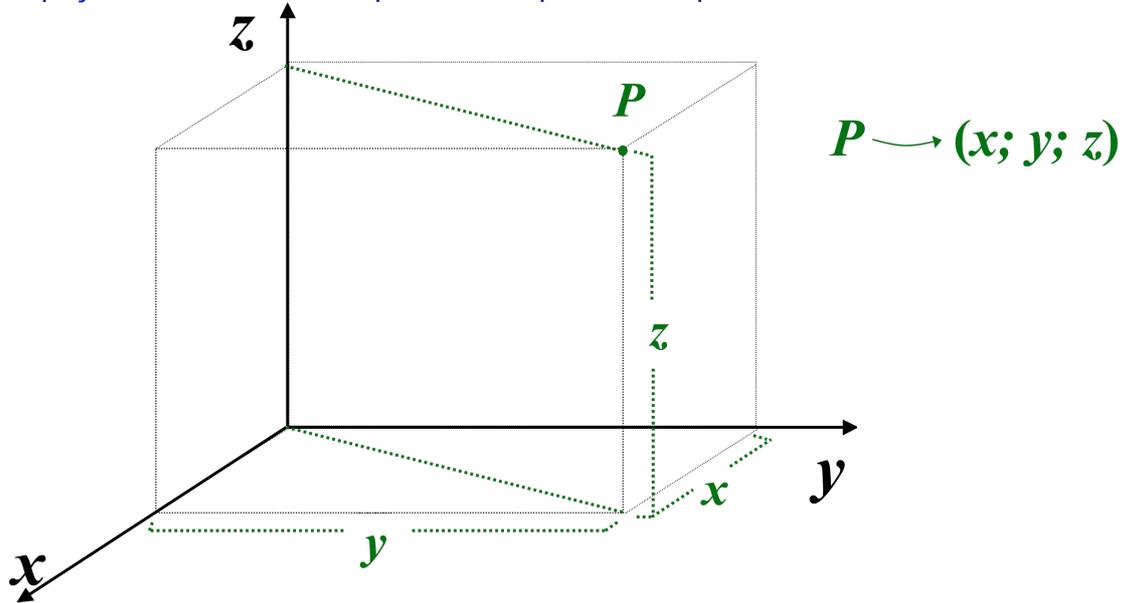


Vectores no espaço

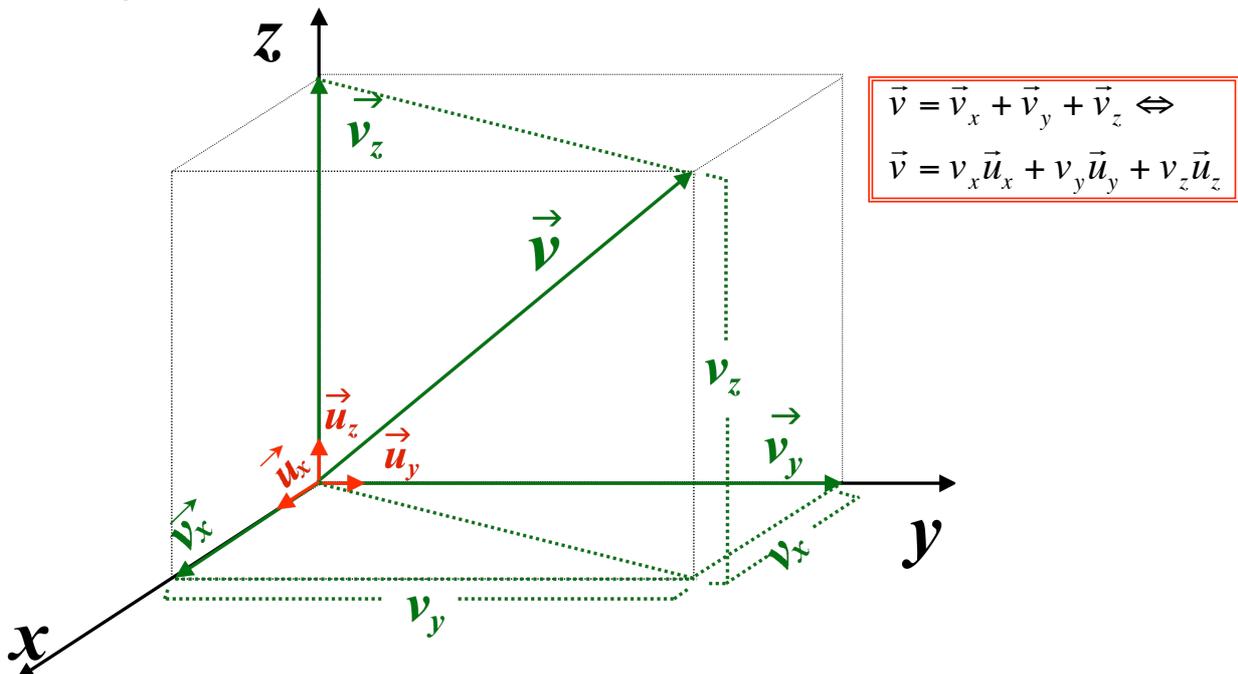
No espaço

O **referencial cartesiano** no espaço é formado por três eixos perpendiculares (**ortogonais**) entre si: o eixo dos xx (**abscissas**), o eixo dos yy (**ordenadas**) e o eixo dos zz (**cotas**). No espaço tri-dimensional, um ponto fica representado por **três** coordenadas.



Vectores no espaço

No espaço tri-dimensional, um vector fica representado por **três** componentes.



Operações com vectores no espaço

As operações e propriedades definidas para os vectores no plano mantêm-se para os vectores no espaço.

Exemplos

- Soma de vectores:

$$\vec{a} = a_x \vec{u}_x + a_y \vec{u}_y + a_z \vec{u}_z ; \vec{b} = b_x \vec{u}_x + b_y \vec{u}_y + b_z \vec{u}_z$$
$$\vec{a} = (a_x + b_x) \vec{u}_x + (a_y + b_y) \vec{u}_y + (a_z + b_z) \vec{u}_z$$

- Multiplicação por um n.º real:

$$\vec{a} = a_x \vec{u}_x + a_y \vec{u}_y + a_z \vec{u}_z ; k \in \mathbf{R}$$
$$k\vec{a} = ka_x \vec{u}_x + ka_y \vec{u}_y + ka_z \vec{u}_z$$

- Vector como diferença de dois pontos:

$$A \rightsquigarrow (A_x; A_y; A_z) ; B \rightsquigarrow (B_x; B_y; B_z)$$
$$\overrightarrow{AB} = B - A = (B_x - A_x; B_y - A_y; B_z - A_z)$$
$$\overrightarrow{AB} = (B_x - A_x) \vec{u}_x + (B_y - A_y) \vec{u}_y + (B_z - A_z) \vec{u}_z$$

Representação de vectores no espaço

Os vectores no espaço representam-se pelas suas três componentes:

$$\vec{v} = \vec{v}_x + \vec{v}_y + \vec{v}_z = v_x \vec{u}_x + v_y \vec{u}_y + v_z \vec{u}_z$$

ou, de forma equivalente, pela sua norma e co-senos directores:

- Norma de um vector:

$$|\vec{v}|^2 = v_x^2 + v_y^2 + v_z^2 \Leftrightarrow |\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$$

- Co-senos directores:

$$\cos \alpha = \frac{v_x}{|\vec{v}|} ; \cos \beta = \frac{v_y}{|\vec{v}|} ; \cos \gamma = \frac{v_z}{|\vec{v}|}$$

sendo α o ângulo que o vector \vec{v} faz com o eixo dos xx , β o ângulo que faz com o eixo dos yy e γ o ângulo que faz com o eixo dos zz .