

# QUADRICÓPTERO



Nicolle Hyppolito	10823452
Ricardo Libertucci	9270162
Rudson Camargo	10772456
Vitória Campos	10874175

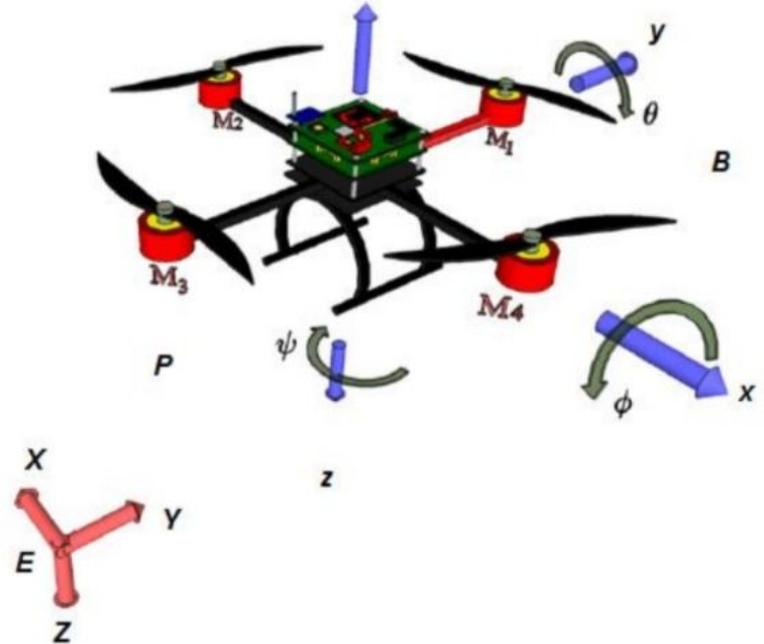
PME3380

# Sumário

- Introdução;
- Exemplo de uso dos Drones;
- Forças, torques e sistema de coordenadas;
- Modelo dinâmico ;
- Referências.

# Introdução

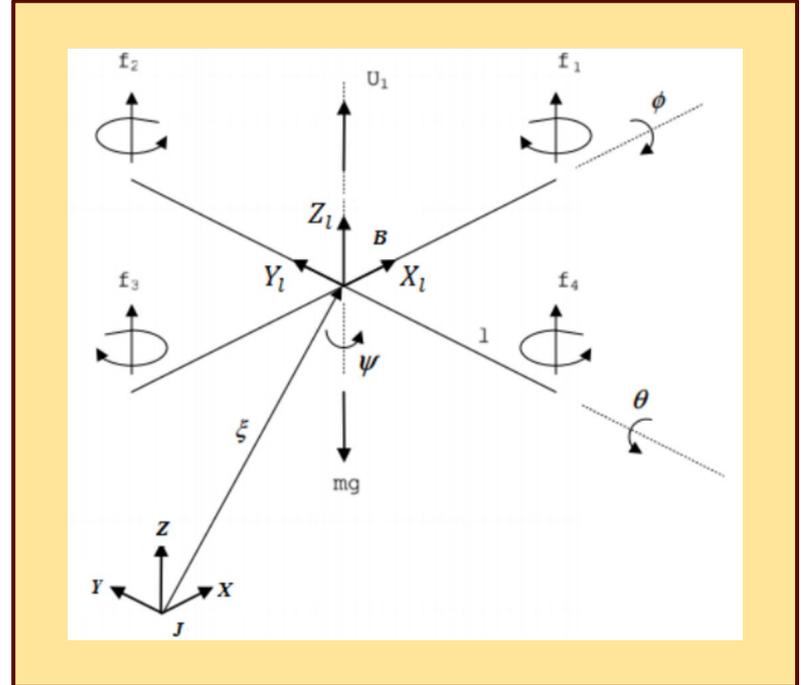
Quadricópteros têm capacidade de transportar pequenas cargas rapidamente e de capturar imagens de vários pontos de vista, além de ter baixo custo comparado a outros meios que executam a mesma função.



# Exemplos do uso de drones:

- Na área médica já foram usados para o transporte de kits de primeiros socorros para pessoas em situações de emergência;
- Já existem serviços de entrega de encomendas feitos por drones.

# Forças, torques e sistema de coordenadas



# Modelo Dinâmico

Para encontrar as equações do sistema relacionou-se o sistema móvel e fixo, através da seguinte matriz transformação:

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \psi \cos \theta & \cos \psi \sin \theta \sin \phi - \sin \psi \cos \phi & \cos \psi \sin \theta \cos \phi + \sin \psi \cos \phi \\ \sin \psi \cos \phi & \sin \psi \sin \theta \sin \phi + \cos \psi \cos \phi & \sin \psi \sin \theta \cos \phi + \cos \psi \cos \phi \\ -\sin \theta & \cos \theta \sin \phi & \cos \theta \cos \phi \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_L \\ Y_L \\ Z_L \end{bmatrix}$$
$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = R \begin{bmatrix} X_L \\ Y_L \\ Z_L \end{bmatrix}$$

# Modelo dinâmico

Utilizando a segunda lei de Newton para a força resultante, composta pelas forças nos rotores e pela força gravitacional, obtemos as velocidades translacionais.

Analogamente, utilizando os torques foi encontrado as equações para as velocidades angulares.

$$\begin{aligned}m \cdot \ddot{x} &= F_z (\cos \psi \sin \theta \cos \phi + \sin \psi \cos \phi) - C_1 \dot{x} \\m \cdot \ddot{y} &= F_z (\sin \psi \sin \theta \cos \phi + \cos \psi \cos \phi) - C_2 \dot{y} \\m \cdot \ddot{z} &= F_z \cos \theta \cos \phi - mg - C_3 \dot{z}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}I_x \cdot \ddot{\phi} &= l \cdot (F_3 - F_1 - C_1 \dot{\phi}) \\I_y \cdot \ddot{\theta} &= l \cdot (F_4 - F_2 - C_2 \dot{\theta}) \\I_z \cdot \ddot{\psi} &= M_1 - M_2 + M_3 - M_4 - C_2 \dot{\psi}\end{aligned}$$

# Referências

Beal, G; Eckhard, D. MODELAGEM DINÂMICA DE VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS (VANTS). 2018.

Cavallaro, S. MODELAGEM, SIMULAÇÃO E CONTROLE DE UM VANT DO TIPO QUADRICÓPTERO. 2019.

Lima, G; Souza, R; Morais, A; Moraes, Josué. MODELAGEM DINÂMICA DE UM VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO DO TIPO QUADRICÓPTERO. 2014.

Medke, R. MODELAGEM MATEMÁTICA DE UM QUADROTOR. 2016.

Saldanha, R. CONTROLE DE ALTITUDE E ALTURA DE UM QUADRICÓPTERO UTILIZANDO TÉCNICAS DE CONTROLE PID. 2019.

Silva, M. MODELAGEM DINÂMICA, IDENTIFICAÇÃO DE PARÂMETROS E CONTROLE DE UM VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO DO TIPO QUADRICÓPTERO. 2015.

Raptis, I; Valavanis, K. LINEAR AND NONLINEAR CONTROL OF SMALL-SCALE UNMANNED ROTORCRAFT. 2010.