

Índices de vegetação obtidos com sistema de aquisição de imagens multiespectrais de baixo custo RGBI

Ana Paula da Silva¹; Eric Trindade²; Ramon de Souza Victorino da Silva³ & Carlos Alberto Alves Varella⁴

1. Discente do Curso de Engenharia Agrícola, IT/UFFRJ; 2. Discente do Curso de Agronomia, IA/UFFRJ; 3. Mestrando PGEAeAmb-IT/UFRRJ; 4. Professor do DENG/IT/UFRRJ.

Palavras-chave: Desenvolvimento; produção agrícola; tecnologia agrícola.

Introdução:

A agricultura de precisão é uma nova tecnologia para manejo de sistemas agrícolas com base em informações georreferenciadas. Considera a variabilidade espacial de atributos dentro da área de cultivo. Contudo, para acessar a variabilidade espacial são necessários um maior número de observações que no sistema convencional. Desta forma, uma das maiores dificuldades dessa nova tecnologia é a obtenção de dados, que devido à grande quantidade de observações necessárias, torna essa etapa do processo difícil e de alto custo. Uma das alternativas para estimar a variabilidade espacial tem sido a confecção de mapas de produtividade. Esses mapas são geralmente produzidos com dados obtidos por sensores orbitais e sub-orbitais. O híbrido Tifton 85, utilizado neste projeto, é uma cultivar perene, resultado do cruzamento do Tifton 68 com uma introdução de *C. dactylon* (PI 290884), proveniente da África do Sul, considerado bem adaptado às regiões tropicais e subtropicais, sendo tolerante a baixas temperaturas e à seca (ALVIM, et al., 1998), assim como parte das plantas do grupo C4, tendo uma melhor capacidade fotossintética mais eficiente em comparação com o grupo C3. Sendo amplamente utilizado em pastagens para alimentar bovinos e equinos. Considerada uma forrageira produtora de muitos estolões com alta propagação, planta rizomatosa e com alta produtividade, destacando-se por ser uma das melhores forrageiras para produção de matéria seca e alta digestibilidade. O objetivo desta pesquisa foi testar índices de vegetação obtidos a partir de imagens obtidas baixo custo, em modelos estatísticos multivariados para discriminar níveis de N aplicados ao solo em pastagens do capim Tifton 85.

Metodologia

O experimento foi instalado em área da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no campo de produção da Empresa Feno Rio Agro LTDA, Município de Seropédica, Estado do Rio de Janeiro. As imagens foram adquiridas aos 36 após corte de uniformização (DAC), de um experimento inteiramente casualizado, com 6 tratamentos (0, 50, 100, 150, 200 e 250 kg.ha⁻¹ de N), 5 repetições e 30 subparcelas de 50m². Utilizou-se um sistema de aquisição de imagens multiespectrais de baixo custo, denominado RGBI. Sistema composto por duas câmeras digitais de uso comum (RGB colorida), marca FUJIFILM, modelo FinePix Z20fd, tamanho da imagem 3.648 C x 2.736 L, aproximadamente 10 MP, distância focal de 6,3 mm e CCD de formato 1/2.3. Em uma das câmeras está adaptado um filtro ótico que permitirá apenas passagem de radiação na faixa espectral de infravermelho próximo (NIR). Essa faixa de radiação apresenta comprimentos de onda entre 750-1300 nm (SAKAMOTO et al., 2011). Utilizou-se o programa MATLAB (MATHWORKS, 2000) para a realização dos recortes das imagens, leitura e cálculo dos índices de vegetação. Foram realizadas as seguintes análises no programa computacional SAS versão 9.0: ANOVA para estudar o efeito isolado de cada índice de vegetação; MANOVA para estudar o efeito conjunto dos índices, análise de agrupamento para avaliar a probabilidade de gerar 6 classes de níveis de N aplicados ao solo e análise discriminante canônica para ajustar funções discriminantes de níveis de N aplicados ao solo.

Resultados e Discussão

Na tabela 1 são apresentados resultados da ANOVA dos índices de vegetação, MANOVA e probabilidade do erro de classificação pelo método da validação cruzada. Pode-se observar, aplicando o uso de índices de vegetação isoladamente resultou em um número de erros elevados, além do erro admissível, sendo este 20%. Utilizando 1^o e 2^o canônicas as médias

foram significativas aplicando os Testes de Wilks e resultaram numa classificação pela validação cruzada de 16% de erro. Foi aplicado o teste de Índice Kappa, para aferição das correlações onde se obteve 0,89%, obtendo excelente concordância segundo Landis;Koch(1977).

Tabela 1. Resultado do Teste F da ANOVA, Teste Wilks' Lambda da MANOVA e da probabilidade do erro de classificação pelo método da validação cruzada

Variável	Teste	Erro de classificação
NDVI	F ANOVA < 0,0001	0,4667
RNIR	F ANOVA < 0,0001	0,4667
GNIR	F ANOVA < 0,0001	0,4000
SAVI	F ANOVA < 0,0001	0,4667
GNDVI	F ANOVA < 0,0001	0,4000
1ª. e 2ª. canônicas	Wilks MANOVA < 0,0001	0,1667

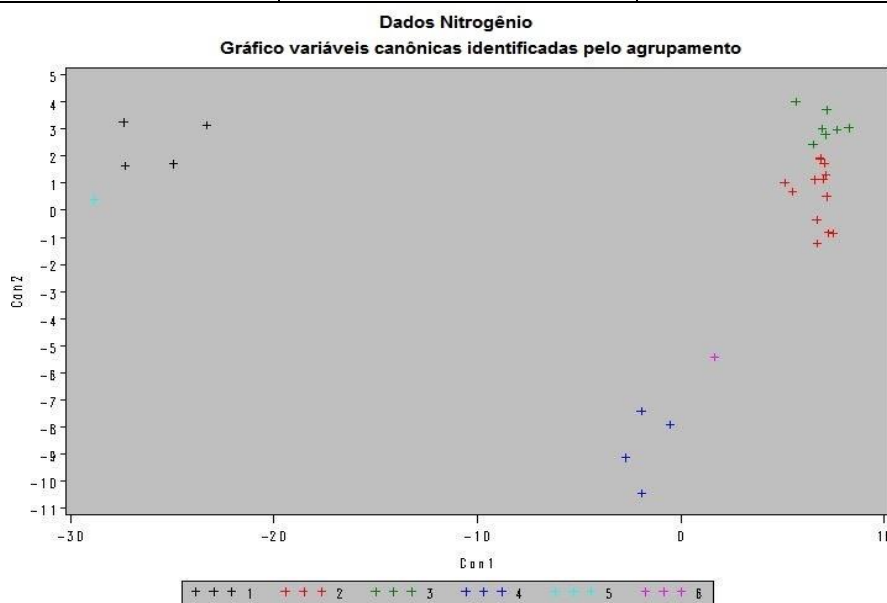


Figura 1. Gráfico de dispersão dos escores entre 1ª. e 2ª. canônicas. Visualização da discriminação das 6 classes de níveis de N aplicados ao solo

Conclusão

Índices de vegetação isoladamente não foram capazes de discriminar níveis de N. Os resultados indicam que podem-se construir classificadores de níveis de N utilizando-se imagens de baixo custo. Utilizando-se a 1ª. e 2ª. canônicas dos índices de vegetação resultou em classificação com erro estimado pela validação cruzada igual 16,67%, menor que o máximo erro admissível de 20% da amostra. O teste de coeficiente Kappa obtido 0,89%, mostrou que a correlação entre os índices foi significativa de acordo com Landis;Koch(1977)..

Referências Bibliográficas

ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; BOTREL, M.A. et al. Resposta do "coast-cross" (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.829-836, 1998.

SAKAMOTO, T.; SHIBAYAMA, M.; KIMURA, A.; TAKADA, E. Assessment of digital camera-derived vegetation indices in quantitative monitoring of seasonal rice growth. **ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing**, v. 66, n. 6, p. 872-882, 2011. doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2011.08.005

Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33:159-75.