



20 de setembro de 2006
103/2006-DG

OFÍCIO CIRCULAR

Revogado Pelo Ofício Circular nº 069-2023-PRE, de 27 de abril de 2023

Membros de Compensação, Corretoras Associadas e Operadores Especiais

Ref.: Sistema de Risco BM&F – Margem de Garantia dos Contratos de Opções com Ajuste.

Em continuidade ao processo de desenvolvimento de novos instrumentos de mitigação de riscos, comunicamos que a BM&F pretende lançar em breve contratos de opções com ajuste diário, referenciados na taxa de câmbio de reais por dólar e no contrato futuro de Ibovespa. Essas opções, comumente negociadas no mercado internacional, diferenciam-se das convencionais sobretudo por serem marcadas a mercado diariamente, liquidando-se as respectivas variações de preço no dia útil seguinte.

Essa característica permite redução significativa do risco de fluxo de caixa associado às posições opostas envolvendo opções com ajuste e contratos futuros com fatores de risco comuns, dado que os fluxos financeiros referentes aos procedimentos de marcação a mercado de ambos os instrumentos são liquidados de forma compensada. Portanto, visando reconhecer a significativa diminuição do risco associado às operações de opções com ajuste e contratos futuros, especialmente àquelas de compra e venda de volatilidade, a BM&F implementará nova versão do Subsistema de Margem para Ativos Líquidos (SRL).

O cálculo da margem de garantia das opções com ajuste baseia-se no conceito de *full valuation*, segundo o qual o ajuste potencial de uma carteira de opções com ajuste é estimado em diversos cenários de estresse conjuntos de preço e volatilidade do ativo-objeto, taxa de juro livre de risco e taxa de carregamento, quando aplicável. **Entretanto, diferentemente do que ocorre com as opções convencionais, admite-se, nesse caso, a compensação de riscos entre posições em opções com ajuste e contratos futuros de**

Bolsa de Mercadorias & Futuros

Praça Antonio Prado, 48 – Telefone 3119-2000 – CEP 01010-901 – São Paulo – SP
Caixa Postal 4275 – CEP 01061-970 – São Paulo – SP



qualquer vencimento, em virtude do procedimento de marcação a mercado. Essa metodologia é detalhada no anexo deste Ofício.

A intenção da BM&F é introduzir os novos contratos de opções com ajuste no início de novembro de 2006. **O anúncio antecipado da nova metodologia de cálculo de margem tem o objetivo de permitir que as instituições interessadas adaptem seus sistemas em tempo hábil.** Neste ínterim, serão divulgadas as especificações dos contratos de opções com ajuste diário baseados na taxa de câmbio de reais por dólar e no contrato futuro de Ibovespa, os critérios para a determinação dos preços de ajuste desses contratos e o calendário de apresentações dirigidas aos participantes do mercado.

Esclarecimentos adicionais poderão ser obtidos com as Diretorias Executiva de Regulação e Risco (Marco Aurélio, Luis Antonio e Alan) e Executiva de Desenvolvimento de Mercado (Aílton, Álvaro e Verdi) e da Câmara de Derivativos (Cícero e António Marcos).

Atenciosamente,



Edemir Pinto
Diretor Geral



SISTEMA DE RISCO BM&F (SRB)

**Subsistema de Margem
para Ativos Líquidos**

**Opções com Ajuste sobre
Disponível e sobre Futuro**

Setembro 2006

Bolsa de Mercadorias & Futuros

Praça Antonio Prado, 48 – Telefone 3119-2000 – CEP 01010-901 – São Paulo – SP
Caixa Postal 4275 – CEP 01061-970 – São Paulo – SP



1. Introdução

Neste documento, apresenta-se a nova metodologia para a determinação do valor da margem de garantia, dentro do Sistema de Risco para Ativos Líquidos (SRL), das opções com ajuste sobre disponível e futuro. Uma opção com ajuste é um contrato derivativo que possui valor de mercado semelhante ao de uma opção tradicional, isto é, sem ajuste, e que tem fluxo de caixa diário análogo ao de um contrato futuro. As principais características que a diferenciam das opções sem ajuste são as seguintes:

- inexistência de prêmio a ser pago ao vendedor pelo comprador;
- marcação a mercado diária até a data de vencimento;
- existência de ajustes diários até a data de vencimento;
- exigência de depósito de garantias pelo comprador e pelo vendedor da opção;
- possibilidade de melhor gerenciamento do fluxo de caixa das operações envolvendo opções e contratos futuros, especialmente as de compra/venda de volatilidade; e
- compensação, para fins de determinação do valor da margem requerida, entre posições em opções e contratos futuros.

Como é de conhecimento geral, a margem requerida dos contratos futuros e das opções sem ajuste é calculada de forma independente, uma vez que esses contratos possuem fluxos financeiros não necessariamente coincidentes. Para exemplificar, um ajuste negativo associado a uma posição vendida em contrato futuro não pode ser imediatamente compensado pelo ganho em uma posição comprada em opção europeia de compra com o mesmo ativo-objeto. De fato, excetuando-se as posições que estão a apenas um dia do vencimento, o ganho com a opção de compra não gera fluxo de caixa no dia seguinte, mas apenas aumento em seu valor de mercado. Assim, na hipótese de inadimplemento do participante, a Clearing de Derivativos BM&F deve possuir garantias suficientes para o pagamento do ajuste negativo referente à posição em contrato futuro.

No caso das opções com ajuste, contudo, existe fluxo de caixa diário decorrente do processo de marcação a mercado. Com isso, perdas com contratos futuros podem ser compensadas com ganhos em opções e vice-versa. Essa característica permite que futuros e opções sejam incluídos, para fins de cálculo dos valores de margem, dentro da mesma carteira, o que propicia substancial redução da margem requerida de posições opostas em futuros e opções com ajuste.

O cálculo da margem das opções com ajuste baseia-se em uma adaptação do modelo de *full valuation*, tal qual ocorre com as opções sem ajuste¹. Essa adaptação visa incorporar ao modelo as peculiaridades das opções com ajuste, bem como possibilitar a compensação do risco desses contratos com o dos contratos futuros.

¹ Para maiores detalhes sobre o modelo de *full valuation*, veja o Ofício Circular 100/2005-DG, de 9 de setembro de 2005.



2. Adaptações do Modelo de *Full Valuation* para Cálculo de Margem das Opções com Ajuste

A aplicação do modelo de *full valuation* na avaliação do risco das opções com ajuste é realizada sem alterações das regras e dos critérios gerais de apreçamento, ou seja, são considerados todos os cenários contíguos $[S_i, r_j, rc_m, \sigma_n]$ definidos pela BM&F para os fatores primitivos de risco (FPRs) ativo-objeto (S_i), taxa de juro livre de risco (r_j), custo de carregamento (rc_m) e volatilidade implícita (σ_n).

Devido à ausência de pagamento de prêmio nas operações de compra/venda de opções com ajuste, o risco de tais contratos relaciona-se somente ao valor dos eventuais ajustes a serem liquidados, que são decorrência direta da variação dos prêmios observada entre dois dias consecutivos.

Dado o cenário de estresse contíguo $[S_i, r_j, rc_m, \sigma_n]$, o valor do ajuste (VA) de uma posição composta por Q_w contratos de opção w será dado por:

$$VA(i, j, m, n)_{w, Q_w} = (PA(i, j, m, n)_{w,1} - PA(0, 0, 0, 0)_{w,1}) \times TC \times M \times Q_w \quad (2.1)$$

onde:

$$PA(i, j, m, n)_{w,1} = f(S_i, K, r_j, rc_m, t, \sigma_n);$$

$$PA(0, 0, 0, 0)_{w,1} = f(S_0, K, r_0, rc_0, t, \sigma_0);$$

$f(\cdot)$ = função preço da opção w , considerando-se o i -ésimo cenário de estresse do ativo-objeto da opção, o j -ésimo cenário de estresse da taxa de juros livre de risco, o m -ésimo cenário de estresse do custo de carregamento, o n -ésimo cenário de estresse da volatilidade implícita do ativo-objeto, o preço de exercício K e o prazo de vencimento t , de acordo com o modelo de *full valuation* descrito no Ofício Circular 100/2005-DG;

TC = taxa de câmbio, quando aplicável;

M = tamanho do contrato;

Q_w = quantidade detida do contrato de opção w .

Conforme mencionado anteriormente, o mecanismo de ajuste diário associado às opções com ajuste permite contornar o problema do descasamento dos fluxos de caixa entre contratos futuros e de opções. A compensação de riscos entre os dois tipos de contrato, no entanto, deve ser feita com cautela. Em particular, é importante observar que os contratos futuros e de opções podem apresentar diferentes níveis de liquidez. A liquidez de cada contrato, por sua vez, exerce impacto sobre o processo de reversão de posições. Mais especificamente, a menor liquidez do mercado de opções pode resultar na cobrança de prêmios maiores para a reversão de posições de participantes inadimplentes.

Tendo em vista a questão da diferenciação dos níveis de liquidez, o sistema de cálculo de margens admite diferentes formas de parametrização dos cenários de estresse a serem aplicados aos contratos futuros e de opções com ajuste, proporcionando ao Comitê de



103/2006-DG

.iv.

Risco da BM&F a calibragem do grau de compensação de risco a ser admitido entre esses contratos.

Essencialmente, há duas classes de parâmetros que podem ser utilizados com essa finalidade:

Parâmetro δ : que permite a transformação de cada cenário contíguo $[S_i, r_j, rc_m, \sigma_n]$ em um conjunto de três cenários contíguos, denotados por C , C^+ e C^- e diferenciados no que diz respeito ao valor do ativo-objeto S_i , ou seja:

$$C = [S_i, r_j, rc_m, \sigma_n] \quad (2.2)$$

$$C^+ = [S_i \times (1 + \delta_i^+), r_j, rc_m, \sigma_n] \quad (2.3)$$

$$C^- = [S_i \times (1 - \delta_i^-), r_j, rc_m, \sigma_n] \quad (2.4)$$

Parâmetro φ : que permite a “potencialização” dos cenários associados a um FPR qualquer por um cenário ao qual φ é adicionado ao cenário original ou deste subtraído – dependendo tratar-se de cenário de alta ou de baixa, respectivamente. O cenário obtido após adição/subtração de φ é utilizado exclusivamente na avaliação das opções com ajuste, ou seja, os contratos futuros continuam sendo avaliados sob os cenários originais.

A seguir, são exibidos mais detalhes acerca do cálculo de margem envolvendo as classes de parâmetros δ e φ .

Utilização do Parâmetro δ : Reversão de Futuros e Opções com Ajuste em Cenários Não Necessariamente Coincidentes

De acordo com o exposto, a menor liquidez do mercado de opções pode resultar na cobrança de prêmios maiores para a reversão de posições nesses contratos, fazendo com que a compensação de risco entre contratos futuros e de opções não seja perfeita. Uma maneira de incorporar esse efeito ao sistema de cálculo de margens consiste na utilização do parâmetro δ para a diferenciação dos cenários de estresse sob os quais futuros e opções com ajuste são avaliados. Conforme explicado a seguir, o resultado da utilização do parâmetro δ é a diminuição do grau de compensação de risco entre futuros e opções, causando elevação da margem requerida das carteiras com posições opostas.

Sejam o cenário original C e os cenários derivados de C , C^+ e C^- :

$$C = [S_i, r_j, rc_m, \sigma_n] \quad (2.5)$$

$$C^+ = [S_i \times (1 + \delta_i^+), r_j, rc_m, \sigma_n] \quad (2.6)$$

$$C^- = [S_i \times (1 - \delta_i^-), r_j, rc_m, \sigma_n] \quad (2.7)$$

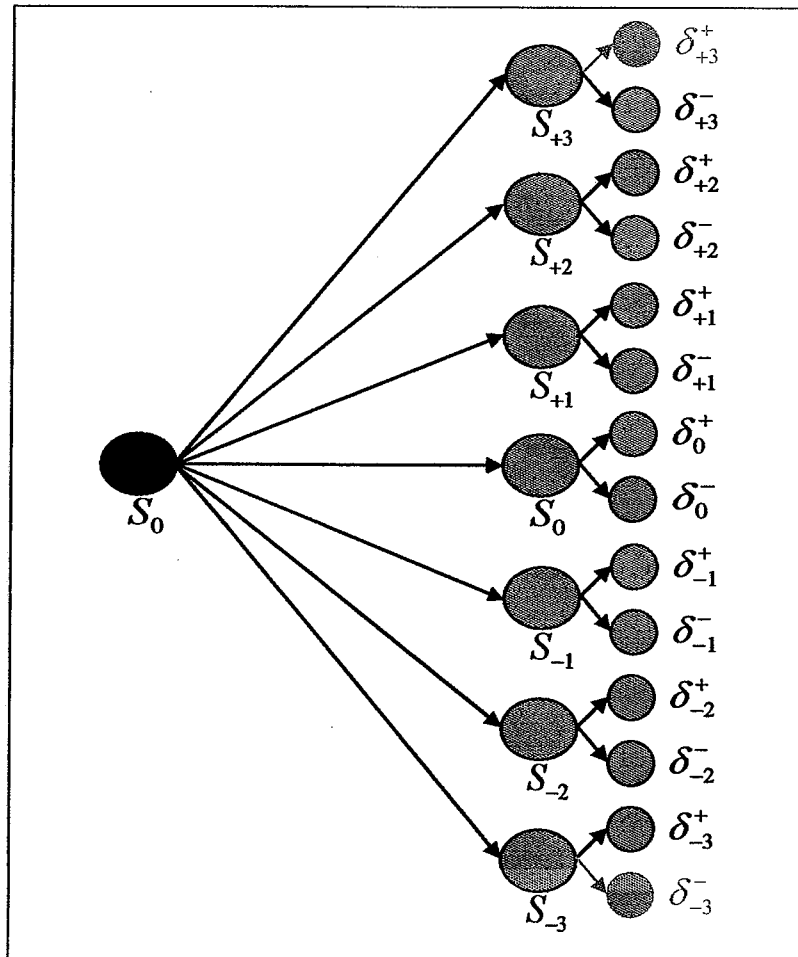
Dependendo dos valores atribuídos a δ_i^- e δ_i^+ , o número de cenários analisados pode ser até três vezes maior do que o número de cenários originalmente definidos. Os cenários

Bolsa de Mercadorias & Futuros

Praça Antonio Prado, 48 – Telefone 3119-2000 – CEP 01010-901 – São Paulo – SP
Caixa Postal 4275 – CEP 01061-970 – São Paulo – SP

máximos de alta e baixa – ilustrados na Figura 1 em cor mais clara – não são usualmente empregados por representarem variações superiores (devido à adição/subtração de δ) às variações máximas definidas pelo Comitê de Risco da BM&F para o fator de risco em questão.

Figura 1 – Cenários Alternativos para Reversão de Posições



Considera-se que as posições em contratos de opção com ajuste de mesmo vencimento possam ser revertidas sob qualquer dos cenários C , C^+ e C^- . Analogamente, considera-se que as posições em contratos futuros também possam ser revertidas sob qualquer desses três cenários. Em cada caso, escolhe-se o cenário capaz de gerar a maior perda para cada conjunto de contratos. Desse modo, pode-se ter a situação em que as opções e os futuros são avaliados sob cenários (C , C^+ ou C^-) distintos, reduzindo-se assim o grau de compensação de risco entre os diferentes tipos de contrato.

Matematicamente, a avaliação do risco dos contratos sob os cenários C , C^+ e C^- é representada da seguinte forma:





103/2006-DG

.vi.

$$\begin{aligned}
 Risco(C) &= \\
 &= \min[RiscoFut(C); RiscoFut(C^+); RiscoFut(C^-)] + \\
 &\quad + \min[RiscoOp_{v1}(C); RiscoOp_{v1}(C^+); RiscoOp_{v1}(C^-)] + \\
 &\quad \quad \quad + \dots + \\
 &\quad + \min[RiscoOp_{vT}(C); RiscoOp_{vT}(C^+); RiscoOp_{vT}(C^-)]
 \end{aligned} \tag{2.8}$$

onde:

- $RiscoFut(C)$ = valor do ajuste da carteira de contratos futuros sob o cenário C , calculado segundo a metodologia de decomposição em FPRs;
- $RiscoOp_{vT}(C)$ = valor do ajuste da carteira de opções de i -ésimo vencimento sob o cenário C , calculado segundo o modelo de *full valuation*.

Considerando-se que há diferentes cenários originais C , denotados por C_1, C_2, \dots, C_k , a partir dos quais podem ser derivados, via δ , os cenários C_i, C_i^+ e C_i^- ($i = 1, 2, \dots, k$), a margem requerida da carteira de contratos futuros e opções com ajuste é calculada da seguinte forma:

$$Margem = -\min[0; Risco(C_1); Risco(C_2); \dots; Risco(C_k)] \tag{2.9}$$

Utilização do Parâmetro ϕ : Potencialização dos Cenários de Estresse Aplicados às Opções em Relação Àqueles Aplicados aos Futuros

O parâmetro ϕ permite potencializar os cenários de estresse utilizados na avaliação dos preços das opções. Diferentemente de δ , quando ϕ é utilizado não são criados cenários adicionais, ou seja, o que ocorre é a simples modificação dos cenários utilizados na avaliação das opções.

Para melhor compreensão da utilização de ϕ , considere-se o seguinte conjunto de cenários de estresse contíguos (cenários originais):

$$\begin{aligned}
 C_1 &= [S_{i1}, r_{j1}, rc_{m1}, \sigma_{n1}] \\
 C_2 &= [S_{i2}, r_{j2}, rc_{m2}, \sigma_{n2}] \\
 &\quad \dots \\
 C_k &= [S_{ik}, r_{jk}, rc_{mk}, \sigma_{nk}]
 \end{aligned} \tag{2.10}$$

A aplicação de ϕ sobre, por exemplo, o fator de risco taxa de juro (r) resulta no seguinte conjunto de cenários modificados para as opções:

$$\begin{aligned}
 C^{op}_1 &= [S_{i1}, r_{j1} \pm (\phi/100), rc_{m1}, \sigma_{n1}] \\
 C^{op}_2 &= [S_{i2}, r_{j2} \pm (\phi/100), rc_{m2}, \sigma_{n2}] \\
 &\quad \dots \\
 C^{op}_k &= [S_{ik}, r_{jk} \pm (\phi/100), rc_{mk}, \sigma_{nk}]
 \end{aligned} \tag{2.11}$$



103/2006-DG

.vii.

Nas expressões acima, φ será adicionado a r ou deste subtraído, dependendo tratar-se, respectivamente, de cenário de alta ou de baixa da taxa de juro.

De forma geral, a aplicação do parâmetro φ para os fatores de risco do tipo “taxa” e “preço” é feita mediante as seguintes fórmulas:

Fatores de risco do tipo taxa:

$$c(i)_{v(t),Opc} = c(i)_{v(t),Fut} + \frac{\varphi_{v(t),Opc}^{Bp}}{100}, \text{ se } c(i)_{v(t),Fut} > c(0)_{v(t),Fut} \quad (2.12)$$

$$c(i)_{v(t),Opc} = c(i)_{v(t),Fut} - \frac{\varphi_{v(t),Opc}^{Bp}}{100}, \text{ se } c(i)_{v(t),Fut} < c(0)_{v(t),Fut} \quad (2.13)$$

onde:

$c(i)_{v(t),Opc}$ = i -ésimo cenário do fator de risco v , prazo t , do tipo taxa, para opções com ajuste;

$c(i)_{v(t),Fut}$ = i -ésimo cenário do fator de risco v , prazo t , do tipo taxa, para contratos futuros;

$\varphi_{v(t),Opc}^{Bp}$ = ajuste, em número de pontos-base, associado ao fator de risco v , prazo t , do tipo taxa, para opções com ajuste ($\varphi_{v(t),Opc}^{Bp} \geq 0$).

Fatores de risco do tipo preço:

$$c(i)_{v,opc} = c(i)_{v,Fut} \times (1 + \varphi_{v,opc}^{Pr}), \text{ se } c(i)_{v,Fut} > c(0)_{v,Fut} \quad (2.14)$$

$$c(i)_{v,opc} = c(i)_{v,Fut} \times (1 - \varphi_{v,opc}^{Pr}), \text{ se } c(i)_{v,Fut} < c(0)_{v,Fut} \quad (2.15)$$

onde:

$c(i)_{v,opc}$ = i -ésimo cenário do fator de risco v do tipo preço para opções com ajuste;

$c(i)_{v,Fut}$ = i -ésimo cenário do fator de risco v do tipo preço para contratos futuros;

$\varphi_{v,opc}^{Pr}$ = ajuste percentual associado ao fator de risco v do tipo preço para opções com ajuste ($\varphi_{v,opc}^{Pr} \geq 0$).

Matematicamente, a avaliação do risco dos contratos futuros e de opção com ajuste sob os cenários C_k e C_k^{op} é representada da seguinte forma:

$$Risco(C_k) = RiscoFut(C_k) + RiscoOp_{v1}(C_k^{op}) + \dots + RiscoOp_{vT}(C_k^{op}) \quad (2.16)$$

onde a notação é a mesma antes definida.

A margem requerida da carteira de contratos futuros e de opções com ajuste, por fim, é dada por:

$$Margem = -\text{mín}[0; Risco(C_1); Risco(C_2); \dots; Risco(C_k)] \quad (2.17)$$

Bolsa de Mercadorias & Futuros

Praça Antonio Prado, 48 – Telefone 31 19-2000 – CEP 01010-901 – São Paulo – SP
Caixa Postal 4275 – CEP 01061-970 – São Paulo – SP



3. Aspectos Complementares

A seguir, são detalhados alguns aspectos complementares relativos à adaptação do modelo de *full valuation* para opções com ajuste.

Ausência de Margem Mínima

Não há cobrança de margem mínima das opções com ajuste.

No caso das opções sem ajuste, a cobrança de margem mínima tem o propósito de estabelecer nível mínimo de margem para posições lançadoras muito fora do dinheiro. Esse procedimento impõe custos, sob a forma de margem, às estratégias de captação de recursos por meio da venda de grandes quantidades de opções significativamente fora do dinheiro.

No caso das opções com ajuste, e a exemplo do que ocorre com os próprios contratos futuros, não há a liquidação de prêmio nas operações de compra e venda. Logo, não há como utilizar tais contratos em estratégias arriscadas de captação de recursos.

Opções de Curtíssimo Prazo

Diferentemente das opções sem ajuste, em que cada vencimento tem seu risco e, por consequência, seu valor de margem requerida calculados de maneira independente, no caso das opções com ajuste admite-se a compensação de riscos entre diferentes vencimentos, tanto entre opções com ajuste quanto entre contratos futuros. Por conseguinte, de forma análoga ao que ocorre com os contratos futuros, o vencimento de uma opção com ajuste pode implicar o aumento do risco de uma carteira diversificada devido à perda do efeito *hedge* proporcionado por essa posição. Esse eventual aumento do risco de uma carteira em função do vencimento de posições de curtíssimo prazo é, dentro da estrutura do Sistema de Risco para Ativos Líquidos, incorporado ao valor da margem requerida mediante o emprego do procedimento denominado subcarteira 2. Nesse procedimento, calcula-se o valor da margem requerida considerando-se (i) a totalidade da carteira de contratos do participante e (ii) apenas aqueles contratos que se encontram a mais de DU_{C2} dias² úteis de seu vencimento, sendo escolhido o pior caso dado pelo maior valor de margem requerida. Assim, as posições em opções com ajuste devem ser consideradas quando da aplicação do procedimento de subcarteira 2 a fim de tratar de forma adequada o risco de carteiras contendo opções com ajuste de curtíssimo prazo.

Áreas e Cenários Macroeconomicamente Consistentes

O conceito de áreas permite que sejam excluídas, durante o processo de determinação do risco de uma carteira, combinações de cenários que sejam consideradas pouco prováveis. Portanto, para cada área definida, é estabelecido um conjunto de cenários de estresse para cada fator de risco que representa um subconjunto de todas as possíveis combinações de cenários, sendo o risco da carteira determinado com base na maior perda associada a cada uma das áreas. Essa característica é implementada para o caso mais geral de uma carteira contendo contratos futuros e opções com ajuste, fazendo com que o procedimento de consolidação de riscos entre futuros e opções com ajuste respeite os subconjuntos de cenários de estresse definidos para cada uma das áreas consideradas.

² Vale destacar que esse parâmetro é determinado para cada mercado e mercadoria.



103/2006-DG

.ix.

Adaptação dos Modelos de Apreçamento

A marcação a mercado, a liquidação de ajustes diários e a ausência de pagamento de prêmio faz com que a fórmula de apreçamento das opções com ajuste seja ligeiramente diferente da empregada nas opções sem ajuste. De fato, partindo-se da hipótese de ausência de oportunidades de arbitragem entre os mercados, é possível demonstrar que vale a seguinte relação entre os preços das opções com e sem ajuste com as mesmas características:

$$P_{\text{com ajuste}} = e^{r \times T} \times P_{\text{sem ajuste}} \quad (3.1)$$

onde:

- $P_{\text{com ajuste}}$ = preço livre de arbitragem da opção com ajuste;
 $P_{\text{sem ajuste}}$ = preço livre de arbitragem da opção sem ajuste;
 r = taxa de juro livre de risco continuamente composta;
 T = prazo para o vencimento, em anos.

Logo, o modelo de *full valuation* utilizado no cálculo do risco das opções com ajuste baseia-se nas mesmas fórmulas utilizadas para as opções sem ajuste, observada a correção pela taxa de juro acima exposta.

4. Exemplo Numérico

Considere-se a seguinte carteira de opções com ajuste sobre dólar a vista e contratos futuros de dólar:

- compra de 25 opções de compra com vencimento em 189 dias úteis e preço de exercício igual a R\$2.500/US\$1.000; e
- venda de 5 contratos futuros de dólar com vencimento em 61 dias úteis.

A Tabela 1 resume as principais características dessa carteira.

Tabela 1 – Carteira de Opções com Ajuste e Contratos Futuros

Contrato	Tipo	Preço de Exercício	Dias Úteis	Dias Corridos	Preço de Ajuste	Quantidade
OPC DOL-NV02	Call	2.500,00	189	276	82,99	25
FUT DOL-MA06	—	—	61	92	2.267,73	(5)

Para tornar mais fácil o entendimento do exemplo, são considerados apenas três cenários para os fatores de risco dólar a vista e volatilidade do dólar, correspondendo a um cenário de mercado (M), um cenário de alta (+1) e um cenário de baixa (-1). Ainda por simplicidade, considera-se apenas o cenário de mercado para os fatores de risco taxa de juro e cupom cambial limpo, bem como $\phi = 0$.

Os cenários para futuros e para opções com ajuste são mostrados nas Tabelas 2 a 5.

Bolsa de Mercadorias & Futuros

Praça Antonio Prado, 48 – Telefone 3119-2000 – CEP 01010-901 – São Paulo – SP
Caixa Postal 4275 – CEP 01061-970 – São Paulo – SP



Tabela 2 – Cenários para Taxa de Juro Prefixada

Cenários PRE		
Prazo (du)	Cenário	Taxa
61	M	16,7698
189	M	16,0114

Tabela 3 – Cenários para Cupom Cambial Limpo

Cenários CUPOM		
Prazo (dc)	Cenário	Taxa
92	M	5,0960
276	M	4,9347

Tabela 4 – Cenários para Dólar a Vista

Cenários DOL	
M	2,2130
+1	2,3679
-1	2,0581

Tabela 5 – Cenários para Volatilidade do Dólar

Cenários σ_{DOL}	
M	16,00%
+1	24,00%
-1	8,00%

Suponham-se os valores para δ_i^+ e δ_i^- definidos na Tabela 6.

Tabela 6 – Valores de δ_i^+ e δ_i^-

Fator de Risco DOL		
Cenário	δ_i^+	δ_i^-
M	1,00%	-1,00%
+1	0,00%	-1,00%
-1	1,00%	0,00%

A Tabela 7 apresenta o preço de ajuste das opções nos cenários C , C^+ e C^- .



Tabela 7 – Preço de Ajuste da Opção nos Cenários C, C⁺ e C⁻

Cenário DOL	Cenário σ_{DOL}	Cenário PRE	Cenário CUPOM	OPC DOL-NV02		
				Preço de Ajuste (C)	Preço de Ajuste (C ⁺)	Preço de Ajuste (C ⁻)
M	M	M	M	82,99	92,52	74,10
M	+1	M	M	147,36	158,22	136,96
M	-1	M	M	23,62	30,10	18,22
+1	M	M	M	163,62	163,62	149,23
+1	+1	M	M	232,69	232,69	218,27
+1	-1	M	M	95,19	95,19	80,18
-1	M	M	M	33,89	38,74	33,89
-1	+1	M	M	84,01	91,16	84,01
-1	-1	M	M	2,57	3,66	2,57

A Tabela 8 apresenta os valores de ajuste (VA) da opção obtidos a partir dos preços da Tabela 7 em cada um dos cenários C, C⁺ e C⁻.

Tabela 8 – Valor de Ajuste da Opção nos Cenários C, C⁺ e C⁻

Cenário DOL	Cenário σ_{DOL}	Cenário PRE	Cenário CUPOM	OPC DOL-NV02			Pior Variação
				Variação C	Variação C ⁺	Variação C ⁻	
M	M	M	M	-	11.912,50	(11.112,50)	(11.112,50)
M	+1	M	M	80.462,50	94.037,50	67.462,50	67.462,50
M	-1	M	M	(74.212,50)	(66.112,50)	(80.962,50)	(80.962,50)
+1	M	M	M	100.787,50	100.787,50	82.800,00	82.800,00
+1	+1	M	M	187.125,00	187.125,00	169.100,00	169.100,00
+1	-1	M	M	15.250,00	15.250,00	(3.512,50)	(3.512,50)
-1	M	M	M	(61.375,00)	(55.312,50)	(61.375,00)	(61.375,00)
-1	+1	M	M	1.275,00	10.212,50	1.275,00	1.275,00
-1	-1	M	M	(100.525,00)	(99.162,50)	(100.525,00)	(100.525,00)

A Tabela 9 exibe os ajustes do contrato futuro de dólar em cada cenário C, C⁺ e C⁻.

Tabela 9 – Ajustes do Contrato Futuro nos Cenários C, C⁺ e C⁻

Cenário DOL	Futuro de Dólar			
	Variação C	Variação C ⁺	Variação C ⁻	Pior Variação
M	-	(5.669,32)	5.669,32	(5.669,32)
+1	(39.685,25)	(39.685,25)	(34.015,93)	(39.685,25)
-1	39.685,25	34.015,93	39.685,25	34.015,93



A Tabela 10 mostra, para cada cenário, a consolidação dos piores ajustes da opção com os piores ajustes do contrato futuro.

Tabela 10 – Consolidação do Fator de Risco DOL nos Futuros com as Opções

Cenário DOL	Cenário σ_{DOL}	Cenário PRE	Cenário CUPOM	Opções	Futuros	Total
M	M	M	M	(11.112,50)	(5.669,32)	(16.781,82)
M	+1	M	M	67.462,50	(5.669,32)	61.793,18
M	-1	M	M	(80.962,50)	(5.669,32)	(86.631,82)
+1	M	M	M	82.800,00	(39.685,25)	43.114,75
+1	+1	M	M	169.100,00	(39.685,25)	129.414,75
+1	-1	M	M	(3.512,50)	(39.685,25)	(43.197,75)
-1	M	M	M	(61.375,00)	34.015,93	(27.359,07)
-1	+1	M	M	1.275,00	34.015,93	35.290,93
-1	-1	M	M	(100.525,00)	34.015,93	(66.509,07)
				Patrimônio	86.631,82	

A margem total da carteira será igual a R\$86.631,82.

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long vertical stroke extending downwards.