Simplex Fase II

OBS: Diversos exercícios dessa lista podem ter suas soluções verificadas usando o software GUSEK

1. O que é uma solução básica? O que é uma solução básica factível?
2. Para cada um dos modelos de PL a seguir, escreva-o na forma padrão.

   (a)

$$\begin{aligned} \max\ z = 5x_1 + 2x_2 \\ 10x_1 + 12x_2 \geq -60 \\ 2x_1 + x_2 = 6 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

   (b)

$$\begin{aligned} \max\ z = 10x_1 + 7x_2 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 \leq 5000 \\ 4x_1 + 5x_2 \geq 15000 \\ x_1 \geq 0, x_2 \text{ irrestrito} \end{aligned}$$

   (c)

$$\begin{aligned} \min\ z = 2x_1 + 3x_2 \\ x_1 + 3x_2 \geq 9 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ x_1 + x_2 \leq 6 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

3. Certo problema de programação linear que envolve 2 variáveis possui a região factível indicada na Figura 1. O objetivo é maximizar o lucro total das duas variáveis. O lucro unitário para

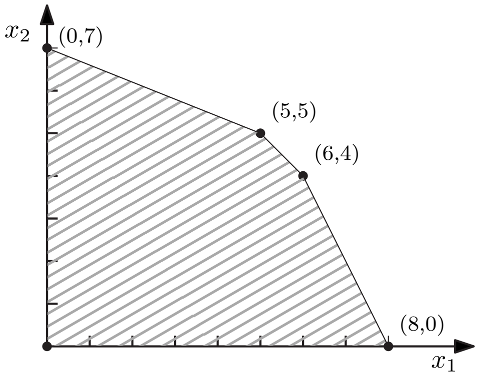

Figura 1: Região factível

cada unidade de x_1 é de R$1.00 e o lucro unitário para cada unidade de x_2 é R$2.00.

(a) (0.5) Calcule o lucro total para cada solução básica factível. Use esta informação para encontrar a solução ótima.
(b) (0.5) Identifique a sequência de soluções básicas factíveis examinadas pelo método simplex para chegar a uma solução ótima (sem aplicar o método). Por que esse caminho ocorre?

4. Para facilitar os cálculos, os coeficientes de um modelo de PL são colocados em uma tabela chamada *tabela simplex*. É muito importante entendermos os elementos dessa tabela. Considerando a tabela simplex 1 após um determinado número de iterações do algoritmo, responda o que se pede:

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	-z
VB	-7/2	0	3/2	0	0	6
???	-1/2	1	1/2	0	0	2
???	2	0	-1	1	0	2
???	5/2	0	-3/2	0	1	3

Tabela 1: Tabela simplex

(a) Quais são e quais os valores das variáveis básicas da tabela (células com ???)?
(b) Qual o valor da função objetivo nessa iteração?
(c) Existe alguma variável que pode entrar na base e melhorar a função objetivo? Qual?
(d) Se existir uma variável candidata a entrar na base, quais serão as candidatas a deixar a base?

5. Considere o seguinte conjunto de restrições de um modelo de programação linear (já na forma padrão com as variáveis de folga):

$$\begin{aligned} 5x_1 - 4x_2 + 13x_3 - 2x_4 + x_5 &= 20 \\ x_1 \quad - x_2 \quad + 5x_3 - x_4 + x_5 &= 8 \\ x_1, x_2 &\in R^+ \end{aligned}$$

(a) Nota-se que o sistema não está na forma canônica. Verifique se a solução com variáveis básicas $x_B = (x_5, x_1)$ é uma solução básica factível.
(b) Verifique se a solução com variáveis básicas $x_B = (x_1, x_2)$ é uma solução básica factível.

6. Para cada um dos modelos de PL abaixo, resolva-os usando o método Simplex (usando tabelas), em seguida mostre o caminho Simplex percorrido na região factível (graficamente).

(a) (**R**)

$$\begin{aligned} \max\ z = 5x_1 + 2x_2 & \\ 10x_1 + 12x_2 &\leq 60 \\ 2x_1 + x_2 &\leq 6 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

(b) (**R**)

$$
\begin{aligned}
\max\ z = 10x_1 + 7x_2 & \\
2x_1 + x_2 &\leq 5 \\
4x_1 + 5x_2 &\leq 15 \\
x_1, x_2 &\geq 0
\end{aligned}
$$

(c) (**R**)

$$
\begin{aligned}
\max\ z = 2x_1 + 3x_2 & \\
x_1 + 3x_2 &\leq 9 \\
-x_1 + 2x_2 &\leq 4 \\
x_1 + x_2 &\leq 6 \\
x_1, x_2 &\geq 0
\end{aligned}
$$

7. Encontre a solução do problema a seguir, utilizando o método Simplex.

$$
\begin{aligned}
\max\ z = 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 & \\
x_1 + x_2 + x_3 &\leq 100 \\
2x_1 + x_2 &\leq 210 \\
x_1 &\leq 80 \\
x_1, x_2, x_3 &\geq 0
\end{aligned}
$$

8. Modele e encontre a solução do seguinte problema (lista 1). Um sapateiro faz 6 sapatos por hora, se fizer somente sapatos, e 5 cintos por hora se fizer somente cintos. Ele gasta 2 unidades de couro para fabricar 1 unidade de sapato e 1 unidade de couro para fabricar uma unidade de cinto. Sabendo que o total disponível de couro é de 6 unidades e que o lucro unitário por sapato é de 5 unidades e o do cinto é de 2 unidades, formular o modelo que maximize lucro por hora.