

**1ª Questão**

Resolva graficamente o modelo abaixo:

$$(\text{MIN}) Z = 3x_1 - 3x_2$$

s.a.

$$(1) -5x_1 - 6x_2 \leq -30$$

$$(2) -8x_1 + 5x_2 \leq 40$$

$$(3) -2x_1 + 3x_2 \geq 6$$

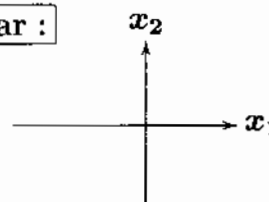
$$(4) x_1 \leq 7$$

$$(5) x_2 \leq 10$$

$$(6) x_1 \geq -6$$

$$(7) x_2 \geq 0$$

Usar :

**INDICAR:**

- O espaço solução (hachurando)
- O ponto ótimo (apontando)
- As restrições redundantes (pelo número)

**2ª Questão**

Resolva o modelo abaixo pelo Simplex de 2 fases:

$$(\text{MAX})Z = 3x_1 - 5x_2 + 3x_3$$

s.a.

$$2x_1 - x_2 + 4x_3 \leq 18$$

$$x_1 - 2x_3 = 28$$

$$x_2 - 4x_3 \leq 36$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

Em cada iteração mostrar variável entrante, saínte, solução básica, etc...

**3ª Questão**

Um investidor tem \$1.000 para investir em 5 tipos de investimento. Ele considerou estes investimentos em razão deles serem investimentos anuais, ou seja tem retorno ao completar exatamente 1 ano.

Os 5 investimentos com suas respectivas taxas de retorno e risco são os seguintes:

Tipo de Investimento	Taxa anual de retorno (%)	Taxa de risco (%)
1 - Títulos públicos	6.0	1.3
2 - Ações Nominativas	8.0	1.5
3 - Certificados Bancários	5.0	1.9
4 - Fundos de Renda Fixa	7.0	1.7
5 - Títulos Imobiliários	15.0	2.7

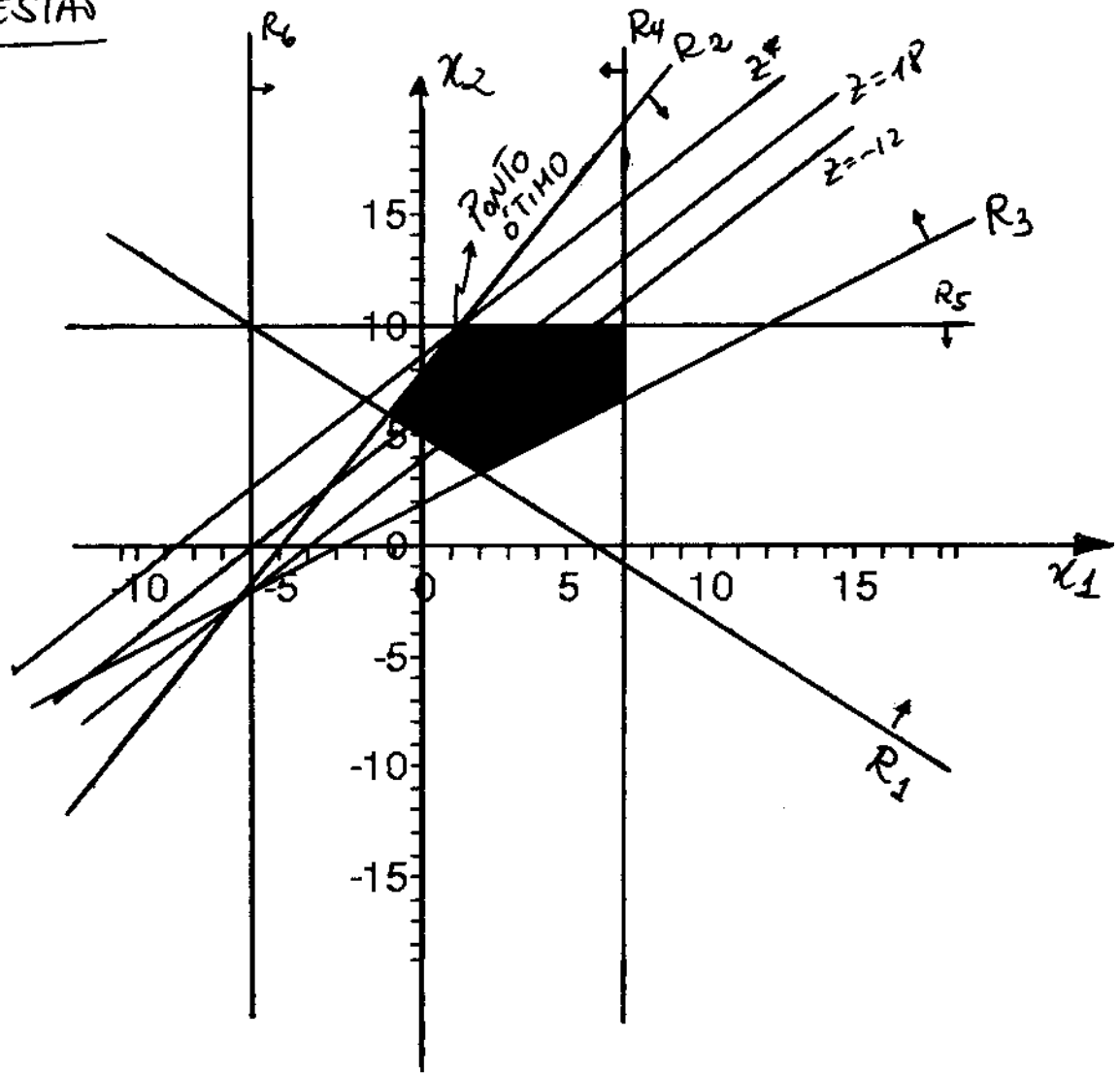
Assim, por exemplo, o que for aplicado em Ações Nominativas dá um ganho de 8% e tem um risco de 1.5% de se perder todo o dinheiro investido neste tipo de aplicação.

O investidor estabeleceu algumas regras para a aplicação do seu capital:

- a taxa de risco média não deve ser maior que 2%.
- Não mais do que 20% do capital devem ser postos em Títulos Imobiliários.
- O investimento em Títulos públicos não pode ser menor do que o investido em Ações Nominativas e Certificado Bancários somados.
- O investimento em Fundos de Renda Fixa não pode ser menor do que o aplicado em Ações Nominativas.

Considerando que o objetivo do investidor é ter o maior retorno anual total com as suas aplicações, formule um modelo de programação linear para o problema.

1ª QUESTÃO



REDUNDANTES: (6) e (7)

----- ITERAÇÃO 0 DA FASE I  
 \*\*\*\*\* SOLUÇÃO BÁSICA \*\*\*\*\*  
 F1 = 18  
 A2 = 28  
 F3 = 36  
 ##### W = -28

VARIÁVEIS :	X1	X2	X3	F1	F3
	A2				
F.OBJETIVO:	-1	0	2	0	0
	0				
RESTR. 1 :	2	-1	4	1	0
	0				
RESTR. 2 :	1	0	-2	0	0
	1				
RESTR. 3 :	0	1	-4	0	1
	0				

VARIÁVEL ENTRANTE : X1 VARIÁVEL SAINTE : F1

----- ITERAÇÃO 1 DA FASE I  
 \*\*\*\*\* SOLUÇÃO BÁSICA \*\*\*\*\*  
 X1 = 9  
 A2 = 19  
 F3 = 36  
 ##### W = -19

VARIÁVEIS :	X1	X2	X3	F1	F3
	A2				
F.OBJETIVO:	0	-1/2	4	1/2	0
	0				
RESTR. 1 :	1	-1/2	2	1/2	0
	0				
RESTR. 2 :	0	1/2	-4	-1/2	0
	1				
RESTR. 3 :	0	1	-4	0	1
	0				

VARIÁVEL ENTRANTE : X2 VARIÁVEL SAINTE : F3

----- ITERAÇÃO 2 DA FASE I  
 \*\*\*\*\* SOLUÇÃO BÁSICA \*\*\*\*\*  
 X1 = 27  
 A2 = 1  
 X2 = 36  
 ##### W = -1

VARIÁVEIS :	X1	X2	X3	F1	F3
	A2				
F.OBJETIVO:	0	0	2	1/2	1/2
	0				
RESTR. 1 :	1	0	0	1/2	1/2
	0				
RESTR. 2 :	0	0	-2	-1/2	-1/2
	1				
RESTR. 3 :	0	1	-4	0	1
	0				

SEM SOLUÇÃO PRÁTICA.

### 3ª QUESTÃO

$x_i \rightarrow$  \$ APLICADO NO INVESTIMENTO  $i$   
 $1 \rightarrow$  TÍTULOS PÚBLICOS  
 $5 \rightarrow$  TÍTULOS IMOBILIÁRIOS

$$(MAX) Z = 0.06x_1 + 0.08x_2 + 0.05x_3 + 0.07x_4 + 0.15x_5$$

s.a.

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \leq 1.000$$

$$0.013x_1 + 0.015x_2 + 0.019x_3 + 0.017x_4 + 0.027x_5 \leq \frac{0.02 \times 1.000}{20}$$

$$x_5 \leq \frac{0.20 \times 1.000}{200}$$

$$x_1 \geq x_2 + x_3$$

$$x_4 \geq x_2$$

$$x_i \geq 0$$