

AVALIAÇÃO DA PRECISÃO DE ÁREAS DE CULTIVO CALCULADAS ATRAVÉS DE ORTOMOSAICO

**LEONARDO KOGA¹, NATÁLIA C. DE AMORIM², DANIEL CIRO DE SOUZA³,
NILMAR DE CASTRO BASTIANI⁴, ROGÉRIO RODRIGUES DE VARGAS⁵,
ALEXANDRE RUSSINI⁶,**

¹ Discente, Universidade Federal do Pampa Campus Itaqui, (55) 3432-1850, lekogax@gmail.com

² Discente de Pós-Graduação, Universidade Federal do Paraná, (41) 3360-5000, nataliaamorim@ufpr.br

³ Discente, Universidade Federal do Pampa Campus Itaqui, (55) 3432-1850, danielciro6@gmail.com

⁴ Discente, Universidade Federal do Pampa Campus Itaqui, (55) 3432-1850, nc.bastiani@gmail.com

⁵ Professor Adjunto, Universidade Federal do Pampa Campus Itaqui, (55) 3432-1850, rogeriovargas@unipampa.edu.br

⁶ Professor Adjunto, Universidade Federal do Pampa Campus Itaqui, (55) 3432-1850, alexandrussini@unipampa.edu.br

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: As Aeronaves Remotamente Pilotadas tem se tornado uma das principais ferramentas de apoio à agricultura de precisão, uma vez que possibilitam a tomada de imagens aéreas de alta resolução espacial e permitem acompanhar o dinamismo da produção agrícola. Tal dinamismo, aliado a condições naturais podem dificultar a instalação de pontos de controle em campo para georreferenciamento de imagens aéreas, fazendo com que os profissionais acabem utilizando as informações advindas dos sistemas embarcados nas aeronaves. O objetivo do estudo é de avaliar a precisão de uma área de cultivo através de um voo de VANT onde é gerado ortomosaicos sem utilizar pontos de controle no terreno, confrontando com um levantamento topográfico. O estudo foi desenvolvido em três etapas onde se foi coletado imagens a partir do VANT, processadas por um software e o levantamento em campo por estação total por irradiação para utilizar de comparativo. Pesquisa mostra que as áreas calculadas através do ortomosaico apresentam baixa diferenças relativas, contudo as diferenças tendem a ser maiores nas regiões de bordas, bem como em áreas mais extensas.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura de Precisão, Ortomosaico, VANT.

ACCURACY ASSESSMENT OF CROP AREA ESTIMATES USING RPA

ABSTRACT: Remotely Piloted Aircraft has become one main tool to support precision agriculture since it allows taking of image aerial high spatial resolution and allows to follow dynamism agricultural production. Such dynamism, coupled with natural conditions may make it difficult to set up control points in field for aerial images geo-referencing. Objective this study is to evaluate accuracy in growing area though using a method where is generate orthomosaic from a UAV flight without using control points in field, confronted with a topographic survey. The research shows that areas computed through orthomosaic have low relative differences, however differences tend to be larger in border regions as well as in larger areas.

KEYWORDS: Precision Agriculture, Orthomosaic, UAV.

INTRODUÇÃO: As Aeronaves Remotamente Pilotadas (sigla RPA, do inglês), VANTs (Veículos Aéreos não Tripulados) ou, como são popularmente conhecidos no Brasil, Drones, têm se tornado importantes ferramentas, principalmente no meio rural (SIMELLI, TSAGARIS; 2015). As principais vantagens da utilização destes equipamentos na agricultura são: Capacidade de voo em baixas altitudes, o que permite um maior detalhamento das áreas com imagens aéreas de alta resolução espacial, sendo possível a realização de estimativas de produtividade, cálculo de áreas e outras análises; Baixo custo para obtenção de informações geoespaciais, possibilitando o monitoramento contínuo das culturas, bem como a detecção de anomalias e eventos indesejados (GOMÉZ-CANDÓN, CASTRO, LÓPEZ-GRANADOS; 2014). Segundo GALVÃO e ROSALEN (2013) o processamento de imagem com a utilização de pontos de controle aumenta a precisão das imagens devido ao georreferenciamento e a correção geométrica. Contudo, existem situações que dificultam a instalação de pontos de controle em campo, fazendo com que o agricultor rural possa contar apenas com geoinformações advindas dos sensores embarcados. Neste contexto, surge a necessidade da avaliação da precisão de ortomosaicos gerados por software utilizados no mercado sem a inserção de pontos de controle para georreferenciamento do ortomosaico. Desta forma, o objetivo deste trabalho é avaliar a precisão deste produto no cálculo de áreas de cultivo através da comparação entre as áreas observadas e calculadas no ortomosaico georreferenciado e as áreas calculadas por levantamento topográfico convencional.

MATERIAL E MÉTODOS: As avaliações foram realizadas na área de 6,4 hectares pertencente a Universidade Federal do Pampa, localizada no município de Itaqui na Fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul (29° 10' 09,17" S; 56° 34' 21,35" O; 55 m) – RS conforme mostrado na Figura 1.

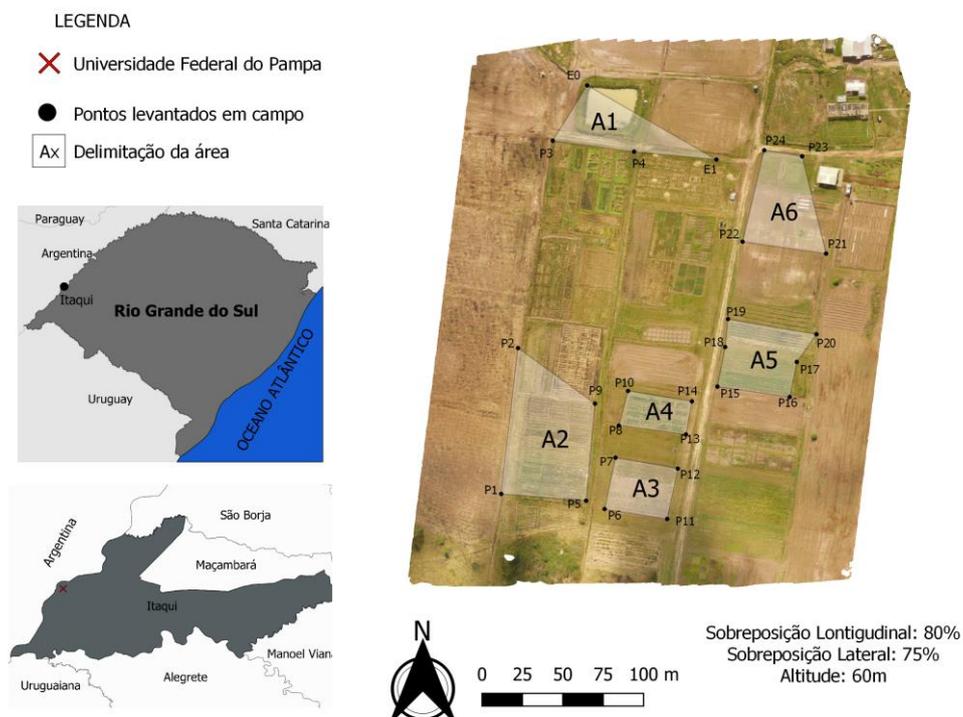


FIGURA 1 – Área de Estudo.

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas e a escolha das áreas de estudo teve como objetivo explorar ao máximo possível do ortomosaico para ter uma obtenção de amostras relevantes. Levantamento aerofotogramétrico, realizado em faixas simples com sobreposição longitudinal de 80% e lateral de 75% utilizando o VANT Phantom 3; A segunda etapa compreendeu o processamento das imagens utilizando o Agisoft Photoscan, envolvendo a orientação das fotografias, bem como a geração do ortomosaico georreferenciado. Este procedimento foi realizado sem a instalação de pontos de controle no campo, ou seja, o georreferenciamento é feito de forma direta utilizando as informações advindas do sensor inercial (ângulos de Euler) e do receptor GNSS embarcados no RPA. A terceira etapa consistiu do levantamento topográfico das áreas destacadas através do método das irradiações, utilizando-se uma estação total. O processamento dos dados topográficos foi realizado em um script desenvolvido para o estudo e o cálculo das áreas foi realizado no software LibreCAD.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os valores de área obtidos por meio do ortomosaico e levantamento topográfico estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. Áreas observadas e seus respectivos valores de diferenças

Área	Ortomosaico (m ²)	Levantamento Topográfico (m ²)	Diferença Absoluta (m ²)	Diferença Relativa (%)
A1	2197,5065	2189,9	7,60	0,3470
A2	4477,2057	4493,0	15,79	0,3514
A3	1438,4883	1443,8	5,31	0,3677
A4	1004,6281	1005,7	1,07	0,1063
A5	2268,5616	2272,7	4,14	0,1822
A6	2506,5267	2509,3	2,77	0,1104

Chama-se a atenção para a área A4, na qual apresenta o menor valor absoluto de diferença, enquanto que a área A2 apresenta o maior valor. Este efeito pode estar relacionado a área A4 estar muito próxima ao centro do ortomosaico em comparação com a região da área A2.

Nota-se também que, enquanto áreas de menores extensões, como A4, A5 e A6 apresentam os menores valores de diferenças, a região A1, apesar de ser relativamente menor, apresenta uma das maiores diferenças relativas.

As áreas com as maiores diferenças relativas concentram-se nas regiões de bordas do ortomosaico, fato que é associado a própria geometria projetiva, na qual as deformações na representação de uma determinada região ou superfície aumentam conforme aproxima-se das regiões das bordas. Ressalta-se que, enquanto as regiões internas do mosaico contam com sobreposição longitudinal e lateral, as áreas das bordas contam apenas com a sobreposição lateral, o que faz com que a redundância de informações nestas regiões seja menor.

Desta forma, é notável que as melhores estimativas de áreas serão aquelas realizadas nas regiões centrais do ortomosaico e que, quando o produtor precisar de uma estimativa acurada, o plano de voo deve recobrir toda a área de interesse de forma que a área esteja na região central do ortomosaico, deixando nas bordas apenas as regiões que não são de interesse do projeto.

As diferenças entre as áreas calculadas ocorrem também devido ao fato das informações advindas do receptor GNSS, bem como do sensor inercial serem estimadas com precisões da ordem de metros (GNSS) e, para o sensor inercial, na ordem de segundos. Contudo o estudo revela que, para projetos que envolvam estimativas, o método apresenta resultados aceitáveis.

CONCLUSÕES: A estimativa de áreas de cultivo através do ortomosaico georreferenciado apresenta um enorme potencial, uma vez que facilita a obtenção de geoinformações podendo o levantamento ser feito sem a necessidade de pontos de controle materializados em campo, o que muitas vezes é trabalhoso, ou ainda é impossibilitado por condições naturais.

Ressalta-se ainda a necessidade de mais estudos para determinação de práticas que venham a melhorar os resultados encontrados. Sugere-se como trabalhos futuros a verificação de estimativas de áreas de cultivo com voo feito em faixas cruzadas, bem como a realização deste mesmo estudo para maiores áreas.

REFERÊNCIAS:

GALVÃO, G. M; ROSALEN, D. L. **Acurácia da mosaicagem gerada por veículo aéreo não tripulado utilizado na agricultura de precisão.** 2014. 39 p. (Trabalho de conclusão de curso) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias; Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2014.

GÓMEZ-CANDÓN, D.; DE CASTRO, A. I.; LÓPEZ-GRANADOS, F. Assessing the accuracy of mosaics from unmanned aerial vehicle (UAV) imagery for precision agriculture purposes in wheat. **Precision Agriculture**, v. 15, n. 1, p. 44-56, 2014.

SIMELLI, I.; TSAGARIS, A. **The Use of Unmanned Aerial Systems (UAS) in Agriculture.** HAICTA. 2015. p. 730-736.