

1ª Questão (4 pontos)

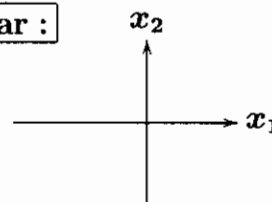
Resolva graficamente o modelo abaixo:

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

s.a.

- (1) $5x_1 - 3x_2 \leq -15$
- (2) $12x_1 - 7x_2 \geq -84$
- (3) $9x_1 + 6x_2 \leq 54$
- (4) $x_1 \leq 6$
- (5) $x_1 \geq -5$
- (6) $x_2 \leq 8$
- (7) $x_2 \geq -7$

Usar :

**INDICAR:**

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

2ª Questão (2 pontos)

Escreva o dual do modelo abaixo:

$$(\text{MIN}) Z = 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 - 6x_4 + 11x_5$$

s.a.

$$4x_1 - 3x_2 + 5x_3 - 8x_5 = 18$$

$$3x_2 + 4x_3 - 94x_4 - 10x_5 \leq -10$$

$$2x_1 - 3x_2 + 9x_3 - 6x_4 \geq 28$$

$$7x_1 - 4x_3 - 8x_5 = 20$$

$$4x_2 - 5x_4 + x_5 \leq 25$$

$$x_1, x_4, x_5 \geq 0$$

$$x_2, x_3 \Rightarrow \text{Irrestritas em sinal}$$

3ª Questão (4 pontos)

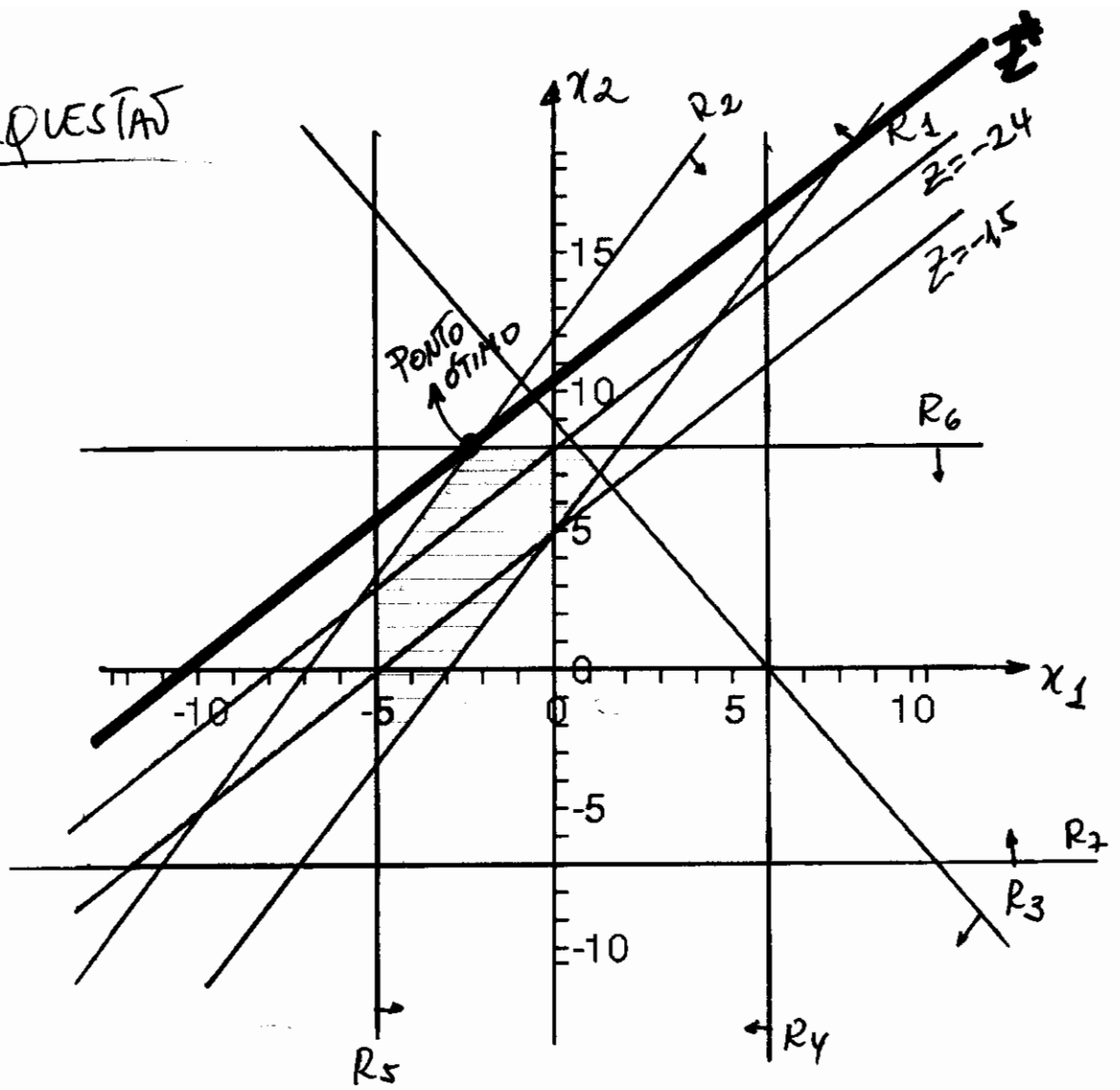
Quatro encomendas (A, B, C, D) podem ser feitas por 5 funcionários (I, II, III, IV e V) de uma empresa. Cada funcionário pode fazer apenas 1 encomenda e todas tem que começar a serem feitas no mesmo instante. O tempo (em minutos) que cada funcionário levaria para fazer cada uma das encomendas, está dado na tabela abaixo:

	A	B	C	D
I	30	–	40	30
II	20	50	30	50
III	30	–	50	30
IV	50	30	40	20
V	40	30	20	60

Os funcionários I e III não sabem fazer a encomenda B.

Considerando que o objetivo é minimizar o tempo total em que as 4 encomendas serão feitas, que encomenda cada funcionário fará? Quantos minutos, no total serão gastos? Que funcionário não terá encomenda para fazer?

1ª QUESTÃO



REDUNDANTES: (4) e (7)

2ª QUESTÃO

$$(MIN) z = 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 - 6x_4 + 11x_5$$

l.a.

$$4x_1 - 3x_2 + 5x_3 - 8x_5 = 18 \rightarrow y_1$$

$$-3x_2 - 4x_3 + 94x_4 + 10x_5 \geq 10 \rightarrow y_2$$

$$2x_1 - 3x_2 + 9x_3 - 6x_4 \geq 28 \rightarrow y_3$$

$$7x_1 - 4x_3 - 8x_5 = 20 \rightarrow y_4$$

$$-4x_2 + 5x_4 - x_5 \geq -25 \rightarrow y_5$$

$$x_1, x_4, x_5 \geq 0$$

$$x_2, x_3 \rightarrow \text{I. final}$$

DUAL

$$(MAX) z = 18y_1 + 10y_2 + 28y_3 + 20y_4 - 25y_5$$

l.a.

$$4y_1 + 2y_3 + 7y_4 \leq 3$$

$$-3y_1 - 3y_2 - 3y_3 - 4y_5 = -4$$

$$5y_1 - 4y_2 + 9y_3 - 4y_4 = 5$$

$$94y_2 - 6y_3 + 5y_5 \leq -6$$

$$-8y_1 + 10y_2 - 8y_4 - y_5 \leq 11$$

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

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

MATRIZ ORIGINAL : MINIMIZAR

M = 999.999

30	M	40	30	0
20	50	30	50	0
30	M	50	30	0
50	30	40	20	0
40	30	20	60	0

SUBTRAINDO MENOR CUSTO DE CADA LINHA

30	M	40	30	##### 0
20	50	30	50	0
30	M	50	30	0
50	30	40	20	0
40	30	20	60	0

SUBTRAINDO O MENOR CUSTO DE CADA COLUNA

10	M-30	20	10	##### 0
##### 0	20	10	30	0
10	M-30	30	10	0
30	0	20	##### 0	0
20	0	##### 0	40	0

TRAÇANDO RETAS PARA COBRIR TODOS OS ZEROS

10	M-30	20	10	0	
0	20	10	30	0	
10	M-30	30	10	0	
30	0	20	0	0	
20	0	0	40	0	

SUBTRAINDO O MENOR DOS NÃO RISCADOS E

0	M-40	10	0	0
0	20	10	30	10
0	M-40	20	0	0
30	0	20	0	10
20	0	0	40	10

SOMANDO O MENOR NÃO RISCADO ÀS INTERSECÇÕES

SOLUÇÃO ÓTIMA

	A	B	C	D	ART
I	30	M	40	30	0
II	20	50	30	50	0
III	30	M	50	30	0
IV	50	30	40	20	0
V	40	30	20	60	0

---->> Z = 100 <<----

- 1) I → D
 II → A
 IV → B
 V → C

2) $Z^* = 100$ MINUTOS

- 3) FUNCIONÁRIO III NAS FAZM
 ENCOMENDA