

COMPARAÇÃO DE METODOLOGIAS PARA DETERMINAÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA EM SOLOS ARGILOSOS NO OESTE DO PARANÁ

Alice Jacobus de Moraes, Affonso Celso Gonçalves Junior, Gilmar Divino Gomes, Taciana Maria Moraes de Oliveira, Mayara Mitico Yoshihara

Resumo - A matéria orgânica constitui um elemento importante para as características químicas, físicas e microbiológicas do solo. Este trabalho comparou duas metodologias para determinação de matéria orgânica no solo: o método Walkley-Black e o método de determinação gravimétrica por perda de massa. Os dois métodos de determinação de matéria orgânica no solo apresentaram diferenças significativas na comparação de suas médias. A dificuldade de distinção entre a perda de água de constituição das argilas e a degradação da matéria orgânica fez com que os resultados obtidos por termogravimetria apresentassem valores bastante dispersos, em função das características físicas do solo. O presente trabalho teve por objetivo comparar os teores de matéria orgânica encontrados em solos de cinco cidades da região Oeste do Paraná obtidos através de duas metodologias: determinação de carbono pelo método Walkley-Black e determinação gravimétrica da matéria orgânica do solo.

Palavras-Chave: Perda de massa, Walkley-Black, termogravimetria.

COMPARISON OF METHODOLOGIES FOR DETERMINATION OF ORGANIC SUBSTANCE IN ARGILLACEOUS GROUND IN THE WEST OF THE PARANÁ

Abstract- The organic matter constitutes a important element for the chemical, physical and microbiological characteristics of the soil. This work compared two methodologies for the soil organic matter determination: the Walkley-Black method and gravimetric method by loss of mass. The two determination methods of soil organic matter showing significant differences in the average comparision. The difficulty of the distinction between the loss of constitution water of clay and the organic matter degradation made the gotten results by termogravimetric showing values many dispersed, in function of the soil physical characteristics. The present work had objective to compare the organic matter levels founded in soil of five cities of the West of Paraná obtained through two methodologies: carbon determination by the Walkley-Black method and gravimetrical determination of the organic matter of the soil.

KeyWord: loss of mass, Walkley-Black, termogravimetric.

1. INTRODUÇÃO

A matéria orgânica (MO) se constitui de um elemento importante como fonte de nutrientes e energia para muitos organismos, além de possibilitar benefícios como melhor estruturação e capacidade de armazenamento de água no solo, processos fundamentais para o desenvolvimento da cultura agrícola e da biota do solo (AQUINO e ASSIS, 2005) além de ser responsável por mais de 70% da capacidade de troca catiônica (CTC) dos solos tropicais (BIANCHI et al., 2008).

No método Walkley-Black de determinação de matéria orgânica no solo, o dicromato (Cr_2O_7) é reduzido pelos compostos de carbono orgânico do solo e o excedente não reduzido é determinado por titulação de oxirredução com ferro (Fe^{2+}) ou por colorimetria. Entretanto, esse método apresenta aspectos indesejáveis, entre eles, a contaminação com cromo (Cr) dos efluentes laboratoriais (BRUNETTO et al., 2006). Embora esse método tenha boa exatidão e seja considerado simples e de baixo custo, a utilização do dicromato resulta na

adição de Cr aos resíduos líquidos. Esse metal ocorre naturalmente no ambiente no estado de oxidação trivalente (Cr^{3+}), sendo considerado um elemento essencial ou benéfico aos seres vivos. Entretanto, quando na forma hexavalente (Cr^{6+}), é considerado tóxico aos seres humanos. (ESCOSTEGUY et al., 2007).

Outra metodologia existente é a calcinação que, segundo Silva et al. (1999), utiliza a gravimetria como forma de determinar o carbono orgânico, possui problemas inerentes ao seu princípio, uma vez que a temperatura alta pode provocar perdas de água estrutural (componente da estrutura dos minerais do solo), podendo causar superestimação do carbono orgânico e perda de compostos inorgânicos, pela calcinação em temperaturas mais elevadas.

O presente trabalho teve por objetivo comparar os resultados obtidos através da utilização de dois métodos de quantificação de matéria orgânica no solo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 20 amostras de solo em triplicata, coletadas em cinco municípios da região Oeste do Paraná (Marechal Cândido Rondon, Terra Roxa, Entre Rios do Oeste e Pato Bragado) no ano de 2009. Após a coleta estas amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Química Ambiental e Instrumental do campus de Marechal Cândido Rondon da Unioeste, onde foram secas em estufa para posterior realização dos ensaios de determinação de granulometria e matéria orgânica.

Para determinar a distribuição percentual das partículas primárias de solo (areia, silte e argila) foi realizada uma análise granulométrica, conforme metodologia da EMBRAPA (1999). Para determinação da matéria orgânica no solo utilizou-se a metodologia Walkley-Black (PAVAN, 1992) e comparação à metodologia para determinação gravimétrica da matéria orgânica do solo, conforme adaptado de DAVIES (1974).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A instrução normativa nº10, de 14 de Junho de 2005 do MAPA, descreve o zoneamento agrícola para o estado do Paraná e contempla como aptos ao cultivo de soja o solos tipo 1, 2, e 3. Solos do tipo 1 apresentam teor de argila entre 10% e 15%. Com menos de 70% de areia, os solos são considerados do tipo 1 se contiverem entre 15 e 35%. Solos do tipo 2 apresentam teor de argila entre 15% e 35% e menos de 70% de areia. Os solos do tipo 3 apresentam teor de argila maior que 35%. Um solo com menos de 35% de argila poderá ser considerado do tipo 3 se possuir menos de 15% de areia (BRASIL, 2005).

Tabela 01: Teores médios de granulometria das amostras de solo nos municípios estudados.

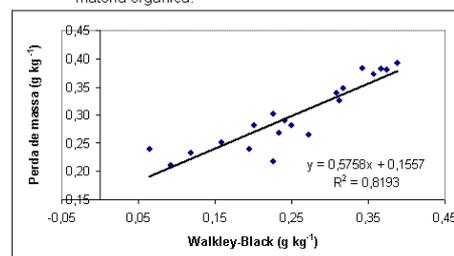
Município	Argila (%)	Silte (%)	Areia (%)
Terra Roxa	634,60	371,77	66,28
Marechal Cândido Rondon	624,70	294,04	81,26
Pato Bragado	660,88	269,05	80,06
Entre Rios do Oeste	619,42	325,90	54,66

Segundo os teores médios obtidos, de argila, areia e silte nas amostras de solo analisadas podemos classificá-las como do tipo 3 (Tabela 1), visto que todas elas apresentam uma concentração superior a 35% de argila e inferior a 10% de areia

De acordo com os resultados apresentados na figura 1, o método gravimétrico apresentou a tendência de determinar médias maiores no teor de matéria orgânica nos solos do que as determinadas pelo método Walkley-Black, resultado este confirmado pelos estudos de Brunetto et al. (2006) realizados em solos na Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul.

Outra desvantagem do método Walkley-Black é o Cr contido nos resíduos da análise química da matéria orgânica que apresentam-se na sua forma hexavalente. Necessitando tratamento e destinação final adequados Visando reduzir os danos ambientais causados pelo despejo destes rejeitos, a redução do Cr^{6+} para Cr^{3+} se faz necessária, graças à baixa toxicidade do Cr^{3+} (OLIVEIRA, et al., 2008).

Figura 1: Coeficiente de variação entre as duas metodologias de determinação de matéria orgânica.



Silva et al. (1999), explicam que, na análise do carbono orgânico pela oxidação ácida (Walkley-Black), o aquecimento necessário para que ocorra toda a reação pode ter duas fontes: calor interno, oriundo da energia liberada pela diluição de H_2SO_4 concentrado e calor externo, oriundo de uma fonte externa doadora de calor. A calcinação, que utiliza a gravimetria como forma de determinar o carbono orgânico, possui problemas inerentes ao seu princípio, uma vez que a temperatura alta pode provocar perdas de água estrutural (componente da estrutura dos minerais do solo), causando uma superestimação do carbono orgânico do solo.

Tabela 02 | Comparação de médias entre os dois métodos de determinação de matéria orgânica

MÉTODOS	MO
Walkley-Black	28,52 b
Perda de massa (gravimétrico)	39,31 a

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Scott Knott a 2% de probabilidade.

4. CONCLUSÕES

Os dois métodos de determinação de matéria orgânica no solo apresentaram diferenças significativas quando da comparação das médias obtidas devidas, principalmente à dificuldade de distinção entre a perda de água de constituição das argilas e a degradação da MO fez com que os resultados obtidos por termogravimetria apresentassem valores bastantes dispersos, em função das características físicas do solo.

REFERÊNCIAS

AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. Processos biológicos no sistema solo-planta: ferramentas para uma agricultura sustentável. Embrapa Agrobiologia. Embrapa Informações Tecnológicas: Brasília, 2005 p. 19.
BIANCHI, S. R.; MIYAZAWA, M.; OLIVEIRA, E. L.; PAVAN, M. A.

Características da matéria orgânica no perfil do solo. 29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Águas e Lindóia, 19-22 de maio de 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 12 de 14 de jun. de 2005. Aprovação do Zoneamento Agrícola para a cultura de soja no Estado do Paraná. Diário Oficial da União, 17 de junho de 2005, Seção 1, p. 6.

BRUNETTO, G.; MELLO, G. W.; KAMINSKI, J.; FURLANETTO, V.; FIALHO, F. B. Avaliação do método de perda de peso por ignição na análise de matéria orgânica em solos da Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul. Ciência Rural, V. 36, N. 6, p. 1936-1939, 2006.

DAVIES, B. E. Loss-on-ignition as an estimate of soil organic matter. Soil Sci. Soc. Am. Proc, v. 38, p. 347-353, 1974.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de Métodos de Análise de Solo. 2 ed. Centro Nacional de pesquisa de solos: Rio de Janeiro, 1999.

ESCOSTEGUY, P. A. V.; GALLIASSI, K.; CERETTA, C. A. Determinação de matéria orgânica do solo pela perda de massa por ignição em amostras do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Ciência do Solo. V.21, p.247-255, 2007.

OLIVEIRA, T. M. M.; GONÇALVES JR., A. C.; PARZIANELLO, R. R.; CARVALHO, E. A.; YOSHIHARA, M. M.; Descarte de resíduos contendo Cromo hexavalente provenientes da análise química da matéria orgânica do solo pelo método Walkley-Black. XVI Encontro de Química da Região Sul. Blumenau, 12-14 de novembro de 2008.

PAVAN, M. A. et al. Manual de análise química do solo e controle de qualidade. IAPAR: Londrina, 1992 p. 25-27.

SILVA, A. C.; TORRADO, P. V.; ABREU JR, J. S. Métodos de quantificação de matéria orgânica do solo. Revista da Universidade de Alfenas, V.5, p.21-26, 1999.