

# AV1 | Exercício de Maximização de Lucro

---

|            |                              |
|------------|------------------------------|
| ALUNO      | IZAEL ALVES DA SILVA         |
| PROFESSOR  | JOAO VAGNER PEREIRA DA SILVA |
| DISCIPLINA | PESQUISA OPERACIONAL         |

## Exercício de Maximização de Lucro (com recursos limitados) e Minimização de Custo (com requisitos mínimos) - SOLVER

Resolva pela Planilha da Google ou pelo Excel os exercícios de Maximização de Lucro (com recursos limitados) e Minimização de Custo (com requisitos mínimos)

PELO MÉTODO SOLVER.

Você tem que entregar o equacionamento do problema (modelagem matemática) e o print das telas das planilhas, inclua os prints de preenchimento das Macros/questionário do Solver. (veja imagem anexa)

---

### Problema 01:

#### Maximização de Produção (Mix de Produtos)

##### Contexto:

Uma pequena fábrica de móveis produz dois modelos de cadeiras: a **Standard** e a **Luxo**. A fábrica precisa decidir quantas unidades de cada modelo produzir para maximizar o lucro semanal, respeitando as limitações de horas de carpintaria e pintura disponíveis.

##### Dados:

- **Lucro por unidade:** Standard (R\$ 50,00), Luxo (R\$ 80,00).
- **Carpintaria:** A Standard gasta 1 hora; a Luxo gasta 2 horas. Disponibilidade total: **80 horas**.
- **Pintura:** A Standard gasta 2 horas; a Luxo gasta 1 hora. Disponibilidade **total: 100 horas**.
- **Demanda:** O marketing diz que não adianta produzir mais de 40 cadeiras Standard, pois o mercado não absorve.

## SOLUÇÃO

### Variáveis de decisão

Uma agroindústria precisa produzir uma tonelada de ração animal misturando dois ingredientes básicos: **Milho** e **Soja**. A mistura final deve atender a requisitos nutricionais mínimos de Proteína e Vitaminas, ao menor custo possível.

Dados:

- **Custo por kg:** Milho (R\$ 0,40), Soja (R\$ 0,90).
- **Proteína:** Milho tem 8%; Soja tem 40%. Requisito mínimo na mistura: **18%**.
- **Vitaminas:** Milho tem 6 unidades/kg; Soja tem 2 unidades/kg. Requisito mínimo na mistura: **4 unidades/kg**.
- **Quantidade Total:** A soma dos ingredientes deve ser igual a 1000 kg.

SOLUÇÃO

Variáveis de decisão

- (m) = kg de **Milho**
- (s) = kg de **Soja**

**Função objetivo** Minimizar custo total:  $\text{Min } C = 0,40, m + 0,90, s$

Restrições

$$m + s = 1000 \quad (\text{kg total})$$
$$0.08 m + 0.40 s \geq 180 \quad (\text{proteína total})(18 - 1000 \text{ kg} = 180 \text{ kg})$$
$$6 m + 2 s \geq 4000 \quad (\text{vitaminas totais; } 4 \text{ un/kg} \times 1000 \text{ kg} = 4000 \text{ un})$$
$$m, s \geq 0$$

**Observação sobre unidades:** usei unidades totais (kg e unidades) para evitar confusão entre porcentagens e massa (erro comum).

Resultado (Solver / cálculo)

| Problema 2 - Minimização de Custo (Mistura/Ração) |           |          |                    |                  |
|---|-----------|----------|--------------------|------------------|
| Parâmetro   | Milho (m) | Soja (s) | Unidade/Observação | Valor/Coment     |
| Custo por kg (R\$)                                | 0,4       | 0,9      | R\$/kg             | 1000             |
| Proteína (kg/kg)                                  | 0,08      | 0,4      | fração             | mínimo 18% total |
| Vitaminas (un/kg)                                 | 6         | 2        | un/kg              | mínimo 4 un/kg   |
| Quantidade total (kg)                             |           |          | kg                 | 1000             |

Variáveis de decisão (Solver)

|            |     |
|------------|-----|
| Milho (kg) | 687 |
| Soja (kg)  | 313 |

Fórmulas e Cálculos

|   |         |
|---|---------|
| Quantidade total (m + s)                | 1000    |
| Proteína total (kg) (0.08*m + 0.40*s)   | 180,16  |
| Proteína (%) total sobre 1000kg         | 0,18016 |
| Vitaminas totais (unidades) (6*m + 2*s) | 4748    |
| Vitaminas por kg (unidades/kg)          | 4,748   |
| Custo total (R\$)                       | 556,5   |

Configuração sugerida do Solver (preencher no diálogo do Solver):

|                        |  |
|------------------------|--|
| Célula objetivo        | B9 (Custo total)   |
| Ótimizar para          | Mínimo   |
| Células variáveis      | B10:D10 (B10 = milho, D10 = soja)  |
| Restrições (sugeridas) | m + s = 1000<br>B14 >= 180 (18% de 1000kg)<br>B16 >= 4000 (4 un/kg * 1000kg)<br>B10 >= 0, D10 >= 0 |

Solver

Célula objetivo: \$B\$9

Ótimizar para: ☒ Máximo ☐ Mínimo ☐ Valor da célula

Células variáveis: \$B\$10:\$D\$10

Conjunto de restrições: \$B\$14:\$D\$16 >= \$E\$14:\$E\$16

Referência de célula: \$B\$17

Resultado do solver: A resolução terminou com sucesso. Resultado: 556,5

Deseja manter o resultado ou restaurar os valores anteriores?

Restaurar anterior Manter o resultado

Ajuda Redefinir tudo Opções... Fechar Resolver

**Interpretação:** A solução privilegia milho (mais barato e com muita vitamina), até o ponto em que a restrição de proteína fica exatamente satisfeita (binding). A restrição de vitaminas não fica limitante porque o milho já traz vitaminas em excesso.

## 5. Conclusão

- Problema 01: solução correta — produzir 40 Standard e 20 Luxo maximiza o lucro (R\$3.600).
- Problema 02: solução correta — mistura com 687,5 kg milho e 312,5 kg soja minimiza custo (R\$556,25), atendendo proteínas e vitaminas.

---

👉 Feito com ❤️ by Izael Silva 👉