

Tentativa em reduzir o efeito de matriz na avaliação do teor de carbono de solos usando espectroscopia de plasma induzido por laser

Jéssica T. B. da Silva¹, Renan A. Romano², Débora M. B. P. Milori³, Paulino R. Vilas Boas³

1. Estudante de Licenciatura em Matemática – Universidade Federal de São Carlos; * jessicathaise22@gmail.com

2. Mestrando em Física Aplicada – Instituto de Física de São Carlos – USP;

3. Pesquisador Embrapa Instrumentação, São Carlos – SP;

Palavras Chave: *solos, carbono, otimização.*

Introdução

Cada vez mais o estudo de solos vem ganhando destaque, já que este é o terceiro maior reservatório de carbono da Terra. Sendo assim o solo tem papel importante na estocagem e na reciclagem de carbono. Desta forma, é de suma importância medir ou estimar a quantidade de carbono dos solos para avaliar se o manejo está promovendo o sequestro de carbono.

Esse trabalho teve o objetivo de desenvolver um modelo linear para estimar a quantidade de carbono do solo com a técnica Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS) utilizando como referência a técnica de análise elementar CHN. LIBS se destaca da técnica de referência, devido ao baixo custo e maior rapidez de análise por amostra, além de não precisar do preparo com reagentes químicos.

Tratamento de dados e resultados

As amostras de solo utilizadas (240 no total) são de áreas de pastagens com diferentes tipos de irrigação e taxa de lotação, e uma área de controle chamado de floresta estacional, localizadas na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos - SP. As amostras foram secas, moídas e passadas por peneiras de 100 mesh; depois pastilhadas com pressão de 8 ton. Com as pastilhas de cada amostra, foram realizadas 60 medidas LIBS. Para o tratamento dos dados, foram realizados: correção da linha de base, normalização dos espectros e cálculo das áreas dos picos em 193,04 nm (sobreposição de linhas de emissão de C e Al) e 193,55 nm (linha de Al apenas). Apenas a região entre 192 e 196 nm foi considerada para a construção do modelo de calibração. A linha de base foi determinada pela reta que liga os pontos entre 194 e 197 nm. A área embaixo da linha de base, denominada A_b , foi usada para normalizar a área dos picos. A Figura 1 mostra os ajustes dos picos pela distribuição Lorentziana assimétrica para as linhas 193,04 e 193,55 nm. Foram testadas diversas distribuições, entretanto a citada anteriormente foi a que melhor aderiu ao padrão espectral.

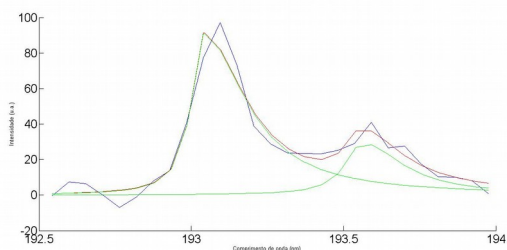


Figura 1: Ajuste dos picos 193,04 e 193,55 nm.

Na construção do modelo de calibração por regressão simples, o conjunto foi dividido em duas partes: (2/3) foi utilizada para treinamento e geração dos modelos e (1/3)

para teste e validação da calibração construída. Com as áreas $A_{193,04}$ e $A_{193,55}$, foi construído o modelo linear:

$C \sim a_1 * A_{193,04} + a_2 * A_{193,55} + a_3$ com os dados do conjunto de treinamento.

A Figura 2 mostra o teste de validação do modelo gerado. Foi obtida uma correlação de 0.937, com um erro de 13% (um pouco melhor que o modelo gerado sem normalização pela área, correlação de 0.921 e erro de 14%).

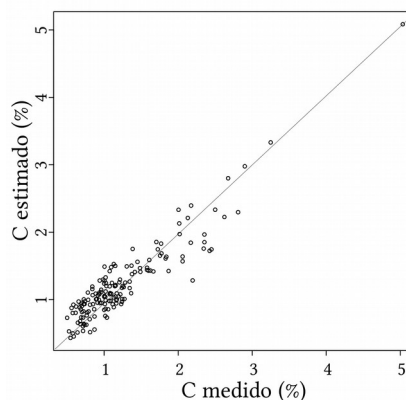


Figura 2. Carbono estimado pela LIBS em comparação com o carbono medido pela técnica de referência.

Conclusões

A normalização pela área ajudou a melhorar um pouco o modelo de calibração, resultando em um coeficiente de correlação de 0.937 e erro de 13%. Os próximos passos envolvem o desenvolvimento de uma rotina para otimização do cálculo da área correspondente à da linha de base e das áreas dos picos.

Referências

- Milori, D.M.B.P.; Galeti, H.V.A.; Martin-Neto, L.; Dieckow, J.; González-Perez, M.; Bayer, C.; Salton, J. **Organic matter study of whole soil samples using laser-induced fluorescence spectroscopy**. SOIL SCI SOC AM J 70, n. 1, p. 57-63, 2006. (C)
- SILVA, Robson Marcel da. **Estudo de uma metodologia para estimar a quantidade de carbono em amostras de solo utilizando espectroscopia de emissão óptica com plasma induzido por laser (LIBS)**. 2008. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008

Agradecimentos