

## Estudo de Sensores de Temperatura e Umidade de Baixo Custo para Aplicação em Veículo Aéreo não Tripulado

Weder de Oliveira Teixeira<sup>1</sup>, Mariana Gomes Soares<sup>2</sup>, Igor Yepes<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Aluno do Curso de Sistemas de Informação – Bolsista do Grupo de Pesquisa ÍCARO (www.icaro.pro.br) – Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS) – Palmas/TO

<sup>3</sup>Professor do Curso de Sistemas de Informação – Coordenador do Grupo de Pesquisa ÍCARO (www.icaro.pro.br) – Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS) – Palmas/TO

wederteixeira@hotmail.com, marrirgomes@gmail.com, igor.y@unitins.br

**Abstract.** *Presentation of the objectives and current state of the research to evaluate the viability of using low cost environmental sensors for data collection in real time, using a Unmanned Aerial Vehicle (UAV) type quadrotor, for activities of environmental monitoring. Initially will be evaluated temperature sensors and humidity sensors.*

**Resumo.** *Apresentação dos objetivos e do estado atual da pesquisa para avaliar a viabilidade da utilização de sensores ambientais de baixo custo para a coleta de dados em tempo real, usando um Veículo Aéreo não Tripulado (UAV) tipo quadrirotor, para atividades de monitoramento ambiental. Inicialmente serão avaliados sensores de temperatura e de humidade.*

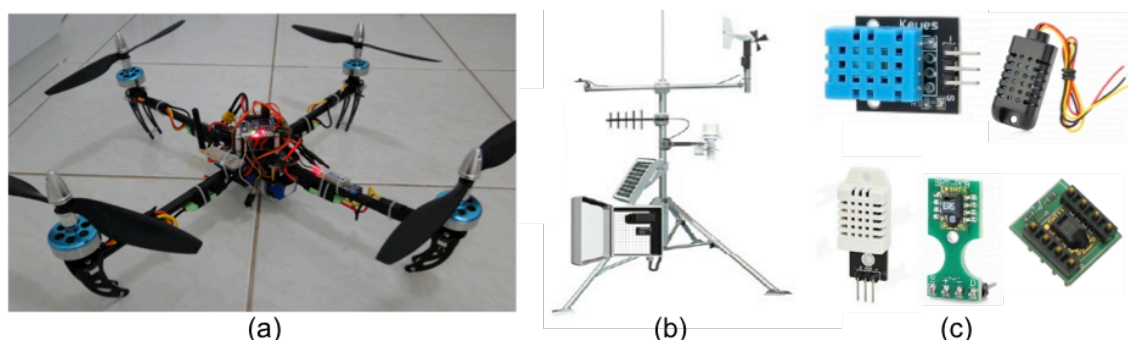
### 1. Introdução

Tendo em vista a crescente necessidade de monitorar e obter dados ambientais confiáveis e com melhor custo/benefício, se comparando às metodologias tradicionais utilizadas, este trabalho propõe um estudo de sensores ambientais de baixo custo para levantamento de dados em tempo real, utilizando um Veículo Aéreo não Tripulado (VANT) com quatro rotores, munido com equipamentos de navegação (GPS, magnetômetro, altímetro, giroscópio, servomecanismos, entre outros) como plataforma para transporte dos sensores para coleta e envio de dados a uma estação base. Inicialmente estão sendo testados sensores que permitem medição simultânea de temperatura e umidade e, posteriormente serão estudados sensores adicionais para detecção de gases e produtos químicos, além de câmeras com diversos tipos de filtros.

### 2. Materiais e Métodos

O VANT construído para este trabalho (Figura 1-a) compõe uma categoria específica, geralmente de pequena dimensão (abaixo de 5kg), com uma configuração de asa rotativa, constituída por quatro motores e seus respectivos propulsores que asseguram a sustentação em voo [CASTILLO 2005] [SOUZA 2011]. Nele estão sendo acoplados os sensores de temperatura e umidade adquiridos mediante levantamento realizado visando seleção de equipamentos confiáveis e de baixo custo como o DHT11, DHT21, DHT22, SHT10 e SHT11 (figura 1-c), compatíveis com a plataforma de hardware aberto Arduino, utilizada para a integração dos sensores com o sistema de comunicação e telemetria do VANT. Os testes de integração com a Arduino e a validação dos dados gerados pelos sensores estão sendo desenvolvidos de forma controlada, seguindo

parâmetros definidos pelos especialistas do Núcleo Estadual de Meteorologia e Recursos Hídricos do Tocantins (NEMET). Para o teste dos sensores está sendo utilizado o método comparativo, no qual o sensor tem sua indicação comparada com a de um equipamento de alta precisão, neste caso, um equipamento de estação meteorológica de precisão *CR200 Datalogger* (figura 1-b). O teste consiste em imergir ambos em um meio térmico uniforme e estável, cuja temperatura possa ser controlada na faixa requerida, comparando os resultados obtidos pelos dois equipamentos e verificando a margem de erro apresentada pelo sensor de baixo custo. Com base nos resultados obtidos poderá ser definida a viabilidade de uso e o modelo que será acoplado ao VANT.



**Figura 1. (a) Protótipo do VANT (b) CR200 Datalogger (c) Sensores de baixo custo DHT11, DHT21, DHT22, SHT10 e SHT11**

### 3. Conclusões

O VANT em desenvolvimento conta com apoio de órgãos Estaduais de Defesa Civil e visa auxiliar em ações de monitoramento ambiental, principalmente em detecção de focos de queimadas em áreas de cerrado e apoio ao Corpo de Bombeiros para inspeção e monitoramento de áreas de risco em ambientes urbanos e rurais. Como resultado desta primeira etapa da pesquisa, espera-se conseguir a melhor configuração possível de sensores em termos de custo/benefício, acrescentando confiabilidade aos dados coletados e diminuindo custos gerados pelos sistemas tradicionais de coleta de dados ambientais. Serão ainda realizados testes com outros tipos de sensores (pressão atmosférica, velocidade do vento, gases, fumaça e produtos químicos), visando equipar o VANT com uma ampla gama de possibilidades de aplicação. Em paralelo, há estudos para definição da câmera a ser utilizada (câmera de alta definição, de visão noturna ou infravermelho) para aplicação em controle ambiental e agricultura de precisão, bem como o desenvolvimento do sistema de visão computacional para auxílio na detecção de padrões visuais (focos de queimada, falhas de irrigação, focos de doença na lavoura, ação ilegal em áreas de preservação etc.).

### Referências Bibliográficas

- Castillo, P; Lozano, R; Dzul, A. (2005) "Modelling and Control of Mini-Flying Machines", Springer-Verlag in Advances in Industrial Control.
- Sousa, J D A de. (2011) "Development of Unmanned Aerial Four-Rotor Vehicle", Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores Major Automação. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal.