

# Aula 7 – Método de Substituição

O método da substituição é uma técnica para resolver sistemas de equações lineares que consiste em isolar uma variável em uma equação e substituí-la nas demais.

## Exemplo

Resolva o seguinte sistema de equações usando o método da substituição

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 10 & Eq(1) \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 5 & Eq(2) \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 8 & Eq(3) \end{cases}$$

**Solução:** Vamos isolar  $x_1$  na Eq(1).

$$x_1 = 10 - 2x_2 + x_3 \quad (4)$$

Vamos substituir a Eq(4) na Eq(2).

$$\begin{aligned} 2(10 - 2x_2 + x_3) - x_2 + 3x_3 &= 5 \\ 20 - 4x_2 + 2x_3 - x_2 + 3x_3 &= 5 \\ -5x_2 + 5x_3 &= -15 \\ x_2 &= \frac{(-15 - 5x_3)}{-5} \\ x_2 &= 3 + x_3 \end{aligned}$$

Agora, vamos substituir as Eqs(4 e 5) na Eq(3).

$$\begin{aligned} x_1 + 3x_2 + x_3 &= 8 \\ 10 - 2x_2 + x_3 + 3(3 + x_3) + x_3 &= 8 \\ 10 - 2(3 + x_3) + 9 + 3x_3 + x_3 &= 8 \\ 10 - 6 - 2x_3 + 9 + 3x_3 + x_3 &= 8 \\ 3x_3 + 13 &= 8 \rightarrow 3x_3 = 8 - 13 \\ 3x_3 &= -5 \\ x_3 &= -\left(\frac{5}{3}\right) \end{aligned}$$

Agora, vamos usar a Eq(5) para obter  $x_2$  .

$$\begin{aligned}x_2 &= 3 + x_3 \\x_2 &= 3 - \left(\frac{5}{3}\right) \quad \left(3 = \frac{9}{3}\right) \\x_2 &= \left(\frac{9}{3}\right) - \left(\frac{5}{3}\right) \\x_2 &= \left(\frac{4}{3}\right)\end{aligned}$$

Finalmente, vamos usar a Eq(4) para obter  $x_1$  .

$$\begin{aligned}x_1 &= 10 - 2x_2 + x_3 \\x_1 &= 10 - 2\left(\frac{4}{3}\right) - \left(\frac{5}{3}\right) \\x_1 &= \left(\frac{30}{3}\right) - \left(\frac{8}{3}\right) - \left(\frac{5}{3}\right) \\x_1 &= \left(\frac{17}{3}\right)\end{aligned}$$