

## Programação Linear - IME/UERJ

### Lista de Exercícios Extra nº 3 - Gabarito

1. No final da Fase I, a variável artificial  $a_1 = 6 \neq 0$ . Logo, o PPL original é inviável (sem solução).
2. No último tableau,  $z_1 - c_1 = -4$ , mas  $a_{11} = -1 < 0$  e  $a_{21} = -1 < 0$ . Logo, o problema é ilimitado.
3. Solução ótima:  $\alpha (2/3, 5/3) + (1 - \alpha) (4, 0)$ ,  $0 \leq \alpha \leq 1$ .

4. (a) Este exercício deve ser resolvido pelo Método das Duas Fases, pois  $c_5 = 4 \neq 0$  e  $c_6 = 1 \neq 0$ . Logo,  $x_5$  e  $x_6$  não são variáveis básicas. Solução ótima 1:  $(x_1^*, x_2^*, x_3^*, x_4^*, x_5^*, x_6^*) = (0.5, 3, 0, 0, 6.5, 1)$ , valor máximo de  $z$ : 55.5.

- (b) Sim. No último tableau,  $z_3 - c_3 = 0$  e  $x_3$  não está na base, ou seja,  $x_3 = 0$ . Logo, devemos fazer  $x_3$  entrar na base, e assim, a solução ótima alternativa é  $(x_1^*, x_2^*, x_3^*, x_4^*, x_5^*, x_6^*) = (0, 5.5, 0.5, 0, 7, 17)$ .

Então, a solução geral é dada por:

$$\alpha (0.5, 3, 0, 0, 6.5, 1) + (1 - \alpha) (0, 5.5, 0.5, 0, 7, 17), \quad 0 \leq \alpha \leq 1.$$

5. (a)  $x_1^B = x_3$ ,  $x_2^B = x_1$ .

No último tableau da Fase II,  $z_4 - c_4 = -7$ , mas  $a_{14} = -1 < 0$  e  $a_{24} = -3 < 0$ . Logo, o problema é ilimitado.

- (b)  $x_1^B = x_4$ ,  $x_2^B = x_1$ .

Solução ótima:  $(x_1^*, x_2^*, x_3^*) = (9/2, 1/2, 0)$ .

- (c)  $x_1^B = x_1$ ,  $x_2^B = x_5$ .

A variável artificial  $x_5 = 0$  ao final da Fase I, mas ela ainda está na base. Logo, ela deve sair da base e devemos escolher uma variável que não esteja na base para entrar em seu lugar (qualquer uma entre  $x_2$ ,  $x_3$ ,  $x_4$ ). Como o termo independente é zero na linha do tableau onde está a variável artificial  $x_5$  e existem termos negativos na mesma linha, podemos multiplicar a linha por  $-1$ . Após  $x_5$  sair da base, podemos retirar a coluna relativa à variável  $x_5$  do tableau na Fase II. A solução ótima é:  $(x_1^*, x_2^*, x_3^*) = (9/2, 1/2, 0)$ .

- (d)  $x_1^B = x_5$ ,  $x_2^B = x_1$ .

$\bar{z}^a = -2 < 0$ , pois a variável artificial  $x_5 = 2$  no tableau final da Fase I. Logo, o PPL original é inviável.