CAPÍTULO 10 – ATIVIDADE

GABARITO

Profa. Dra. Maria Paula Vieira Cicogna

(2,0 pontos) **Questão 1**

Bruno está usando o CAPM para identificar ativos mal precificados, mas Amanda sugere que Bruno utilize o modelo APT ao invés do CAPM. Comparando o CAPM e o APT, Amanda utiliza os seguintes argumentos:

1) Tanto o CAPM quanto o APT requerem um portfolio de mercado de média-variância eficiente;

2) Nem o CAPM, nem o APT, assumem que os retornos dos ativos são normalmente distribuídos; e

3) O CAPM assume que um fator específico explica os retornos dos ativos, mas o APT não.

Quais dos argumentos de Amanda são verdadeiras e quais são falsos? Para os argumentos falsos, indique qual seria o argumento correto.

RESPOSTA:

Sobre os argumentos de Amanda, podemos afirmar que:

Argumento 1 – Falso: o CAPM tem com pressuposto que todos os investidores são otimizadores da média-variância e, portanto, alocam seus recursos em portfolios eficientes; já o APT é um modelo de fatores, em que os investidores maximizam o alpha de suas carteiras, sem o pressuposto de minimizar a variância do portfolio.

Argumento 2 – Falso: Retornos normalmente distribuídos é um pressuposto apenas do APT, que é um modelo de fatores; já o CAPM calcula todos os pares de correlações, como em Markowitz, não havendo a necessidade de impor nenhuma restrição à distribuição dos retornos.

Argumento 3 – Falso: o CAPM assume que o retorno de um ativo é explicado pelos retornos do portfolio de mercado; o APT assume que o modelo de fatores explica os retornos de um ativo, podendo ser um modelo de apenas um ou de mais fatores, embora, em geral, seja utilizado o modelo multifatores.

(2,0 pontos) **Questão 2**

Considere o modelo APT multifatores para os retornos de uma dada ação:

Fator	**Beta**	**Prêmio de Risco**
Inflação	1.2	6%
Produção Industrial	0.5	8%
Preços do petróleo	0.3	3%

Considerando a taxa de juros livre de risco igual a 6%, qual a taxa de retorno esperada da ação considerando que a ação está precificada ao preço justo?

RESPOSTA:

Considerando que a taxa de juros livre de risco seja igual a 6%, o retorno esperado da ação pode ser escrito pela equação SML multifatores:

$$E(r) = r_f + \beta_{INF}.RP_{INF} + \beta_{PI}.RP_{PI} + \beta_{PETR}.RP_{PETR}$$

Em que: r_f = taxa de juros livre de risco; β_i = beta do fator i; RP_i = prêmio de risco do fator i, sendo i = {INF: inflação; PI: Produção industrial; PETR: preços do petróleo}

Assim:

$$E(r) = 0.06 + 1.2 \times 0.06 + 0.5 \times 0.08 + 0.3 \times 0.03 = 0.181 = 18.1\%$$

(2,0 pontos) **Questão 3**

Considere os dados dos portfolios bem diversificados a seguir, calculados de acordo com o modelo de um fator:

Portfolio	E(r)	Beta
A	12%	1.2
F	6%	0

Suponha que exista outro portfolio bem diversificado, portfolio E, com beta igual a 0.6 e retorno esperado igual a 8%. Existe oportunidade de arbitragem? Se existir, qual estratégia de arbitragem pode ser formada e qual a taxa de retorno livre de risco obtida?

RESPOSTA:

Podemos escrever os retornos esperados dos portfolios dados como:

$$r_A = 0.12 + 1.2 \times F$$

$$r_F = 0.06$$

(note que o portfolio F não tem correlação com o fator F)

$$r_E = 0.08 + 0.6 \times F$$

Para verificar a possibilidade de arbitragem, precisamos formar um portfolio D, que combine os portfolios A e F, de forma a ter o mesmo beta do Portfolio E. A operação de arbitragem deve ser tal que a média ponderada de seus betas seja igual ao beta de outro portfolio.

Assim, o portfolio D é composto por: 50% portfolio A e 50% do portfolio F, portanto:

$$\beta_D = 0.5.\beta_A + 0.5.\beta_F = 0.5 \times 1.2 + 0.5 \times 0 = 0.6$$

$$E(r_D) = 0.5.E(r_A) + 0.5.E(r_F) = 0.5 \times 0.12 + 0.5 \times 0.06 = 0.09 = 9\%$$

Dessa maneira, a operação de arbitragem é:

Comprar portfolio D ⇨ resultado = +0.09 + 0.6.F

Vender portfolio E ⇨ resultado = -(0.08 + 0.06.F)

Resultado da operação de arbitragem = + 0.09 + 0.06.F – 0.08 – 0.06.F = 0.01 = 1%

Recebo 1% de taxa de juros sem risco para cada $1,00 que eu investir na operação de arbitragem.

(4,0 pontos) **Questão 4**

Assuma que os retornos dos ativos são gerados pelo modelo de índice único:

Ri = αi + βi.RM + ei

em que: Ri = excesso de retorno do ativo i; RM = excesso de retorno de mercado.

A taxa de juros livre de risco é de 2%. Neste mercado, há três ativos: A, B e C, caracterizados pelos seguintes dados:

Ativo	Beta	E(Ri)	Desvio-padrão dos resíduos [sigma(ei)]
A	0.8	10%	25%
B	1.0	12%	10%
C	1.2	14%	20%

Considere que o desvio-padrão dos retornos do índice de mercado [(sigma(M)] é igual a 20%.

Com base nessas informações, responda:

a) Calcule a variância dos retornos dos ativos A, B e C.

RESPOSTA:

Para calcular os retornos dos ativos, vamos utilizar a decomposição da variância nos fatores sistemático e não sistemático, de acordo com o modelo de fatores:

$$\sigma_P^2 = \beta_P^2 . \sigma_F^2 + \sigma^2(e_P)$$

Assim:

$$\sigma_A^2 = \beta_A^2 . \sigma_M^2 + \sigma^2(e_A) = 0.8^2 \times 0.2^2 + 0.25^2 = 0.0881$$
$$\sigma_B^2 = \beta_B^2 . \sigma_M^2 + \sigma^2(e_B) = 1.0^2 \times 0.2^2 + 0.10^2 = 0.0500$$
$$\sigma_C^2 = \beta_C^2 . \sigma_M^2 + \sigma^2(e_C) = 1.2^2 \times 0.2^2 + 0.20^2 = 0.0976$$

b) Assuma que há um número infinito de ativos com características de retornos idênticas aos ativos A, B e C. Se um investidor formar um portfolio bem diversificado com ativos do tipo A, qual será a média e a variância do excesso de retornos desse portfolio? Faça os cálculos também para portfolios formados por ativos do tipo B e C (dois portfolios separados).

RESPOSTA:

Considerando o modelo de fatores, podemos utilizar o portfolio B como ***portfolio de fator****, dado que este portfolio tem beta = 1 em relação ao portfolio de mercado. Sendo $E(R_B) = 0.12$ e a taxa de juros livre de risco igual a 0.02, então o prêmio de risco do portfolio B é de 0.10. Pelo resultado do exercício anterior, temos que $\sigma_B^2 = 0.0500$.*

Vamos utilizar os resultados do portfolio B para calcular os demais parâmetros para os portfolios A e C:

- *Portfolio QA: vamos formar um portfolio concorrente QA investindo no portfolio de fator (B) com pesos $\boldsymbol{\beta_A}$, além de $1 - \boldsymbol{\beta_A}$ no ativo livre de risco, dessa forma:*

Média do excesso de retornos: $E(r_{QA}) = 0.8 \times 0.12 + (1 - 0.8) \times 0.02 = 0.10$

Variância de QA: $\sigma_{QA}^2 = 0.8 \times 0.0500 = 0.04$

- *Portfolio QB: vamos formar um portfolio concorrente QB investindo no portfolio de fator (B) com pesos $\boldsymbol{\beta_B}$, além de $1-\boldsymbol{\beta_B}$ no ativo livre de risco, dessa forma:*

Média do excesso de retornos: $E(r_{QB}) = 1 \times 0.12 + (1-1) \times 0.02 = 0.12$

Variância de QA: $\sigma_{QB}^2 = 1 \times 0.0500 = 0.05$

(como era de se esperar, dado que B é o portfolio de fator!)

- *Portfolio QC: vamos formar um portfolio concorrente QC investindo no portfolio de fator (B) com pesos $\boldsymbol{\beta_C}$, além de $1-\boldsymbol{\beta_C}$ no ativo livre de risco, dessa forma:*

Média do excesso de retornos: $E(r_{QB}) = 1.2 \times 0.12 + (1-1.2) \times 0.02 = 0.14$

Variância de QA: $\sigma_{QC}^2 = 1.2 \times 0.0500 = 0.06$

c) Há oportunidade de arbitragem no mercado? Se houver, qual a estratégia possível e seu resultado?

RESPOSTA:

Não há oportunidade de arbitragem no mercado.