

Lista de Exercícios 6

DAS410079: Modelagem para Otimização

1. A empresa Schwabe utiliza ouro e prata para produzir dois tipos de colares. O colar 1 requer 2g de ouro, 3g de prata e 1 hora de trabalho para confecção. O colar 2 requer 3g de ouro, 2g de prata e 2 horas de trabalho. Cada colar 1 vende por \$400, e cada colar 2 vende por \$500. Todos os colares produzidos são vendidos. Em estoque a empresa tem 100g de ouro e 120g de prata, e dispõe de 70 horas de mão de obra. Ouro extra pode ser comprado por um custo de \$100/g. Encomendas já realizadas requerem que sejam produzidos pelo menos 20 colares 1 e 25 colares 2. Formule um modelo de programação linear para maximizar o lucro da empresa.

x_1 : quantidade colar 1 x_2 : quantidade colar 2 c : compra de ouro

objetivo: $400 \cdot x_1 + 500 \cdot x_2 - 100 \cdot c$

ouro: $2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 100 + c$

prata: $3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 120$

trabalho: $1 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 70$

encomendas 1: $x_1 \geq 20$
encomendas 2: $x_2 \geq 25$

2. Responda as questões abaixo em relação ao Exercício 1, justificando sua resposta utilizando as informações de análise de sensibilidade fornecidas pelo *solver*.

(a) Suponha que em vez de \$100, cada grama de ouro custe \$190. A empresa ainda compraria ouro?

Qual seria a nova solução ótima para o problema? $x_1 = 20$, $x_2 = 25$, $c = 15$, objetivo = 17650

(b) Suponha que as encomendas impusessem que fossem produzidos pelo menos 23 colares 2, em vez de 25. Qual seria o lucro da empresa agora? (considerando preço do ouro = 100) $x_1 = 24$, $x_2 = 23$, $c = 17$, lucro = 19400

(c) Qual o máximo que a empresa estaria disposta a pagar por mais uma hora de mão de obra?

(d) Qual o máximo que a empresa estaria disposta a pagar por mais um grama de prata?

\$400
Zero, pois prata não é o limitante.

Dica de Gurobi: É possível usar a função *printAttr* para imprimir os atributos das variáveis e das restrições do modelo para análise de sensibilidade. Os atributos estão listados nas páginas 547 e 548 no manual da versão 7.5 deste *solver*.

p/ $x_1 = 20$, $x_2 = 25$, $c = 15$ (sol. *solver*)

$60 + 50 = 110 \rightarrow$ sobra 10g Ag

$20 + 50 = 70 \rightarrow$ sobra 0h trabalho

c/ +1h de trabalho \rightarrow posso fazer + 1 colar 1, que vende por \$400

logo, posso pagar até \$400 em mais 1h de trabalho.

3. Obtenha o problema dual do problema dado abaixo:

$$\text{Maximize } z = 8x_1 + 5x_2 + 4x_3$$

sujeito a:

$$2x_1 + x_3 \geq 4$$

$$x_1 + x_2 - x_3 \geq -1$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

$$\text{Minimizar: } w = 4y_1 - 1y_2$$

$$\text{Sujeito a: } 1y_1 + 1y_2 \leq 8$$

$$y_2 \leq 5$$

$$1y_1 - 1y_2 \leq 4$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \geq 0, y_3 \geq 0$$

