

UNIP – Universidade Paulista
Ciência da Computação e Sistemas de Informação
Disciplina: Pesquisa Operacional
Exemplo 02: Minimização

Fonte:

Pesquisa Operacional – Curso Introdutório – 2ª edição - Daniel Augusto Moreira – Página 18

Enunciado

Uma granja quer misturar dois tipos de alimentos para criar um tipo especial de ração para suas galinhas poedeiras. A primeira característica a ser atingida com a nova ração é o menor preço possível por unidade de peso.

Cada um dos alimentos contém os nutrientes necessários à ração final (nutrientes X, Y e Z), porém em proporções variáveis.

- Cada 100 g do Alimento 1 possui 10 g do nutriente X, 40 g do nutriente Y e 50 g do nutriente Z. Essas 100 g do Alimento 1 custam, para a granja, R\$0,60.
- Cada 100 g do Alimento 2 possui 20 g do nutriente X, 60 g do nutriente Y e 20 g do nutriente Z. Essas 100 g do Alimento 2 custam, para a granja, R\$0,80.

Sabe-se que a ração final deve conter, no mínimo, 2 g do nutriente X, 64 g do nutriente Y e 34 g do nutriente Z.

Solução

As variáveis de decisão são as quantidades que devem ser misturadas dos Alimentos 1 e 2 para minimizar o custo: x gramas do Alimento 1 e y gramas do Alimento 2.

Sumarizando o problema em uma tabela temos:

	Composição por 100 g		Composição de nutrientes (mínima em gramas)
	Alimento 1	Alimento 2	
Nutriente X	10	20	2
Nutriente Y	40	60	64
Nutriente Z	50	20	34
Custo por 100 g	R\$0,60	R\$0,80	

Função objetivo

Representaremos:

- x = quantidade (em gramas) do Alimento 1
- y = quantidade (em gramas) do Alimento 2
- $x + y$ = quantidade em gramas da nova ração
- $x + y$ devem ter um custo mínimo

Como 100 g do Alimento 1 custam R\$0,60 então 1 grama = R\$0,006 (0,60/100). Da mesma forma, 1 grama do Alimento 2 custa R\$0,008 (0,80/100). A função a ser minimizada é:

$$0,006x + 0,008y$$

Mas as restrições devem ser observadas.

Restrições

A solução procurada (quantidade de Alimentos 1 e 2) não pode ser um valor negativo e, portanto, o modelo matemático deve ser informado disso:

- $x \geq 0$
- $y \geq 0$

As demais restrições são:

- A quantidade total de nutriente X (em x gramas do Alimento 1 e y gramas do Alimento 2) deve ser, pelo menos, igual a 2 g.
- A quantidade total de nutriente Y (em x gramas do Alimento 1 e y gramas do Alimento 2) deve ser, pelo menos, igual a 64 g.
- A quantidade total de nutriente Z (em x gramas do Alimento 1 e y gramas do Alimento 2) deve ser, pelo menos, igual a 34 g.
- Quantidade total do nutriente X nos Alimentos 1 e 2 (em gramas): $0,1x + 0,2y \geq 2$
- Quantidade total do nutriente Y nos Alimentos 1 e 2 (em gramas): $0,4x + 0,6y \geq 64$
- Quantidade total do nutriente Z nos Alimentos 1 e 2 (em gramas): $0,5x + 0,2y \geq 34$

Formulação completa

Reunindo todos os parâmetros e restrições temos:

- Minimizar $0,006x + 0,008y$
- $0,1x + 0,2y \geq 2$
- $0,4x + 0,6y \geq 64$
- $0,5x + 0,2y \geq 34$
- $x \geq 0$
- $y \geq 0$