# Vetores no $\mathbb{R}^{\boldsymbol{n}}$

Marcelo Dreux

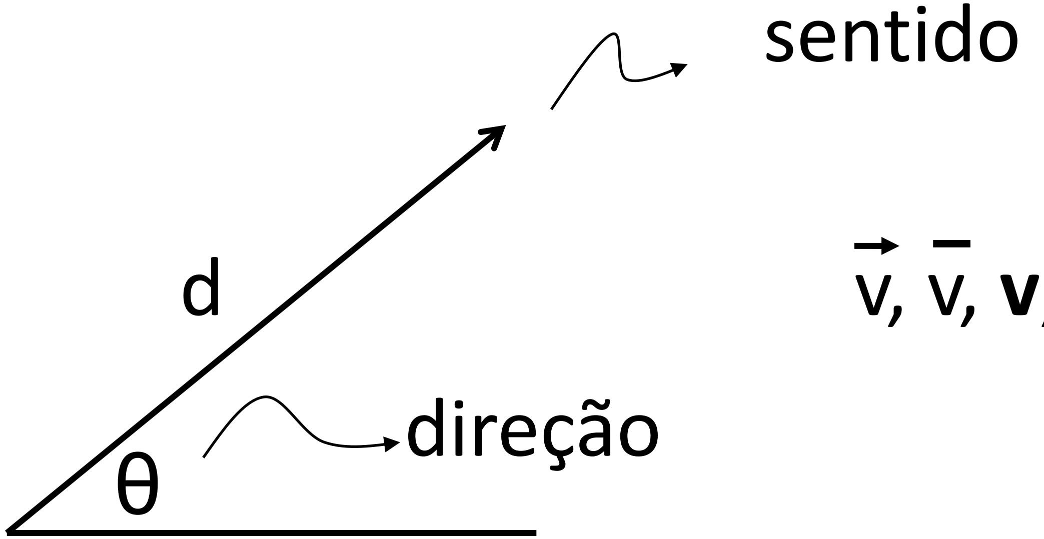
# Vetores no $\mathbb{R}^2$ e no $\mathbb{R}^3$

As grandezas podem ser:

- Escalares – número
  Ex: tempo, massa, temperatura

- Vetoriais – número + direção + sentido
  Ex: força, deslocamento, velocidade

# Representação Gráfica de Um Vetor

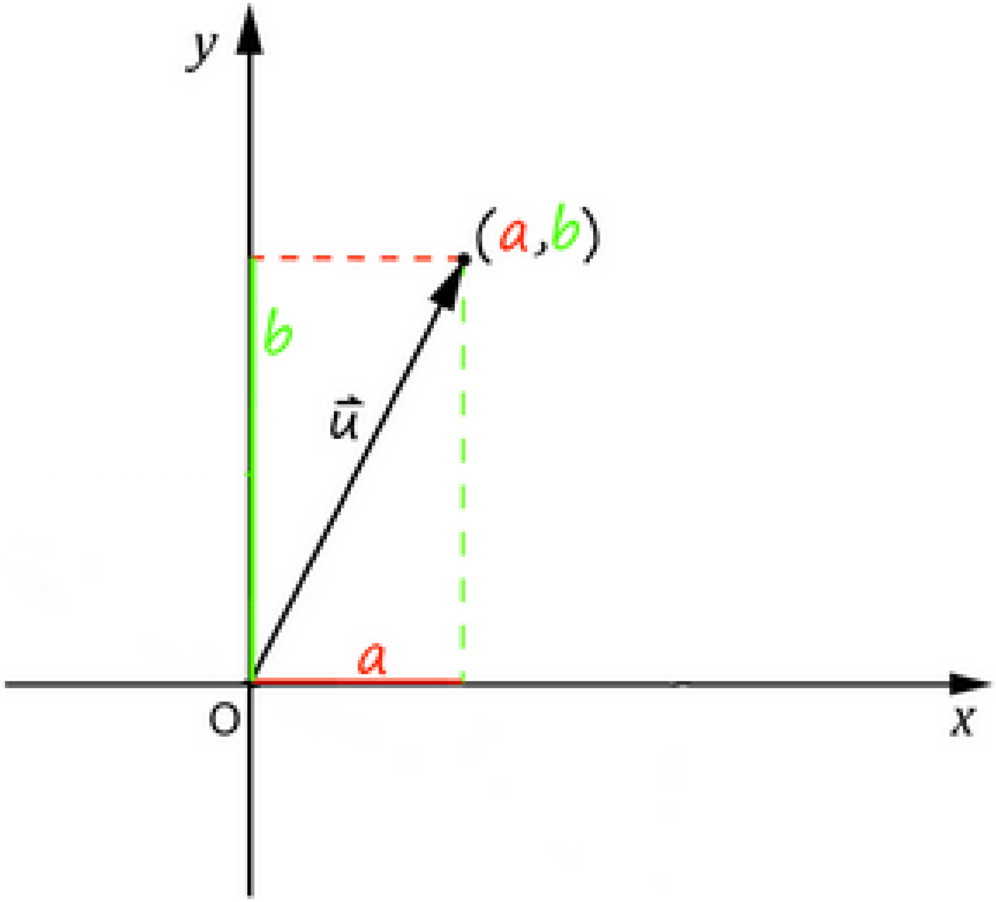



d - intensidade

$\vec{v}$, $\bar{v}$, $\mathbf{v}$, $\underset{\sim}{v}$

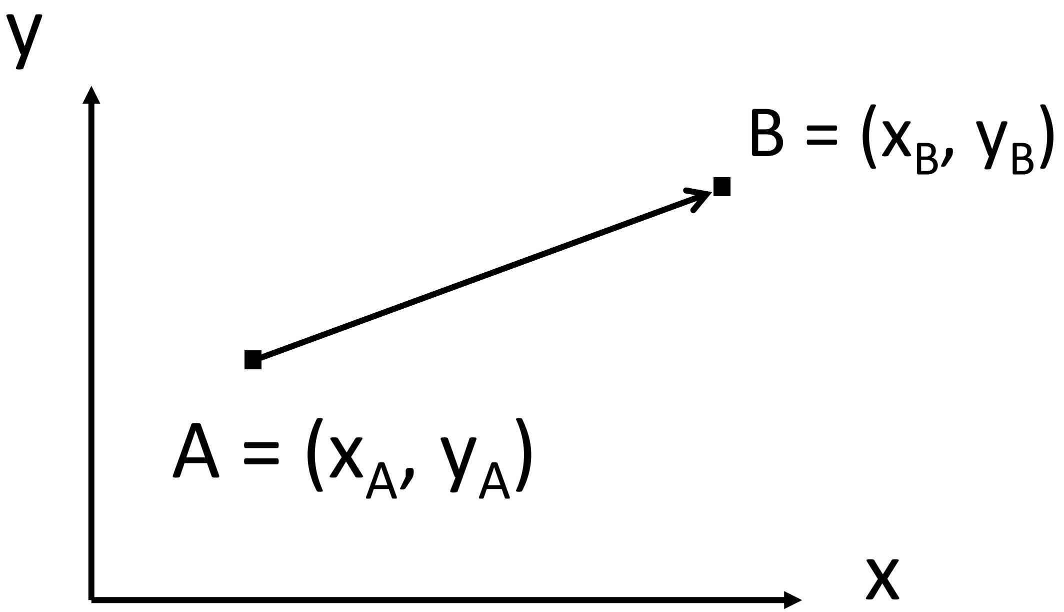
Obs: Dois vetores são **iguais** ou **equivalentes** quando são paralelos, têm o mesmo sentido e intensidade.

# Sistema de Coordenadas




Cada ponto $P = (a, b)$ do plano cartesiano define um vetor $\vec{\boldsymbol{u}}$ que sai da origem $(0,0)$ e chega no ponto $P$. Escreve-se $\vec{\boldsymbol{u}} = (a, b)$

# Sistema de Coordenadas

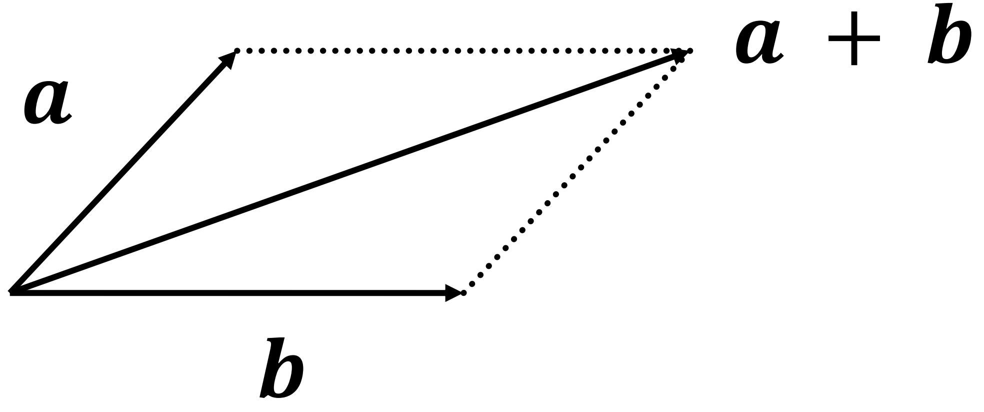



$$\overrightarrow{AB} = B - A = (x_B - x_A, y_B - y_A)$$

OBS: Vetor é extremidade menos origem ou coordenadas do ponto final menos coordenadas do ponto inicial.

# Soma de Vetores

- graficamente




- numericamente

$$\boldsymbol{a} + \boldsymbol{b} = (a_x + b_x, a_y + b_y, a_z + b_z)$$

# Mutiplicação de Um Vetor por Um Escalar

Se $\boldsymbol{v}$ for um vetor não nulo do espaço bi ou tridimensional e $k$ um escalar não nulo, então o múltiplo escalar de $\boldsymbol{v}$ por $k$, denotado por $k\boldsymbol{v}$, é o vetor de mesma direção do que $\boldsymbol{v}$, mas cujo comprimento é $|k|$ vezes o comprimento de $\boldsymbol{v}$ e cujo sentido é o mesmo que o de $\boldsymbol{v}$ se $k$ for positivo e o oposto de $\boldsymbol{v}$ se $k$ for negativo. Se $k = 0$ ou $v = \mathbf{0}$ então define-se $k\boldsymbol{v}$ como sendo $\mathbf{0}$.

# Vetores Unitários

Um vetor é dito **unitário** quando tem comprimento 1. Os vetores unitários nas direções dos eixos coordenados são os **vetores unitários canônicos.**

No $\mathbb{R}^2$ são denotados por: $\boldsymbol{i} = (1,0)$ e $\boldsymbol{j} = (0,1)$

No $\mathbb{R}^3$ são denotados por: $\boldsymbol{i} = (1,0,0)$ e $\boldsymbol{j} = (0,1,0)$ e $\boldsymbol{k} = (0,0,1)$

# Vetores do $\mathbb{R}^n$

Se $n$ for um inteiro positivo, então uma **ênupla ordenada** é uma sequência de $n$ números reais $(v_1, v_2, \dots, v_n)$. O conjunto de todas as ênuplas ordenadas é denominado **o espaço de dimensão $\boldsymbol{n}$** e é denotado por $\mathbb{R}^n$.

# Combinação Linear

Dizemos que um vetor $w$ em $\mathbb{R}^n$ é uma **combinação linear (CL)** dos vetores $v_1, v_2,\ v_3,\ \ldots,\ v_n$ em $\mathbb{R}^n$ se $w$ puder ser expresso na forma

$$w = k_1\, v_1 + k_2\, v_2 + \ldots + k_n\, v_n$$

Em que $k_1, k_2,\ \ldots,\ k_{\mathrm{n}}$ são escalares. Esses escalares são denominados **coeficientes** da combinação linear.

# Exercícios

Verificar se o vetor $v$ é CL dos vetores $v_1, \ldots, v_n$ fornecidos. Em caso afirmativo, achar os coeficientes.

a) $v = (1,2)$, $v_1$=$(1,-1)$ e $v_2 = (-2,4)$

b) $v = (2,0,-2)$, $v_1$=$(1,-1,1)$ e $v_2 = (0,-2,4)$