

Derivativos e Risco

Glauber Matheus Rafael

04-05-2018

Agenda

- 1 Derivativos
- 2 Opções, Futuros e Swaps
- 3 Risco

1 Derivativos

2 Opções, Futuros e Swaps

3 Risco

Contratos que derivam seu valor de outro ativo

Os derivativos são:

- Instrumentos financeiros que derivam seu valor de um ativo subjacente.
- Contrato pré-acordado entre as contrapartes.
- Negociados em bolsa ou mercado de balcão (OTC).

Agenda

1 Derivativos

2 Opções, Futuros e Swaps

3 Risco

Comprar ou vender um ativo no futuro

- Contrato Futuro ou Termo - comprar ou vender um ativo em uma data futura por um preço determinado.
- Futuro - ajustes diários e variados ativos subjacentes.
- Termo - margem de garantia, incidência de juros e ações como ativo subjacente.
- Ambos contratos são negociados em bolsa.

Swaps

Agenda

1 Derivativos

2 Opções, Futuros e Swaps

3 Risco

- *Risco* – Fortemente relacionado a incerteza. Chance de acontecimento de um evento que impacte o resultado de uma operação financeira. Pode ser decomposto em fatores.
- *Risco de mercado* – oscilações do mercado.
- *Risco de crédito* – default da contra-parte.
- *Risco de juros* – oscilações nas taxas de juros.
- *Risco de liquidez* - não poder comprar ou vender a tempo.
- *Risco do modelo* - uso de um modelo incorreto.
- *Risco operacional* - risco do negócio da empresa.

Várias medidas de risco podem ser utilizadas

As principais são:

- Valor em Risco - VaR
- *Expected Shortfall* - ES

Outras:

- Volatilidade histórica
- Semi-Deviation
- Sharpe Ratio
- Information Ratio
- Omega Ratio

- *VaR* - Valor em Risco: medida da máxima perda potencial com uma dada probabilidade em um horizonte pré-definido.

$$VaR_{\alpha}^t = \inf\{F_{L_{t+1}} | \mathcal{H}_t(\mathcal{L}) \geq \alpha\}$$

Problemas associados ao VaR:

- Não informa nada sobre a cauda da distribuição.
- Não é subaditivo em alguns casos, portanto, não é uma medida coerente de risco.

- *ES - Expected Shortfall*: também conhecido como Conditional VaR - CVaR, é o valor esperado de uma perda, dado que esta tenha violado o valor do VaR.

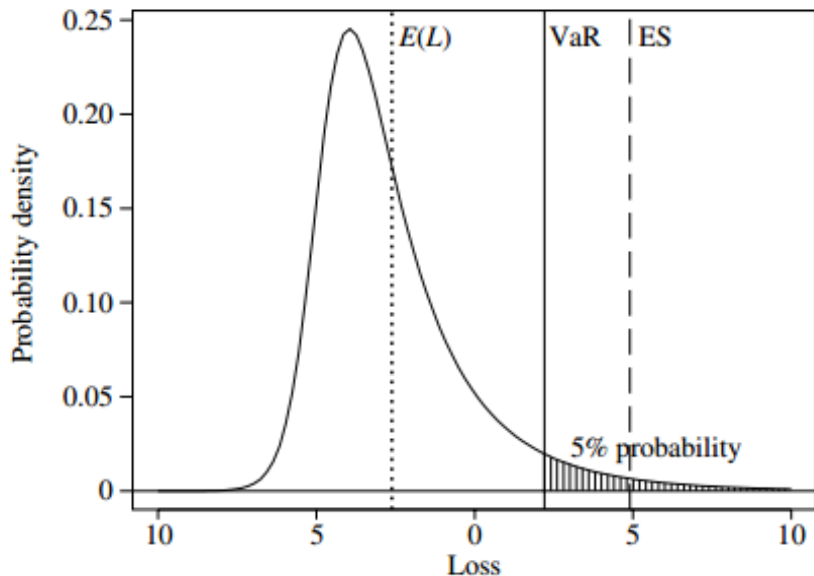
$$ES_{\alpha}^t = E[L_{t+1} | L_{t+1} > VaR_{\alpha}^t] = \frac{1}{1 - \alpha} \int_{\alpha}^1 q_u(F_L) du$$

- Surgiu para contornar os problemas do VaR.
- É coerente e possui informação sobre a cauda.
- Adotado pelo Comitê de Basileia

Tanto o VaR quanto o ES podem ser calculados:

- Simulação histórica
- Paramétrico (Normal, t-Student)
- Paramétrico modificado (Cornish-Fisher)
- Semi-paramétrico (teoria do valor extremo)

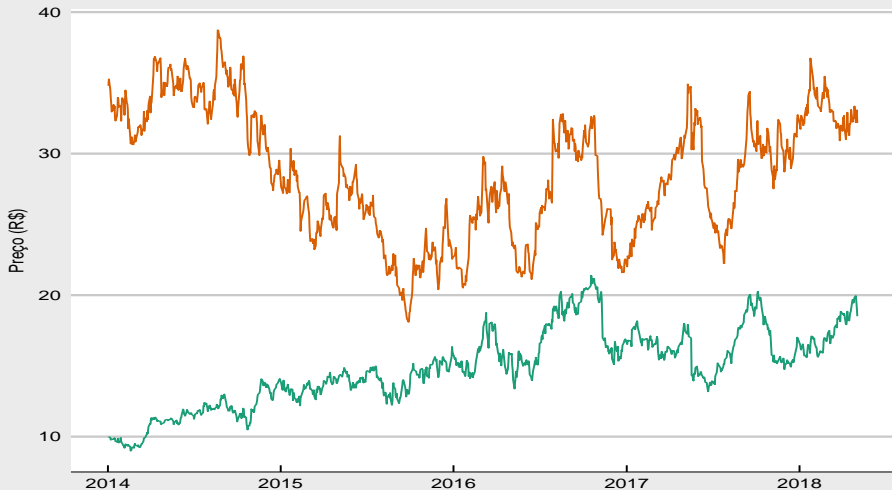
VaR e ES na distribuição de perdas



Evolução de LAME4 e NATU3

Evolução dos preços ajustados.

Ação — LAME4 — NATU3



Fonte: Economática

Cálculo das medias de risco

Características da Carteira

Peso LAME4	0,5
Peso NATU3	0,5
Dias Vol. Histórica	252
Data Inicial	01/01/2014
Investimento Ini.	R\$ 1.000.000,00

Matriz Covariâncias	LAME4	NATU3
	0,000451	0,000235
	0,000235	0,000546

Carteira em 03/05/2018

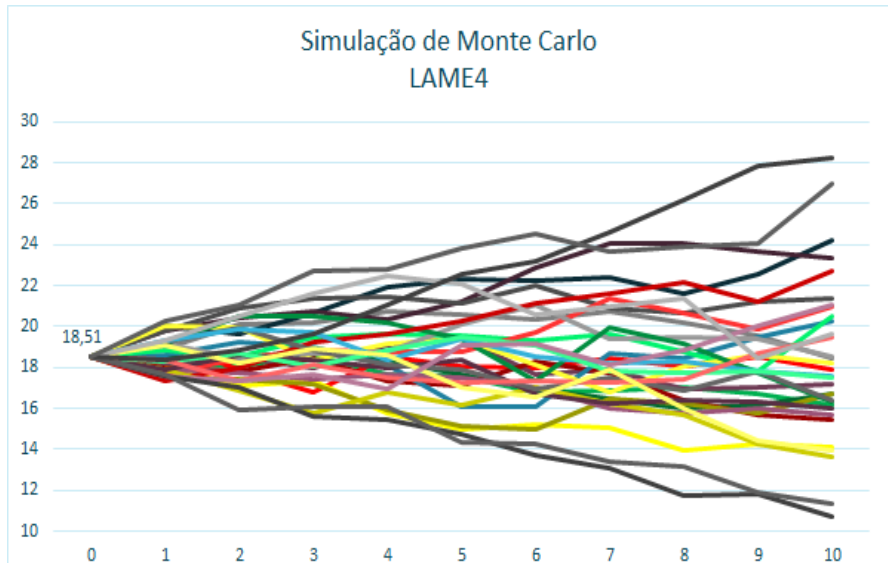
Retorno Acumulado	30,82%
Valor	R\$ 1.308.158,79
VaR95% hist. 252d	R\$ 36.027,70
VaR95% norm. 252d	R\$ 40.841,71
ES95% norm. 252d	R\$ 52.033,84

Variância Carteira	0,000367
--------------------	----------

- Surge após a crise financeira global de 2008-09
- Projeções de perdas em um cenário extremo para avaliar a adequação da tomada de risco
- Período de 1 ano de grandes perdas como base das projeções
- Ao valor do VaR deve ser adicionado o *Stressed VaR*

Simulação de Monte Carlo em cenário de *stress*

Incluir os dados da simulação



Perguntas e Respostas



Farnam Street Boys

Glauber, Matheus, Rafael



Derivativos e Risco

04-05-2018

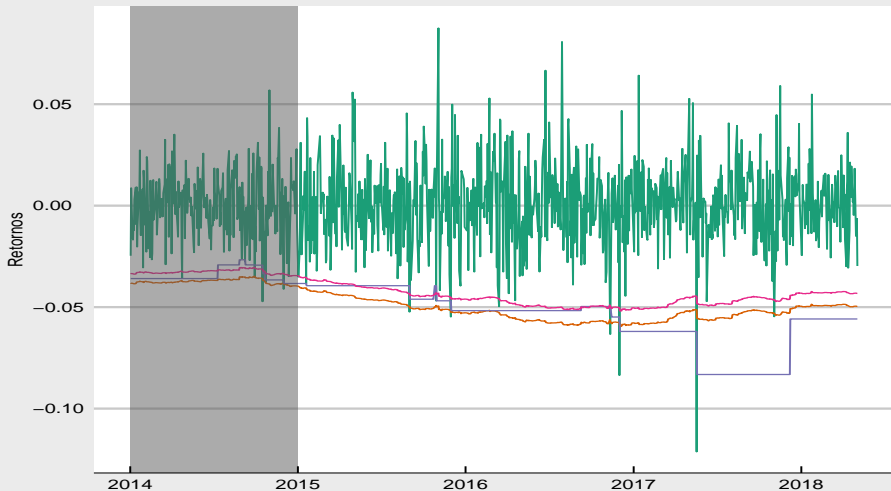
21 / 25

- “The Committee requires banks to calculate a **stressed value-at-risk** taking into account a **one-year observation period** relating to significant losses, which must be calculated in addition to the value-at-risk based on the most recent one-year observation period.”
Revisions to the Basel II Market Risk Framework, 2011
- on Banking Supervision, Basel Committee. Fundamental review of the trading book: A revised market risk framework. 2013. Disponível em: <http://www.bis.org/publ/bcbs265.pdf>. Estipula o ES a 97.5% como a medida de risco de mercado a ser utilizada no futuro.

VaR normal e simulação histórica

Retornos da carteira e medidas de risco

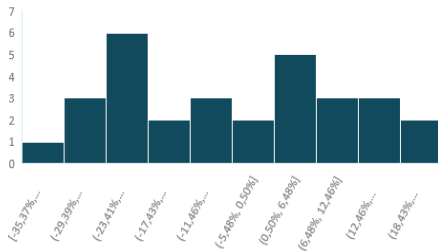
— Carteira — ESnorm — VaRhis — VaRnorm



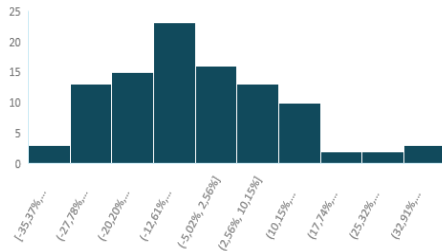
Fonte: Económica e cálculos dos autores.

Simulação de Monte Carlo Histogramas Retornos 10d

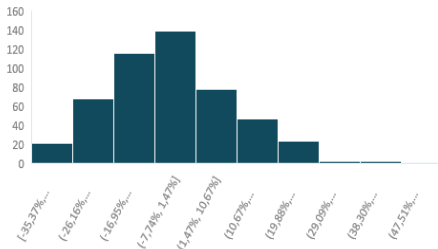
Monte Carlo 30 simulações



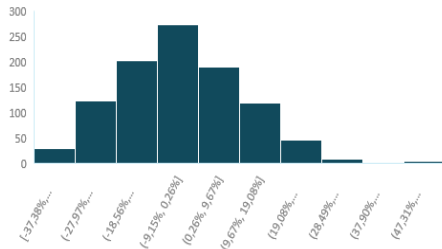
Monte Carlo 100 simulações



Monte Carlo 500 simulações



Monte Carlo 1000 simulações



Movimento Browniano: $\ln(P_t/P_{t-1}) \sim \Phi[(\mu - \frac{\sigma^2}{2})T, \sigma\sqrt{T}]$

Retorno continuamente composto: $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{r}{n})^n = e^r$

Black-Scholes:

Futuro:

$$VaR_\alpha = \omega' \mu + \sigma \Phi^{-1}(\alpha)$$

$$ES_\alpha = \omega' \mu + \sigma \frac{1}{1-\alpha} \phi[\Phi^{-1}(\alpha)]$$

$$\sigma^2 = \omega' \Sigma \omega$$