

## **VARIABILIDADE ESPACIAL DA RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO DO SOLO EM ÁREA DE PIVO CENTRAL COM CAFÉ MUNDO NOVO.**

JW CORTEZ, Eng. Agrônomo, Prof. Assistente da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Juazeiro (BA), jorge.cortez@univasf.edu.br; S MOLERS JR, Aluno do curso de agronomia da FAZU – Uberaba (MG); A CARVALHO FILHO, Prof. da FAZU – Uberaba (MG); ALT FERNANDES, Prof. da UNIBE – Uberaba (MG); IV ALVES, Eng. Agrônomo; RAA ROMAN, Eng. Agrônomo, Mestrando da UNESP/Jaboticabal (SP).

A cultura do café é amplamente difundida no estado de Minas Gerais, mas até o atual momento poucos trabalhos descreveram o comportamento da estrutura do solo sob o tráfego constante de máquinas nas entrelinhas do café. Com o movimento de máquinas nas entrelinhas o solo sofre pressão exercida sobre os rodados, e esta pressão ocorre sempre na mesma localidade.

A resistência a penetração do solo é um dos indicativos que pode descrever o comportamento da estrutura do solo pelo tráfego de máquina. Seu valor está relacionado com a compactação do solo, que em solos argilosos os valores podem variar de 2,0 a 3,0 MPa, sendo estes proibitivos ao desenvolvimento radicular; para solos arenosos os valores que prejudicam o crescimento radicular variam de 6,0 a 7,0 MPa.

Devido ao movimento de máquinas ser muita das vezes mais intenso na extremidade das ruas do café, o mapeamento deste quesito pode identificar zonas de manejo restrita. Dessa forma, com o uso da geoestatística pode-se descrever zonas de manejo que necessitam do controle da compactação do solo.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi mapear a variabilidade espacial da resistência a penetração do solo em área de pivô central com café Mundo Novo.

O experimento foi instalado no Campo Experimental da Universidade de Uberaba (UNIUBE), com altitude de 850 m, nas coordenadas geodésicas de 19°45' de latitude sul e a 47°55' de longitude oeste. O solo segundo a Embrapa (1999) é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, distrófico, com teores de areia de 72,64%, argila de 21,96% e silte de 5,4%. Assim, esse solo apresenta ponto de murcha permanente de 0,132 cm<sup>3</sup> cm<sup>-3</sup>, capacidade de campo de 0,213 cm<sup>3</sup> cm<sup>-3</sup>, e densidade média do solo de 1,47 kg dm<sup>-3</sup>.

O clima, conforme método de Köppen, é Aw tropical quente e úmido com inverno frio e seco, sendo as médias anuais de temperatura e precipitação são 22°C e 1474 mm, respectivamente, com as chuvas distribuídas irregularmente durante o ano, sendo necessária a utilização de sistemas de irrigação para o cultivo da cultura do café.

Para a coleta de dados da resistência do solo a penetração foi utilizada o penetrômetro eletrônico desenvolvido pela empresa DLG, denominado de PNT-2000/MOTOR, constituído de: Célula de carga: para aferição da força (resistência a penetração) com capacidade nominal de 200 kg (1500 N), construída com material de alumínio anodizado, sensibilidade de 2 +/- 10% mv/V, erro combinado da saída de < 0.03%, zero inicial da saída nominal de +/- 1%, temperatura de trabalho de -5 a +60°C, sobrecarga de ruptura de 300%, deflexão máxima nominal de < 0.5mm, grau de proteção IP67, sendo o fabricante a Alfa instrumentos. Motor elétrico: com tensão nominal de 12 V, potencia nominal de 24 W, velocidade nominal de 26 rpm, corrente nominal de 7,0 A, corrente máxima de 21,6 A, torque nominal de 8 Nm, torque máximo de 31 Nm, relação de redução de 63:1, grau de proteção IP 44, massa de 1,10 kg sendo o fabricante a Bosch. Bateria interna: recarregável de 3,6 Vdc que vem acompanhada de carregador de bateria inteligente em fonte 110/220 Vca, para acionamento da haste é necessário uma bateria externa de 12Vcc. Penetrator automático: é uma rosca sem fim de quatro entradas onde se acopla a haste, sendo a profundidade máxima de coleta de 55 cm e aferida por um sensor indutivo e roda fônica, com precisão de 2 mm. Porta de comunicação: NMEA-0183 pela interface serial RS-232C para computador e GPS (Sistema de Posicionamento Global). Memória:

capacidade de 2048 ensaios. Display: plástico com teclado numérico para configurar e acessar o sistema operacional. Hastes: constituída de cone segundo a norma ASAE S313.3 (Cone tipo 1 : 323 mm<sup>2</sup>; Cone tipo 2: 129 mm<sup>2</sup> e não normalizados Cone tipo 3: 71,25 mm<sup>2</sup>), e haste tipo 1: com 325 mm x (D)  $\varnothing$  1,587 mm (5/8"); haste tipo 2: com 325 mm x (D)  $\varnothing$  0,952 mm (3/8") e haste tipo 3: 325 mm x (D)  $\varnothing$  0,793 mm (5/16"). Cabos: cabo para conexão serial no computador e cabos de alimentação com a bateria.

Acoplado ao PNT2000/MOTOR foi utilizado um GPS (sistema de posicionamento global) tipo navegação, da marca Garmin, cujo modelo é Etrex Vista, com precisão máxima de 7 m, onde foi possível marcar as coordenadas geográficas de cada ponto analisado.

Para a coleta de umidade do solo foram utilizados o trado e latas metálicas para armazenar o solo até a chegada ao laboratório, onde foi tomado sua massa úmida e levado a estufa até temperatura de 105°C por 24 horas, sendo novamente determinado sua massa. Pela diferença de massa é possível calcular a umidade do solo.

A metodologia para espacialização da resistência a penetração do solo, consta da montagem de malha regular de coleta de 20 x 20 m, ou seja, a cada cinco linhas será tomado a resistência na projeção da saia do cafeeiro, tanto para a área do pivô central como a testemunha.

Para verificação da dependência espacial a interpolação dos dados de resistência a penetração foi empregada a análise geoestatística. Foram construídos semivariogramas, partindo das pressuposições de estacionaridade da hipótese intrínseca e do cálculo da função semivariância e ajustes dos modelos teóricos a elas. O ajuste do semivariograma foi observado pelo maior valor do coeficiente de determinação (r<sup>2</sup>), menor valor da soma de quadrados dos desvios (RSS) e maior valor do avaliador dependência espacial (ADE).

Em seguida à modelagem dos semivariogramas, realizou-se a interpolação por krigagem ordinária, sendo esta uma técnica de interpolação para estimativa de valores de uma propriedade em locais não amostrados.

#### **Resultado e conclusões:**

Na Figura 1 pode-se observar os valores de resistência à penetração máxima na área do pivô central, que as forças estão situadas na escala de 4 a 5 MPa, correspondentes a 33,96% da área total, e que a faixa de 5 a 6 MPa correspondem a 18% da área avaliada. Forças acima de 6 MPa, classificadas como valores críticos de compactação, foram pouco encontradas, ou seja, correspondendo somente a 10 % do total da área.

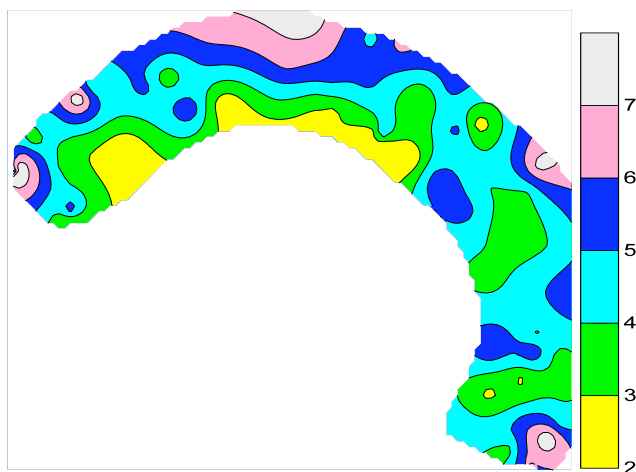


Figura 1. Resistência à penetração máxima na área do pivô central (MPa)

Pelo exposto verifica-se que a área encontrava-se com 4 e 5 MPa de valores médios de referência para a resistência a penetração do solo, sendo estes inferiores aos valores de 6 a 7 MPa como referência aos valores críticos. Com o uso da técnica de mapeamento do solo utilizando a variabilidade (geoestatística) verifica-se que a área específica para manejo corresponderia apenas 10% da área total.