

## Protótipo de Veículo Aéreo Não Tripulado para Monitoramento Ambiental e Apoio a Missões USAR

Bruno S. Morais<sup>1</sup>, Ádria A. C. da Silva<sup>2</sup>, Omar K. C. Oliveira<sup>3</sup>, Igor Yepes<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</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>4</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

brunosm08@gmail.com, adria.aline@gmail.com, camargo.kayque@gmail.com, igor.y@unitins.br

**Abstract.** *The following work presents the current stage of the construction process of a UAV (Unmanned Aerial Vehicle) with autonomous features, in order to assist the Fire Brigade in environmental control situations and USAR missions, being able to operate in places difficult to access and perform monitoring and inspection without direct human control.*

**Resumo.** *O presente trabalho apresenta o estágio atual do processo de construção de um VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) com características autônomas, a fim de auxiliar o Corpo de Bombeiros em situações de controle ambiental e em missões do tipo USAR, sendo capaz de operar em locais de difícil acesso e realizar o monitoramento e fiscalização sem controle humano.*

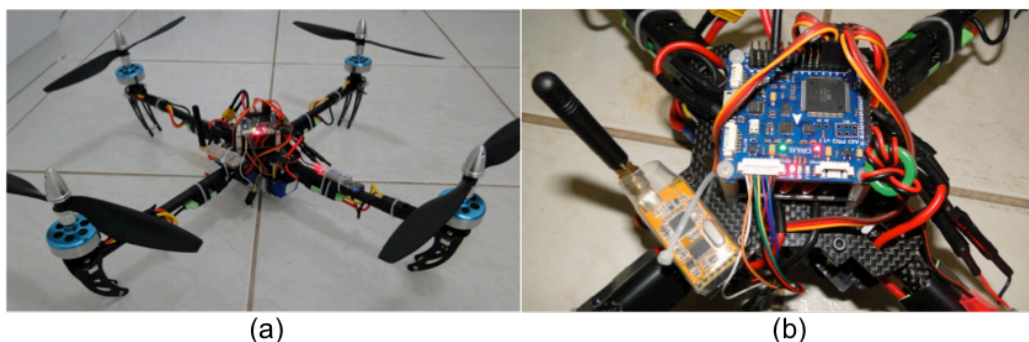
### 1. Introdução

Em situações de mata fechada ou no cerrado, onde o acesso humano tem uma certa periculosidade e onde a vigilância por aeronave tripulada é inviável em decorrência de riscos, custos e outros fatores, é interessante o uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs). A utilização desse tipo de equipamentos robóticos, tem se difundido pela possibilidade de uso em aplicações diversas e pelo relativo baixo custo se comparado ao uso de aeronaves convencionais [STROJNY 2009]. Especificamente em operações do tipo USAR (*Urban Search and Rescue*), VANTs vêm sendo utilizados para monitoramento e levantamento de informações [DIJKSHOORN 2012]. O protótipo em construção neste trabalho propõe características autônomas de navegação permitindo o retorno da aeronave em caso de perda de sinal, mesmo em ambientes semiestruturados.

### 2. Materiais e Métodos

Este trabalho visa o projeto e construção de um VANT do tipo *quadrotor* com uso de um microcontrolador *Atmega 2560*, responsável pelo gerenciamento e processamento dos dispositivos integrados, efetuando comunicação via telemetria e rádio controlador. Assim, a implementação do VANT proposto se divide em três módulos: *software*, *firmware* e *hardware*. O *software* utilizado é o *MissionPlanner*, responsável pela recepção e exibição dos dados da telemetria e da câmera embarcada no VANT, permitindo controlar a aeronave através de missões com pontos pré-definidos por georreferenciamento, subsidiado pelo *GPS*. Além do posicionamento, o sistema

controla a velocidade, altitude, direção e estabilidade do VANT. Na Figura 1 pode ser visualizado o protótipo desenvolvido.



**Figura 1. Protótipo de VANT (a) e controladora CRIUS com radio APC220 (b)**

O *firmware* utilizado é o *MegaPirateNG*, o qual é compatível com o *MissionPlanner* e possui funções como fixar em uma altitude específica e efetuar o retorno da aeronave para o local da decolagem. Os componentes de hardware, todos de baixo custo, facilmente adquiridos em lojas especializadas e pela Internet, contemplam: quadro em fibra de carbono, placa controladora (*CRIUS AIO*), a qual incorpora diversos sensores necessários para voo estável (altímetro, magnetômetro, acelerômetro e giroscópio), módulo *GPS*, *ESCs* (*Electronic Speed Control*), *BEC* (*Battery Eliminator Circuit*), motores do tipo *Brushless Outrunner* de 750Kv, bateria *LiPo 3S* de 11.1v, *Gimbal* (suporte motorizado para câmera), conjunto *transceiver APC220*, para transmissão da telemetria e dados dos sensores via rádio (até uma distância de 1Km em campo aberto), rádio controle *Futaba* de 6 canais para operação manual quando necessário, câmera *HD* com transmissor AV via rádio, sensores ambientais diversos, sensores ultrassônicos *HC-SR04* para detecção de obstáculos, além de uma série de conectores e componentes eletrônicos necessários para montagem e manutenção do equipamento.

### 3. Conclusões e perspectivas

A construção do protótipo do *quadrotor* foi finalizada, o que possibilitou o início da parte de implementação do sistema de controle autônomo. Os testes possíveis de realizar no estágio atual foram implementados, permitindo verificar a funcionalidade dos sistemas embarcados e a qualidade do módulo de comunicação *APC220* para a telemetria. O alcance do rádio funciona satisfatoriamente a uma distância pouco inferior a 1.000m em ambientes abertos, reduzindo seu alcance para pouco mais de 200 metros em ambientes *indoor*. Em paralelo a este trabalho está sendo realizado estudo de sensores ambientais para coleta de dados nas áreas inspecionadas, e está sendo desenvolvido o módulo de visão computacional que dará suporte a atividades de controle ambiental e seguimento de objetos em movimento de forma autônoma.

### Referências Bibliográficas

- Dijkshoorn, N. e Visser, A. (2012) "An elevation map from a micro aerial vehicle for Urban Search and Rescue". RoboCup Rescue Simulation League. Van Amsterdam.
- STROJNY, B. A. (2009). "Integration of conformal GPS and VHF/UHF communication antennas for small UAV applications", 3rd EuCAP.