

## EXERCÍCIOS 2.1

- Solução ótima:**  $x_1 = 3$ ;  $x_2 = 0$ ;  $Z = 12$
- Solução ótima:**  $x_1 = 2,581$ ;  $x_2 = 1,452$ ;  $Z = 5,484$
- Solução ótima:**  $x_1 = 0$ ;  $x_2 = 5$ ;  $Z = 40$
- Solução ótima:**  $x_1 = 2$ ;  $x_2 = 4$ ;  $Z = 56$
- Problema inviável
- Variáveis de decisão**  
 $x_1$  — nº de dias de operação da fábrica de SP  
 $x_2$  — nº de dias de operação da fábrica do RJ  
**Solução ótima:**  $x_1 = 2,8$ ;  $x_2 = 3,2$ ;  $Z = 920$
- a) — Variáveis de decisão**  
 $x_1$  — quantidade de horas que serão utilizadas no preparo de pizzas  
 $x_2$  — quantidade de horas que serão utilizadas no preparo de calzones  
**Solução ótima:**  $x_1 = 7,8125$ ;  $x_2 = 0$ ;  $Z = 2.250$   
**b) — Variáveis de decisão**  
 $x_1$  — quantidade de pizzas produzidas  
 $x_2$  — quantidade de calzones produzidos  
**Solução ótima:**  $x_1 = 125$ ;  $x_2 = 0$ ;  $Z = 2.250$
- Variáveis de decisão**  
 $x_1$  — quantidade de pára-quedas produzidos/vendidos  
 $x_2$  — quantidade de asa-deltas produzidas/vendidas  
**Solução ótima:**  $x_1 = 10$ ;  $x_2 = 0$ ;  $Z = 600$
- Variáveis de decisão**  
 $x_1$  — quantidade de doses de solução Red por lata  
 $x_2$  — quantidade de doses de solução Blue por lata  
**Solução ótima:**  $x_1 = 2,4$ ;  $x_2 = 4,8$ ;  $Z = 0,528$
- Variáveis de decisão**  
 $x_1$  — quantidade em quilos de semente transportada  
 $x_2$  — quantidade em quilos de grãos transportada  
**Solução ótima:**  $x_1 = 0$ ;  $x_2 = 70.000$ ;  $Z = 24.500$

## EXERCÍCIOS 2.2

- Solução ótima:**  $x_1 = 3$ ;  $x_2 = 0$ ;  $Z = 12$
- Solução ótima:**  $x_1 = 0$ ;  $x_2 = 5$ ;  $Z = 40$
- Solução ótima:**  $x_1 = 0$ ;  $x_2 = 4$ ;  $Z = 24$
- Solução ótima:**  $x_1 = 15$ ;  $x_2 = 5$ ;  $x_3 = 0$ ;  $Z = 25$   
ou  
**Solução ótima:**  $x_1 = 15$ ;  $x_2 = 10$ ;  $x_3 = 5$ ;  $Z = 25$

- Solução ótima:**  $x_1 = 13$ ;  $x_2 = 0$ ;  $x_3 = 0$ ;  $x_4 = 0$ ;  $Z = 104$

### 6. Variáveis de decisão

- $x_1$  — quantidade de km<sup>2</sup> de área plantada de trigo  
 $x_2$  — quantidade de km<sup>2</sup> de área plantada de arroz  
 $x_3$  — quantidade de km<sup>2</sup> de área plantada de milho  
**Solução ótima:**  $x_1 = 200$ ;  $x_2 = 0$ ;  $x_3 = 0$ ;  $Z = 432.000$

### 7. Variáveis de decisão

- $x_1$  — quantidade de jangadas alugadas por dia  
 $x_2$  — quantidade de supercanoas alugadas por dia  
 $x_3$  — quantidade de arcas com cabine alugadas por dia  
**Solução ótima:**  $x_1 = 4$ ;  $x_2 = 4$ ;  $x_3 = 2$ ;  $Z = 680$

### 8. Variáveis de decisão

- $x_1$  — nº de malas a serem produzidas por dia  
 $x_2$  — nº de mochilas a serem produzidas por dia  
**Item (a)**  
**Solução ótima:**  $x_1 = 150$ ;  $x_2 = 70$ ;  $Z = 10.300$   
**Item (b)**  
Para uma produção de 120 malas e 30 mochilas teríamos um lucro de  $50(120) + 40(30) = 7.200$   
Logo, o lucro adicional seria de  $10.300 - 7.200 = 3.100$

### 9. Variáveis de decisão

- $x_1$  — nº de picolés de morango prod./vendidos por dia  
 $x_2$  — nº de picolés de uva prod./vendidos por dia  
 $x_3$  — nº de picolés de limão prod./vendidos por dia  
**Solução ótima:**  $x_1 = 0$ ;  $x_2 = 300$ ;  $x_3 = 75$ ;  $Z = 341,25$

### 10. Variáveis de decisão

- $x_1$  — nº de placas do tipo A prod./vendidas no período  
 $x_2$  — nº de placas do tipo B prod./vendidas no período  
 $x_3$  — nº de placas do tipo C prod./vendidas no período  
**Solução ótima:**  $x_1 = 137,5$ ;  $x_2 = 25$ ;  $x_3 = 0$ ;  $Z = 6.250$

## EXERCÍCIOS 2.3

- $Max Z = 4x_1 + 3x_2$   
ponto (0, 0),  $Z = 0$   
ponto (0, 2),  $Z = 6$   
ponto (1, 2),  $Z = 10$   
ponto (3, 0),  $Z = 12$   
**Solução ótima:**  $x_1 = 3$ ;  $x_2 = 0$ ;  $Z = 12$
- $Min Z = x_1 + 2x_2$   
ponto (2,581, 1,452),  $Z = 5,484$   
ponto (0, 3),  $Z = 6$   
**Solução ótima:**  $x_1 = 2,581$ ;  $x_2 = 1,452$ ;  $Z = 5,484$
- $Max Z = 4x_1 + 8x_2$   
ponto (0, 0),  $Z = 0$   
ponto (0, 5),  $Z = 40$

ponto (4, 1),  $Z = 24$

ponto (4, 0),  $Z = 16$

**Solução ótima:**  $x_1 = 0$ ;  $x_2 = 5$ ;  $Z = 40$

**4.  $\text{Max } Z = 80x_1 + 75x_2$**

ponto (0, 0),  $Z = 0$

ponto (0, 1,333),  $Z = 100$

ponto (4, 0),  $Z = 320$

**Solução ótima:**  $x_1 = 4$ ;  $x_2 = 0$ ;  $Z = 320$

**5.  $\text{Min } Z = 4x_1 + 8x_2$**

ponto (0, 5),  $Z = 40$

ponto (0, 9),  $Z = 72$

ponto (4, 3),  $Z = 40$

ponto (4, 1),  $Z = 24$

**Solução ótima:**  $x_1 = 4$ ;  $x_2 = 1$ ;  $Z = 24$

**6. Variáveis de decisão**

$x_1$  — qtde. de ton. de analgésico prod./vendidas

$x_2$  — qtde. de toneladas de antibiótico prod./vendidas

$\text{Max } Z = 5x_1 + 8x_2$

ponto (0, 0),  $Z = 0$

ponto (0, 2),  $Z = 16$

ponto (4, 1),  $Z = 28$

ponto (5, 0),  $Z = 25$

**Solução ótima:**  $x_1 = 4$ ;  $x_2 = 1$ ;  $Z = 28$

**7. Variáveis de decisão**

$x_1$  — qtde. de manga curta prod./vendida

$x_2$  — qtde. de manga comprida prod./vendida

$\text{Max } Z = 2x_1 + 3x_2$

ponto (0, 0),  $Z = 0$

ponto (66, 0),  $Z = 132$

ponto (60, 10),  $Z = 150$

ponto (20, 50),  $Z = 190$

ponto (0, 60),  $Z = 180$

**Solução ótima:**  $x_1 = 20$ ;  $x_2 = 50$ ;  $Z = 190$

**8. Variáveis de decisão**

$x_1$  — qtde. de Vampirescas produzidas por dia

$x_2$  — qtde. de Lobimulher produzidas por dia

$\text{Max } Z = 2x_1 + 1x_2$

ponto (26,6667, 106,6667),  $Z = 160$

ponto (31,6667, 96,6667),  $Z = 160$

ponto (25, 100),  $Z = 150$

ponto (20, 110),  $Z = 150$

Como dois pontos extremos levam ao mesmo valor máximo, então todos os pontos do segmento de reta que une esses dois extremos também são soluções ótimas, isto é, temos infinitas soluções ótimas

**9. Variáveis de decisão**

$x_1$  — nº de saídas com a Sheila por mês

$x_2$  — nº de saídas com a Ana Paula por mês

$\text{Max } Z = x_1 + x_2$

ponto (0, 0),  $Z = 0$

ponto (0, 4),  $Z = 4$

ponto (3, 2),  $Z = 5$

ponto (4, 0),  $Z = 4$

**Solução ótima:**  $x_1 = 3$ ;  $x_2 = 2$ ;  $Z = 5$

**10. Variáveis de decisão**

$x_1$  — % de mistura de frango em um quilo do produto

$x_2$  — % de mistura de peixe em um quilo do produto

**Item (a)**

$\text{Min } Z = 3x_1 + 5x_2$

s.r.

$0,25x_1 + 0,1x_2 \leq 15$

$x_1 + x_2 \leq 100$

$x_1, x_2 \geq 0$

**Item (b)**

ponto (0, 100),  $Z = 500$

ponto (100/3, 200/3),  $Z = 1.300/3$

**Solução ótima:**  $x_1 = 100/3$ ;  $x_2 = 200/3$ ;  $Z = 1.300/3$

## EXERCÍCIOS 2.4

**1. Solução ótima:**  $x_1 = 3$ ;  $x_2 = 0$ ;  $Z = 12$

**2. Solução ótima:**  $x_1 = 0$ ;  $x_2 = 5$ ;  $Z = 40$

**3. Solução ótima:**  $x_1 = 15$ ;  $x_2 = 5$ ;  $x_3 = 0$ ;  $Z = -25$

**4. Solução ótima:**  $x_1 = 50$ ;  $x_2 = 0$ ;  $x_3 = 350$ ;  $Z = 6.050$

**5. Solução ótima:**  $x_1 = 2$ ;  $x_2 = 0$ ;  $x_3 = 1$ ;  $Z = 13$

**6. Item (a)**

$x_1 = 7,6923$ ,  $x_2 = 6,8376$ ,  $x_3 = 11,1111$ ,  $x_4 = 0$ ,  $x_5 = 0$ ,  $x_6 = 0$ ,  $Z = 135,8974$

**Item (b)**

Nenhuma das máquinas tem horas de sobra (as variáveis de folga  $x_4$ ,  $x_5$  e  $x_6$  têm valores iguais a zero)

**7. Variáveis de decisão**

$x_1$  — qtde. de quilos de carne a serem transportados

$x_2$  — qtde. de quilos de grãos a serem transportados

**Solução ótima:**  $x_1 = 85.000$ ;  $x_2 = 75.000$ ;  $x_3 = 0$ ;

$x_4 = 23.000$ ;  $x_5 = 0$ ;  $x_6 = 25.000$ ;  $Z = 38.750$