

Trabalho de PM

1. Numa empresa de produtos farmacêuticos está a considerar-se a possível produção de quatro novos tipos diferentes de produtos desinfetantes (**D1**, **D2**, **D3** e **D4**). Para tal, e no que respeita a estes produtos, foram estabelecidos os três objetivos seguintes:

- obter um lucro mínimo de 1000 u.m.;
- utilizar exatamente 210 horas máquina (h.m.) das disponíveis;
- não investir mais de 430 u.m.

Admitindo-se que talvez não seja possível atingir em simultâneo os objetivos definidos, foram estabelecidas as seguintes penalidades:

- 3 por cada u.m. que o lucro obtido ficar aquém do estabelecido como mínimo;
- 12 por cada h.m. que seja precisa a mais, relativamente às disponibilizadas;
- 2 por cada h.m. que seja utilizada a menos, relativamente às disponibilizadas;
- 10 por cada u.m. que for investida a mais que o montante fixado.

A contribuição de cada um dos novos produtos para o lucro, e a utilização de horas máquina e de capital investido é proporcional ao nível de produção desse produto. Estes valores, por caixa de novo produto, são os do quadro seguinte:

	Contribuições/gastos unitárias por caixa de produto			
	D1	D2	D3	D4
Lucro	12	14	18	16
Horas máquina	3	4	6	6
Investimento necessário	8	10	12	10

Utilizando o Solver/Excel resolva as seguintes questões admitindo ainda que o número de caixas produzidas de **D1** não pode ser inferior ao total de caixas de **D3** e **D4**; e as de **D3** não podem exceder o dobro das de **D2**. Por outro lado, a satisfação de encomendas a um importante cliente obriga a uma produção de pelo menos 10 caixas de **D3**.

- a) Formalize o problema como um problema de PM sem considerar prioridades para as metas, resolva-o e interprete a solução obtida. Defina **todas** as variáveis necessárias.
- b) Resolva o problema considerando, **em vez das penalidades**, as seguintes prioridades para as metas:
 - 1ª: Atingir o lucro mínimo estabelecido.
 - 2ª: Respeitar o orçamento disponível para investimento;
 - 3ª: Não utilizar menos h.m. que as disponibilizadas nem recorrer a h.m. extra;
- c) Resolva o problema, **mantendo as penalidades**, e considerando que foram estabelecidas as seguintes prioridades para as metas:
 - 1ª: não recorrer a h.m. extra nem ficar aquém do lucro mínimo fixado;
 - 2ª: não utilizar menos h.m. que as disponibilizadas nem exceder o montante disponível para investimento.
- d) Suponha que se tinha esquecido de uma restrição funcional que tem de facto impacto na solução de a). Escreva um enunciado para essa restrição e resolva o novo problema comentando a solução obtida, e comparando-a com a inicial (obtida em a)).

2. Resolva graficamente o seguinte problema de programação por metas.

$$\text{Min}Z = \{d_1^-, d_2^-, d_3^+\}$$

s.a:

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + d_1^- - d_1^+ = 10 \\ 3x_1 + 6x_2 + d_2^- - d_2^+ = 54 \\ x_1 - x_2 + d_3^- - d_3^+ = 0 \\ x_1 + 2x_2 \leq 14 \\ x_1, x_2 \geq 0 \\ d_i^-, d_i^+ \geq 0. \quad i = 1,2,3 \end{cases}$$