

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 km² de área plantada de trigo
 x_2 — quantidade de km² de área plantada de arroz
 x_3 — quantidade de km² 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. $Max Z = 80x_1 + 75x_2$

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. $Min Z = 4x_1 + 8x_2$

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./vendas

x_2 — qtde. de toneladas de antibiótico prod./vendas

$Max Z = 5x_1 + 8x_2$

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

$Max Z = 2x_1 + 3x_2$

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

$Max Z = 2x_1 + 1x_2$

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

$Max Z = x_1 + x_2$

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)

$Min Z = 3x_1 + 5x_2$

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_3 , 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: $x_1 = 85.000$; $x_2 = 75.000$; $x_3 = 0$;

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

8. Variáveis de decisão x_1 — qtde. de litros de combustível A prod./vendido x_2 — qtde. de litros de combustível B prod./vendido x_3 — qtde. de litros de combustível C prod./vendido**Item (a) — Modelo**

$$\text{Max } 20x_1 + 22x_2 + 18x_3$$

s.r.

$$\frac{8}{13}x_1 + \frac{5}{9}x_2 + \frac{4}{6}x_3 \leq 120$$

$$\frac{5}{13}x_1 + \frac{4}{9}x_2 + \frac{2}{6}x_3 \leq 200$$

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

Solução ótima: $x_1 = 0; x_2 = 216; x_3 = 0; x_4 = 0; x_5 = 104; Z = 4.752$ **Item (b)** — A solução ótima sugere apenas a produção do combustível B na quantidade de 216 litros, produzindo um lucro de R\$ 4.752,00**Item (c)** — Na solução ótima existe apenas sobra de 104 litros de extrato mineral**9. Variáveis de decisão** x_1 — qtde. de fardos de madeira transp. p/ viagem x_2 — qtde. de sacos de frutas transp. p/ viagem**Item (a) — Modelo**

$$\text{Max } 20x_1 + 35x_2$$

s.r.

$$x_1 + x_2 \leq 12$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 10$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Item (b)**Solução ótima:** $x_1 = 0; x_2 = 3,33; x_3 = 8,67; x_4 = 0; Z = 116,67$ **Item (c)** — Sobrará capacidade de peso, já que a variável de folga x_3 apresenta o valor de 8,67 kg**10. Variáveis de decisão** x_1 — qtde. de toneladas de P1 que será fabricada x_2 — qtde. de toneladas de P2 que será fabricada**Item (a)**

O faturamento máximo é de R\$150,00

Item (b)

Deve ser fabricado apenas o produto P2 na quantidade de 2,5 toneladas

Item (c)O recurso R1 será todo consumido, já que $x_3 = 0$ O recurso R2 não será todo consumido, já que $x_4 = 3,5$, que indica que sobrarão 3,5 unidades desse recurso**EXERCÍCIOS 2.5****1. Solução inviável****2. Solução ótima:** $x_1 = 2,581; x_2 = 1,452; Z = 5,484$ **3. Solução inviável****4. Solução ótima:** $x_1 = 2; x_2 = 4; x_3 = 0; x_4 = 8; x_5 = 4; x_6 = 0; Z = 56$ **5. Problema inviável****6. Solução ótima:** $x_1 = 7,692; x_2 = 6,837; x_3 = 11,111; x_4 = 0; x_5 = 0; x_6 = 0; x_7 = 40; x_8 = 40; x_9 = 40; Z = 135,897$ **7. Variáveis de decisão** x_{11} — qtde. de quilos de arroz transp. no c. dianteiro x_{12} — qtde. de quilos de arroz transp. no c. traseiro x_{21} — qtde. de quilos de feijão transp. no c. dianteiro x_{22} — qtde. de quilos de feijão transp. no c. traseiro**Solução ótima:** $x_{11} = 66.666,67; x_{12} = 18.333,33;$ $x_{21} = 0; x_{22} = 61.666,67; Z = 37.150$

ou

Solução ótima: $x_{11} = 5.000; x_{12} = 80.000;$ $x_{21} = 61.666,67; x_{22} = 0; Z = 3.7150$ **8. Variáveis de decisão** x_1 — qtde. de litros de A a ser produzido/vendido x_2 — qtde. de litros de B a ser produzido/vendido x_3 — qtde. de litros de C a ser produzido/vendido

Problema com solução ótima inviável

9. Variáveis de decisão x_1 — qtde. de fardos de madeira a serem transportados x_2 — qtde. de sacos de frutas a serem transportados**Solução ótima:** $x_1 = 20; x_2 = 3.320; Z = 116.600$ **10. Variáveis de decisão** x_1 — quantidade de ervilha produzida por dia x_2 — quantidade de milho produzido por dia**Solução ótima:** $x_1 = 0,9411; x_2 = 2,8235; Z = 235,2941$ **EXERCÍCIOS 3.1****1. Solução ótima:** $x_1 = 3; x_2 = 0; Z = 12$ **2. Solução ótima:** $x_1 = 2,581; x_2 = 1,452; Z = 5,484$ **3. Solução ótima:** $x_1 = 0; x_2 = 5; Z = 40$ **4. Variáveis de decisão** x_1 — qtde. de produto P1 a ser fabricado/vendido x_2 — qtde. de produto P2 a ser fabricado/vendido x_3 — qtde. de produto P3 a ser fabricado/vendido**Solução ótima:** $x_1 = 0; x_2 = 15; x_3 = 15; Z = 105$