

# **PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE AUTOMAÇÃO E SISTEMAS UFSC**

## ***Proposta de Tema de mestrado 2017***

**Título: Medição de vento em altitude variável com auxílio de um drone**

Orientador: Prof. Alexandre Trofino

### **1. Introdução**

Um ponto importante na decisão de instalar ou não um parque eólico num certo local é o conhecimento do perfil (curva velocidade versus altura) do vento naquele local. Esses fatores tem impacto grande na capacidade de geração do parque e assim na sua viabilidade econômica. Em parques eólicos baseados em aerofólios cabeados o perfil do vento no local é duplamente importante pois o aerofólio opera em altitudes diferentes e o processo de pouso e decolagem automáticos do aerofólio se torna mais simples ou complicado de acordo com o perfil do vento em baixas altitudes.

Apesar da sua importância, o processo de medição de vento em várias altitudes para a construção do perfil do vento num dado local ainda é um desafio no sentido de que os medidores atuais que permitem medição em uma faixa de alturas desejadas são caros, como os medidores LIDAR (Light Detection and Ranging), ou são medidores instalados em local fixo, tipicamente com auxílio de torres, como os tradicionais anemômetros, não permitindo assim fazer medidas do vento em alturas compatíveis com as condições de operação dos aerofólios. A figura 1, obtida de [1], mostra os diversos sistemas de medição de vento conhecidos atualmente.



Figure 1: Platforms for wind measurement characterization. a) Meteorological mast, b) Weather station, c) MAV, d) Tethered balloon, e) Kite, f) UAVs, g) Radiosonde, h) Sodar / lidar / radar. Fonte [1].

## 2. Objetivos

O objetivo principal deste trabalho de mestrado é propor estratégias de medição do vento, com coleta automática de dados e auxílio de drones para cobrir a faixa de 0 à 600 metros de altura num dado local.

As estratégias de medição podem ser diretas, com auxílio de medidores embarcados no *drone*, ou indiretas, com estimação da velocidade do vento a partir de grandezas físicas e modelos da dinâmica de voo do *drone*.

O trabalho deverá fazer um estudo comparativo de duas ou mais técnicas de medição, incluindo a construção de um protótipo para validação prática dos resultados.

O protótipo consiste de um *drone*, a ser especificado, que se move automaticamente numa linha vertical, com paradas em 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600 metros de altura para efetuar medidas do vento e transmitir à base através de comunicação sem fio. Ao terminar as medições o *drone* deve retornar automaticamente à base e recarregar a bateria através de um sistema de indução (*wireless*).

Com a medição do perfil do vento num dado local através do protótipo a ser desenvolvido neste trabalho, espera-se contribuir para:



## **Etapas do Trabalho de Dissertação:**

1. Levantamento bibliográfico das soluções já existentes de medição de vento com uso de *drones*.
2. Definição de critérios para comparação de desempenho das diferentes soluções;
3. Escolha de duas soluções a serem implementadas e comparadas;
4. Modelagem e validação por simulação;
5. Dimensionamento e especificação dos componentes da bancada a ser implementada (*drone* e sistemas de medição);
6. Planejamento e construção de protótipo para testes experimentais;
7. Realização de testes em ambiente controlado para calibração e análise de desempenho da medição de vento;
8. Realização de testes em campo para medição de vento;
9. Divulgação dos resultados em congressos, seminários e periódicos;
10. Elaboração da dissertação.
11. Defesa.

## **5. Bibliografia**

- [1] Moyano Cano, Javier, “Quadrotor UAV for wind profile characterization ,” Technical Report, Universidad Carlos III de Madrid Campus de Leganés Avda. de la Universidad,30 28911 Leganés, Spain, 2013.
- [2] Jack W. Langelaan, Nicholas Alley, James Neidhoefer, Wind Field Estimation for Small Unmanned Aerial Vehicles, AIAA Guidance, Navigation and Control Conference, Toronto, Canada, 2010.
- [3] N.Wildmann, M. Hofsab, F.Weimer, A.Joos, J.Bange, “MASC- a small remotely piloted aircraft (RPA) for wind energy research”, Adv. Sci. Res., 11, 55–61, 2014 [www.adv-sci-res.net/11/55/2014/](http://www.adv-sci-res.net/11/55/2014/) doi:10.5194/asr-11-55-2014.
- [4] Villa TF, Gonzalez F, Miljievic B, Ristovski ZD, Morawska L, “An Overview of Small Unmanned Aerial Vehicles for Air Quality Measurements: Present Applications and Future Prospectives”, Sensors (Basel). 2016 Jul 12;16(7). pii: E1072. doi: 10.3390/s16071072.