Universidade Federal do Espírito Santo
Departamento de Informática - CT - UFES
Prova de Programação Linear - Mestrado
Profa. Maria Cristina Rangel

1. Proponha um problema que deve ser modelado por Programação Linear. O seu problema deve ser inserido no contexto de Alocação de Recursos. Após modelado, resolva usando Simplex.

2. Com o seu problema acima proposto:
   (a) aumente de uma unidade algum dos seus recursos e verifique o impacto que esta alteração causa no valor ótimo da função objetivo;
   (b) altere o seu vetor custo. Aplique pós-otimização e encontre a nova solução ótima.

3. Considere o problema primal

$$min \;\; f(x) = 2x_1 + x_2 + 4x_3$$

$$\begin{array}{rcrcrcl} -2x_1 & + & x_2 & + & x_3 & \geq & 1 \\ -x_1 & + & 2x_2 & - & x_3 & \leq & 1 \\ x_1 & e & x_2 & e & x_3 & \geq & 0 \end{array}$$

   Escreva o dual do problema e resolva através da solução gráfica do dual e use o Teorema das Folgas Complementares para encontrar a solução do primal.

4. Construa um par de problemas duais onde a relação $w(u) \rightarrow +\infty \Rightarrow M = \emptyset$ (conjunto de soluções viáveis).

5. Considere o primal:

$$min \;\; f(x) = x_1 + 2x_2$$

$$\begin{array}{rcrcl} 2x_1 & - & 3x_2 & \geq & 6 \\ x_1 & + & x_2 & \geq & 3 \\ x_1 & e & x_2 & \geq & 0 \end{array}$$

   (a) escreva o dual do problema acima;
   (b) resolva graficamente o par de problemas duais;
   (c) utilize o Teorema das Folgas Complementares para explicar sua resposta;
   (d) encontre uma solução para o problema dual, utilizando o mesmo teorema.

6. Uma fábrica de chapa de alumínio tem em sua linha de produção 2 tipos de chapas: quadrada com $1m^2$ e redonda com 1 m de diâmetro. Sabendo-se que por dia o fabricante tem $90m$ de alumínio com largura de $1m$ e que a chapa quadrada gasta $5min$ de máquina enquanto a chapa redonda gasta $10min$ dos $480min$ disponíveis por dia. Formule o problema como um problema de programação linear com o objetivo de maximizar o lucro. O mercado de chapas tem lucro de R$ 4,00 a quadrada e R$ 6,00 a redonda. A tabela abaixo ajudará na formulação do seu problema.

	quadrada	redonda	
min/máquina	5	10	480
m de alumínio	1	1	90
Lucro líquido	4	6	

(a) Resolva usando o Simplex.

(b) Retire do quadro ótimo do simplex a solução ótima do dual e analise qual recurso, quando alterado, causa um maior impacto na função objetivo.

(c) Considere que o fabricante tenha $91m$ de alumínio por dia. Qual seria a nova produção? E o valor da função objetivo com a alteração desse termo independente?

(d) A máquina que corta chapas quadradas está com defeito e gasta $10Kw/h$ por peça, enquanto a máquina que corta chapa redonda, gasta $5Kw/h$ por peça. Introduza esta nova restrição sabendo que o fabricante tem $850Kw/h$ para gastar por dia. Atualize o quadro simplex e analise a situação, sem resolver. Caso a Escelsa lhe conceda $1000Kw/h$ por dia, atualize novamente e faça nova análise.

7. Qual a relação que existe entre o sinal de u_i $(i = 1, \ldots, m)$ as variáreis duais e o valor da função objetivo $f(x)$ do problema primal?

8. Se a restrição i $(i \in \{1, \ldots, m\})$ do problema primal for do tipo $\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j = b_i$, por que esta restrição gera a variável dual u_i livre?