SIMPLEX

1) Coloque na forma padrão os seguintes problemas de programação linear:

a) Maximizar $-X_1 - 7X_2 + 8X_3 + X_4$

Sujeito a

$$X_1 + X_2 - X_3 + X_4 \le 4$$
$$X_1 + X_3 \ge 9$$
$$X_2 + X_3 + X_4 \ge 6$$
$$X_1 \ge 0,\ X_2 \ge 0,\ X_3 \ge 0,\ X_4 \ge 0$$

b) Minimizar $3X_1 - 3X_2 + 7X_3$

Sujeito a

$$X_1 + X_2 + X_3 \le 40$$
$$X_1 + 9X_2 - 7X_3 \ge -5$$
$$5X_1 + 3X_2 \ge 2$$
$$X_1 \ge 0,\ X_2 \ge 0,\ \mathbf{X_3 \le 0}$$

c) Maximizar $-X_1 + X_2 - 3X_3$

Sujeito a

$$X_1 + X_2 + X_3 \le 25$$
$$X_1 + X_2 - X_3 \ge 10$$
$$5X_1 + 3X_2 = 100$$
$$X_1 \ge 0,\ X_2 \ge 0,\ \mathbf{X_3}\ \textit{\textbf{livre}}$$

d)

$$\begin{aligned} \text{Min} \quad & z = 4x_1 + x_2 \\ \text{s. a.} \quad & x_1 + x_2 \ge 4 \\ & 2x_1 + x_2 = 12 \\ & x_1 - x_2 \le 0 \\ & x_1, x_2 \ge 0 \end{aligned}$$

2) Considere o seguinte PPL:

Maximizar $50X_1 + 20X_2$

Sujeito a

$$2X_1 + 4X_2 \le 400$$
$$100X_1 + 50X_2 \le 8000$$
$$X_1 \le 60$$
$$X_1, X_2 \ge 0$$

a) Resolva o problema via simplex por quadros.
b) Resolva o problema via simplex revisado.

3) Dado o PPL:

$$\min z = -2x_1 - 3x_2$$

$$s.a \begin{cases} 2x_1 + x_2 \ge 14 \\ x_1 + 2x_2 \ge 16 \\ x_1 + x_2 \le 22 \\ x_2 \le 10 \\ x_1, x_2 \ge 0 \end{cases}$$

a) Coloque-o na forma padrão (com todas as variáveis de folga, de excesso e artificiais):
b) Resolva pelo Simplex usando o método das duas fases (use somente os quadros abaixo para apresentar os tableaux): Apresente a solução de cada quadro ao lado dele, indicando variáveis básicas e não básicas. Cada Solução do quadro terá uma

Letra, esta letra identificará o ponto na solução gráfica. Não é obrigatório usar todas as tabelas. Apresente os valores na forma de fração.

c) Resolva o problema graficamente Identificando as soluções encontradas nos quadros do SIMPLEX anteriormente calculado.

4) Resolva o seguinte PPL:

$$\begin{array}{ll} \text{Min} & z = 4x_1 + x_2 \\ \text{s. a.} & x_1 + x_2 \geq 4 \\ & 2x_1 + x_2 = 12 \\ & x_1 - x_2 \leq 0 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{array}$$

5) O quadro seguinte refere-se a um problema de maximização:

XB	x1	x2	x3	x4	x5	b
Z	ε	0	2	0	0	10
x2	−2	1	δ	0	0	β
x4	−4	0	φ	1	0	4
x5	−2	0	−1	0	1	α

Quais as condições devem obedecer α, β, φ, δ e ε para que sejam verdadeiras as seguintes afirmações:

a) A solução é ótima.
b) A solução primal é não limitada.
c) Existem múltiplas soluções ótimas.

Respostas

① a) $\max Z = -x_1 - 7x_2 + 8x_3 + x_4$

s.a: $x_1 + x_2 - x_3 + x_4 + x_5 = 4$

$x_1 + x_3 - x_6 = 9$

$x_2 + x_3 + x_4 - x_7 = 6$

$x_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, 7$

b) $\max -Z = -3x_1 + 3x_2 + 7x_3'$

s.a: $x_1 + x_2 - x_3' + x_4 = 40$

$-x_1 - 9x_2 - 7x_3' + x_5 = 5$

$5x_1 + 3x_2 - x_6 = 2$

$x_1, x_2, x_3', x_4, x_5, x_6 \geq 0$

c) $\max Z = -x_1 + x_2 - 3x_3' + 3x_3''$

s.a: $x_1 + x_2 + x_3' - x_3'' + x_4 = 25$

$x_1 + x_2 - x_3' - x_3'' - x_5 = 10$

$5x_1 + 3x_2 = 100$

$x_1, x_2, x_3', x_3'', x_4, x_5 \geq 0$

d) $\max -Z = -4x_1 - x_2$

s.a: $x_1 + x_2 - x_3 = 4$

$2x_1 + x_2 = 12$

$x_1 - x_2 + x_4 = 0$

$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$

② $(x_1^*, x_2^*) = (60, 40) \quad Z^* = 3800$

③ a) $\max -Z = 2x_1 + 3x_2$

s.a: $2x_1 + x_2 - x_3 + A_1 = 14$

$x_1 + 2x_2 - x_4 + A_2 = 16$

$x_1 + x_2 + x_5 = 22$

$x_2 + x_6 = 10$

$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, A_1, A_2 \geq 0$

b) $(x_1^*, x_2^*) = (12, 10) \quad Z^* = -54$

c) fazer o gráfico

④ $(x_1^*, x_2^*) = (0, 12) \quad Z^* = 12$

⑤ a) $\varepsilon, \beta, \alpha \geq 0$

b) $\varepsilon < 0, \ \beta, \alpha \geq 0$

c) não tem como o problema ter múltiplas soluções.

Mesmo que $\varepsilon = 0$, não há variável candidata a deixar a base para que x_1 entre.