



30 de novembro de 2006
134/2006-DG

OFÍCIO CIRCULAR

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

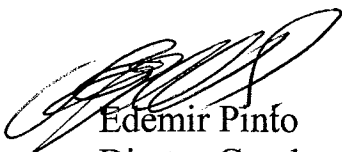
Membros de Compensação, Corretoras Associadas e Operadores Especiais

Ref.: Sistema de Risco BM&F – Margem Mínima dos Contratos de Opções Padronizadas.

Comunicamos que, em continuidade ao processo de aprimoramento de seus sistemas de administração de risco, a BM&F implementará, em 05/01/2007, nova metodologia para determinação dos valores de margem mínima dos contratos de opções padronizadas no Subsistema de Margem para Ativos Líquidos (SRL). A nova metodologia, detalhada no anexo deste Ofício e que substituirá o item 4.3 do anexo do Ofício Circular 100/2005-DG, de 09/09/2005, proporcionará maior eficiência ao processo de determinação das margens de garantia de posições em contratos de opções padronizadas muito fora do dinheiro.

Esclarecimentos adicionais poderão ser obtidos com as Diretorias Executiva de Regulação e Risco (Marco Aurélio e Luis Antonio) e da Câmara de Derivativos (Cícero e António Marcos).

Atenciosamente,


Edemir Pinto
Diretor Geral

Bolsa de Mercadorias & Futuros

Praça Antonio Prado, 48 01010-901 São Paulo, SP
Telefone (11) 3119-2000 Fax (11) 3107-9911
www.bmf.com.br bmf@bmf.com.br



Anexo ao Ofício Circular 134/2006-DG

**SISTEMA DE RISCO BM&F (SRB)
SUBSISTEMA DE MARGEM PARA ATIVOS LÍQUIDOS
OPÇÕES PADRONIZADAS SOBRE DISPONÍVEL E SOBRE
FUTURO**

4.3 Determinação do Valor da Margem Mínima

A margem mínima corresponde ao valor mínimo de margem estabelecido para posições vendidas em opções padronizadas muito fora do dinheiro, determinado com base em um percentual do valor nominal das posições. Para uma opção qualquer w , o valor da margem mínima é dado por:

$$\begin{aligned}MM_{w,1} &= VAR_w^{MM} \times TC \times M \\VAR_w^{MM} &= S_0 \times FM_w \\MM_{w,Q_w} &= MM_{w,1} \times \max(-Q_w; 0)\end{aligned}\tag{4.1}$$

onde:

- $MM_{w,1}$ = margem mínima unitária da opção;
 VAR_w^{MM} = variação no preço do ativo-objeto da opção decorrente de seu fator de margem mínima;
 TC = taxa de câmbio, quando aplicável;
 M = tamanho do contrato;
 S_0 = preço do ativo-objeto³ da opção no cenário de mercado;
 FM_w = fator de margem mínima da opção;
 MM_{w,Q_w} = margem mínima para Q_w (posição comprada $Q_w > 0$; posição vendida $Q_w < 0$) unidades da opção;

$$\max(x, y) = \text{função valor máximo, } \max(x, y) = \begin{cases} x & \text{se } x \geq y \\ y & \text{se } y > x \end{cases}$$

É importante observar que, na presença de uma carteira de opções, a pura e simples determinação de um valor de margem mínima para cada posição vendida em opção pode gerar inconsistências relevantes na avaliação de risco da carteira. Por exemplo, posições vendidas cobertas⁴ não apresentam, de modo geral, custo de liquidação maior que zero. Para exemplificar tal situação, apresenta-se, na Figura 4.1, o gráfico do valor financeiro, no

³ Para as opções referenciadas no contrato futuro de DI, considera-se preço do ativo-objeto o valor nominal do contrato, isto é, R\$100.000,00.

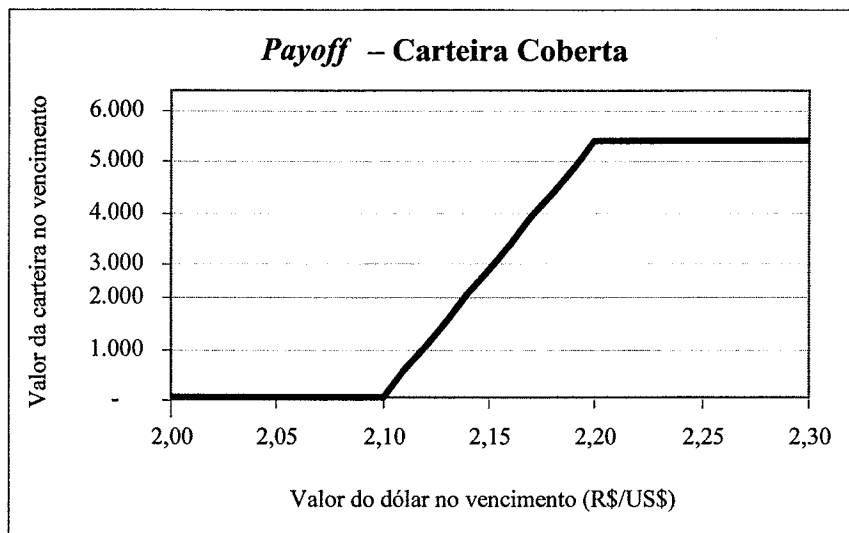
⁴ Uma posição vendida em opção de compra é coberta quando existe uma posição comprada em opção de compra de mesmos tipo e vencimento, em quantidade igual ou superior, com preço de exercício menor. Analogamente, uma posição vendida em opção de venda é coberta quando existe uma posição comprada em opção de venda de mesmos tipo e vencimento, em quantidade igual ou superior, com preço de exercício maior.



vencimento, de uma carteira com a seguinte posição coberta em opções de compra de dólar de mesmo vencimento:

- compra de 1 opção com preço de exercício R\$2.100,00/US\$1.000,00;
- venda de 1 opção com preço de exercício R\$2.200,00/US\$1.000,00.

Figura 4.1 – Exemplo de Carteira com Posição Coberta em Opções de Compra



É fácil perceber que o pior resultado da carteira é zero, um valor não-negativo; portanto, a margem mínima também deve ser zero. Assim, para que o valor da margem mínima da carteira de opções apresente consistência com seu perfil de risco, deve-se determinar sua maior perda potencial na data de vencimento. Adicionalmente, o valor da margem mínima da carteira de opções deve ser menor ou igual ao somatório das margens mínimas de cada opção tomada individualmente. Esta última condição estabelece, para o cálculo da margem mínima, um limitador para a perda máxima de cada posição vendida em opções, cujo resultado financeiro é igual ao valor de sua margem mínima. Na prática, essa característica pode ser representada pela compra de igual quantidade de opções de compra/venda com preço de exercício ligeiramente superior/inferior ao preço de exercício da posição vendida. A carteira composta por opções de mesmos tipo e vencimento e pelas posições compradas que limitam os valores de margem mínima por posição vendida, dá-se o nome de *carteira protegida*.

Dessa forma, a margem mínima para uma carteira de opções de mesmos tipo e vencimento é incorporada ao *full valuation*⁵ por meio dos três passos relacionados a seguir.

⁵ Para maiores detalhes sobre o modelo de *full valuation*, veja o Ofício Circular 100/2005-DG, de 9 de setembro de 2005.

**Passo 1** – Criação da *carteira protegida*

- Para cada posição vendida em Q_i opções de compra w , com preço de exercício K_i , incluir na carteira uma posição comprada em Q_i opções de compra com preço de exercício $K_i + VAR_w^{MM}$.
- Para cada posição vendida em Q_i opções de venda w , com preço de exercício K_i , incluir na carteira uma posição comprada em Q_i opções de venda com preço de exercício $K_i - VAR_w^{MM}$.

Passo 2 – Cálculo do valor de margem mínima a partir da *carteira protegida*

$$MM = -\text{mín}(0; VV^{CP}(K_1^{CP}); VV^{CP}(K_2^{CP}); \dots; VV^{CP}(K_{NCP}^{CP})) \quad (4.2)$$

onde:

 MM = margem mínima da carteira de opções de mesmos tipo e vencimento V ; $VV^{CP}(x)$ = valor da *carteira protegida*, na data de vencimento das opções, caso o valor do ativo-objeto nessa data seja x ; K_j^{CP} = preço de exercício da j -ésima opção da *carteira protegida*; NCP = número de opções na *carteira protegida*.

Vale ressaltar que o critério de cálculo da margem mínima MM não diferencia opções americanas de européias; porém, essas opções são tratadas separadamente, ou seja, em subcarteiras distintas. Para opções cujos preços de exercício sejam denominados em taxa (opções sobre o contrato futuro de DI), estes são convertidos para PU de forma a representar corretamente os resultados das operações de spread. Nesse caso, as opções têm, para efeito de cálculo da margem mínima, sua natureza alterada, isto é, opções de compra em taxa são consideradas opções de venda em PU e vice-versa.

Assim, a expressão geral para $VV^{CP}(x)$ é dada por:

$$VV^{CP}(x) = \sum_{j=1}^{NCP} VV_j^{OpCP}(x) \times Q_j \times M \times TC \quad (4.3)$$

$$VV_j^{OpCP}(x) = \begin{cases} \text{máx}(x - K_j^{CP}; 0), & \text{para opções de compra} \\ \text{máx}(K_j^{CP} - x; 0), & \text{para opções de venda} \end{cases}$$

onde:

 $VV_j^{OpCP}(x)$ = valor da j -ésima opção da *carteira protegida*, no vencimento, caso o ativo-objeto valha x nessa data; Q_j = quantidade comprada ($Q_j > 0$) ou vendida ($Q_j < 0$) da j -ésima opção da *carteira protegida*.



Passo 3 – Incorporação da margem mínima ao cálculo da margem requerida

$$\text{Margem}_V = -\text{mín}(VC^{\text{mín}}; -MM; 0) \quad (4.4)$$

onde:

- Margem_V = margem requerida para a carteira de opções de mesmos tipo e vencimento V ;
- $VC^{\text{mín}}$ = valor mínimo da carteira de opções de mesmos tipo e vencimento V , considerando sua avaliação em todos os cenários de estresse utilizados no *full valuation*, ($VC^{\text{mín}} = \text{Fin}(i_{\text{mín}}, j_{\text{mín}}, m_{\text{mín}}, n_{\text{mín}})_V$);
- MM = margem mínima da carteira de opções de mesmos tipo e vencimento V , calculada conforme o passo 2.

Para tornar claro como a margem mínima é incorporada no *full valuation*, são apresentados, a seguir, exemplos numéricos com opções sobre a taxa de câmbio a vista de real por dólar norte-americano de mesmo vencimento, cujo tamanho-padrão é US\$50.000,00. Em todos eles, são adotados $S = 2.564,50$ e $FM_w = 3\%$.

Vale notar que o termo VAR_w^{MM} da equação (4.1) é calculado com truncamento após a segunda decimal. Assim, $VAR_w^{MM} = 2.564,50 \times 3\% \approx 76,93$. Esse ponto é particularmente relevante porque, no passo 1, o termo é utilizado na obtenção dos preços de exercício das opções a serem incluídas na carteira original para a criação da *carteira protegida*.

4.3.2 Exemplo Numérico 1

Carteira 1 – Posição vendida em uma única opção

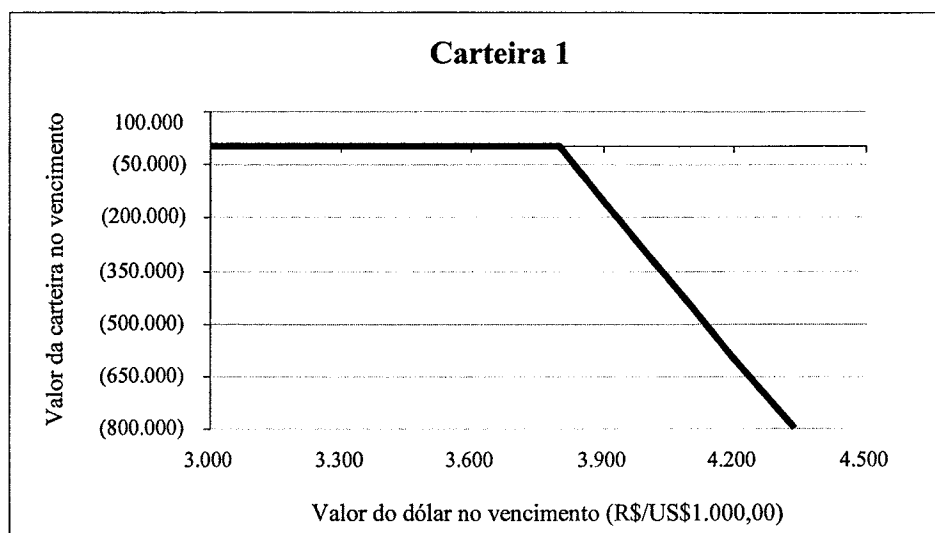
Tabela 4.4 – Carteira 1

Opção	Tipo	Preço de Exercício	Dias Úteis	Dias Corridos	Preço	Quantidade
DOL-JA04	C	3.800,00	177	257	11,40	-30

O comportamento da carteira, na data de vencimento de sua opção, é mostrado na Figura 4.2.



Figura 4.2 – Valor da Carteira 1 no Vencimento em Função do Preço do Dólar nessa Data



O cálculo da margem mínima da carteira 1 é exibido na Tabela 4.5. Para a formação da *carteira protegida*, conforme descrito no passo 1, foi incluída a compra de 30 opções de compra com preço de exercício $K_i + VAR_w^{MM} = 3.800,00 + 76,93 = 3.876,93$.

Tabela 4.5 – Cálculo da Margem Mínima da Carteira 1

Opção	Tipo	Preço de Exercício	Quantidade	Preço do Ativo-Objeto	
				3.800,00	3.876,93
DOL-JA04	C	3.800,00	-30	-	-115.395,00
DOL-JA04 (MM)	C	3.876,93	30	-	-
Valor da carteira protegida no vencimento				-	-115.395,00

Logo, a margem mínima, calculada utilizando a equação (4.2), vale:

$$MM = -\min(0; 0; -115.395,00) = 115.395,00$$

Ressalta-se que, como a carteira 1 é composta por apenas uma posição vendida, esse valor de margem mínima poderia ser obtido utilizando-se diretamente a equação (4.1).

A seguir, apresenta-se o cenário do *full valuation* no qual a carteira 1 possui o menor valor.

Tabela 4.6 – Pior Cenário do *Full Valuation* para a Carteira 1

Cenário <i>S</i>	Cenário σ	Cenário <i>r</i>	Cenário <i>rc</i>	Financeiro Consolidado	Varição Consolidada
+1 / 2,7953	+1 / 15,00%	+1 / 22,77%	-1 / 0,09%	-25.913,10	-25.571,10

A partir da equação (4.4), a margem requerida vale:

$$\text{Margem} = -\text{mín}(-25.913,10; -115.395,00; 0) = 115.395,00$$

4.3.3 Exemplo 2

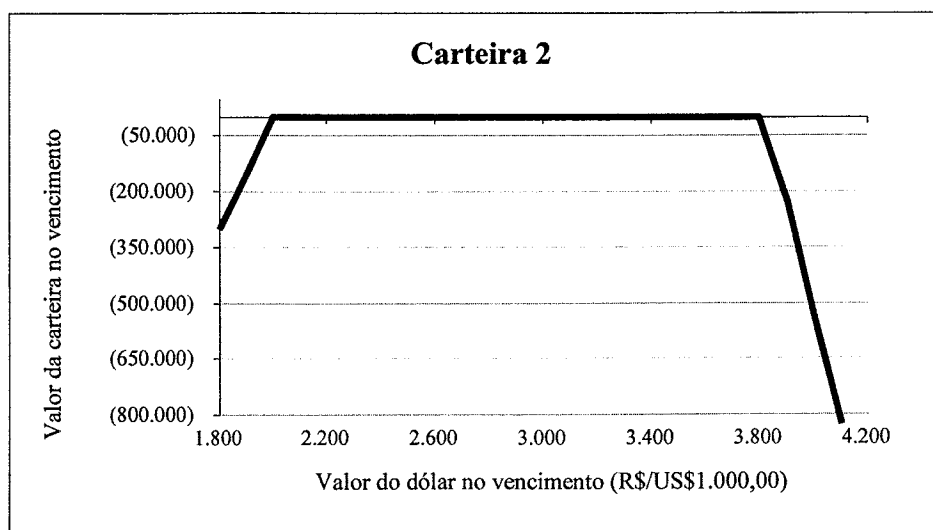
Carteira 2 – Carteira 1 acrescida de duas posições vendidas, sendo uma em opção de compra e outra em opção de venda.

A análise dessa carteira permite perceber como a metodologia de cálculo da margem mínima, mesmo baseada na análise do pior valor da carteira no vencimento das opções, permanece consistente com um valor fixo por opção.

Tabela 4.7 – Carteira 2

Opção	Tipo	Preço de Exercício	Dias Úteis	Dias Corridos	Preço	Quantidade
DOL-JA04	C	3.800,00	177	257	11,40	-30
DOL-JA05	C	3.850,00	177	257	7,49	-30
DOL-JA99	P	2.000,00	177	257	1,28	-30

Figura 4.3 – Valor da Carteira 2 no Vencimento em Função do Preço do Dólar nessa Data





O cálculo da margem mínima da carteira 2 está na Tabela 4.8.

Tabela 4.8 – Cálculo da Margem Mínima da Carteira 2

Opção	Tipo	Preço de Exercício	Quantidade	Preço do Ativo-Objeto					
				1.923,07	2.000,00	3.800,00	3.850,00	3.876,93	3.926,93
DOL-JA04	C	3.800,00	-30	-	-	-	-75.000,00	-115.395,00	-190.395,00
DOL-JA05	C	3.850,00	-30	-	-	-	-	-40.395,00	-115.395,00
DOL-JA99	P	2.000,00	-30	-115.395,00	-	-	-	-	-
DOL-JA04 (MM)	C	3.876,93	30	-	-	-	-	-	75.000,00
DOL-JA05 (MM)	C	3.926,93	30	-	-	-	-	-	-
DOL-JA99 (MM)	P	1.923,07	30	-	-	-	-	-	-
Valor da carteira protegida no vencimento				-115.395,00	-	-	-75.000,00	-155.790,00	-230.790,00

Logo, conforme a equação (4.2), a margem mínima vale:

$$MM = -\min(0; -115.395,00; 0; 0; -75.000,00; -155.790,00; -230.790,00) = 230.790,00$$

A Tabela 4.9 mostra o cenário do *full valuation* no qual a carteira 2 possui o menor valor.

Tabela 4.9 – Pior cenário do *full valuation* para a carteira 2

Cenário S	Cenário σ	Cenário r	Cenário rc	Financeiro Consolidado	Variação Consolidada
+1 / 2,7953	+1 / 15,00%	+1 / 22,77%	-1 / 0,09%	-46.740,60	-46.135,50

A partir da equação (4.4), a margem requerida vale:

$$Margem = -\min(-46.740,60; -230.790,00; 0) = 230.790,00$$

4.3.4 Exemplo 3

Carteira 3 – Carteira 2 acrescida de uma posição comprada em opção de compra.

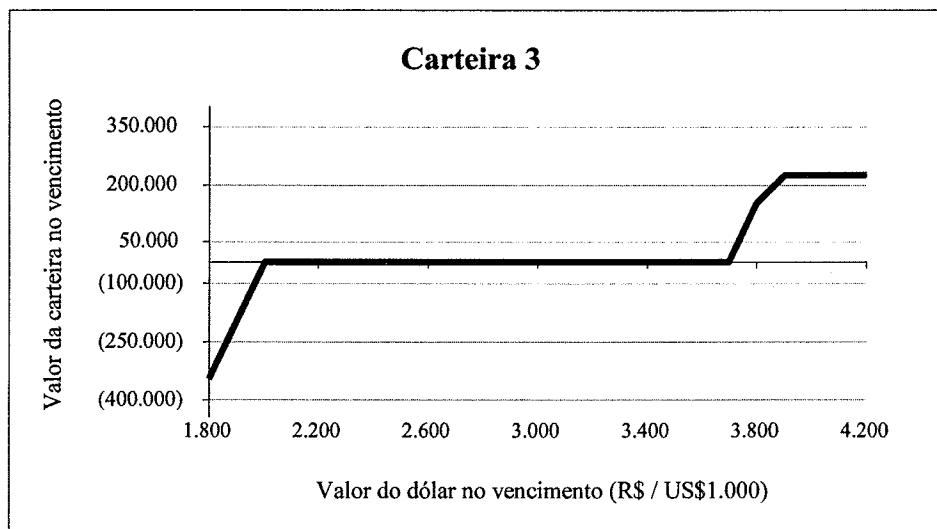
A análise da carteira 3 ilustra o reconhecimento automático, pelo algoritmo de cálculo de margem mínima, de posições cobertas.



Tabela 4.10 – Carteira 3

Opção	Tipo	Preço de Exercício	Dias Úteis	Dias Corridos	Preço	Quantidade
DOL-JA03	C	3.750,00	177	257	17,20	60
DOL-JA04	C	3.800,00	177	257	11,40	-30
DOL-JA05	C	3.850,00	177	257	7,49	-30
DOL-JA99	P	2.000,00	177	257	1,28	-30

Figura 4.4 – Valor da Carteira 3 no Vencimento em Função do Preço do Dólar nessa Data



O cálculo da margem mínima da carteira 3 é demonstrado na Tabela 4.11.



Tabela 4.11 – Cálculo da Margem Mínima da Carteira 3

Opção	Tipo	Preço de Exercício	Quantidade	Preço do Ativo-Objeto						
				1.923,07	2.000,00	3.750,00	3.800,00	3.850,00	3.876,93	3.926,93
DOL-JA03	C	3.750,00	60	-	-	-	150.000,00	300.000,00	380.790,00	530.790,00
DOL-JA04	C	3.800,00	-30	-	-	-	-	-75.000,00	-115.395,00	-190.395,00
DOL-JA05	C	3.850,00	-30	-	-	-	-	-	-40.395,00	-115.395,00
DOL-JA99	P	2.000,00	-30	-115.395,00	-	-	-	-	-	-
DOL-JA04 (MM)	C	3.876,93	30	-	-	-	-	-	-	75.000,00
DOL-JA05 (MM)	C	3.926,93	30	-	-	-	-	-	-	-
DOL-JA99 (MM)	P	1.923,07	30	-	-	-	-	-	-	-
Valor da carteira protegida no vencimento				-115.395,00	-	-	150.000,00	225.000,00	225.000,00	300.000,00

Logo, a margem mínima, calculada de acordo com a equação (4.2), vale:

$$MM = -\min(0; -115.395; 0; 0; 150.000; 225.000; 225.000; 300.000) = 115.395,00$$

Observa-se que o valor da margem mínima dessa carteira é determinado de acordo com o valor atribuído à posição vendida na opção de venda, uma vez que as posições vendidas em opções de compra foram cobertas por uma opção de compra com preço de exercício inferior.

A Tabela 4.12 traz o cenário do *full valuation* no qual a carteira 3 possui o menor valor.

Tabela 4.12 – Pior Cenário do *Full Valuation* para a Carteira 3

Cenário S	Cenário σ	Cenário r	Cenário rc	Financeiro Consolidado	Variação Consolidada
-1 / 2,3337	+1 / 15,00%	-1 / 16,57%	+1 / 8,03%	-7.862,70	-8.289,60

A partir da equação (4.4), a margem requerida vale:

$$Margem = -\min(-7.862, 60; -115.395, 00; 0) = 115.395,00$$