



AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E DO COMPORTAMENTO ESPECTRAL DA TORTA DE FILTRO E MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO POR MEIO DA ESPECTRORADIOMETRIA DIFUSA

Camila Fernandes Casagrande (PIBIC/CNPq-UEM), Marcos Rafael Nanni (Orientador), e-mail: cf_casagrande@hotmail.com

Universidade Estadual de Maringá/Departamento de Agronomia, Maringá, PR.

Ciências Agrárias - Agronomia - 5.01.01.00-5

Palavras-chave: Espectroradiometria difusa; Curva espectral; Matéria orgânica.

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar o uso da técnica de espectroradiometria difusa na determinação da calibração da curva espectral da torta de filtro e cinzas obtidas no processo de queima da fibra de cana de açúcar nas caldeiras de vapor das destilarias de açúcar e álcool. Para tanto foi realizada a leitura e análise do comportamento da curva espectral dos materiais aplicados em sulfato de bário, utilizado como testemunha, por meio da espectroradiometria difusa em laboratório. Os tratamentos foram a aplicação de torta de filtro e cinza em concentrações de 0 a 10 % sendo cada amostra composta por 10 gramas no total de sulfato de bário mais a proporção de cada tratamento. As leituras espectrais foram realizadas por meio de espectroradiometria difusa pelo aparelho FieldSpec 3 JR em laboratório. Os resultados mostraram que tanto a torta de filtro como as cinzas influenciaram o comportamento da resposta espectral em toda a faixa do espectro avaliada (350 a 2500nm), não sendo detectados nenhuma inflexão ou pico da mesma. Houve grande correlação inversa entre os valores de torta e cinza adicionadas e a reflectância do material. Desta forma encontrou-se as curvas de calibração que podem pré estabelecer quantidades de torta de filtro ou cinza em função de seus comportamentos espectrais em material inerte, gerando-se modelos para a sua estimativa.

Introdução

A aplicação da técnica da espectrorradiometria difusa no estudo do solo baseia-se no fato de que os diferentes solos absorvem e refletem a



energia eletromagnética em comprimentos de onda distintos, de acordo com seus atributos químicos, físicos e mineralógicos sendo, desta forma, possível diferenciá-los entre si.

É interessante destacar que os solos tropicais são submetidos constantemente a manejos químicos, por serem, na sua maioria, pobres, tratamentos estes que podem influir nos seus dados espectrais. Uma das práticas aplicadas na cana-de-açúcar é o uso de torta de filtro proveniente do processo de produção de açúcar e álcool. Este subproduto industrial é considerado um excelente fertilizante, além de propiciar melhores condições para germinação da cana.

Não existem curvas de calibração ou regressão que possam pré estabelecer quantidades de torta de filtro ou matéria orgânica em função de seus comportamentos espectrais em material inerte como, por exemplo, areia lavada ou sulfato de bário, dada a formação de uma camada orgânica protetora ao redor das partículas grosseiras como a apresentada pela areia. Uma vez capeando essas frações, principalmente o quartzo, a matéria orgânica tende a diminuir a reflectância.

A caracterização destas curvas de calibração pode, portanto, ser importante ferramenta na quantificação de matéria orgânica em forma de cinza e torta de filtro em solos onde as mesmas são encontradas. O objetivo deste trabalho foi analisar e aprimorar do uso da técnica para melhorar o entendimento a cerca do comportamento espectral da matéria orgânica.

Material e Métodos

Para realização das leituras espectrais em laboratório, foram utilizadas placas de petri com 9 cm de diâmetro por 1,5 cm de altura. As leituras espectrais de cada tratamento contendo sulfato de bário com porcentagem de matéria orgânica (cinzas) ou torta de filtro, foram feitas em espectrorradiômetro modelo FieldSpec 3 JR, marca ASD, o qual realizou-se medidas espectrais na faixa de 350 nm a 2500 nm.

A fonte de luz utilizada nas leituras espectrais foi composta por um spot marca Mako, contendo cooler para resfriamento do sistema, e, lâmpada halógena de 650 W para iluminação das amostras.

Após a preparação das amostras com as 11 doses de torta de filtro e matéria orgânica (variando a concentração de 0 a 10%), com 6 repetições, totalizou-se 132 sub-amostras dispostas em placas de Petri que foram submetidas ao processo de leitura espectral.

Para a geometria de aquisição dos dados utilizou-se placa padrão branca com 100% de reflectância; leitor de fibra óptica vertical de 8 cm de distância da plataforma; área de leitura de 2 cm²; fonte de iluminação de 650



W posicionada a 35 cm da plataforma e com um ângulo de 30° em relação ao plano horizontal.

A relação entre a energia refletida pelo alvo e a energia refletida pela placa de referência (Espectralon) geraram o fator de reflectância.

Na avaliação estatística da curva espectral apresentada pelas diferentes concentrações de torta de filtro e cinza foram realizadas análises de regressão com o intuito de saber qual modelo matemático explicava melhor a relação entre as variáveis independentes em questão e sua reflectância.

As análises de regressão foram desenvolvidas no Sisvar 5. Nos modelos lineares e polinomiais todos os coeficientes da regressão foram testados por meio do “teste t”, ao nível de 5% de probabilidade. Nos modelos não lineares, os coeficientes foram testados pelo intervalo de confiança, ao nível de 5%.

Resultados e Discussão

As curvas espectrais médias são apresentadas nas Figuras 1 e 2 respectivamente. Os resultados obtidos por meio de estatística descritiva mostraram que ao passo que se aumentou as doses de torta de filtro reduziu-se a refletância (Figura 1), o mesmo ocorreu com a matéria orgânica (cinzas) (Figura 2), porém todas as curvas apresentaram o mesmo padrão de absorção.

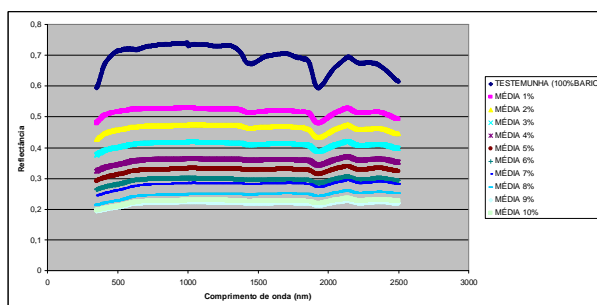


Figura 1 - Curvas espectrais médias para torta de filtro.

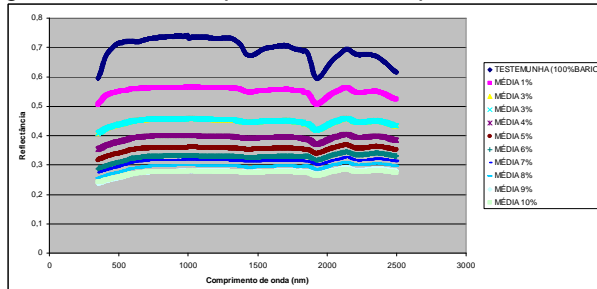


Figura 2 - Curvas espectrais médias para cinzas (matéria orgânica).



Como demonstrado pela nas Figuras 3 e 4, onde se observam os tratamentos que representam os percentuais crescentes de torta de filtro e cinzas, respectivamente.

Com relação a ocorrência de bandas de absorção próxima de 1400 nm e 1900nm, isso se deve à vibração de grupos OH e/ou molécula de água dos minerais de argila.

O fator de reflectância da matéria orgânica, sendo torta de filtro e cinzas, foi avaliado tomando como parâmetro a sua quantidade acrescentada em barita. As doses variaram de 0,0 a 1,0 gramas correspondendo a porcentagem de 0 a 10%. Como observado, o aumento na quantidade de matéria orgânica proveniente dos tratamentos com torta de filtro e cinzas fez com que o fator de reflectância apresentasse-se curvilíneo para quantificar a relação entre ela e o fator de reflectância. Observou-se a ocorrência de queda acentuada no fator de reflectância até a dose de 0,7 gramas (7% de matéria orgânica), e a partir daí a mesma apresentou queda menos pronunciada com tendência linear, ou seja, a energia eletromagnética absorvida não teve variação expressiva com o aumento na quantidade de matéria orgânica para os demais tratamentos avaliados, também observados nas Figuras 3 e 4.

Conclusões

De acordo com as curvas espectrais apresentadas, resulta-se em um formato de curva espectral padrão que obtém uma variação de acordo com os teores de matéria orgânica, quanto maior o teor de matéria orgânica da amostra menor é a reflectância, gerando assim modelos para que possam, através de maiores estudos, serem usados para estimativa do comportamento da matéria orgânica na espectrometria difusa em solos.

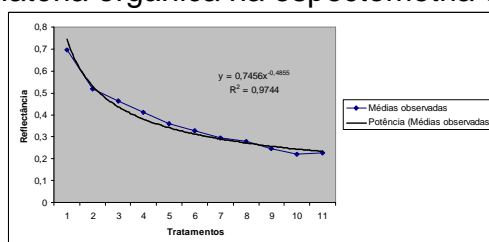


Figura 3 – Médias observadas dos tratamentos com torta de filtro.

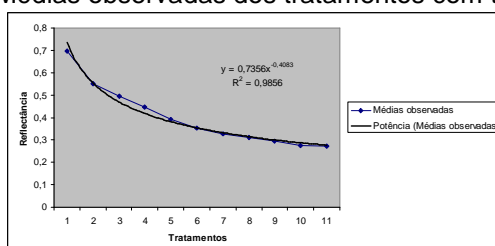


Figura 4 - Médias observadas dos tratamentos com cinzas.