

**Lista de exercícios - Semana 11**

1. Considere o seguinte problema de programação linear, em que as três primeiras restrições são de acoplamento.

$$\begin{aligned} \min \quad & x_1 - 2x_2 \\ \text{s.a} \quad & 2x_1 + 2x_2 \geq 3 \\ & -2x_1 + 2x_2 \leq 3 \\ & 2x_1 + x_2 \leq 10 \\ & 1 \leq x_1 \leq 3 \\ & 1 \leq x_2 \leq 3 \end{aligned}$$

- (a) Reformule o problema usando Relaxação Lagrangiana, considerando dois subproblemas;
- (b) Use o método de planos de corte para determinar uma solução ótima e o valor ótimo do problema reformulado.
2. Considere o problema de dimensionamento de lotes a seguir:

$$\begin{aligned} \min \quad & 1,0x_{11} + 1,5x_{12} + 2,0x_{13} + 0,5x_{21} + 0,5x_{22} + 0,9x_{23} \\ & + 0,5I_{11} + 0,25I_{12} + 0,25I_{21} + 0,25I_{22} \\ \text{s.a} \quad & 0,1x_{11} + 0,08x_{21} \leq 240 \\ & 0,1x_{12} + 0,08x_{22} \leq 320 \\ & 0,1x_{13} + 0,08x_{23} \leq 200 \\ & x_{11} + I_{10} - I_{11} = 900 \\ & x_{12} + I_{11} - I_{12} = 1800 \\ & x_{13} + I_{12} - I_{13} = 1800 \\ & x_{21} + I_{20} - I_{21} = 400 \\ & x_{22} + I_{21} - I_{22} = 600 \\ & x_{23} + I_{22} - I_{23} = 800 \\ & I_{10} = 0, I_{20} = 0 \\ & x_{11}, x_{12}, \dots, x_{23} \geq 0 \\ & I_{11}, I_{12}, \dots, I_{23} \geq 0 \end{aligned}$$

- (a) Reformule-o usando Relaxação Lagrangiana;
- (b) Obtenha o valor ótimo e uma solução ótima da reformulação obtida no item anterior usando o método de planos de corte;
- (c) Obtenha o valor ótimo e uma solução ótima da reformulação obtida no item anterior usando o método subgradiente.