

AVALIAÇÃO DA INFLUENCIA DA ALTURA DE VOO DE UM DRONE NA GERAÇÃO DE ORTOFOTO UTILIZANDO O *SOFTWARE* PHOTOSCAN

**João Carlos B. REBERTE¹; Laryssa M. F. MOREIRA²; Matheus Augusto PEREIRA³; Mosar
F. BOTELHO⁴; Jadson M. da SILVA⁵; Pâmela C. MOLINA⁶**

RESUMO

O presente cenário de VANTs (Veículos Aéreos Não Tripulados) no Brasil e no mundo é muito promissor, devido suas diversas aplicações, como na área de agricultura e no gerenciamento ambiental. Atualmente, estuda-se a aplicação do VANT na Fotogrametria. Para que tenhamos o melhor aproveitamento dos VANTs na fotogrametria é necessário saber se o mesmo tem estabilidade para tal. O presente trabalho tem como principal objetivo verificar se a ortofoto gerada usando as imagens obtidas com um VANT, hexacóptero sobre a plataforma Dji F-550, através do *software* Argisoft Photoscan está dentro do esperado de acordo com os conceitos de fotogrametria. Levando-se em consideração esses aspectos, as ortofotos geradas possuem um resultado melhor do que o esperado pela fotogrametria, classificando o *software* confiável e uma importante ferramenta para a fotogrametria.

Palavras-chave:

VANT; Aerofotogrametria; GSD.

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de obter informações sobre determinadas áreas, no qual é inviável a presença física do profissional em campo, tem implicado cada vez mais na busca por tecnologias que possibilitam a obtenção de informações de modo eficiente e eficaz. Com o avanço da tecnologia, tanto de câmeras quanto robótica, observa-se que os conceitos da

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes. Inconfidentes/MG - E-mail: joaobreberte@hotmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes. Inconfidentes/MG - E-mail: laryssa_me@hotmail.com

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG. E-mail: matheus_math08@hotmail.com

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG. E-mail: mosar.botelho@ifsulde Minas.edu.br

⁵ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG. E-mail: jadsonsilva2014.js@gmail.com

⁶ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG. E-mail: pamela_molina@hotmail.com

Fotogrametria convencional estão sendo adaptados para modelos digitais. Hoje o uso e aplicação dos processos fotogramétricos tornaram-se possíveis através dos Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) em conjunto de sensores digitais de pequeno porte (FURTADO et al., 2008).

Os VANTs no Brasil têm ganhado diversas aplicações, na área de agricultura, no monitoramento de queimadas e vigilância de recursos naturais. Atualmente, estuda-se a aplicação do VANT em regiões urbanizadas, com o objetivo de garantir economia e segurança. Nestes casos obtém-se imagens com câmeras não métricas. Tal fato se justifica pelo baixo custo e fácil portabilidade, porém são necessários tratamentos específicos nos processamentos das imagens obtidas.

Para a aplicação do VANT na fotogrametria deve-se respeitar os requisitos básicos, como recobrimento transversal e longitudinal, de no mínimo 60% e 30%, respectivamente, logo o controle na variação da altura de voo é fundamental. Neste trabalho serão avaliadas as ortofotos geradas a partir de diferentes altitudes do VANT Hexacóptero portando uma câmera não métrica, neste caso a GoPro Hero 3+, com intenção de verificar a qualidade do produto do *software* Argisoft Photoscan.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo é o campo de futebol do IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes onde foi sobrevoado utilizando VANT Hexacóptero Dji F550, equipado com uma câmera digital não métrica, GoPro Hero 3 +.

Foram realizados quatro voos as alturas de 50, 100, 150 e 200 metros para obtenção das imagens. A altura de voo é obtida através do sistema de telemetria do VANT. Para o georreferenciamento das imagens foram coletadas as coordenadas das interseções das linhas demarcatórias do campo com GNSS GPS Spectra Precision ProMark™ 220 no modo pós processado estático e estação total Ruide RTS820 de precisão 5 mm + 1 ppm e 2 mm + 2 ppm respectivamente.

As imagens obtidas com VANTs foram processadas usando o *software* Argisoft PhotoScan Pro. O *software* baseia-se na reconstituição tecnológica visual 3D (ROBERTO, 2013), que pode ser operada com imagens georreferenciadas ou não. Os procedimentos da orientação interior e exterior foram realizados usando o Argisoft Photoscan nas seguintes etapas:

- A primeira fase corresponde ao alinhamento das fotografias, onde ocorre a orientação interior e exterior. O algoritmo do Argisoft consiste em procurar pontos homólogos

entre as fotografias, bem como encontrar a posição da câmara em cada fotografia. O resultado que obteve-se foi uma nuvem de pontos irregular;

- A segunda fase consiste no georreferenciamento de cada imagem, já alinhada. Coleta-se pontos de apoio e refaz o processo de alinhamento;
- A fase seguinte foi a construção de uma nuvem densa de pontos. A partir da associação automática dos conjuntos de pixels homólogos nas várias fotografias, devidamente orientadas (na primeira etapa), é possível a obtenção das coordenadas tridimensionais do objeto fotografado;
- Feita a construção nuvem densa, ela pode ser texturizada para gerar a ortofoto.

Para analisar a qualidade da ortomagem foi comparado o *Ground Sample Distance* (GSD) calculado teórico e o GSD proveniente do *Argisoft Photoscan*, que segundo Kugler (2008), GSD representa o tamanho real de um pixel no terreno em unidade métrica e está diretamente relacionado com a altura da aeronave em relação ao solo, distância focal da câmara utilizada e o tamanho físico do pixel no *Charge-Coupled Device* (CCD). De acordo com Fernandes Júnior, Kanaan e Gomes (2016), CCD é um sensor semicondutor para captação de imagens. Sendo assim, o GSD é obtido através equação 1:

$$GSD = \frac{\text{Altura de voo} \times \text{Tamanho do pixel no CCD}}{\text{Distância focal}} \quad (1)$$

A câmara utilizada, GoPro Hero 3+ possui os seguintes parâmetros: distância focal 2,77 milímetros e o tamanho do pixel no CCD de 1,55 micrômetros e foram utilizados para obter o GSD teórico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após o voo com o hexacóptero, realizou-se o processamento. Foram usados de 24 pontos de controle para o georreferenciamento das imagens e 12 pontos para verificação estimando-se um Erro Médio. Ambos tipos de pontos espacialmente bem distribuídos. Feito o processo de georreferenciamento o programa fornece o GSD da ortofoto (*GSD PhotoScan*) e o erro de cada ponto de verificação. Após foi calculado o erro médio dos pontos de verificação para cada altura. A Tabela 1 mostra os resultados de acordo com as diferentes alturas de voo.

Tabela 1 - Parâmetros das ortofotos de acordo com a altura de voo

Altura de voo (m)	Erro Médio (m)	GSD <i>Photoscan</i>	GSD teórico (m)	Dif. GSD (%)
50	0,032	0,022	0,028	19,81
100	0,045	0,045	0,056	19,49
150	0,056	0,068	0,084	19,18
200	0,061	0,090	0,112	19,49

Observa-se que o erro médio aumenta gradativamente conforme a altura de voo aumenta. Isso se deve ao fato de que o GSD também aumenta proporcionalmente à altura de voo, pois quanto maior a altura, maior será o tamanho do pixel no solo (GSD) e o erro de um único pixel ocasiona erro na mensuração do solo. O erro médio com no voo a 50 metros pode ter sofrido influência de erro de pontaria nos pontos de georreferenciamento, pois para o restante das alturas, este foi inferior ao tamanho do GSD obtido através do *software*, assim validando o GSD obtido através do *software*.

Para todos os casos, o GSD obtido pelas ortofotos não excede o limite, houve uma melhoria de aproximadamente 19% para todos os casos.

4. CONCLUSÕES

Após a comparação do GSD calculado teórico com o GSD obtido através do *Photoscan*, pode-se perceber que o o *software* trouxe bons resultados quando utilizado para fins fotogramétricos, apresentando um produto de boa qualidade, visto que os valores de GSD obtidos (*Photoscan*) são inferiores ao GSD calculado teórico, tornando-o então uma importante ferramenta para a fotogrametria em conjunto com o VANT, devido ao baixo custo de operação com aplicação em áreas de risco, cadastro ambiental rural ou até mesmo atualizações cadastrais.

REFERÊNCIAS

- FERNANDES JÚNIOR, Roberto Cid; KANAAN, Antônio; GOMES, Jean Michel S. de M.. **As ferramentas do Astrônomo: O que medimos, como medimos e o que aprendemos.** Disponível em: <<http://www.telescopiosnaescola.pro.br/ferramentas.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2016.
- FURTADO, Vitor Hugo et al. **ASPECTOS DE SEGURANÇA NA INTEGRAÇÃO DE VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS (VANT) NO ESPAÇO AÉREO BRASILEIRO.** 2008. Disponível em: <<http://www.tgl.ufrj.br/viisitraer/pdf/494.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2016.
- KUGLER, Angela. **Qual a Escala de Um Voo Digital?** 2008. ESTEIO Engenharia e aerolevantamentos S.A.. Disponível em: <<http://www.esteio.com.br/downloads/2008/EscalaDigital.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2016.
- ROBERTO, Arcádio Joaquim. **Extração de Informação Geográfica a partir de Fotografias Aéreas obtidas com VANTs para apoio a um SIG Municipal.** 2013. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Geográfica, Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Universidade do Porto, 2013.