

Políticas de Risco

Atualizado em 06./Novembro./2017

RISCO DE MERCADO:

Será constituída uma Diretoria de Risco que estará encarregado de estabelecer ou rever parâmetros utilizados para o gerenciamento de exposição dos fundos sob gestão da BLP Asset Management a riscos de mercado.

Os Controles de Risco de Mercado serão exercidos em caráter permanente, com acompanhamento de posições, análise de operações e emissão de relatórios de avaliação de risco.

A área de Controle de Risco será responsável pela implementação da Política de Risco de Mercado, através da escolha de metodologias de avaliação de risco, do estabelecimento de regras de controle e seus parâmetros, da elaboração de relatórios e de ações corretivas.

Metodologias para Controles de Risco de Mercado da BLP Asset Management

O controle dos riscos de mercado será feito pelo uso combinado das seguintes metodologias:

- Valor em Risco (Value-at-Risk). Os fundos da BLP Asset Management, por mandato, não possuem limites definidos de VaR, porém há o acompanhamento diário desta métrica e a emissão de relatórios contendo esta informação.
- Valor em Risco em situações extremas (*Stress Test*). Há limites definidos de stress para os fundos sob gestão da BLP Asset Management.

As ferramentas utilizadas para o controle de risco de mercado consistem em um modelo próprio de acompanhamento, e na utilização de um software desenvolvido por reconhecida Consultoria Financeira de Risco, ambas baseadas no modelo adotado para previsão estatística de Risco de Mercado, apresentado em 1994 pelo banco norte-americano J. P. Morgan no artigo RiskMetrics™ e denominado Value-at-Risk (VaR). Com a utilização do modelo de risco Value-at-Risk (VaR), e suas variações (Paramétrico, Simulação de Monte Carlo e Simulação Histórica), além de outras ferramentas como *Stress Test*, a BLP Asset Management procura gerenciar os riscos de mercado das carteiras sob sua gestão, buscando a maior eficiência possível em gestão de recursos.

Modelo de estimação do Valor em Risco (VaR)

O VaR é um método baseado em modelo estatístico, que sintetiza a maior (ou pior) perda esperada de uma carteira de investimentos, dentro de determinado período de tempo e intervalo de confiança, em condições de normalidade do mercado.

Os principais modelos de risco utilizados no cálculo do VaR são: modelo Paramétrico (distribuição normal) , modelo de Simulação Histórica e modelo de Simulação de Monte Carlo. De forma genérica, calcular o risco de uma carteira corresponde a estimar um retorno limite, associado a um intervalo de confiança , através da distribuição de retornos da carteira.

Os modelos são alimentados pelo gerencial dos fundos que, no fechamento do mercado, disponibiliza as posições de abertura para o dia seguinte. A partir destas posições e com as séries de preços alimentadas pelo Bloomberg e Broadcast, são calculados os retornos dos ativos, suas volatilidades e covariâncias. São calculados, então, o VaR (paramétrico) e os resultados dos testes de stress. Os modelos de Monte Carlo e Simulação Histórica são utilizados quando a área de Controle de Risco entender que seja necessário (o que ocorre quando as posições em opções representam percentual considerável do volume total das carteiras, situação em que estes modelos apresentam ganhos de eficiência em relação aos demais).

A consistência do banco de dados e das estatísticas utilizadas pelo modelo deverá ser submetida a validações periódicas, pelo uso de *back-test* (ou método de validação de modelo).

Segue a descrição detalhada do modelo que é utilizado, desde a manipulação das séries básicas, até os cálculos de volatilidade, covariância e do risco.

Descrição do Modelo de Valor em Risco (VaR) para avaliação de Risco de Mercado

1.Dados necessários para o modelo

O modelo necessitará das séries de todos os instrumentos financeiros a serem avaliados, entre elas DI futuro (todos os vencimentos existentes), taxas de swap (dólar x CDI, juros pré-fixados x CDI), taxas pós-fixadas, indexadores, dólar comercial, paralelo e flutuante, índices de bolsa de valores (Ibovespa, IBRX) e ações negociadas em bolsa de valores.

O modelo de avaliação de risco trabalhará, basicamente, com as séries das taxas de variação diária dos preços dos instrumentos financeiros acima citados, calculadas da seguinte forma:

$$R_t = \frac{p_t - p_{t-1}}{p_{t-1}} \quad \text{ou} \quad R_t = \ln \left(\frac{p_t}{p_{t-1}} \right)$$

2. Metodologia para mapear as posições

A tentativa de incluir todos os preços e taxas que influenciam o valor de seu portfólio torna-se impraticável, pois a necessidade de estimação de volatilidades e correlações para todos esses elementos faz com que os dados envolvidos cresçam geometricamente com o número de parâmetros do modelo.

Para prevenir essa “explosão” de parâmetros, os instrumentos financeiros serão todos descritos como combinações de instrumentos padrões. Esse processo é chamado de mapeamento das posições e se resume em descrever um portfólio com diversos instrumentos como uma combinação de poucos elementos básicos.

2.1. Mapeamento das posições de renda fixa

2.1.1. Taxa de juros para aplicações pré-fixadas

O instrumento Títulos Pré-fixados contempla os títulos que pagam um valor pré-determinado na data de vencimento. Esse grupo de instrumentos envolve tanto os títulos públicos, como a LTN, quanto os títulos privados. Em geral, sua descrição envolve a determinação de seis campos de entrada: o código do título, a data de emissão, a data de vencimento, o valor notional (em R\$) na data de emissão, a taxa pré-fixada (em % a.a.) e a contraparte. Cada uma das variáveis envolvidas e suas respectivas unidades encontram-se descritas abaixo:

- $0, t, T$: índice de referência para a data de emissão, análise e vencimento do contrato, respectivamente;
- $ndu_{t,T}$: número de dias úteis entre a data de análise e o vencimento do título;
- r_{reais} : taxa de juros interno (%a.a.);
- r_{LTN} : taxa de juros para a LTN divulgada pela Andima para o Mercado Secundário (%a.a.);

TaxaPré: taxa pré-fixada acordada na contratação (%a.a. , exp 252).

Fluxo

O fluxo de caixa de um título pré-fixado ocorre apenas no vencimento, e é dado por:

$$CF_t(\text{R\$}) = \text{NocionalTítulo} * (1 + \text{TaxaPré})^{\text{ndu } 0, T/252}$$

No caso específicos das LTNs, o valor a ser recebido já é conhecido antecipadamente, e possui um valor de R\$100.000,000.

Marcação a Mercado

No caso das LTNs:

$$VP_t = \frac{100.000}{(1 + r_{LTN})^{\text{ndu } t, T/252}}$$

Mapeamento VaR

Supomos que a taxa da LTN não muda ao longo do tempo dado que temos problemas em estimá-la devido à falta de liquidez no mercado secundário. Por isso, o fator de risco é a taxa de juros riskfree em reais observada nos contratos de juros em real com maior liquidez (DI Futuro BM&F). Fazendo-se a derivada do VP do Título em relação à taxa de juros em reais encontramos a seguinte fórmula de mapeamento:

$$\Delta VP = - \frac{\text{ndu } t, T}{252} \times \frac{1}{1 + r_{LTN}} \times \frac{100.000}{(1 + r_{LTN})^{\text{ndu } t, T/252}} \times \{r_{\text{fechreais}(t+1)} - r_{\text{abertreais}(t+1)}\}$$

2.1.2.Taxa de juros para aplicações pós-fixadas

O instrumento em questão refere-se aos títulos indexados à taxa CDI ou SELIC. Sua descrição é composta por oito campos de entrada: o código da aplicação, a data de emissão, a data do vencimento, a quantidade, o valor de face do título (em R\$) e o percentual do indexador (CDI ou SELIC) sob qual o título é valorizado, o valor de mercado calculado pelo gestor e a contraparte da operação. Cada uma das variáveis envolvidas e suas respectivas unidades encontram-se descritas abaixo:

- $0, t, T$: índice de referência para a data de emissão, análise e vencimento do contrato, respectivamente;

- $ndu_{t,T}$: número de dias úteis entre a data de análise e o vencimento do título;

- $r_{\text{deságioLFT}}$: deságio da LFT divulgado pela Andima (%a.a.).

Definições

$$\text{fatorCDI}_{0,t} = \prod_{i=0}^t \{ \text{percCDI} [(1 + \text{CDI}_i)^{1/252} - 1] + 1 \} * (1 + \text{spreadCDI})^{1/252}$$

Onde:

percCDI: Percentual do CDI que título paga. Por exemplo: 103%

spreadCDI: Spread sobre o CDI que título paga. Por exemplo: 1%

$$\text{fatorSELIC}_{0,t} = \prod_{i=0}^t (1 + \text{SELIC}_i)^{1/252}$$

2.1.3. Futuro de DI de 1 dia – DI Futuro

Um contrato de DI de 1 dia é um contrato que prevê ajuste diário. Sua descrição envolve a entrada de três campos: o código, a quantidade e o vencimento. As variáveis envolvidas nos cálculos são descritas abaixo:

- $0, t, T$: índice de referência para a data de emissão, análise e vencimento do contrato, respectivamente;

- CDI: taxa CDI (%a.a.);

- $ndu_{t,T}$: número de dias úteis entre a data de análise e o vencimento do contrato;

- $r_{\text{abert}(t)}$: taxa de juros interno na abertura em t (%a.a.).

Fluxos

Como já foi dito, o contrato de DI de 1 dia não prevê fluxo de caixa futuro, uma vez que são realizados ajustes diários.

Marcação a Mercado

Conseqüentemente, é assumido como nulo o valor presente de tal instrumento.

Mapeamento VaR

O preço a mercado (em R\$) de um contrato futuro de DI é simplesmente o próprio PU para caso de contrato negociado na BM&F. A variação deste valor de um dia para o outro (ajuste diário) dá origem à equação de mapeamento:

$$\text{Ajuste} = - \frac{\text{ndu}_{t,T}}{252} \times \frac{1}{1+r} \times \text{PU}_t \times \{r_{\text{fech}(t+1)} - r_{\text{abert}(t+1)}\}$$

$$\text{Onde } r = \left(\frac{(1+r_{\text{fech}(t)})^{\text{ndu}_{t,T}/252}}{(1+\text{CDI})^{1/252}} \right)^{252/\text{ndu}_{t,T}}$$

2.1.4. Futuro de DI Ajuste

Esse contrato não tem ajuste diário, mas para efeito de cálculo do VaR para 1 dia será feita a marcação a mercado diária. Por isso diariamente será calculado um novo PU para o contrato exatamente da mesma maneira que é feito para o DI Futuro (só não haverá ajuste na BM&F).

2.2. Mapeamento das posições em ações

Posições spot

As posições spot serão avaliadas de acordo com o valor de mercado da posição da Asset.

Posição em opções

Essas posições serão as mais difíceis de se calcular o risco, pois o preço das opções não guarda relação linear com o preço de seu ativo subjacente, no caso as ações ou índices. Os modelos de precificação para opções de ações e índices são o Black & Scholes e o Black, respectivamente. O mapeamento será feito de forma semelhante ao das posições spot, mudando apenas a forma como avaliaremos a volatilidade estimada. Depois de calcularmos as volatilidades das opções em função da volatilidade do retorno das ações, somamos os DeaR (Daily earnings at risk) das ações ao das

opções. Poderemos avaliar o impacto de alterações nos preços das ações sobre as opções por dois métodos:

- **método delta** - aproximação linear dos preços das opções. O parâmetro delta mede, numa aproximação de primeira ordem, como o preço das opções varia com o preço das ações. Com isso, a volatilidade da opção será dada pela multiplicação da volatilidade da ação pelo delta da opção. Com isso:

$$Volat.opcao = delta * S * \sigma_{\frac{\partial S}{S}}$$

- **método delta/gama** - O parâmetro gama mede a variação do delta da opção. A inclusão deste aproxima, em segunda ordem, a variação das opções em relação às ações.

$$\partial V = \frac{\partial V}{\partial S} \partial S + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} \partial S^2 = \delta * \partial S + \frac{1}{2} \Gamma (\partial S)^2$$

$$\sigma_{\partial V} \approx \sqrt{S^2 * \delta^2 * \sigma_{\frac{\partial S}{S}}^2 + \frac{1}{2} \left(S^2 * \Gamma * \sigma_{\frac{\partial S}{S}}^2 \right)^2}$$

Neste caso, a volatilidade da opção passará a ser dada pela expressão acima, onde ∂S é a volatilidade da ação.

2.3.Futuro de Ibovespa

Esse instrumento também é negociado na BM&F, e contempla os seguintes campos de entrada: código, quantidade e o vencimento. As variáveis utilizadas nos cálculos abaixo são:

- 0,t,T : índice de referência para a data de emissão, análise e vencimento do contrato, respectivamente;
- ndu: número de dias úteis entre a data de análise e o vencimento do contrato;
- r: taxa de juros interno (%a.a.);
- S_t: preço do Ibovespa na data de análise.

Fluxo

O contrato de futuro de Ibovespa não prevê fluxo de caixa futuro, uma vez que são realizados ajustes diários, dados por:

$$Ajuste = Pft+1 - Pft$$

Marcação a Mercado

Uma vez realizados os ajustes diários, o valor presente desse instrumento passa a ser nulo.

Mapeamento VaR

Por arbitragem pode-se mostrar que o preço de um contrato futuro do índice (Pf) obedece à seguinte relação:

$$Pf = St \times (1+r)^{ndu / 252}$$

3.0 Modelo do RiskMetrics™

O objetivo básico do modelo RiskMetrics™ é calcular um intervalo de confiança para o valor de um portfólio, a fim de se estabelecer a perda máxima possível, num determinado período de tempo, conhecido como Value-at-Risk (VaR). Para isso, devemos achar o desvio-padrão do portfólio, que exige estimativas das variâncias e covariâncias entre os retornos de todos os instrumentos financeiros nos quais existem posições.

Num portfólio formado apenas por 2 ativos, **X** e **Y** com volumes, respectivamente, de **a** e **b**, o VaR é o desvio-padrão do portfólio, calculado da seguinte forma:

$$VaR = \sqrt{\text{variancia do portfolio}} = \sqrt{\text{var}(aX + bY)} = \sqrt{\text{var}(aX) + \text{var}(bY) + 2\text{cov}(aX, bY)}$$

$$VaR = \sqrt{a^2\sigma_x^2 + b^2\sigma_y^2 + 2ab\sigma_{xy}} = \sqrt{\begin{bmatrix} a & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{xy} & \sigma_y^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}} = \sqrt{\begin{bmatrix} a\sigma_x & b\sigma_y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \rho_{xy} \\ \rho_{xy} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a\sigma_x \\ b\sigma_y \end{bmatrix}}$$

A idéia básica do modelo do RiskMetrics™ será repetir o cálculo acima para um portfólio qualquer. Para isso, é necessário tomar todas as posições e estimar as volatilidades e correlações entre todos os instrumentos financeiros.

É interessante notar que, no caso de as correlações entre os ativos serem unitárias, o risco do portfólio é a soma dos riscos individuais, ou seja, quando aplicamos em ativos perfeitamente correlacionados, não temos redução do risco devido à diversificação. Podemos ver isso pela fórmula:

$$VaR = \sqrt{\begin{bmatrix} a\sigma_x & b\sigma_y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a\sigma_x \\ b\sigma_y \end{bmatrix}} = \sqrt{a^2\sigma_x^2 + b^2\sigma_y^2 + 2ab\sigma_{xy}} = \sqrt{(a\sigma_x + b\sigma_y)^2} = (a\sigma_x + b\sigma_y)$$

A posição do banco contém, basicamente, posições em dólar, ações, debêntures, títulos externos, opções, e renda fixa (pré e pós-fixadas) com diferentes prazos de

vencimento e diferentes fluxos de caixa, que dependem do pagamento de juros e amortizações durante a vida do instrumento.

Nos instrumentos de renda fixa, o prazo de maturação é uma variável fundamental para determinação de seu risco. Vencimentos diferentes significam diferentes níveis de exposição ao risco de mercado. Devemos tratar, então, os instrumentos de renda fixa com maturações diferentes como ativos diferentes, o que exigiria o cálculo das volatilidades e correlações referentes a cada possível vencimento.

Há dois passos fundamentais para o cálculo do risco envolvido num portfólio. Primeiro, avaliar todos os instrumentos financeiros ao valor de mercado e segundo, estimar como este valor de mercado pode mudar no futuro. Os instrumentos financeiros são avaliados por seu valor de mercado quando há um mercado líquido para tais instrumentos. Para avaliar instrumentos ilíquidos, primeiro mapeamos esses instrumentos em posições equivalentes ou o decomparamos em partes para as quais existe um mercado líquido. A mais simples destas partes é um fluxo de caixa com uma maturidade e uma taxa de juros correspondente. A maioria das transações pode ser descrita como combinações de fluxos simples, podendo ser, então, facilmente avaliadas.

O modelo do RiskMetrics™ segue esta idéia e trabalha, basicamente, com três pontos:

- a) Metodologia para mapear as posições,
- b) Cálculo das volatilidades e correlações entre os preços e taxas que influenciam o valor de mercado de seu portfólio e
- c) Método de estimação do risco deste portfólio.

3.1. Cálculo das volatilidades e da matriz de correlação

O modelo supõe que a taxa de variação dos instrumentos financeiros têm distribuição normal com média zero. Com isso, o intervalo de confiança de 95% para a taxa de variação diária dos instrumentos será construído tomando-se 1,645 desvios-padrão da taxa de variação. No caso de não trabalharmos com média zero, o intervalo de confiança será dado por 1,645 desvios-padrão mais a média da taxa de variação.

Como o modelo está interessado em estimar a perda máxima que o portfólio pode incorrer no prazo de 1 dia útil, ao construirmos um intervalo de 95% para a variação do valor do portfólio, esperamos errar o prejuízo estimado em apenas 5% dos dias.

Os desvios-padrão da taxa de variação diária dos instrumentos financeiros podem ser calculados de diferentes maneiras:

3.1.1. Método da Variância Simples

Esse é o método mais tradicional de se calcular a volatilidade usando dados históricos e baseia-se simplesmente em achar o desvio-padrão da série, dado por::

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (x_{t-i} - \mu)^2} \quad ,$$

onde a média μ é dada por: $\mu = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T x_{t-i}$, x_t é a taxa de variação do

instrumento na data t e T define o que é chamado de “janela”, ou seja, o número de observações utilizadas no cômputo da variância.

No caso em que a média é zero, a fórmula do desvio-padrão torna-se:

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^T x_{t-i}^2}$$

A grande questão deste método é a escolha da melhor janela para se calcular a volatilidade.

3.1.2. Método do Decaimento Exponencial

O método do decaimento exponencial, como o próprio nome sugere, usa uma média móvel exponencial para calcular a volatilidade, dando peso maior aos dados mais recentes. A fórmula do desvio-padrão torna-se:

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k \lambda^{i-1} (x_{t-i} - \eta)^2}{\sum_{i=1}^k \lambda^{i-1}}}$$

onde a média η será dada por:

$$\eta_t = \frac{\sum_{i=1}^k \lambda^{i-1} x_{t-i}}{\sum_{i=1}^k \lambda^{i-1}}$$

e λ é o fator de decaimento escolhido, devendo, obviamente, estar entre 0 e 1.

No caso de optarmos por trabalhar com média Zero, o desvio-padrão será dado simplesmente por:

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k \lambda^{i-1} x_{t-i}^2}{\sum_{i=1}^k \lambda^{i-1}}}$$

O problema básico deste método está na escolha de λ . Esta deverá recair sobre o fator de decaimento que minimizar a soma dos erros ao quadrado (SEQ), onde o erro é

definido como a diferença entre o intervalo estimado e a taxa de variação efetiva. A fórmula do SEQ será:

$$SEQ = \sum_{t=0}^r (volatilidade_t - |x_t|)^2$$

onde k é o total de observações da amostra e x_t é a taxa de variação diária.

Por problemas estatísticos que se referem às características da matriz de correlação derivada dos cálculos das variância e covariâncias utilizando o método do decaimento exponencial, o modelo exige que usemos o mesmo valor de λ para todos os instrumentos financeiros. O cálculo deste valor de λ será dado pela média ponderada dos λ ótimos de cada instrumento, onde o peso do fator de cada um deles será inversamente proporcional ao SEQ gerado pelo instrumento. Num portfólio com n instrumentos, o peso dado ao fator de decaimento do i -ésimo instrumento será:

$$\alpha_i = \frac{SEQ_{total} - SEQ_i}{(n-1)SEQ_{total}}, \text{ fazendo com que o } \lambda \text{ do portfólio seja dado por:}$$

$$\lambda_p = \sum_{i=1}^n \alpha_i \lambda_i, \text{ onde } \lambda_i \text{ é o fator que minimiza o SEQ do instrumento } i.$$

3.1.3. Método Garch

Nos modelos Garch, a variância é descrita pela equação:

$$\sigma_t^2 = \delta + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2$$

onde ε_t é a taxa de variação diária.

A aplicação empírica dos modelos GARCH requer um pequeno algebrismo: ao definimos $v_t \equiv \varepsilon_t^2 - \sigma_t^2$, podemos escrever a equação acima como:

$$\varepsilon_t^2 = \delta + \sum_{m=1}^p \omega_m \varepsilon_{t-m}^2 - \sum_{j=1}^q \beta_j v_{t-j} + v_t$$

onde $\omega_m = \alpha_m + \beta_m$ e $m = \max(p,q)$. Esta equação é a representação de um processo ARMA (m,p), sendo facilmente estimado.

Estudos empíricos apontam o modelo GARCH (1,1) como uma representação adequada para diversas séries de ativos financeiros. A utilização de tal modelo reduz as equações acima a:

$$\begin{aligned} \sigma_t^2 &= \beta_0 + \beta_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_2 \sigma_{t-1}^2 & \text{e} \\ \varepsilon_t^2 &= \beta_0 + (\beta_1 + \beta_2) \varepsilon_{t-1}^2 - \beta_2 v_{t-1} + v_t \end{aligned}$$

A última será usada para a estimação das volatilidades. No nosso caso, tomaremos ε_t como as taxas de variação diária, estimaremos um modelo ARMA (1,1) e, de posse dos erros estimados, v_t , calculamos σ_t^2 através da definição de v_t .

A volatilidade para a taxa de variação será dada sempre por:

$$\text{volatilidade} = \pm(1,645 * \text{desvio padrao} + |\text{media}|)$$

quer se faça a suposição de média zero ou não.

3.1.4.Cálculo das covariâncias

O cálculo das covariâncias entre duas séries não será feito, necessariamente, com o mesmo método escolhido para o cálculo das variâncias.

A fórmula da covariância será dada por:

Método simples

$$\sigma_{xy} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (x_{t-i} - \mu_x)(y_{t-i} - \mu_y)$$

Método do Decaimento Exponencial

$$\sigma_{xy} = (1 - \lambda) \sum_{i=1}^k \lambda^{i-1} (x_{t-i} - \eta_x)(y_{t-i} - \eta_y)$$

Método GARCH

$$\sigma_t^{xy} = \delta + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^x \varepsilon_{t-i}^y + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^{xy}$$

É importante observar que no cálculo das covariâncias os produtos entre as taxas de variação de dois instrumentos devem ser feitos com os dados do mesmo dia, como mostram as fórmulas acima nos índices subscritos.

3.1.5.Cálculo das correlações

De posse das variâncias e das covariâncias entre os diversos instrumentos financeiros, as correlações entre os instrumentos serão dadas por:

$$\rho_{xy} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} ,$$

onde σ_{xy} é a covariância entre x e y , σ_x e σ_y são, respectivamente, o desvio-padrão de x e y .

A observação da fórmula de correlação nos permite concluir que a correlação entre um instrumento e ele mesmo será sempre 1 e que a correlação entre x e y é igual à correlação entre y e x . Essas características farão com que a matriz de correlação tenha diagonal igual a 1 e seja simétrica. Com isso, a matriz terá a seguinte forma:

$$\text{matriz correl.} = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{xy} & \rho_{xz} \\ \rho_{xy} & 1 & \rho_{yz} \\ \rho_{xz} & \rho_{yz} & 1 \end{bmatrix}$$

3.2.Cálculo do VaR

Os dois primeiros passos do modelo do **RiskMetrics**TM nos permitiram calcular três elementos básicos:

- a) Um vetor com todas as posições mapeadas de acordo com a metodologia adotada.
- c) Uma volatilidade correspondente a cada uma dessas posições.
- d) Uma matriz de correlação dos fatores que influenciam o preço das posições.

De posse do vetor de posição, será construído um vetor de DEaR (*daily earnings at risk*)¹ individual, que será dado pela multiplicação de cada entrada do vetor de posição pela volatilidade referente a ele. Esse passo pode ser feito matricialmente através da construção de uma matriz diagonal das volatilidades-preço dos instrumentos financeiros.

No caso de um vetor de posição com 3 instrumentos financeiros (p_1 , p_2 e p_3) teremos:

$$V_{DEaR} = \begin{bmatrix} p_1 & p_2 & p_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sigma_{p1} & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_{p2} & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_{p3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p_1\sigma_{p1} & p_2\sigma_{p2} & p_3\sigma_{p3} \end{bmatrix}$$

Calculado o vetor de DEaR, para o cômputo do VaR bastará pré e pós-multiplicarmos esse vetor pela matriz de correlação e tirar a raiz quadrada do resultado.

$$VaR = \sqrt{[DEaR][M][DEaR]} \quad , \text{ onde } M \text{ é a matriz de correlação}^2.$$

¹ O DEaR nos mostra qual a variação esperada no valor de uma posição isolada no período de 1 dia.

² Se o modelo não levasse em consideração as correlações entre os diferentes instrumentos financeiros, o VaR do portfólio seria dado pela soma de todos os componentes do vetor de DEaR, ou seja, seria simplesmente a soma dos riscos envolvido em cada uma das posições.

Vamos continuar ilustrando a metodologia com o exemplo do fluxo de renda fixa com vencimento em 13 dias úteis. A decomposição desse fluxo gerou um fluxo de 73,074 no vértice de 10 dias úteis e um de 25,435 no vértice de 20 dias úteis. Com isso, o vetor de posição será:

$$V_{posicao} = [73,074 \quad 25,435]$$

Multiplicando cada entrada do vetor de posição pela sua respectiva volatilidade-preço, teremos um vetor de DEaR dado por:

$$V_{DEaR} = [73,074 \quad 25,435] \begin{bmatrix} 0,0001523 & 0 \\ 0 & 0,0003465 \end{bmatrix} \cdot$$

$$V_{DEaR} = [73,074 \cdot 0,0001523 \quad 25,435 \cdot 0,0003465] = [0,011129 \quad 0,008813]$$

Como sabemos que a correlação entre a taxa de juros de 10 e 20 dias é de 0,959492, a matriz de correlação será dada por:

$$M_{correl.} = \begin{bmatrix} 1 & 0,959492 \\ 0,959492 & 1 \end{bmatrix}$$

De posse do vetor de DEaR e da matriz de correlação, o VaR será dado por:

$$VaR = \sqrt{[0,011129 \quad 0,008813] \begin{bmatrix} 1 & 0,959492 \\ 0,959492 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,011129 \\ 0,008813 \end{bmatrix}} = 0,019742$$

Isso significa que estimamos que a perda máxima em um dia, com probabilidade de 95%, para uma posição com valor presente de \$98,509 com vencimento em 13 dias úteis não deverá ultrapassar \$0,019742. É interessante observar que se somássemos as variações esperadas em cada fluxo chegaríamos a um valor de \$0,019942. A diferença entre este valor e o valor calculado pelo RiskMetrics™ se deve ao fato de a correlação entre as taxas de juros de 10 e 20 dias úteis não ser perfeita.

3.2.1. VaR para prazos maiores

Até o momento, todos os cálculos tiveram como base as variações diárias dos ativos. Com isso, o VaR calculado será a variação provável no valor do portfólio no período de **1 dia útil**.

Esse cálculo pode ser de pouca importância no caso de se estar numa posição da qual não se consiga sair tão facilmente. Por isso deve-se calcular também, o risco num período longo o suficiente para que as posições sejam revertidas.

O modelo poderá calcular, então, o VaR para um período de **n** dias úteis. A forma de cálculo será exatamente igual à descrita até o momento, com a diferença que as volatilidades diárias serão aproximadas para volatilidades em **n** dias de acordo com uma fórmula simples, que supõe normalidade para os retornos.

$$Vol_{.ndias} = \sqrt{n} * Vol_{.1dia}$$

A única diferença entre o cálculo do VaR para 1 dia e para **n** dias úteis é a matriz diagonal das volatilidades no segundo caso será igual a do primeiro multiplicado por raiz de **n**.

O portfólio sobre o qual será estimado este VaR será formado, obviamente, apenas pelas posições com prazos de vencimentos superiores a **n** dias.

4. Descrição do Back Test

O Back Test é um modelo de grande importância para testar se o modelo de risco está adequado à realidade. O Back Test consiste em comparar os retornos da carteira analisada efetivamente realizados, com os VaR's calculados para cada período. Este processo depende de uma frequência de análise e um intervalo de confiança pré-determinados.

A área de Risco da BLP Asset Management emite relatório de Back Test, para validação de consistência de modelo, uma vez por mês, fazendo ajustes em seus parâmetros, caso seja necessário.

5. Descrição do Modelo de Stress Test

O *Stress Test* é um método baseado em modelo determinístico que examina o efeito, sobre uma carteira de investimentos, de oscilações hipotéticas nas principais variáveis financeiras. O método consiste na especificação, de forma subjetiva, de cenários de interesse, com o objetivo de avaliar possíveis mudanças no valor da carteira. Os cenários devem ser revistos regularmente, de modo que reflitam as alterações ocorridas nos preços e retornos dos ativos. Os cenários de stress são definidos e revistos pelo Diretor de Risco, sempre que o mesmo julgar necessário.

Os limites de stress utilizados atualmente para os fundos da BLP Asset Management segue abaixo:

-FIDC BlackPartners Miruna:

-FIDC BlackPartners High Yield:

-FIDC BlackPartners II:

Os cenários de stress utilizados para todos os fundos sob gestão da BLP Asset Management seguem abaixo:

Ações líquidas: abertura de spread de 15%.

Ações com liquidez restrita: abertura de spread de 25%.

Estrutura a termo interno sofre deslocamento paralelo de 3%.

Os parâmetros que seguem abaixo foram definidos pelo Diretor de Risco para determinar o que seriam ações líquidas e com liquidez restrita:

Ações líquidas: Ações com volume médio diário de negociação superior ou igual a R\$ 15 milhões.

Ações com liquidez restrita: Ações com volume médio diário de negociação inferior a R\$ 15 milhões.

O cálculo do volume médio diário de cada ação, leva em conta os últimos 6 meses de negociação no mercado.

RISCO DE LIQUIDEZ:

A Diretoria de Risco estará encarregada de estabelecer ou rever parâmetros utilizados para o gerenciamento de exposição dos fundos sob gestão da BLP Asset Management a riscos de liquidez. Os Controles de Risco de Liquidez serão exercidos em caráter permanente, com acompanhamento de posições, análise de operações e emissão de relatórios de avaliação de risco desta natureza.

A área de Controle de Risco será responsável pela implementação da Política de Risco de Liquidez, através da escolha de metodologias de avaliação de risco, do estabelecimento de regras de controle e seus parâmetros, da elaboração de relatórios e de ações corretivas.

Metodologias para Controles de Risco de Liquidez da BLP Asset Management

O perfil dos fundos sob gestão da BLP Asset Management tem por foco a compra e venda de ativos considerados com liquidez.

Ativos com liquidez – Média diária de negociação(dos últimos 6 meses) maior ou igual a R\$ 10 MM.

Ativos com liquidez restrita – Média diária de negociação(dos últimos 6 meses) menor que R\$ 10 MM.

Diariamente a área de Controle de Risco emite relatórios com as seguintes informações:

- **Relatório de Aluguel** – acompanhamento de todos os ativos passíveis de terem posições vendidas nos fundos da BLP. Acompanhamento da taxa de tomador média do mercado de cada ativo, a evolução semanal desta taxa, dias para que o mercado zere as posições dos ativos, a variação semanal no número de dias que o mercado precisa para zeragem dos ativos(considerando 100% do mercado, e uma média diária de negociação dos últimos 21 dias úteis)e o percentual do free float que está alugado no mercado.

- **Relatório de Aluguel (Posições em carteira)** – Relatório com a evolução do saldo total em financeiro que está alugado no mercado e da evolução da quantidade alugada no mercado de todos os ativos que estão em carteira.

- **Relatório de Posição Consolidada** – acompanhamento do número de dias necessários para zeragem de cada ativo em cada fundo e também considerando o estoque total dos fundos da BLP(considerando 50% do mercado e uma média diária de negociação dos últimos 21 dias úteis).Acompanhamento do número de dias necessários para zeragem de todas as posições de determinado fundo(considerando 50% do mercado e uma média diária de negociação dos últimos 21 dias úteis);acompanhamento do percentual do free float de determinada empresa, de que os fundos da BLP detêm participação; acompanhamento do percentual total de ações de determinada empresa, de que os fundos da BLP detêm participação.

RISCO DE ENQUADRAMENTO:

A Diretoria de Risco estará encarregada de estabelecer ou rever parâmetros utilizados para o gerenciamento de exposição dos fundos sob gestão da BLP Asset Management a riscos de enquadramento. Os Controles de Risco de Enquadramento serão exercidos em caráter permanente, com acompanhamento de posições, análise de operações e emissão de relatórios de avaliação de risco desta natureza.

A área de Controle de Risco será responsável pela implementação da Política de Risco de Enquadramento, através da escolha de metodologias de avaliação de risco, do estabelecimento de regras de controle e seus parâmetros, da elaboração de relatórios e de ações corretivas.

O controle de risco de enquadramento tem por finalidade a aderência dos fundos sob gestão da BLP Asset Management a seus mandatos, regulamentos e as leis de órgãos reguladores vigentes e Receita Federal.

Os relatórios emitidos pela área de risco, consistem em controles da exposição direcional e bruta dos fundos, controle dos limites de exposição bruta por empresa, cálculo do prazo médio, cálculo do limite mínimo de posição comprada em ações e alavancagem.

RISCO OPERACIONAL:Está previsto no Manual de Normas e Condutas Internas da BLP.

RISCO DE CRÉDITO

O risco de crédito é definido como:

o não cumprimento pelo devedor de suas respectivas obrigações financeiras nos termos pactuados;

a desvalorização de contrato de crédito decorrente da deterioração na classificação de risco do devedor;

a redução de ganhos ou remuneração;
as vantagens concedidas na renegociação; e
os custos de recuperação.

O gerenciamento do risco de crédito consiste: (i) no processo de identificação e avaliação de riscos existentes ou potenciais do seu efetivo monitoramento e controle, conduzidos através de políticas e processos de gestão, e (ii) do estabelecimento de limites consistentes com as estratégias de negócios e (iii) adoção de metodologias voltadas a sua administração.

Como parte integrante do risco de crédito existe a etapa de análise, seleção e monitoramento dos ativos das carteiras geridas pela BLP. São levantadas as características básicas de cada ativo, a partir das quais se opta por iniciar ou não as demais análises abaixo. As informações geralmente dizem respeito, mas não se limitam, ao emissor, prazos, taxas, indexadores, estrutura, pulverização, garantias e condições.

A equipe de análise compila e analisa, mensalmente, no caso de fundos, trimestralmente, no caso de empresas-lastro, os dados divulgados sobre os ativos da carteira.

Caso haja qualquer fato ou alteração na performance/comportamento de um ativo e/ou de seu respectivo emissor, um analista é designado para investigar a questão e esclarecer os pontos levantados.

RISCO DE CONTRAPARTE

Por contraparte, entendem-se emissores, fornecedores, participantes e patrocinadores, os quais também estão diretamente ligados ao risco de crédito, razão pela qual estão sujeitos à política de gerenciamento de risco de crédito.

Para todas as outras operações que não envolvem crédito, a BLP trabalha com risco de contraparte de câmaras de liquidação e custódia: CETIP, SELIC e BMF&Bovespa para compra de cotas de Fundos.

São Paulo, 06/Novembro/17

Diretor de Risco e Compliance