

1ª Questão

Um agente financeiro está querendo selecionar a carteira de investimentos, para o próximo ano, para um investidor.

O agente selecionou 5 tipos possíveis de investimento estimando a taxa de retorno (ganho) de cada um deles para o próximo ano e também a taxa de risco de cada um, como podemos ver na tabela abaixo:

Investimento	Taxa de Retorno(%)	Risco
Títulos Públicos	6	1,3
Fundo de Ações	8	1,5
Dólar	5	1,9
Fundos de Renda Fixa	7	1,7
Letras Imobiliárias	15	2,7

O investidor quer maximizar o seu ganho no próximo ano mas informou ao agente que não quer que o seu risco médio seja maior do que 2,0 e que não mais de 20% sejam aplicados em Letras Imobiliárias.

Formule um modelo de P.Linear para o problema

Obs. Indique claramente o significado das variáveis de decisão.

2ª Questão

Escreva o Dual do modelo abaixo:

$$(\text{MIN})Z = 2x_1 - 5x_2 + 3x_3 - 4x_4 + 6x_6$$

s.a.

$$-3x_1 + 4x_3 - x_5 + x_6 = 100$$

$$2x_2 + x_4 - x_5 - 10x_6 \geq 75$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 - x_5 + 7x_6 \leq 40$$

$$4x_1 - 4x_2 + 6x_3 - 8x_4 + 11x_5 = 40$$

$$2x_1 + 4x_3 - 8x_4 \leq 48$$

$$x_1, x_2, x_5, x_6 \geq 0$$

$$x_3, x_4 \Rightarrow \text{Irrestritas em sinal}$$

3ª Questão

Um produto é enviado de 3 fábricas (I, II e III) para 3 armazéns de distribuição (A, B e C). Cada uma das 3 fábricas produz, por mês, 500 unidades do produto. Por sua vez, cada armazém deseja receber, por mês, 600 unidades do produto.

O custo de transportar 1 unidade do produto de cada fábrica para cada armazém está dado na tabela abaixo:

Fábrica	Armazém A	Armazém B	Armazém C
I	5	8	7
II	6	4	3
III	9	5	7

Considerando que o objetivo é minimizar o custo total de transporte, quantas unidades do produto serão enviadas de cada fábrica para cada armazém e qual será o custo total de transporte no próximo mês ?

1ª QUESTÃO

VARIÁVEIS DE DECISÃO

$x_i = \%$ DO CAPITAL INVESTIDO NO INVESTIMENTO i

$i=1 \rightarrow$ TÍTULOS PÚBLICOS

$i=2 \rightarrow$ FUNDO DE AÇÕES

\vdots

$i=5 \rightarrow$ LETRAS IMOBILIÁRIAS

$$(MAX) Z = 6x_1 + 8x_2 + 5x_3 + 7x_4 + 15x_5$$

s.a.

$$1,3x_1 + 1,5x_2 + 1,9x_3 + 1,7x_4 + 2,7x_5 \leq 2,0$$

$$x_5 \leq 0,2$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 1$$

$$x_i \geq 0$$

2ª QUESTÃO

$$(\text{Min}) Z = 2x_1 - 5x_2 + 3x_3 - 4x_4 + 6x_6$$

l.a.

$$-3x_1 + 4x_3 - x_5 + x_6 = 100 \rightarrow y_1$$

$$2x_2 + x_4 - x_5 - 10x_6 \geq 75 \rightarrow y_2$$

$$-x_1 - x_2 - x_3 - x_4 + x_5 - 7x_6 \geq -40 \rightarrow y_3$$

$$4x_1 - 4x_2 + 6x_3 - 8x_4 + 11x_5 = 40 \rightarrow y_4$$

$$-2x_1 - 4x_3 + 8x_4 \geq -48 \rightarrow y_5$$

$$x_1, x_2, x_5, x_6 \geq 0$$

$$x_3, x_4 \rightarrow \text{I. final}$$

DUAL

$$(\text{Max}) Y = 100y_1 + 75y_2 - 40y_3 + 40y_4 - 48y_5$$

l.a.

$$-3y_1 - y_3 + 4y_4 - 2y_5 \leq 2 \rightarrow x_1$$

$$2y_2 - y_3 - 4y_4 \leq -5 \rightarrow x_2$$

$$4y_1 - y_3 + 6y_4 - 4y_5 = 3 \rightarrow x_3$$

$$y_2 - y_3 - 8y_4 + 8y_5 = -4 \rightarrow x_4$$

$$-y_1 - y_2 + y_3 + 11y_4 \leq 0 \rightarrow x_5$$

$$y_1 - 10y_2 - 7y_3 \leq 6 \rightarrow x_6$$

$$y_2, y_3, y_5 \geq 0$$

$$y_1, y_4 \rightarrow \text{I. sinal}$$

MATRIZ ORIGINAL : MINIMIZAR COM 1 FONTE ARTIFICIAL

	D1	D2	D3	DISP
F1	5	8	7	500
F2	6	4	3	500
F3	9	5	7	500
ARTIF	0	0	0	300
NEC.	600	600	600	

***** SOLUÇÃO BÁSICA INICIAL # Vogel # *****

	D1	D2	D3	DISP
F1	300	100	100	500
F2			500	500
F3		500		500
ARTIF	300			300
NEC.	600	600	600	

FUNÇÃO OBJETIVO = 7000

***** VALORES DOS V'is / W'js - COEFICIENTES DAS VAR. NÃO BÁSICAS *****

	D1	D2	D3	Vi
F1	5	8	7	
F1	BÁSICA	BÁSICA	BÁSICA	0
F2	6	4	3	
F2	-5	0	BÁSICA	-4
F3	9	5	7	
F3	-7	BÁSICA	-3	-3
ARTIF	0	0	0	
ARTIF	BÁSICA	3	2	-5
Wj	5	8	7	

*** Variável Entrante -->> ARTIF, D2

***** ESCOLHA DA VARIÁVEL SAINTE

	D1	D2	D3	DISP
	+	-		
F1	300	100	100	500
F2			500	500
F3		500		500
	-	+		
ARTIF	300	100	100	300
NEC.	600	600	600	

*** Variável Sainte -->> F1, D2

***** SOLUÇÃO BÁSICA - ITERAÇÃO 1 *****

	D1	D2	D3	DISP
F1	400		100	500
F2			500	500
F3		500		500
ARTIF	200	100		300
NEC.	600	600	600	

FUNÇÃO OBJETIVO = 6700

***** VALORES DOS V_is / W_js - COEFICIENTES DAS VAR. NÃO BÁSICAS *****

	D1	D2	D3	V _i
	5	8	7	
F1	BÁSICA	-3	BÁSICA	0
	6	4	3	
F2	-5	-3	BÁSICA	-4
	9	5	7	
F3	-4	BÁSICA	0	0
	0	0	0	
ARTIF	BÁSICA	BÁSICA	2	-5
W _j	5	5	7	

*** Variável Entrante -->> ARTIF, D3

***** ESCOLHA DA VARIÁVEL SAINTE

	D1	D2	D3	DISP
F1	400		100	500
F2			500	500
F3		500		500
ARTIF	200	100		300
NEC.	600	600	600	

*** Variável Sainte -->> F1, D3

***** SOLUÇÃO BÁSICA - ITERAÇÃO 2 *****

	D1	D2	D3	DISP
F1	500			500
F2			500	500
F3		500		500
ARTIF	100	100	100	300
NEC.	600	600	600	

FUNÇÃO OBJETIVO = 6500

***** VALORES DOS V_is / W_js - COEFICIENTES DAS VAR. NÃO BÁSICAS *****

	D1	D2	D3	Vi
F1	5	8	7	
F1	BÁSICA	-3	-2	5
F2	6	4	3	
F2	-3	-1	BÁSICA	3
F3	9	5	7	
F3	-4	BÁSICA	-2	5
ARTIF	0	0	0	
ARTIF	BÁSICA	BÁSICA	BÁSICA	0
Wj	0	0	0	

***** A ÚLTIMA SOLUÇÃO É ÓTIMA *****