



**Problema: (Correção)**

Uma fábrica de computadores produz 2 modelos de computador: A e B. O modelo A fornece um lucro de R\$ 180,00 e B de R\$ 300,00. O modelo A requer, na sua produção, um gabinete pequeno e uma unidade de disco. O modelo B requer 1 gabinete grande e 2 unidades de disco. Existem no estoque: 60 unidades do gabinete pequeno, 50 do gabinete grande e 120 unidades de disco. Pergunta-se: qual deve ser o esquema de produção que maximiza o lucro ?

**Modelo:**  
 Max  $L = 180x_1 + 300x_2$   
 sujeito a:  
 $x_1 + 2x_2 \leq 120$   
 $x_2 \leq 50$   
 $x_1 \leq 60$

**Solução do problema pelo método Simplex**

**1ª ITERAÇÃO**

**Passo 1:** Introduzir as variáveis de folga.  
 Maximizar  $L = 180x_1 + 300x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5$   
 sujeito a:  
 $x_1 + 2x_2 + x_3 = 120$   
 $x_2 + x_4 = 50$   
 $x_1 + x_5 = 60$

**Passo 2:** Montagem do quadro de cálculos

$$L - 180x_1 - 300x_2 = 0$$

**Quadro 1:**

Base	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	b
$x_3$	1	2	1	0	0	120
$x_4$	0	1	0	1	0	50
$x_5$	1	0	0	0	1	60
L	-180	-300	0	0	0	0

**Passo 3:** Escolha da solução básica inicial.

Variáveis não-básicas:  $x_1 = x_2 = 0$

Variáveis básicas:

$x_3 = 120$

$x_4 = 50$

$x_5 = 60$

$L = 0$

**Passo 4:** Variável que deve entrar na base. Qual é o produto que mais contribui para o lucro ?  $x_2$

**Passo 5:** Variável que sai da base.

Divisões:

1ª linha:  $120 / 2 = 60$ ;

2ª linha:  $50 / 1 = 50$

3ª linha:  $60 / 0 \Rightarrow$  Não divide

**Menor quociente ocorreu na 2ª linha. Variável que deve sair:  $x_4$**

**Passo 6:** Transformação da matriz. Deverão ser realizadas operações com as linhas da matriz de forma que a coluna de  $x_2$  venha a se tornar um vetor identidade, com o valor 1 na 2ª linha.

$x_1 = 0$ ;  $x_4 = 0$ ;  $x_2 = ?$ ;  $x_3 = ?$   $x_5 = ?$



1ª operação: Multiplicar a 2ª linha por -2, somar com a 1ª linha e colocar o resultado na 1ª linha.

$$\begin{array}{cccccc} 0 & -2 & 0 & -2 & 0 & -100 \\ 1 & 2 & 1 & 0 & 0 & 120 \\ \hline 1 & 0 & 1 & -2 & 0 & 20 \end{array}$$

	Base	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	b
x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	1	0	1	-2	0	20
	x <sub>4</sub>	0	1	0	1	0	50
	x <sub>5</sub>	1	0	0	0	1	60
	L	-180	-300	0	0	0	0

2ª operação: Multiplicar a 2ª linha por 300, somar com a 4ª linha e colocar o resultado na 4ª linha.

$$\begin{array}{cccccc} 0 & 300 & 0 & 300 & 0 & 15000 \\ -180 & -300 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline -180 & 0 & 0 & 300 & 0 & 15000 \end{array}$$

	Base	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	b
	x <sub>3</sub>	1	0	1	-2	0	20
	x <sub>2</sub>	0	1	0	1	0	50
	x <sub>5</sub>	1	0	0	0	1	60
	L	-180	0	0	300	0	15000

Variáveis não básicas: x<sub>1</sub> = x<sub>4</sub> = 0

x<sub>3</sub> = 20;

x<sub>2</sub> = 50

x<sub>5</sub> = 60

Lucro = 15000

**Passo 7:** Voltar ao passo 4

## 2ª ITERAÇÃO:

**Passo 4:** Variável que deve entrar na base. Qual é o produto que mais contribui para o lucro? x<sub>1</sub> (é a única que tem valor negativo na última linha)

**Passo 5:** Variável que sai da base:

Divisões:

1ª linha: 20/1 = 20

2ª linha: 50/0 = não divide

3ª linha: 60/1 = 60

Menor quociente ocorreu na 1ª linha. Variável que deve sair: x<sub>3</sub>

**Passo 6:** Transformação da matriz.

x<sub>3</sub> = 0 x<sub>4</sub> = 0 x<sub>1</sub> = ? x<sub>2</sub> = ? x<sub>5</sub> = ?

1ª operação: Multiplicar a 1ª linha por -1, somar com a 3ª linha, colocando o resultado na 3ª linha.

$$\begin{array}{cccccc} -1 & 0 & -1 & 2 & 0 & -20 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 60 \\ \hline 0 & 0 & 1 & 2 & 1 & 40 \end{array}$$



	Base	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	b
x <sub>1</sub>	x <sub>3</sub>	1	0	1	-2	0	20
	x <sub>2</sub>	0	1	0	1	0	50
	x <sub>5</sub>	0	0	-1	2	1	40
	L	-180	0	0	300	0	15000

2ª operação: Multiplicar a 1ª linha por 180, somar com a 4ª linha, colocando o resultado na 4ª linha.

$$\begin{array}{r}
 180 \ 0 \ 180 \ -360 \ 0 \ 3600 \\
 -180 \ 0 \ 0 \ 300 \ 0 \ 15000 \\
 \hline
 0 \ 0 \ 180 \ -60 \ 0 \ 18600
 \end{array}$$

	Base	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	b
	x <sub>1</sub>	1	0	1	-2	0	20
	x <sub>2</sub>	0	1	0	1	0	50
	x <sub>5</sub>	0	0	-1	2	1	40
	L	0	0	180	-60	0	18600

**Passo 7:** Voltar ao passo 4

### 3ª ITERAÇÃO:

**Passo 4:** Variável que deve entrar na base: x<sub>4</sub>

**Passo 5:** Variável que sai da base:

Divisões:

1ª linha:  $20/-2 = -10$

2ª linha:  $50/1 = 50$

3ª linha:  $40/2 = 20$

Menor quociente positivo ocorreu na 3ª linha. Variável que deve sair: x<sub>5</sub>

**Passo 6:** Transformação da matriz.

$x_5 = 0 \quad x_3 = 0 \quad x_1 = ? \quad x_2 = ? \quad x_4 = ?$

1ª operação: Dividir a 3ª linha por 2.

	Base	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	b
x <sub>4</sub>	x <sub>1</sub>	1	0	1	-2	0	20
	x <sub>2</sub>	0	1	0	1	0	50
	x <sub>5</sub>	0	0	-1/2	1	1/2	20
	L	0	0	180	-60	0	18600

2ª operação Multiplicar a 3ª linha por 2, somar com a 1ª linha, colocando o resultado na 1ª linha.

$$\begin{array}{r}
 0 \ 0 \ -1 \ 2 \ 1 \ 40 \\
 1 \ 0 \ 1 \ -2 \ 0 \ 20 \\
 \hline
 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 60
 \end{array}$$



	Base	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	b
	x <sub>1</sub>	1	0	0	0	1	60
	x <sub>2</sub>	0	1	0	1	0	50
x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	0	0	-1/2	1	1/2	20
	L	0	0	180	-60	0	18600

3ª operação: Multiplicar a 3ª linha por -1, somar com a 2ª linha, colocando o resultado na 2ª linha.

$$\begin{array}{cccccc}
 0 & 0 & 1/2 & -1 & -1/2 & -20 \\
 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 50 \\
 \hline
 0 & 1 & 1/2 & 0 & -1/2 & 30
 \end{array}$$

	Base	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	b
	x <sub>1</sub>	1	0	0	0	1	60
	x <sub>2</sub>	0	1	1/2	0	-1/2	30
x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	0	0	-1/2	1	1/2	20
	L	0	0	180	-60	0	18600

4ª operação: Multiplicar a 3ª linha por 60, somar com a última linha, colocando o resultado na última linha.

$$\begin{array}{cccccc}
 0 & 0 & -30 & 60 & 30 & 1200 \\
 0 & 0 & 180 & -60 & 0 & 18600 \\
 \hline
 0 & 0 & 150 & 0 & 30 & 19800
 \end{array}$$

	Base	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	b
	x <sub>1</sub>	1	0	0	0	1	60
	x <sub>2</sub>	0	1	1/2	0	-1/2	30
	x <sub>4</sub>	0	0	-1/2	1	1/2	20
	L	0	0	150	0	30	19800

Resultado final:

Lucro = 19800

x<sub>1</sub> = 60

x<sub>2</sub> = 30

x<sub>4</sub> = 20

x<sub>3</sub> = x<sub>5</sub> = 0