

## **PROCESSO DE SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS PARA IDENTIFICAÇÃO DE FALHAS NA CULTURA DA SOJA CULTIVADAS EM ÁREAS DE VÁRZEA**

**DANIEL CIRO DE SOUZA<sup>1</sup>, NILMAR DE CASTRO BASTIANI<sup>2</sup>, LEONARDO KOGA<sup>3</sup>, LUIS DAVID DE NAZARÉ MARTINS<sup>4</sup>, ROGÉRIO RODRIGUES DE VARGAS<sup>5</sup>, ALEXANDRE RUSSINI<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Discente, Universidade Federal do Pampa Campus Itaqui, (55) 3432-1850, danielciro6@gmail.com

<sup>2</sup> Discente, Universidade Federal do Pampa Campus Itaqui, (55) 3432-1850, nc.bastiani@gmail.com

<sup>3</sup> Discente, Universidade Federal do Pampa Campus Itaqui, (55) 3432-1850, lekogax@gmail.com

<sup>4</sup> Discente, Universidade Federal do Pampa Campus Itaqui, (55) 3432-1850, luisdavid@outlook.com

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

<sup>6</sup> Professor Adjunto, Universidade Federal do Pampa Campus Itaqui, (55) 3432-1850, alexanderussini@unipampa.edu.br

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

**RESUMO:** O desenvolvimento de tecnologias destinadas a agricultura, possibilitou melhor controle e gerenciamento dos sistemas de produção. Através do monitoramento torna-se possível analisar as condições fitossanitárias, potencial produtivo, e principalmente, falhas decorrentes do processo de implantação e de manejo das culturas. Neste sentido o presente trabalho tem por objetivo identificar falhas em uma lavoura comercial de soja cultivada em áreas de várzea, por meio do processo de segmentação de imagens. As imagens foram capturadas com auxílio de um veículo aéreo não tripulado, sendo o processamento realizado por meio do algoritmo ckMeans, visando a redução no número de classes de cores. A partir do processamento foi possível identificar falhas nas linhas de cultivo, decorrentes de erros no manejo, semeadura, problemas de germinação e zonas com deficiência de drenagem, comuns em áreas de várzea. Portanto, a utilização de imagens processadas constitui importante ferramenta visando a tomada de decisão no manejo, bem como planejamento e sistematização das áreas de várzeas visando a implantação da cultura.

**PALAVRAS-CHAVE:** ckMeans, processamento, *Glycine Max*.

### **IMAGES SEGMENTATION PROCESS FOR FAULTS IDENTIFICATION IN SOYBEANS CULTURE CULTIVATED IN VÁRZEA AREAS**

**ABSTRACT:** Agriculture technologies development allowed better control production management systems. Using monitoring it is possible to analyze phytosanitary conditions, productive potential, and main implantation process and cultural management. Thus, this present work aims to identify flaws in soybeans commercial crop cultivated in floodplain areas, through images segmentation process. The images were captured with unmanned aerial vehicle, and processing was performed using ckMeans algorithm, aiming at reducing color category numbers. From processing it was possible to identify faults in crop lines, due to errors in management, sowing, germination problems and areas with drainage deficiency, common in lowland areas. Therefore, use images processed is an important tool for decision making in management, as well as planning and systematization floodplain areas for crop implementation.

**KEYWORDS:** ckMeans, processing, *Glycine Max*.

**INTRODUÇÃO:** O Rio Grande do Sul, é o terceiro maior produtor de soja brasileiro, com 14% da produção nacional, com área cultivada de 5,692 milhões de hectares e produtividade de 2.981 kg $ha^{-1}$  (EMBRAPA, 2018). Atualmente a cultura soja tem expandido para áreas de terras baixas também denominadas de áreas de várzea, como alternativas aos produtores de arroz irrigado em função de diferentes fatores inerentes ao processo de produção. A alta infestação de plantas daninhas, alto custo de produção e preços baixos do produto, fizeram com que a monocultura do arroz irrigado fosse repensada (CONCENÇO et al. 2017). A deficiência natural de drenagem dos solos de várzea consiste no principal fator limitante para as culturas de sequeiro em áreas de várzea originada de diferentes fatores (PIRFITT et al, 2017). Por meio do monitoramento, é possível quantificar as áreas de produção, realizar análise fitossanitária, estimar a capacidade de produção ou até mesmo identificar áreas que apresentam falhas de cultivos que muitas vezes são oriundas da qualidade de sementes, desuniformidade na distribuição de sementes ou por plantas invasoras (REYNALDO et al., 2016). Por meio do sensoriamento remoto de imagens de satélite ou com a utilização de veículos autônomos não tripulados (VANTs) com imagem *in loco* (LONGHITANO, 2011), pode-se realizar o processamento de uma imagem para identificar um determinado item no cultivo utilizando filtragem de cores (LULIO, 2017). Esta filtragem também pode ser realizada por meio de um algoritmo específico, como, por exemplo, o ckMeans, onde trata-se de uma imagem multiespectral que tem como objetivo avaliar mapas temáticos digitais gerados, além de ressaltar a potencialidade do método no campo do sensoriamento remoto (VARGAS, 2017). Neste sentido, o presente trabalho tem por objetivo identificar falhas em uma lavoura comercial de soja cultivada em áreas de várzea, por meio do processo de segmentação de imagens.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O trabalho foi conduzido em uma área sistematizada de cultivo comercial de arroz irrigado em rotação com soja, durante o ano agrícola de 2018/2019, no município de Itaquí, localizado na Fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul (29° 10' 09,17" S; 56° 34' 21,35" O; 55 m), sendo o solo classificado como PLINTOSSOLO Háplico distrófico (SANTOS et al., 2013), característico de áreas de várzeas. A semeadura da soja foi realizada em sistema de sulcos após preparo convencional de solo seguido de nivelamento. As imagens foram capturadas no estágio fenológico V3, por meio de um veículo aéreo não tripulado (Vant), tipo Drone Phantom 3 Pro, equipado com sistema de posicionamento global (GPS), na altitude de 100 metros. As imagens foram processadas pelo algoritmo ckMeans, disponível em <http://www.labsim.unipampa.edu.br/ckMeans> (VARGAS e BREDEGAL, 2010).

O algoritmo, consiste basicamente de um conjunto  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  dividido em  $p$  grupos onde cada grupo é representado por uma cor conforme determinado por Vargas et al. (2017),  $\mu_{ij}$  é o grau de pertinência da amostra  $x_i$  ao  $j$ -ésimo cluster e o resultado do agrupamento expresso pelos graus de pertinência na matriz  $\mu$ . Busca encontrar conjuntos nos dados, minimizando a função objetivo está demonstrada na Equação (1):

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=0}^p \mu_{ij}^m d(x_i; c_j)^2 \quad (1)$$

em que:

$n$  – é o número de dados

$p$  – é o número de clusters considerados no algoritmo o qual deve ser decidido antes da execução

$m > 1$  – é o parâmetro da *fuzzificação*

$x_j$  – um vetor de dados de treinamento, onde  $i = 1, 2, \dots, n$ . Cada posição no vetor representa um atributo do dado;

$c_j$  – é o centro de um agrupamento *fuzzy* ( $j = 1, 2, \dots, p$ );

$d(x_j; c_j)$  – é a distância

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A Figura 1 apresenta a imagem capturada à 100 m de altitude com o processamento em 3 grupos (cores) pelo algoritmo. Os parâmetros de entrada do algoritmo ckMeans foram  $\varepsilon = 0,01$ ,  $p = 3$  (grupos) e  $m$  (*fuzzificação*).

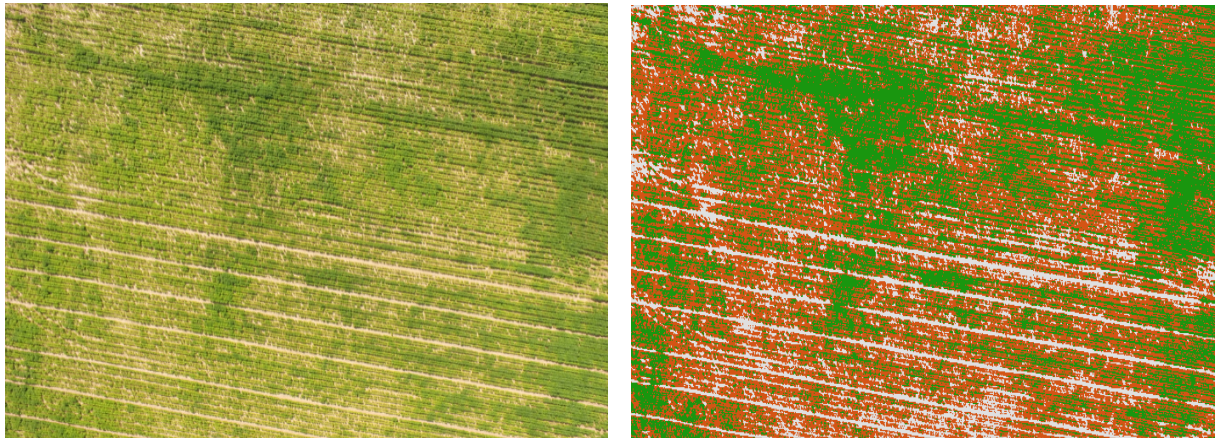


FIGURA 1. Imagem original (esquerda) e imagem processada em 3 cores (direita).

Pode-se observar as falhas linhas de semeadura, decorrente de problemas de semeadura e estabelecimento inicial da cultura, bem como o desenvolvimento desuniforme das plantas nos estádios vegetativos seguintes devido a deficiência de drenagem do solo. Nota-se que os sulcos destinados a irrigação e drenagem se destacam devido a ausência de cobertura vegetal, confirmando que pontos de mesma cor (tonalidade), nas linhas se caracterizam a ausência de plantas.

A mesma imagem processada no algoritmo ckMeans em grupo de 4 cores pode ser visualizada na Figura 2.

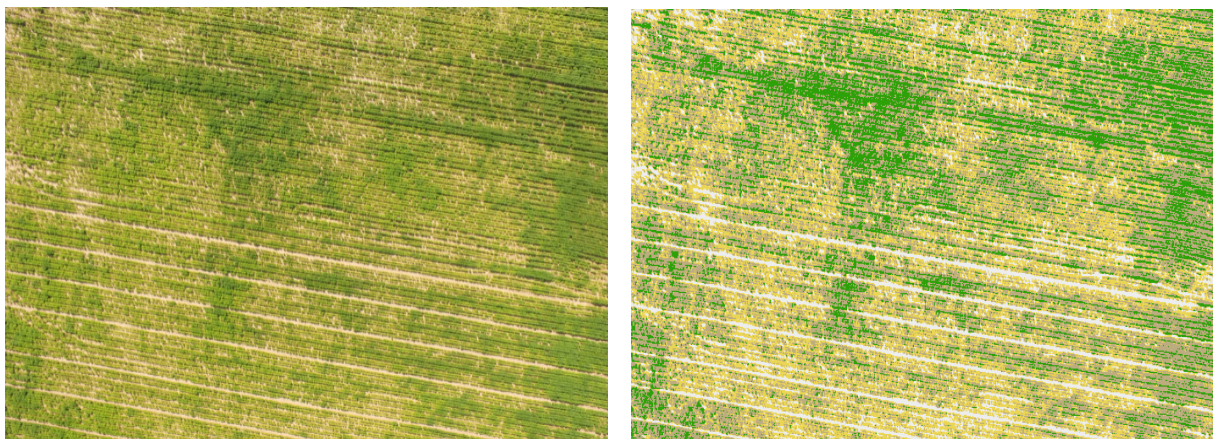


FIGURA 2. Imagem original (esquerda) e imagem obtida com processamento de cores em 4 cores (direita).

No processamento em 4 cores as falhas são menos visíveis, porém as diferenças no desenvolvimento na cultura da soja são mais aparentes.

Neste sentido, a ausência, e a desuniformidades no desenvolvimento de plantas facilitam surgimento e desenvolvimento de plantas daninhas que pode ocasionar uma competição com

a cultura reduzindo o tamanho das plantas influenciando no enchimento de grão, reduzindo consequentemente a produtividade da cultura

**CONCLUSÕES:** As imagens processadas permitiram visualizar ausência de plantas nas linhas de cultivo, provenientes de problemas na semeadura e germinação, que interferem diretamente no estande inicial de plantas, bem como o desenvolvimento desuniforme de plantas decorrentes da deficiência de drenagem, comuns em áreas de várzea. Portanto, o processamento de imagens se apresenta como mais uma ferramenta no intuito de auxiliar a tomada de decisão no manejo e planejamento, permitindo desta forma que áreas de várzea possam ser utilizadas com cultura da soja e com rendimentos significativos.

## REFERÊNCIAS

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS. **Soja em números: safra2017/2018**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso em: 06 de Mar. 2019.
- CONCENÇO, G. et al. Produtividade da soja no Rio Grande do Sul: Genética ou Manejo? **Revista Cultivar Grandes Culturas**, n. 221, v. 18, 2017.
- LULIO, L. C. **Processamento de imagens como soluções práticas ao agronegócio**. *Jornal da USP*. (2017) Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/processamento-de-imagens-como-solucoes-praticas-ao-agronegocio/>. Acesso em: 24 de Abr. 2019.
- MELO, R. W. et al. Indicadores de produção de soja no Rio Grande do Sul comparados ao zoneamento agrícola. **Pesq. agropec. bras.** vol.39 no.12, Brasília, 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2004001200002>
- PARFITT, J. M. B. et al. Irrigação e drenagem para cultivo de soja e milho. In: EMYGDIO, B. M.; ROSA, A. P. S. A. da; OLIVEIRA, A. C. B. de. (ed. téc.). **Cultivo de soja e milho em terras baixas do Rio Grande do Sul**. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2017. cap.3, p. 45-78.
- SANTOS, H. G. dos. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa, 2013. 353p
- REYNALDO, E. F. et al. Influência da velocidade de deslocamento na distribuição de sementes e produtividade de soja. **Engenharia na agricultura**, Viçosa, v.24 N.1, 2016. DOI: <https://doi.org/10.13083/reveng.v24i1.634>
- VARGAS, R. R. et al. Algoritmo ckMeans Aplicado ao Sensoriamento Remoto. **Proceeding Series of the Brazilian Society of Applied and Computational Mathematics**, v. 5, n. 1, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5540/03.2017.005.01.03>
- VARGAS, R.; BEDREGAL, B.: **A Comparative Study Between fuzzy c-means and ckMeans Algorithms**. In: Proc. Conf. North American Fuzzy Information Processing Society (NAFIPS 2010), Toronto, Canada (2010).