



## USO DE VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS (VANTS) NA CARACTERIZAÇÃO DE PAISAGENS ANTRÓPICAS E NATURAIS NO BIOMA CERRADO

Manuel E. Ferreira - Universidade Federal de Goiás, IESA/LAPIG, Goiânia, GO. manuel@iesa.ufg.br ;

Silvio B. de Sousa - Universidade Federal de Goiás, IESA/PPGEO/LAPIG, Goiânia, GO. Arielle E. Arantes - Universidade Federal de Goiás, IESA/PPGEO/LAPIG, Goiânia, GO. Laerte G. Ferreira Jr. - Universidade Federal de Goiás, IESA/LAPIG, Goiânia, GO.

### INTRODUÇÃO

Os Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), também conhecidos como Drones ou UAV (Unmanned Aerial Vehicles), vêm sendo desenvolvidos e aprimorados há pelo duas décadas, como um instrumento capaz de complementar (ou até substituir) o uso de aeronaves tripuladas e satélites no imageamento da superfície terrestre, em localidades e situações em que se faz necessária a geração de produtos cartográficos com escala e precisão elevadas (NASA, 2006). Em fato, a popularidade dos VANTs aumenta, sobretudo no Brasil, pela facilidade de obtenção de imagens de alta resolução espacial (submétrica), com elevada precisão locacional e altimétrica (LALIBERTE *et al.*, 2010), a um custo de operação relativamente baixo, pontos relevantes não apenas para o acompanhamento de áreas agrícolas, mas também de parcelas de pesquisas ecológicas, na avaliação e recuperação de áreas degradadas, assim como na fiscalização de Áreas de Preservação Permanente (APPs), Unidades de Conservação (UCs) e Reservas Legais. Especificamente no campo da Ecologia, o bom desempenho dos VANTs já foi comprovado para o acompanhamento de paisagens e espécies da fauna selvagem, especialmente de pássaros (SARDÀ-POLOMERA *et al.*, 2012), no monitoramento de espécies florísticas/dossel, áreas queimadas (MERINO *et al.*, 2012), além de análises biofísicas voltadas para a estimativa de índices de vegetação, biomassa e atividade fotossintética (BERNI *et al.*, 2009). Mais recentemente, alguns esforços vem sendo empreendidos para incorporar o VANT nos estudos realizados pelo Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG) da Universidade Federal de Goiás, a partir do uso de um equipamento desta categoria recém-adquirido, como forma de ampliar o banco de dados geográfico em termos de escala cartográfica e temporal, e no qual a referida pesquisa está contextualizada.

### OBJETIVOS

O estudo busca demonstrar o potencial dos VANTs para a caracterização de paisagens antrópicas e naturais, compreendidas em áreas específicas de Cerrado nos Estados de Goiás e Mato Grosso do Sul.

### MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo Este estudo foi conduzido em duas áreas distintas: a primeira refere-se às paisagens antropizadas e naturais na Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite (BHRJL), Estado de Goiás (entre Goiânia e Anápolis), marcadas pela predominância de pastagem e agricultura; a segunda refere-se às parcelas de reflorestamento de eucalipto no Estado de Mato Grosso do Sul (Três Lagoas). Equipamentos O VANT utilizado é da marca Sensefly, modelo Swinglet CAM, com autonomia de voo de 45 minutos (mais informações em: <http://www.sensefly.com/drones/swinglet-cam.html>), equipado com uma câmera fotográfica digital (Canon) com

12 megapixels. Os softwares utilizados são: (1) eMotion, para planejamento e controle de voo; (2) Postflight, para vincular a localização e orientação da câmera, entre outros parâmetros de voo, com as fotos aéreas (processo conhecido como geotag); (3) Pix4D UAV, para a geração automática de mosaico de imagens ortorretificadas e modelo digital de elevação. Planejamento da amostragem Os sobrevoos recobriram extensões variadas da superfície terrestre, entre 20 e 150 hectares, de acordo com a resolução espacial adotada (pixels de 4 cm para áreas menores, até 10 cm para áreas maiores), com altitudes entre 130 a 340 metros, respectivamente. Os mesmos foram realizados entre março e maio de 2013, com boas condições climáticas (início da estação seca, com baixa nebulosidade), entre 10:00 e 16:00 horas.

## RESULTADOS

A área total imageada pelo VANT na BHRJL (GO) correspondeu a 793 ha (dividida em 7 voos), enquanto que em Três Lagoas (MS) esta perfaz 200 ha (dividida em 3 voos). Em linhas gerais, os resultados são bastante promissores para ambas áreas de estudo, confirmados pela alta qualidade visual das imagens adquiridas por este sistema, já georreferenciadas e prontas para uma posterior classificação temática ou análise de métricas da paisagem.

## DISCUSSÃO

A elevada resolução espacial e geométrica dos mosaicos ortorretificados favoreceu a identificação e o mapeamento de cultivos agrícolas, pastagens e classes de Cerrado remanescente na BHRJL; resultados parecidos foram obtidos na quantificação das copas de árvores e na diferenciação de fases de crescimento dos plantios de eucalipto em Três Lagoas (MS). Os dados gerados nesta pesquisa serviram para a validação de mapeamentos de uso da terra, elaborados para as referidas áreas de estudo, a partir de imagens de satélites obtidas em 2009 (Três Lagoas) e 2011 (BHRJL) com menor resolução espacial (Landsat 5 - TM, 30 metros). Todos os dados estão disponíveis para visualização e download na plataforma de pesquisa do LAPIG Maps ([www.lapig.iesa.ufg.br](http://www.lapig.iesa.ufg.br)).

## CONCLUSÃO

Os VANTs representam um novo estágio de sensoriamento remoto e cartografia, junto com Sistemas de Informações Geográficas e os satélites de mapeamento temático. Sua utilização deve ser cada vez maior no campo da Ecologia, dada a sua versatilidade e interoperabilidade entre as demais fontes de dados e escalas cartográficas. Neste estudo, os dados obtidos representaram com fidelidade as diversas paisagens antrópicas e naturais no bioma Cerrado, em especial áreas com agricultura, reflorestamento e pastagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNI, J. A. J.; ZARCO-TEJADA, P. J.; SUÁREZ, L.; GONZÁLEZ-DUGO, V.; FERERES, E. 2009. Remote Sensing of Vegetation from UAV platforms using Lightweight Multispectral and Thermal Imaging Sensors. In: ISPRS Hannover Workshop 2009. High-Resolution Earth Imaging for Geospatial Information, Hannover, Germany.

LALIBERTE, A. S.; HERRICK, J. E.; RANGO, A.; WINTERS, C. 2010. Acquisition, Orthorectification, and Object-based Classification of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Imagery for Rangeland Monitoring. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 76, 6: 661-672.

MERINO, L.; CABALLERO, F.; MARTÍNEZ-DE-DIOS, J. R.; MAZA, I.; OLLERO, A. 2012. An Unmanned Aircraft System for Automatic Forest Fire Monitoring and Measurement. *Journal Intell Robot System*, 65: 533-548.

NASA. 2006. Earth Observations and the Role of UAVs. Disponível em . Acesso em maio/2013.

SARDÀ-POLOMERA, F.; BOTA, G.; VIÑOLO, C.; PALLARÉS, O.; SAZATORNIL, V.; BROTONS, L.;

GOMÁRIZ, S.; SARDÀ, F. 2012. Fine-scale Bird monitoring from light unmanned aircraft systems. *International Journal of Avian Science*, 154: 177-183.

## **Agradecimentos**

Agradecimentos à Sensefly/Pix4D/Santiago & Cintra, pela parceria acadêmica com a UFG/LAPIG. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG, Edital Universal n. 5/2012), pelo suporte na geração e disponibilização de dados geográficos.