

ELECTRICAL RESISTIVITY TOMOGRAPHY NO ESTUDO DO SISTEMA RADICULAR DO CAFEIEIRO

CM PAGLIS, UFLA/Universidade Federal de Lavras, Departamento de Agricultura, Lavras, MG. Email: paglismau@dag.ufla.br

O acesso a informação sobre o sistema radicular das plantas é de fundamental importância para o entendimento dos processos ecológicos, o comportamento da cultura e seu impacto ambiental; no entanto, este acesso é na maioria das vezes impactado pelas técnicas disponíveis de estudo. Os métodos tradicionais de estudo das raízes podem ser classificados como destrutivos ou não destrutivos. Em alguns casos, devido à intensa amostragem, fica inviabilizado o retorno à mesma planta para estudos posteriores. Há, portanto, uma necessidade urgente de se trabalhar com novas tecnologias, métodos não destrutivos, de modo que tenhamos informações do sistema radicular de uma mesma planta em diferentes épocas ou situações.

Uma possível solução para o estudo do sistema radicular de cafeeiros, sem que haja a destruição da planta ou das raízes que estão sendo analisadas, está na utilização de inovações tecnológicas, tais como a técnica da ERT (*Electrical Resistivity Tomography*), ou tomografia por eletro-resistividade. A resistividade elétrica do solo medida através de métodos geoeletricos tem o potencial de detectar no subsolo as estruturas da planta. Alguns estudos demonstraram, para outras espécies, que esta técnica permite estudar a distribuição espacial do sistema radicular, uma vez que a zona de crescimento das raízes pode apresentar alterações na resistividade elétrica. São estudos pioneiros, mas que demonstraram a praticidade e a versatilidade da técnica.

Considerando que esta técnica ainda não foi utilizada no Brasil, no estudo do sistema radicular de plantas, este trabalho teve como proposta básica o estudo, em caráter exploratório, do sistema radicular do cafeeiro através da ERT visando o entendimento da distribuição espacial das raízes associada à resistividade elétrica do solo.

Esta técnica foi testada em uma área experimental, plantada com o cultivar *Coffea arabica* L., Topázio MG 1190, instalada no campus da UFLA. As medições de eletro-resistividade na linha do cafeeiro foram feitas com um resistímetro modelo ABM AL 48-b, de produção italiana, de 48 canais equipado com um energizador interno de 300 W e tensão elétrica de até 700 V, na configuração pólo-dipolo. Ao longo de um transecto de 12 m, paralelo a linha de plantio dos cafeeiros e a uma distância de 0,10 m dos mesmos, 48 eletrodos foram instalados de maneira equidistante. Os resultados das medições indicaram uma alta variabilidade na resistividade elétrica do solo nas camadas superficiais do terreno até uma profundidade de 0,30m. Orientados por esta profundidade, amostras de solo para quantificação das raízes, foram tomadas na mesma posição da linha dos eletrodos a intervalos de 0,50 m e em três profundidades (0,10; 0,20 e 0,30 m). Para isto foi utilizado um trado com diâmetro interno de 0,05 m e coletadas 59 amostras. Em laboratório, o teor gravimétrico de umidade de solo foi determinado em sub-amostras de 25g, por pesagem após secagem a 110 °C, sendo obtida, então, a massa seca de solo (DMs, g). O restante do solo foi pesado e lavado com uma solução a 10% de hexametáfosfato (85%) e bicarbonato de sódio (15%) para a coleta de raízes. Outros materiais residuais e não identificados como raízes foram separados manualmente e eliminados. As raízes então foram secas em estufa, ar seco e contínuo a 65 °C, para a obtenção da massa seca de raiz (DMr,g).

Tanto os dados de resistividade elétrica (ρ , Ωm) como os de densidade de massa de raiz (RMD, Mg m^{-3}) foram utilizados para se fazer os mapas de distribuição espacial ao longo do transecto examinado. Estes mapas foram obtidos com o software Surfer v.10. Deste modo os mapas puderam ser comparados entre si. Para efeitos de controle, dados de eletro-resistividade também foram obtidos em outro transecto onde não havia nenhuma planta de cafeeiro (figura 1).

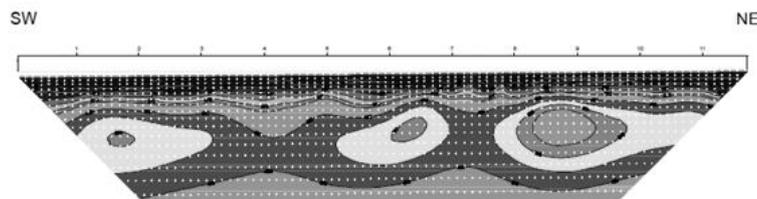


Figura 1. Mapa da variabilidade espacial dos valores de resistividade (ρ) do solo sem plantas de cafeeiro.

Os dados de ρ , RMD e teores de umidade de solo ($\Theta \text{ m}^3\text{m}^{-3}$) foram analisados estatisticamente para determinação de média, desvio padrão e valores máximos e mínimos. Ainda, análises de regressão foram realizadas para a obtenção da melhor relação entre RMD (Mg m^{-3}) e ρ (Ωm). O melhor modelo encontrado foi:

$$RMD = A + A_1 \rho^{2,5}, \text{ onde } A \text{ é igual a } 0,000549 \text{ e } A_1 \text{ igual a } 2,7913\text{e-}10$$

Resultados e conclusões -

A resistividade elétrica do solo (ρ) apresentou valores variando de 120 a 1400 Ωm ao longo do transecto até uma profundidade de 2m (figura 2). Na primeira camada de 0,30 m esta variação foi de 267 a 952 Ωm . Já os valores de RMD, na mesma profundidade variaram de 0,000019 a 0,009469 Mg m^{-3} , mostrando alta variabilidade espacial (figura 3) no eixo horizontal. O mapa de distribuição espacial dos valores de ρ , mostrou uma boa correlação quando comparado com mapa de distribuição espacial dos valores de RDM. Nos dois mapas, a variabilidade de ρ e RMD, estão estreitamente relacionadas até a profundidade de 0,30 m, $r^2 = 0,723$ (figura 4). Variações nos valores de ρ , abaixo desta profundidade estão mais relacionados a fatores intrínsecos do solo do que com a presença de raízes.

Os resultados preliminares deste experimento mostraram a potencialidade do uso da ERT (*Electrical Resistivity Tomography*) no estudo da distribuição espacial do sistema radicular do cafeeiro. No entanto, deve-se ter o cuidado ao se utilizar a equação encontrada, pois a diversidade de nossos solos pode induzir a erros na interpretação de resultados em outros locais. Estudos estão sendo conduzidos com a finalidade de se calibrar e testar a equação encontrada para outras situações.

