

TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO APLICADAS PARA IDENTIFICAÇÃO DE CULTURAS AGRÍCOLAS NA REGIÃO DE CAMPO VERDE – MT

JHOLIAN MAICON RIBEIRO SANTOS¹, MARCOS ANTONIO DA SILVA²,
FERNANDA MARTINS DIAS³, DANIEL SEWALD⁴, VILSON MARQUES DA SILVA
SANTOS⁵

¹Graduando Bacharelado em Agronomia, IFMT - Campus São Vicente / Centro de Referência de Campo Verde-MT (CRCV-MT), Av. Isidoro Luiz Gentilin nº 585, Loteamento Belvedere, Bairro Vale do Sol, CEP 78.840-000, Campo Verde-MT, Fone (65) 9929.7125/(65) 3341-2170, Caixa Postal 252. jholianmaicon@gmail.com

²Mestre em Geografia, Docente do Instituto Federal de Mato Grosso/ Campus São Vicente/ CRCV.

³Mestre, Licenciada em Ciências Agrícolas, Docente do Instituto Federal de Mato Grosso/ Campus São Vicente/ CRCV.

⁴Graduando Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal de Mato Grosso/ Campus São Vicente / CRCV.

⁵Engº Agrônomo, Instituto Federal de Mato Grosso/Campus São Vicente / CRCV.

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

RESUMO: A utilização de técnicas de Sensoriamento remoto permite extrair informações dos alvos da superfície terrestre de forma rápida e mais econômica. Compreender a dinâmica do desenvolvimento fenológico das culturas agrícolas presentes na área em estudo se torna de extrema importância para obter melhores resultados no processo de classificações de imagens de satélite. Este trabalho tem como objetivo analisar o comportamento fenológico das culturas agrícolas (Milho e Algodão da safra 2014/2015), pastagem e vegetação nativa para gerar mapeamento da região de Campo Verde-MT. A metodologia utilizada baseia-se no uso de técnicas de processamento digital de imagens de Satélite acopladas com amostragens de campo, sendo usado o algoritmo de classificação supervisionada máxima verossimilhança (MAXVER) e utilizado para análise quantitativa da classificação a tabulação cruzada no software Spring versão 5.4.3. Os resultados obtidos demonstraram uma limitação dos satélites landsat 8 (sensor OLI) e resourcesat 2 (sensor LISS 3) para acompanhar o desenvolvimento fenológico das culturas na safra 2014/2015 (janeiro a julho), devido a presença de nuvens. Neste sentido foi obtida uma imagem do mês de junho do resourcesat 2 para realizar o processo da classificação supervisionada e esperamos obter como resultado um desempenho de exatidão geral acima de 90%.

PALAVRAS-CHAVE: Sensoriamento Remoto, Culturas Agrícolas, Classificação Supervisionada

REMOTE SENSING TECHNIQUES APPLIED FOR IDENTIFICATION OF AGRICULTURAL CULTURES IN THE REGION OF CAMPO VERDE-MT

ABSTRACT: The use of remote sensing techniques allows to extract information from the targets of the terrestrial surface quickly and more economically. Understanding the dynamics of the phenological development of the agricultural crops present in the study area becomes extremely important to obtain better results in the process of classifying satellite images. The objective of this work is to analyze the phenological behavior of the agricultural crops (Maize and Cotton of the 2014/2015 harvest), pasture and native vegetation to generate mapping of the Campo Verde-MT region. The methodology used is based on the use of digital image processing techniques of satellite images coupled with field samplings, using the maximum likelihood supervised classification algorithm (MAXVER) and used for quantitative analysis

of cross - tabulation classification in Spring software version 5.4. 3. The results obtained so far showed a limitation of landsat 8 satellites (OLI sensor) and resourcesat 2 (LISS 3 sensor) to monitor the phenological development of crops in the 2014/2015 crop (January to July), due to the presence of clouds. In this sense we obtained a June image of resourcesat 2 to carry out the supervised classification process and we expect to obtain as a result an overall accuracy performance above 90%.

KEYWORDS: Remote sensing, Agricultural crops, Supervised classification

INTRODUÇÃO: Com a evolução da agricultura tanto no Sul de Mato Grosso como nas demais regiões, tendo como objetivo a obtenção de grandes produtividades nas áreas de cultivo, há também o maior uso de técnicas que possibilitem a praticidade do manejo no decorrer do processo evolutivo das culturas de interesse agrônômico. As técnicas de sensoriamento remoto podem ser utilizadas para se determinar a intensificação ou avanço da agricultura em determinada região (ARVOR; DUBREUIL; MEIRELLES, 2009), assim como o processamento de imagens, visando a extração de informações específicas e geração de composições coloridas a partir da combinação de bandas espectrais ou imagens de diferentes sensores orbitais (NOVO, 2010). Pesquisadores concluíram que, para a qualidade dos resultados, faz-se necessário conhecer a interação entre a ferramenta orbital e o objeto de interesse na superfície, assim como a dinâmica que cada dossel de plantas apresenta. Em termos agrícolas, a utilização desta ferramenta possibilita uma gama de informações ao profissional que busca de maneira monitorar uma cadeia produtiva em todo o seu ciclo no campo, desde o plantio até a colheita, assim como a identificação e seleção de diferentes espécies vegetais que ocupam determinada área. Diante ao mencionado, objetivou-se analisar o comportamento fenológico das culturas agrícolas (Milho e Algodão da safra 2014/2015), pastagem e vegetação nativa para gerar mapeamento da região de Campo Verde-MT.

MATERIAL E MÉTODOS: A área de estudo localiza-se no estado de Mato Grosso na região de Campo Verde-MT, região consolidada na atividade de agropecuária. Foram realizadas campanhas de coleta de dados a campo nos dias 02/07, 06/07 e 11/07 de 2015, sendo coletadas no mínimo 11 amostras de cada classe. As classes coletadas foram Água, Vegetação Densa, Algodão, Milho (dividido em Milho 1 e Milho 2), pastagem (dividida em pastagem 1 e pastagem 2), e solo exposto. O processo de classificação é gerado com base na análise das assinaturas espectrais das classes de uso, são obtidas a partir de conjuntos de amostras, sendo considerada a variabilidade espectral possível para uma mesma classe. Segundo Almeida (2000), a caracterização e análise das assinaturas consistem em um aspecto fundamental para obtenção de uma boa classificação. De acordo com CAMARA *et al.* (1996) a classificação é o processo de extração de informação em imagens para reconhecer padrões e objetos homogêneos. O mapeamento do uso da terra será obtido através do processo de classificação digital da imagem de satélite Resourcesat 2, sensor LISS 3, órbita/ponto: 321/088, de 21/06/2015. Ressalta-se que existe uma diferença da data da coleta das amostras e a data da imagem, devido a indisponibilidade de imagens de satélites para esse período, isso pela presença de nuvens na área de estudo. Será empregado como classificador o algoritmo de máxima verossimilhança (Maxver), que realiza uma classificação supervisionada com base no valor espectral de cada pixel. Segundo CAMARA *et al.* (1996) MAXVER leva em consideração a ponderação das distâncias entre médias dos níveis digitais das classes, utilizando parâmetros estatísticos. No processo de validação da classificação supervisionada será efetuada uma análise quantitativa do resultado da classificação a partir de tabulação cruzada. De acordo com Pereira *et al.* (1998), a partir das extrações das amostras é criada uma matriz de confusão caracterizando a distribuição dos valores de pixels classificados corretamente e erroneamente.

RESULTADOS: No processo de correção geométrica foram utilizados 8 pontos de controles bem distribuídos na área de estudo. O erro médio de registro destes pontos foi de 13 metros, sendo considerada acurácia satisfatória conforme CAMARA (1996).

As figuras 1 à 4 demonstram o comportamento espectral dos alvos estudados (8 classes de uso da terra). Para a construção dos gráficos, foram utilizadas as Médias aritméticas (M), somadas e diminuídas pelo desvio padrão (DP) dos valores de refletâncias de cada classe definida. Na FIGURA 1 as classes apresentam valores espectrais no intervalo entre 35 a 90 níveis de cinza (NC). As classes Água e Vegetação densa possuem os valores de refletância mais baixos e apresentam valores bem próximos. Quando avaliados as classes da atividade agrícola (algodão, milho 1 e milho 2) as mesmas se misturam entre si. Já as classes da atividade de pecuária (pastagem 1 e pastagem 2) demonstram valores bem próximos entre si, enquanto o solo exposto apontam os maiores valores. Nesta faixa fica nítida a separabilidade entre a atividade agrícola (culturas agrícolas) da atividade de pecuária (áreas de pastagens) e também uma boa diferenciação entre água, vegetação densa com Solo exposto e as áreas de pastagens. Verifica-se na FIGURA 2 que as classes de uso apresentam valores espectrais no intervalo de 20 a 100 NC. As classes água, vegetação densa, algodão e milho 1 apresentam valores espectrais no intervalo de 20 a 40 NC, ocorrendo pouca separabilidade entre as classes. Enquanto que as classes milho 2, pastagem 1 e pastagem 2 indicam valores espectrais no intervalo de 40 a 60 NC, ocorrendo confusão entre as mesmas. Já a classe solo exposto mostra valores espectrais no intervalo de 60 a 100 NC, mostrando uma boa diferenciação. Fica evidente que esta faixa permite uma boa diferenciação entre as classes (água, vegetação densa, algodão e milho 1) com as classes (milho 2, pastagem 1 e pastagem 2) e ambas com a classe (solo exposto).

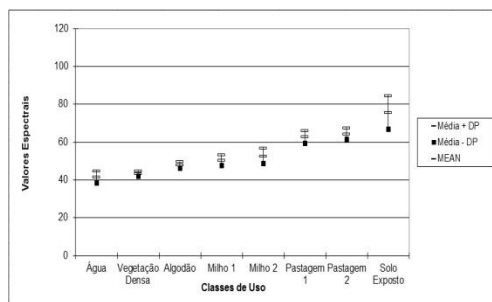


FIGURA 1 – Assinaturas espectrais na Banda 2 (Faixa do verde: 0,52 - 0,59 μm).

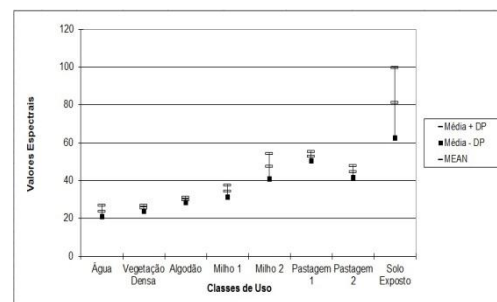


FIGURA 2 - Assinaturas espectrais na Banda 3 (Faixa do Vermelho: 0,62 - 0,68 μm).

A FIGURA 3 demonstra que as classes de uso apresentam valores espectrais de refletância no intervalo de 30 a 280 NC. A classe Água é a que demonstra valor espectral mais baixo com intervalo de 30 a 40 NC, tendo assim uma boa separabilidade. A classe algodão demonstra valores espectrais mais altos com intervalo de 230 a 280 NC, tendo uma boa diferenciação em relação às outras classes. As classes Vegetação Densa, milho 2 e pastagem 1 apresentam valores espectrais com intervalo de 85 a 160 NC, porém a vegetação densa está com valores espectrais próximos das classes de milho 2 e pastagem 1, fazendo com que ocorra maior probabilidade de confusão entre as mesmas. Já as classes de milho 1, pastagem 1, pastagem 2 e solo exposto mostram valores espectrais com intervalo de 134 a 210 NC, existe boa diferenciação entre as classes pastagem 2 e solo exposto, como também entre as classes pastagem 1 e pastagem 2. Assim nesta faixa a classe água e o algodão diferenciam-se completamente das outras, ressalta-se também o milho 2 que permite separabilidade entre as classes milho1, pastagem 1, pastagem 2 e solo exposto.

Verifica-se na FIGURA 4 que os valores espectrais estão inseridos no intervalo de 15 a 205 NC. A classe água e vegetação densa apresentam valores espectrais mais baixos com intervalo

de 15 a 95 NC, enquanto que a classe solo exposto mostram valores espectrais mais altos com intervalo de 170 a 205 NC. Avaliando a separabilidade entre as classes fica visível que as classes água, vegetação densa e solo exposto demonstram uma boa diferenciação em relação às outras classes. Evidencia-se que nesta faixa as classes de Água, Vegetação Densa, solo exposto e pastagens ficam bem definidas, enquanto que as classes agrícolas apresentam valores espectrais próximos, assim possibilitando uma confusão entre elas.

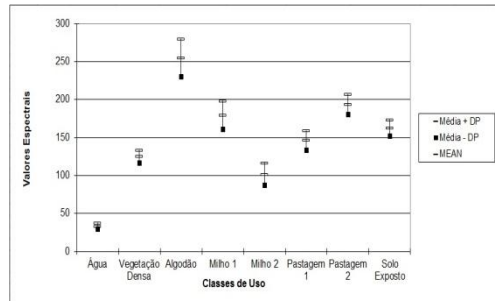


FIGURA 3 - Assinaturas espectrais na Banda 4 (Faixa do Infravermelho Próximo, 0,77 - 0,86 μm)

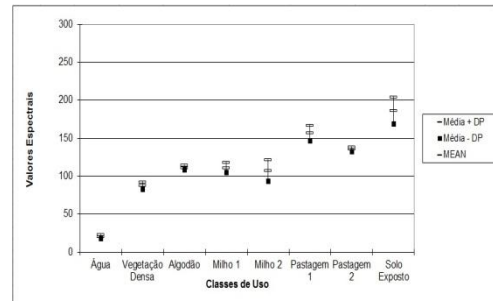


FIGURA 4 - Assinaturas espectrais na Banda 5 (Faixa do Infravermelho Médio - 1,55 - 1,70 μm)

Salienta-se que esses resultados irão subsidiar o processo de classificação multiespectral utilizando como classificador o algoritmo de máxima verossimilhança (Maxver) na continuação da pesquisa.

CONCLUSÕES: Os resultados obtidos até o presente evidencia que as técnicas de sensoriamento remoto com auxílio de amostras coletadas em campo permitiu compreender o comportamento espectral das classes de uso pesquisadas. A metodologia utilizada de coleta das amostras das classes de uso in loco permitiu melhor confiabilidade na definição das amostras coletadas, permitindo assim subsidiar a análise do comportamento espectral das classes, visando resultados satisfatórios no processo de classificação supervisionada. Fica visível que as faixas de comprimento de onda do infravermelho próximo (NIR – banda 4) e médio (MIR – banda 5) apresentaram maior capacidade de separabilidade entre as classes. O MIR demonstrou maior capacidade para diferenciar as classes água, vegetação densa, solo exposto e pastagens, pois essas ficam bem definidas, enquanto que o NIR apresentou maior capacidade de diferenciação entre as classes agrícolas (algodão, milho 1 e milho 2).

REFERÊNCIAS

Almeida, R. N. T. **Paralelização de um classificador contextual de imagens**. Jun. 2000. (INPE-8534-TDI/785). Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 2000.

ARVOR, D.; DUBREUIL, V.; MEIRELLES, M. S. P. **Análise da intensificação da agricultura no Mato Grosso à partir de dados TRMM e de series temporais MODIS/EVI**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14. (SBSR), 2009, Natal. **Anais**.

CÂMARA, G.; SOUZA, RCM.; FREITAS, UM.; GARRIDO, J. **Computers & Graphics. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling**. 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

NOVO, Evelyn M. L. de Moraes. **Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações**, 4 ed. São Paulo: Blucher, 2010, 326 p.