DULAV: dias úteis entre as datas de liquidação da ação e de vencimento.

c.3. A partir da data de liquidação da ação

✓ Compra de *Box* de 3 pontas sem garantia:

$$VP_MtM = \frac{K}{(1 + i_MtM + Spread)^{t/252}}, \quad (199)$$

✓ Venda de *Box* de 3 pontas sem garantia:

$$VP_MtM = - \frac{K}{(1 + i_MtM + Spread)^{t/252}}, \quad (200)$$

Onde,

K : preço de exercício;

t: dias úteis entre as datas de cálculo e de vencimento da operação;

i_MtM: taxa pré de mercado interpolada a partir dos vértices das Taxas Referenciais da Curva Pré para a data de vencimento na data de cálculo;

VP_MtM: valor presente de mercado do *box* com garantia.

15.2.2.3 Fontes de marcação

É utilizada a ETTJ Prefixada Brasileira obtida conforme a descrição do item 9.8.

16 COTAS DE FUNDOS

16.1 COTAS DE FUNDOS ABERTOS

16.1.1 Características

Fundo abertos são aqueles em que os cotistas podem solicitar o resgate de suas cotas a qualquer tempo.

16.1.1.1 Metodologia

A avaliação das cotas de fundos abertos é realizada através da cota divulgada pelo administrador do fundo.

16.2 COTAS DE FUNDOS FECHADOS

16.2.1 Características

Fundos fechados são aqueles com prazo determinado de duração e que não admitem o resgate das cotas durante o período de duração do fundo. A única forma de pagamento aos cotistas do fundo é através da amortização das cotas. Ao final do prazo de duração do fundo, as cotas podem ser resgatadas, quando, então, o fundo é encerrado.

As cotas dos fundos fechados podem ser transferidas através de cessão de cotas, diferentemente dos fundos abertos. Todavia, se o detentor das cotas de fundos fechados for: (i) Fundos de Investimentos abertos, regulados pela Instrução CVM 555 ou (ii) Investidores Não Residentes; a transferência das cotas de fundos fechados detidas por estas 2 entidades somente poderá ocorrer dentro do mercado secundário, isto é Bolsas de Valores ou de Mercadorias e Futuros ou em mercado de balcão organizado.

As modalidades de fundos fechados mais comuns no mercado de capitais brasileiro são: (i) Fundos de Investimento (regulados pela Instrução CVM 555, na modalidade de fundos fechados), (ii) Fundo de Investimento em Direitos Creditórios (FIDCs), (iii) Fundos de Investimento em Participações (FIPs), (iv) Fundo Mútuo de Investimento em Empresas Emergentes (FMIEEs), (v) Fundos de Investimento Imobiliários (FIIs), (vi) Fundo de Financiamento da Indústria Cinematográfica Internacional (Funcine).

16.2.2 Metodologia

A avaliação de cotas de fundos fechados obedece necessariamente a seguinte ordem de prioridade:

- Caso a cota seja negociada no mercado secundário de ambiente eletrônico é utilizado o preço de fechamento da B3;
- Caso a cota não seja negociada no mercado secundário de ambiente eletrônico, a cotação de mercado será estimada pela mediana das cotações fornecidas por um pool de *players* participantes do mercado para elaboração do PIC.
- É utilizada a cota divulgada pelo administrador do fundo.

17 RENDA FIXA OFFHORE

17.1 GLOBAL BONDS

17.1.1 Características

São títulos soberanos emitidos no mercado internacional.

17.1.2 Metodologia

Os *Globals* são precificados conforme a metodologia descrita abaixo:

$$PU_{-sujo} = \left(\sum_t \frac{C_t}{(1 + i_{-MtM})^{\frac{dc_t}{360}}} \right) + \left(\frac{Amort}{(1 + i_{-MtM})^{\frac{dc_t}{360}}} \right), \quad (201)$$

$$i_{-MtM} = \left[(1 + i_{-prov})^{\left(\frac{1}{2}\right)} - 1 \right] * 2, \quad (202)$$

Onde,

dc: dias corridos entre as datas de cálculo acrescida de 3 dias úteis²⁴ e do último evento (Convenção: 30/360);

²⁴ A liquidação financeira ocorre em D+3.

C: cupom de juros pagos;

t: data de cálculo;

i_prov: taxa de mercado anual capitalizada semestralmente.

Na prática o preço sujo é determinado pela seguinte forma, equivalente a apresentada anteriormente:

$PU_{sujo}_t = PU_{lim} po_t + \left(i_{cupom} * \frac{dc_t}{360} \right),$	(203)
--	-------

Onde,

PU_limpo: *quoted price* em percentual do valor principal à época;

i_cupom: taxa do cupom;

dc: dias corridos entre as datas de cálculo acrescida de 3 dias úteis e do último evento (Convenção: 30/360).

17.1.3 Fontes de marcação

- a) É utilizado como *quoted price* (média entre o bid e o ask) o preço divulgado no terminal Bloomberg (fonte: BGN);
- b) Caso não tenha cotação para a fonte primária, utilizamos a ordem de prioridade que o terminal Bloomberg fornece para as fontes de cada ativo (e.g EXCH, TRAC, BMRK, BVAL).

17.2 TREASURY BILLS

17.2.1 Características

Os *Treasury Bills*, ou *T-Bills* são títulos públicos americanos de curto prazo, prefixados, do tipo zero cupom, sendo negociados com desconto sobre seu valor nominal.

17.2.2 Metodologia

As *T-Bills* são precificadas conforme a metodologia descrita abaixo:

$PU = \frac{100}{1 + (i_{MtM} / 100) * \frac{dc}{360}},$	(204)
--	-------

Onde,

dc: dias corridos entre as datas de cálculo acrescida de 1 dia útil²⁵ e do último evento (Convenção: actual/360);

i_MtM: taxa de mercado anual capitalizada semestralmente.

17.2.3 Fontes de marcação

É utilizado como *quoted price* (média entre o *bid* e o *ask*) o preço divulgado no terminal Bloomberg (fonte primária: BGN).

17.3 TREASURY NOTES

17.3.1 Características

Os *Treasury Notes*, ou *T-Notes* são títulos públicos americanos de médio prazo, prefixados, com pagamento de cupons semestrais, sendo negociados em percentual do seu *par value*.

17.3.2 Metodologia

Na prática o preço sujo é determinado pela seguinte forma, equivalente a apresentada anteriormente:

$PU_sujo_t = PU_lim\ po_t + \left(i_cupom * \frac{dc_t}{dc} \right),$	(205)
---	-------

Onde,

PU_limpo: *quoted price* em percentual do valor principal à época;

i_cupom: taxa do cupom;

dct: dias corridos entre as datas de cálculo acrescida de 3 dias úteis e do último evento

dc: dias corridos o último e próximo evento (Convenção: actual / actual).

17.3.3 Fontes de marcação

É utilizado como *quoted price* (média entre o *bid* e o *ask*) o preço divulgado no terminal Bloomberg (fonte : BGN);

²⁵ A liquidação financeira ocorre em D+1.

17.4 CORPORATE BONDS

17.4.1 Características

São títulos privados emitidos no mercado internacional. Cada título tem características específicas que são descritas em seus contratos. A metodologia descreve os tipos mais comuns desses ativos, que normalmente são prefixados com pagamentos de cupons semestrais.

17.4.2 Metodologia

Os *Corporate Bonds* são precificados conforme a metodologia descrita abaixo:

$$PU_{-sujo} = \left(\sum_t \frac{C_t}{(1 + i_{-MtM})^{\frac{dc_t}{360}}} \right) + \left(\frac{Amort}{(1 + i_{-MtM})^{\frac{dc_t}{360}}} \right), \quad (206)$$

$$i_{-MtM} = \left[(1 + i_{-prov})^{\left(\frac{1}{2}\right)} - 1 \right] * 2, \quad (207)$$

Onde,

dc: dias corridos entre as datas de cálculo acrescida de 3 dias úteis²⁶ e do último evento (Convenção: depende do contrato);

C: cupom de juros pagos;

t: data de cálculo;

i_{prov}: taxa de mercado anual capitalizada semestralmente.

Na prática o preço sujo é determinado pela seguinte forma, equivalente a apresentada anteriormente:

$$PU_{-sujo}_t = PU_{-lim\ po}_t + \left(i_{-cupom} * \frac{dc_t}{360} \right), \quad (208)$$

²⁶ A liquidação financeira ocorre em D+3.

Onde,

PU_limp: *quoted price* em percentual do valor principal à época;

i_cupom: taxa do cupom;

dc: dias corridos entre as datas de cálculo acrescida de 3 dias úteis e do último evento (Convenção: depende do contrato).

17.4.3 Fontes de marcação

- É utilizado como *quoted price* (média entre o bid e o ask) o preço divulgado no terminal Bloomberg (fonte: BGN);
- Caso não tenha cotação pela fonte primária, utilizamos a ordem de prioridade que o terminal Bloomberg fornece para as fontes de cada ativo (eg. EXCH, TRAC, BMRK, BVAL).

17.4.4 Títulos sem negociação em bolsa

17.4.4.1 Características

Títulos de dívida emitidos no exterior, sem negociação em bolsa, no exterior de empresas com matriz no Brasil .sem negociação em bolsa.

17.4.4.2 Metodologia

Spread sobre Bond do Governo Brasileiro (bond de referência) emitido na mesma moeda que o ativo e com prazo de vencimento mais próximo ao mesmo, com máximo de um ano de diferença.

$$S_c = CD_{te} - BondYTM_{de}$$

$$PU_t = \frac{1 + CD_{te} * \frac{Days360(De, Dv)}{360}}{1 + (BondYTM_t + S_c) * \frac{Days360(t, Dv)}{360}}$$

Onde:

Sc: Spread Compra

CDte: Taxa de emissão

BondYTMde: Yield to Maturity na data de emissão do CD do Bond do governo brasileiro de referência

PUt: Valor MtM unitário do CD na data t

t: Data de avaliação

Days360: número de dias no padrão 360 entre duas datas

De: Data de emissão do CD

Dv: Data de vencimento do CD

BondYTMt: Yield to Maturity na data t do Bond do governo brasileiro de referência

17.4.4.3 Fontes de marcação

- Mid Yield to Maturity na Bloomberg com a fonte Fit Composite (CBBT) para cálculo do spread inicial;
- Dirty Mid Price na Bloomberg com a fonte Fit Composite (CBBT) para preço do dia do bond de referência.

17.5 CREDIT LINKED NOTE

17.5.1 Características

Operação estruturada que envolve duas operações: uma de renda fixa e outra de renda variável

17.5.2 Metodologia

Renda Fixa trazido a valor presente considerando o risco do emissor.

Renda Variável precificada de acordo com a metodologia de Opções Flexíveis.

17.5.3 Fontes de marcação

- ETTJ prefixada;
- Em função dos inputs das características da renda variável são capturados pela Bloomberg os dados de fechamento, dividendos e taxa de juros.

18 RENDA VARIÁVEL OFFSHORE

18.1 AÇÕES NEGOCIADAS EM BOLSA

18.1.1 Metodologia

É utilizada a cotação referente ao preço de fechamento do dia na Bolsa de Valores onde o ativo é negociado .

18.1.2 Fontes de marcação

As cotações das ações são obtidas no site da Bolsa de Valores onde o ativo é negociado ou através do terminal Bloomberg.

18.2 AMERICAN DEPOSITARY RECEIPTS

18.2.1 Características

American Depositary Receipts (ADRs) são certificados representativos de ações ou outros valores mobiliários que representam direitos e ações, emitidos e negociados nos Estados Unidos da América com lastro em valores mobiliários de emissão de empresas não americanas depositados em custódia específica em seu país de origem.

18.2.2 Fontes de marcação

As cotações das ações são obtidas no site da Bolsa de Valores onde o ativo é negociado ou através do terminal Bloomberg.

18.3 GLOBAL DEPOSITARY RECEIPTS

18.3.1 Características

Global Depositary Receipts (GDRs) são certificados representativos de ações ou outros valores mobiliários que representam direitos e ações, emitidos e negociados no exterior com lastro em valores mobiliários de emissão de empresas de outros países depositados em custódia específica em seu país de origem.

18.3.2 Fontes de marcação

As cotações das ações são obtidas no site da Bolsa de Valores onde o ativo é negociado ou através do terminal Bloomberg.

19 DERIVATIVOS OFFSHORE

19.1 FUTUROS NEGOCIADOS EM BOLSA

19.1.1 Metodologia

É utilizada a cotação referente ao preço de fechamento do dia (*settle price*) divulgados pela Bolsa de Valores em que o ativo é negociado.

19.1.2 Fontes de marcação

Os ajustes são coletados no site da Bolsa de Valores onde o ativo é negociado ou através do terminal Bloomberg.

19.2 OPÇÕES DE FUTURO NEGOCIADAS EM BOLSA

19.2.1 Metodologia

É utilizada a cotação referente ao preço de fechamento do dia (*settle price*) divulgados pela Bolsa de Valores em que o ativo é negociado.

19.2.2 Fontes de marcação

Os ajustes são coletados no site da Bolsa de Valores onde o ativo é negociado ou através do terminal Bloomberg.

19.3 OPÇÕES DE FUTURO NEGOCIADAS EM BOLSA COM LIQUIDAÇÃO DIÁRIA

19.3.1 Metodologia

É utilizada a cotação referente ao preço de fechamento do dia (*settle price*) divulgados pela Bolsa de Valores em que o ativo é negociado. O valor da opção é dado pela diferença do preço do dia anterior com o preço do dia.

19.3.2 Fontes de marcação

Os preços de d_0 e d_{-1} são coletados através do terminal Bloomberg ou no site da Bolsa de Valores onde o ativo é negociado.

19.4 OPÇÃO DE AÇÃO

19.4.1 Metodologia

É utilizada a média do *bid* e *ask* divulgadas no terminal Bloomberg.

Quando a opção não possuir estimativas de *bid* ou *ask*, o prêmio passa a ser determinado pelo modelo de Black & Scholes (1973), apresentado a seguir:

✓ Opção de Compra (Call)

$$C = SN(d_1) - Ke^{-rt} N(d_2), \quad (209)$$

✓ Opção de Venda (Put Européia)

$$P = Ke^{-rt} N(-d_2) - SN(-d_1), \quad (210)$$

$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}},$	(211)
$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t},$	(212)
$N(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} dz,$	(213)

Onde,

C: preço de uma opção de compra;

P: preço de uma opção de venda europeia;

S: preço à vista do ativo objeto;

K: preço de exercício;

rd: taxa pré interpolada a partir das taxas dos vértices adjacentes;

r: taxa em tempo contínuo definida como $\ln(1 + rd)$;

σ : volatilidade diária analisada para 252 dias úteis no ano do ativo objeto;

t: tempo em anos, base 252 dias úteis no ano, entre as datas de cálculo e do vencimento;

N(.): função de distribuição acumulada da normal padrão.

19.4.2 Fontes de marcação

- Opções com cotação de *bide* e *ask*: são utilizadas as cotações referentes ao preço médio entre o *bide* e o *ask* de fechamento no pregão no site da bolsa de valores em que o ativo é negociado ou através do terminal Bloomberg.
- Opções sem cotação de *bid* ou *ask*: são descritas abaixo as fontes dos parâmetros utilizados no modelo de Black & Scholes:
 - Preço à vista do ativo objeto (S): preço de fechamento do dia do ativo-objeto na bolsa em que é negociado;
 - Volatilidade (σ): Utilizaremos a cotação de mercado obtida através de contribuidores independentes. Caso não haja informação de quaisquer contribuidor, utilizamos a matriz de volatilidade implícita (curva de smile) das opções cotadas em bolsa. Caso não existam

informações suficientes para compor uma estrutura de volatilidade para o vencimento da opção poderemos (1) utilizar a última volatilidade negociada ou estimada através das cotações de bid e/ou ask; ou (2) utilizar um modelo teórico para estimação da volatilidade. O modelo utilizado será o EWMA (Exponentially Weighted Moving Average).

- Taxa pré (rd): taxa pré-fixada em USD obtida na Bloomberg.

19.5 NON-DELIVERABLE FORWARD CONTRACT (NDF) OFFSHORE

19.5.1 Metodologia

O valor presente desse contrato é avaliado da seguinte forma:

$$PU_{MtM} = \frac{F_{M2/M1} - K_T}{\left(1 + i_{MtM_{M2}} \frac{dc_{tT}}{360}\right)}, \quad (214)$$

Onde,

M1: moeda vendida

M2: moeda comprada

t: data de cálculo;

T: data de vencimento;

F': Preço do forward no mercado externo para o vencimento do contrato;

K_T: Valor da cotação do ativo acordado para o vencimento do contrato;

dc_{tT}: dias corridos entre as datas de cálculo e de vencimento da operação;

$i_{MtM_{M2}}$: taxa pré-fixada do país 2 negociada no mercado externo para a data de vencimento na data de cálculo.

19.5.2 Fontes de marcação

É utilizada a ETTJ Prefixada fornecida pela Bloomberg para cada país (fonte primária: BGN), exceto Brasil. Se o ativo for comprado em Reais é utilizada a ETTJ Prefixada Brasileira obtida conforme descrição do item 9.8..

Os preços dos *forwards* de moeda são obtidos na Bloomberg (fonte primária: BGN).

19.6 OPÇÕES DE MOEDA OFFSHORE

19.6.1 Metodologia

É utilizado o prêmio determinado pelo modelo de Black (1976), apresentado a seguir:

✓ Opção de Compra (Call)

$C = [FN(d_1) - KN(d_2)]e^{-rt},$	(215)
-----------------------------------	-------

✓ Opção de Venda (Put Européia)

$P = C + (K - F)e^{-rt},$	(216)
---------------------------	-------

$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{F}{K}\right) + \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}},$	(217)
--	-------

$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t},$	(218)
-------------------------------	-------

$N(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} dz,$	(219)
--	-------

Onde,

C: preço de uma opção de compra;

P: preço de uma opção de venda européia;

K: preço de exercício;

σ : volatilidade diária analisada para 360 dias úteis no ano do ativo objeto;

rd: taxa pré interpolada a partir das taxas dos vértices adjacentes;

r: taxa em tempo contínuo definida como sendo igual a $\ln(1 + rd)$;

ndc: número de dias corridos entre as datas de cálculo e do vencimento da opção;

t: tempo em anos, base 360 dias corridos no ano, entre as datas de cálculo e do vencimento;

F: forward para o vencimento da opção;

N(.): função de distribuição acumulada da normal padrão.

19.6.2 Fontes de marcação

São descritas abaixo as fontes dos parâmetros utilizados no modelo de Black:

- Forward (F): é utilizado o preço para a data de vencimento da opção a partir da curva fornecida pela Bloomberg (fonte primária: BGN).
- Volatilidade (σ): é utilizada a matriz de volatilidade fornecida pela Bloomberg (fonte primária: BGN). Quando os dados em questão não forem de qualidade/quantidade mínima para o cálculo da mediana, utilizamos um modelo teórico para estimação da volatilidade. O modelo utilizado será o EWMA (*Exponentially Weighted Moving Average*) descrito no Anexo I.
- Taxa pré (rd): se a opção for em denominada em Reais utilizamos a taxa prefixada brasileira interpolada, conforme metodologia descrita no item 9.8, para a data de vencimento da opção. Caso a opção seja denominada em outra moeda, utilizamos a curva de juros fornecida pela Bloomberg (fonte primária: BGN).

19.7 SWAPS DE TAXA DE JUROS: FLUTUANTE X PREFIXADO

19.7.1 Metodologia

O cálculo do valor presente de mercado das pontas pré e flutuante são apresentadas a seguir:

- Ponta prefixada

$$PU_MtM_{PRE} = VN.C. \sum_{i=1}^T \frac{\frac{dc_{i,i-130}}{360}}{\left(1 + i_MtM_i \cdot \frac{dc_i}{360}\right)} + \frac{VN}{\left(1 + i_MtM_T \cdot \frac{dc_T}{360}\right)}, \quad (220)$$

- Ponta flutuante

$$PU_MtM_{FLOAT} = VN.C. \sum_{i=1}^T \frac{C_i \cdot \frac{dc_{i,i-1}}{360}}{\left(1 + i_MtM_i \cdot \frac{dc_i}{360}\right)} + \frac{VN}{\left(1 + i_MtM_T \cdot \frac{dc_T}{360}\right)}, \quad (221)$$

Onde,

$$C_i = \left[\frac{\left(1 + i_{MtM} \cdot \frac{dc_i}{360} \right)}{\left(1 + i_{MtM} \cdot \frac{dc_{i-1}}{360} \right)} - 1 \right] \cdot \frac{360}{dc_{i,i-1}}, \quad (222)$$

Onde,

C: taxa contratada base 30/360;

C_i: taxa forward entre as datas de pagamentos;

t: data de avaliação;

t_i: data de pagamento;

T: data de vencimento;

dc_{i, i-1 30}: dias corridos base 30 entre as datas de pagamentos;

dc_{i, i-1}: dias corridos entre as datas de pagamentos;

dc_i: dias corridos entre as datas de cálculo e de pagamento;

dc_T: dias corridos entre as datas de cálculo e de vencimento;

dc_{t,t-1} dias corridos entre as datas de cálculo e de pagamento na base 360;

i_{MtM_i}: taxa de mercado pré em USD para a data i.

19.7.2 Fontes de marcação

É utilizada a ETTJ Prefixada na moeda de referência, obtida a partir dos vértices das taxas de curto prazo, futuros e taxas de swaps. As datas onde não há informações disponíveis são obtidas através de metodologia de interpolação descrita no anexo IV.

19.8 CREDIT DEFAULT SWAPS

19.8.1 Metodologia

O cálculo do valor presente de mercado das pontas pré e flutuante são apresentadas a seguir:

- Ponta pré-fixada

$$PU_MtM_{PRE} = S \sum_{i=1}^T \frac{PND_i \cdot dc_{i,i-1}}{\left(1 + i_MtM_i \cdot \frac{dc_i}{360}\right)} + S \cdot \sum_{i=1}^T \frac{(PND_{i-1} - PND_i) \cdot \frac{dc_{i,i-1}}{2}}{\left(1 + i_MtM_i \cdot \frac{dc_i}{360}\right)}, \quad (223)$$

- Ponta flutuante

$$PU_MtM_{FLOAT} = (1 - R) \sum_{i=1}^T \frac{(PND_{i-1} - PND_i)}{\left(1 + i_MtM_i \cdot \frac{dc_i}{360}\right)}, \quad (224)$$

Onde,

S: spread acordado no início da operação;

PND_i: Probabilidade de não default entre a data de avaliação e data do pagamento i;

R: taxa de recuperação do ativo base;

t: data de avaliação;

t_i: data de pagamento;

T: data de vencimento;

dc_i: dias corridos entre as datas de cálculo e de pagamento;

dc_{i, i-1}: dias corridos entre as datas de pagamentos;

i_MtM_i: taxa de mercado pré em USD para a data i.

19.8.2 Fontes de marcação

É utilizada a ETTJ Prefixada em USD, obtida a partir dos vértices de libor, euro-dollar e swap rates disponibilizados no terminal Bloomberg (fonte primária: BGN). As datas onde não há informações disponíveis são obtidas através de metodologia de interpolação descrita no anexo IV.

São utilizadas as probabilidades de *default* obtidas a partir da curva de CDS *spreads* disponibilizadas pela Bloomberg (fonte primária: CBIN).

20 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Black, F. (1976). "The Pricing of Commodity Contracts." *Journal of Financial Economics*, 3 167-79.
2. Haug. *The Complete Guide to Option Pricing Formulas*. McGrawHill.
3. Hull, J. *Options, Futures and Other Derivatives*. Prentice Hall. 5ª. Edição, 2002.
4. Lemgruber, E.F. (1999). "Cupom Limpo, Cupom Sujo e Assincronismo na Coleta das Informações".
5. Securato, J.R. *Cálculo Financeiro das Tesourarias – Bancos e Empresas*. 3ª. Edição. Editora Saint Paul Institute of Finance.
6. Comissão Nacional de Bolsas de Valores. *Introdução ao Mercado de Ações*. Edição 1984.
7. Silva, L.M. *Mercado de Opções: Conceitos e Estratégias*. Halip Editora. 2ª Edição, 1999.
8. "Caderno de Fórmulas" http://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/negociacao/caderno-de-formulas/
9. Deliberação "Regras Relativas aos Critérios de Cálculo" do Código de Regulação e Melhores Práticas de Negociação de Instrumentos Financeiros ANBIMA
10. Site B3 http://www.b3.com.br/pt_br/

21 ANEXO I

21.1 MODELO PARA CÁLCULO DA VOLATILIDADE

O modelo utilizado para estimar a volatilidade EWMA (*Exponentially Weighted Moving Average*).

$$\sigma_{t|t-1}^2 = \lambda * \sigma_{t-1|t-2}^2 + (1 - \lambda) * r_t^2 \quad (225)$$

O modelo é definido por apenas 1 parâmetro, denominado fator de decaimento e denotado λ . Quanto maior o valor de λ , maior o peso dado as observações mais antigas, ou seja, o decaimento é mais suave. Apresentamos a seguir as etapas para construção da equação (256).

$$\sigma_t^2 = \frac{r_{t-1}^2 + \lambda r_{t-1}^2 + \lambda^2 r_{t-2}^2 + \lambda^3 r_{t-3}^2 + \dots + \lambda^{n-1} r_{t-n}^2}{1 + \lambda + \lambda^2 + \dots + \lambda^{n-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda^{i-1} * r_{t-i}^2}{\sum_{i=1}^n \lambda^{i-1}} \quad (226)$$

Como $\sum_{i=1}^n \lambda^{i-1} \xrightarrow{n \rightarrow \infty} \frac{1}{(1 - \lambda)}$, o modelo EWMA infinito pode ser reescrito da seguinte forma:

$$\sigma_{t|t-1}^2 = (1 - \lambda) * \sum_{i=1}^{\infty} \lambda^{i-1} * r_{t-i}^2 \quad (227)$$

Os modelos para estimação da variância condicional discutidos até agora desconsideram a média. No entanto, estudos empíricos mostram que a inclusão da média no modelo melhora a estimação das volatilidades²⁷. Neste caso, adiciona-se ao modelo uma equação recursiva para média e as estimativas da variância e média são obtidas de acordo com as fórmulas apresentadas a seguir, considerando como dada toda a informação até o instante t :

$$\sigma_{t+1|t}^2 = \lambda * \sigma_{t|t-1}^2 + (1 - \lambda) * (r_t - \mu_{t|t-1})^2 \quad (228)$$

²⁷ A média é considerada para estimação da volatilidade de todos os ativos.

onde λ é o fator de decaimento tal que, $0 < \lambda < 1$ e $\mu_{t|t-1}$ também é definido recursivamente pela seguinte equação:

$$\mu_{t+1|t} = \lambda * \mu_{t|t-1} + (1 - \lambda) * r_t \quad (229)$$

Note que a equação (260) equivale a:

$$\begin{aligned} \sigma_{t+1|t}^2 &= (1 - \lambda) * (r_t - \mu_{t|t-1})^2 + \lambda * (1 - \lambda) * (r_{t-1} - \mu_{t-1|t-2})^2 + \lambda^2 * \sigma_{t-1|t-2}^2 \\ &= (1 - \lambda) * (r_t - \mu_{t|t-1})^2 + \lambda * (1 - \lambda) * (r_{t-1} - \mu_{t-1|t-2})^2 + \lambda^2 * (1 - \lambda) * (r_{t-2} - \mu_{t-2|t-3})^2 + \lambda^3 * \sigma_{t-2|t-3}^2 \end{aligned} \quad (230)$$

Generalizando para n recursões,

$$\sigma_{t+1|t}^2 = \sum_{i=0}^{n-1} \lambda^i * (1 - \lambda) * (r_{t-i} - \mu_{t-i|t-i-1})^2 + \lambda^{n+1} * \sigma_{t-n|t-n-1}^2 \quad (231)$$

Portanto, se o tamanho da série, n, for suficientemente grande, o valor inicial atribuído à variância terá pouca influência na estimativa da volatilidade hoje. De acordo com a equação (262), para uma série de tamanho 50 e λ de 0.91, por exemplo, o peso dado a primeira volatilidade, σ_0^2 , é aproximadamente 0.81%.

O valor inicial atribuído à primeira variância da série no modelo EWMA, σ_0^2 , é a variância *ex-post* entre as 15 observações anteriores e as 10 posteriores à primeira data considerada:

$$\sigma_t^2 \text{ ex-post} = \frac{\sum_{k=t-15}^{t+10} (r_k - \bar{r}_t)^2}{25} \quad (232)$$

Onde,

$$\bar{r}_t = \frac{\sum_{k=t-15}^{t+10} r_k}{26} \quad (233)$$

Na falta de algum dado de retorno, a volatilidade e a média são mantidas, ou seja, utiliza-se $\lambda = 1$, o que implica que $\hat{\sigma}_{t+1|t}^2 = \hat{\sigma}_{t|t-1}^2$ e $\hat{\mu}_{t+1|t} = \hat{\mu}_{t|t-1}$.

21.2 DETERMINAÇÃO DO FATOR ÓTIMO DE DECAIMENTO

Os procedimentos utilizados para determinar o fator de decaimento ótimo de cada ativo e do portfólio serão descritos a seguir.

21.2.1 Para um ativo em particular

O λ ótimo de um ativo é aquele no qual a estatística RMSE (*Root Mean Squared Error*), definida a seguir, é mínima.

$$\text{RMSE}(\lambda) = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (\sigma_t^{\text{ex-post}} - \sigma_{t|t-1}^{\text{ex-ante}}(\lambda))^2}{T}} \quad (234)$$

Onde,

$$\sigma_{t|t-1}^{\text{ex-ante}}(\lambda) = \sqrt{\lambda * \sigma_{t-1|t-2}^2 + (1-\lambda) * (r_{t-1} - \mu_{t-1|t-2}(\lambda))^2} \quad (235)$$

$$\mu_{t-1|t-2}(\lambda) = \lambda * \mu_{t-2|t-3}(\lambda) + (1-\lambda) * r_{t-2} \quad (236)$$

$$\sigma_t^{\text{ex-post}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=t-15}^{t+10} (r_j - \bar{r}_t)^2}{25}} \quad (237)$$

$$\bar{r}_t = \frac{\sum_{j=t-15}^{t+10} r_j}{26} \quad (238)$$

Note que a volatilidade *ex-post* independe de λ .

Portanto, cada λ (0.85, 0.86, ..., 0.98, 0.99) terá um RMSE associado. O λ ótimo de cada ativo será aquele que apresentar o menor RMSE.

21.2.2 Para o Portfólio

Calculado o λ ótimo de cada ativo, o passo seguinte é determinar o λ ótimo do portfólio através de uma média ponderada, onde os pesos de cada ativo são inversamente proporcionais ao seu $\text{RMSE}(\lambda)$ ótimo²⁸.

A primeira etapa para se obter os pesos é calcular uma medida de erro relativa, definida da seguinte forma:

$\theta_k = \frac{\tau_k}{\Pi}$	(239)
---------------------------------	-------

onde τ_k é o RMSE ótimo do ativo k e Π é a soma destes entre todos os ativos, ou seja,

$\Pi = \sum_{k=1}^K \tau_k$	(240)
-----------------------------	-------

O peso será definido de forma que quanto maior o $\text{RMSE}(\lambda)$ ótimo do ativo k , menor seu peso, ϕ_k , na determinação λ do ótimo do portfólio.

$\phi_k = \frac{\theta_k^{-1}}{\sum_{k=1}^K \theta_k^{-1}}$	(241)
---	-------

Onde,

$\sum_{k=1}^K \phi_k = 1$	(242)
---------------------------	-------

O fator de decaimento ótimo do portfólio, $\tilde{\lambda}$, é dado pela média ponderada dos λ ótimos de cada ativo, pelos pesos, ϕ_k , calculados em (194):

$\tilde{\lambda} = \sum_{i=1}^N \phi_i \hat{\lambda}_i$	(243)
---	-------

²⁸ RMSE associado ao λ ótimo.

onde $\hat{\lambda}_i$ é o λ ótimo do ativo i .

Segundo Jorion (1997), o fator ótimo de decaimento varia não somente entre as séries de ativos, mas também durante o tempo. Daqui a necessidade de reestimá-lo periodicamente. O $\tilde{\lambda}$ é, desta forma, reestimado a cada 6 meses.

22 ANEXO II - CONSTRUÇÃO DA CURVA DE CUPOM CAMBIAL

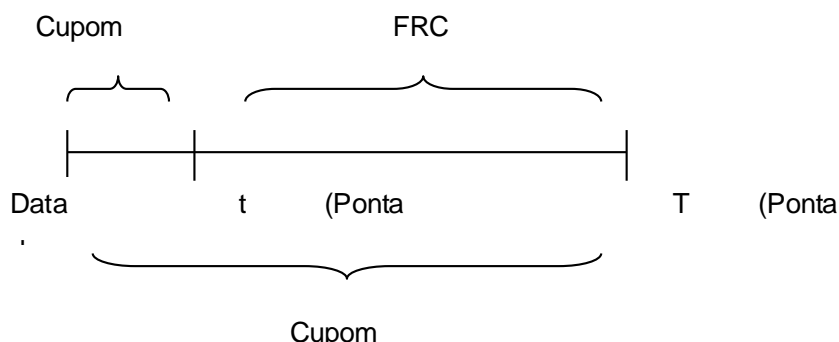
22.1 CURVA DE CUPOM CAMBIAL SUJO

A curva de cupom cambial sujo é construída a partir dos ajustes dos contratos de FRAs²⁹ de Cupom Cambial (FRC).

Em uma operação de FRC, as partes assumem uma posição (comprada ou vendida) no vencimento do FRC (Ponta Longa) – que corresponde ao vencimento do contrato futuro de cupom cambial (DDI) – e, automaticamente, a Bolsa abre uma posição inversa (comprada ou vendida) no primeiro contrato em aberto no DDI (Ponta Curta).

Assim sendo, as partes negociam uma taxa de juros linear para o período compreendido entre os dois vencimentos acima, ou seja, uma taxa a termo.

Para o cálculo do cupom sujo para o vencimento da Ponta Longa, utiliza-se o ajuste do FRC para o mesmo vencimento e o cupom sujo para o vencimento da Ponta Curta, de acordo com o esquema abaixo.



Assim:

$$Cupom\ Sujo_T = \left[\left(1 + Cupom\ Sujo_t \cdot \frac{DC_t}{360} \right) \left(1 + FRC_T \cdot \frac{(DC_T - DC_t)}{360} \right) - 1 \right] * \frac{360}{DC_T} \quad (244)$$

²⁹ Forward Rate Agreement

E, na ausência de oportunidades de arbitragem entre os mercados, a seguinte relação é válida para o cálculo do cupom sujo para o vencimento da Ponta Curta:

$$Cupom\ Sujo_t = \left[\frac{\left(\frac{100000}{Ajuste\ DI} \right)}{\left(\frac{Ajuste\ DOL}{1000 \cdot PTAX_{D-1}} \right)} - 1 \right] * \frac{360}{DC_t} \quad (245)$$

Onde,

Cupom Sujo_T: é o cupom cambial sujo para o vencimento da Ponta Longa;

FRC_T: é o preço de ajuste do contrato de FRC para o vencimento da Ponta Longa;

Cupom Sujo_t: é o cupom cambial sujo para o vencimento da Ponta Curva;

DC_T: número de dias corridos entre a data de cálculo e a data de vencimento da Ponta Longa;

DC_t: número de dias corridos entre a data de cálculo e a data de vencimento da Ponta Curta;

Ajuste DI: é o preço de ajuste do primeiro vencimento em aberto de contrato de futuro de DI;

Ajuste DOL: é o preço de ajuste do primeiro vencimento em aberto de contrato de futuro de Dólar;

PTAX_{D-1}: é o PTAX de D-1 da data de cálculo.

22.2 CURVA DE CUPOM CAMBIAL LIMPO

A curva de cupom cambial limpo é obtida a partir da curva de cupom sujo, através da seguinte fórmula³⁰.

$$Cupom\ Limpo_t = \frac{360}{DC_t} * \left[\frac{Spot_{D0}}{PTAX_{D-1}} * \left(1 + Cupom\ Sujo_t * \frac{DC_t}{360} \right) - 1 \right] \quad (246)$$

Onde,

³⁰ As demonstrações das fórmulas de transformações de cupom cambial encontram-se no anexo III deste documento.

Cupom Limpo: é o cupom limpo para o vencimento em t ;

Spot_{D0}: dólar spot no fechamento do dia de cálculo D0;

PTAX_{D-1}: é a PTAX de D-1 do dia de cálculo;

Cupom Sujo : é o cupom sujo para o vencimento em t ;

DC_t: dias corridos entre a data de cálculo (D0) e o vencimento t .

22.3 FONTES DE MARCAÇÃO

Para a construção da Curva de Cupom Sujo são utilizados os Preços de Ajuste Referenciais dos FRCs e os Preços de Ajuste dos primeiros vencimentos dos contratos de futuro de DI1 e de Dólar, divulgados pela B3 no arquivo "Boletim de Negociação BVBG.086.01 PriceReport". Caso a B3 não divulgue os Preços de Ajuste usaremos as curvas divulgadas pela Bloomberg (*Brazilian Interest Rate Swaps e Brazilian Currency Rate Swap*).

23 ANEXO III - METODOLOGIA PARA TRANSFORMAÇÃO DE CUPONS CAMBIAIS (CUPOM SUJO VS CUPOM LIMPO)

Na ausência de oportunidades de arbitragem, a relação entre os mercados, vale a seguinte relação:

$$F_{D0} = Spot_{D0} * \frac{(1 + Pre_{D0})^{DU / 252}}{\left(1 + CL_{D0} * \frac{DC}{360}\right)} \quad (247)$$

Onde,

D0 fechamento do dia da avaliação;

D+1: abertura do dia seguinte da data de avaliação;

F_{D0}: valor de equilíbrio do contrato de futuro de dólar em D0;

Spot_{D0}: dólar spot em D0;

Pre_{D0}: taxa pré em D0;

CL: Cupom limpo³¹ de dólar em D0;

du: dias úteis entre D0 e o vencimento do contrato futuro de dólar;

dc: dias corridos entre D0 e o vencimento do contrato futuro de dólar.

Isolando CL temos que:

$$CL_{D0} = \left[\left(\frac{Spot_{D0}}{F_{D0}} * (1 + Pre_{D0})^{DU / 252} \right) - 1 \right] * \frac{360}{DC} \quad (248)$$

Seguindo o mesmo raciocínio para o cupom sujo temos que:

$$CS_{D0} = \left[\left(\frac{PTAX_{D-1}}{F_{D0}} * (1 + Pre_{D0})^{DU / 252} \right) - 1 \right] * \frac{360}{DC} \quad (249)$$

Usando o artifício matemático de multiplicar e dividir a equação acima por Spot_{D0} temos que:

³¹ Taxa de rendimento, em moeda estrangeira, obtida para um investimento em um título indexado ao dólar, para um determinado período de tempo.

$CS_{D0} = \left[\left(\frac{PTAX_{D-1}}{F_{D0}} \frac{Spot_{D0}}{Spot_{D0}} * (1 + Pre_{D0})^{DU / 252} \right) - 1 \right] * \frac{360}{DC}$	(250)
--	-------

Rearranjando a equação acima temos que:

$CS_{D0} = \frac{360}{DC} * \left[\frac{PTAX_{D-1}}{Spot_{D0}} * \left(1 + CL_{D0} * \frac{DC}{360} \right) - 1 \right]$	(251)
--	-------

Para fazer o MtM dos fundos de abertura utilizamos o cupom sujo de abertura calculado a partir do cupom sujo de fechamento corrigido-se por um CDI da seguinte forma:

$CS_{D+1} = \left[(1 + CS_{D0} * \frac{DC}{360}) \frac{PTAX_{D0}}{PTAX_{D-1}(1 + CDI)^{1/252}} - 1 \right] * \frac{360}{(DC - 1)}$	(252)
---	-------

24 ANEXO IV - MODELO DE INTERPOLAÇÃO FLAT-FORWARD

24.1 METODOLOGIA PARA TAXA EXPONECIAL EM DIAS ÚTEIS

$$i_t = \left[\left((1+i_1)^{\frac{du_1}{252}} \right) \left(\frac{(1+i_2)^{\frac{du_2}{252}}}{(1+i_1)^{\frac{du_1}{252}}} \right)^{\frac{du_t - du_1}{du_2 - du_1}} \right]^{\frac{252}{du_t}} - 1, \quad (253)$$

Onde,

i_t : taxa interpolada para a data t ;

i_1 : taxa pré de mercado para a data do vértice imediatamente anterior;

i_2 : taxa pré de mercado para a data do vértice imediatamente posterior;

du_1 : dias úteis entre as datas de cálculo e a data do vértice imediatamente anterior;

du_2 : dias úteis entre as datas de cálculo e a data do vértice imediatamente posterior; du_t : dias úteis entre as datas de cálculo e a data t ;

24.2 METODOLOGIA PARA TAXA LINEAR EM DIAS CORRIDOS

$$i_t = \left\{ \left[\left((1+i_1)^{\frac{dc_1}{365}} \right) \left(1 + \left(\frac{(1+i_2)^{\frac{dc_2}{365}}}{(1+i_1)^{\frac{dc_1}{365}}} - 1 \right) \left(\frac{dc_t - dc_1}{dc_2 - dc_1} \right) \right) \right] - 1 \right\} \cdot \frac{365}{dc_t}, \quad (254)$$

Onde,

i_t : taxa interpolada para a data t ;

i_1 : taxa pré de mercado para a data do vértice imediatamente anterior;

i_2 : taxa pré de mercado para a data do vértice imediatamente posterior;

dc_1 : dias corridos entre as datas de cálculo e a data do vértice imediatamente anterior;

dc_2 : dias corridos entre as datas de cálculo e a data do vértice imediatamente posterior;

dc_t : dias corridos entre as datas de cálculo e a data t ;

24.3 FONTES DE MARCAÇÃO

São descritas abaixo as fontes dos parâmetros utilizados no modelo de interpolação Flat-Forward:

- (a) Taxa pré (rd): taxa prefixada brasileira, informada para a data do vértice, fornecida pela B3 no seu informativo diário disponível no endereço eletrônico: http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/consultas/mercado-de-derivativos/precos-referenciais/taxas-referenciais-bm-fbovespa/
- (b) A data do vértice será a data do cálculo acrescida do número de dias corridos informados pela B3 no informativo divulgado no item (a) para a data do cálculo.



BNY Mellon Serviços Financeiros

Avenida Presidente Wilson, 231/ 11º andar – Centro

Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Cep 20030-905

+ 55 21 3219-2500

www.bnymellon.com.br/sf

Este Manual foi elaborado pelo BNY Mellon Serviços Financeiros com fins meramente informativos e não representa nenhuma promessa de rentabilidade nem recomendação de nenhum ativo em particular. É proibida a reprodução total ou parcial deste documento, de qualquer forma ou por qualquer meio.

© 2010 The Bank of New York Mellon Corporation. All rights reserved.