BM&F
BRASIL

01 de dezembro de 2005
109/2005-DG

COMUNICADO EXTERNO

Revogado Pelo Comunicado Externo 034/2023-VNC, de 27 de abril de 2023

Membros de Compensação, Corretoras Associadas e Operadores Especiais

Ref.: **Sistema de Risco BM&F – Data de Implantação do Novo Módulo de Cálculo de Margem de Garantia para Opções Padronizadas sobre Disponível e Futuro.**

Prezados Senhores,

Comunicamos que, em virtude da conclusão do processo de avaliação pelo Banco Central do Brasil, o novo módulo de cálculo de margem de garantia para opções padronizadas, de que trata o Ofício Circular 100/2005-DG, de 09/09/2005, será implantado no dia 09/12/2005.

Por oportuno, encaminhamos novas versões dos Anexos 2 e 3 do documento anexo ao Ofício Circular 100/2005-DG, em que foram adequadas as fórmulas de apreçamento de opções de compra e de conversão de taxas lineares.

Esclarecimentos adicionais poderão ser obtidos com as Diretorias Técnica e de Planejamento (Marco Aurélio, Luis Antonio e Alan) e da Câmara de Derivativos (Cícero, António Marcos e Flávia) e com o Escritório Rio (Galvão).

Atenciosamente,

Edemir Pinto
Diretor Geral

Bolsa de Mercadorias & Futuros
Praça Antonio Prado, 48 - Telefone: 3119-2000 - CEP 01010-901 - São Paulo - SP
Caixa Postal, 4275 - São Paulo - Capital - CEP 01061-970

BRASIL

Anexo ao Comunicado Externo 109/2005-DG

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

Anexo 2
Modelos de Apreçamento

1. Modelo de Black–Scholes

O modelo de Black–Scholes é empregado no apreçamento de opções sobre ativos a vista. As subseções a seguir descrevem, respectivamente, o modelo de apreçamento e seu funcionamento quando da avaliação de cenários de estresse.

1.1 Modelo de Apreçamento

O modelo de Black–Scholes para apreçamento de opções possui a seguinte formulação:

$$P_{BS,0} = f_{BS,0}\left(S_0;K;r_0;\sigma_0;T\right)$$

$$P_{BS(Call),0} = S_0 \times N\left(d_1\right) - K \times e^{-r_0 \times T} \times N\left(d_2\right)$$

$$P_{BS(Put),0} = K \times e^{-r_0 \times T} \times N\left(-d_2\right) - S_0 \times N\left(-d_1\right)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(S_0 / K\right) + \left(r_0 + \sigma_0^2 / 2\right) \times T}{\sigma_0 \times \sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_0 \times \sqrt{T}$$

onde:

$P_{BS(Call),0}$	=	preço da opção de compra (*call*);
$P_{BS(Put),0}$	=	preço da opção de venda (*put*);
S_0	=	preço de mercado do ativo-objeto da opção;
K	=	preço de exercício da opção;
r_0	=	taxa livre de risco de mercado, ao ano e com capitalização contínua;
σ_0	=	volatilidade de mercado do ativo-objeto, ao ano;
T	=	tempo para o vencimento, em anos (base DU/252);
$N(.)$	=	função densidade de probabilidade acumulada (normal).

1.2 Avaliação do Preço de Uma Opção Considerando Cenários de Estresse

Considerando-se um conjunto de cenários de estresse para cada um dos fatores de risco relevantes do modelo de Black–Scholes, tem-se:

$$P_{BS,c} = f_{BS,c}\left(S_c;K;r_c;\sigma_c;T\right)$$
$$P_{BS(Call),c} = S_c \times N\left(d_1\right) - K \times e^{-r_c \times T} \times N\left(d_2\right)$$
$$P_{BS(Put),c} = K \times e^{-r_c \times T} \times N\left(-d_2\right) - S_c \times N\left(-d_1\right)$$
$$d_1 = \frac{\ln\left(S_c/K\right) + \left(r_c + \sigma_c^2/2\right) \times T}{\sigma_c \times \sqrt{T}}$$
$$d_2 = d_1 - \sigma_c \times \sqrt{T}$$

onde:

$P_{BS(Call),c}$	=	preço da opção de compra (*call*) no cenário de estresse;
$P_{BS(Put),c}$	=	preço da opção de venda (*put*) no cenário de estresse;
S_c	=	preço do ativo-objeto da opção no cenário de estresse;
K	=	preço de exercício da opção;
r_c	=	taxa livre de risco no cenário de estresse, ao ano e com capitalização contínua;
σ_c	=	volatilidade do ativo-objeto no cenário de estresse, ao ano;
T	=	tempo para o vencimento, em anos (base DU/252);
$N(.)$	=	função densidade de probabilidade acumulada (normal).

2. Modelo de Black para Opções sobre Contratos Futuros

O modelo de Black é empregado no apreçamento de opções sobre futuro. As subseções a seguir descrevem, respectivamente, o modelo de apreçamento e seu funcionamento quando da avaliação de cenários de estresse.

2.1 Modelo de Apreçamento

O modelo de Black para apreçamento de opções sobre contratos futuros possui a seguinte formulação:

$$P_{Black,0} = f_{Black,0}\left(F_0;K;r_0;\sigma_0;T\right)$$
$$P_{Black(Call),0} = e^{-r_0 \times T} \times \left(F_0 \times N\left(d_1\right) - K \times N\left(d_2\right)\right)$$
$$P_{Black(Put),0} = e^{-r_0 \times T} \times \left(K \times N\left(-d_2\right) - F_0 \times N\left(-d_1\right)\right)$$
$$d_1 = \frac{\ln\left(F_0/K\right) + \left(\sigma_0^2/2\right) \times T}{\sigma_0 \times \sqrt{T}}$$
$$d_2 = d_1 - \sigma_0 \times \sqrt{T}$$

onde:

$P_{Black(Call),0}$	=	preço da opção de compra (*call*);
$P_{Black(Put),0}$	=	preço da opção de venda (*put*);
F_0	=	preço de mercado do contrato futuro, objeto da opção;

K	=	preço de exercício da opção;
r_0	=	taxa livre de risco de mercado, ao ano e com capitalização contínua;
σ_0	=	volatilidade de mercado do contrato futuro, objeto da opção, ao ano;
T	=	tempo para o vencimento, em anos (base DU/252);
$N(.)$	=	função densidade de probabilidade acumulada (normal).

2.2 Avaliação do Preço de Uma Opção Considerando Cenários de Estresse para o Ativo-Objeto do Contrato Futuro[1]

Considerando-se um conjunto de cenários de estresse para cada um dos fatores de risco relevantes do modelo de Black e do contrato que é objeto da opção, tem-se:

$$P_{Black,c} = f_{Black,c}\left(F_0;K;S_0;S_c;r_0;r_c;rc_0;rc_c;\sigma_c;T\right)$$

$$F_c = F_0 \times \left(\frac{S_c}{S_0}\right) \times e^{(r_c - r_0)\times T} \times e^{(rc_0 - rc_c)\times T}$$

$$P_{Black(Call),c} = e^{-r_c \times T} \times \left(F_c \times N(d_1) - K \times N(d_2)\right)$$

$$P_{Black(Put),c} = e^{-r_c \times T} \times \left(K \times N(-d_2) - F_c \times N(-d_1)\right)$$

onde:

$P_{Black(Call),c}$	=	preço da opção de compra (*call*) no cenário de estresse;
$P_{Black(Put),c}$	=	preço da opção de venda (*put*) no cenário de estresse;
F_0	=	preço do contrato futuro, objeto da opção, no cenário de mercado;
K	=	preço de exercício da opção;
S_0	=	preço de mercado do ativo-objeto do contrato futuro, objeto da opção;
S_c	=	preço no cenário de estresse do ativo-objeto do contrato futuro, objeto da opção;
r_0	=	taxa livre de risco de mercado, ao ano e com capitalização contínua;
r_c	=	taxa livre de risco no cenário de estresse, ao ano e com capitalização contínua;
rc_0	=	custo de carregamento de mercado do contrato futuro, objeto da opção, ao ano e com capitalização contínua;
rc_c	=	custo de carregamento no cenário de estresse do contrato futuro, da opção, ao ano e com capitalização contínua;
σ_c	=	volatilidade do contrato futuro, objeto da opção, no cenário de estresse, ao ano;
T	=	tempo para o vencimento, em anos (base DU/252);
$N(.)$	=	função densidade de probabilidade acumulada (normal).

[1] Essa variante do modelo de Black deve ser utilizada sempre que o risco do contrato futuro, objeto da opção, for representado pela decomposição desse contrato em outros fatores de risco (futuros financeiros).

2.3 Avaliação do Preço de Uma Opção Considerando Cenários de Estresse para a Curva de Preços Futuros[2]

Considerando-se um conjunto de cenários de estresse para cada um dos fatores de risco relevantes do modelo de Black, tem-se:

$$P_{Black,c} = f_{Black,c}\left(F_c;K;r_c;\sigma_c;T\right)$$
$$P_{Black(Call),c} = e^{-r_c \times T} \times \left(F_c \times N(d_1) - K \times N(d_2)\right)$$
$$P_{Black(Put),c} = e^{-r_c \times T} \times \left(K \times N(-d_2) - F_c \times N(-d_1)\right)$$
$$d_1 = \frac{\ln\left(F_c/K\right) + \left(\sigma_c^2/2\right) \times T}{\sigma_c \times \sqrt{T}}$$
$$d_2 = d_1 - \sigma_c \times \sqrt{T}$$

onde:

$P_{Black(Call),c}$	=	preço da opção de compra (*call*) no cenário de estresse;
$P_{Black(Put),c}$	=	preço da opção de venda (*put*) no cenário de estresse;
F_c	=	preço do contrato futuro, objeto da opção, no cenário de estresse;
K	=	preço de exercício da opção;
r_c	=	taxa livre de risco no cenário de estresse, ao ano e com capitalização contínua;
σ_c	=	volatilidade do contrato futuro, objeto da opção, no cenário de estresse, ao ano;
T	=	tempo para o vencimento, em anos (base DU/252);
$N(.)$	=	função densidade de probabilidade acumulada (normal).

3. Modelo de Black Modificado para Opções sobre o Contrato Futuro de DI

O modelo de Black modificado é empregado no apreçamento de opções sobre o futuro de DI. As subseções a seguir descrevem, respectivamente, o modelo de apreçamento e seu funcionamento quando da avaliação de cenários de estresse.

3.1 Modelo de Apreçamento

O modelo de Black modificado para apreçamento de opções sobre o contrato futuro de DI possui a seguinte formulação:

$$P_{BlackDI,0} = f_{BlackDI,0}\left(PU_{Curto,0};PU_{Longo,0};K;\sigma_0;T_{Curto,DU};T_{Curto,DC};T_{Longo,DU};T_{Longo,DC}\right)$$
$$K^* = \left(\left(1+K\right)^{\left(T_{Longo,DU}-T_{Curto,DU}\right)} - 1\right) \times \frac{1}{\left(T_{Longo,DC} - T_{Curto,DC}\right)}$$

[2] Essa variante do modelo de Black deve ser utilizada sempre que o risco do contrato futuro, objeto da opção, for representado por uma curva de preços futuros (futuros agropecuários).

$$S_0^* = \left(\frac{PU_{Curto,0}}{PU_{Longo,0}} - 1\right) \times \frac{1}{\left(T_{Longo,DC} - T_{Curto,DC}\right)}$$

$$\delta_0 = \frac{PU_{Longo,0} \times \left(T_{Longo,DC} - T_{Curto,DC}\right)}{\left(1 + K^* \times \left(T_{Longo,DC} - T_{Curto,DC}\right)\right)}$$

$$P_{BlackDI(Call),0} = \delta_0 \times \left(S_0^* \times N(d_1) - K^* \times N(d_2)\right)$$

$$P_{BlackDI(Put),0} = \delta_0 \times \left(K^* \times N(-d_2) - S_0^* \times N(-d_1)\right)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(S_0^* / K^*\right) + \left(\sigma_0^2 / 2\right) \times T_{Curto,DC}}{\sigma_0 \times \sqrt{T_{Curto,DC}}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_0 \times \sqrt{T_{Curto,DC}}$$

onde:

$P_{BlackDI(Call),0}$	=	preço da opção de compra (*call*);
$P_{BlackDI(Put),0}$	=	preço da opção de venda (*put*);
$PU_{Curto,0}$	=	preço de mercado (PU) do contrato futuro de DI com data de vencimento igual à data de vencimento da opção;
$PU_{Longo,0}$	=	preço de mercado (PU) do contrato futuro de DI, objeto da opção;
K	=	preço de exercício da opção (taxa *forward*, base DU/252);
σ_0	=	volatilidade de mercado da taxa *forward*, objeto da opção, ao ano;
$T_{Curto,DU}$	=	tempo para o vencimento da opção, em anos (base DU/252);
$T_{Curto,DC}$	=	tempo para o vencimento da opção, em anos (base DC/365);
$T_{Longo,DU}$	=	tempo o vencimento do contrato futuro, objeto da opção, em anos (base DU/252);
$T_{Longo,DC}$	=	tempo para o vencimento do contrato futuro, objeto da opção, em anos (base DC/365);
$N(.)$	=	função densidade de probabilidade acumulada (normal).

3.2 Avaliação do Preço de Uma Opção Considerando-se Cenários de Estresse

Considerando-se um conjunto de cenários de estresse para cada um dos fatores de risco relevantes do modelo de Black modificado para a opção sobre o contrato futuro de DI, tem-se:

$$P_{BlackDI,c} = f_{BlackDI,c}\begin{pmatrix} PU_{Curto,0}; PU_{Longo,0}; r_{Curto,0}; r_{Curto,c}; r_{Longo,0}; r_{Longo,c}; \\ K; \sigma_c; T_{Curto,DU}; T_{Curto,DC}; T_{Longo,DU}; T_{Longo,DC} \end{pmatrix}$$

$$K^* = \left(\left(1 + K\right)^{\left(T_{Longo,DU} - T_{Curto,DU}\right)} - 1\right) \times \frac{1}{\left(T_{Longo,DC} - T_{Curto,DC}\right)}$$

$$S_c^* = \left(\frac{PU_{Curto,0} \times e^{\left(r_{Curto,0} - r_{Curto,c}\right) \times T_{Curto,DU}}}{PU_{Longo,0} \times e^{\left(r_{Longo,0} - r_{Longo,c}\right) \times T_{Longo,DU}}} - 1\right) \times \frac{1}{\left(T_{Longo,DC} - T_{Curto,DC}\right)}$$

$$\delta_c = \frac{PU_{Longo,0} \times e^{\left(r_{Longo,0} - r_{Longo,c}\right) \times T_{Longo,DU}} \times \left(T_{Longo,DC} - T_{Curto,DC}\right)}{\left(1 + K^* \times \left(T_{Longo,DC} - T_{Curto,DC}\right)\right)}$$

$$P_{BlackDI(Call),c} = \delta_c \times \left(S_c^* \times N(d_1) - K^* \times N(d_2)\right)$$

$$P_{BlackDI(Put),c} = \delta_c \times \left(K^* \times N(-d_2) - S_c^* \times N(-d_1)\right)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_c^*}{K^*}\right) + \left(\frac{\sigma_c^2}{2}\right) \times T_{Curto,DC}}{\sigma_c \times \sqrt{T_{Curto,DC}}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_c \times \sqrt{T_{Curto,DC}}$$

onde:

$P_{BlackDI(Call),c}$	=	preço da opção de compra (*call*) no cenário de estresse;
$P_{BlackDI(Put),c}$	=	preço da opção de venda (*put*) no cenário de estresse;
$PU_{Curto,0}$	=	preço de mercado (PU) do contrato futuro de DI com data de vencimento igual à data de vencimento da opção;
$PU_{Longo,0}$	=	preço de mercado (PU) do contrato futuro de DI, objeto da opção;
$r_{Curto,0}$	=	taxa de juro pré-fixada de mercado para o prazo referente ao vencimento da opção, ao ano e com capitalização contínua;;
$r_{Curto,c}$	=	taxa de juro pré-fixada no cenário de estresse para o prazo referente ao vencimento da opção, ao ano e com capitalização contínua;
$r_{Longo,0}$	=	taxa de juro pré-fixada de mercado para o prazo referente ao vencimento do contrato futuro, objeto da opção, ao ano e com capitalização contínua;
$r_{Longo,c}$	=	taxa de juro pré-fixada no cenário de estresse para o prazo referente ao vencimento do contrato futuro, objeto da opção, ao ano e com capitalização contínua;
K	=	preço de exercício da opção (taxa *forward*, base DU/252);
σ_c	=	volatilidade da taxa *forward*, objeto da opção, no cenário de estresse, ao ano;
$T_{Curto,DU}$	=	tempo para o vencimento da opção, em anos (base DU/252);
$T_{Curto,DC}$	=	tempo para o vencimento da opção, em anos (base DC/365);
$T_{Longo,DU}$	=	tempo para o vencimento do contrato futuro, objeto da opção, em anos (base DU/252);
$T_{Longo,DC}$	=	tempo para o vencimento do contrato futuro, objeto da opção, em anos (base DC/365);
$N(.)$	=	função densidade de probabilidade acumulada (normal).

4. Modelo de Garman–Kohlhagen

O modelo de Garman–Kohlhagen é empregado no apreçamento de opções sobre taxas de câmbio. As subseções a seguir descrevem, respectivamente, o modelo de apreçamento e o seu funcionamento quando da avaliação de cenários de estresse.

4.1 Modelo de Apreçamento

O modelo de Garman–Kohlhagen para apreçamento de opções possui a seguinte formulação:

$$P_{GK,0} = f_{GK,0}\left(S_0;K;r_0;rc_0;\sigma_0;T\right)$$

$$P_{GK(Call),0} = e^{-rc_0 \times T} \times S_0 \times N(d_1) - K \times e^{-r_0 \times T} \times N(d_2)$$

$$P_{GK(Put),0} = K \times e^{-r_0 \times T} \times N(-d_2) - e^{-rc_0 \times T} \times S_0 \times N(-d_1)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(S_0 / K\right) + \left(r_0 - rc_0 + \sigma_0^2 / 2\right) \times T}{\sigma_0 \times \sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_0 \times \sqrt{T}$$

onde:

$P_{GK(Call),0}$	=	preço da opção de compra (*call*);
$P_{GK(Put),0}$	=	preço da opção de venda (*put*);
S_0	=	preço de mercado do ativo-objeto da opção;
K	=	preço de exercício da opção;
r_0	=	taxa de juro interna livre de risco de mercado, ao ano e com capitalização contínua;
rc_0	=	taxa de juro externa livre de risco de mercado, ao ano e com capitalização contínua;
σ_0	=	volatilidade de mercado do ativo-objeto, ao ano;
T	=	tempo para o vencimento, em anos (base DU/252);
$N(.)$	=	função densidade de probabilidade acumulada (normal).

4.2 Avaliação do Preço de Uma Opção Considerando Cenários de Estresse

Considerando-se um conjunto de cenários de estresse para cada um dos fatores de risco relevantes do modelo de Garman–Kohlhagen, tem-se:

$$P_{GK,c} = f_{GK,c}\left(S_c;K;r_c;rc_c;\sigma_c;T\right)$$

$$P_{GK(Call),c} = e^{-rc_c \times T} \times S_c \times N(d_1) - K \times e^{-r_c \times T} \times N(d_2)$$

$$P_{GK(Put),c} = K \times e^{-r_c \times T} \times N(-d_2) - e^{-rc_c \times T} \times S_c \times N(-d_1)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(S_c / K\right) + \left(r_c - rc_c + \sigma_c^2 / 2\right) \times T}{\sigma_c \times \sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_c \times \sqrt{T}$$

onde:

$P_{GK(Call),c}$	=	preço da opção de compra (*call*) no cenário de estresse;
$P_{GK(Put),c}$	=	preço da opção de venda (*put*) no cenário de estresse;

S_c	=	preço do ativo-objeto da opção no cenário de estresse;
K	=	preço de exercício da opção;
r_c	=	taxa de juro interna livre de risco no cenário de estresse, ao ano e com capitalização contínua;
rc_c	=	taxa de juro externa livre de risco no cenário de estresse, ao ano e com capitalização contínua;
σ_c	=	volatilidade do ativo-objeto no cenário de estresse, ao ano;
T	=	tempo para o vencimento, em anos (base DU/252);
$N(.)$	=	função densidade de probabilidade acumulada (normal).

Anexo 3
Interpolação e Conversão de Taxas e Preços

1. Interpolação de Taxas e Preços

Os modelos de apreçamento de opções apresentados no Anexo 2 utilizam um conjunto de taxas e preços que nem sempre possuem representação nos cenários de mercado e de estresse definidos no SRL. De fato, o SRL trabalha com o conceito de vértices fixos sendo necessária, portanto, a interpolação de taxas e preços cujos vencimentos não coincidem com esses vértices. As subseções a seguir trazem os procedimentos para interpolação de taxas expressas em 252 dias úteis, taxas expressas em 360 dias corridos e preços futuros.

1.1 Interpolação de Taxas Expressas em 252 Dias Úteis

A interpolação de taxas expressas em 252 dias úteis (capitalização composta) é dada pela fórmula:

$$r = \left(\left(1+r_j\right)^{du_j/252} \times \left(\frac{\left(1+r_{j+1}\right)^{du_{j+1}/252}}{\left(1+r_j\right)^{du_j/252}} \right)^{\left(\frac{du-du_j}{du_{j+1}-du_j}\right)} - 1 \right)$$

$$du_j < du < du_{j+1}$$

onde:

r	=	taxa interpolada;
du	=	prazo, em dias úteis, de r;
r_j	=	taxa correspondente ao vértice fixo imediatamente anterior a r;
du_j	=	prazo, em dias úteis, correspondente ao vértice fixo imediatamente anterior a r;
r_{j+1}	=	taxa correspondente ao vértice fixo imediatamente posterior a r;
du_{j+1}	=	prazo, em dias úteis, correspondente ao vértice fixo imediatamente posterior a r.

1.2 Interpolação de Taxas Expressas em 360 Dias Corridos
A interpolação de taxas expressas em 360 dias corridos (capitalização simples) é dada pela fórmula:

$$r = \left(\left(1 + r_j \times \frac{dc_j}{360}\right) \times \left(\frac{\left(1 + r_{j+1} \times \frac{dc_{j+1}}{360}\right)}{\left(1 + r_j \times \frac{dc_j}{360}\right)} \right)^{\left(\frac{du - du_j}{du_{j+1} - du_j}\right)} - 1 \right)$$

$$dc_j < dc < dc_{j+1}$$

onde:

r	=	taxa interpolada;
dc	=	prazo, em dias corridos, de r;
r_j	=	taxa correspondente ao vértice fixo imediatamente anterior a r;
dc_j	=	prazo, em dias corridos, correspondente ao vértice fixo imediatamente anterior a r;
r_{j+1}	=	taxa correspondente ao vértice fixo imediatamente posterior a r;
dc_{j+1}	=	prazo, em dias corridos, correspondente ao vértice fixo imediatamente posterior a r;
du_j	=	prazo, em dias úteis, correspondente ao vértice fixo imediatamente anterior a r;
du_{j+1}	=	prazo, em dias úteis, correspondente ao vértice fixo imediatamente posterior a r.

1.3 Interpolação de Preços Futuros
A interpolação de preços futuros, utilizada quando se define um fator de risco do tipo curva de preços futuros, é dada pela fórmula:

$$F = F_j \times \left(\frac{F_{j+1}}{F_j} \right)^{\frac{du - du_j}{du_{j+1} - du_j}}$$

$$du_j < du < du_{j+1}$$

onde:

F	=	preço futuro interpolado;
Du	=	prazo, em dias úteis, de F;
F_j	=	preço futuro correspondente ao vértice fixo imediatamente anterior a F;
du_j	=	prazo, em dias úteis, correspondente ao vértice fixo imediatamente anterior a F;
F_{j+1}	=	preço futuro correspondente ao vértice fixo imediatamente posterior a F;

du_{j+1} = prazo, em dias úteis, correspondente ao vértice fixo imediatamente posterior a F.

2. Conversão de Taxas

Nesta seção, são apresentadas as fórmulas para a conversão de taxas expressas em 252 dias úteis (capitalização composta) e em 360 dias corridos (capitalização simples) para taxas continuamente compostas. Conforme o Anexo 2, esta é a representação comumente empregada pelos modelos de apreçamento de opções.

2.1 Conversão de Taxas Expressas em 252 Dias Úteis para Taxas Continuamente Compostas

A conversão de taxas expressas em 252 dias úteis (capitalização composta) para taxas continuamente compostas é dada pela fórmula:

$$r_{cc} = \ln\left(1+r\right)$$

Na fórmula acima, r corresponde à taxa de juro expressa em 252 dias úteis e r_{cc} à taxa equivalente continuamente composta.

2.2 Conversão de Taxas Expressas em 360 Dias Corridos para Taxas Continuamente Compostas

A conversão de taxas expressas em 360 dias corridos (capitalização simples) para taxas continuamente compostas é dada pela fórmula:

$$r_{cc} = \frac{252}{du} \times \ln\left(1 + r \times \frac{dc}{360}\right)$$

Na fórmula acima, r corresponde à taxa de juro expressa em 360 dias corridos; dc, ao prazo em dias corridos; du, ao prazo em dias úteis; e r_{cc}, à taxa equivalente continuamente composta.