

2010

Gerenciamento de Risco

Nota Técnica 03

Diretoria de Investimentos
Previ-Rio
09/2010



Nota técnica 03

Gerenciamento de Risco

O gerenciamento de risco é um instrumento essencial para a otimização do uso do capital e para a seleção das melhores oportunidades de negócios, visando obter a melhor relação risco x retorno para os investidores. Um modelo de medida de risco tenta caracterizar a mudança futura no valor da carteira. No Previ-Rio, é feita a mensuração do risco de mercado baseada na metodologia Riskmetrics¹, que utiliza o conceito do Value-at-Risk.

Risco de Mercado

É a possibilidade de ocorrência de perdas resultantes da flutuação nos valores de mercado de posições detidas por uma instituição, bem como de sua margem financeira, incluindo os riscos das operações sujeitas à variação das taxas de juros, cambial, dos preços de ações e de commodities.

Responsabilidades da área de risco:

- monitorar e reportar a carteira de ativos para as posições de mercado.
- alertar para desvios fora da política de alocação de ativos.

¹ Desenvolvida pela instituição financeira J.P. Morgan.

Value-at-risk (V@R)

Value-at-risk é uma medida da máxima mudança potencial no valor de uma carteira de instrumentos financeiros com uma dada probabilidade em um determinado horizonte de tempo. O V@R responde a pergunta: quanto eu posso perder com x% de probabilidade em um horizonte de tempo definido.

O cálculo do V@R, seguindo a metodologia Riskmetrics, é descrito na equação (1):

$$V@R = X_0 \cdot Z_{1-\alpha} \cdot \sigma \cdot \sqrt{t} \quad (1)$$

X_0 : valor do ativo marcado a mercado

$Z_{1-\alpha}$: quantil da distribuição normal em relação ao nível de confiança de $1 - \alpha$

σ : volatilidade condicional estimada do ativo

t : horizonte de tempo para o cálculo do V@R

Estimação da volatilidade

A análise de risco consiste em estimar quanto o retorno do ativo pode se afastar do esperado. O cálculo do V@R pode ser feito sem a utilização das previsões de volatilidade (desvio-padrão) ou de correlação. Porém, a preferência de se trabalhar com volatilidade é a forte evidência de que a volatilidade dos retornos futuros é previsível. Com isso, faz sentido fazer estimativas da volatilidade para se obter previsões dos valores futuros da distribuição de retornos.

Modelo EWMA (Exponentially Weighted Moving Average):

O modelo EWMA de estimação de volatilidade é definido na equação (2):

$$\sigma_{t+1} = \sqrt{\lambda\sigma_t^2 + (1 - \lambda)r_t^2} \quad (2)$$

Onde,

- r_t é o retorno do ativo, definido por $r_t = \ln(P_t/P_{t-1})$, sendo P_t o preço do ativo em t.
- o fator de decaimento, λ , sugerido no estudo da Riskmetrics é de 0,94.

O modelo exponencial é de fácil implementação, pois depende de um único parâmetro. A previsão se baseia na previsão anterior e na inovação (choque) mais recente. Todo o histórico é resumido em um único número. Quanto menor o λ , maior é o peso dado aos retornos mais recentes. Essa característica do EWMA faz com que ele consiga capturar aglomerados de volatilidade, fato estilizado percebido em séries de retornos financeiros.

O parâmetro λ pode ser determinado mediante a maximização da função de verossimilhança, o que é muito custoso operacionalmente. Na prática, usa-se λ entre 0,7 e 0,94. O λ igual a 0,94 foi proposto pela Riskmetrics para os ativos do mercado americano naquela época. Por esta razão, 0,94 é um número muito utilizado pelos gestores de risco, na falta de estimativa mais apurada.

Agregação no tempo

A fim de se chegar ao V@R para horizontes maiores que um dia é necessário pressupor que os retornos, ao longo do tempo, de ativos financeiros são i.i.d (independentes e identicamente distribuídos). Isso quer dizer que o retorno de um ativo hoje não depende dos retornos passados e que a distribuição de probabilidade dos retornos não muda no tempo. Além disso, também é preciso considerar a suposição de que a composição da carteira não irá sofrer alteração no período.

V@R da Carteira

Para se obter o V@R da carteira é preciso levar em consideração a correlação entre os movimentos dos preços dos ativos, ou seja, o efeito da diversificação. O V@R da carteira é descrito na equação (3):

$$V@R \text{ da carteira} = \sqrt{V@R' \cdot C \cdot V@R} \quad (3)$$

Onde, $V@R = (V@R_1, V@R_2, \dots, V@R_n)$ para n ativos

C = Matriz de Correlação

Correlação

A correlação entre dois ativos A e B é dada pela equação (4):

$$Corr_{r_{t+1}}(A, B) = \frac{Cov_{r_{t+1}}(A, B)}{\sigma_{r_{t+1}}(A) \cdot \sigma_{r_{t+1}}(B)} \quad (4)$$

Covariância

A estimação da covariância, da mesma maneira como para a volatilidade, também é feita seguindo o modelo EWMA, como é mostrado na equação (5):

$$Cov_{r_{t+1}}(A, B) = \lambda \cdot Cov_{r_t}(A, B) + (1 - \lambda) \cdot r_t(A) \cdot r_t(B) \quad (5)$$

Elaborado por

Daniel El-Jaick de Souza Mota

Subgerente da Subgerência de Planejamento e Estudos