

# Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

## Instituto de Ciências Exatas e Informática

Curso: Ciência da Computação  
Disciplina: Otimização de Sistemas  
Professor: Dorirley Rodrigo Alves

Aluno: Luigi Domenico (553229)  
17 de Fevereiro de 2019

### Problema 1 - Fábrica de Mármore

Uma empresa que trabalha com mármore e granitos fabrica soleiras e peitoris. Ela repassa para os revendedores tendo um lucro de R\$ 7,00 por soleira e R\$ 8,50 por peitoril. Cada soleira tem  $0,6 \text{ m}^2$  de área e cada peitoril tem área de  $0,8 \text{ m}^2$ . A empresa dispõe de  $16 \text{ m}^2$  de granito diariamente para fazer as peças e tem 5 funcionários que trabalham 6 horas por dia. Na confecção de uma soleira gastam-se 24 minutos e na confecção do peitoril, 20. Sabendo que toda a produção é absorvida pelo mercado, construa o modelo matemático de produção diária que maximiza o lucro da empresa.

	Soleira	Peitoril	Disponibilidade
Lucro	R\$ 7,00	R\$ 8,50	-
Área	$0,6 \text{ m}^2$	$0,8 \text{ m}^2$	$16 \text{ m}^2$
Tempo gasto	24 min	20 min	1800 min (6 horas p/ funcionário)

#### Requisitos

- Objetivo: maximizar o lucro da empresa;
- Variáveis de decisão: soleira ( $x$ ) e peitoril ( $y$ );
- Restrições: granito disponível ( $\text{m}^2$ ) e horas de trabalho.

#### Modelo Matemático

- $F.O \rightarrow \max Z = 7x + 8,5y$ ;
- Sujeito a:
  - Área de granito (R1):  $0,6x + 0,8y \leq 16$ ;
  - Horas de trabalho p/ dia (R2):  $24x + 20y \leq 1800$ .

### Problema 2 - Fábrica de Bicicletas

A empresa Ciclo S.A. faz montagem de dois tipos de bicicletas: a do tipo Padrão e a do tipo Clássico. Ela recebe as peças de outras empresas e a montagem passa por duas oficinas. A montagem de uma bicicleta tipo Padrão requer uma hora na oficina I e duas horas e meia na oficina II. A montagem de uma bicicleta modelo Clássico requer uma hora e meia na oficina I e duas horas e meia na oficina II. A oficina I tem disponibilidade de 20 funcionários que trabalham 8 horas por dia, e a oficina II tem disponibilidade de 32 funcionários que trabalham, também, as mesmas 8 horas diariamente cada um. A demanda diária de bicicleta tipo Clássico é de 40 peças. Sabendo que a bicicleta modelo padrão Padrão dá uma contribuição para o lucro de R\$ 38,00 e a modelo Clássico dá R\$ 49,00, determine o modelo de programação linear que maximiza o lucro da empresa.

	Oficina I	Oficina II	Lucro	Demanda
			R\$	
Padrão	60 min	150 min	38,00	-

Clássica	90 min	150 min	R\$ 49,00	40 un.
Horas de trabalho	$20 \times 60 \times 8 = 9600 \text{ min}$	$32 \times 60 \times 8 = 15360 \text{ min}$	-	-

### Requisitos

- Objetivo: maximizar o lucro da empresa;
- Variáveis de decisão: bicicletas de modelo padrão ( $x$ ) e de modelo clássico ( $y$ );
- Restrições: horas de trabalho por oficina e demanda de bicicletas do tipo clássico.

### Modelo Matemático

- $F.O \rightarrow \max Z = 38x + 49y$ ;
- Sujeito a:
  - Horas de trabalho - oficina I (R1):  $60x + 90y \leq 9600$ ;
  - Horas de trabalho - oficina II (R2):  $150x + 150y \leq 15360$ ;
  - Demanda diária - modelo clássico (R3):  $y \leq 40$ .

### Problema 3 - Fábrica de Móveis

Uma fábrica de móveis para escritórios produz estantes e mesas para computadores. Cada estante gasta 2,5 m<sup>2</sup> de madeira, 14 parafusos, 0,40 kg de cola, 8 puxadores e 6 dobradiças e cada mesa para computador gasta 2,0 m<sup>2</sup> de madeira, 18 parafusos, 0,22 kg de cola, 2 puxadores e 4 dobradiças. A empresa tem 18 empregados que trabalham oito horas por dia e sabe-se que uma estante gasta entre corte de madeira e o seu término quatro horas e meia e a mesa para computador, três horas. A loja dispõe, diariamente, de 90 m<sup>2</sup> de madeira, 7 caixas de parafusos contendo, cada uma, 100 parafusos, 12 quilos de cola, 15 caixas de puxadores, cada uma contendo 12 peças e 17 caixas de dobradiças, cada uma contendo 12 peças. No mercado a empresa obtém um lucro de R\$ 45,00 por cada estante vendida e R\$ 36,00 por cada mesa para computador. O mercado impõe uma demanda máxima de 16 estantes e 25 mesas. Determine o modelo matemático para esse problema que maximiza o lucro da empresa.

	Estante	Mesa p/ computadores	Disponibilidade
Madeira	2,5 m <sup>2</sup>	2,0 m <sup>2</sup>	90 m <sup>2</sup>
Parafusos	14 un.	18 un.	700 un
Cola	0,40 kg	0,22 kg	12 kg
Puxadores	8 un.	2 un.	180 un.
Dobradiças	6 un.	4 un.	204 un.
Tempo gasto	270 min	180 min	8640 min (8 horas p/ empregado)
Lucro	R\$ 45,00	R\$ 36,00	-
Demanda máx.	16 un.	25 un.	-

### Requisitos

- Objetivo: maximizar o lucro da empresa;
- Variáveis de decisão: estante ( $x$ ) e mesa p/ computadores ( $y$ );
- Restrições: disponibilidade dos itens, demanda máxima e horas de trabalho.

### Modelo Matemático

- $F.O \rightarrow \max Z = 45x + 36y$ ;
- Sujeito a:

- Madeira (R1):  $2,5x + 2y \leq 90$ ;
- Parafusos (R2):  $14x + 18y \leq 700$ ;
- Cola (R3):  $0,40x + 0,22y \leq 12$ ;
- Puxadores (R4):  $8x + 2y \leq 180$ ;
- Dobradiças (R5):  $6x + 4y \leq 204$ ;
- Demanda máxima - estante (R6):  $x \leq 16$ ;
- Demanda máxima - mesa p/ computadores (R7):  $y \leq 25$ ;
- Horas de trabalho p/ dia (R8):  $270x + 180y \leq 8640$ .

## Problema 4 - Cestas de Alimentos

O Supermercado Coma Bem oferece aos seus clientes dois tipos de cestas de alimentos: a cesta Simples e a cesta Padrão, contendo, cada uma delas, os seguintes alimentos:

- Simples: 2 kg de feijão, 2 kg de açúcar, 1 litro de óleo, 1 kg de café, 3 kgs de farinha e 5 kgs de arroz;
- Padrão: 4 kg de feijão, 4 kg de açúcar, 2 litros de óleo, 2 kg de café, 4 kgs de farinha e 8 kgs de arroz.

Por problemas de transporte, em determinado dia, o supermercado só dispõe de 250 kg de feijão e 460 kg de arroz. Sabe-se que a cesta do tipo Simples não vende mais do que 44 unidades, diariamente. Sabe-se, ainda, que uma cesta do tipo Simples é vendida por R\$ 14,00 e uma do tipo Padrão, por R\$ 22,00. Quais as quantidades de cestas de ambos os tipos devem ser vendidas, naquele dia, para que a receita do supermercado seja máxima? Modele este problema.

	Cesta Simples	Cesta Padrão	Disponibilidade
Feijão	2 kg	4 kg	250 kg
Açúcar	2 kg	4 kg	-
Óleo	1 L	2 L	-
Café	1 kg	2 kg	-
Farinha	3 kg	4 kg	-
Arroz	5 kg	8 kg	460 kg
Lucro	R\$ 14,00	R\$ 22,00	-
Demanda máx.	44 un.	-	-

## Requisitos

- Objetivo: maximizar a receita do supermercado;
- Variáveis de decisão: cesta simples ( $x$ ) e cesta padrão ( $y$ );
- Restrições: disponibilidade dos itens (feijão e arroz) e demanda máxima (cesta simples).

## Modelo Matemático

- $F.O \rightarrow \max Z = 14x + 22y$ ;
- Sujeito a:
  - Feijão (R1):  $2x + 4y \leq 250$ ;
  - Arroz (R2):  $5x + 8y \leq 460$ ;
  - Demanda máxima - cesta simples (R3):  $x \leq 44$ .