

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Tales Félix

Pesquisa Operacional

Docente: Luciana de Assis

Diamantina, 25 de Outubro de 2020

1 Questão

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 couro para fabricar uma unidade de cinto. Sabendo-se que o total disponível de couro é de 6 unidades e que o lucro unitário por sapato é de 5 unidades monetárias e o do cinto é de 2 unidades monetárias, pede-se: o modelo do sistema de produção do sapateiro, se o objetivo é maximizar seu lucro por hora.

1.1 Relações/ Rasconho

-Relação couro sapato $x_1 \leq 2k$
-Relação couro cinto $x_2 \leq k$
-Disponibilidade de couro $k \leq 6$
sondo, $x_1 = qtd\text{desapato}$, $x_2 = qtd\text{decinto}$, $k = qtd\text{decouro} = 6$,

1.2 Variáveis

- x_1 = Quantidade de sapato, em unidade
- x_2 = Quabtidade de cinto, em unidade
- Z = Lucro total

1.3 Restrições

-a) Disponibilidade de produção
-b) Quantidades não negativas

1.4 Objetivo

Maximizar o lucro

1.5 Formula

$$\text{Max } Z = 5x_1 + 2x_2$$

s.a :

$$2x_1 + x_2 \leq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

2 Questão

2. Certa empresa fabrica 2 produtos P1 e P2. O lucro por unidade de P1 é de 100 u.m. e o lucro unitário de P2 é de 150 u.m. A empresa necessita de 2 horas para fabricar uma unidade de P1 e 3 horas para fabricar uma unidade de P2. O tempo mensal disponível para essas atividades é de 120 horas. As demandas esperadas para os 2 produtos levaram a empresa a decidir que os montantes produzidos de P1 e P2 não devem ultrapassar 40 unidades de P1 e 30 unidades de P2 por mês. Construa o modelo do sistema de produção mensal com o objetivo de maximizar o lucro da empresa.

2.1 Variáveis

- x_1 = Quantidade de P1, em unidade
- x_2 = Quabtidade de P2, em unidade
- Z = Lucro total

2.2 Restrições

-a) Disponibilidade de produto
-b) Disponibilidade de hora
-c) Quantidades não negativas

2.3 Objetivo

Maximizar o lucro

2.4 Formula

$$\text{Max } Z = (100u.m)x_1 + (150u.m)x_2$$

s.a :

$$x_1 \leq 40, x_2 \leq 30$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 120$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

3 Questão

3. Um vendedor de frutas pode transportar 800 caixas de frutas para sua região de vendas. Ele necessita transportar 200 caixas de laranjas a 20 u.m. de lucro por caixa, pelo menos 100 caixas de pêssegos a 10 u.m. de lucro por caixa, e no máximo 200 caixas de tangerinas a 30 u.m. de lucro por caixa. De que forma deverá ele carregar o caminhão para obter o lucro máximo? Construa o modelo do problema.

3.1 Variáveis

- x_1 = Quantidade de caixa de laranjas, em unidade
- x_2 = Quantidade de caixa de pesego, em unidade
- x_3 = Quantidade de caixa de tangerina, em unidade
- Z = Lucro Total

3.2 Restrições

- a) disponibilidade de caixas
- b) Disponibilidade de transporte de caixas de frutas
- c) Quantidades não negativas

3.3 Objetivo

Maximizar o lucro

3.4 Formula

$$\text{Max } Z = (100u.m)x_1 + (150u.m)x_2$$

s.a :

$$x_1 \geq 200, x_2 \geq 100, x_3 \leq 200$$

$$200x_1 + 100x_2 + 200x_3 \leq 800$$

$$x_1 \geq 200, x_2 \geq 100, x_3 \leq 200$$

4 Questão

4. Uma rede de televisão local tem o seguinte problema: foi descoberto que o programa “A” com 20 minutos de música e 1 minuto de propaganda chama a atenção de 30.000 telespectadores, enquanto o programa ”B”, com 10 minutos de música e 1 minuto de propaganda chama a atenção de 10.000 telespectadores. No decorrer de uma semana, o patrocinador insiste no uso de no mínimo, 5 minutos para sua propaganda e que não há verba para mais de 80 minutos de música. Quantas vezes por semana cada programa deve ser levado ao ar para obter o número máximo de telespectadores? Construa o modelo do sistema.

4.1 Variáveis

- x_1 = Minutos de propaganda A
- x_2 = Minutos de propaganda B
- Z = Máximo de Telespectadores

4.2 Restrições

- a) Tempo mínimo de propaganda
- b) Máximo de minutos de música
- c) Quantidades não negativas

4.3 Objetivo

Alcansar o número máximo de telespectadores

4.4 Modelo

$$\text{Max } Z = (30\text{mil})x_1 + (10\text{mil})x_2$$

s.a :

$$x_1 + x_2 \leq 5$$

$$20x_1 + 10x_2 \leq 80$$

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

5 Questão

5. Um empresa fabrica 2 modelos de cintos de couro. O modelo M1, de melhor qualidade, requer o dobro do tempo de fabricação em relação ao modelo M2. Se todos os cintos fossem do modelo M2, a empresa poderia produzir 1.000 unidades por dia. A disponibilidade de couro permite fabricar 800 cintos de ambos os modelos por dia. Os cintos empregam fivelas diferentes, cuja disponibilidade diária é de 400 para M1 e 700 para M2. Os lucros unitários são de 4,00 para M1 e 3,00 para M2. Qual o programa ótimo de produção que maximiza o lucro total diário da empresa? Construa o modelo do sistema descrito.

5.1 Variáveis

- $-x_1$ = Quantidade de M1 em unidade
- $-x_2$ = Quantidade de M2 em unidade
- $-Z$ = Lucro total

5.2 Restrições

- a) Disponibilidade de couro diária
- b) Disponibilidade de fivela diária
- c) Quantidades não negativas

5.3 Objetivo

maximiza o lucro

5.4 Modelo

$$\text{Max } Z = 4x_1 + 3x_2$$

s.a :

$$x_1 + x_2 \leq 800$$

$$x_1 \leq 400, x_2 \leq 700$$

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

6 Questão

6. Uma empresa, após um processo de racionalização de produção, ficou com disponibilidade de 3 recursos produtivos, R1, R2 e R3. Um estudo sobre o uso desses recursos indicou a possibilidade de se fabricar 2 produtos P1 e P2. Levantando os custos e consultando o departamento de vendas sobre o preço de colocação no mercado, verificou-se que P1 daria um lucro de 120,00 por unidade e P2, 150,00 por unidade. O departamento de produção forneceu a seguinte tabela de uso de recursos.

Produto	Recurso R1 por unidade	Recurso R2 por unidade	Recurso R3 por unidade
P1	2	3	5
P2	4	2	3
Disponibilidade de recursos por mês	10	90	120

Que produção mensal de P1 e P2 traz o maior lucro para a empresa? Construa o modelo do sistema.

6.1 Variáveis

- x_1 = Recurso R1 por unidade
- x_2 = Recurso R2 por unidade
- x_3 = Recurso R3 por unidade
- Z = Lucro total

6.2 Restrições

- a) Disponibilidade de recursos R1, R2, R3 por mês para fabricar P1
- a) Disponibilidade de recursos R1, R2, R3 por mês para fabricar P2
- b) Disponibilidade de fivela diária
- c) Quantidades não negativas

6.3 Objetivo

maximiza o lucro

6.4 Modelo

$$\text{Max } Z = 120(2x_1 + 3x_2 + 5x_3) + 150(4x_2 + 2x_3 + 3x_4)$$

s.a :

$$2x_1 \leq 10, 3x_1 \leq 90, 5x_1 \leq 120$$

$$4x_2 \leq 10, 2x_2 \leq 90, 3x_2 \leq 120$$

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

7 Questão

7. Um fazendeiro está estudando a divisão de sua propriedade nas seguintes atividades produtivas:

A (Arrendamento) - Destinar certa quantidade de alqueires para a plantação de cana-de-açúcar, a uma usina local, que se encarrega da atividade e paga pelo aluguel da terra 300,00 por alqueire por ano.

P (Pecuária) - Usar outra parte para a criação de gado de corte. A recuperação das pastagens requer adubação (100 kg/Alq) e irrigação (100.000 litros de água/ Alq) por ano. O lucro estimado nessa atividade é de 400,00 por alqueire por ano.

S (Plantio de Soja) - Usar uma terceira parte para o plantio de soja. Essa cultura requer 200 kg por alqueire de adubos e 200.000 litros de água/Alq para irrigação por ano. O lucro estimado nessa atividade é de 500,00/alqueire no ano.

Disponibilidade de recursos por ano:

12.750.000 litros de água.

14.000 kg de adubo.

100 alqueires de terra.

Quantos alqueires deverá destinar a cada atividade para proporcionar o melhor retorno? Construa o modelo de decisão.

7.1 Variáveis

- x_1 = Quantidade de alqueire A
- x_2 = Quantidade de alqueire P
- x_3 = Quantidade de alqueire S
- Z = Lucro total

7.2 Restrições

- a) Disponibilidade 12.750.000 litros de água por ano
- b) Disponibilidade de 14.000 kg de adubo por ano
- c) Disponibilidade de 100 alqueires de terra.
- c) Quantidades não negativas

7.3 Objetivo

maximiza o lucro

7.4 Modelo

$$\text{Max } Z = 300x_1 + 400x_2 + 500x_3$$

s.a :

$$(100.000)x_2 + (200.000)x_3 \leq 12.750.000L$$

$$(100)x_2 + (200)x_3 \leq 14.000kg$$

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 100Alq$$

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

8 Questão

8. O departamento de marketing de uma empresa estuda a forma mais econômica de aumentar em 30 por cento as vendas de seus dois produtos P1 e P2. As alternativas são:

a) Investir em um programa institucional com outras empresas do mesmo ramo. Esse programa requer um investimento mínimo de 3.000,00 e deve proporcionar um aumento de 3 por cento nas vendas de cada produto, para cada 1.000,00 investidos.

b) Investir diretamente na divulgação dos produtos. Cada 1.000,00 investidos em P1 retomam um aumento de 4 por cento nas vendas, enquanto que para P2 o retorno é de 10 por cento

. A empresa dispõe de 10.000,00 para esse empreendimento. Quanto deverá destinar a cada atividade? Construa o modelo do sistema descrito.

8.1 Variáveis

– x_1 = Número de investimento em unidade de milhar em P1

– x_2 = Número de investimento em unidade de milhar em P2

– Z = Lucro total

8.2 Restrições

-a) Investimento mínimo de 3.000, programa institucional

-b) 10.000 para os investimentos, divulgação produto

-c) Quantidades não negativas

8.3 Objetivo

maximiza o lucro

8.4 Modelo

$$\text{Max } Z = 3x_1 + 3x_2, 4x_1 + 10x_2$$

s.a :

$$x_1 + x_2 \geq 3.000$$

$$x_1 + x_2 \leq 10.000$$

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

9 Questão

9. Uma liga especial constituída de ferro, carvão, silício e níquel pode ser obtida usando a mistura desses minerais puros além de 2 tipos de materiais recuperados.

Material Recuperado 1- MR1- Composição:

ferro - 60 por cento

carvão - 20 por cento

silício - 20 por cento

Custo por kg: 0,20

Material Recuperado 2 - MR2 - Composição:

ferro - 70 por cento

carvão - 20 por cento

silício - 5 por cento

níquel- 5 por cento

Custo por kg: 0,25

A liga deve ter a seguinte composição final:

Matéria-prima	por cento mínima	por cento máxima
Ferro	60	65
carvão	15	20
Silício	15	20
Níquel	5	8

Os custos dos materiais puros são (por kg): ferro: 0,30; carvão: 0,20; silício: S 0,28; níquel: 0,50. Qual deverá ser a composição da mistura em termos dos materiais disponíveis, com menor custo por kg? Construa o modelo de decisão.

9.1 Variáveis

9.2 Restrições

9.3 Objetivo

9.4 Modelo

10 Questão

10. Uma rede de depósitos de material de construção tem 4 lojas que devem ser abastecidas com 50 m³ (loja 1), 80 m³ (loja 2), 40 m³ (loja 3) e 100 m³ (loja 4) de areia grossa. Essa areia pode ser carregada em 3 portos P1, P2 e P3, cujas distâncias às lojas estão no quadro (em km):

	L1	L2	L3	L4
P1	30	20	24	18
P2	12	36	30	24
P3	8	15	25	20

O caminhão pode transportar 10 m³ por viagem. Os portos tem areia para suprir qualquer demanda. Estabelecer um plano de transporte que minimiza a distância total percorrida entre os portos e as lojas e supra as necessidades das lojas. Construa o modelo linear do problema.

10.1 Variáveis

– x_{ij} = quantidade(m³) de areia transportada do porto i para a loja j . $\forall i = \{1, 2, 3\}$ e $j = \{1, 2, 3, 4\}$.

– Q = Distância mínima

10.2 Restrições

-a) O caminhão pode transportar 10m³ por viagem

-b) quantidade de areia que chega em L1 ≥ 50

-c) quantidade de areia que chega em L2 ≥ 80

-d) quantidade de areia que chega em L3 ≥ 40

- e) quantidade de areia que chega em L4 ≥ 100
- f) Quantidades não negativas

10.3 Objetivo

0 minimizar a distância total

10.4 Modelo

$$\text{Min } Q = (X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14}) + (X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24}) + (X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34}) + (X_{41} + X_{42} + X_{43} + X_{44})$$

$$\text{Min } Q = 8x_1 + 15x_2 + 24x_3 + 18x_4$$

s.a :

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} \geq 50$$

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} \geq 80$$

$$X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34} \geq 40$$

$$X_{41} + X_{42} + X_{43} + X_{44} \geq 100$$

$$\forall x_{ij} \geq 0$$