

## Aplicação da Espectroscopia de Infravermelho Próximo na Análise de Propriedades de Solos Florestais.

Marcela Guiotoku (TC)<sup>1\*</sup>, Fabrício A. Hansel (TC)<sup>1</sup>, Paula S. B. Pucci (TC)<sup>1</sup>, Fábio R. Niedermeier (IC)<sup>1</sup>, Renato Dedecek (PQ)<sup>1</sup>, Washington L. E. Magalhães (PQ)<sup>1</sup>. \*[wmagalha@cnpf.embrapa.br](mailto:wmagalha@cnpf.embrapa.br)

<sup>1</sup>EMBRAPA Florestas - Estrada da Ribeira, km111 CP319 CEP 83411-000 Colombo/PR.

Palavras chave: NIR, solo florestal, quimiometria.

### Introdução

É incansável a busca dos pesquisadores por técnicas alternativas aos processos laboratoriais tradicionais, os quais consomem tempo e reagentes. Alguns trabalhos demonstram a eficácia do uso da espectroscopia de infravermelho próximo (NIR) em análises de solos, principalmente na predição de parâmetros como teor de matéria orgânica, nitrogênio total, capacidade de troca iônica, entre outros, em solos agrários. Entretanto, poucos estudos são encontrados para solos florestais. Este trabalho demonstra a aplicação do NIR na avaliação dos parâmetros de diferentes solos florestais como teor de carbono orgânico total (TOC), areia, silte e argila.

Para a caracterização do solo foi feito o uso de espectros de reflectância difusa, com os dados centrados na média e correção de linha base (primeira derivada). Os dados foram tratados por regressão dos quadrados mínimos parciais (PLS).

As análises foram realizadas em um espectrofotômetro da marca FEMTO WL90PLS, com o intervalo de comprimento de onda de 1100 a 2500 nm e processadas no software FemWin900.

Foi utilizado um total de 190 amostras de solos para construção da curva de calibração (regressão) e validação de TOC e 140 amostras para a granulometria (areia, silte e argila). Os valores de referência de TOC, areia, silte e argila utilizados na validação cruzada foram obtidos por métodos convencionais<sup>1</sup>.

### Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os coeficientes de correlação e variância para os parâmetros estudados (TOC, areia, silte e argila). Os parâmetros areia (R=0,95) e TOC (R=0,94) apresentaram melhores coeficientes de correlação do que para argila (R=0,85) e silte (R=0,65). Os dados mostraram também, que embora o silte tenha apresentado baixo coeficiente de correlação, a variância encontrada foi menor do que para areia e argila.

Na validação do modelo construído, ocorreu uma melhor correlação para o parâmetro argila (Q=0,89) que o TOC (Q=0,79). O parâmetro areia manteve a mesma correlação (0,96), já para o silte este diminuiu

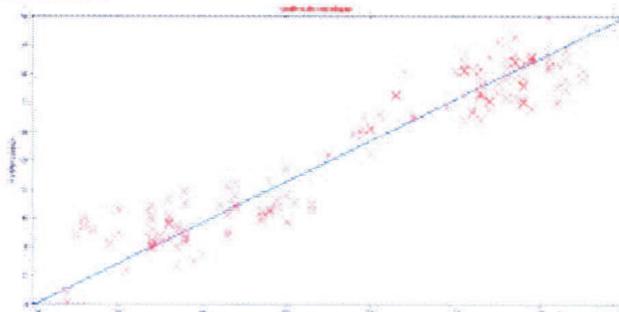
(Q=0,50). As variâncias para a validação ficaram entre 4,83 e 5,92.

Os coeficientes de correlação (R) e de validação cruzada (Q) para areia, argila e TOC são razoáveis para um estudo dessa natureza, indicando que o modelo proposto possibilita a determinação desses parâmetros em solos florestais. Entretanto, o modelo não foi adequado para a determinação de silte nos solos, no qual se faz necessário uma análise por outros modelos (e.g. PCR).

**Tabela 1.** Valores encontrados para os coeficientes de correlação, variâncias e desvios padrão para o modelo utilizado.

|        | Regressão |           |       | Validação |           |       |
|--------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-------|
|        | R         | Variância | s     | Q         | Variância | s     |
| TOC    | 0,94      | 3,15      | 18,73 | 0,79      | 5,50      | 14,70 |
| Areia  | 0,95      | 6,10      | 58,64 | 0,95      | 5,58      | 68,60 |
| Silte  | 0,65      | 4,19      | 11,17 | 0,50      | 4,83      | 6,77  |
| Argila | 0,85      | 7,16      | 29,11 | 0,89      | 5,92      | 26,93 |

A Figura 1 apresenta o teor de areia experimental vs. estimado pelo modelo de PLS proposto nesse trabalho.



**Figura 1.** Gráfico de correlação encontrado na regressão para o teor de areia.

### Conclusões

Os resultados demonstraram que a técnica de infravermelho próximo (NIR) possui um enorme potencial para uma análise rápida e não-destrutiva do teor de areia, carbono orgânico total (TOC) e argila em solos florestais. Entretanto, para a determinação

QA 191