

PROCESSAMENTO DE IMAGENS RGB OBTIDAS ATRAVÉS DO USO DE VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO NO MONITORAMENTO AGRÍCOLA DE ÁREAS IRRIGADAS EM PELOTAS – RS

MICHAELA BÁRBARA NETO¹, VIVIANE SANTOS SILVA TERRA², LUKAS DOS SANTOS BOEIRA³, LÚCIO DE ARAUJO NEVES⁴.

¹Graduanda em Engenharia Hídrica da Universidade Federal de Pelotas/UFPEL, Pelotas-RS, michaela.neto@hotmail.com;

²Eng^a. Agrícola, Prof^a. Dr^a. do CDTEC, Curso de Engenharia Hídrica, UFPEL/Campus Anglo, Pelotas-RS, vssterra10@gmail.com;

³Graduando em Engenharia Hídrica da Universidade Federal de Pelotas/UFPEL, Pelotas-RS, lukasdossantosboeira@gmail.com;

⁴Eng^o. Agrícola, Prof^o. Msc. do IF Sul-Câmpus Pelotas -Visconde da Graça/CAVG, Pelotas-RS, lneves51@gmail.com

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: O uso de softwares de Sistema de Informação Geográfica (SIG) aliados ao uso de veículos aéreos não tripulados (VANT) tem proporcionado rapidez no monitoramento de áreas agrícolas. As imagens captadas com o auxílio do VANT têm sido aplicadas na agricultura de precisão, monitoramento florestal, controle de erosão, entre outros. O objetivo deste trabalho foi realizar a comparação do desenvolvimento de rotinas entre os softwares *ArcGIS* e *QGIS*, utilizando imagens RGB obtidas através do VANT, para o monitoramento agrícola em tempo real do processo de irrigação por inundação em lavouras de arroz. As imagens foram captadas numa propriedade rural localizada em Pelotas – RS. Primeiramente foi realizado um voo de VANT, modelo Zangão acoplado com uma câmera Sony Alpha A6000, lentes de 20 mm, obtendo assim as imagens RGB das áreas irrigadas. Após as imagens terem sido captadas, elas foram processadas pelo site *Dronedeploy*, sendo gerado um ortomosaico. Os resultados mostraram que ambos os softwares conseguiram quantificar o percentual de área irrigada. Essa quantificação das áreas mostra que, nas duas rotinas de classificação, os resultados finais são muito próximos e satisfatórios, porém o tempo de processamento da rotina no *QGIS* é superior ao *ArcGIS*, além de ser suscetível a erro humano.

PALAVRAS-CHAVE: VANT, SIG, irrigação por inundação.

PROCESSING OF RGB IMAGES OBTAINED FROM USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLE INTO THE AGRICULTURAL MONITORING OF AREAS IRRIGATED IN PELOTAS-RS

ABSTRACT: The use of Geographic Information System (GIS) software combined with the use of unmanned aerial vehicles (UAVs) has provided an agile monitoring of agricultural areas. The images captured by the UAV has been applied on precision agriculture, forest monitoring, erosion control, among others. The aim of this study was compare the routines development between the *ArcGIS* and *QGIS* software by using RGB images catch by the UAV on real-time with the intention to use on the monitoring flood irrigation process inside the rice crop. The images were catch on a rural property located in Pelotas – RS. Firstly, a UAV flight was carried out, model Zangão coupled with a Sony Alpha A6000 camera, 20 mm lenses, thus obtaining the RGB images from irrigated areas. After the images were catched, it was processed by the *Dronedeploy* website resulted on an orthomosaic. The results showed that both softwares were able to quantify the percentage of irrigated area. Shortly, the quantification of the areas shows that both classification routines have a final results very close and satisfactory, but the routine processing time into the *QGIS* take so long compare to the *ArcGIS*, besides it is being

susceptible to human error.

KEYWORDS: UAV, GIS, flood irrigation.

INTRODUÇÃO

Os veículos aéreos não tripulados (VANT) estão revolucionando pesquisas e serviços técnicos no âmbito da agricultura de precisão, proporcionando produtos (imagens sintéticas ou multiespectrais) com alta resolução espacial e temporal para o monitoramento da produção agrícola (SILVA et al., 2016).

Os monitoramentos, em sua grande maioria, são realizados a partir de fotografias aéreas por meio de fotointerpretação, sendo um processo demorado e que demanda acurada técnica. A qualidade e quantidade destas informações está diretamente relacionadas a experiência e conhecimento do fotointérprete (SILVA et al., 2016).

Dentro do contexto proposto pelo presente estudo, ou seja, monitorar o processo de irrigação por inundação de uma lavoura de arroz, a análise das imagens obtidas através de voo do VANT, torna-se importante no processo de tomada de decisão do agricultor. A análise das imagens pode ser realizada de diversas formas, podendo ser de classificação supervisionada ou não supervisionada, ou por uma simples e robusta classificação manual realizada por uma pessoa. Essas formas de classificação possuem bastante confiabilidade com a realidade presente na lavoura. A classificação é o processo de obtenção de informações a partir de uma imagem, em uma tentativa de reconhecer padrões, sendo que nesse processo, cada pixel é analisado (MOREIRA, 2011).

A classificação manual das imagens é considerada a mais utilizada e precisa. Nesse processo uma pessoa procura padrões nas imagens através da visualização da mesma. Porém, mesmo a técnica de interpretação visual ser a mais utilizada, há uma forte tendência ao uso da classificação computacional, devido a rapidez e facilidade de obtenção de resultados (CROSTA, 1992). Em alguns estudos, o tempo para entrega da análise da imagem é importante em uma tomada de decisão, sendo que na agricultura não é diferente. O processamento manual requer muitas horas de análise e uma equipe de pessoas analisando o mesmo ortomosaico.

O objetivo deste estudo foi realizar a comparação entre rotinas desenvolvidas nos softwares *ArcGIS* e *QGIS* utilizando imagens RGB, além da classificação visual realizada de forma manual no *QGIS*.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no município de Pelotas, localizado no estado do Rio Grande do Sul, conforme Figura 1.

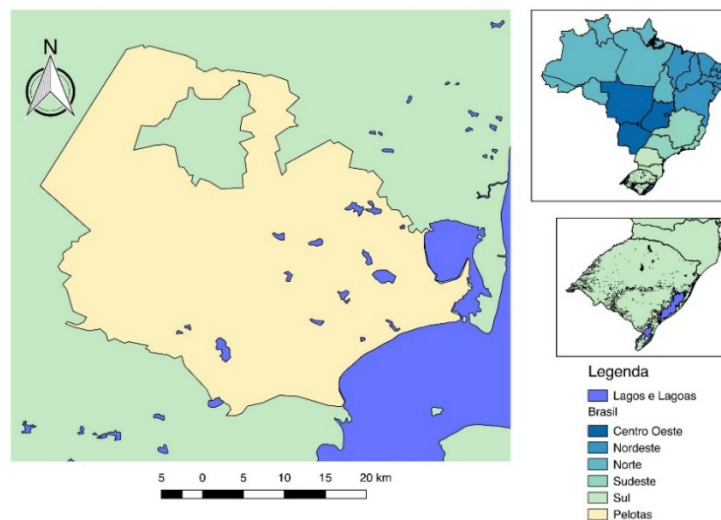


FIGURA 1: Mapa de localização geográfica da área processada.

A área de estudo, no qual foi realizado as duas rotinas de processamento das imagens em ambiente QGIS (rotina manual) e ArcGIS (rotina semi-automática), compreende 03 quadros de lavoura de arroz, com uma área de aproximadamente 125,5 ha e um perímetro total de 4,65 km. As imagens são referentes as primeiras 24 horas de irrigação, ou seja, elas foram capturadas no início do 02 dia de irrigação.

O motivo principal para a escolha dos softwares para a classificação foi a facilidade de manuseio do QGIS para processos manuais e do ArcGIS para processos automáticos, uma vez que o mesmo traz toda parte de programação computacional pronta em sua caixa de ferramentas (ArcToolBox). E também da escolha é por que os softwares realizam as mesmas rotinas, sendo os resultados obtidos muito semelhantes, senão iguais.

As imagens RGB foram obtidas através de um veículo aéreo não tripulado (VANT), utilizado no monitoramento agrícola, no qual captura a imagem em tempo real em que o processo de irrigação por inundação ocorre na lavoura. O sistema de coordenadas geográficas utilizada foi o WGS84, e o tamanho do pixel é de 6 cm.

O aerolevanteamento foi realizado com VANT modelo Zangão-V (Figura 2). Este modelo possui as seguintes características: envergadura de 1,6 m; com capacidade de carga 1,55 kg; motor elétrico; autonomia de voo de 30 a 60 min.; velocidade média de 72 a 90 km/h; possui orientação por GPS ou RTK; altitude até 5.000 m acima do nível do mar; alcance da telemetria 5 km; peso máximo de decolagem 2,9 kg; cobertura de voo único até 10 km²; distância de amostragem do solo até 1,5 cm; precisão do DEM até 5 cm; precisão do levantamento ortomosaico até 3 cm; e o software de voo utilizado Mission Planner.



FIGURA 2: VANT- modelo Zangão V.

A câmera utilizada foi a Sony Alpha A6000 com lentes Sony SEL20F28 de 20 mm fixada na plataforma e conectada ao sistema operacional para a realização da captura das imagens do local. Após o voo as imagens RGB foram enviadas para ambiente online privado *DroneDeploy* onde são processadas e então entregues através de download.

O primeiro processo consiste em classificar as áreas integralmente de forma visual e manual, através da adição de camada vetorial. O processo consistiu na visualização do ortomosaico, aumentado a imagem e selecionando as áreas irrigadas. Logo após, as áreas irrigadas foram descontadas da área total, obtendo-se assim as áreas não irrigadas.

O tempo estimado para visualização de 100 ha é de aproximadamente 8 h de seleção manual com um computador robusto. Importante salientar que esse processo é trabalhoso e suscetível a erro humano, uma vez que o olho humano não diferencia com clareza as variações de tons da mesma cor. Foi utilizado o processamento de renderização das bandas RGB para cor falsa, para auxiliar no processo de identificação das áreas. Essa rotina de classificação foi desenvolvida integralmente em ambiente *QGIS*.

Já o segundo processo de classificação dá-se da seguinte forma: uma vez em posse do ortomosaico (*arquivo tiff*) completo das imagens, foi realizado o aprimoramento da mesma (corte da imagem), sendo que para efeito de comparação entre os métodos, foi utilizado o

ArcGIS em todo esse processamento. O corte da imagem é de extrema importância para não cometer o erro de contabilizar áreas externas a área de interesse, como por exemplo, estradas de acesso presentes no local, garantindo assim a confiabilidade nos dados finais. A etapa de corte foi realizada de forma manual através da criação de camada vetorial (*arquivo shapefile*), através de ferramentas de corte em raster.

Após passar pela etapa de aprimoramento, a imagem é submetida a uma alteração na renderização da banda, passando a mesma de *Multiband color* – RGB (banda vermelha, verde e azul) para a banda do tipo *Singleband pseudocolor* (banda em cor falsa). Essa etapa facilita a visualização das áreas que foram ou não irrigadas. Esse processo é bastante empregado na elaboração de mapas de temperatura.

O processo de interpolação foi feito de forma linear, sendo que a cor para renderização permaneceu como normal, brilho zero, saturação zero, contraste zero e escala de cinza desligada. Na última etapa do processo, foi empregada a ferramenta de reclassificação presente no *ArcGIS Spatial Analyst* → *Reclassify*.

No ortomosaico em cor falsa, foram assumidos novamente intervalos iguais no processo e na quantidade de classes, as mesmas utilizadas no processo de renderização. O tempo estimado para todo o processo no *ArcGIS* em 100 ha, foi de aproximadamente 1 hora, com um computador robusto. Recomenda-se que ortomosaicos superiores a 4 GB passem pelo processo *Pyramids* antes de serem manipulados, pois podem apresentar bastante lentidão no manuseio, mesmo com computadores robustos. O processo consiste em criar cópias de baixa resolução dos dados (*Pyramids*), sendo que o desempenho pode ser melhorado à medida que o *QGIS* e/ou *ArcGIS*, seleciona a resolução mais adequada para usar, dependendo do nível de zoom. No caso dessa área específica não foi necessário aplicar o processo de geração de *Pyramids*. A Figura 3 ilustra o fluxograma dos processamentos.

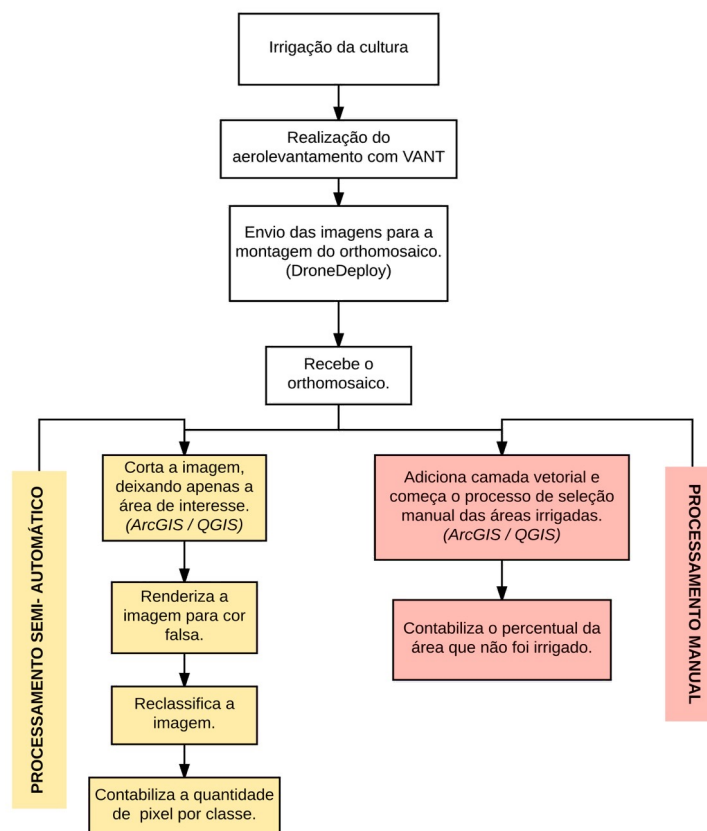


FIGURA 3: Fluxograma dos processamentos: semi-automático (*ArcGIS*) e manual (*QGIS*).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 4 mostra o ortomosaico (*arquivo tiff*) obtido através do voo com o VANT. Também nota-se na imagem o corte do ortomosaico realizado pela ferramenta de corte em raster.

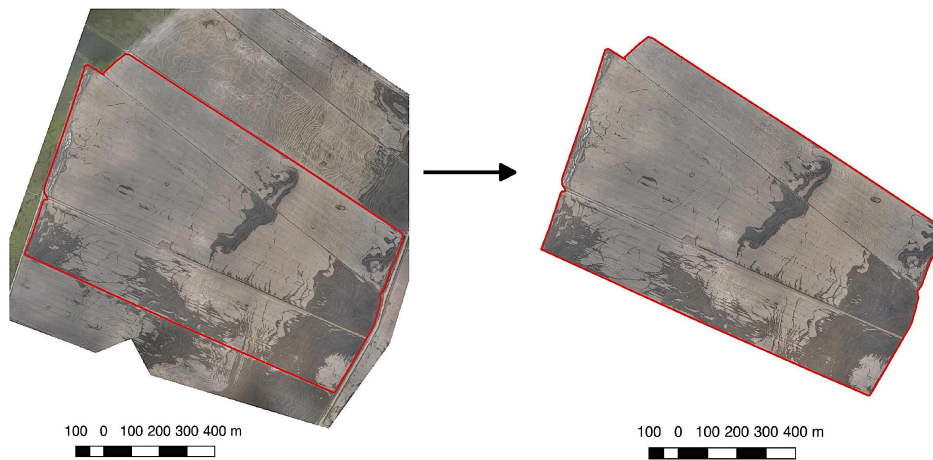


FIGURA 4: Trabalho de aprimoramento do ortomosaico entregue pela DroneDeploy.

Após passar pelo corte, o “novo” ortomosaico foi submetido ao processo de renderização da banda RGB para a cor falsa, como observa-se resultado na Figura 5.

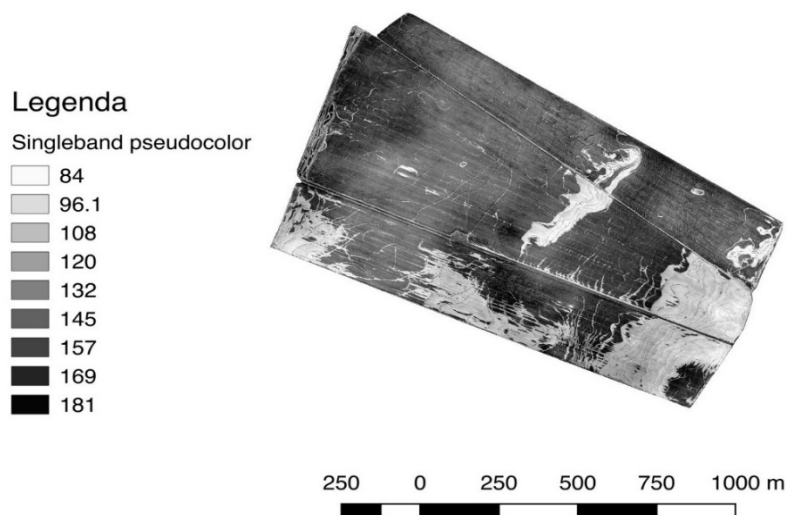


FIGURA 5: Imagem final do processo de renderização de *Multiband color* – RGB (Banda vermelha, verde e azul) para a banda do tipo *Singleband pseudocolor* (Banda em cor falsa).

Dentro dessa nova classificação, o valor mínimo encontrado na banda foi de 84 e o máximo foi de 181, sendo que a cor empregada no processo foram tons de cinza, e o processo de interpolação foi feito de forma linear, selecionada pelo operador do software, 9 classes, todas compreendendo intervalos iguais. Em testes anteriormente realizados no mesmo ortomosaico, o software ArcGIS encontrou no total 9 classes, sendo que 8 classes representariam bem as variações entre molhado e seco, e mais 1 classe representando o neutro. A cor para renderização permaneceu como normal, brilho zero, saturação zero, contraste zero e escala de cinza desligada. O resultado dessa etapa do processo destaca as áreas que não foram irrigadas em tons de cinza bem escuro e as áreas irrigadas em cinza claro.

Como última etapa no processo de identificação das áreas que foram ou não irrigadas, o arquivo em cor falsa foi reclassificado através da ferramenta Reclassify, sendo o resultado obtido, conforme Figura 6.

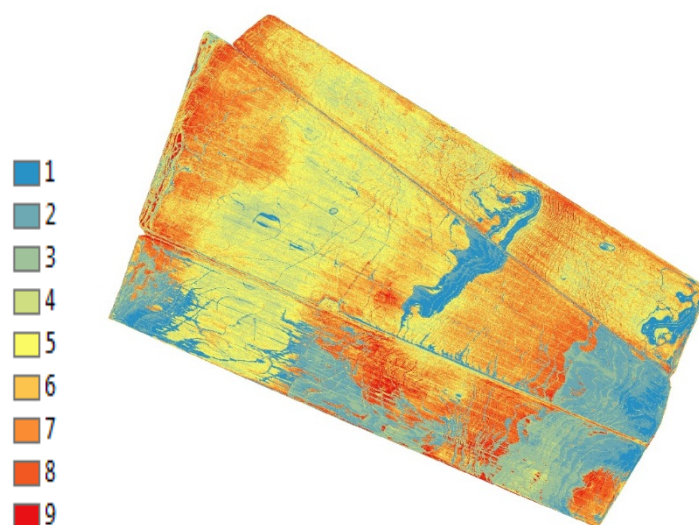


FIGURA 6: Imagem final do processo de reclassificação através do ArcGIS.

Na Figura 6 as 04 primeiras classes (1, 2, 3, e 4) representam áreas que receberam alguma quantidade de água no processo de irrigação, sendo essas áreas menos preocupantes sob o ponto de vista de irrigação por inundação. Já as outras 4 últimas classes (6, 7, 8, e 9) representam as áreas que não receberam nenhuma ou quase nenhuma porção de água, sendo essas áreas as mais preocupantes. Em um monitoramento contínuo do processo de irrigação (03 dias de irrigação constante) essas áreas correspondentes as 4 últimas classes, seriam as que receberiam atenção maior em um segundo e terceiro voo com VANT.

Observa-se na Tabela 1 o término de todo o processamento da imagem gerada pelo VANT, foi possível extrair da imagem a informação da quantidade de pixel encontrada em cada uma das classes, evidenciando o percentual que cada classe ocupa no total.

TABELA 1: Informações extraídas da imagem final.

Classe	Quantidade de pixel	Percentual (%)	Área (ha)
1	1.580.692	5	6,3
2	2.886.995	9	11,6
3	2.311.836	7	9,3
4	3.947.923	13	15,8
5	5.493.941	18	22,1
6	4.599.445	15	18,5
7	3.798.204	12	15,2
8	2.121.045	7	8,5
9	4.520.939	14	18,1
Total	31.261.020	100	125,5

Após as 24 h do início da irrigação por inundação na lavoura de arroz, o percentual de área irrigada variou de 25 a 35% (somatório dos percentuais das 4 primeiras classes), indicando que aproximadamente um terço da lavoura já havia sido irrigada no primeiro dia. No entanto, o esperado é que após os três dias de irrigação toda a área da lavoura tenha sido inundada.

Em testes anteriores realizados no mesmo ortomosaico, a diferença entre a rotina manual e a semi-automática, foi menor que 3%, sendo que na semi-automática foi maior o percentual de área irrigada encontrada. O esperado pela equipe era uma diferença inferior à 5%.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que processamento manual em qualquer um dos dois ambientes, é demorado levando cerca de 8 horas para a identificação, além de algumas áreas irrigadas não terem sido identificadas. Já o processamento semi-automático, em qualquer um dos dois ambientes, levou cerca de 1 hora, porém em ambiente *QGIS*, se faz necessário o uso de linguagem de programação no processo de reclassificação da imagem (ferramenta *GRASS*). Ressalta-se que esse tipo de monitoramento deve ser realizado de forma constante, pois se mostrou importante para uma futura tomada de decisão.

AGRADECIMENTO

À empresa Reference Agronegócios, localizada em Pelotas-RS e a Universidade Federal de Pelotas- RS.

REFERÊNCIAS

CROSTA, A. P. **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Campinas: IG/UNICAMP, ISBN 85-853-690-27, 1992.

MOREIRA, M.A. **Fundamentos de Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. 4a ed. Viçosa, UFV, 2011.

MELO DA SILVA, F.C.; MATOS SILVA, N.; ALVES CÂNDIDO, A.K.A. **Seleção de técnicas de classificação de fotografias aéreas derivadas de vant na análise ambiental de áreas de cerrado**. REDE: Revista Eletrônica de PRODEMA, ISSN: 1982-5528, 2016.