

# Dirigível sobre a floresta

**A**o voar lentamente e a baixas altitudes sobre a floresta na região de Mamirauá, no estado do Amazonas, o dirigível Noamay deverá localizar e captar sinais de rádio emitidos por colares instalados em macacos e onças. Esse tipo de aeronave poderá também obter, por meio de sensores, dados sobre o ar e o solo. O dirigível não tripulado, que mede 11 metros (m) de comprimento e 2,50 m de diâmetro na parte mais larga, foi projetado para voar de forma autônoma com um trajeto predefinido ou teleguiado por um piloto em terra. “Fizemos o primeiro voo no modo teleguiado em 3 de março, a partir da pista de pouso da cidade de Balsa Nova, no Paraná”, conta o engenheiro eletrônico Samuel Siqueira Bueno, pesquisador do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer – entidade do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC), em Campinas, que liderou o projeto Droni – Dirigível Robótico de Concepção Inovadora.

O Noamay – “cuidar e proteger” na língua indígena yanomami – entrará em operação no segundo semestre deste ano no Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSMA) – organização social ligada ao MCTIC –, que também participou do projeto Droni. O instituto atua nas reservas ecológicas de Mamirauá e Amanã, com um total de 3,4 milhões de hectares. O projeto Droni foi financiado pelo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CNPq) entre 2014 e 2017.

Aeronave autônoma  
construída no Brasil  
vai monitorar  
reservas ambientais  
na Amazônia

O dirigível traz uma inovação importante, segundo Bueno: quatro motores elétricos com hélices instalados de forma que possam girar em 360° e funcionar cada um de modo independente, permitindo subir e pousar na vertical, pairar no ar e voar fazendo manobras. “Esse novo sistema, que chamamos de vetorização multidimensional, permite controlar a aeronave com mais precisão nos seus três eixos, o que facilita o voo pairado mesmo com a ocorrência de ventos laterais. Inédito, o sistema facilita controlar o dirigível em baixas velocidades e por isso estamos preparando patentes para serem depositadas no Brasil e no exterior”, explica o engenheiro aeronáutico Christian Amaral, sócio da Omega AeroSystems, empresa de Campo Largo (PR) que projetou e construiu o dirigível e também fez parte do projeto Droni. Amaral explica que os dirigíveis são mais úteis em algumas situações do que os drones porque podem voar por mais tempo, levando uma carga muito maior e fazer voos pairados com maior estabilidade. As baterias dos drones duram poucas dezenas de minutos.

“Por enquanto, o dirigível tem uma autonomia de voo de uma hora, mas no futuro será possível mantê-lo no ar por mais tempo, sustentado pelo gás hélio e por motores elétricos energizados por baterias”, explica Bueno. Em relação aos equipamentos de sensoriamento a serem embarcados na aeronave, ele acrescenta: “Poderemos instalar antena e receptor para localizar e acompanhar animais que portam colar transmissor, câmeras em diferentes faixas de espectro, um laser Lidar [sigla de detecção de luz e medida de distância] para mapear o solo e tentar localizar ruínas de presença humana antiga ou outros sensores para saber a composição do ar sobre a floresta.”

As baterias recarregáveis do Noamay são de polímeros de lítio (LiPo), de alta capacidade. Sem gás hélio, apenas com os equipamentos para voar, o dirigível pesa aproximadamente 38 quilogramas (kg), com capacidade para mais 6 kg de carga. Vazio e dobrado, o envelope cabe dentro de uma mala grande de viagem.

## PLATAFORMA MULTIUSO

Outro desafio dos pesquisadores é terminar o desenvolvimento do sistema de controle autônomo do Noamay. “Concluimos em 2002 o desenvolvimento de um sistema de voo autônomo para nosso primeiro dirigível, comprado no exterior,



Noamay no ar:  
quatro motores  
elétricos com hélices  
que podem girar  
em 360° de forma  
independente

em 1998”, conta Bueno, que coordenou o projeto Aurora, sigla em inglês para Dirigível Robótico Autônomo Não Tripulado para Monitoração Remota (ver Pesquisa FAPESP nº 84). A aeronave era controlada pelo computador e sensores embarcados. “Com esse sistema, o dirigível realizava voo de cruzeiro autônomo, mas as operações de decolagem, aterrissagem e voo pairado eram controladas pelo piloto em terra”, diz.

O estabelecimento de um controle geral, que incluía decolar, pairar sobre um ponto escolhido, fazer aterrissagem e até decidir sozinho a rota e a missão de acordo com os dados captados pelo próprio dirigível, ainda necessita de metodologias que estão sendo desenvolvidas de forma simulada, para depois serem testadas. “Metodologias de piloto automático para dirigíveis que cumpram todas essas fases de voo inexistem no mundo. Por isso, temos vários estudantes de pós-graduação envolvidos nesses estudos”, conta o pesquisador. Além do CTI, da

Omega e do IDSM, também participam do projeto as universidades Federal da Amazônia (Ufam), Estadual de Campinas (Unicamp), Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e Instituto Superior Técnico de Lisboa, de Portugal. Essa colaboração multi-institucional dá prosseguimento às pesquisas e aplicações do Noamay no âmbito do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Sistemas Autônomos Cooperativos (InSAC).

O engenheiro eletricitista José Reginaldo Hughes Carvalho, professor no Instituto de Computação da Ufam, diz que o Noamay poderá se transformar em uma plataforma multiuso, tanto como alternativa mais segura e barata aos voos tripulados (usados para rastreamento de animais e coleta de informações ambientais) quanto para aquisição de dados, oferecendo uma cobertura maior que os sensores fixos. “Com o diferencial de ser silencioso e, ao mesmo tempo, flexível, sendo capaz de pairar sobre um ponto de interesse e prosseguir para o próximo”, acrescenta.

O dirigível precisa de 40 metros cúbicos ( $m^3$ ) de hélio. O gás pode ser comprado, acondicionado em cilindros, em Tefé, cidade-sede do Instituto Mamirauá. O preço médio é R\$ 120,00 o  $m^3$ , o que significa R\$ 4.800,00 para encher o dirigível. “Estamos projetando um reservatório de material sintético para acondicionar o gás e não o perder, caso seja necessário esvaziar o envelope do dirigível”, explica Amaral, da Omega. A empresa pretende, no futuro, produzir a aeronave em escala. “O mercado mundial de dirigíveis, dos remotamente pilotados aos autônomos, para aplicações ambientais e de sensoriamento, estando ainda em processo de formação, apresenta um grande potencial de expansão a médio e longo prazos.” ■ Marcos de Oliveira