

MAPEAMENTO DE ZONAS CONTRASTANTES DE MATÉRIA ORGÂNICA POR MEIO DE FOTOGRAFIAS AÉREAS NÃO-CONVENCIONAIS

Marina de Fátima Vilela¹, Sandro M. Carmelino Hurtado², Álvaro Vilela de Resende¹, Luciano Shozo Shiratsuchi¹, José Roberto A. Fontes³

¹Pesquisador(a) da Embrapa Cerrados, Cx. Postal 08223, CEP 73.310-970, Planaltina-DF, marina@cpac.embrapa.br, alvaro@cpac.embrapa.br, shozo@cpac.embrapa.br. ²Doutorando em Solos e Nutrição de Plantas – Universidade Federal de Lavras, sandrobat@hotmail.com. ³Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus – AM, zero@cpaa.embrapa.br.

Palavras-Chave: cor do solo, agricultura de precisão, sensoriamento remoto.

Introdução

A obtenção de maiores produtividades pode ser afetada pela disponibilidade de água, sobretudo nas condições do Cerrado, com a ocorrência de veranicos. Nesse sentido, o manejo da matéria orgânica do solo (MOS) tem importante papel na retenção de umidade, além de auxiliar na estruturação de solo. A MOS é também a principal fonte de cargas para a retenção de nutrientes em solos sob condições de clima tropical, influenciando a eficiência das adubações. No caso do nitrogênio, cerca de 95% do conteúdo total do solo está associado à matéria orgânica (Bayer e Mielniczuk, 1997). Dado que os teores de carbono total variam espacialmente nas lavouras (Machado et al., 2004), conhecer a distribuição espacial dos teores de MOS pode ajudar no planejamento das adubações e no entendimento do comportamento espacial da produtividade.

Uma forma prática de reconhecer a presença da MOS é dada pela diferenciação de cores de solo nas áreas de produção, onde cores mais escuras estariam relacionadas à presença de maiores teores de matéria orgânica. O emprego de instrumentos e técnicas do sensoriamento remoto, utilizando, sobretudo, fotografias aéreas (Lamb e Weedon, 1998), pode contribuir nessa distinção, auxiliando no reconhecimento de zonas contrastantes para o manejo da fertilidade do solo, sem a necessidade de levantamentos de campo e amostragens detalhados.

A facilidade operacional, o custo relativamente baixo e os equipamentos simples, relacionados à obtenção de fotografias aéreas não-convencionais justificam estudos avaliando suas potencialidades no reconhecimento de zonas contrastantes. No presente trabalho objetivou-se especificamente a utilização de fotografias aéreas não-convencionais do solo exposto para delimitar zonas contrastantes quanto aos teores de matéria orgânica.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido na Fazenda Alto Alegre, em Planaltina de Goiás – GO. A área de estudo corresponde a um talhão de 137 hectares, cultivada em sucessão milho-soja.

As fotografias foram obtidas por câmera digital embarcada em ultraleve a uma altura média de vôo de 500 metros. As fotografias compuseram um mosaico que foi geometricamente corrigido por uma equação polinomial de terceiro grau, empregando 34 pontos de controle terrestres processados no programa ENVI 4.0[®], o que resultou num RMSE de 10,52 metros.

O mosaico foi submetido a uma classificação não-supervisionada, procurando eliminar a subjetividade inerente à interpretação humana. A classificação resultou em dois níveis conforme as cores do solo (claro e escuro). Para calcular os índices Kappa e Exatidão Global, a classificação gerada foi comparada aos dados de referência ou verdade de campo (Jensen, 1996) para os teores de matéria orgânica, coletados segundo uma grade amostral de 50m x 50m, totalizando 390 pontos (Figura 1). Os valores de matéria orgânica foram agrupados em dois níveis de intervalos regulares, segundo os teores encontrados no campo, os quais variaram de 17,4 a 28,9 g.dm⁻³.

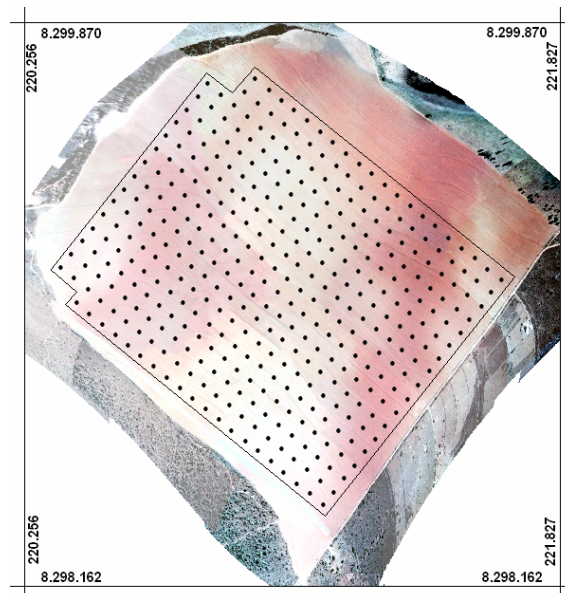


Figura 1. Mosaico aerofotográfico da área e pontos de coleta de dados de referência, Planaltina de Goiás – GO.

Resultados e Discussão

A classificação gerada com base no mosaico está representada na Figura 2. Os índices Kappa e Exatidão Global para a classificação gerada foram 62,9% e 83,6%, respectivamente, conforme a matriz de erros apresentada na Quadro 1.

Segundo Landis e Koch (1977) citados por Ganan *et al.* (2005), o valor do índice Kappa encontrado é definido como muito bom. O valor de Exatidão Global para a classificação gerada está dentro dos limites encontrados na literatura, a qual relata índices variando de 70% a 97% (Campbell, 1987; Brites, 1996).

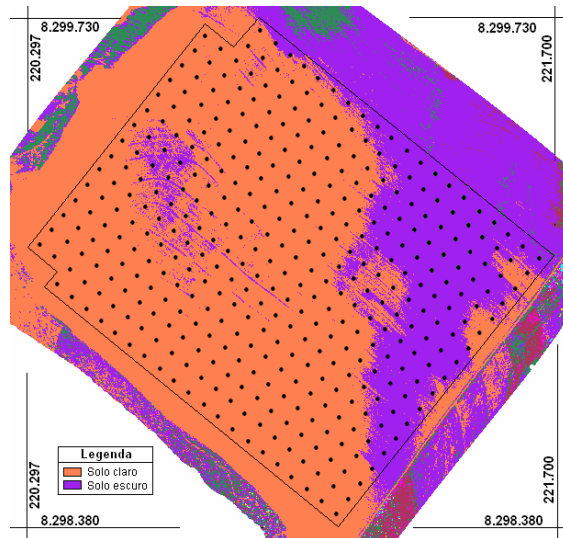


Figura 2. Representação da área de estudo após a classificação não supervisionada do mosaico.

Quadro 1. Matriz de erro resultante da classificação (linhas) e dados de referência (colunas).

	Classe MO 1	Classe MO 2	Total
Classe cor do solo 1	238	49	287
Classe cor do solo 2	15	88	103
Total	253	137	390

A relação visual entre mapa de teores de MOS interpolados por krigagem e o mapa de cor do solo baseado no levantamento aerofotográfico é observada na Figura 3.

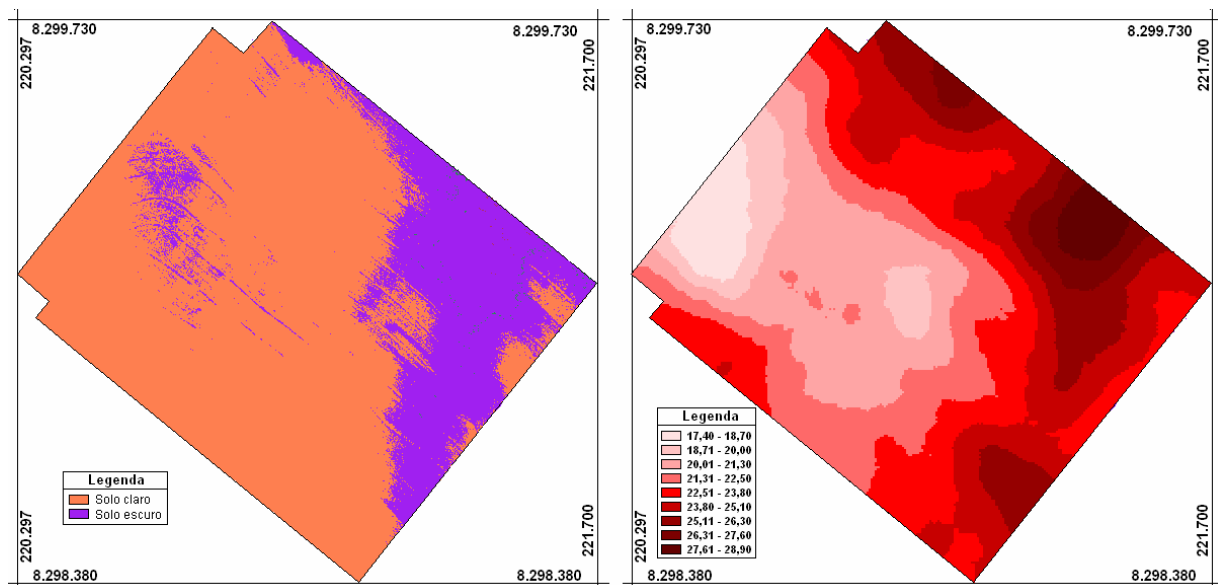


Figura 3. Correspondência visual da imagem classificada de cor do solo (esquerda) e o mapa de teores de MOS (direita).

Além da matéria orgânica, outros fatores como a concentração de óxido de ferro, não avaliada no presente estudo, podem contribuir para o atributo cor do solo, interferindo no nível de exatidão da classificação.

É importante ressaltar que a discriminação de feições, alvos ou atributos terrestres proporcionada pela fotografia aérea pode direcionar amostragens de solo e planta e delimitar possíveis zonas contrastantes de produtividade, ou de potencial de resposta à adubação.

Conclusão

As fotografias aéreas não-convencionais podem constituir boa base de dados para o reconhecimento de zonas contrastantes de presença de matéria orgânica, subsidiando o monitoramento e manejo sítio-específico e a otimização do potencial produtivo da área.

Referências Bibliográficas

BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Nitrogênio total de um solo submetido a diferentes métodos de¹Pesquisador(a) da Embrapa Cerrados, preparo e sistemas de cultura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 21, p. 235-239, 1997.

BRITES, R. S. **Verificação de exatidão em classificação de imagens orbitais: efeitos de diferentes estratégias de amostragem e avaliação de índices de exatidão**. Viçosa: UFV, 1996. 101p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.

CAMPBELL, J. B. **Introduction to remote sensing**. New York: The Guilford, 1987. 551p.

GANAN, J.R.; ROCHA, J.V. MERCANTE, E.; ANTUNES, J.F.G. Mapeamento da cultura da soja com imagens Landsat 5/TM utilizando algoritmos de classificação supervisionada. **In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Anais. Goiânia, 16-21 abril 2005, INPE, p. 549-555.

JENSEN, J. R. **Introductory digital image processing: a remote sensing perspective**. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 316p.

LAMB, D.W.; WEEDON, M. Evaluating the accuracy of mapping weeds in fallow fields using airborne digital imaging: *Panicum effusum* in oilseed rape stubble. **Weed Research**, v.38, p.443-451, 1998.

MACHADO, P. L. O. de A., *et. al.* Espacialização do estoque de carbono do solo em lavoura de soja. **In: MACHADO, P. L. O. de A.; BERNARDI, A. C. de C.; SILVA, C. A. (Eds.). Agricultura de precisão para o manejo da fertilidade do solo em sistema plantio direto**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2004. p. 165-174.