

ESTUDO COMPARATIVO DE MODELOS DE VALUE-AT-RISK NA AVALIAÇÃO DO RISCO DE CARTEIRAS DE AÇÕES

INSTITUTO DE ECONOMIA - UNICAMP



UNICAMP

Gustavo Moreira Finoto
finotogm@gmail.com

Prof.^a Dr.^a Ivette Luna
ivette@eco.unicamp.br

Palavras-chave: Risco, gestão de risco, value-at-risk, MSH, EQMA, EWMA, risco de carteira, *backtesting*

Introdução

Os métodos de cálculo do VaR, o método de Simulação Histórica (MSH), o método de Médias Móveis (EQMA) e o método de Suavização Exponencial (EWMA), foram aplicados em uma carteira fictícia composta por empresas do IBOVESPA para avaliar a eficiência dos modelos no mercado brasileiro.

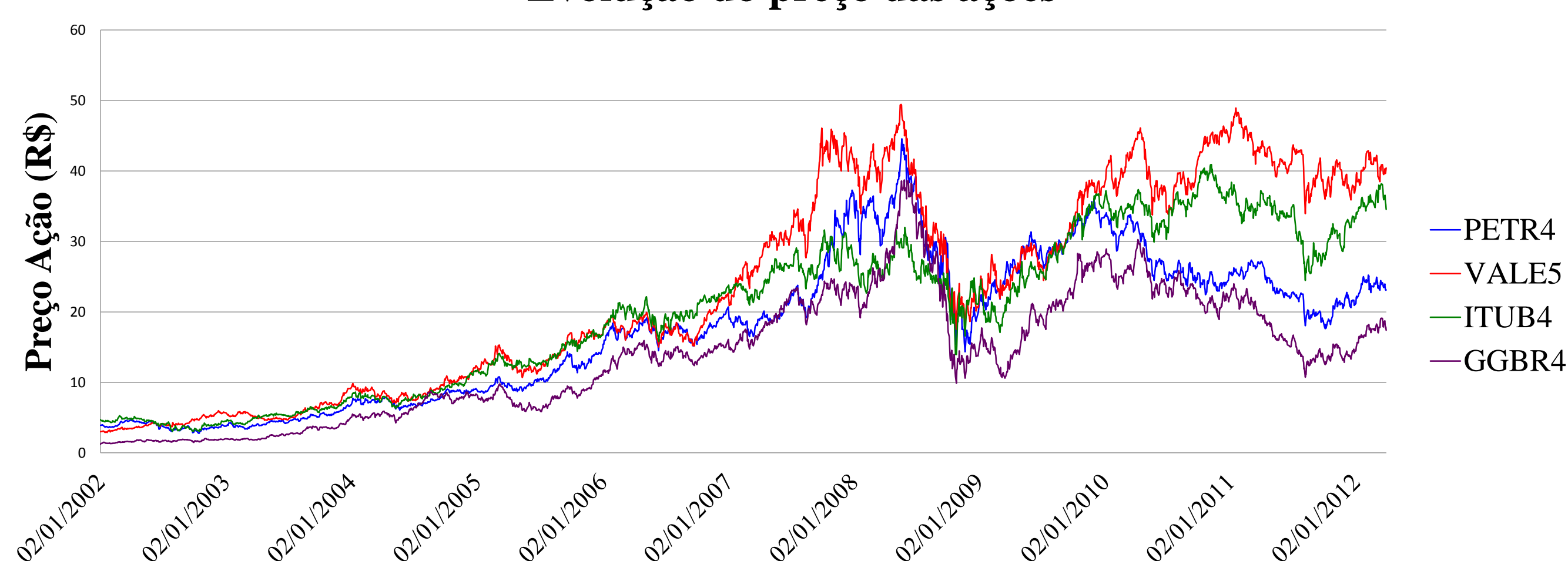
Value-at-Risk

O Value-at-Risk (VaR) mede, dado um nível de confiança, a pior perspectiva de perda de uma carteira ou de um papel em um intervalo de tempo dado condições normais de mercado. “Nós estamos a X por cento certos de que não iremos perder mais do que V dólares” (Jorion, 2010).

Dados

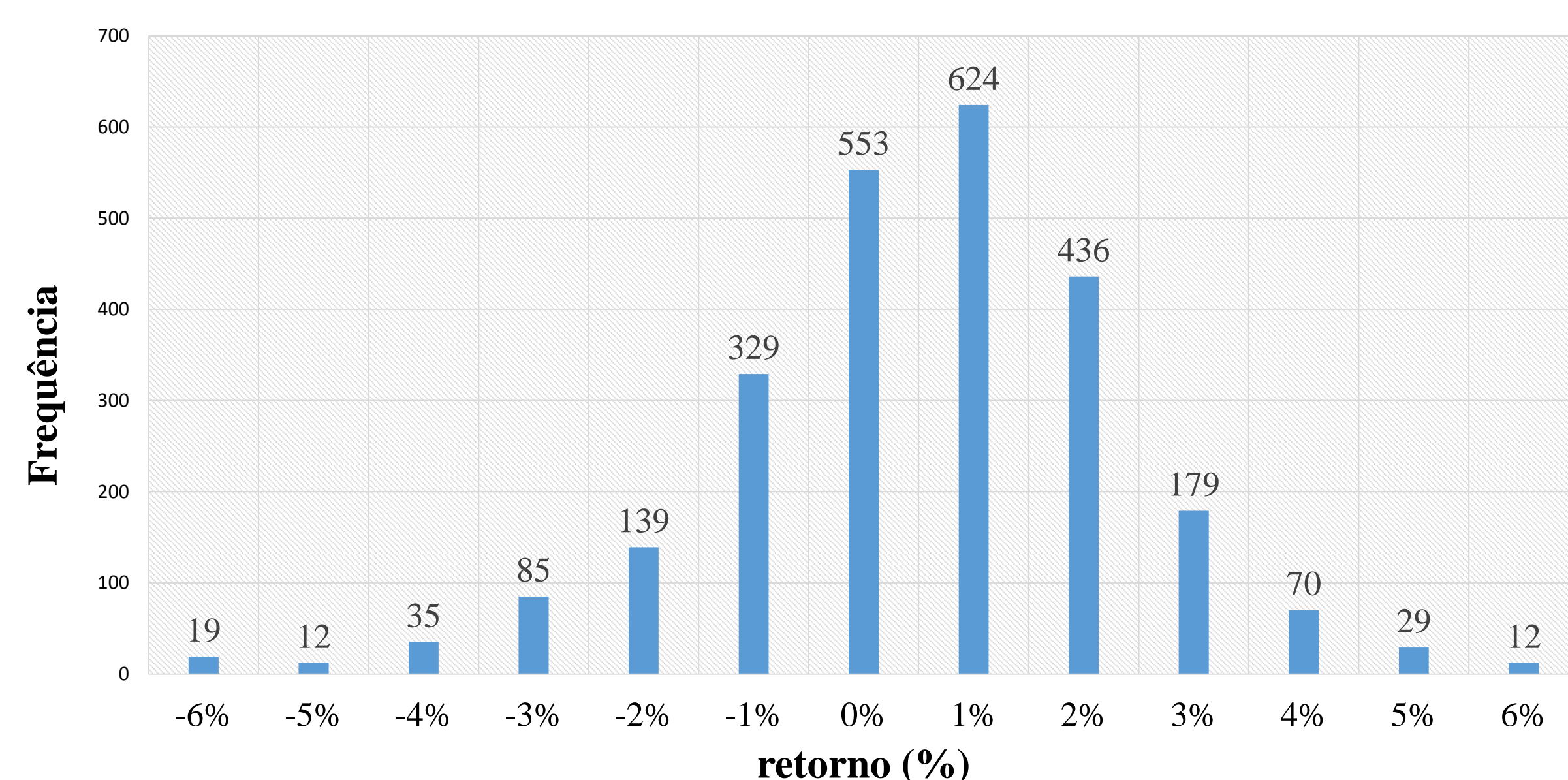
As ações selecionadas foram: VALE5, PETR4, ITUB4 e GGBR4, para o período de janeiro de 2002 à março de 2012. A carteira foi composta considerando um peso de 25% para cada papel.

Evolução do preço das ações



Pela análise dos dados, nota-se que a série de retorno diários, tanto das ações como da carteira, se aproxima de um pressuposto importante para os modelos, o retorno médio é próximo de zero. Como pode ser notado na figura e tabela abaixo.

Retornos diários - carteira



Comparativo Retorno Médio e Desvio Padrão - Série de Retornos Diários (jan/2002 a mar/2012)

	PETR4	VALE5	ITUB4	BBGR4	Carteira
Retorno Médio	0,07%	0,10%	0,08%	0,10%	0,089%
Desvio Padrão	2,30%	2,33%	2,42%	2,70%	2,03%

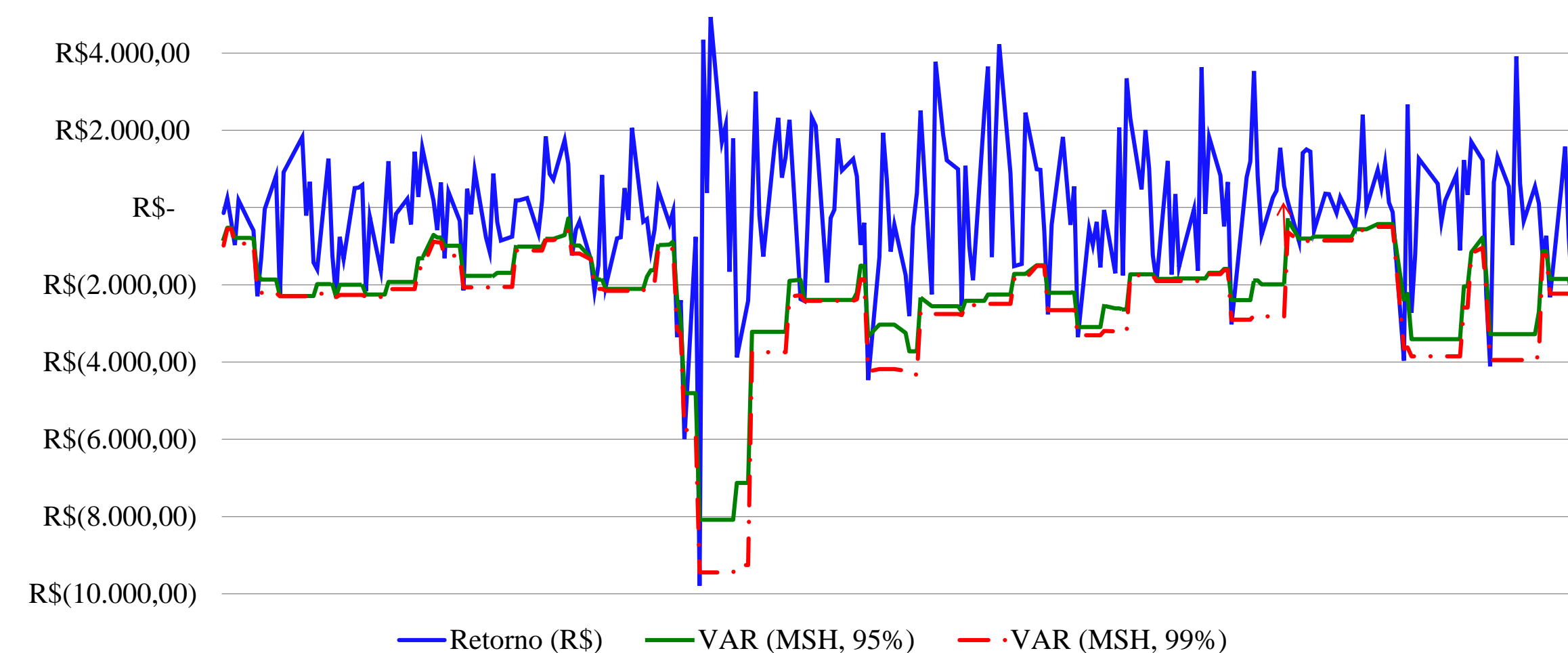
Modelos

Método de Simulação Histórica (MSH): Este método se utiliza diretamente da distribuição empírica dos retornos passados, se resumindo em uma extração de percentis de amostras sobre uma janela móvel. A especificação deste método se encontra a seguir, onde $\hat{r}_{\alpha\%}$ corresponde ao retorno referente à posição referente ao percentil determinado por α .

$$VAR(\alpha\%)_{t+1} = \text{Valor do ativo no período } t * \hat{r}_{\alpha\%}$$

Resultado do modelo MSH

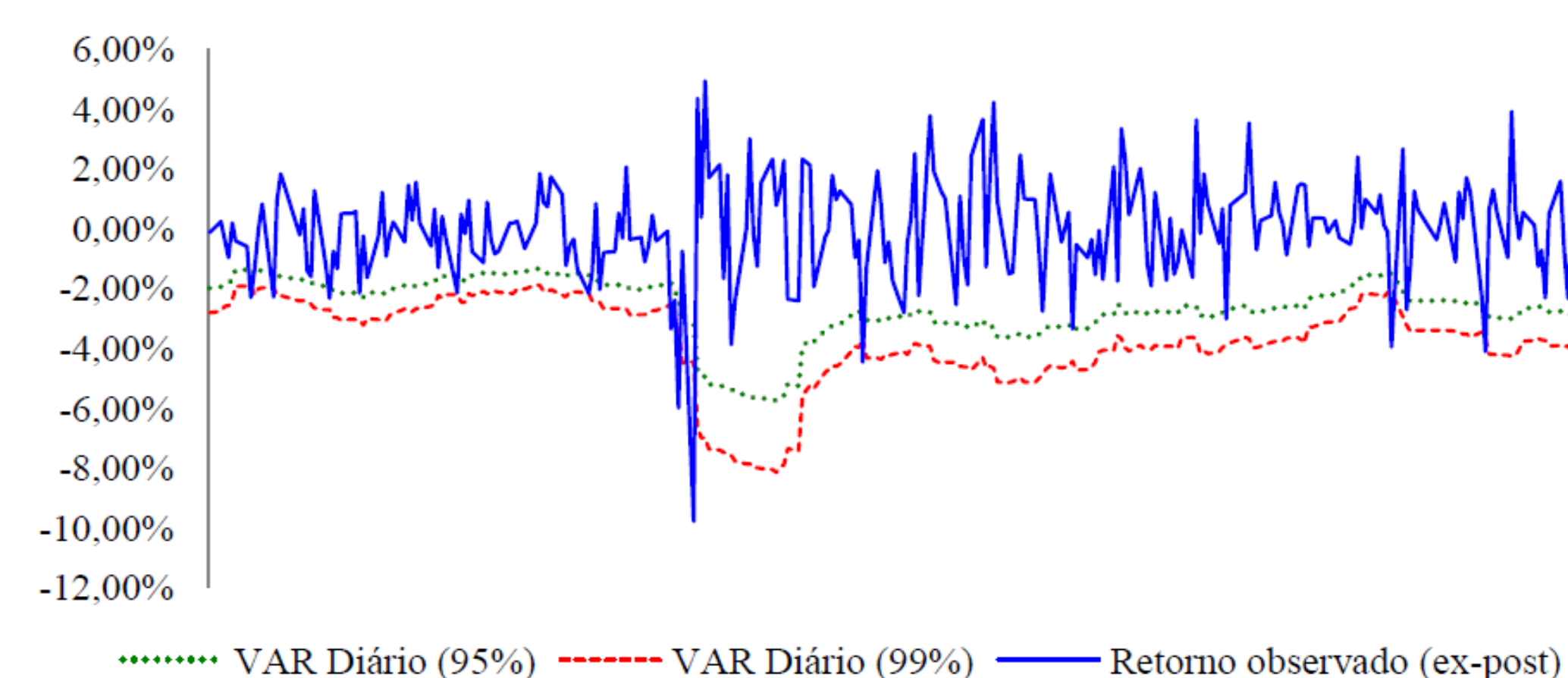
Retorno, VAR (MSH, 95%), VAR (MSH, 99%) - Período 04/04/2011 à 02/04/2012



Método de Médias Móveis (EQMA): Método paramétrico que busca calcular a variância dos retornos do portfólio baseando-se em uma quantidade fixa M de observações. Ao estimar a variância, estima-se o VaR, por meio do desvio padrão $\hat{\sigma}_M$:

$$\hat{\sigma}_M^2 = \frac{1}{M} \sum_{t=1}^M r_t^2 \quad VAR(\alpha\%) = -\hat{\sigma}_M * Valor t(\alpha\%)$$

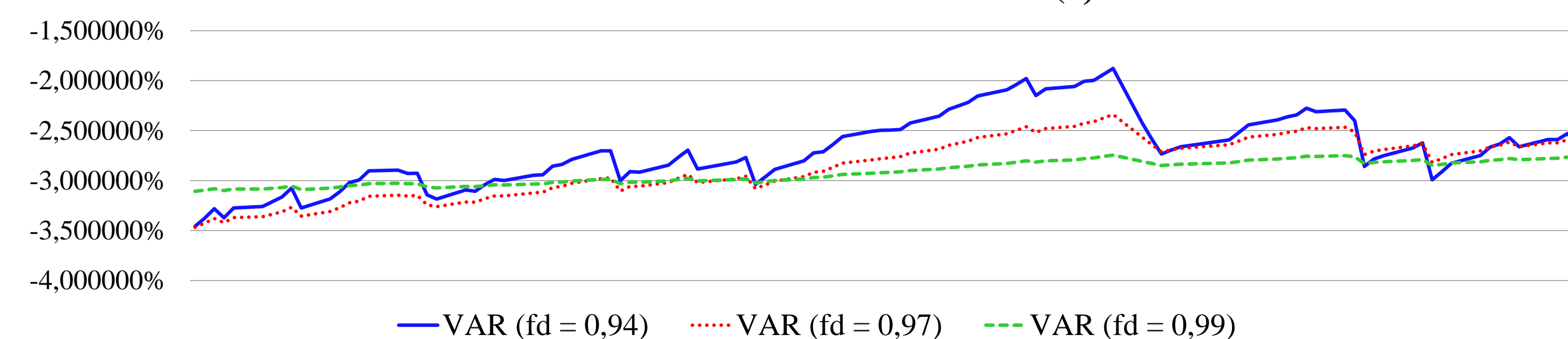
Retorno, VAR (EQMA, 95%), VAR (EQMA, 99%) - Período 04/04/2011 à 02/04/2012



Método de Suavização Exponencial (EWMA): Este modelo considera que os retornos e as variâncias mais recentes têm mais influência sobre a variância do próximo período do que as mais antigas (Alarcon, 2005):

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

Evolução das estimativas de VAR EWMA com 95% de nível de confiança e diferentes fatores de decaimento (λ)



Backtesting

Modelos de estimação do VAR diário - Backtesting

Modelo VAR'	Teste de Kupiec	Teste de Christofferson	Frequência Relativa de Falhas		
MSH	$\alpha = 95\%$	Não	Sim	0,097	
	$\alpha = 99\%$	Não	Sim	0,124	
EWMA	$\lambda = 0,94$	Sim	Sim	0,053	
	$\lambda = 0,97$	Sim	Sim	0,052	
	$\lambda = 0,99$	Sim	Sim	0,055	
	$\alpha = 99\%$	$\lambda = 0,94$	Não	Sim	0,014
EQMA	$\alpha = 99\%$	$\lambda = 0,97$	Não	Sim	0,015
	$\alpha = 99\%$	$\lambda = 0,99$	Não	Sim	0,018
	$\alpha = 95\%$	Sim	Sim	0,068	
	$\alpha = 99\%$	Sim	Sim	0,032	

Conclusão

Após a aplicação dos modelos e do *backtesting*, o modelo EWMA se mostrou o mais adequado para a amostra selecionada, pois foi o modelo que teve mais resultados positivos nos testes de *backtesting* e apresentou o menor índice de frequência relativa de erros para o período.

Referência Bibliográfica

Alarcon, C. (2005). *Avaliação de modelos de Value at Risk*. IE/Unicamp

Jorion, P. (2010). *Value at Risk: a nova fonte de referência para a gestão de risco financeiro*, BM&FBOVESPA