

# Sistemas e Equações Lineares

$$\begin{array}{l} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + \dots + a_{3n}x_n = b_3 \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \dots + a_{mn}x_n = b_m \end{array}$$

## Equações Lineares

As equações do tipo  $a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \dots + a_nx_n = b$ , são equações lineares, onde  $a_1, a_2, a_3, \dots$  são os coeficientes;  $x_1, x_2, x_3, \dots$  as incógnitas e  $b$  o termo independente.

A equação  $4x - 3y + 5z = 31$  é uma equação linear. Os coeficientes são 4, -3 e 5;  $x, y$  e  $z$  as incógnitas e 31 o termo independente.

Para  $x = 2, y = 4$  e  $z = 7$ , temos  $4*2 - 3*4 + 5*7 = 31$ , concluímos que o terno ordenado  $(2,4,7)$  é solução da equação linear  $4x - 3y + 5z = 31$ .

Para  $x = 1, y = 0$  e  $z = 3$ , temos  $4*1 - 3*0 + 5*3 \neq 31$ , concluímos que o terno ordenado  $(1,0,3)$  não é solução da equação linear  $4x - 3y + 5z = 31$ .

## Sistemas Lineares

Dizemos que o conjunto de equações lineares forma um sistema linear.

Exemplos

$$\begin{array}{l} 2x + 3y = 10 \\ x - 5y = 2 \end{array}$$

### Sistema linear com duas equações e duas incógnitas.

$$\begin{array}{l} 5x - 6y - 2z = 15 \\ 9x - 10y + 5z = 20 \end{array}$$

### Sistema linear com duas equações e três incógnitas.

$$\begin{array}{l} x + 9y + 6z = 20 \\ 3x - 10y - 12z = 5 \\ -x + y + z = 23 \end{array}$$

### **Sistema linear com três equações e três incógnitas.**

$$x + y + z + w = 36$$

$$2x - y + 2z + 9w = 40$$

$$-5x + 3y - 5z + 5w = 16$$

### **Sistema linear com três equações e quatro incógnitas.**

O sistema linear abaixo admite o terno ordenado **(1, 2, 3)** como solução.

$$x + 2y - z = 2$$

$$2x - y + z = 3$$

$$x + y + z = 6$$

$$1 + 2*2 - 3 = 2 \rightarrow 1 + 4 - 3 = 2 \rightarrow 2 = 2$$

$$2*1 - 2 + 3 = 3 \rightarrow 2 - 2 + 3 = 3 \rightarrow 3 = 3$$

$$1 + 2 + 3 = 6 \rightarrow 6 = 6$$

No entanto, ele não admite como solução o terno ordenado (1, 2, 4).

$$1 + 2*2 - 4 = 2 \rightarrow 1 + 4 - 4 = 2 \rightarrow 1 + 0 = 2 \rightarrow 1 \neq 2$$

$$2*1 - 2 + 4 = 3 \rightarrow 2 - 2 + 4 = 4 \rightarrow 0 + 4 = 4 \rightarrow 4 \neq 3$$

$$1 + 2 + 4 = 7 \rightarrow 7 \neq 6$$