

1. Uma fábrica produz dois produtos. Cada unidade do produto 1 requer três horas de trabalho na máquina 1 e duas horas na máquina 2. Cada unidade do produto 2 requer duas horas de trabalho na máquina 1 e três horas na máquina 2. A máquina 1 está disponível oito horas por dia enquanto a máquina 2 está sete. O lucro ganho por cada unidade vendida de produto 1 é 16 u.m. e de produto 2 é 10 u.m.. A quantidade a produzir de cada produto deve ser inteira. O objetivo é determinar o plano de produção que maximiza o lucro.
 - (a) Formule o problema em PLI.
 - (b) Obtenha a SO do problema formulado na alínea anterior utilizando o algoritmo de *branch-and-bound* recorrendo ao método gráfico para resolver os subproblemas.
2. Resolva o seguinte PLI

$$\begin{aligned} \min & 5x_1 + 9x_2 \\ \text{s.a: } & x_1 + 2x_2 \geq 4 \\ & 2x_1 + x_2 \geq 4 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \text{ e inteiros} \end{aligned}$$

utilizando o algoritmo de planos de corte de Gomory.

3. Dado um conjunto com variáveis binárias

$$X = \{x \in \{0, 1\}^n : \sum_{i=1}^n a_i x_i \leq b\},$$

com $a_i \geq 0$ para $i = 1, \dots, n$, indique em que condições é que:

- (a) O conjunto X é vazio?
- (b) A restrição $\sum_{i=1}^n a_i x_i \leq b$ é redundante.
- (c) A restrição $x_j = 0$ é válida.
- (d) A restrição $x_i + x_j \leq 1$ é válida.