

## ANÁLISE DE RISCO COM MODELAGEM COMPUTACIONAL: UMA ABORDAGEM SOBRE A MODERNA TEORIA DAS CARTEIRAS

Jorge Fernando Perez Gimenez da Motta<sup>1</sup>

Lúcio Roberto Lima Sá Fortes<sup>2</sup>

A administração do risco na gestão de investimentos é, segundo Zanini e Figueiredo (2005), um desafio permanente tanto para o meio acadêmico quanto para os administradores de ativos que atuam no mercado financeiro. Nesse sentido, para Bruni e Famá (1998) um dos primeiros acadêmicos a considerar a relevância do risco na gestão de ativos foi Harry Markowitz. Em seu clássico paper, Portfolio Selection, Markowitz contestou importantes estudiosos como Keynes, ressaltando a importância da diversificação nas carteiras. Assim, ele desenvolveu um modelo denominado Modelo de Markowitz (MM) que é a base da Moderna Teoria das Carteiras.

O objetivo central do trabalho é desenvolver um algoritmo a fim de automatizar a análise de risco de uma carteira de ações, baseado na Moderna Teoria das Carteiras. Nesse sentido, antes de tomar uma decisão por intuição, investidores poderiam ter acesso a uma ferramenta capaz de sintetizar muitos dados em poucos números, que geram informações relevantes para a tomada de decisão.

O desenvolvimento do projeto se deu pela construção de um algoritmo na linguagem Visual Basic for Applications (VBA) a fim de realizar a otimização utilizado as condições de Karush-Kuhn-Tucher. Nesse sentido, após todo o desenvolvimento matemático, chegou-se no seguinte problema de Programação Não-Linear (PNL).

---

<sup>1</sup> Bacharel em Administração pelas Faculdades Integradas Vianna Júnior e Graduado em Engenharia Civil (Universidade Federal de Juiz de Fora). [jfgimenezjf@gmail.com](mailto:jfgimenezjf@gmail.com)

<sup>2</sup> Mestre em Economia (UFF), professor das Faculdades Integradas Vianna Júnior. [lfortes@vianna.edu.br](mailto:lfortes@vianna.edu.br)

$$\begin{array}{ll}
 \text{Carteira de mínimo risco} & \min: \sigma_p = \left( \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^N (X_j X_k \rho_{jk} \sigma_j \sigma_k) \right)^{1/2} \text{ sujeito a: } \begin{cases} \sum_{i=1}^N X_i = 1 \\ X_i \geq 0 \forall i \in \mathbb{N} \end{cases} \\
 \\
 \text{Carteira ótima} & \max: \theta = \frac{\bar{R}_p - R_f}{\sigma_p} \text{ sujeito a: } \begin{cases} \sum_{i=1}^N X_i = 1 \\ X_i \geq 0 \forall i \in \mathbb{N} \end{cases}
 \end{array}$$

Com o objetivo de verificar a eficácia do algoritmo desenvolvido, analisou-se uma carteira composta por dez ações de alta liquidez. Desse modo, para a carteira de mínimo risco, espera-se um retorno de  $0,074\% \pm 1,129\%$ , já para carteira ótima, o retorno esperado está no intervalo  $0,305\% \pm 1,866\%$ . Assim, a fim de comparar os resultados obtido pela modelagem com a realidade, calculou-se a rentabilidade das duas carteiras propostas, obtendo-se respectivamente, retorno de  $0,064\%$  e  $-0,139\%$ . Isto é, dentro do intervalo esperado. Portanto, pode-se afirmar que o modelo representa bem a realidade, uma vez que o retorno real ficou dentro do intervalo proposto pela modelagem computacional.

## REFERÊNCIAS

BRUNI, Adriano Leal, FAMÁ, Rubens. Moderna Teoria de Portfólios: é possível captar, na prática, os benefícios decorrentes de sua utilização? **Resenha BM&F**, São Paulo, n. 128, p. 19-34, nov/dez 1998.

MARKOWITZ, Harry. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**, V. 7, N. 1. (Mar., 1952), pp. 77-91.

SHARPE, William. "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium," **Journal of Finance**, September 1964.

ZANINI, Francisco; FIGUEIREDO, Antonio. As teorias de carteira de Markowitz e de Sharpe: uma aplicação no mercado brasileiro de ações entre julho/95 e junho/2000. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 6, n. 2 (2005)