

USO DE IMAGENS DIGITAIS OBTIDAS POR UM VANT NA DISTINÇÃO DE COBERTURA DO SOLO NO SEMIÁRIDO

PAULO CESAR FERREIRA HOLANDA CAVALCANTI², DANIEL MARIANO LEITE¹,
MURIEL CAJUHY SOUZA³, NAEDJA MAYARA DE SOUZA FERRAZ², IDIANA
RODRIGUES DANTAS TORRES²

¹ Professor do Colegiado de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina - PE. E-mail: daniel.mariano @univasf.edu.br

² Graduandos em Engenharia Agrícola e Ambiental na Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Juazeiro -BA.

³ Graduandos em Engenharia Agrônômica na Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina - PE.

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil.

RESUMO: Objetivou-se neste trabalho avaliar a viabilidade do uso de imagens digitais coloridas obtidas por meio de uma câmera digital acoplada a um veículo aéreo não tripulado (VANT) na distinção da cobertura de solo na região do semiárido nordestino. A aquisição de imagens foi realizada no perímetro irrigado do Vale do Rio São Francisco no município de Petrolina - PE, em um cenário composto por cinco componentes: cultivo de manga, forragem, área de repouso, palhada seca e solo exposto. Após a obtenção das imagens, foram retiradas amostras em cada área de estudo em cinco repetições, onde foi extraído o número digital da imagem. Para distinção das áreas, foram gerados três modelos matemáticos. O modelo que utilizou a razão da banda verde em função da banda vermelha possibilitou diferenciar as áreas avaliadas, demonstrando que nas condições estudadas não há necessidades de uso da banda infravermelho próximo para distinção do uso do solo. O uso do VANT e imagens digitais coloridas demonstram-se ferramentas eficientes para discriminação da cobertura do solo em relação ao seu uso em áreas de semiárido.

Palavras - Chave: sensoriamento remoto, hexacoptero, imagens RGB.

USE OF DIGITAL IMAGES OBTAINED BY A UAV IN DISTINCTION OF COVER SOIL IN SEMIARID

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the use of color digital images obtained through a coupled to an unmanned aerial vehicle (UAV) in the distinction of cover crop in the semiarid northeast region digital camera. Image acquisition was performed in the irrigation district of the municipality of Petrolina - PE, in a scenario composed of five components: mango cultivation, fodder, rest area, dry mulch and bare soil. After obtaining the images, samples were taken in each area of study in five replicates, was extracted from the

digital image number. To distinguish the areas three models were generated. The model we used the ratio of the green band due to the red band allowed to differentiate areas assessed, showing that under the conditions studied no need for use of near infrared band to distinguish land use. The use of UAVs and colorful digital images demonstrate to be efficient tools for discrimination of soil cover in relation to their use in semiarid areas.

Keywords: remote sensing, hexacoptero, RGB images.

INTRODUÇÃO:

O uso de veículo aéreo não tripulado (VANT) no Brasil vem sendo cada vez mais difundido para a aquisição de imagens aéreas, por se tratar de uma alternativa prática e de baixo custo em relação ao uso de aviões, helicópteros e satélites, além das facilidades de manuseio de acordo com a área de interesse. Atualmente, os projetos com o uso de VANT tem a finalidade de subsidiar anormalidades em lavouras, mapa de produtividade, todas direcionadas à agricultura de precisão (MEDEIROS et al., 2008).

Segundo Novo (1992), o sensoriamento remoto é definido como sendo o conjunto de tecnologias que permite a aquisição de informações do objeto sem o contato físico. Estudos através do uso dessa ferramenta permitem um conhecimento mais amplo de uma região e como consequência promove um melhor e sustentável desenvolvimento. Na região do semiárido, como relata Teotia et al., 2003, isto se torna ainda mais relevante, do ponto de vista do uso inadequado do solo, áreas de conservação do bioma Caatinga, diferentes gradientes de aridez, otimização e monitoramento de áreas agricultáveis, áreas degradadas, etc.

Os índices de vegetação ou espectrais são importantes instrumentos em análises e detecção de mudanças ocorridas na superfície terrestre em especial na cobertura vegetal (LEITE, 2011).

Com o objetivo de explorar as propriedades espectrais da vegetação inúmeros índices de vegetação têm sido propostos na literatura, especialmente relacionando as regiões do visível e do infravermelho próximo (PONZONI & SHIMABUKURO, 2007).

Desta forma, objetivou-se neste trabalho avaliar a viabilidade do uso de imagens digitais coloridas obtidas por meio de uma câmera digital acoplada a um veículo aéreo não tripulado na distinção da cobertura de solo na região do semiárido nordestino.

MATERIAL E MÉTODOS:

A área de estudo está localizada no Município de Petrolina - PE, na área rural do Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF. As coordenadas geográficas do estudo são 40°33'36,8" W, e 9°19'22,1" S. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da área é do tipo BSh, ou seja, semiárido caracterizado pela ocorrência de uma estação chuvosa sazonal de pequenos períodos e com a evaporação excedendo a precipitação.

A altitude média é de 450 m. As imagens processadas foram compostas pela ocorrência de cinco coberturas do solo: cultivo de manga, forragem, área de repouso, palhada seca e solo exposto. Para o desenvolvimento do experimento utilizou-se uma câmera digital da marca *Gopro*®, modelo *Hero 3 Silver*, acoplado no VANT, conforme (Figura 1). O sobrevoo foi em uma área restrita, sem nenhum planejamento prévio de curso, apenas procurando obter tomadas aéreas em altitudes distintas obtendo-se material fotográfico do terreno pretendido. O voo atingiu uma altura aproximada de 100 m.

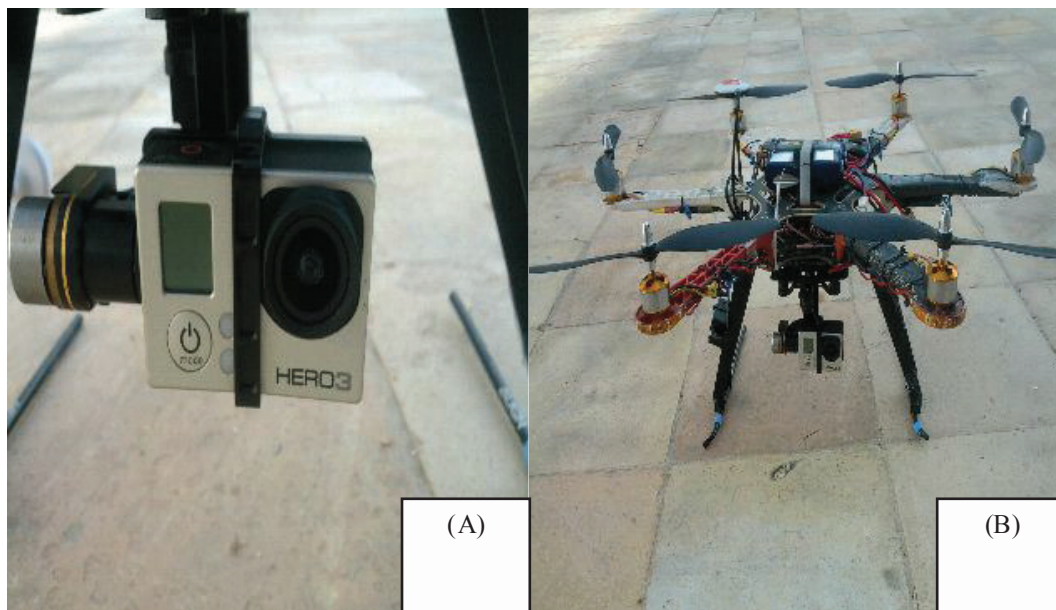


Figura 1. Câmera GOPRO (A) que foi acoplada no VANT (B) para obtenção de imagens coloridas aéreas.

Em seguida, as fotos foram selecionadas de modo a verificar quais as imagens conseguiam oferecer um número satisfatório de informações para atender aos requisitos objetivados no experimento, através das diferentes situações ilustradas na imagem.

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. Posteriormente, foram calculados os índices espectrais conforme as Equações 1, 2 e 3 citadas abaixo, relacionando as bandas RGB 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*®.

$$I_1 = (G/R) \quad (1)$$

$$I_2 = (B/R) \quad (2)$$

$$I_3 = (R/G) \quad (3)$$

em que,

I_1 = Índice banda verde em função da banda vermelha;

I_2 = Índice banda azul em função da banda vermelha;

I_3 = Índice banda vermelha em função da banda verde;

G = Valores da banda verde;

R = Valores da banda vermelha; e

B = Valores da banda azul.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Após os cálculos dos valores médios dos índices, os dados foram submetidos ao teste de

Tukey a 5% a fim de verificar se os índices adotados iriam conseguir discriminar as diferentes classes escolhidas que compõem a imagem selecionada. Para tanto, pode-se verificar que as médias das bandas foram significativas, onde o índice três apresentou maior relevância no que se refere à distinção da cobertura do solo, demonstrado na Tabela 1 abaixo.

Segundo Figueiredo (2005), a radiação se comporta de modo diferente nos mais distintos alvos em um cenário determinado, sendo associada às feições juntamente a composição dos mesmos. Além disso, diversos fatores podem contribuir na interferência da absorção ou reflexão dos alvos. Dentre eles, podemos citar: comportamento espectral, textura, densidade, granulometria, umidade do solo, minerais, posição relativa em relação ao ângulo solar, pigmentos associados à cobertura vegetal e etc. Honda e Jorge (2013), relatam que a interação das ondas verde e vermelha permite inferir o estado nutricional da cultura, através do comportamento espectral. Assim, a produção da clorofila e outros pigmentos advindos das folhas mediante o processo fotossintético, admite pressupor que elas absorvem mais onda vermelha e azul do que em seu estado de senescência, evidenciando uma absorção de energia maior nas forragens e cultivo de manga. Entretanto, os altos índices de refletância destinam-se para o componente palhada seca, devido a sua coloração ser muito clara e o comprimento do visível de todas as ondas se comportaram de modo semelhante, como mostra a figura 02.

O índice três revela ainda que houve um agrupamento quanto ao cultivo de manga e solo em repouso; isolamento da forragem; e concorrência com a palhada seca e solo exposto. Deste modo, como descreve Meneses e Netto (2001), admite-se que a vegetação da forragem responde com menor intensidade devido ao seu comportamento espectral, idêntico ao efeito da umidade das folhas que tende a absorver mais energia radiante, e por sua vez, as cenas que apresentaram a palhada seca e solo exposto evidenciaram valores altos de refletância, permitindo constatar que houve uma semelhança quanto ao comportamento espectral.

Tabela 1. Síntese dos valores de análise de variância e do teste de Tukey a 5% para os resultados dos diferentes índices espectrais.

Cobertura do solo	Índice 1	Índice 2	Índice 3
Cultivo de Manga	1,0122 C	0,7492 B	0,9882 B
Palhada seca	0,8776 B	0,7508 B	1,1932 C
Solo em repouso	1,0536 D	0,7056 A	0,9664 B
Forragem	1,2580 E	0,7556 B	0,7948 A
Solo exposto	0,8332 A	0,6822 A	1,2010 C

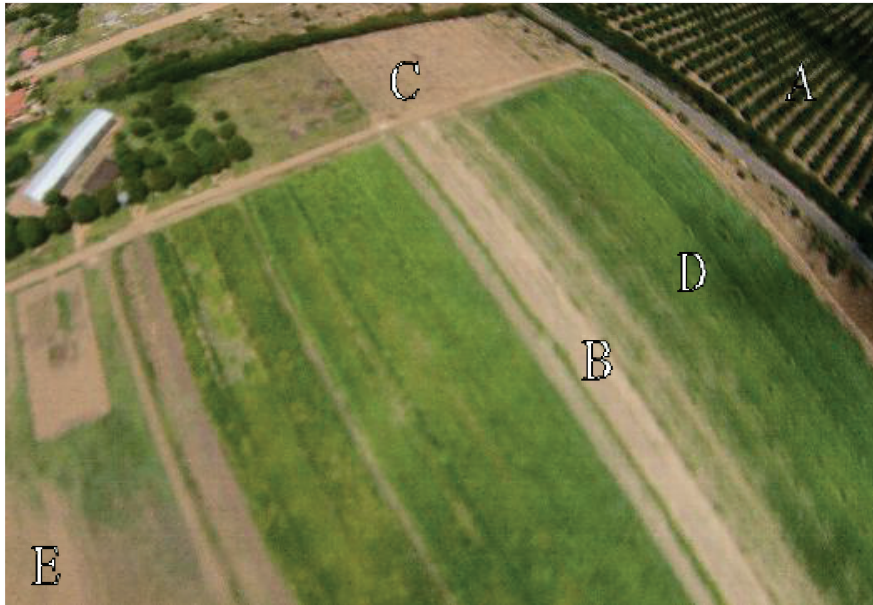


Figura 2. Imagem Aérea contendo os tratamentos analisados: Cultivo de manga (A); Palhada (B); Solo em repouso (C); Forragem (D); Solo exposto (E).

CONCLUSÕES:

O uso do VANT e câmeras coloridas demonstram-se ferramentas eficientes para obtenção de imagens digitais, permitindo diferir a cobertura do solo na área de estudo, e através dos índices espectrais elaborados foi possível distinguir as diferentes coberturas do solo, demonstrando que nas condições estudadas não há necessidades de uso da banda infravermelho próximo, sendo que o índice que mais conseguiu diferir os tratamentos foi o índice três. Já o que se comportou de forma menos satisfatória foi o índice dois, o qual agrupou manga, palhada seca e forragem e as distinguiu da área de repouso e solo exposto.

REFERÊNCIAS:

FIGUEIREDO, D. **Conceitos Básicos de Sensoriamento Remoto**, 2005. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/SIGABRASIL/manuais/conceitos_sm.pdf>. Acesso: 10 de fev.2014.

HONDA, B.; JORGE, L. A. C. **Computação aplicada a agricultura de precisão**. In: REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA UNISEB. Ribeirão Preto, v.1, n.1, jan./jun. 2013. Disponível em: <<http://uniseb.com.br/presencial/revistacientifica/arquivos/8.pdf>>. Acesso em: 19 fev. de 2014.

LEITE, D. M. **Avaliação da compactação do solo por meio de imagens digitais em diferentes sistemas de preparo do solo na cultura do feijão**. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrícolas). Universidade Federal de Viçosa, julho de 2011.

MEDEIROS, F. A. et al. **Utilização de um veículo aéreo não-tripulado em atividades de imageamento georreferenciado**. Ciência Rural [online]. 2008, vol.38, n.8, pp. 2375-2378. ISSN 0103-8478. doi: 10.1590/S0103-84782008000800046.

NOVO, E. M. L. de M. **Sensoriamento remoto. Princípios e Aplicações.** 2ª edição, São Paulo: Edgard Blücher, 1992.

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E. **Sensoriamento remoto no estudo da vegetação.** São José dos Campos: Parêntese, 2007. v.1, 127p.

MENESES, P. R., NETTO, J. S. M. **Sensoriamento Remoto: reflectância dos alvos naturais-** Brasília, DF: UnB; Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001.

TEOTIA, H. S., SILVA, I. F., SANTOS, J. R., VELOSO JÚNIOR, J. F., GONÇALVES, J. L. G. **Classificação da Cobertura Vegetal e Capacidade de Uso da Terra na Região Do Cariri Velho (Paraíba), Através de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento.** Anais XI SBSR, Belo Horizonte, Brasil, 10 abril de 2003, INPE, p19691976. Disponível em: <http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2002/10.28.14.30/doc/14_018.pdf> Acesso: 10 de fev.2014.