

## Lista de Exercícios - Programação Matemática - 2011/1

*Elaborada por Gabriela Furtado - Monitora PAE*

1. Colocar o modelo da Forma-Padrão:

$$\text{Max } Z(x) = -2x_1 + x_2 - 3x_3 \quad (1)$$

s.a.:

$$2x_1 - 3x_2 + x_3 \leq 5; \quad (2)$$

$$-2x_1 + x_2 - x_3 \geq -7; \quad (3)$$

$$3x_1 - 2x_2 + 4x_3 \geq 8; \quad (4)$$

$$x_1 - 2x_2 - x_3 = -7; \quad (5)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \text{ qualquer.} \quad (6)$$

2. Seja o PPL:

$$\text{Max } Z(x) = 10x_1 + 15x_2 \quad (7)$$

s.a.:

$$2x_1 + 3x_2 \leq 12; \quad (8)$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 10; \quad (9)$$

$$x_1, x_2 \geq 0. \quad (10)$$

- (a) Colocar o problema na forma-padrão;
- (b) Indicar graficamente a solução do problema;
- (c) Determinar todas as soluções ótimas que são soluções básicas viáveis;
- (d) Para o problema dado, assinalar com certo ou errado as seguintes afirmações:
  - O conjunto das soluções ótimas é aberto, limitado e não vazio;
  - O conjunto das soluções viáveis é limitado e existe ao menos uma solução ótima;
  - Existem somente duas soluções ótimas;

- Existem somente duas soluções ótimas viáveis e as demais soluções ótimas não são viáveis;
- Existe uma infinidade de soluções ótimas viáveis;
- O problema é degenerado.

3. Considere o seguinte problema:

$$\text{Min } Z(x) = -x_1 - x_2 \quad (11)$$

s.a.:

$$-x_1 + x_2 \leq 2; \quad (12)$$

$$2x_1 - x_2 \leq 6; \quad (13)$$

$$x_1, x_2 \geq 0. \quad (14)$$

- Resolva o problema graficamente (isto é, desenhe a região factível e identifique a(s) solução(ões) ótima(s));
- A solução  $x_1 = x_2 = 0$  é um vértice da região factível? Identifique todos os vértices da região factível;
- Desenhe as soluções  $x' = (x'_1 x'_2)^T = (1, 1)^T$  e  $x'' = (x''_1 x''_2)^T = (5, 1)^T$ . Essas soluções são factíveis? Responda verificando que: i) pertence à região factível no gráfico do item (a) e ii) satisfaz as restrições;
- Qual é a solução se o problema for:  $\text{Max } Z(x) = x_1 + x_2$ ?
- Considere agora uma outra função objetivo:  $\text{Min } Z(x) = x_1 - x_2$ . Verifique se a solução ótima obtida no item (a) também é ótima considerando esta nova função objetivo. Há múltiplas soluções ótimas? Identifique no gráfico.