

VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO PARA DETECÇÃO DE PONTOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA

BRUNO TIMÓTEO RODRIGUES¹, MIKAEL TIMÓTEO RODRIGUES¹

¹ UNESP - Universidade Estadual Paulista (Rua José Barbosa de Barros, nº 1780, Botucatu-SP)

Apresentado no
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

RESUMO: O presente artigo teve como objetivo principal avaliar a aplicabilidade de sensoriamento remoto por meio de um Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) e determinar a viabilidade técnica e operacional do seu uso na detecção de pontos de captação de água e descarga de efluentes. A área alvo do imageamento está situada no baixo curso do Rio São Francisco, entre as margens dos municípios de Traipu-AL e Gararu-SE, nas proximidades de áreas urbanas e agrícolas. Foram desenvolvidos levantamentos com planos de voo autônomos, especificando as missões do VANT na coleta de imagens com sobreposição frontal e lateral de 80%. O processamento das imagens foi realizado utilizando o software Pix4D Mapper de fotogrametria, por processamento na nuvem, que permite a construção dos ortomosaicos. Foram mapeados e identificados 14 (quatorze) pontos de captação de água e 1 (um) ponto de lançamento de efluentes. A plataforma utilizada no aerolevanteamento, 3DR SOLO e o sensor embarcado, demonstraram ser capazes de atender satisfatoriamente a metodologia adotada. Do ponto de vista operacional, verificou-se que o VANT oferece vantagens técnicas e econômicas, quando considerado os demais métodos de elevada precisão em detecção remota para extração de informações.

PALAVRAS-CHAVE: Ortomosaico, VANT, Captação de água

UNMANNED AERIAL VEHICLE FOR DETECTION OF WATER CAPTURE POINTS

ABSTRACT: The objective of this article was to evaluate the applicability of remote sensing by means of an Unmanned Aerial Vehicle (UAV) and to determine the technical and operational feasibility of its use in the detection of water capitation points and effluent discharge. The target area of the image is located in the lower course of the São Francisco River, between the margins of the municipalities of Traipu-AL and Gararu-SE, near urban and agricultural areas. Surveys were developed with autonomous flight plans, specifying the VANT missions in the collection of images with frontal and lateral overlap of 80%. The image processing was performed using the Pix4D Photopermetry software, by cloud processing, which allows the construction of the orthomosaic. Were mapped and identified 14 (fourteen) water collection points and one (1) effluent discharge point. The platform used in the aerial survey, 3DR SOLO and the embedded sensor, demonstrated to be able to satisfactorily fulfill the methodology adopted. From the operational point of view, it was verified that the VANT offers technical and economic advantages when considering the other methods of high precision in remote sensing for extraction of favorable information.

KEYWORDS: Orthomosaic, UAV, Water Capture

INTRODUÇÃO: A utilização de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) para aplicações diversas surgiu inicialmente das necessidades militares, visando à execução de missões áreas que oferecessem risco à vida humana (JORGE & INAMASU, 2014). Recentemente, usos científicos e civis têm se desenvolvido, nos quais os VANTs podem apresentar vantagens técnicas e econômicas em relação a

diferentes campos de atuação (RODRIGUES ET AL. 2017a), sobretudo na agricultura e irrigação onde está cada vez mais ligada à tecnologia de informação e automação (GÓMEZ-CANDÓN ET AL.; 2014; TORRES-SÁNCHEZ ET AL., 2013). Na maioria das aplicações, os VANTs têm sido concebidos como plataformas para embarcar sensores remotos com a finalidade de coletar imagens da superfície terrestre. Ademais, ressalta-se ainda o potencial de detecção e monitoramento dos VANTs destinados a caracterização e mapeamento de pequenos alvos, como por exemplo, a identificação de pontos de captação e lançamento de água em grandes reservatórios. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo principal avaliar a aplicabilidade de sensoriamento remoto por Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) e determinar a viabilidade técnica e operacional do seu uso na detecção de pontos de captação de água e descarga de efluentes no Baixo Rio São Francisco.

MATERIAL E MÉTODOS: Para atingir o objetivo delineado neste exercício, isto é, avaliar a viabilidade técnica e operacional de Veículos Aéreos Não Tripulados para detecção de pontos de captação, se fez necessária a identificação dos benefícios que a tecnologia pode trazer referentes aos procedimentos técnicos atuais. As hipóteses que cercam o levantamento foram refinadas com base em informações preliminares do trecho analisado e no entendimento das principais questões e dificuldades envolvidas no processo de avaliação da detecção de pequenos alvos. A área alvo do imageamento está situada no baixo curso do Rio São Francisco, entre as margens dos municípios de Traipu-AL e Gararu-SE, nas proximidades de áreas urbanas e agrícolas. Para que se tornasse exequível, foram identificados os procedimentos de segurança e incremento de qualidade e eficiência por meio do uso de imagens de regiões ribeirinhas ao longo dos três (3) trechos obtidos por sensor remoto embarcado por VANT. A partir destas informações, foram definidos os parâmetros mais adequados à coleta das imagens, procurando garantir no trecho imageado a presença de pontos de captação e lançamento. A definição da área do voo foi estabelecida em campo semelhante ao realizado por CUNHA & SIQUEIRA NETO (2017), com o auxílio do programa computacional do tipo *Ground Station* denominado *Mission Planner*, onde neste foi possível programar os voos com o Drone, assim, definindo a altura desejada e a velocidade de voo bem como as áreas e a porcentagem de sobreposição das imagens. Na fase inicial, foram realizados a coleta e tratamento das imagens. Em seguida, procedeu-se à análise e à seleção das melhores cenas. Por fim, realizou-se a construção dos mosaicos das áreas imageadas e a interpretação do visual objetivando identificar os pontos de captação detectados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Objetivando avaliar aplicabilidade de sensoriamento remoto por meio do uso de VANT, bem como verificar a viabilidade técnica e operacional para detecção de alvos de interesse no Baixo Rio São Francisco, realizou-se a análise das imagens por meio da fotointerpretação, na qual foram identificados os equipamentos de captação de água e lançamento de efluentes. Para identificação de objetos relativamente pequenos, como por exemplo, as bombas hidráulicas domésticas ou para fins de irrigação, admitiu-se como fatores-guia de fotointerpretação alguns elementos de reconhecimento, tais como: tubulações de irrigação partindo do continente até a margem do rio; abrigos de alvenaria; sistemas antrópicos de uso (por exemplo, lavoura); entre outros elementos úteis como chaves de interpretação. Assim sendo, observando as Figuras 1, 2, 3 e 4 é possível constatar a capacidade do sensor em detectar os alvos de interesse e seus respectivos elementos de fotointerpretação. Ainda analisando os mosaicos relativos às missões de imageamento realizadas no Baixo São Francisco, foram identificados e mapeados 14 (quatorze) pontos de captação de água e 1 (um) ponto de lançamento de efluentes. Considerando os benefícios oferecidos quando da utilização do VANT, os custos atuais dos serviços são economicamente viáveis, sobretudo para aplicação no Baixo São Francisco, uma vez que as imagens podem oferecer um conjunto de dados e informações favoráveis para gestão e controle de outorgas. As imagens de plataformas orbitais (satélites), inclusive aquelas geradas por sensores com alta resolução espacial, possuem limitada capacidade de detecção de alvos muito pequenos e sobrepostos em superfícies com elevada heterogeneidade de alvos, além dos problemas de dispersão e/ou anteparo causada pela presença de nuvens (RODRIGUES ET AL. 2017b).



FIGURA 1. Mosaico 1 com pontos de captação detectados, Gararu-SE. Distância de amostragem do solo (GSD): 2.41 cm.



FIGURA 2. Detalhe das respectivas bombas identificadas no Mosaico 1.



FIGURA 3. Mosaico 2 com pontos de captação detectados, Gararu-SE. Distância de amostragem do solo (GSD): 2.87 cm.



FIGURA 4. Detalhe das respectivas bombas identificadas no Mosaico 2.

O emprego de helicóptero tripulado para aquisição de imagens também se apresenta de forma inviável, pois os planos de voo são inadequados para captação sequencial e fidedigna das imagens com capacidade de sobreposição e processamento digital georreferenciado, bem como custo financeiro muito elevado. Assim sendo, a plataforma de sensoriamento remoto por VANT Multirrotor se apresentou tecnicamente confiável e financeiramente mais adequada para identificação de pontos de capacitação.

CONCLUSÕES: Os testes realizados atingiram objetivo proposto, que foi avaliar a viabilidade técnica e operacional do uso de sensoriamento remoto por meio de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) para detecção de pontos de capacitação de água e lançamento de efluentes no Baixo Rio São Francisco. A plataforma utilizada no aerolevante, o 3DR SOLO e o sensor embarcado, demonstraram ser capazes de atender satisfatoriamente a metodologia adotada.

Do ponto de vista operacional, verificou-se que o VANT oferece vantagens técnicas e econômicas, quando considerado os demais métodos de detecção remota. A sua utilização em missões destinada a detecção de alvos específicos tem sido potencializada, haja vista flexibilidade dos Veículos Aéreos Não Tripulados na incorporação de novas tecnologias de sensoriamento remoto, tornando superior sob a perspectiva técnica, econômica e legal (regulamentada pela ANAC com regras gerais para o uso civil de aeronaves não tripuladas no Brasil).

REFERÊNCIAS

- CUNHA JPAR, SIQUEIRA NETO MA (2017) Assembly of a remotely piloted aircraft of low cost applied to agriculture. *Engenharia Agrícola* 37(6):1268-1274.
- GÓMEZ-CANDÓN D, CASTRO AI, LÓPEZ-GRANADOS FL (2014) Assessing the accuracy of mosaics from unmanned aerial vehicle (UAV) imagery for precision agriculture purposes in wheat. *Precision Agriculture* 15(1):44-56.
- JORGE LAC, INAMASU RY (2014) Uso de veículo aéreo não tripulado (VANT) em agricultura de precisão. In: Bernardi ACC, Naime, JM, Resende AV, Bassoi LH, Inamasu RY. *Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar*. Embrapa, p109-134.
- RODRIGUES B T, RODRIGUES M T, CAMPOS S, CAMPOS M, TARUMOTO MB (2017a) Possibilidades e métodos de utilização no uso de DRONES/VANTS na agricultura. In: Putti FF, Silva ALC, Gabriel Filho LRA (eds). *Tecnologias em agricultura sustentável*. ANAP - Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista, p249-2270.
- RODRIGUES M T, RODRIGUES B T, CAMPOS S, CARDOSO LG, CAMPOS M (2017b) Metodologia de classificação supervisionada em imagens de satélite para análise de alvos agrícolas. In: Putti FF, Silva ALC, Gabriel Filho LRA (eds). *Tecnologias em agricultura sustentável*. ANAP - Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista, p271-293.