

Exercício 2.1.

- n ingredientes (índice j)
- m componentes (índice i)
- c_j custo do ingrediente j
- a_{ij} fração do componente i no ingrediente j
- b_i^{\min} Quantidade mínima exigida do componente i
- b_i^{\max} Quantidade máxima de componente i
- x_j quantidade usada do ingrediente j

$$\text{Min} \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

f.o.

s.a:

$$b_i^{\min} \leq \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i^{\max} \quad i = 1 \dots m \quad (1)$$

$$x_j \geq 0 \quad (2)$$

Exercício 2.2.

- E_i Estoque do ingrediente i
- Q qtd a ser produzida

○ RESTANTE DOS DADOS E VARIÁVEIS
ESTÃO NO EXERCÍCIO

$$\text{Min } \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

s.a:

$$Q \cdot b_i^{\min} \leq \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i^{\max} \cdot Q \quad i = 1, \dots, m \quad (1)$$

$$x_j \leq E_j, \quad j = 1, \dots, n \quad (2)$$

$$\sum x_j \geq Q \quad (3)$$

$$x_j \geq 0 \quad (4)$$

Exercício 2.3.

Composição (%)	x_1 Lingotes	Ingredientes x_2 Grafite	x_3 Sucata	Liga	
				Composição mínima b_1^{min}	Composição máxima b_1^{max}
a_1 Carbono	a_{11} 0,0050	a_{12} 0,90	a_{13} 0,090	0,00 b_1^{min}	0,095 b_1^{max}
a_2 Silício	a_{21} 0,14	a_{22} -	a_{23} 0,27	0,19 b_2^{min}	0,20 b_2^{max}
Custos (R\$/ton)	90 c_1	180 c_2	25 c_3	Colocar na forma padrão	
Estoque (ton)	5 I_1	5 I_2	12 I_3		

$$\text{Min } 90x_1 + 180x_2 + 25x_3$$

S.a:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 10 \text{ (ton)}$$

$$0,005x_1 + 0,9x_2 + 0,09x_3 - x_5 = 0$$

$$0,005x_1 + 0,9x_2 + 0,09x_3 + x_6 = 0,095$$

$$0,14x_1 + 0,27x_3 - x_7 = 0,19$$

$$0,14x_1 + 0,27x_3 + x_8 = 0,20$$

$$x_1 + x_9 = 5$$

$$x_2 + x_{10} = 5$$

$$x_3 + x_{11} = 12$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11} \geq 0$$

Exercício 2.4.

Q_K QUANTIDADE TOTAL DE UM ITEM K A SER PRODUZIDO

n TOTAL DE INGREDIENTES (ÍNDICE j)

m TOTAL DE COMPONENTES (ÍNDICE i)

a_{ij} FRACÃO DO COMPONENTE i NO INGREDIENTE j

b_{ik}^{\min} b_{ik}^{\max} MÍNIMO E MÁXIMO REQUERIDO DO COMPONENTE i

K ITEM DISTINTO A SER PRODUZIDO

x_{jk} QUANTIDADE DO INGREDIENTE j PARA O ITEM K

c_j CUSTO DO INGREDIENTE j

E_j ESTOQUE DO INGREDIENTE j

$$\text{Min} \sum_{K=1}^K \sum_{j=1}^n c_j x_{jk}$$

s.a:

$$\sum_{j=1}^n x_{jk} = Q_K, \quad K=1 \dots K$$

$$b_{ik}^{\min} \leq \sum_{j=1}^n a_{ij} x_{jk} \leq b_{ik}^{\max}, \quad i=1 \dots m, \quad K=1 \dots K$$

$$\sum_{K=1}^K x_{jk} \leq E_j, \quad j=1, \dots, n$$

$$x_{jk} \geq 0$$

Exercicio 2.8

Item A

$$\text{Min } 25x_1 + 19x_2$$

s. n.:

$$0,17x_1 + 0,13x_2 \geq 16$$

$$0,16x_1 + 0,11x_2 \geq 16$$

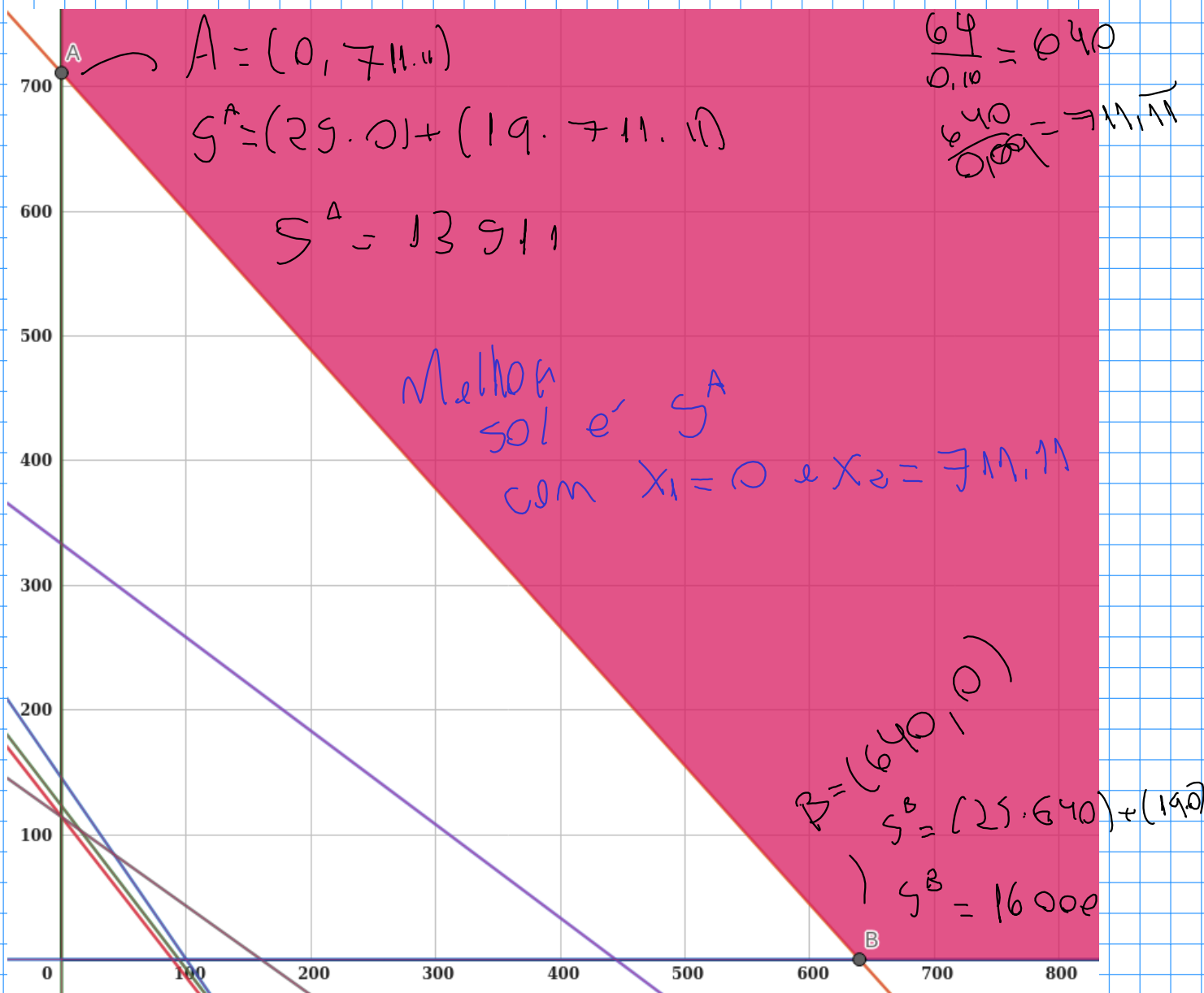
$$0,18x_1 + 0,14x_2 \geq 16$$

$$0,10x_1 + 0,09x_2 \geq 64$$

$$0,09x_1 + 0,12x_2 \geq 40$$

$$0,05x_1 + 0,07x_2 \geq 8$$

Item B



Exercício 2.9.

n ingredientes

m componentes

a_{ij} fração do componente i no ingrediente j

b_i^{\min} qtd mínima exigida do componente

b_i^{\max} qtd máxima permitida " "

α_i amostra do componente

y_j qtd extra do ingrediente

Q qtd produzida

L produção extra

K ultimo ingrediente com certeza da composição total

$$\text{Min } \sum_{j=1}^K y_j$$

s.a:

$$Q b_i^{\min} \leq \alpha_i \sum_{j=1}^n y_j \leq (Q+L) b_i^{\max}, \quad i=1 \dots m$$

$$\sum y_j = L$$

$$y_j \geq 0$$

$$L \geq 0$$