

Questão 1 Uma fábrica de calçados pode produzir sapatos femininos, infantis e masculinos. A produção de uma dezena de pares de calçados femininos requer 2 horas de serviço do setor de montagem e 8 horas de serviço do setor de acabamento. A produção de uma dezena de pares de calçados infantis requer 1 hora de serviço do setor de montagem e 6 horas de serviço do setor de acabamento. A produção de uma dezena de pares de calçados masculinos requer 2 horas de serviço do setor de montagem e 4 horas de serviço do setor de acabamento. Os ganhos líquidos unitários na produção de sapatos femininos, infantis e masculinos, em unidades monetárias por dezenas de pares, são respectivamente 10, 8 e 10. Ao longo do mês a fábrica dispõe de 300 horas de serviço no setor de montagem e de 720 horas de serviço no setor de acabamento. O PPL foi modelado e resolvido via método Simplex. O quadro a seguir representa a penúltima iteração.

VB	X2	I	X1	X1	X2	LD
Z	0	-3	0	5	0	15000
M	0	-0,5	1	1	-0,25	1200
F	1	1	0	-0,5	0,25	300

Com base nisto, pede-se:

- O plano de produção que maximiza o lucro mensal.
- Caso se deseje contratar um novo funcionário a fim de aumentar a disponibilidade do setor de serviços de montagem em 4 horas, qual o valor máximo do salário mensal deste funcionário, mesmo não havendo aumento nos lucros? Justifique.
- Qual o impacto causado no lucro pela redução de 8 horas na disponibilidade do setor de acabamento e 4h no setor de montagem? Explique.

Iteration 4	F	I	M			
Basic	x1	x2	x3	sx4	sx5	Solution
z (max)	3.00	0.00	0.00	3.50	0.75	15900.00
x3	0.50	0.00	1.00	0.75	-0.13	1350.00
x2	1.00	1.00	0.00	-0.50	0.25	300.00
Lower Bound	0.00	0.00	0.00			

a) $F^* = 0$; $I^* = 300$; $M^* = 1350$; Lucro ótimo $Z^* = R\$15900,00$

b) Condições:

$$0,75\Delta_1 - 0,13\Delta_2 + 1350 \geq 0$$

$$-0,5\Delta_1 + 0,25\Delta_2 + 300 \geq 0$$

Δ_1 corresponde a variações no setor de montagem

Δ_2 corresponde a variações no setor de acabamento

Como se pretende aumentar o setor de montagem em 4h, logo $\Delta_1 = 4$ e $\Delta_2 = 0$:

$$0,75*4 - 0,13*0 + 1350 \geq 0 \text{ (OK)}$$

$$-0,5*4 + 0,25*0 + 300 \geq 0 \text{ (OK)}$$

Como é viável, o novo lucro será:

$$Z = 3,5 \Delta_1 + 0,75 \Delta_2 + 15900 = 3,5*4 + 0,75*0 + 15900 = R\$15914,00$$

Como o lucro subiu de R\$14,00 este será o maior valor a ser pago ao funcionário. Neste caso, não haverá lucro para a empresa, apenas subirá o valor do salário.

c) Como se pretende reduzir os dois setores $\Delta_1 = -8$ e $\Delta_2 = -4$:

$$0,75*(-8) - 0,13*(-4) + 1350 \geq 0 \text{ (OK)}$$

$$-0,5*(-8) + 0,25*(-4) + 300 \geq 0 \text{ (OK)}$$

Como é viável, o novo lucro será:

$$Z = 3,5 \Delta 1 + 0,75 \Delta 2 + 15900 = 3,5*(-8) + 0,75*(-4) + 15900 = -28 -3 + 15900 = \text{R\$15869,00}$$

O impacto será a redução de R\$31,00 nos lucros da empresa.

Questão 2 (30 pontos) - A empresa de produção de azeite Azeitex S.A. oferece quatro tipos de azeite ao cliente: azeite do tipo 1 (azeite extravirgem com porcentagem de ácido oléico inferior a 1%), azeite do tipo 2 (virgem, com acidez entre 1% e 2%), azeite do tipo 3 (corrente, com acidez entre 2% e 3.3%) e azeite do tipo 4 (com acidez superior a 3.3%, utilizado na área farmacêutica, cosmética, dentre outras). O processo produtivo de qualquer tipo de azeite é constituído por três etapas: prensagem, refino e embalagem, sendo que as respectivas limitações mensais são de 650, 700 e 700 horas-máquina (h-m). Cem litros de azeite do tipo 1 necessitam de 1h-m de prensagem, 2h-m de refino e 1.5h-m de embalagem. O azeite do tipo 2 necessita de 1.5, 1.5, 1.25h-m respectivamente. O azeite do tipo 3 necessita de 0.75, 2.5, 1.25h-m, respectivamente. Por fim, o azeite do tipo 4 precisa de 1.25, 1.5, 1.5h-m, respectivamente. Devido à utilização diferente de cada uma das etapas do processo produtivo, cada tipo de azeite gera um lucro diferente. Assim sendo, o azeite tipo 1 dá lucro de R\$40 para cada 100 litros, o azeite do tipo 2, de R\$32, o azeite do tipo 3, de R\$35 e o azeite do tipo 4, de R\$36.

a) Apresente o modelo de PPL (VD, FO e Restrições).

b) Apresente o primeiro quadro Simplex.

a) A1...A4 = Produção de azeite dos tipos 1,2,3,4 em 100 litros

$$\text{Maximize } Z = 40A1 + 32A2 + 35A3 + 36A4$$

Sujeito a:

$$A1 + 1,5A2 + 0,75A3 + 1,25A4 \leq 650$$

$$2A1 + 1,5A2 + 2,5A3 + 1,5A4 \leq 700$$

$$1,5A1 + 1,25A2 + 1,25A3 + 1,5A4 \leq 700$$

$$A1 \dots A4 \geq 0$$

b)

Quadro Inicial:

VB	A1	A2	A3	A4	x1	x2	x3	LD
Z	-40	-32	-35	-36	0	0	0	0
x1	1	1,5	0,75	1,25	1	0	0	650
x2	2	1,5	2,5	1,5	0	1	0	700
x3	1,5	1,25	1,25	1,5	0	0	1	700

1ª Iteração:

VB	x2	A2	A3	A4	x1	x2	x3	LD
Z	0	-2	15	-6	0	0,2	0	14000
x1	0	75	-50	50	1	-0,5	0	30000
A1	1	0,75	1,25	0,75	0	0,01	0	350
x3	0	12,5	-62,5	37,5	0	-0,75	1	17500