



ZION INVEST

ZION GESTÃO DE RECURSOS LTDA.

Empresa: **ZION Gestão de Recursos Ltda.**

Documento: **Manual de Risco**

Versão anterior: **18/02/2016**

Atualização: **18/07/2018**

**Manual de Risco****Introdução:**

O objetivo deste manual é apresentar a metodologia utilizada no sistema de risco da ZION Gestão de Recursos Ltda.

Os fundos têm seu risco de mercado monitorado diariamente utilizando, duas ferramentas principais: o VaR (Value-at-Risk) e o Stress Test.

O VaR é a estimativa da maior perda potencial, com uma certa probabilidade, em um definido período de tempo. Os métodos mais utilizados de estimativa do VaR, ou seja, o potencial de perda, são os modelos Paramétricos, cuja ampla utilização começou com a metodologia Riskmetrics desenvolvida pelo Banco de Investimento JP Morgan, e os Não Paramétricos, como, por exemplo, a Simulação de Monte Carlo.

Os cenários de Stress Test são analisados periodicamente pelo Comitê de Risco da ZION Gestão de Recursos Ltda. Participam do comitê os diretores, sócios e a área de risco. O comitê pode se reunir antes do previsto, de acordo com as condições de mercado.

Fonte de Dados:

A marcação a mercado é vital para a correta mensuração do risco de instrumentos financeiros. Os dados utilizados no sistema são obtidos através de fontes externas independentes. Na ausência de fontes de informação ou dados de pouca qualidade, os ativos são precificados utilizando métodos comumente aceitos no mercado financeiro.

A fonte de dados utilizada na marcação a mercado dos ativos e cálculo de variâncias e covariâncias é obtida por:

Plataforma ATG (America Trade Group)

- BM&F: Futuros e opções
- Bovespa: Ações e opções de ações

Plataforma VALOR PRO (Valor Econômico – Sistemas Globo)

- Anbima: Títulos Públicos e Privados
- Notícias e Informações Corporativas: Demonstrações Financeiras e Corporativas

Bloomberg (Site)

- CBOT: Futuro de Treasury
- CME: Futuros de S&P, Eurodollar, Futuros de Moedas
- LME: Futuros de Commodities

Manual de Risco**Cálculo dos Retornos:**

Uma das maneiras mais comuns de medir o risco de um ativo, é através do desvio padrão de seus retornos. Esta é uma medida de dispersão de resultados em torno de sua média. Para uma boa estimação do desvio padrão, o primeiro passo consiste no cálculo da série de retornos.

O retorno de um ativo é definido por:

$$r_t^A = \frac{(P_t - P_{t-1})}{P_{t-1}}$$

onde P_t é a cotação do ativo no instante t .

Uma forma alternativa para o cálculo do retorno, bastante utilizada em finanças, é o retorno logarítmico, pois apresenta grandes ganhos operacionais. O retorno na forma logarítmica é dado por:

$$r_t^L = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

Uma vantagem é que ao assumir que a distribuição dos retornos é normal, isso será visto mais a frente, estamos admitindo que $r \in \mathfrak{R}$, ou seja, r_t pode assumir valores no intervalo $(-\infty; +\infty)$. Essa condição só é satisfeita se utilizarmos retornos na forma logarítmica.

Outra vantagem é que a acumulação de retornos logarítmicos é igual a sua soma algébrica, diferentemente dos retornos aritméticos

No sistema, calculamos os retornos na forma logarítmica.

Cálculo de Variâncias e Covariâncias:

A correta estimação das volatilidades e correlações são cruciais para o cálculo do VaR. A volatilidade de um ativo, nada mais é que o desvio padrão de sua série de retornos. A correlação, que é uma medida de associação entre duas variáveis, tem seu valor variando no intervalo de $(-1, +1)$. Quanto maior (em módulo) a correlação, maior a dependência linear entre as duas variáveis.

Uma característica empírica das séries financeiras é a sua heterocedasticidade, ou seja, as séries apresentam variâncias diferentes ao longo do tempo. De maneira geral, retornos altos são seguidos de retornos altos e retornos baixos seguidos por retornos baixos.

A constatação de retornos temporalmente dependentes, típica das séries financeiras, inviabiliza o cálculo do VaR, sob hipótese de normalidade das séries de retornos dos ativos.

Uma solução para este problema é o uso de modelos GARCH (*Generalized Auto-Regressive Conditionally Heterokedastic*) para a estimação das variâncias e covariâncias.

Manual de Risco

O modelo GARCH mais utilizado em finanças é o GARCH(1,1) que faz de termos auto regressivos de primeira ordem na variância e no retorno. A fórmula da variância, calculada via GARCH(1,1) é dada por:

$$\sigma_{t/t-1}^2 = \alpha_0 + \alpha_1 r_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1/t-2}^2$$

Onde $\alpha_0 > 0$, $\beta \geq 0$, r_t é o retorno em t, σ_t^2 é a variância em t.

Quanto maior o α_1 , mais rapidamente o modelo reage a choques de volatilidade. Quanto maior o β , mais lenta é a resposta de choques na volatilidade em t.

A estimação dos parâmetros do modelo é dada por maximização da função de verossimilhança.

No sistema, o modelo de estimação utilizado é o EWMA (Exponential Weighted Moving Average), que nada mais é que um caso particular do GARCH(1,1), onde $\alpha_0 = 0$ e $\alpha_1 + \beta = 1$.

A fórmula para o cálculo da variância via EWMA é dada por:

$$\sigma_{t/t-1}^2 = \lambda \sigma_{t-1/t-2}^2 + (1 - \lambda) r_{t-1}^2$$

Desta maneira, a estimação da variância depende apenas de um único parâmetro o λ . Quanto menor o λ , maior o peso dado as últimas observações. O gráfico abaixo mostra o peso que o EWMA dá as últimas observações e o peso dado através do cálculo da variância histórica usando janela móvel de 30 dias. É interessante notar que a janela móvel utiliza o mesmo peso para todas as observações. Num eventual choque, a volatilidade calculada via EWMA irá responder mais rapidamente.

Os cálculos das covariâncias também são feitos via EWMA, utilizando-se a fórmula:

$$\sigma_{ij,t+1/t} = \lambda \sigma_{ij,t/t-1} + (1 - \lambda) * (r_{i,t} * r_{j,t})$$

A RiskMetrics propôs em 1994 o uso do λ de 0.94 para os ativos do mercado americano.

Estudos mostram que o λ que mais se ajusta ao mercado brasileiro seria próximo de 0.85, dada a maior volatilidade deste mercado.

Atualmente, o λ utilizado no sistema é de 0.85. Esse parâmetro pode mudar, assim que os analistas de risco perceberem a necessidade de alterá-lo.

Nível de Significância:

Um dos parâmetros do cálculo do VaR é o nível de significância. Quanto maior o nível de significância, menor a probabilidade do VaR ser superado. Ao utilizar um nível de significância de 5%, espera-se que o VaR seja excedido em apenas 5% das observações.

Atualmente usamos o nível de significância de 5%.

**Manual de Risco****Cálculo do VaR:**

O VaR indica qual a maior perda, com um determinado nível de confiança, para um determinado período de tempo.

Uma carteira, com VaR diário, com nível de significância de 5%, de R\$ 100 M significa que com probabilidade de 95%, a carteira em análise não perderá mais que R\$ 100 MM.

Optamos pelo cálculo do VaR através do modelo paramétrico, onde se pressupõe que a distribuição dos retornos dos ativos é normal. Os ativos são mapeados em fatores de risco através da derivada de primeira ordem da função que liga seu preço ao preço do fator de risco.

Sob a hipótese de normalidade dos retornos, e considerando a média nula, temos:

$$\Pr(r_t < z_\alpha \sigma_{t/t-1}) = (1 - \alpha),$$

Onde z_α é o valor crítico tabelado da distribuição normal padrão ao nível de significância de α .

Para o nível de significância de 5%, temos que o $z_\alpha = 1,64$.

Logo, o cálculo do VaR de um único ativo é dado por:

$$\text{VaR} = z_\alpha \sigma_t W$$

Onde W é o valor da posição e σ_t a volatilidade do ativo.

O gráfico abaixo mostra o VaR de um ativo com volatilidade igual a 1% e média de retorno igual a 0%.

Contudo, o VaR de uma carteira não é a soma algébrica do VaR de cada um dos ativos. Para chegar a este valor é necessário levar em consideração a correlação entre todos os instrumentos da carteira.

O VaR de um portfólio pode ser escrito na forma matricial:

$$\text{VaR} = z_\alpha \sqrt{w' \Sigma w}$$

Onde w é o vetor linha com as posições da carteira divididas em fatores de risco e Σ é a matriz de variância-covariância dos fatores de risco.

$$w = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{1,2} & \vdots & \sigma_{1,n} \\ \sigma_{2,1} & \sigma_2^2 & \vdots & \sigma_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1,1} & \dots & \dots & \sigma_n^2 \end{bmatrix}$$

Manual de Risco**Stress Test:**

Por mais importante que seja o acompanhamento do VaR, este não é capaz de prever perdas em casos extremos ou de quebras estruturais no mercado. Uma forma de analisar o comportamento da carteira sob tais situações é através do *Stress Test*.

A principal vantagem desta ferramenta é que ela independe dos retornos passados, portanto é uma análise complementar ao VaR.

O *Stress Test*, consiste em traçar cenários extremos para diversas variáveis econômicas. Dado os cenários, precificam-se novamente os ativos, e avalia-se os ganhos e/ou perdas.

A qualidade do *Stress Test* depende, exclusivamente, da construção dos cenários. Na ZION Gestão de Recursos Ltda., os cenários são revistos quinzenalmente, nas reuniões do Comitê de Risco, onde participam os diretores, sócios e os gestores de risco. O Comitê pode se reunir antes do previsto, de acordo com as condições de mercado.

Um das preocupações da ZION Gestão de Recursos Ltda. ao estabelecer seus cenários, é que estes sejam capazes de mensurar perdas oriundas não apenas de eventos macroeconômicos, mas também de eventos relacionados à falta de liquidez e eventos pontuais, que afetem apenas alguns setores da economia.

Pensando nisso, os cenários de *stress* da ZION Gestão de Recursos Ltda., são traçados de forma que ativos ilíquidos tenham maior utilização de risco. Define-se ativo ilíquido, como aquele que demora mais de 5 dias úteis para ser zerado, considerando até 30% da liquidez diária média do mercado. O choque nos ativos ilíquidos, atualmente, é o dobro do choque nos ativos líquidos.

Como forma de estressar eventos restritos a alguns setores, a concentração também faz parte do cenário de *stress* da ZION Gestão de Recursos Ltda. Carteiras pouco diversificadas ocupam mais risco que carteiras diversificadas. Atualmente, para o cálculo de *stress*, utilizamos um “fator de concentração” que é calculado a partir do número de setores presentes na carteira. A utilização de risco, de uma carteira com papéis de apenas um setor, é 50% maior que a utilização de risco de uma carteira com papéis de, pelo menos, 5 setores (assumindo que a liquidez das duas carteiras é igual).

Outra preocupação da ZION Gestão de Recursos Ltda. é com operações de arbitragem. No cálculo de *stress* desse tipo de operação, considera-se o *notional* da estratégia. É sobre esse valor que será aplicado o choque do *Stress Test*. Além disso, independente do cenário utilizado (pessimista, otimista, etc.) o choque é dado sempre na posição contrária à operação. Optamos por essa metodologia, pois operações de arbitragem podem ser descorrelacionadas com o cenário macroeconômico.