

33º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras

METODOLOGIA DE AGRICULTURA DE PRECISÃO APLICADA AO ESTUDO DA RESISTÊNCIA DO SOLO À PENETRAÇÃO EM LAVOURA CAFEIEIRA

M.C. Alves, Dr., Pesquisador Cnpq– Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras (DEG/UFLA), F.M. Silva, Prof. Dr. – DEG/UFLA, J.A. Barbosa, Prof. Dr. – DEG/UFLA, F.C. Silva, Mestrando – DEG/UFLA; K.M. Ribeiro, Graduando em Eng. Agrícola DEG/UFLA.

Alterações na estrutura do solo em camadas superficiais e subsuperficiais em detrimento a compactação e tráfego de veículos na lavoura podem modificar propriedades do solo relacionadas com a produção, qualidade de produtos agrícola e ambiental. Nessas situações, ferramentas de Agricultura de Precisão, tais como Inteligência Artificial, Sensoriamento Remoto, Sistema de Informações Geográficas, Geoestatística unidimensional, bidimensional e tridimensional, Realidade Virtual, Automação e Controle podem ser úteis para modelar a variabilidade espacial da compactação do solo e de seus atributos físicos. Assim, objetivou-se com o presente estudo, avaliar o uso da Agricultura de Precisão para detectar áreas com resistência do solo à penetração em lavoura cafeeira. O experimento foi realizado na fazenda Cafua, Ijaci, MG, com cultivar Catuaí IAC-99, de aproximadamente 16 anos, onde foram analisadas 67 amostras compostas geo-referenciadas da resistência do solo à penetração (KPa) (Figura 1). A prática de mecanização foi adotada nas operações de colheita e manejo da lavoura. Analisaram-se a resistência do solo à penetração na projeção da copa de 3 plantas de café a cada 2 metros, de forma a compor uma amostra composta na profundidade de 0-10 e 10-20cm, para cada unidade amostral, por meio do medidor eletrônico de compactação do solo penetroLOG PLG1020[®]. Posteriormente, os dados foram analisados com base em análise geoestatística bidimensional e tridimensional. Na análise bidimensional, procedeu-se o ajuste de semivariogramas teóricos ao semivariograma experimental a fim de se estudar a estrutura de dependência espacial da resistência do solo à penetração nas duas profundidades avaliadas. Posteriormente, procedeu-se a krigagem ordinária em blocos para interpolação dos dados e mapeamento de sua variabilidade espacial. Os mapas de krigagem foram sobrepostos ao modelo de elevação digital da lavoura com o uso de Sistema de Informações Geográficas. Com relação à análise tridimensional, procedeu-se a interpolação da resistência do solo à penetração por meio do método de interpolação pelo inverso do quadrado da distância, considerando-se a altitude, latitude e longitude dos dados nas profundidades de 0-10 e 10-20cm. O padrão de variabilidade espacial da resistência do solo à penetração foi analisado comparativamente com uma imagem de satélite QuickBird[®] na composição infravermelha falsa cor 432, obtida em 27/05/2003, correspondente à mesma área experimental.

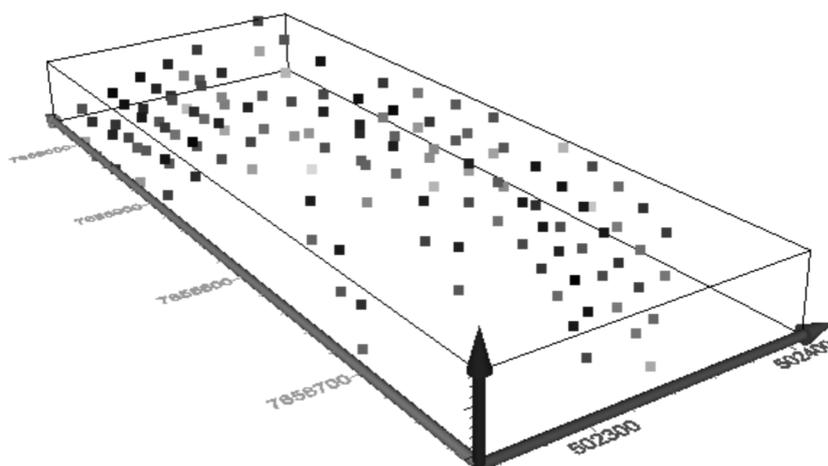


Figura 1. Localização das 67 unidades amostrais na profundidade média de 0-10cm e de 10-20cm em 07/09/2007.

Resultados e Conclusões

Semivariogramas esféricos isotrópicos foram ajustados aos dados de resistência do solo à penetração na camada de 0-10cm e de 10-20cm de acordo com os resultados da validação cruzada. Constatou-se forte estrutura de dependência espacial dos dados de resistência do solo à penetração de acordo com a relação $C/Co+C$. O alcance de dependência espacial foi próximo a 60m. Observou-se nos mapas de krigagem maior resistência do solo à penetração em locais próximos a carregadores, conforme identificado na composição infravermelha da imagem de satélite da lavoura. Esses resultados também foram constatados pela análise tridimensional da superfície interpolada pelo método do inverso do quadrado da distância para a resistência do solo à penetração nas camadas de 0-10 e 10-20cm. Com o mapeamento tridimensional foi possível identificar áreas com alta resistência do solo à penetração, provavelmente induzidas pelo tráfego de máquinas na área (Figura 1).

Tabela 1. Parâmetros de semivariogramas isotrópicos ajustados aos dados de resistência do solo à penetração em lavoura cafeeira na camada de 0-10cm e 10-20cm.

| Resistência à penetração | Modelo teórico | $C/Co+C$ | alcance | Pepita | Patamar |
|--------------------------|----------------|----------|---------|----------|-----------|
| Camada de 0-10cm | Esférico | 0,90 | 58,60 | 42000,00 | 421600,00 |
| Camada de 10 a 20cm | Esférico | 0,95 | 60,80 | 32000,00 | 604100,00 |

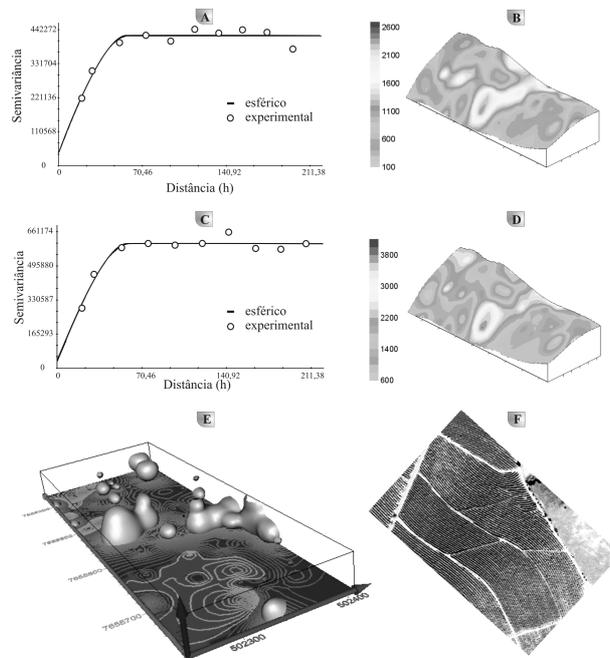


Figura 1. Semivariogramas experimentais, teóricos e mapas de krigagem bidimensionais sobrepostos ao modelo de elevação digital de lavoura cafeeira relativos à resistência do solo à penetração (KPa) na camada de 0-10cm (A, B), 10-20cm (C, D), mapa tridimensional de interpolação pelo inverso do quadrado da distância referente à resistência do solo à penetração na camada de 0-10 e 10-20cm (E), bem como imagem do satélite QuickBird® na composição infravermelha falsa cor 432 (F).