



**UENF**

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

# Física Geral I – 2º semestre de 2022

2<sup>as</sup> e 4<sup>as</sup> (10:00 às 12:00) – Sala 104 CCT

## Cap. 3: Vetores

## Grandezas Físicas

### Escalares

- Massa
- Tempo
- Pressão
- Temperatura
- Energia

### Vetoriais

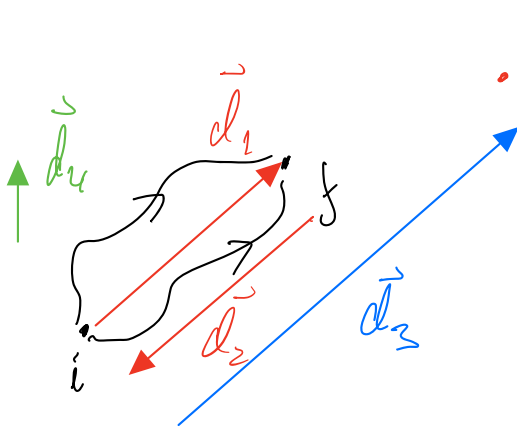
- Deslocamento
- Velocidade
- Força
- Campo elétrico

**Módulo, direção e sentido**

## Vetor deslocamento (exemplo simples)

1 dimensão  $\Rightarrow$  1 variável

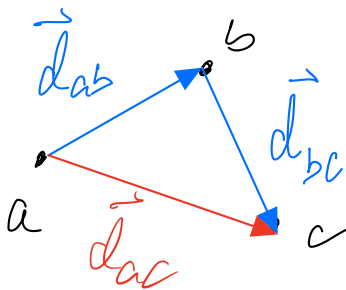
2 e 3 dimensões  $\Rightarrow$  2 e 3 variáveis



$\vec{d}_1$  e  $\vec{d}_2$ : MÓDULOS E DIREÇÕES = S  
SENTIDOS OPPOSTOS

$\vec{d}_1$  e  $\vec{d}_3$ : DIREÇÕES = S  
MÓDULOS E SENTIDOS  $\neq$  S

$\vec{d}_1$  e  $\vec{d}_4$ : TUDO  $\neq$

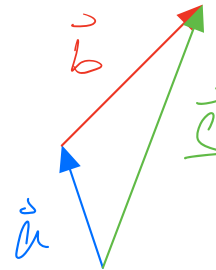
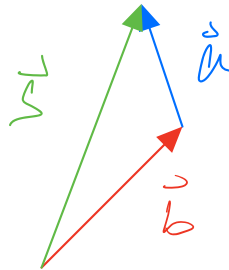
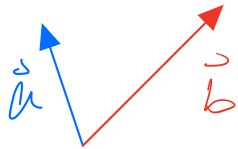


$\Rightarrow$

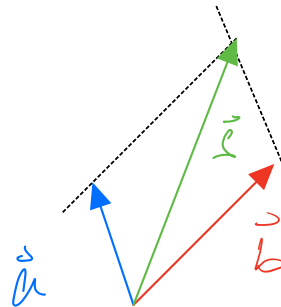
$$\vec{d}_{ac} = \vec{d}_{ab} + \vec{d}_{bc}$$

## Soma vetorial (graficamente)

- Propriedade comutativa  $\vec{s} = \vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$



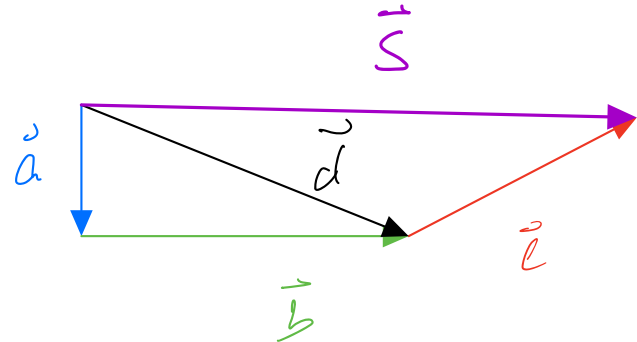
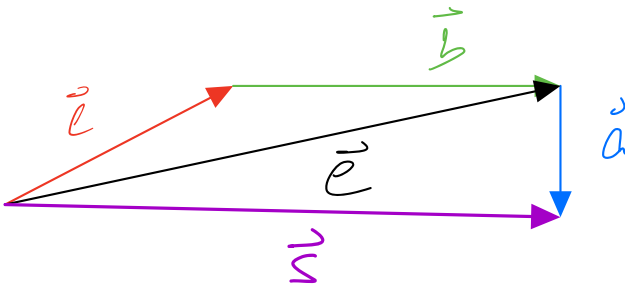
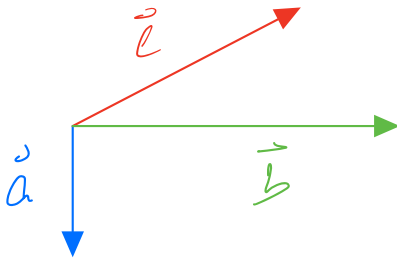
- Regra do paralelogramo



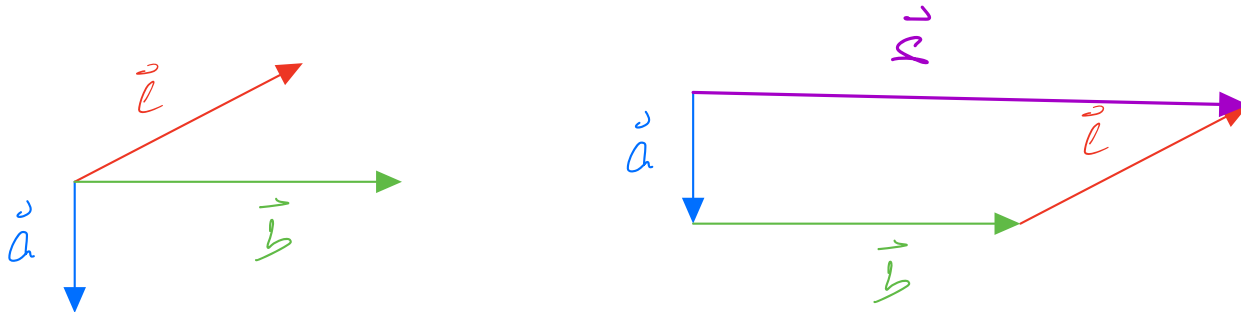
## Soma vetorial (graficamente)

- Propriedade associativa

$$\underbrace{(\vec{a} + \vec{b})}_{\vec{d}} + \vec{c} = \vec{a} + \underbrace{(\vec{b} + \vec{c})}_{\vec{e}}$$



## Soma vetorial (graficamente)



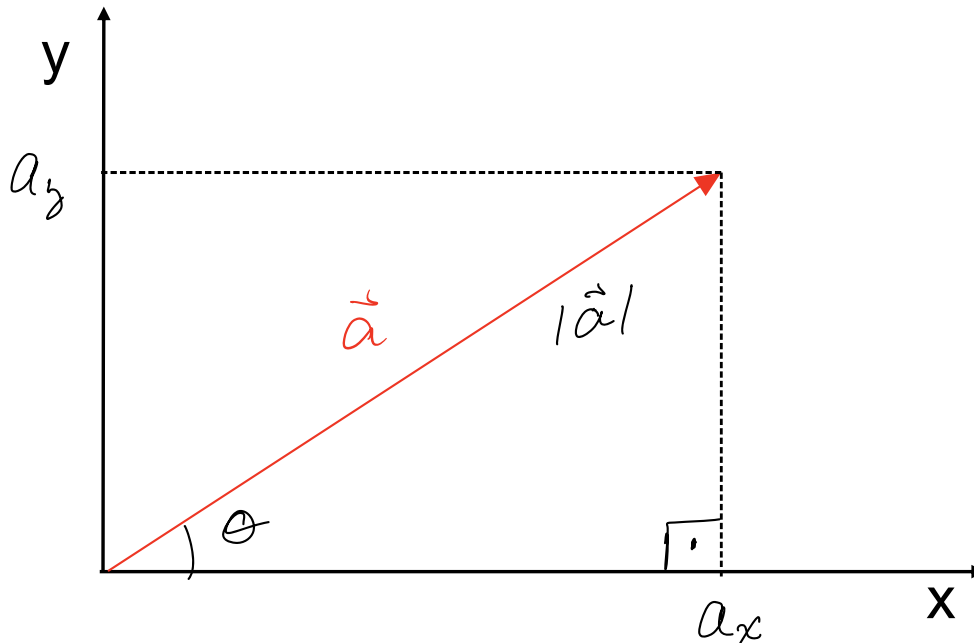
## Subtração

$$\vec{s} : \vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + (-\vec{b})$$



## Representações vetoriais (2D)

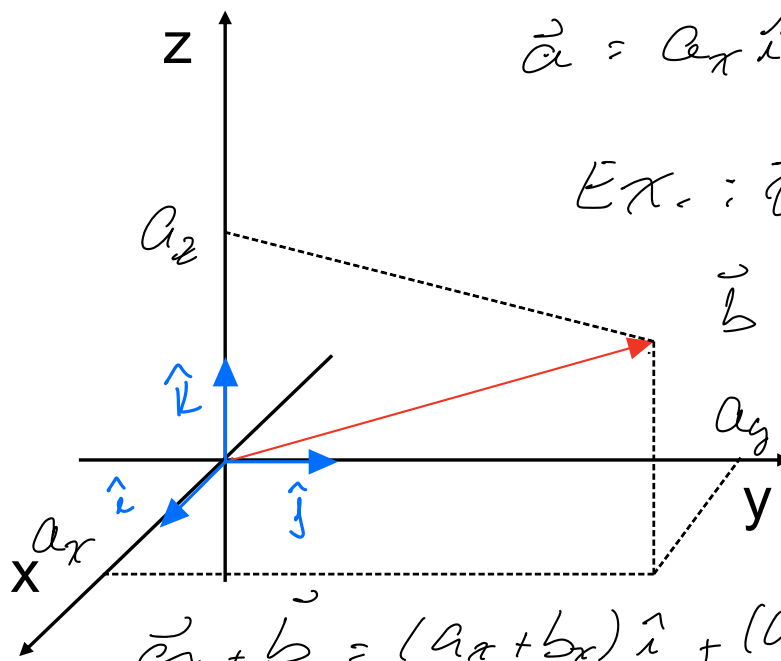
- Coordenadas cartesianas  $(x, y)$ ,  $(a_x, a_y)$
- Coordenadas polares  $(|\vec{a}|, \theta)$ ,  $(r, \theta)$



## Representações vetoriais (3D)

- Coordenadas cartesianas, esféricas, cilíndricas

### Vetores unitários (versores)



$$\vec{a} = a_x \hat{i} + a_y \hat{j} + a_z \hat{k}$$

$$\text{Ex.: } \vec{v} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 4\hat{k} \text{ m/s}$$

$$\vec{b} = b_x \hat{i} + b_y \hat{j} + b_z \hat{k}$$

$$\vec{a} + \vec{b} = (a_x + b_x) \hat{i} + (a_y + b_y) \hat{j} + (a_z + b_z) \hat{k}$$



## Multiplicação de vetores

### - Multiplicação por escalar

$$\vec{a}' = \lambda \vec{a}$$

$\lambda \rightarrow$  Escalar puro ou grandeza física

### - Produto escalar (interno)

2 vetores  $\rightarrow$  escalar

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \phi$$

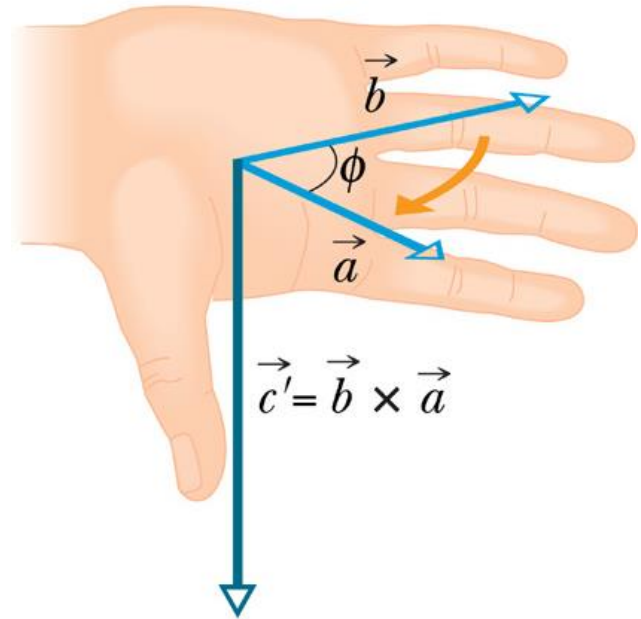
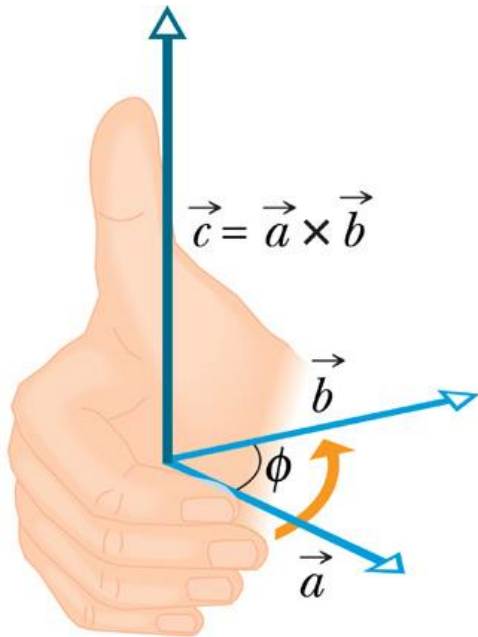
### - Produto vetorial

2 vetores  $\rightarrow$  1 vetor

$$\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$$

## Multiplicação de vetores

### - Regra da mão direita



### Multiplicação de vetores

- Regra da mão direita

