

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – PIRASSUNUNGA

**ZEB1058 PESQUISA
OPERACIONAL E OTIMIZAÇÃO
DE SISTEMAS AGROPECUÁRIOS**



PROF. DR. FERNANDO L. CANEPPELE

PROF. DR. JOSÉ A. RABI

DEPTO. ENGENHARIA DE BIODISSISTEMAS

SIMPLEX – PADRÃO: MÉTODO TABULAR



- DICIONÁRIO MODIFICADO ↔ QUADRO SIMPLEX
- QUADRO SIMPLEX: ORGANIZAÇÃO
- QUADRO SIMPLEX: INTERPRETAÇÃO

Método Simplex: forma tabular

- Forma conveniente para solução manual

– Dicionário substituído por quadro Simplex equivalente para registro das informações essenciais

| | |
|---|-----------------------------|
| { | - coeficientes / constantes |
| | - variáveis básicas |
| | - variáveis não-básicas |

– Operações analíticas → manipulação da tabela

– Final das iterações → redefinir critério

– Exemplo:

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

$$\text{sujeito a: } x_1 \leq 3$$

$$x_2 \leq 4$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 9$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$



Dicionário inicial modificado

- Variáveis (decisão, folga, objetivo) no lado esquerdo

$$\left. \begin{array}{l} Z = 5x_1 + 2x_2 \\ x_3 = 3 - x_1 \\ x_4 = 4 - x_2 \\ x_5 = 9 - x_1 - 2x_2 \end{array} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} Z - 5x_1 - 2x_2 = 0 \\ x_1 + x_3 = 3 \\ x_2 + x_4 = 4 \\ x_1 + 2x_2 + x_5 = 9 \end{array} \right.$$

- Critério de parada do procedimento iterativo
 - Método analítico: maximizar $Z \rightarrow$ coeficientes positivos
 - Método tabular: maximizar $Z \rightarrow$ coeficientes negativos



Final \rightarrow equação de Z apenas com coeficientes não negativos



Quadro Simplex: organização

- Estrutura (formato) do quadro Simplex:
 - Coluna inicial à esquerda → variáveis básicas, função-objetivo
 - Coluna “final” à direita → termos independentes
 - Colunas internas → coeficientes de todas as variáveis
 - Opcional {
 - 2ª coluna à esquerda → índice da equação
 - Coluna extra à direita → resultado da divisão

| variável básica | índice da eq. | coeficiente de: | | | | | | termo indep. | valor da divisão |
|-----------------|---------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|------------------|
| | | Z | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | x_5 | | |
| Z | 0 | 1 | -5 | -2 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| x_3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | |
| x_4 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 | |
| x_5 | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 9 | |



Quadro Simplex: leitura, interpretação

- Variáveis básicas e função-objetivo: coluna à esquerda
 - Valor correspondente → coluna dos termos independentes
- Variáveis não-básicas: ausentes na coluna à esquerda
 - Valor correspondente → nulo (na iteração corrente)

Solução viável inicial = $(0, 0, 3, 4, 9) \Rightarrow Z = 0 \rightarrow$ a maximizar

| variável básica | índice da eq. | coeficiente de: | | | | | termo indep. | valor da divisão |
|-----------------|---------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|--------------|------------------|
| | | Z | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | | |
| Z | 0 | 1 | -5 | -2 | 0 | 0 | 0 | |
| x_3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | |
| x_4 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 | |
| x_5 | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 9 | |

