

Sistema Robótico Aéreo para Supervisão e Inspeção de Instalações Petrolíferas

Aluno candidato a DSc: Armando Sanca Sanca

Orientador: Prof. Pablo Javier Alsina

Co-orientador: Prof. Jês de Jesus Fiais Cerqueira



Contribuição do Trabalho



NUPEG
PRH-ANP 14

PROGRAMA DE RECURSOS HUMANOS-ANP 14

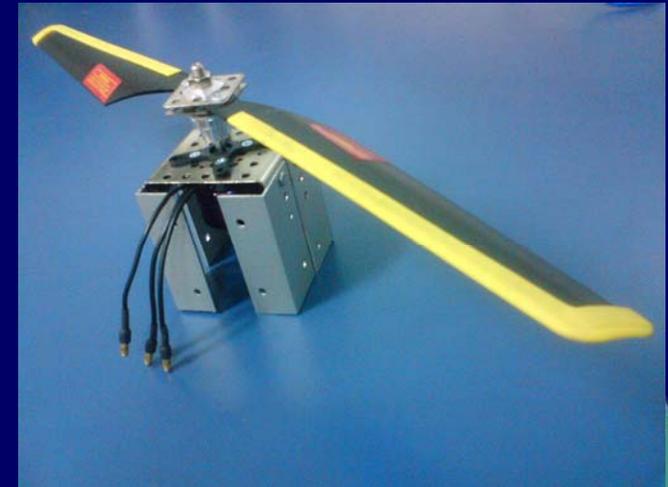
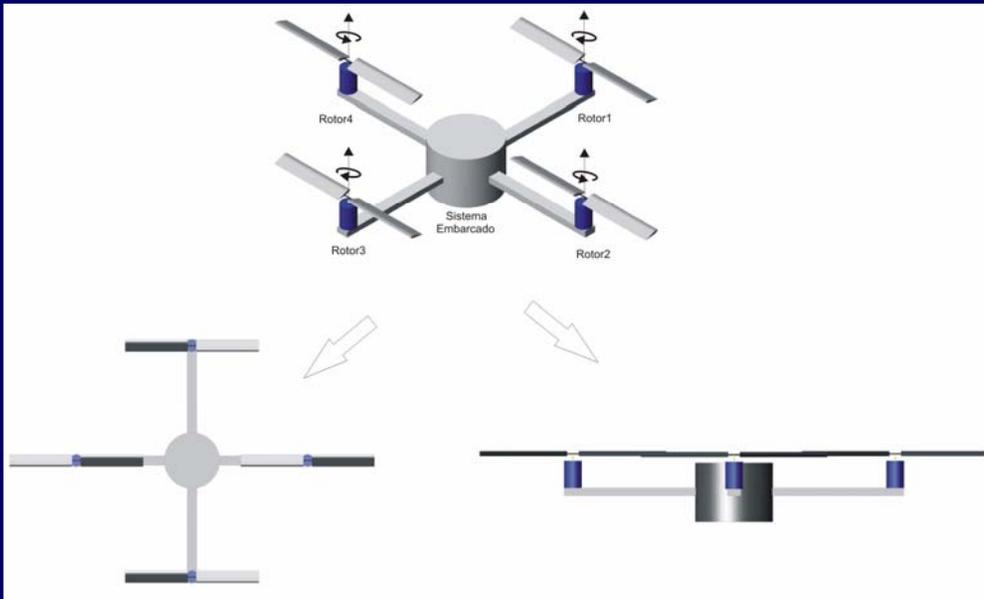
- ❑ Desenvolvimento dinâmico e cinemático do veículo aéreo com inclusão das não linearidades de entrada dos tipos zona morta e saturação.
- ❑ Simulação e análise dos resultados.
- ❑ Análise de fusão de sensores para processo de implementação no veículo aéreo.
- ❑ Submissão de artigos científicos.
- ❑ Preparação do documento para qualificação de Doutorado.

Veículo Aéreo: Quadri-Rotor



NUPEG
PRH-ANP 14

PROGRAMA DE RECURSOS HUMANOS-ANP 14



Motor brushless com hélice
para teste de empuxo



Regulador ESC



Motor Brushless

Determinação de parâmetros



NUPEG
PRH-ANP 14

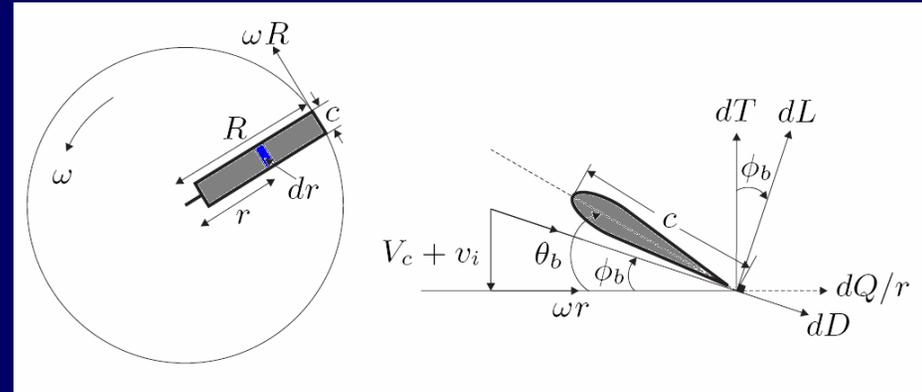
PROGRAMA DE RECURSOS HUMANOS-ANP 14

🔍 Análise do empuxo e torque de um rotor

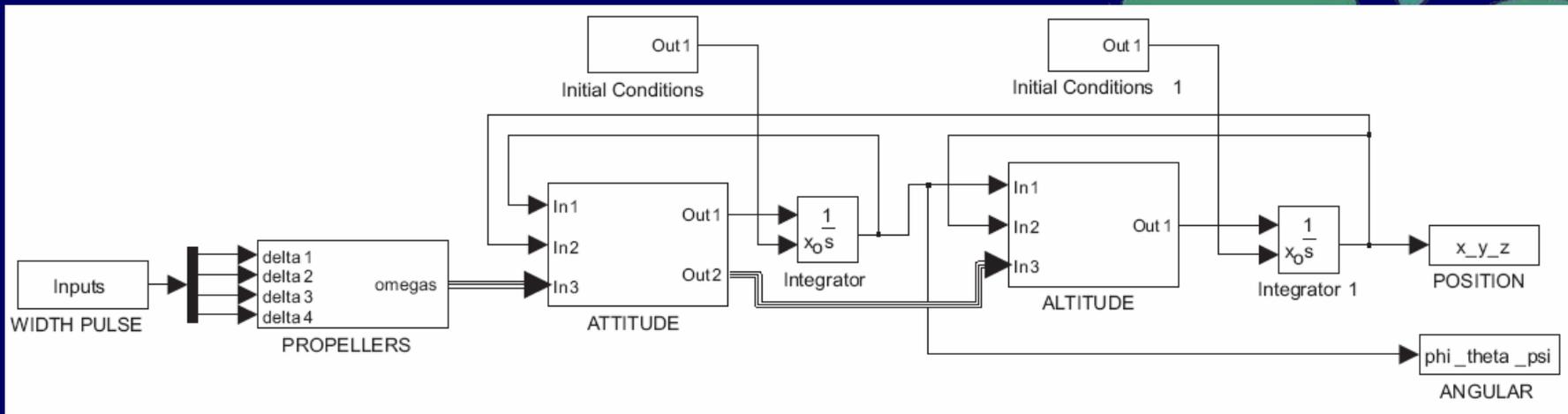
$$\begin{cases} T(t) = \rho C_T A R^2 (\omega(t))^2 \\ Q(t) = \rho C_Q A R^3 (\omega(t))^2 \end{cases}$$

$$C_T = \frac{1}{4} \sigma C_{L\alpha} \left[\frac{2\theta_b}{3} - (\lambda_c + \lambda_i) \right]$$

$$C_Q = \frac{1}{2} \sigma \left[C_{L\alpha} (\lambda_c + \lambda_i) \left\{ \frac{\theta_b}{3} - \frac{\lambda_c + \lambda_i}{2} \right\} + \frac{C_D}{4} \right]$$



🔍 Diagrama em blocos do quadri-rotor



Simulação



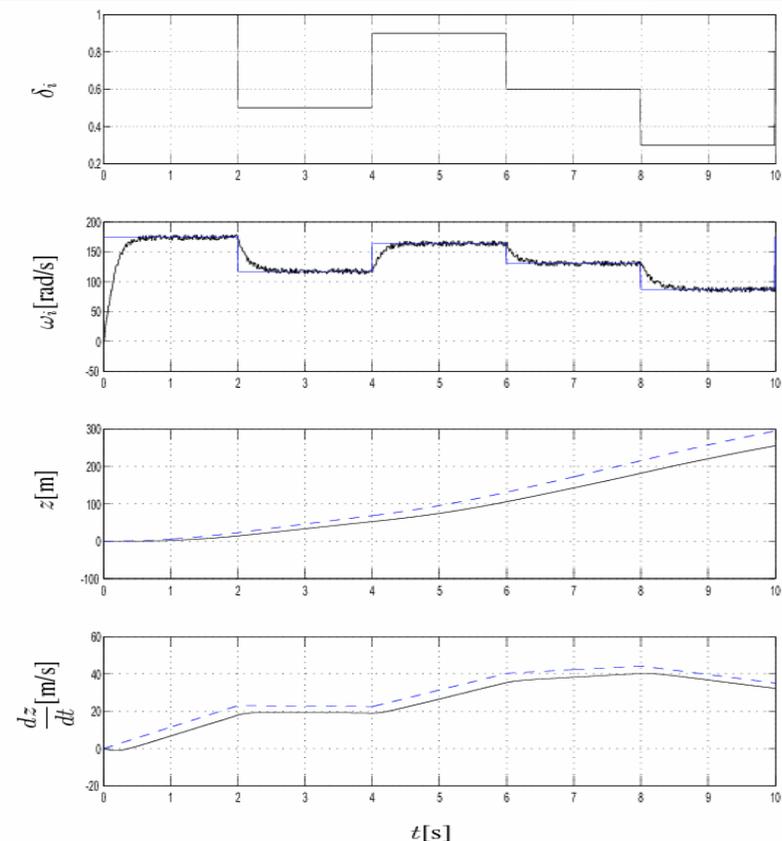
NUPEG
PRH-ANP 14

PROGRAMA DE RECURSOS HUMANOS-ANP 14

Parâmetros de simulação para validar o modelo

| Symbol | unit |
|------------|---|
| m | 0.65kg |
| g | 9.806m/s ² |
| l | 0.232m |
| ρ | 1.293kg/m ³ |
| d | 1.5e ⁻⁴ Nm s ² |
| J_x, J_y | 7.5e ⁻³ Nm s ² /rad |
| J_z | 1.3e ⁻² Nm s ² /rad |
| K_t | 10e ⁻¹⁵ N s/m |
| K_r | 10e ⁻¹⁵ Nm s/rad |
| C_T | 0.055 |
| C_Q | 0.024 |
| R | 0.15m and $A = \pi R^2$ |
| V_g | 14V |
| R_m | 0.036 Ω |
| J_m | 4e ⁻⁴ kg m ² |
| J_r | 6e ⁻³ kg m ² |
| k_m | 0.01433kg m/A |

Resposta a uma referencia de largura de pulso comparada com a imposição de velocidade





- **Dynamic Modelling of a Quadrotor Aerial Vehicle with Nonlinear Inputs – A. S. Sanca, P. J. Alsina and J. J. F. Cerqueira.**
Submetido para o LARS 2008.
- **Controle com Compensação Adaptativa de Atrito para Robôs Móveis com Rodas Diferenciais – A. S. Sanca, J. J. F. Cerqueira e P. J. Alsina.**
Aceito para apresentação e publicação no CBA 2008.

Atividades em Andamento



NUPEG
PRH-ANP 14

PROGRAMA DE RECURSOS HUMANOS-ANP 14

- Finalização do relatório semestral de bolsista da ANP.
- Finalização do documento de Qualificação de Doutorado.
- Instrumentação de uma bancada de teste de empuxo.
- Pesquisa bibliográfica de técnicas de controle com fusão de sinais sensoriais e sinais de controle.

Agradecimentos



NUPEG
PRH-ANP 14

PROGRAMA DE RECURSOS HUMANOS-ANP 14

