

USO DE DRONE FOTOGRAMÉTRICO PARA IDENTIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE FALHAS NO PLANTIO DE MILHO

Jadson M. SILVA¹; Mosar F. BOTELHO²; João Edison C. F. da SILVA³; João C. B. REBERTE⁴

RESUMO

O milho é cultivado com relativamente pequeno número de plantas por unidade de área. Em virtude disso, a contribuição de uma planta para a composição final dos rendimentos de grãos é maior. Portanto deve-se monitorar e identificar possíveis falhas, que na maioria dos casos é feito manualmente e em alguns casos usando imagens orbitais, mas os resultados obtidos com as estimativas são grosseiros, e o custo para a aquisição de imagens de satélite é alto o que impossibilita os pequenos produtores de adquirir o serviço. No entanto esta dificuldade pode ser suprimida com o uso de VANT's. Este trabalho apresenta uma metodologia usando VANT fotogramétrico que foi satisfatório ao propósito de identificação de falhas nesta cultura.

Palavras-chave:

Agricultura de precisão; VANT; Classificação supervisionada.

1. INTRODUÇÃO

A cultura de milho, muito diferentemente de várias outras, como arroz, feijão, soja e sorgo, são cultivados com relativamente pequeno número de plantas por unidade de área. Em virtude disso, a contribuição de uma planta para a composição final dos rendimentos de grãos é maior, ou seja, a perda de plantas, total ou parcial, na cultura do milho, em relação a uma perda de igual número nos outros cultivos referidos, causa prejuízo maior à produção (CRUZ, 2016).

Na maioria dos casos, a forma para a detecção de falhas em culturas é realizada manualmente. Portanto, apesar de em alguns casos utilizar-se de análises com imagens de satélites, os resultados obtidos com as estimativas são grosseiros. O grande problema da última técnica está na aplicação superestimada ou subestimada para a quantidade de produto necessário ao tratamento da planta que devem ser feito para uma boa qualidade do produto. Também, existem limitações do seu uso quanto as suas respectivas resoluções (espacial, temporal e radiométrica).

O custo de aquisição da imagem orbital é outra adversidade proibitiva aos pequenos produtores rurais. Sendo esta pode ser suprida pela aquisição de imagens aéreas fornecidas

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG E-mail: jadsonsilva2014.js@gmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG E-mail: mosar.botelho@ifsuldeminas.edu.br

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

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Inconfidentes. Inconfidentes/MG - E-mail: joaobreberte@hotmail.com

por VANT (Veículo Aéreo não Tripulado) fotogramétrico, possibilitando assim que estes produtores possam rapidamente aplicar alguma correção e assim aumentar sua produção.

No Brasil, os VANT's estão se tornando uma realidade cada vez maior, com aplicações voltadas principalmente à área da agricultura, vigilância e monitoração de recursos. Empresas como a Embrapa precisam de imagens aéreas que auxiliem na identificação de irregularidades no plantio, controle de doenças e pragas, pulverização adequada, e formem uma base de dados que maximize o resultado de uma colheita (FURTADO, 2008).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi selecionada uma área contendo a cultura de milho da fazenda escola do IFSULDEMINAS Campus Inconfidentes – MG, esta possuindo uma área de 38.988,853 m², tendo sua localização nas redondezas das coordenadas 22°18'20.637" S e 46°19'58.088" O.

Foram distribuídos doze pontos pela área, estes sendo utilizados posteriormente para o georreferenciamento da ortofoto resultante. Para a coleta dos dados foi utilizado o equipamento GPS Leica 1200, em cada ponto foi utilizado o método estático rápido com tempo de aproximadamente dez minutos. Com os dados adquiridos com o GPS e a base de monitoramento contínuo do IBGE localizado na cidade de Inconfidentes – MG, e utilizando o software da Leica, foram processados os dados, adquirindo assim as coordenadas E, N e Z de todos os pontos.

Para a aquisição das imagens aéreas foi realizado um planejamento de vôo, onde os parâmetros do vôo foram definidos, entre eles estão à altura de vôo, a quantidade de fotos obtidas, o recobrimento lateral e longitudinal, a velocidade de deslocamento da aeronave.

Para a aplicação das técnicas fotogramétricas é necessário realizar correções nas fotografias adquiridas no levantamento de campo, podendo citar entre elas, a correção do efeito olho de peixe presente na lente da câmara GoPro Hero 3+ Black Edition, e a outra correção sendo o redimensionamento da fotografia, isto para diminuir as distorções presentes nas bordas das fotografias devido a lente desse equipamento possuir um alto FOV.

Depois de feitas as correções, foi realizado o georreferenciamento das fotografias no software Agisoft Photoscan utilizando os pontos de controle, e em seguida foram realizados o alinhamento e a triangulação dos pontos homólogos presentes nas fotografias, gerando o modelo digital de superfície e posteriormente, com a equação da colinearidade, será gerado um ortomosaico da região. Posteriormente foi realizada a classificação supervisionada no

software ERDAS Imagine 2011 usando o método Mínima Distância podendo assim identificar as falhas presentes no plantio.

Para a realização da classificação supervisionada foram coletadas amostras das classes de interesse, neste caso foram selecionadas três classes, sendo uma delas para a identificação da cultura de milho e as outras duas para as falhas. As falhas correspondem a vegetação secundária que se desenvolveu junto ao milho e a outra o solo exposto. No intuito de validar os resultados, foi gerado a matriz de confusão com o índice Kappa e o coeficiente global da classificação. Os coeficientes calculados pelo índice Kappa são qualificados com base na tabela desenvolvida por Landis e Koch (1977) apud Moreira (2001).

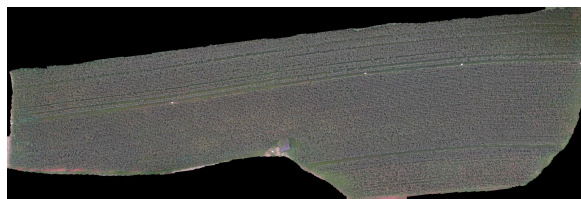
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a geração da ortofoto, foi realizado um vôo com altura de 58 m e velocidade de 8 m/s, resultando um total de 59 fotos. Em seguida estas fotos foram adicionadas ao software Agisoft Photoscan, após foi gerada uma ortofoto da área (Figura 1a). Ao finalizar a geração da ortofoto foi verificada sua resolução espacial e notou-se que estava com 2,93 cm.

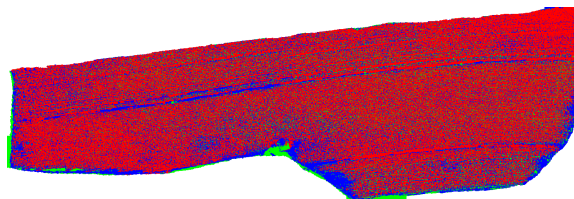
Após a geração da ortofoto, iniciou a investigação quanto ao método ocorrido para o plantio do milho. Constatou-se que o espaçamento de uma planta e outra, em mesma linha de plantio, possuem valor de aproximadamente 20 cm e o espaçamento entre linhas de plantio corresponde aproximadamente 80 cm. Este espaçamento entre linhas pode, naturalmente, gerar falhas na lavoura dependendo do estágio da cultura. Quantificando na foto notou-se que o espaçamento entre linhas, em média, está com 7 pixels, o que corresponde a aproximadamente 20cm. Na mesma linha de plantio não percebe-se falhas entre plantas de milho. Logo, realizando-se alguns cálculos simples para o metro quadrado plantado, nota-se que 20% da área total corresponde a falhas entre linhas, e sobram 80% da área para a cultura. Nota-se que ao quantitativo de falhas resta-se calcular as áreas em que não ocorreu o desenvolvimento apropriado da cultura.

Enfim, foi realizada a classificação supervisionada pelo método proposto (Figura 1b). Com a classificação finalizada foi verificado que a cultura de milho (Figura 1b – Cor Vermelha) esta em 64,05% da área e os outros 35,95% estão com as falhas: vegetação secundária (Figura 1b – Cor Azul) e solo exposto (Figura 1b – Cor Verde). Comparando esse resultado com os calculados anteriormente, nota-se que os dados são inconsistentes com os calculados, pois algumas plantas não se desenvolveram, o que resultou em mais falhas do que

o esperado.



a) OrtoMosaico Original



b) OrtoMosaico Classificado
Vermelho Milho; Azul Grama; Verde Solo

Figura 1 – OrtoMosaico correspondente a área de estudo

No intuito de validar a classificação da ortofoto gerou-se a matriz confusão (Tabela 1) e consequentemente o índice kappa e o coeficiente global. O índice kappa resultante da ortofoto (Figura 1b) foi de 0,7102. Segundo Moreira (2001), valores de Kappa entre 0,6 e 0,8, são tidos como muito bons. O coeficiente global que aponta a exatidão da classificação foi de 80,7% que também foi coerente e satisfatório, sendo que quanto mais próximo de 100% melhor será o coeficiente global.

Classe	Milho	Grama	Solo	Total
Não classificado	0	0	0	0
Milho	6875	1860	0	8735
Grama	2591	7846	14	10451
Solo	765	191	7953	8909
Total	10231	9897	7967	28095

Tabela 1 Matriz Confusão – Dados em Pixels

5. CONCLUSÕES

Conclui-se com a realização desse trabalho que o método empregado se mostrou satisfatório na detecção das falhas, como sendo o objetivo desse trabalho. Recomenda-se realizar visita a campo para verificar in loco as falhas dentro da cultura.

REFERÊNCIAS

- CRUZ, Ivan. **Manejo de Pragas da Cultura do Milho**. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/mipmilho/arquivos/MIPCulturaDoMilhoCap12.pdf>>. Acesso em: 06 ago. 2016.
- FURTADO, Vitor Hugo et al. Aspectos de segurança na integração de veículos aéreos não tripulados (VANT) no espaço brasileiro. 2008.
- MOREIRA, MAURÍCIO ALVES. **Fundamentos de Sensoriamento Remoto**. São José dos campos-SP: INPE, 2001