

* Exercício de Programação Matemática

Aluna: Fernanda Gentil Fernandes

Questão 1:

a) Variáveis de decisão:

* x_1 = Quantidade de minério, em toneladas, do tipo A a ser utilizada

x_2 = Quantidade de minério, em toneladas, do tipo B a ser utilizada

x_3 = Quantidade de minério, em toneladas, do tipo C a ser utilizada

Função Objetivo:

$$\min 60 x_1 + 30 x_2 + 250 x_3$$

Restrições:

$$0,60 x_1 + 0,40 x_2 + 1 x_3 \geq 240$$

$$0,02 x_1 + 0,04 x_2 \leq 16$$

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

b) $\max 240 u_1 + 16 u_2$

sujeito a: $0,60 u_1 + 0,02 u_1 \leq 60$

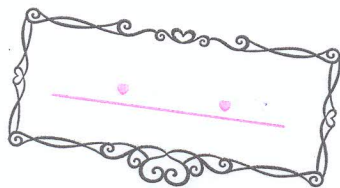
$$0,40 u_2 + 0,04 u_2 \leq 30$$

$$1 u_2 + 0 u_2 \leq 250$$

* $u_1 \geq 0$ e $u_2 \leq 0$



© SANRIO



c) Forma Padrão + Variáveis Artificiais

d) $\min 60x_1 + 40x_2 + 250x_3$

$$0,60x_1 + 0,40x_2 + x_3 - x_4 + x_1^a = 240$$

$$0,02x_1 + 0,04x_2 + x_5 = 16$$

$$\min 0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 1x_1^a$$

Quadro Simplex:

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_1^a	
x_1^a	0,60	0,40	1	-1	0	1	240
x_5	0,02	0,04	0	0	1	0	16
	0	0	0	0	0	1	z^a
	60	30	250	0	0	0	z

$$L_3 \leftarrow -L_1 + L_3$$

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_1^a	
x_1^a	0,60	0,40	1	-1	0	1	240
x_5	0,02	0,04	0	0	1	0	16
	-0,60	-0,40	-1	1	0	0	$z^a - 240$
	60	30	250	0	0	0	z

Solução inicial:

$$x_1^a = 240, x_5 = 16$$

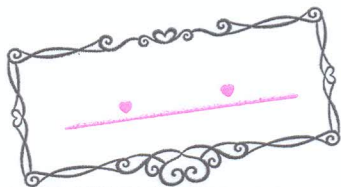
$$x_1 = x_2 = x_3 = x_4 = 0$$

$$x^{(0)} = (0, 0, 0)^t$$



$$z = 0$$

$$z^a = 240$$



Entra x_3 e Sai x_1^a

$$L_3 \leftarrow L_1 + L_3$$

$$L_4 \leftarrow -250L_1 + L_4$$

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_1^a	
x_3	0,60	0,40	1	-1	0	1	240
x_5	0,02	0,04	0	0	1	0	16
	0	0	0	0	0	1	z^a
	-90	-70	0	250	0	0	$z = 60000$

Solução 2:

$$x_3 = 240, x_5 = 16$$

$$x_1 = x_2 = x_4 = x_1^a = 0$$

$$x^{(1)} = (0, 0, 240)^t$$

$$z = 60.000$$

$$z^a = 0$$

Como $z^a = 0$ temos o fim da primeira fase do SIMPLEX

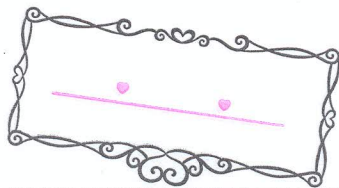
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	
x_3	0,60	0,40	1	-1	0	240
x_5	0,02	0,04	0	0	1	16
	-90	-70	0	250	0	$z = 60000$

$$L_1 \leftarrow L_1 / 0,60$$

$$L_2 \leftarrow \frac{-0,02}{0,6} L_1 + L_2$$

$$L_3 \leftarrow \frac{90}{0,6} L_1 + L_3$$





	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	
x_1	1	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{3}$	$-\frac{5}{3}$	0	400
x_2	0	$\frac{2}{75}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{30}$	1	8
	0	-10	150	100	0	$z = 24000$

Solução 3: $x_1 = 400$, $x_2 = 8$

$x_3 = x_4 = x_5 = 0$

$x^{(2)} = (400, 8, 0)^t$

$z = 24000$

$$L_1 \leftarrow \frac{-2/3}{2/75} L_2 + L_1$$

$$L_2 \leftarrow \frac{75}{2} L_2$$

$$L_3 \leftarrow 375 L_2 + L_3$$

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	
x_1	1	0	$\frac{5}{2}$	$-\frac{5}{2}$	-25	200
x_2	0	1	$-\frac{25}{20}$	$\frac{25}{20}$	$\frac{75}{2}$	300
	0	0	137,5	112,5	375	$z = 21000$

Solução final: $x_1 = 200$, $x_2 = 300$

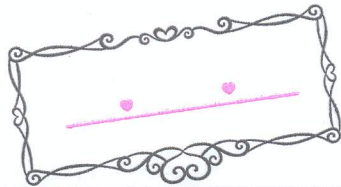
$x_3 = x_4 = x_5 = 0$

$x^{(3)} = (200, 300, 0)^t$

$z = 21000$

e) A estratégia ótima é utilizar 200 t de minério da empresa A e 300 t da empresa B.





4*) Base Ótima = $\begin{bmatrix} 0,60 & 0,40 \\ 0,02 & 0,04 \end{bmatrix}$

Inversa = $\begin{bmatrix} 5/2 & -25 \\ -25/20 & 75/2 \end{bmatrix}$

g) Os valores ótimos duais são:

$u_1^* = 112,50$

$u_4^* = 0$

$u_2^* = 375$

$u_3^* = 137,50$

$u_5^* = 0$

h) O valor da função objetivo diminui em R\$ 112,50 para cada tonelada de Le a menos

i) O custo máximo para a sucata ser economicamente atrativa é de R\$ 112,50.

j) O custo do minério A continuará atrativo mesmo que ele aumente em R\$ 55. Além disso, a quantidade do minério A continuará a mesma se seu preço for reduzido em R\$ 15 ou acrescido de R\$ 55.

k) Sim, a nova composição da liga será 266 t de minério do tipo A e 266 t de minério do tipo B.

l) Permanecerá a mesma se a exigência for acrescida de 240 t ou reduzida em 80 t.

