

## ANÁLISE DA MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE NO SOLO SOB SUCESSÃO DE CULTURAS POR MEIO DE ESPECTRORRADIOMETRIA DIFUSA

Gustavo Mareo Watanabe (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Marcelo Luiz Chicati (Orientador), e-mail: ra99554@uem.br. Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias /Maringá, PR.

### QUÍMICA DO SOLO; SENSORIAMENTO REMOTO.

**Palavras-chave:** Matéria orgânica, Análise espectral, Química do solo

#### Resumo:

Este trabalho teve como objetivo analisar o teor de matéria orgânica presente no solo em diferentes tratamentos de sucessão de culturas em uma área consolidada com plantio direto, localizada no Município de Campo Mourão – PR. Foi utilizado o método de Reid e Copeland para realizar as análises laboratoriais, com o uso do colorímetro obteve-se os valores de carbono orgânico das amostras. Juntamente as análises de rotina foi utilizado o espectrorradiômetro portátil ASD FieldSpec 3 Jr (Analytic Spectral Devices, Boulder, USA), para realização de leituras espectrorradiométricas. Mesmo não sendo avaliada a diferença entre os tratamentos indicados, obteve-se um resultado positivo de previsão de matéria orgânica do solo por meio de leituras espectrais.

#### Introdução

A matéria orgânica ou as partículas orgânicas do solo são constituídas de restos de plantas, animais e microrganismos e também por organismos vivos. A maioria dos solos apresenta pequena quantidade de matéria orgânica (1 a 6%), concentrada principalmente na superfície (Embrapa, 2013).

Apesar da pequena quantidade presente no solo, a matéria orgânica apresenta uma grande influência em características físicas (agregação e retenção de água) químicas (capacidade tampão, capacidade de troca catiônica e complexação de metais) e biológicas (ciclagem de nutrientes) no solo.

O sistema contínuo de sucessão como soja-trigo ou soja-milho safrinha, tende a provocar a degradação física, química e biológica do solo, a diminuição da disponibilidade de nutrientes devido às mudanças na atividade biológica e a degradação física do solo, além da diminuição do

desenvolvimento do sistema radicular e acúmulo de substâncias tóxicas específicas ou inibidores de crescimento. Esse sistema também proporciona condições mais favoráveis para o desenvolvimento de doenças, pragas e plantas daninhas (CRUZ, PEREIRA FILHO e ALBUQUERQUE FILHO).

O estudo quantificador e qualificador da matéria orgânica do solo deve-se principalmente pelo fato de obter um local equilibrado para o cultivo das culturas comerciais desejadas. Um solo bem estruturado e diversificado microbiologicamente pode elevar a produtividade de uma cultura, além de protegê-la de patógenos de solo e gerar economia com a disponibilização de alguns nutrientes.

A espectroscopia de reflectância difusa (DRS) vem sendo estudada por diversos campos de tecnologia e na agricultura ela se destaca pela maneira sustentável e menos onerosa comparada aos métodos tradicionais de obtenção de diversas propriedades do solo como os valores de carbono orgânico.

## **Materiais e métodos**

O experimento foi realizado na fazenda experimental COAMO localizada no município de Campo Mourão – Paraná, coordenadas geográficas 24° 5' 46.79" S e 52° 21' 22.89" O clima Cfa (subtropical com verão quente) segundo a classificação de Köppen, disposto em delineamento inteiramente casualizado – DIC contando com três tratamentos e quatro repetições em parcelas com dimensionamento de 30 metros de comprimento e 6 metros de largura, local disposto de solo classificado em LVdf (Latossolo Vermelho distroférrico). As culturas foram semeadas conforme a literatura de época de semeadura, arranjo de plantas, densidade de semeadura, espaçamento entre linhas e profundidade de semeadura, adubação e manejos de cultura da EMBRAPA (Informações técnicas para trigo e triticale safra 2019), (Tecnologias de Produção de Soja – 2014) e (Sistemas de produção – EMBRAPA milho e sorgo, 2015).

Os tratamentos foram constituídos de três diferentes sucessões de culturas (milho/milho), (soja/trigo) e (soja/milho), sendo utilizado o sistema de plantio direto. O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos casualizados, com 4 repetições.

As amostras de solos retiradas para análise laboratorial, foram realizadas conforme orientações (Embrapa, 2012), sendo coletadas após final de cada ciclo das culturas indicadas.

As análises de rotina foram realizadas no Laboratório de Química e Mineralogia da Universidade Estadual de Maringá, utilizando o método de Reid e Copeland.

As análises espectrais foram realizadas no Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto da Universidade Estadual de Maringá através do equipamento espectrorradiômetro portátil ASD FieldSpec 3 Jr (Analytic Spectral Devices, Boulder, USA).

Para realizar o modelo de previsão de carbono orgânico foi realizado a técnica da PLSR sendo que 2/3 dos dados foram utilizados aleatoriamente para a calibração e 1/3 restante utilizado para sua validação. O software The Unscrambler (CAMO Software) foi utilizado para validar o modelo.

## Resultados e Discussão

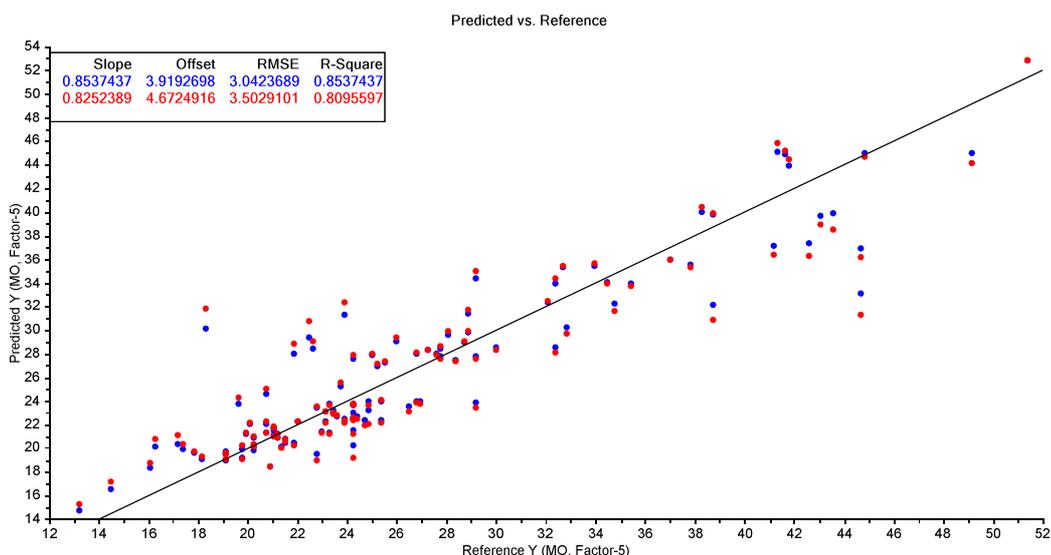
Conforme parâmetros propostos por Sayes et al. (2005) para indicar quatro faixas de satisfação para os valores de  $R^2$ , sendo essas: 0,50 a 0,65, com capacidade de discriminação entre altas e baixas concentrações do atributo; 0,66 a 0,81, modelos de predição aceitáveis; 0,82 a 0,90, modelos de predição bons; e acima de 0,90, excelentes.

Os valores obtidos se encontram na Tabela 1.

**Tabela 1** – Recursos  $R^2$ , r e RMSE dos modelos de carbono orgânico

|            | Atributos                  | $R^2$ | r     | RMSE  |
|------------|----------------------------|-------|-------|-------|
| Calibração | C.O. (g dm <sup>-3</sup> ) | 0,854 | 0,924 | 3,042 |
| Validação  | C.O. (g dm <sup>-3</sup> ) | 0,809 | 0,898 | 3,503 |
| Predição   | C.O. (g dm <sup>-3</sup> ) | 0,872 | 0,934 | 2,789 |

Como observado, os valores demonstrados se encontram entre os valores de predição aceitáveis e bons. Assim, podemos observar a possibilidade concreta da utilização de análises hiperespectrais para estimar a MOS (Figura 1).



**Figura 1** – Dispersão de valores observados e estimados de Carbono orgânico.

## Conclusões

Foi possível obter um modelo aceitável conforme parâmetros propostos por Sayes et al. (2005). As análises com sensores hiperespectrais evidenciaram ser possível estimar Matéria orgânica por este modelo.

## Agradecimentos

Ao CNPq pela possibilidade da realização do trabalho, ao Prof. Dr Marcelo Luiz Chicati e ao Prof. Dr Marcos Rafael Nanni pelas orientações e ao grupo GALeS pela ajuda na realização.

## Referências

CEZAR, E.; NANNI, M.R. CHICATI, M.L.; SOUZA JÚNIOR, I.G. & COSTA, A.C.S. **Avaliação e quantificação das frações silte, areia e argila por meio de suas respectivas reflectâncias.** R. Bras. Ci. Solo, 36:1157-1165, 2012.

CEZAR, Everson et al. **Estimativa de atributos do solo por meio de espectrorradiometria difusa.** Rev. Bras. Ciênc. Solo, Viçosa, v. 37, n. 4, p. 858-868, Aug. 2013.

Rodrigues, Marlon & Nanni, Marcos & Cezar, Everson & Lebosso Alemparte Abrantes Santos, Glaucio & Reis, Amanda & Oliveira, Karym. (2019). **Evaluation of the use of spectroradiometry for the determination of soil exchangeable ions after the application of mining coproducts.** Applied Spectroscopy Reviews. 1-18. 10.1080/05704928.2019.1683569.