



**UFRJ**

**Politécnica**  
UFRJ

**CONCURSO DE PROVAS E TÍTULOS DO MAGISTÉRIO SUPERIOR  
EDITAL N° 54 DE 30/01/2024 – PUBLICADO NO DOU N° 24 DE 02/02/2024**

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL  
VAGA MC-207 – SETOR DE ENGENHARIA ECONÔMICA**

**DIA:** 04 de novembro de 2024.

**LOCAL:** Sala 112 - Bloco F - Escola Politécnica/CT/UFRJ

PB2T

**CADERNO DE QUESTÕES - PROVA ESCRITA**

**Questão 1:**

Explique em que consiste a informação assimétrica, aplicando-a com referência ao seminal artigo de George Akerlof, "The market for lemons: quality uncertainty and the market mechanism".

Qual é o problema central do mercado de carros usados? E do mercado de seguro-saúde? Como isto se aplica à realidade?

Neste âmbito, em que consistem a seleção adversa e o risco ou perigo moral?

**Questão 2:**

Sobre o Custeio Baseado em Atividades ou Custeio ABC, responda:

- A. Quais as diferenças entre o sistema de custeio baseado em atividades e o sistema tradicional de custeio? Aborde na sua resposta as fases para implementação do custeio baseado em atividades.
- B. Comente sobre os benefícios do custeio ABC.
- C. Comente sobre as limitações do Custeio ABC.
- D. Comente sobre os direcionadores de custos, incluindo cinco exemplos.

**Questão 3:**

A barganha entre risco e retorno constitui a essência dos modelos de finanças. Citando os principais modelos que consideram tal barganha, comente as diferenças entre eles, bem como as vantagens e desvantagens de cada um.



PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 112 - BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 04/11/2024	PB 2T

QUESTÃO Nº 1

Suponha que, no mercado de carros usados, tenhamos dois tipos de carro: Bons e Ruins. Os vendedores estão dispostos a vender pelas seguintes preços:

preços } - CARROS Bons: \$ 2.000 (hipoteticamente)  
mínimos } - CARROS Ruins: \$ 1.000

Já os compradores estão dispostos a pagar \$ 2.400, pelos carros bons, por um carro ruim e \$ 1.200, por um carro ruim. (obs.: por \$ entende-se qualquer unidade monetária).

Assumindo que a probabilidade de o carro ser bom seja igual à probabilidade de ser ruim, ou seja, 50% (a qualidade do carro não é observável), temos que:

$$p = \frac{1}{2} \times \$ 2.400 + \frac{1}{2} \times \$ 1.200$$

$$\Rightarrow p = \$ 1.800$$

Onde  $p$  é o valor\* que o comprador estaria disposto a pagar. (\* valor médio)

Porém, a este preço SOMENTE os carros ruins estariam à venda! Os vendedores de carros bons não estão dispostos a vender seus carros por menos de



PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 112 - BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 04/11/2024	PB2T

QUESTÃO Nº 1 (continuação)

\$ 2.000. Em outras palavras, o mercado de carros usados bons desapareceria.

Com relação ao mercado de seguro-saúde, normalmente quem o contrata é quem <sup>mais</sup> precisa. Dessa forma, as seguradoras tendem a cobrar um preço "alto" o suficiente para maximizar sua função utilidade.

Como esse mercado poderia ser melhorado?

Se houvesse como "forçar", obrigar as seguradoras a cobrar um preço menor que o preço que chamamos de "alto", poderíamos obter um equilíbrio onde todos estariam melhor. Aqueles com maior probabilidade de usar o plano, poderiam obtê-lo a um preço menor que "preço alto"; Por outro lado, os clientes "mais saudáveis" por assim dizer, não precisariam pagar um preço tão elevado como o "preço alto".

Porém, este equilíbrio é, no mínimo, estranho, uma vez que restringe a liberdade dos agentes.

SELEÇÃO ADVERSA:

Considere agora o mercado de seguro contra roubo de bicicleta. Imagine que exista uma

*FE*



PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 112 - BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 04/11/2024	PB2T

QUESTÃO Nº 1 (continuação)

região perigosa, em que a probabilidade de roubo é muito alta e uma outra onde os roubos de bicicleta são raros. Se a Companhia de Seguros tomar como parâmetro de precificação a MÉDIA de probabilidades das duas regiões, provavelmente irá à falência!

Quem mora na região segura, muito provavelmente NÃO fará seguro algum. Este tipo de solução irá atrair justamente os moradores da região mais perigosa, onde a probabilidade de furto é maior. Ou seja, a Companhia de Seguros estará selecionando os piores clientes, aqueles que terão maior probabilidade de acionar o seguro. Daí o nome seleção ADVERSA.

PERIGO Moral (Moral Hazard)

Imagine que não houvesse seguro contra roubo (ou furto) de bicicletas. As pessoas se "protegeriam" mais com cadeados mais sofisticados etc. No caso do Seguro-saúde, tentariam ter uma vida mais saudável, com exercícios físicos, boa alimenta-



PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 112 - BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 04/11/2024	PB 2T

QUESTÃO Nº 1 (continuação)

ção etc. Por outro lado, se houvesse um seguro que pagasse 100% de uma bicicleta nova em caso de furto, o "cuidado" que o cliente teria certamente não seria tão grande quanto na ausência do seguro. Esse distorção de atitude no que tange ao cuidado constituiu o problema de PERIGO MORAL.

Isso explica o porquê de os seguradores dividirem o risco com o cliente (ou segurado). No caso do seguro contra roubo ou furto, eles o fazem através da franquia, ou seja, os clientes precisam pagar uma quantia fixa ao acionar o seguro.

~~~~~

*[Handwritten mark]*



|                                                                            |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)                                       | CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO |
| LOCAL: SALA 112 – BLOCO F – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ<br>DATA: 04/11/2024 | PB2T                                 |

QUESTÃO Nº 3

Primeiramente, vamos examinar o modelo que calcula a VARIÂNCIA da carteira (ou portfólio) e seus retornos. Neste modelo, a variância é a medida de risco da carteira e de seus ativos também.

Considere 2 ativos: A e B com retornos esperados  $E(R_A)$  e  $E(R_B)$  respectivamente. As variâncias destes ativos são:  $\sigma_A^2$  e  $\sigma_B^2$  e estão representados na figura 3.1

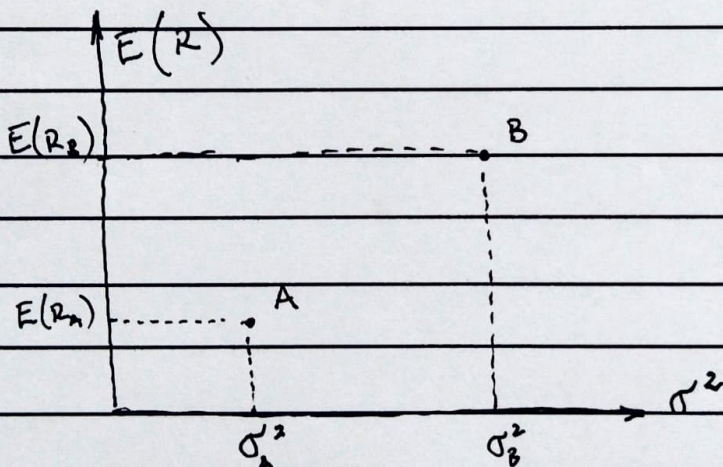


Figura 3.1 = ~~( )~~ Retorno Esperado versus Variância

Observe na figura 3.1 que o ativo B é mais "arriscado" que o ativo A, pois possui maior variância. Em compensação, B possui maior retorno esperado:

*R*



|                                                                            |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)                                       | CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO |
| LOCAL: SALA 112 - BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ<br>DATA: 04/11/2024 | PB 2T                                |

QUESTÃO Nº 3 (cont.)

$E(R_B) > E(R_A)$  e  $\sigma_B^2 > \sigma_A^2$ . → possível

A questão é: Será possível combinar estes dois ativos e obter uma carteira com menor risco que A (menor variância) e maior retorno esperado?

A resposta é SIM, se a correlação entre os ativos for pequena ( $\rho < 1$ ). A seguinte expressão\* fornece a fórmula da variância da carteira: \* 3.1

$$(3.1) \quad \sigma_p^2 = x_A^2 \sigma_A^2 + 2x_A x_B \sigma_A \sigma_B \rho_{A,B} + x_B^2 \sigma_B^2$$

onde:  $x_A$  e  $x_B$  são as frações investidas em A e B, respectivamente;  $\sigma_A^2$  e  $\sigma_B^2$  são as variâncias dos ativos e  $\sigma_A$  e  $\sigma_B$  os desvios-padrão de A e B, respectivamente; e  $\rho_{A,B}$  é a correlação entre os ativos A e B. A correlação é um dado estatístico que varia entre -1 e +1, sendo os valores extremos de relevância apenas teórica.

A figura 3.2 mostra o exemplo de uma carteira que revela o EFEITO DIVERSIFICAÇÃO ou seja, uma carteira com menor risco e maior retorno que o ativo A

R



|                                                                            |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)                                       | CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO |
| LOCAL: SALA 112 - BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ<br>DATA: 04/11/2024 | PB 2T                                |

QUESTÃO Nº 3 (cont.)

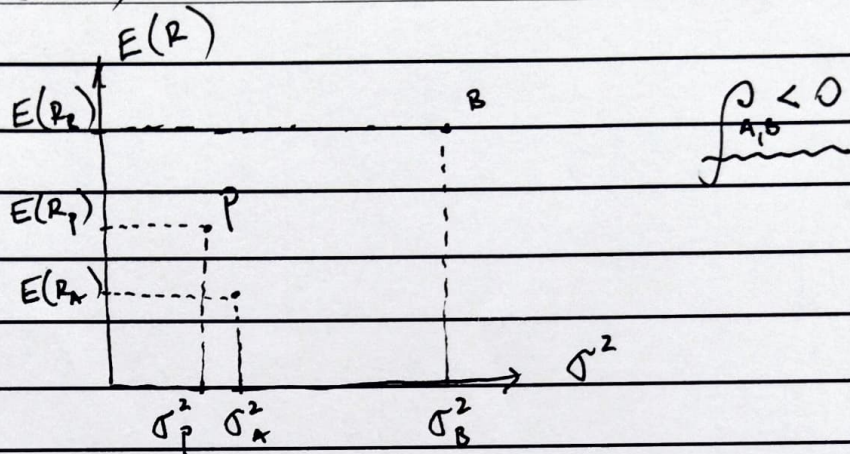


Fig. 3.2: O Efeito diversificação com a correlação  $\rho_{AB}$  entre os ativos menor que zero.

Foi obtida uma carteira  $P$  que possui menor risco (variância) que  $A$  (ativo de menor risco) e maior retorno esperado simplesmente ao combinar uma fração  $x_A$  do ativo  $A$  e  $x_B (= 1 - x_A)$  do ativo  $B$ . É bom notar que quanto menor for a correlação entre os dois ativos maior será o efeito diversificação. Ao examinar todas as combinações possíveis de  $x_A$  e  $x_B$  chegamos à fronteira possível entre 2 ativos =

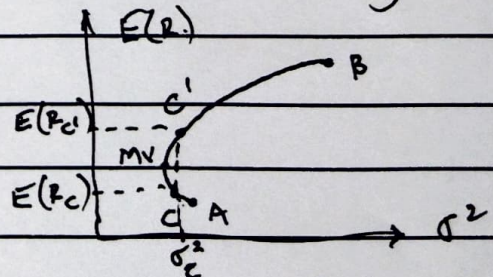


Fig. 3.3: Fronteira Possível



|                                                                            |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)                                       | CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO |
| LOCAL: SALA 112 - BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ<br>DATA: 04/11/2024 | PB 2T                                |

QUESTÃO Nº 3 (cont.)

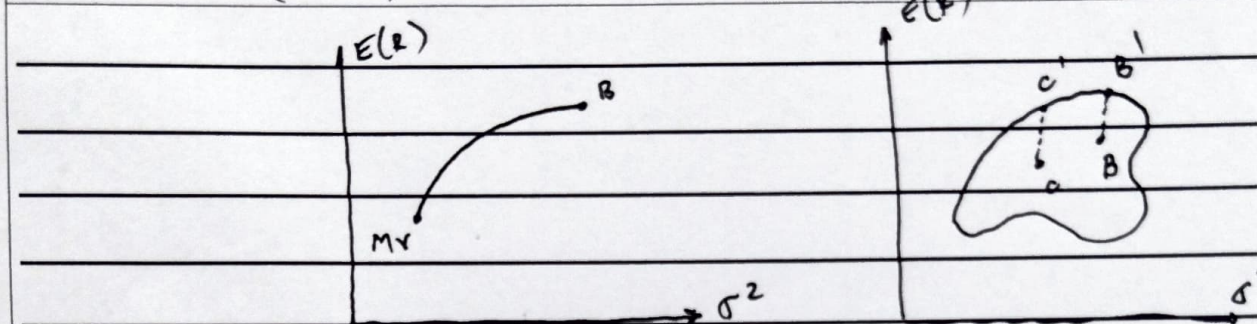


Fig. 3.4. Fronteira Eficiente entre 2 ativos

Fig. 3.5. Fronteira para  $n$  ativos

Nas figuras 3.3 e 3.4 o ponto MV representa o ponto de MÍNIMA variância entre os ativos. Porém, na figura 3.3, repare: quem iria investir na carteira C? Existe uma carteira C' com menor risco ( $\sigma_a^2$ ) e maior retorno esperado. Logo, o ponto C não representa uma combinação eficiente. Assim, todos os pontos abaixo de MV são ineficientes, pois possuem pontos acima com maior retorno esperado e ~~menor~~ <sup>MESMO</sup> risco. Portanto, a figura 3.4 representa a fronteira eficiente para 2 ativos.

Na figura 3.5, ilustramos a situação para  $n$  ativos. Repare que temos uma situação análoga com pontos internos sendo "dominados" por pontos acima

8



|                                                                            |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)                                       | CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO |
| LOCAL: SALA 112 - BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ<br>DATA: 04/11/2024 | PB 2 T                               |

QUESTÃO Nº 3 (cont.)

Assim, a situação com  $n$  ativos também terá uma fronteira eficiente com ilustração semelhante à da figura 3.4. A partir deste, é possível traçar a linha de Mercado de Capitais:

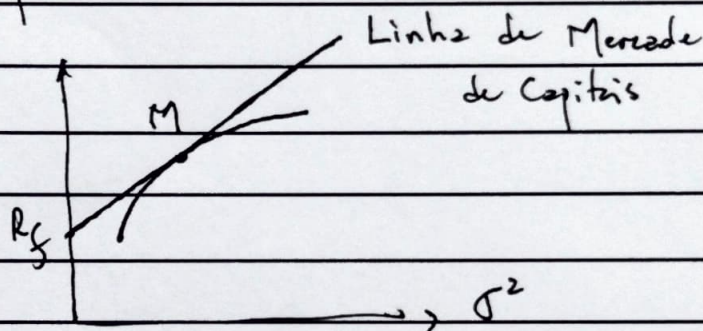


Fig. 3.6: A linha de Mercado de Capitais

A linha de Mercado de Capitais "traçada", ou melhor, representa as possíveis combinações entre o ativo livre de risco ( $\sigma_{R_f}^2 = 0$ ) e o carteira de Mercado. Naturalmente, ela será TANGENTE\* à fronteira eficiente entre  $n$  ativos. O ponto M representa a carteira de Mercado.

\* Máxima Inclinação possível

Risco Sistemático x Risco NÃO Sistemático

O modelo apresentado até aqui utilizou uma análise de Risco versus Retorno fundamentado com base a VARI-

RS



|                                                                            |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)                                       | CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO |
| LOCAL: SALA 112 – BLOCO F – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ<br>DATA: 04/11/2024 | PB2T                                 |

QUESTÃO Nº 3 (cont.)

ÂNCIA como medida de risco. Observe a figura 3.7:

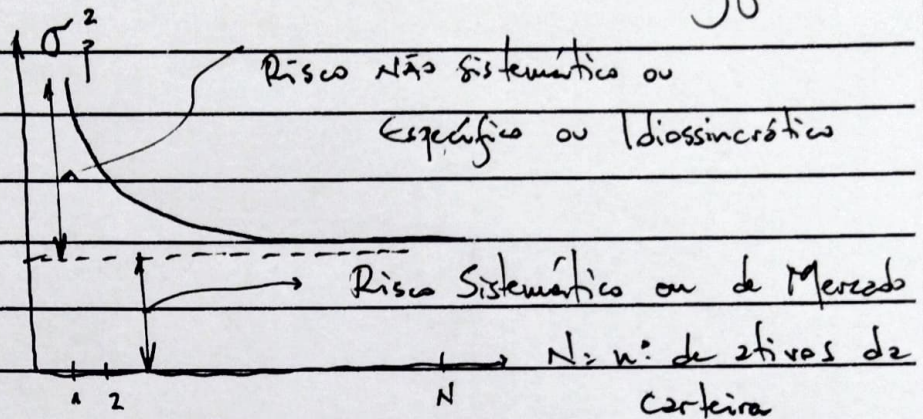


Figura 3.7 : Risco Sistemático x Risco NÃO Sistemático

O risco NÃO sistemático (ou específico) é alto quando possuímos poucos ativos na carteira. Mas, à medida que este número aumenta, observa-se o EFETO DIVERSIFICAÇÃO, pois "misturamos" ativos com correlação unitária baixa. De tal sorte, que este tipo de risco é ELIMINÁVEL. Dizemos que o risco não sistemático é DIVERSIFICÁVEL, pode ser zerado com a diversificação.

Porém, existe um tipo de risco que NUNCA pode ser zerado: o risco de mercado como um todo, também chamado de risco SISTEMÁTICO

13



|                                                                            |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)                                       | CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO |
| LOCAL: SALA 112 - BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ<br>DATA: 04/11/2024 | PB2T                                 |

QUESTÃO Nº 3 (cont.)

Antes, concluímos que a variância de carteira NÃO é um bom parâmetro para medir seu risco. Precisamos de um parâmetro para medir a SENSIBILIDADE da ação (ou da carteira) ao RISCO de MERCADO (sistemático). Este parâmetro é o BETA. A equação 3.2 nos fornece o valor de Beta:

$$(3.2) \quad \beta_i = \frac{COV_{i,M}}{\sigma_M^2} = \rho_{i,M} \cdot \frac{\sigma_i}{\sigma_M}$$

onde:  $\beta_i$  = Beta do ativo  $i$  ou carteira  $i$

$COV_{i,M}$  = Covariância entre os retornos de  $i$  e os do Mercado

$\rho_{i,M}$  = Correlação entre  $i$  e Mercado

$\sigma_i$  e  $\sigma_M$ : Desvios-padrão de  $i$  e  $M$ , respectivamente

$\sigma_M^2$ : Variância dos retornos do Mercado.

Conseqüentemente, BETA mede o quanto um ativo ou uma carteira oscila com oscilações do mercado. Se o beta tiver valor 1, estamos, naturalmente, na carteira de mercado. Se  $\beta = 0$ , logo temos o ativo

PB



PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)

CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO  
CANDIDATO

LOCAL: SALA 112 - BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ

DATA: 04/11/2024

PB 2T

QUESTÃO Nº 3 (cont.)

livre de risco - Assim:

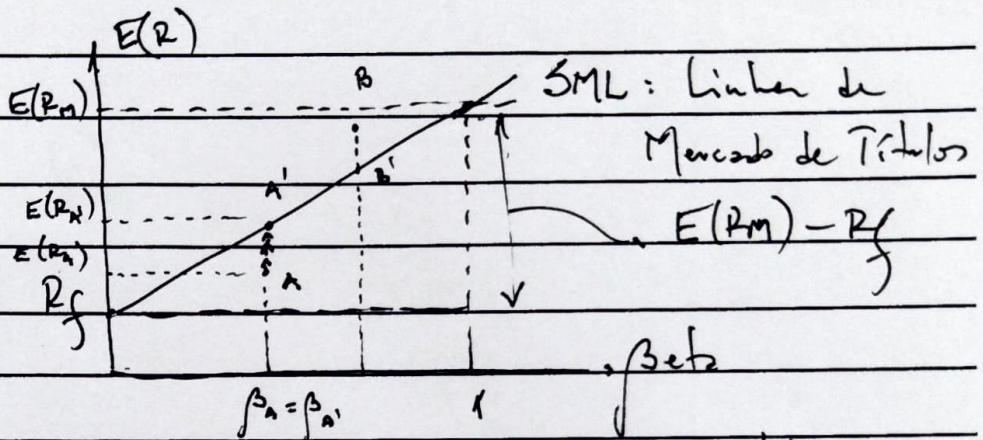


Figura 3.8. Linha de Mercado de Títulos

Note que todos os pontos têm de estar nesta linha. Se um ponto estiver abaixo, sua ação é subavaliada. Consequentemente, se achar uma combinação na linha com o mesmo risco sistemático e maior retorno esperado. Seu preço, que está elevado demais cairá, e o retorno esperado aumentará. Analogamente, com o raciocínio inverso os pontos também não podem ficar acima da linha! Assim, de figura 3.8:

$$(3.3) \quad E(R_i) = R_f + \beta_i \cdot [E(R_M) - R_f]$$

CAPM

12



|                                                                            |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)                                       | CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO |
| LOCAL: SALA 112 – BLOCO F – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ<br>DATA: 04/11/2024 | PB 2T                                |

QUESTÃO Nº 3 (cont.)

A eq. 3.3 nos fornece o modelo CAPM utilizado amplamente na precificação de ativos (Capital Asset Pricing Model). Ele nos diz que se quisermos obter um retorno superior ao  $r_{f}$  - que teremos que incorrer em um risco sistemático, medido pelo parâmetro BETA. Para "premiar" este risco, ou seja, o investidor espera obter um retorno maior. O termo  $[E(R_i) - R_f]$  é, então, denominado prêmio de risco.

○ CAPM é o ~~modelo~~ modelo, como já dis, amplamente utilizado no mercado.

Obs.: Explicando o ponto B, acima da linha. Ele está fornecendo um retorno maior que o esperado. Assim, todos os investidores desejam comprá-lo, pois está subprecificado. Assim, seu preço irá SUBIR e seu retorno esperado cair.

KZ



|                                                                            |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)                                       | CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO |
| LOCAL: SALA 112 - BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ<br>DATA: 04/11/2024 | PB2T                                 |

QUESTÃO Nº 3 (CONTINUAÇÃO)

Modelo APT = FATORIAL

$$E(R_i) = R_f + \beta_1 F_1 + \beta_2 F_2 + \dots + \beta_n F_n$$

$$E(R_i) = R_f + \sum_{i=1}^n \beta_i F_i$$

Onde  $F_1, F_2 \dots F_n$  são fatores que impactam o preço do ativo e  $\beta_1, \beta_2 \dots \beta_n$  são os coeficientes que medem a sensibilidade do ativo a este fator.

Um exemplo destes fatores ~~econômicos~~ é a utilização de variáveis macroeconômicas, como por exemplo, inflação, crescimento de PIB e taxa de juros. Os fatores medem surpresas nestas variáveis, impactando assim o preço do ativo.

$$(3.4) \quad E(R_i) = R_f + \beta_{\pi} \cdot F_{\pi} + \beta_Y \cdot F_Y + \beta_r \cdot F_r$$

$\beta_{\pi}$ : Beta que mede a sensibilidade a variações na inflação  
 $F_{\pi}$ : Fator surpresa na inflação

$\beta_Y$ : Beta que mede a sensibilidade do ativo a variações no PIB  
 $F_Y$ : Fator surpresa no PIB

$\beta_r$ : Beta que mede a sensibilidade do ativo a variações na taxa de juros  
 $F_r$ : Fator surpresa na taxa de juros



|                                                                            |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)                                       | CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO |
| LOCAL: SALA 112 - BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ<br>DATA: 04/11/2024 | PB 2 T                               |

QUESTÃO Nº 2

A) No sistema tradicional de custos temos, como base de custos mão-de-obra direta, custo dos produtos vendidos etc., ou seja, itens que não possuem uma relação causal forte com a atividade. No sistema ABC, são escolhidas as ATIVIDADES de produção como (base de custos)\*, fato que aprimora, em muito, a contabilidade. O sistema ABC favorece, especialmente, a contabilização dos custos INDIRETOS. (\* Direcionadores de custos

Fases para implementação do ABC -

Primeiramente, faz-se uma revisão dos custos diretos. Procura-se classificar ao máximo que pudermos, os custos como diretos (aqueles de fácil identificação).

Em seguida, seleciona-se as atividades-chave para <sup>que</sup> sejam alocados os custos indiretos de produção (CIP).

Posteriormente é necessário calcular o fator\*2 dividindo o total de CIP pelo número de horas de cada atividade.

De posse deste fator, \$/hora de atividade, multiplicamos pelo número de horas EFETIVAMENTE utilizadas em cada atividade.

(\*2) : Na pág. 15

B



|                                                                            |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)                                       | CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO |
| LOCAL: SALA 112 - BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ<br>DATA: 04/11/2024 | PB2T                                 |

QUESTÃO Nº 2 (cont.)

\*2 : Convém lembrar que teremos tantos fatores quanto o número de atividades

Após esta última fase de cálculo, teremos os custos indiretos relacionados a CADA atividade. Para finalizar, ao subtrair os custos diretos totais e os indiretos totais das receitas, teremos o lucro antes do Imposto de Renda.

B) Como já mencionado no item A o principal benefício do custeio ABC é o cálculo mais aprimorado dos custos INDIRETOS de fabricação, diga, de produção. Os sistemas tradicionais de custeio podem induzir (e o fazem) a erros nos cálculos, por utilizarem direcionadores de custo inadequados. Como no ABC os custos indiretos são atribuídos às ATIVIDADES, elas são os direcionadores de custo, fazendo uma melhor homogeneização.

D) Os direcionadores de custo são as atividades envolvidas no processo de produção. Os exemplos incluem:

R



|                                                                            |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)                                       | CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO |
| LOCAL: SALA 112 - BLOCO F - ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ<br>DATA: 04/11/2024 | PB2T                                 |

QUESTÃO Nº 2 (cont.)

- i) Número de horas de atendimento ao cliente
- ii) Tempo de estocagem (em horas)
- iii) tempo de embalagem (em horas)
- iv) Entrega ao Cliente
- v) Armazenamento
- vi) Refrigerações

Estes são exemplos típicos de um pequeno supermercado, a título de exemplo.

c) Não veja limitações relevantes no sistema ABC e mesmo se houver ainda em sua matriz unidades inferiores ao sistema tradicional de custos