



## Cálculo Diferencial e Integral: um kit de sobrevivência "SageMath"

Luan Carlos Rigoletto Fernandes.  
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Martins.

### Resolução de sistemas lineares

Veremos a definição de sistemas lineares e como resolvê-lo usando o SageMath.

**Definição :** Um sistema linear  $S$  é um conjunto de  $m$  equações lineares, cada uma com  $n$  incógnitas ( $m, n \geq 1$ ), consideradas simultaneamente e descrito por

$$\begin{aligned}a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &= b_1 \\a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &= b_2 \\&\dots \\a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &= b_m,\end{aligned}$$

onde os  $a_{ij}$ ,  $1 \leq i \leq m$ ,  $1 \leq j \leq n$  e  $b_k$ ,  $1 \leq k \leq m$ , são números reais. Uma solução desse sistema é uma  $n$ -upla  $(l_1, l_2, \dots, l_n)$  satisfazendo cada uma das  $m$  equações do sistema.

### Sistemas lineares usando o SageMath

Para resolvermos o sistema

$$\begin{aligned}a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &= b_1 \\a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &= b_2 \\&\dots \\a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &= b_m,\end{aligned}$$

basta escrevermos:

1. `var('x1, x2, ..., xn');`
2. `solve([a11 * x1 + a12 * x2 + ... + a1n * xn == b1, a21 * x1 + a22 * x2 + ... + a2n * xn == b2, am1 * x1 + am2 * x2 + ... + amn * xn == bm], x1, x2, ..., xn);`

## Exemplo

Vamos resolver o sistema

$$9a + 3b + c + d = 32$$

$$4a + 2b + c - d = 15$$

$$a + b + c - 2d = 6$$

$$2a - 3b + c - 4d = 1$$

usando o SageMath.

```
In [12]: A=var('a, b, c, d')
show(solve([9*a + 3*b + c + d == 32, 4*a + 2*b + c - d == 15, a + b + c - 2*d == 6, 2*a - 3*b + c - 4*d == 1], a, b, c, d))
```

$$\left[ \left[ a = \left( \frac{43}{16} \right), b = \left( \frac{15}{16} \right), c = \left( \frac{59}{16} \right), d = \left( \frac{21}{16} \right) \right] \right]$$

## Referências

- [1] BARD, G. V. Sage para Estudantes de Pregrado. Cochabamba: Sagemath, 2014. Tradução de: Diego Sejas Viscarra. Disponível em < <http://www.sage-para-estudantes.com/> >. Acesso: 17/08/2020.
- [2] Poole, David. Álgebra Linear : uma introdução moderna. Tradução técnica de Martha Salerno Monteiro, Celia Mendes Carvalho Lopes. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.