

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

Trabalho final da disciplina Modelos Matemáticos em Finanças

Segundo semestre de 2019 - Professor Luiz Carlos Matioli

TRABALHO FINAL

Data da entrega: até 02/07/2019.

O trabalho poderá ser realizado em duplas ou individual e deverá ser em formato de artigo contendo as seguintes seções:

1. Resumo (que descreve o trabalho em geral).
2. Introdução (contando em mais detalhes do que se trata o trabalho - ver modelos fornecidos).
3. Metodologia (descrevendo os métodos, fórmulas e/ou ferramentas utilizadas, dentre outros).
4. Resultados numéricos.
5. Conclusões (fazer um fechamento do trabalho, analisando os pontos principais do texto).
6. Referências bibliográficas.

Para os dados a serem utilizados no trabalho cada aluno deverá baixar:

- 1) Os dados históricos diários de 10 ações que são negociadas na Bovespa, para o período de 1 ano.
- 2) Os dados históricos do mercado (índice ibovespa) para o período de 1 ano. Por simplicidade, daqui em diante, chamarei o índice de mercado de ibovespa.
- 3) Fixar um ativo livre de risco (poupança ou título do Tesouro vinculado à Selic). Pode ser a média de um ano (mesmo período que usou para as ações e o ibovespa).

Fazer as médias mensais para as 10 ações escolhidas e o ibovespa, ficando com os dados no formato de uma matriz 12×10 (12 períodos por 10 ações) e um vetor 12×1 (12 períodos). Estes serão os dados utilizados para executar as seguintes tarefas (numeradas por T1, T2,....)

T1. (Modelo da Média Variância - Markowitz, caps. 4,5 e 6 do livro texto) Calcular a carteira da média variância, utilizando as ações escolhidas, para os seguintes casos:

- (a) É permitido fazer venda a descoberto.
- (b) Não é permitido fazer venda a descoberto. Para este item, plotar, no plano retorno versus risco, as carteiras compostas investindo 100% em cada ação e a carteira de risco mínimo.

NOTA: Deve constar no trabalho, para cada um dos itens: a carteira de mínimo risco que o seu modelo determinou (vetor x com os percentuais investidos em cada ação), o retorno médio e o risco da carteira.

T2. (Inclusão de um ativo livre de risco na carteira) (a) Incluir um ativo livre de risco (já escolhido acima) e determinar, segundo o modelo da média variância, a carteira

que inclui um ativo sem risco e as 10 ações escolhidas para o caso em que é permitido venda a descoberto (ver expressão de $\theta(x) = \frac{\bar{R}_c - R_F}{\sigma_c}$ - lembre que recai na solução de um sistema linear, ver exemplo no cap. 6 página 102 do livro texto).

(b) Plotar, no plano retorno versus risco, a reta que tangência a fronteira eficiente de Markowitz e possui o coeficiente angular $\theta(x)$, sendo x a carteira ótima (ver Fig. 6.2 da pág. 104 do livro texto).

T3. (Simplificação - Modelo de Índice Único, cap. 7 do livro texto)

(a) Calcular o beta de cada uma das 10 ações escolhidas ($\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$, m é referente ao ibovespa=mercado).

(b) Calcular e escrever a matriz de covariâncias ($\sigma_{ij} = \beta_i\beta_j\sigma_m^2$).

(c) Calcular o retorno médio de cada ação (usando a expressão das médias $\bar{R}_i = \frac{1}{12} \sum_{j=1}^{12} R_{ji}$, sendo R_{ji} o retorno da ação i no período j).

(d) Calcular o alfa de cada uma das 10 ações escolhidas (use a fórmula: $\bar{R}_i = \alpha_i + \beta_i\bar{R}_m$, $i = 1, 2, \dots, 10$).

(e) Calcular a variância de e_i , ou seja σ_{ei}^2 , para cada uma das 10 ações escolhidas (use a fórmula $\sigma_{ei}^2 = \frac{1}{12} \sum_{j=1}^{12} [R_{ji} - (\alpha_i + \beta_i R_{jm})]^2$, sendo i referente às ações e j aos períodos, R_{mj} é o retorno do mercado no período j).

(f) Calcular o risco de cada ativo (use a fórmula $\sigma_i^2 = \beta_i^2\sigma_m^2 + \sigma_{ei}^2$)

(g) Calcular a carteira de mínimo risco para os casos:

(I) É permitido fazer venda a descoberto.

(II) Não é permitido fazer venda a descoberto.

NOTA: Deve constar no trabalho, para cada um dos itens: a carteira de mínimo risco que o seu modelo determinou (vetor x com os percentuais investidos em cada ação), o retorno médio e o risco da carteira, consulte as fórmulas na página 138 do cap. 7 do livro texto.

T4. (Simplificação - classificação de títulos/Índice de atratividade, ou ainda, índice de corte, cap. 9 do livro texto) Utilizando o índice de atratividade, determinar quais ações devem compor a carteira para os casos:

(a) Não é permitido fazer venda a descoberto.

(b) É permitido fazer venda a descoberto.

(c) Utilizando $\alpha_i = \bar{R}_i - [R_F + \beta_i(R_m - R_F)]$ verifique quais ações são indicadas para a compra e venda (nota: $\alpha_i > 0$ a ação deverá ter posição comprada e $\alpha_i < 0$ posição vendida - consulte a pág. 193 do livro texto). Após isso, determine quais ações seriam interessantes manter na carteira.

Bom Trabalho - estarei por perto se precisarem.