

PROPORÇÃO CARBONO LÁBIL/CARBONO TOTAL DO SOLO APÓS APLICAÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

SOIL LABILE CARBON /TOTAL CARBON PROPORTION AFTER ORGANIC
RESIDUE APPLICATION

MELÉM JUNIOR^{1,5}, N. J.; CARNEIRO², C.E.A.; BRITO³, O.R.; FRANCHINI⁴, J.C.;
GUEDES⁵, M.C.; BRITO⁶, R.M.; CUNHA⁶, F.S.

¹Estudante de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Londrina (UEL),
Caixa Postal 6001, 86051-990, Londrina, PR

²Pesquisadora Laborsolo, Londrina, PR;

³Docente da UEL, Londrina, PR

⁴Embrapa Soja, Londrina, PR

⁵Embrapa Amapá, Macapá, AP

⁶Estudante de Graduação da UEL, Londrina, PR
e-mail: nagibmelem@gmail.com

Resumo

O carbono lábil é constituído pelos compostos orgânicos mais facilmente mineralizáveis pelos microrganismos e representa uma fração importante do carbono orgânico total do solo. A adição de resíduos orgânicos ao solo de forma natural ou artificial, e as práticas de manejo podem alterar os teores de carbono total e lábil e a proporção entre eles no solo. Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos de doses de resíduos orgânicos na proporção entre o carbono lábil e o carbono orgânico total em solo cultivado com a sucessão milho-feijão-milho. Foram conduzidos três experimentos, na fazenda escola da Universidade Estadual de Londrina – (Londrina/PR - 23° 19' S; 51°11' W) em área de Latossolo Vermelho eutroférico, utilizando-se a sucessão milho-feijão-milho, com aplicação de resíduos de poda de árvores urbanas antes da implantação do primeiro cultivo com milho. Nas épocas de florescimento e colheita de cada cultura, foram coletadas amostras de solo para determinação do carbono total e do carbono lábil, para estimativa da proporção entre eles. A proporção carbono lábil/carbono total aumentou durante o período avaliado e foi maior na floração e na colheita do milho em 2008, independentemente da adubação química. A proporção carbono lábil/carbono total aumentou linearmente nas colheitas do milho nas duas safras avaliadas e reduziu linearmente na floração do feijão.

Abstract

The labile carbon is composed by the organic compounds more easily mineralized by soil micro-organisms, being an important fraction of the total organic carbon. The addition of organic residue to the soil, in both naturally or artificially ways, and the management practices employed may alter the levels of total carbon and labile carbon and the proportion between them. This work was carried out to evaluate the effects of doses of organic residue in the proportion between the labile carbon and total organic carbon in soil with the succession corn-bean-corn. Three experiments were conducted at the Londrina State University Experimental Farm (Londrina / PR - 23 ° 19 'S, 51 ° 11' W) in a Typic Eutroferric Red Latossol area, using the crop succession corn-bean-corn, with application of urban trees pruning residue before the first corn sowing. At the flowering and the harvest periods for each crop, soil samples were collected for determination of total carbon and the labile carbon, to estimate the relationship between them. The proportion labile carbon/total carbon increased during the evaluation period and it was highest in the corn flowering and harvest time at 2008, independently to the inorganic fertilization. The proportion labile carbon/total carbon increased linearly in the corn harvest time at the two studied harvest. The proportion labile carbon/total carbon decreased linearly at the bean flowering time.

Introdução

A matéria orgânica do solo é um dos componentes mais complexos existentes na natureza, pois é formada por resíduos animais e vegetais em diversos estádios de decomposição além de organismos vivos. No ciclo biológico, todos os resíduos vegetais e

animais retornam ao solo, onde são convertidos, por ação de microorganismos, em formas estáveis, denominadas de húmus (Pavan e Chaves, 1998). O carbono orgânico total do solo pode ser dividido em frações lábeis e não lábeis (estáveis) Theng et. al., citados por Rosa et al. (2003). O carbono lábil é constituído pelos compostos orgânicos mais facilmente mineralizáveis pelos microorganismos do solo. Procedimentos baseados na oxidação do carbono por permanganato de potássio (KMnO_4) podem ser utilizados para diferenciar sua labilidade. Segundo Christensen (1996), o manejo do solo em geral, afeta principalmente o carbono lábil que representa apenas uma parte do carbono total. A quantidade de resíduos adicionado ao solo dependendo da sua composição, e das práticas de manejo empregadas podem alterar os teores de carbono total e lábil e a proporção entre eles. O aproveitamento dos resíduos de poda na agricultura tem sido apontado como uma alternativa para adubação orgânica na forma *in natura* ou compostado, proporcionando a liberação de nutrientes para as plantas, além de representar um benefício de ordem social pela disposição final menos impactante do resíduo no ambiente. Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos de doses de resíduos orgânicos na proporção entre o carbono lábil e o carbono orgânico total em solo cultivado com a sucessão milho-feijão-milho.

Material e Métodos

Foram conduzidos três experimentos, na fazenda escola da Universidade Estadual de Londrina – (Londrina/PR, em área de Latossolo Vermelho eutrófico). A aplicação de resíduos orgânicos foi feita antes da implantação primeira cultura de milho (variedade IPR 114) em outubro/2006. A cultura do feijão (variedades IPR Colibri e IPR Eldorado) foi instalada em março/2007, no espaço entre fileiras de colmos, após a colheita manual do milho. Após a colheita do feijão os colmos de milho foram arrancados e triturados e o resíduo obtido foi espalhado superficialmente na área de cada parcela experimental, antes de implantar a nova cultura de milho, que foi semeada em outubro/2007. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com os tratamentos distribuídos em um arranjo fatorial 4×2 , com três repetições, em que os fatores foram quatro doses de resíduos orgânicos (0, 15, 30 e 45 Mg ha^{-1}) e dois níveis de adubação inorgânica (com e sem). Os resíduos orgânicos utilizados foram obtidos da trituração de galhos, ramos e folhas resultantes da poda de árvores da cidade de Londrina-PR. A adubação química empregada para o milho correspondeu à aplicação de 160, 60 e 40 kg ha^{-1} de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente enquanto para o feijão foi de 80, 50 e 30 kg ha^{-1} de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente. Para realização da análise conjunta dos dados, considerou-se ainda o fator época de amostragem do solo (profundidade de 0 -10 cm) com seis níveis: floração e colheita do milho em 2007 (FM/07 e CM/07), floração e colheita do feijão em 2007 (FF/07 e CF/07) e floração e colheita do milho em 2008 (FM/08 e CM/08), resultando em um fatorial $4 \times 2 \times 6$. O carbono orgânico total (COT) foi determinado pelo método Walkley – Black de acordo com Embrapa (1997); o carbono lábil (CL) foi quantificado após a oxidação parcial do carbono do solo utilizando uma solução de KMnO_4 ($0,033 \text{ mol L}^{-1}$), como proposto por Blair et al. (1995) e modificado por Shang e Tiessen (1997). Os dados obtidos foram utilizados para estimar a proporção percentual entre carbono lábil e carbono total ($R = \text{CL}/\text{COT} \times 100$). Foram realizadas análises de variâncias individuais para cada época e posteriormente, procedeu-se à análise conjunta dos dados, uma vez que de acordo com Barbin (2003) atendia-se o requisito necessário para esse tipo de análise, ou seja, a proporção entre o maior e o menor quadrado médio residual entre as épocas foi inferior a quatro. As médias conjuntas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% ou ajustadas a modelos de regressão.

Resultados e Discussão

Com a utilização de adubação química a proporção CL/COT foi influenciada significativamente pela entre as épocas de amostragem e as doses de resíduos. Para todas as doses os maiores valores foram encontrados na época de floração e colheita da safra de milho em 2008 e da floração do feijão nos tratamentos com as doses de 0 e 15 Mg ha^{-1} de resíduos orgânicos (Figura 1). Na Figura 2 pode-se observar que a proporção CL/COT aumentou linearmente com as doses de resíduos utilizadas nas épocas CM/07 e CM/08, e na floração do feijão (FF/07) houve a redução da proporção CL/COT. Nas outras épocas de amostragem não foram observados ajustes significativos.

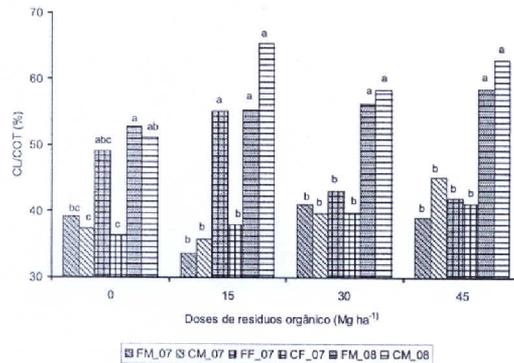


Figura 1. Proporção CL/COT nas épocas de amostragem em relação às doses de resíduo orgânico, com a utilização de adubação química nas culturas. (Barras seguidas de letras iguais em cada dose, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%).

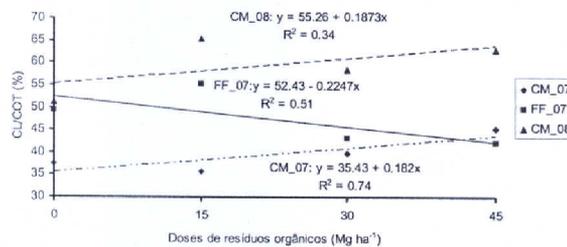


Figura 2. Proporção CL/COT em função das doses de resíduo orgânico, épocas de amostragem e de adubação química das culturas

Nos tratamentos que receberam aplicação exclusiva de adubos orgânicos a proporção CL/COT variou com as épocas de amostragem (Figura 3) foi possível verificar que os maiores valores ocorreram no florescimento e colheita do milho da safra de 2008 (FM/08 e CM/08). Provavelmente isto ocorreu devido a trituração e distribuição dos restos culturais da primeira safra de milho que foi realizada aproximadamente 30 dias antes da implantação da cultura.

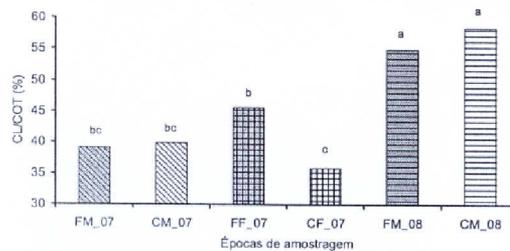


Figura 3. Proporção CL/COT nas diferentes épocas de amostragem nos tratamentos adubados organicamente (Barras seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%)

De modo geral a proporção carbono lábil/carbono total aumentou em relação as épocas de amostragem e em alguns casos com as doses de resíduos aplicadas. Esse fato indica uma maior disponibilidade de carbono para a mineralização, e já foi por diversos autores como Rangel et al. (2008), que verificaram o aumento dessa proporção em cafezal, e por Leite et al. (2003) em cultura de milho orgânico. Estes resultados estão coerentes com a dinâmica da

decomposição da matéria orgânica no solo, quando ocorre inicialmente a rápida decomposição dos materiais mais frágeis e posteriormente a decomposição das frações mais resistentes como indicado por Blair (2000). Este autor relata ainda que a manutenção das frações lábeis do carbono do solo é essencial para a melhoria da qualidade e sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola.

Conclusões

- A proporção carbono lábil/carbono total aumentou durante o período avaliado e foi maior na floração e na colheita do milho em 2008, independentemente da adubação química;
- A proporção carbono lábil/carbono total aumentou linearmente nas colheitas do milho nas duas safras avaliadas;
- Na floração do feijão a proporção carbono lábil/carbono total reduziu linearmente.

Referências

- BLAIR, G.J.; LEFROY, R.D.B.; LISLE, L. Soil carbon fractions based on their degree of oxidation, and development of a carbon management index for agricultural systems. **Australia Journal Agricultural Research**, v.46, p.1459-1466, 1995.
- BLAIR N. Impact of cultivation and sugar-cane green trash management on carbon fractions and aggregate stability for a Chromic Luvisol in Queensland, Australia. **Soil Tillage Research**, 55:183-191, 2000.
- CHRISTENSEN, B.T. Carbon in primary and secondary organomineral complexes. In: CARTER, M.R.; STEWART, B.A.(Ed.). **Structure and organic matter storage in agricultural soil**, Boca Raton: CRC, 1996. p.97-165.(Advances in Soil Sciences).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed.rev.atual. Rio de Janeiro,Embrapa Solos, 1997. 212 p. (Documentos, 1).
- LEITE, L. F. C.; MENDONÇA, E. S.; NEVES, J. C. L.; MACHADO, P. L. O. A.; GALVÃO, J. C. C. Estoques totais de carbono orgânico e seus compartimentos em Argissolo sob floresta e sob milho cultivado com adubação mineral e orgânica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, vol.27, p.821-832, 2003.
- PAVAN, M.A.; CHAVES, J.C.D. **A importância da matéria orgânica nos sistemas agrícolas**. Londrina:IAPAR, 1998. (Circular Técnica, 98). 36p
- RANGEL, O. J. P.; SILVA, C. A.; GUIMARÃES, P.T.G.; GUILHERME, L.R.G. Frações oxidáveis do carbono orgânico de Latossolo cultivado com cafeeiro em diferentes espaçamentos de plantio. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 429-437, 2008.
- ROSA, M.E.C.; OLSZEWSKI, N.; MENDONÇA, E.S.; COSTA, L.M.; CORREIA, J.R. Formas de carbono em Latossolo Vermelho eutroférrico sob plantio direto no sistema biogeográfico do cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.911-923, 2003.
- SHANG, C.; TIESSEN, H. Organic matter lability in a tropical oxisol: evidence from shifting cultivation, chemical oxidation, particle size, density, and magnetic fractionations. **Soil Science**, Estados Unidos, v.162, p.795-807, 1997.