



ESTIMAÇÃO DO RISCO DE MERCADO USANDO VAR E TESTE DE STRESS INSTITUTO DE ECONOMIA – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS DEPARTAMENTO DE TEORIA ECONÔMICA

Felipe Spiri, Rosângela Ballini
E-mails: felipe.spiri@gmail.com, ballini@eco.unicamp.br
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq



INTRODUÇÃO

- Aumento da prática e o gerenciamento de riscos devido ao aumento da incerteza e dos riscos presentes na carteira de ativos;
- Desenvolvimento de um sistema para gerenciar os riscos: banco JP Morgan que o denominou de *Riskmetrics*. A partir de algumas modificações nesse sistema foi criado uma medida que de modo simples demonstra a exposição ao risco em uma carteira de ativos, trata-se do Value-at-Risk ou VaR.
- Value at Risk: é a perda potencial do valor de uma carteira num determinado horizonte de tempo a um nível de significância $\alpha\%$ (confiança de $1-\alpha\%$) (La Roque e Werlang, 2004).
- O Stress Testing é um processo que objetiva identificar e gerenciar situações que podem causar perdas extraordinárias, com quebra de relações históricas seja elas temporárias ou permanentes. Esse teste consiste na avaliação do impacto financeiro e determinação de potenciais perdas ou ganhos do portfólio sob cenários extremos com grande volatilidade.
- **OBJETIVO**
 > Estudar e desenvolver cenários de Teste de Stress como ferramenta complementar ao Value-at-Risk. Obter a volatilidade da série a partir de três metodologias distintas: Média Móvel, GARCH (1,1) Univariado e Multivariado.

Palavras-Chave: Value-at-Risk, Teste de Stress, Média Móvel, GARCH.

DADOS UTILIZADOS:

- Valores de fechamento de oito ativos diferentes da BMF-Bovespa. Sendo quatro deles de maior Participação na carteira IBOV. E quatro deles com menor correlação. Como mostram as tabelas 1 e 2.
- Período: julho de 2006 a julho de 2008 (514 observações)
- Fonte BMF&BOVESPA

Carteiras Utilizadas:

Tabela 1: Alta participação na carteira IBOV.

Colunas1	Part. Ibov	Part Carteira	Correl
Bradesco	3,168	0,116	0,8
Itau	4,153	0,151	0,8
Petro	9,701	0,354	0,7
Vale	10,394	0,379	0,8

Tabela 2: Baixa correlação – Pulverizar o risco.

Colunas1	Part. Ibov	Part Carteira	Correl
Ambev	1,000	0,192	0,4
Loj.			
Americ.	1,315	0,253	0,5
Sid			
Nacional	1,794	0,345	0,6
Telesp	1,095	0,210	0,1

MODELO MÉDIA MÓVEL

- Cálculo da variância simples e de rápida aplicação.
- Variância é dada por:

$$\hat{\sigma}_t^2 = \frac{\sum_{i=1}^d r_{t-i}^2}{d}$$

- Em que r representa o log-retorno de cada ativo e d é referente a janela ou período histórico, para o cálculo assumimos $d=20$.
- Obter o VaR de cada ativo da carteira e a partir das correlações e proporções de cada ativo nessa carteira obter o VaR para o portfólio desejado. (Fava, 2010).
- A avaliação do resultado é realizada a partir do número de vezes que o modelo VaR supera as observações, aqui chamado de perdas:

Carteira 1	ITUB4	PETR4	VALE5	BBDC4
Perdas	95	84	90	87
Proporção	19,23%	17,00%	18,22%	17,61%
Carteira 2	AMBV4	LAME4	TLPP4	CSNA3
Perdas	87	125	89	125
Proporção	17,61%	25,30%	18,02%	25,30%

- A carteira 2 apresenta maior número de perdas já que por possuir menor correlação, há menor VaR, o que resulta em um deslocamento da curva de VaR para cima, possibilitando maior número de perdas.

•MODELO GARCH (1,1)

• O modelo GARCH(p,q), em que p representa a ordem do componente ARCH e q a ordem do componente GARCH, descreve a volatilidade (variância condicional) de uma série de retornos dependendo de uma constante, de informações defasadas da volatilidade e de variâncias previstas passada.

• Garch – VaR Univariado: $VaR\ Univariado_t = \alpha_c \cdot (x \cdot Cov \cdot x')$, em que α_c é um nível de significância, x a matriz de proporção de cada ativo e Cov , a matriz de covariância condicional obtida a partir da matriz de correlações. A diferença desse modelo e do modelo Multivariado é que não é tomada como verdadeira a suposição de correlação e covariâncias condicionais constantes. Isto é, essas irão mudando ao longo do período analisado e isso é levado em conta

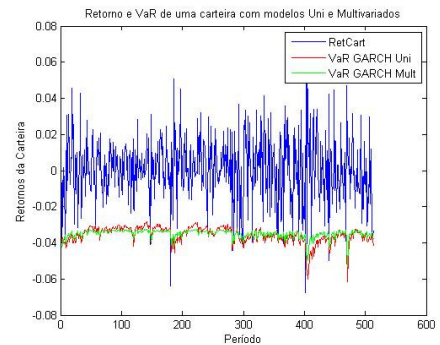


Figura 1. Garch Var – Univariado e Multivariado para a carteira 2

• Como é possível observar a diferença entre as duas metodologias é mínima, as falhas observadas foram de 16 para o univariado e 15 para o Garch multivariado.

• O cenário hipotético de Stress foi criado a partir da simulação de uma crise nos preços dos ativos. Essa variação foi negativa de 10% nos log-retornos e posteriormente foi utilizada a metodologia de cálculo de volatilidade por GARCH univariado e multivariado para ambas as carteiras. A diferença é observada no teste das falhas, o qual o modelo univariado apresentou 14 falhas e o multivariado 15 falhas.

•CONCLUSÕES:

- É possível afirmar que o modelo GARCH, tanto o univariado e o multivariado, bem como com a ferramenta de *Stress Test*, tem suas volatilidades muito mais próximas do que as calculadas pelo modelo de Médias Móveis. Sendo assim, o modelo GARCH permite que as instituições realizem provisões mais eficientes do que instituições que utilizam o modelo de Médias Móveis.
- A execução do modelo GARCH pode ser trabalhosa e muito custosa a essas empresas, isso porque, a execução para encontrar todas as variáveis necessárias do modelo no Matlab para uma carteira de apenas quatro ativos levou um certo tempo.
- O GARCH univariado e multivariado os quais não apresentam uma diferença significativa, sendo assim, por questão de facilidade em aplicação, devido a suposição da matriz de variâncias condicionais, o modelo univariado é mais eficaz que o modelo multivariado.
- Os resultados obtidos com o cálculo de VaR da carteira 2 provam que correlações mais próximas de 0 tendem a pulverizar/reduzir o risco das carteiras, mas não necessariamente implicando na redução dos retornos.
- A importância do uso do *Stress Test* como uma forma de criar medidas prudenciais, como modificar a carteira de modo a diminuir o impacto de um evento específico por meio de redução de exposição ou diversificação entre ativos, desenvolver um plano de contingência caso um cenário específico venha a ocorrer; Preparar fontes de financiamento alternativas caso a carteira enfrente problemas de liquidez; (Jorion, 1998)

•REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FAVA, R. F., Modelos univariados e multivariados para cálculo do Valor em Risco de um portfólio, Dissertação de Mestrado, Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, 2010.
- Jorion, P. Value-at-Risk: A Nova Fonte de Referência para o Controle do Risco de Mercado, Bolsa de Mercadorias e Futuros, 1998.
- LA ROCQUE, E. C. e GARCIA, M.G.P. Um estudo sobre a volatilidade do mercado futuro de taxa de juros no Brasil. Disponível em <http://ppe.ipea.gov.br>. Último acesso em 08 de fevereiro de 2010.