

Documentos

68

**Anais da 10ª Jornada Científica
Embrapa São Carlos**



10ª Jornada Científica

Embrapa - São Carlos/SP

Predição de carbono total em solos utilizando espectroscopia no infravermelho próximo e médio juntamente com análise multivariada

Vitor da Silveira Freitas¹, Carlos Manoel Pedro Vaz²

¹Aluno de doutorado em Química, Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP; silveirafreitas20@gmail.com. ²Pesquisador da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

Técnicas convencionas de análise de macro e micronutrientes no solo são demoradas e de alto custo, devido ao uso de reagentes químicos, necessidade de preparo e extração das amostras, tendo ainda o inconveniente da geração de resíduos. Assim, o desenvolvimento de técnicas de análise de solos sem a necessidade de extrações e com boa correlação com as técnicas padrão, são de interesse em diversas áreas, principalmente onde o número de amostras é muito grande, que é o caso das aplicações em agricultura de precisão. A análise de solos empregando técnicas como a espectroscopia no infravermelho médio por refletância total atenuada (MIRS-ATR), espectroscopia no infravermelho próximo por refletância difusa (NIRS) são alternativas interessantes, pois podem ser realizadas sem extração química, reduzindo o tempo de análise, a geração de resíduos e o custo. Assim, este trabalho propõe explorar relações entre as técnicas de espectroscopia no infravermelho próximo e infravermelho médio, com a predição de carbono total em solos de diferentes texturas. Um conjunto de 419 amostras foram selecionadas de modo a cobrir a maior faixa possível de solos de diferentes texturas (teores de argila, silte e areia), sendo 104 amostras de textura muito argilosa, 202 de textura argilosa, 64 de textura média e 49 de textura arenosa. Após a coleta, 10 g de cada amostra foi seca em estufa (a 40 °C por 24 h), moídas (almofariz e pistilo) e peneiradas (150 mesh) para a obtenção de uma granulometria fina e homogênea, sendo armazenadas em tubos plásticos para posterior análise por NIRS e MIRS-ATR. Para as análises por NIRS utilizou-se um total de 419 amostras, onde 2 g de amostra foi alisada no modo de refletância difusa, no intervalo de 10.000 a 4.000 cm^{-1} , em um espectrômetro Perkin Elmer Spectrum 100N e com resolução de 4 cm^{-1} . As amostras foram analisadas em triplicata, sendo cada espectro gravado como uma média de 32 medidas. Para a análise de MIRS-ATR foi utilizado um total de 172 amostras através de um espectrômetro Bruker Vertex70 no modo de refletância total atenuada (ATR), com cristal de diamante, resolução espectral utilizada de 4 cm^{-1} , também com 32 médias por espectro, no intervalo de 4.000 a 400 cm^{-1} e em triplicata. Os dados dos espectros de NIRS e MIRS foram avaliados por regressão de mínimos quadrados parciais (PLS do inglês *partial least squares*), com o software Pirouette versão 3.11, para a variável teor de carbono total obtido por análise elementar. O PLS foi aplicado por meio do *leave-one-out-cross validation*, com dados tratados pelo método de centros médios e utilizada a primeira derivada dos espectros, para validação do modelo foram utilizados os 30% restantes do conjunto de amostras. O modelo PLS-NIRS para predição de carbono total apresentou um coeficiente de determinação linear (r^2) de 0,8140, erro padrão de predição (SEP) de 3,9616 e erro padrão de calibração (SEC) de 3,0593. No modelo PLS-MIRS obteve-se r^2 de 0,9137, SEP de 29854 e SEC de 3,0449. A espectroscopia no infravermelho médio apresentou melhores resultados para o modelo PLS-MIRS quando comparado com modelo PLS-NIRS para predição de carbono total no solo, mesmo sendo utilizado menor número de amostras, evidenciando maior sensibilidade da técnica.

Apoio financeiro: Capes (15.2014-223) e CNPq (481320/2013-0; 312282/2017-6)

Área: Ciências Exatas e da Terra

Palavras-chave: análise de solos, carbono total, espectroscopia, agricultura de precisão