

# UTILIZAÇÃO DE VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO (VANT) PARA EXTRAÇÃO DE MOSAICO GEORREFERENCIADO MULTIESPECTRAL E MODELO DIGITAL DE ALTÍSSIMA RESOLUÇÃO ESPACIAL NA CIDADE DE PATOS DE MINAS- MG

Júnior Tavares Machado, Wilhiany de Oliveira Ramos Castro, Luiz Henrique Rodrigues de Oliveira, Gabriel Rosa da Silva <sup>(1)</sup>; Rodrigo Mendes de Oliveira <sup>(2)</sup>.

<sup>(1)</sup>Graduandos em Engenharia Ambiental e Sanitária - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. junior.tm@outlook.com

<sup>(2)</sup>Professor do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. rodrigomo@unipam.edu.br.

## 1. INTRODUÇÃO

Em épocas passadas os registros aéreos eram feitos por meio de uma pequena aeronave onde se embarcava o piloto e um fotógrafo que registrava as imagens. Esta foi uma técnica utilizada por muitos anos na obtenção de imagens aéreas. Atualmente com a evolução da engenharia eletrônica aeroespacial acabaram surgindo novas tecnologias que apresentam dados com maior qualidade e melhor resolução (FURTADO, 2008).

Dentre as novas tecnologias pode-se destacar a utilização de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT). O uso de VANT tem se mostrado uma excelente alternativa, já que dispõe de uma flexibilidade maior e um custo baixo em relação às soluções tradicionais. Uma das vantagens dessa tecnologia é a pilotagem remota, o que permite a realização de voos mais próximos ao solo (FERREIRA et al., 2013).

Uma das áreas que mais utiliza a tecnologia VANT é a extração de mosaicos georreferenciados, devido à versatilidade que estes equipamentos oferecem e apresentam no sucesso de suas missões (LUCIEER, 2012). De acordo com Turner et al. (2011), o uso de um VANT para levantamentos planialtimétricos possibilita a obtenção de dados com curto intervalo de tempo a partir de imagens com resolução espacial de até 1cm, ampliando a capacidade produtiva de equipes de levantamento e diminuindo os custos da operação.

O objetivo deste estudo foi avaliar a utilização de um VANT de categoria micro para a extração de um mosaico georreferenciado multiespectral de modelo digital de altíssima resolução espacial em um trecho da Avenida Fatima Porto na cidade de Patos de Minas-MG.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no dia 03 de junho de 2017 e a área estudada localiza-se no entorno da Avenida Fátima Porto, em Patos de Minas-MG, sob as coordenadas 18°35'31.18"S e 46°30'40.29"O.

Para a realização deste estudo optou-se pelo VANT Phantom 4 de categoria micro. O modelo foi criado pela empresa DJI fundada em 2006 por Frank Wang. Os Sensores utilizados foram da própria câmera do VANT, tendo 12 megapixels.

Foi realizado o planejamento da missão utilizando o *software Drone Deploy*. Na Figura 1 a linha verde corresponde ao caminho percorrido pelo VANT, e na Tabela 1 encontram-se os parâmetros utilizados para a execução do voo.

**Figura 1:** Missão executada pelo VANT



**Tabela 1:** Parâmetros para execução do voo

Item	Parâmetros
Tempo de voo	4:00 min
Altitude	100 metros
Direção de voo	159°
Sobreposição de imagem	75% Sidelap
Sobreposição de imagem	80% Frontlap
Fotos capturadas	65

Fonte: Autores, 2017.

Como a posição das imagens é calculada com base no registro do VANT, o mesmo possui um receptor GPS de navegação com erros de até 10 metros, dependendo das condições climáticas e do local. Foram utilizados 5 pontos de controle *in loco* para aumentar a acurácia nos resultados e com um receptor GNSS de alta precisão foram coletadas as coordenadas dos mesmos.

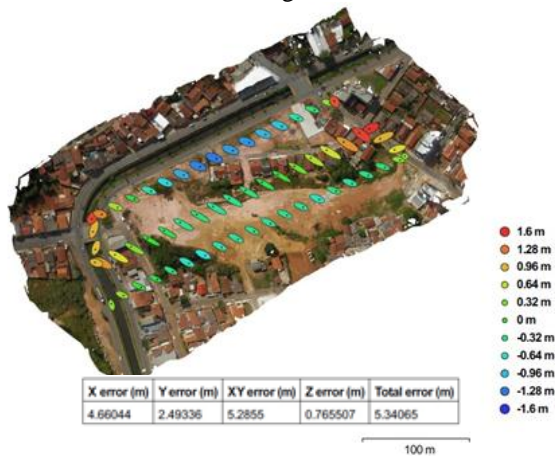
Para a confecção do mosaico georreferenciado multiespectral e modelo digital foi utilizando o *software Photoscan PRO*, fabricado pela empresa Agisoft.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização do voo e coleta das coordenadas dos pontos de controle, foram calculadas estimativas de erro para as coordenadas X, Y e Z (Figura 2). As elipses, na Figura 2, mostram os erros nos eixos X e Y enquanto a cor representa os erros no eixo Z.

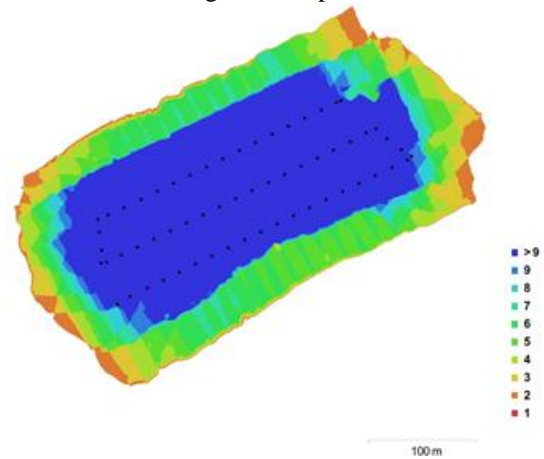
Segundo Alexandre et al. (2013), quanto maior for a sobreposição entre as imagens, mais densa será a nuvem de pontos, o que favorece a obtenção de mosaicos e modelos de superfície mais precisos. Para a área em estudo foi capaz de manter uma sobreposição superior a nove imagens como pode ser observado na Figura 3.

**Figura 2:** Estimativa de erro posicional de cada imagem



Fonte: Autores, 2017.

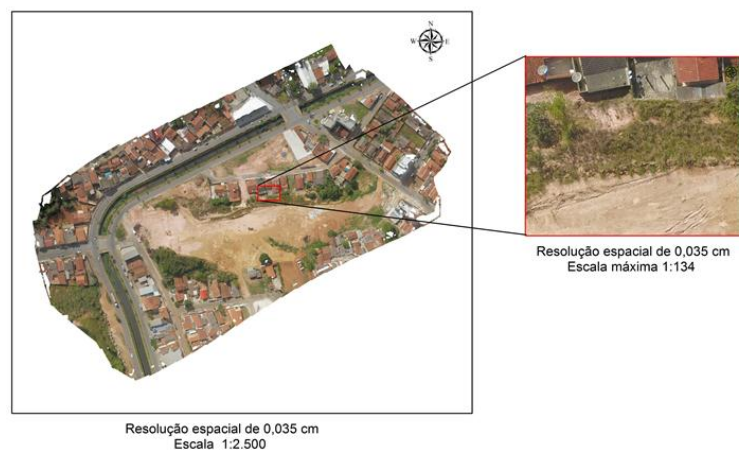
**Figura 3:** Posição das imagens coletadas e número de imagens sobrepostas



Fonte: Autores, 2017.

O mosaico georreferenciado multiespectral teve uma resolução espacial de 0,035 centímetros, uma escala máxima de 1:134 conforme podemos observar na Figura 4:

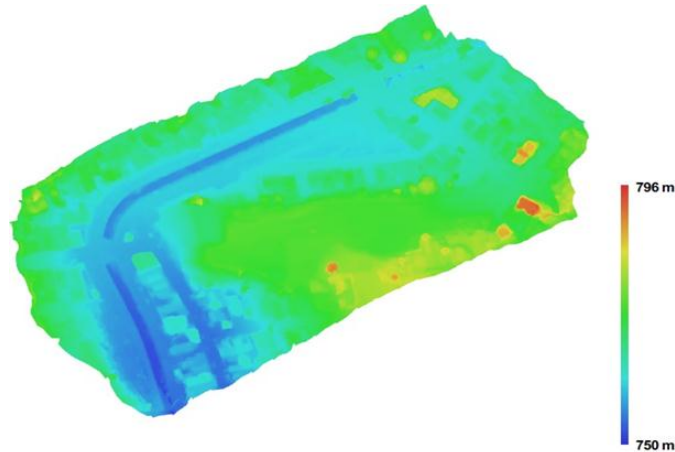
**Figura 4:** Mosaico georreferenciado



Fonte: Autores, 2017.

O modelo digital de elevação (MDE) obtido possui 0,28 centímetros de resolução e representa em detalhes à superfície da área de estudo (Figura 5).

**Figura 5:** Modelo digital de elevação de altíssima resolução



Fonte: Autores, 2017.

#### 4. CONCLUSÕES

- (i) Os resultados apresentados são de altíssima qualidade em termos de resolução espacial e multiespectral;
- (ii) O uso de veículo aéreo não tripulado se mostrou uma ferramenta de fácil aplicação, e rapidez no levantamento de campo, porém foi necessário muito tempo de processamento para a geração dos mosaicos;
- (iii) O baixo custo de operação dessas plataformas não tripuladas permite que sejam realizados aerolevantamentos em pequenas áreas, algo inviável para aviões tripulados, seja por motivos técnicos ou financeiros.

#### REFERÊNCIAS

FURTADO, V. H.; GIMENE, R. A. V.; CAMARGO JÚNIOR, J. B.; ALMEIDA JÚNIOR, J. R, 2008. **Aspectos de segurança na integração de veículos aéreos não tripulados (VANT) no espaço aéreo brasileiro**. Anais do VII Simpósio de Transporte aéreo – Sitraer 7. 506-517 – Tr. 494.

LUCIEER, A.; ROBINSON, S.; TURNER, D.; HARWIN, S.; KELCEY, J. Using a Micro-UAV for ultra-high resolution multi-sensor observations of Antarctic moss beds. **International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences**, Volume XXXIX-B1, 2012.

FERREIRA, A. M. R.; ROIG, H. L.; MAROTTA, G. S.; MENEZES, P. H. B. J. **Utilização de aeronaves remotamente pilotadas para extração de mosaico georreferenciado multiespectral e modelo digital de elevação de altíssima resolução espacial**. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE.