

Efeito da compactação do solo sobre o nível do sinal obtido por espectrometria de emissão óptica com plasma induzido por laser (LIBS)

Manuel Alejandro Cerna Larenas¹; Daniel Varela Magalhaes²; Marcelo Becker²;
Patrícia Perondi Anção de Oliveira³; Débora Marcondes Bastos Pereira Milori⁴

¹Aluno de doutorado em Engenharia Mecânica, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP. Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP; manuel.cerna@usp.br;

²Professor do Departamento de Engenharia Mecânica, EESC, USP, São Carlos, SP;

³Pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP;

⁴Pesquisadora da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

Dada a crescente demanda mundial por alimentos tornou-se de grande importância aumentar a produtividade agrícola, tanto desenvolvendo novas culturas, quanto melhorando os métodos utilizados atualmente. Uma opção para atingir este objetivo é otimizar o uso dos fertilizantes, principalmente aqueles que contém macronutrientes NPK, aumentando a produção agrícola e ao mesmo tempo diminuindo a quantidade de produtos químicos utilizados. Para isto é necessário conhecer com precisão a concentração e a distribuição espacial dos elementos químicos presentes no solo para, então, aplicar os fertilizantes de acordo com a real necessidade das culturas produzidas nesse terreno agrícola. A espectroscopia de emissão óptica com plasma induzido por laser (LIBS, *Laser-Induced Breakdown Spectroscopy*) tem o potencial de alcançar esse objetivo, pois, entre outras vantagens, permite obter a informação química multielementar em poucos segundos, quase sem preparo das amostras e com a possibilidade de ser embarcado em uma plataforma robótica móvel, ou rover, para fazer medições em campo de forma autônoma. Visando o desenvolvimento de um rover capaz de fazer análise de solo no campo, e dadas suas restrições mecânicas e de energia, seria ideal não fazer o preparo das amostras e coletar os sinais diretamente do solo. Portanto, um dos primeiros passos desse projeto, seria avaliar o comportamento dos sinais LIBS obtidos de solos com níveis de compactação naturais, uns 2 ou 3 MPa, pressões centenas de vezes menores que as utilizadas normalmente na obtenção de pastilhas. Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito de uma baixa compactação do solo sobre a intensidade do sinal LIBS na primeira linha espectral do duplete do potássio (766,5 nm). A técnica de absorção atômica foi utilizada como referência para quantificar a concentração de potássio. As 15 amostras de solo estudadas isentas de folhas e outros resíduos vegetais, não foram moídas nem peneiradas e aplicaram-se 5 níveis de pressão (entre 1 e 5 MPa) para compactar cada amostra. Os espectros LIBS foram obtidos utilizando o sistema de bancada LIBS2500 da OceanOptics com 50 mJ e 1064 nm. Para as cinco pressões em cada uma das 15 amostras, obteve-se a intensidade média da linha do potássio mediante um ajuste de tipo Lorentziano simétrico, aplicado sobre os espectros normalizados, e o cálculo do desvio padrão total incluindo o processo de ajuste dos espectros. Para procurar diferenças estatísticas entre as intensidades médias, utilizou-se uma ANOVA de um fator. Acharam-se diferenças estatisticamente significativas apenas entre algumas pressões de algumas amostras, além disso, a diferença máxima média existente entre as intensidades médias de cada amostra foi 15%. Concluiu-se que não existem diferenças práticas entre as intensidades do sinal LIBS do potássio nas amostras de solo estudadas.

Apoio financeiro: Embrapa (Projeto n°. 01.14.09.001.05.00), Agricultura de Precisão

Área: Ciências Exatas e da Terra

Palavras-chave: espectroscopia, LIBS, solo