

**Optimização e Algoritmos**  
**1ºSemestre – 2003/2004**  
**LEEC**

**Série de Problemas nº 1**

1. Uma fábrica de produção e embalagem de carnes produz 480 fiambres, 400 paios e 230 salpicões todos os dias; cada um destes produtos pode ser vendido fresco ou fumado. O número de fiambres, paios e salpicões que podem ser fumados por dia é de 240; adicionalmente até ao máximo de 250 produtos podem ser fumados em horas extraordinárias a custos mais elevados. Os lucros líquidos são:

	Fresco	Fumado em tempo normal	Fumado em tempo extra
Fiambre	€8	€14	€11
Paio	€4	€12	€7
Salpicão	€4	€13	€9

Por exemplo o plano de produção que a seguir se mostra atinge um ganho de €9.965:

	Fresco	Fumado em tempo normal	Fumado em tempo extra
Fiambre	165	280	35
Paio	295	70	35
Salpicão	55	70	105

O objectivo é encontrar um plano de produção que maximize o lucro líquido total. Formule o problema como um problema linear na forma *standard*.

2. Quais dos problemas abaixo está na forma *standard*:

(i)

$$\begin{aligned} \text{Maximize} \quad & 3x_1 - 5x_2 \\ \text{sujeito a:} \quad & 4x_1 + 5x_2 \leq 3 \\ & 6x_1 - 6x_2 = 7 \\ & x_1 + 8x_2 \leq 20 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

(ii)

$$\begin{aligned} \text{Minimize} \quad & 3x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 + 5x_5 \\ \text{sujeito a:} \quad & 9x_1 + 2x_2 + 6x_3 + 5x_4 + 3x_5 \leq 5 \\ & 8x_1 + 9x_2 + 7x_3 + 9x_4 + 3x_5 \leq 2 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{aligned}$$

(iii)

$$\begin{aligned} \text{Maximize} \quad & 8x_1 - 4x_2 \\ \text{sujeito a:} \quad & 3x_1 + x_2 \leq 7 \\ & 9x_1 + 5x_2 \leq -2 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

Apresente justificadamente as formulações *standard*.

3. Resolva os seguintes problemas usando o método simplex:

(i)

$$\begin{aligned} \text{Maximize} \quad & 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 \\ \text{sujeito a:} \quad & x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 4 \\ & 2x_1 + 3x_3 \leq 5 \\ & 2x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 7 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

(ii)

$$\begin{aligned} \text{Maximize} \quad & 5x_1 + 6x_2 + 9x_3 + 8x_4 \\ \text{sujeito a:} \quad & x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 5 \\ & x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 3 \\ & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{aligned}$$

4. Resolva o problema abaixo usando o método simplex em duas fases:

$$\begin{aligned} \text{Maximize} \quad & 3x_1 + x_2 \\ \text{sujeito a:} \quad & x_1 - x_2 = -1 \\ & -x_1 - x_2 = -3 \\ & 2x_1 + x_2 = 4 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$