

USO DE UM SISTEMA DE SENSORIAMENTO REMOTO DE BAIXO CUSTO NA IDENTIFICAÇÃO DE USO DO SOLO

MURIEL C. SOUZA¹, NAEDJA M. de S. FERRAZ², DANIEL M. LEITE¹, WILLIAM de S. e SOUSA¹, MARCONI R. F. JÚNIOR.

¹ UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco (BR 407, 12 Lote 543 - Projeto de Irrigação Nilo Coelho - S/N Petrolina, PE), murielcajuhy@univasf.edu.br

² UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco (Avenida Antonio Carlos Magalhães, 510 - Santo Antônio CEP: 48902-300 - Juazeiro)

³ UFV - Universidade Federal de Viçosa (Viçosa, Minas Gerais)

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: Estudos através do uso de sensoriamento remoto podem ser bastante promissores para otimização e monitoramento de áreas agricultáveis. Os índices de vegetação ou espectrais são importantes instrumentos em análises e detecção de mudanças ocorridas na superfície terrestre em especial na cobertura vegetal. Objetivou-se neste trabalho avaliar as vantagens do uso de imagens digitais obtidas através de um sistema de sensoriamento remoto de baixo custo a partir de duas câmeras digitais comuns sendo, uma sensível na região do visível (RGB) e a outra adaptada na região do infravermelho próximo, acopladas a um balão inflado com gás hélio empregado na distinção do uso do solo em uma área agrícola. A obtenção das imagens foi realizada no perímetro pertencente à Universidade Federal de Viçosa, localizado no município de Viçosa. Após a aquisição das imagens, avaliou-se a resposta espectral a partir dos índices de vegetação calculados através dos números digitais extraídos das imagens. Nas condições em que foi realizado esse trabalho o sistema adotado mostrou-se capaz de diferenciar formas utilização do solo, demonstrando ser um facilitador na operação pretendida.

PALAVRAS-CHAVE: processamento de imagens, vant, sensoriamento remoto

USE OF A REMOTE SENSING SYSTEM LOW COST IN LAND USE IDENTIFICATION

ABSTRACT: Studies through remote sensing of use can be very promising for optimization and monitoring agricultural areas. The vegetation index or spectral are important tools in analysis and detection of changes in the earth's surface especially in vegetation cover. The objective of this study was to evaluate the advantages of using digital images obtained through a low cost remote sensing system from two common digital cameras being a sensitive in the visible (RGB) and the other adapted in the infrared next, coupled to a balloon inflated with helium gas used in land-use distinction in an agricultural area. The acquisition of images was performed on the perimeter belongs to the Federal University of Viçosa, located in Viçosa. After image acquisition, evaluated the spectral response from vegetation indices calculated through digital numbers extracted from the images. The conditions in which this work was carried adopted the system proved to be able to differentiate forms of land use, proving to be a facilitator in the desired operation.

KEYWORDS: image processing, Vant, remote sensing

INTRODUÇÃO: Estudos através do uso do sensoriamento remoto podem ser bastante promissores para otimização e monitoramento de áreas agricultáveis. Para Bernardes (2006), diversos estudos têm comprovado a eficiência do uso de geotecnologias atribuído à viabilidade como um fator determinante para descrição física de ambientes agrícolas, revelando diagnósticos rápidos e confiáveis. Segundo Moreira (2003), o uso desta ferramenta permite obter dado, fazendo uso de sensores acoplados em aviões, satélites ou até mesmo na superfície da Terra, que por sua vez, são capazes de detectar a energia radiante gerada pelos objetos na superfície terrestre. Para análise visual e espectral, o processamento de imagens é capaz de categorizar e distinguir os diferentes objetos superficiais (VIEIRA, 2009). Devido ao grau de complexidade em que a vegetação apresenta, alguns parâmetros espectrais são avaliados correlacionando propriedades espectrais e biofísicas. Assim, a forma mais simples de representar as variáveis espectrais na faixa óptica do espectro eletromagnético seria o infravermelho ou através dos índices de vegetação (EPIPHANIO, 1996). Em paralelo, tem-se a necessidade do uso de alternativas de aquisição de imagens de baixo custo que visem facilidade ao manuseio, já que as formas convencionais são dispendiosas e de difícil operação (LEITE, 2014). Objetivou-se neste trabalho avaliar as vantagens do uso de imagens digitais obtidas através de um sistema de sensoriamento remoto de baixo custo a partir de duas câmeras digitais comuns, sendo uma sensível na região do visível (RGB) e a outra adaptada na região do infravermelho próximo, acopladas a um balão inflado com gás hélio empregado na distinção do uso do solo em uma área agrícola.

MATERIAL E MÉTODOS: As imagens processadas foram obtidas em uma área com ocorrência de cinco distintas coberturas do solo: cultivo de milho, cultivo de feijão, solo arado e gradeado, solo gradeado e vegetação nativa, sendo que, este local de estudo está inserido no perímetro da Universidade Federal de Viçosa, instalada no município de Viçosa, MG, à 20° 45' 38" latitude sul e 42° 49' 30" de longitude oeste, com altitude de 693 m. As imagens aéreas foram obtidas por meio de um sistema composto por um balão da marca Skyhook Helikite, e um sistema de câmeras. Este balão é uma combinação de balão com pipa, que proporciona um vôo com altitude e direção estável, utilizando o gás hélio e a força do vento como elementos propulsores, sendo a sua orientação feita através de uma corda. A plataforma de aquisição de imagens foi composta de duas câmeras digitais e um sistema acionador das câmeras. Foram utilizadas câmeras digitais da marca FUJIFILM®, modelo FinePix Z20fd, que foram acionadas simultaneamente por um sistema de transmissão de dados via radiofrequência, ativado por um controlador manual. Essas câmeras são equipadas com um CCD ("charge-coupled device") de 1/2,5". Em uma das câmeras foi removido o filtro limitador de sensibilidade da faixa do infravermelho (695 a 1050 nm) e acoplado um filtro óptico modelo RT-830 (725 a 1000 nm) para aquisição de imagens na banda do infravermelho próximo. As câmeras foram configuradas para obtenção de imagens com 10 mega pixels. Para obtenção das imagens o conjunto de aquisição de imagens esteve a aproximadamente 60 m de altura. O processamento das imagens ocorreu por meio do Programa *Matlab® versão 2011* juntamente com um algoritmo de classificação de imagens elaborado por LEITE (2011), conseguiu-se extrair o número digital da foto através de recortes das áreas de estudo em cinco repetições por área, e em seguida de posse das médias dos valores de pixels de cada banda (RGB e NIR), foram calculados os índices espectrais conforme as equações 1, 2, 3, 4 e 5 citadas abaixo, relacionando as bandas de cada tratamento, e com os valores obtidos realizou-se o tratamento estatístico através do teste de Tukey a 5% por meio do Programa *SISVAR®* a fim de constatar qual índice diferenciaria mais as coberturas de solo.

$$NDVI = \frac{(NIR - R)}{(NIR + R)} \quad (1)$$

$$RS = \frac{R}{NIR} \quad (2)$$

$$WDRVI = \frac{\alpha \cdot (NIR - R)}{\alpha \cdot (NIR + R)} \quad (3)$$

$$GNDVI = \frac{NIR - G}{NIR + G} \quad (4)$$

$$VARI = \frac{G-R}{G+R-B} \quad (5)$$

$$SAVI = \frac{NIR-R}{NIR+R+L} (1 + L) \quad (6)$$

em que,

- NDVI - Índice de vegetação diferença normalizada (ROUSE et al.,1974);
- RS - Índice de vegetação razão simples, proposto por (PEARSON & MILLAR, 1972);
- WDRVI - Índice de vegetação dinâmico de amplo alcance (GITELSON, 2004);
- GNDVI - Índice de vegetação diferença normalizado utilizando a banda do verde (GITELSON et al.,1996);
- VARI - Índice de vegetação resistente à atmosfera na região do visível (GITELSON et al.,(2003);
- SAVI - Índice de vegetação ajustado para o solo (HUETE, 1988);
- B - Valor médio da imagem na banda do azul;
- G - Valor médio da imagem na banda do verde;
- R - Valor médio da imagem na banda do vermelho;
- NIR - Valor médio da imagem na banda do infravermelho próximo;
- a - Coeficiente de ponderação, foram avaliados os valores 0,05, 0,1 e 0,2; e
- L - Coeficiente de ponderação, foram avaliados os valores 0,25 e 1,0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1 estão apresentadas as médias dos valores médios dos índices avaliados.

TABELA 01: Resultados dos índices espectrais em cada tipo de cobertura do solo

Cobertura do solo	Índices											
	NDVI		RS		WDRVI		GNDVI		VARI		SAVI	
Milho	-0,54	D	3,37	A	-0,54	D	-0,50	C	-0,09	C	-1,07	D
Feijão	-0,01	A	1,03	C	-0,01	A	-0,10	A	0,12	A	-0,03	A
Solo Preparo Convencional	-0,57	D	3,69	A	-0,57	D	-0,50	C	-0,16	E	-1,14	D
Solo Gradeado	-0,37	C	2,28	B	-0,37	C	-0,30	B	-0,13	D	-0,74	C
Vegetação Nativa	-0,22	B	1,57	B	-0,22	B	-0,25	B	0,06	B	-0,43	B

As médias na mesma coluna seguidas das mesmas letras não diferem pelo teste de tukey a 5% de probabilidade

O índice que apresentou o melhor desempenho foi o VARI e os de menores eficiência na classificação foram o RS e o GNDVI, agrupando os tipos de cobertura em três níveis.

CONCLUSÕES: Nas condições em que foram realizadas o trabalho o índice VARI apresentou o melhor desempenho na classificação da cobertura de solo.

REFERÊNCIAS

MOREIRA, M. A. Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação. São José dos Campos: INPE, 2003. 307 p.

Bernardes, T. Caracterização do ambiente agrícola do Complexo Serra Negra por meio de Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informação Geográfica. 2006. 119 p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.2006.

VIEIRA, Tatiana Grossi Chquiloff et al. **Avaliação de classificadores automáticos no mapeamento de áreas cafeeiras de região do Sul de Minas-Guaxupé-MG**. Trabalho apresentado no Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil (6.: 2009 : Vitória, ES). Anais Brasília, D.F: Embrapa - Café, 2011 Disponível em: <http://sbsr.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.14.12.18/doc/SBSR_Guaxupe.pdf> Acesso em: 25 maio de 2015.

EPIPHANIO, José CN et al. Índices de vegetação no sensoriamento remoto da cultura do feijão. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 31, n. 6, p. 445-454, 1996.

LEITE, D. M. et al. Índices de vegetação do dossel do feijoeiro na avaliação da densidade do solo. In **Anais do XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014**, 27 de julho de 2014 - Campo Grande- MS, Brasil. ISBN: 978-85-64681-04-0. Disponível em <<http://www.sbea.org.br/conbea/2014/livro.html>> Acessado em 10/05/2015.