

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



- APRIMORAMENTO ITERATIVO DA SOLUÇÃO
- LINHA-PIVÔ , COLUNA-PIVÔ , NÚMERO-PIVÔ
- QUADRO (TABELA) SIMPLEX → ATUALIZAÇÃO

Aprimoramento iterativo da solução

- Solução ótima \leftrightarrow Eq. 0 sem coeficientes negativos

- Alternância entre variáveis básicas / variáveis não-básicas



Uma única variável entra na base (coluna das variáveis básicas)

Uma única variável sai da base (coluna das variáveis básicas)

- Determinação da variável que entra na base:



Maior incremento para $Z \rightarrow$ coeficiente mais negativo na Eq. 0

- Determinação da variável que sai da base:



Limitação à variável que entra \rightarrow coeficientes positivos da coluna



Quadro Simplex: atualização

- Terminologia

- Linha pivô \Rightarrow linha da variável que está deixando a base
- Coluna pivô \Rightarrow coluna da variável que está entrando na base
- Número pivô \Rightarrow valor da intersecção da linha e coluna pivôs

- Determinação (dos valores) da nova linha pivô

$$[\text{nova linha pivô}] = \frac{[\text{antiga linha pivô}]}{[\text{número pivô}]}$$

- Determinação (dos valores) das novas linhas

$$[\text{nova linha } i] = [\text{antiga linha } i] - [\text{coef.col.pivô}] \times [\text{nova linha pivô}]$$



Aprimoramento iterativo da solução

- 1ª iteração

- Variável que entra na base → maior aumento possível para Z



Coeficiente mais negativo na Eq. 0 $\Rightarrow x_1$

- Variável que sai da base → maior restrição ao aumento de x_1



menor valor p/ termo independente \div coeficiente (>0) de $x_1 \Rightarrow x_3$

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	3
x_4	2	0	0	1	0	1	0	4	
x_5	3	0	1	2	0	0	1	9	9



Aprimoramento iterativo da solução

- 1ª iteração (continuação) → atualização da linha pivô



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								
x_3	1	0	1	0	1	0	0	3	
x_4	2								
x_5	3								

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								
x_1	1	0	1	0	1	0	0	3	
x_4	2								
x_5	3								

Aprimoramento iterativo da solução

- 1ª iteração (continuação) → atualização da linha 0 (Z)



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_1	1	0	1	0	1	0	0	3	
x_4	2								
x_5	3								

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	0	-2	5	0	0	15	
x_1	1	0	1	0	1	0	0	3	
x_4	2								
x_5	3								

Aprimoramento iterativo da solução

- 1ª iteração (continuação) → atualização da linha 2 (x_4)

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								
x_1	1	0	1	0	1	0	0	3	
x_4	2	0	0	1	0	1	0	4	
x_5	3								

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								
x_1	1	0	1	0	1	0	0	3	
x_4	2	0	0	1	0	1	0	4	
x_5	3								



Aprimoramento iterativo da solução

- 1ª iteração (continuação) → atualização da linha 3 (x_5)



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								
x_1	1	0	1	0	1	0	0	3	
x_4									
x_5	3	0	1	2	0	0	1	9	

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								
x_1	1	0	1	0	1	0	0	3	
x_4									
x_5	3	0	0	2	-1	0	1	6	



Aprimoramento iterativo da solução

- 1ª iteração (final) → comparação entre os quadros

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	

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	0	-2	5	0	0	15	
x_1	1	0	1	0	1	0	0	3	
x_4	2	0	0	1	0	1	0	4	
x_5	3	0	0	2	-1	0	1	6	



Aprimoramento iterativo da solução

- 1ª iteração (final) → análise dos resultados
 - Aumento do valor (termo independente) da função-objetivo Z
 - Colunas das variáveis básicas só com “1” (← única vez) ou “0”
 - Nova iteração? ⇒ linha 0 (Z) com coeficiente negativo?



variável que entra na base (na 2ª iteração) ⇒ x_2

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	0	-2	5	0	0	15	
x_1	1	0	1	0	1	0	0	3	
x_4	2	0	0	1	0	1	0	4	
x_5	3	0	0	2	-1	0	1	6	



Aprimoramento iterativo da solução

- 2ª iteração (final) → comparação entre os quadros

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	0	-2	5	0	0	15	
x_1	1	0	1	0	1	0	0	3	
x_4	2	0	0	1	0	1	0	4	
x_5	3	0	0	2	-1	0	1	6	

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	0	0	4	0	1	21	
x_1	1	0	1	0	1	0	0	3	solução ótima
x_4	2	0	0	0	0,5	1	-0,5	1	
x_2	3	0	0	1	-0,5	0	0,5	3	

