

Carbono das Frações Húmicas de Argissolo Vermelho-Amarelo sob Sistemas de Cultivo em Aléias, São Luis, MA

Humic fractions carbon an Udult soil under Alley cropping, São Luiz, MA

SANTOS, Lauana Lopes dos; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), lauanalsantos@hotmail.com; LOSS, Arcângelo; UFRRJ, arcangeloloss@yahoo.com.br; PEREIRA, Marcos Gervasio; UFRRJ, gervasio@ufrj.br; FERREIRA, Edilene Pereira; UFRRJ, edilene_agro@yahoo.com.br.; FERRAZ JÚNIOR, Altamiro de Souza Lima, Universidade Estadual do Maranhão, altamiro.ferraz@pq.cnpq.br

Resumo

O aporte de matéria orgânica (MO) via sistemas de aléias pode contribuir para o aumento do carbono das frações húmicas (FH). Este trabalho teve como objetivo avaliar a distribuição do carbono das FH de um Argissolo Vermelho-Amarelo sob sistemas de cultivo em aléias, São Luis, MA. Foram estudadas duas espécies de leguminosas de alta qualidade de resíduos – leucena (L) e guandu (G), e duas espécies de baixa qualidade, sombreiro (S) e acácia (A), combinadas entre si, nos seguintes tratamentos: S+G; L+G, S+L, A+G, L+A e testemunha, sem leguminosa. Foi quantificado o carbono orgânico total (COT) e realizado o fracionamento químico da MO, obtendo-se as frações C-FAH, C-FAF e C-HUM. As áreas de S+L, A+L e A+G apresentaram os maiores teores de COT (0-5 cm). A área testemunha apresentou os menores valores das FH. O sistema de cultivo em aléias aumentou os teores de carbono das FH quando comparado à área testemunha, sendo a combinação A+L a mais indicada para esse sistema.

Palavras-chave: Leguminosas arbóreas, agrossistemas, sustentabilidade, fracionamento químico da matéria orgânica do solo.

Abstract

The organic matter (OM) by alley cropping systems can contribute to the carbon from humic fractions (HF) increase. This study aimed to evaluate the humic carbon fractions distribution an Udult soil under alley cropping system, São Luis, MA. Were evaluated two kinds of legumes: with high quality waste - leucaena (L) and pea (G) and two species of low quality, sombreiro (S) and acacia (A), combined together in the following treatments: S+G , L+ G, S+L, A+G, L+A and control, without legumes. It was quantified the total organic carbon (TOC) and the OM chemical fractionation, obtaining the fractions C-HAF, C-FAF and C-HUM. The areas of S+L, L+A and A+G showed higher TOC contents (0-5 cm). The control area showed the lowest values of HF. The alley cropping system cultivation in increased the HF carbon content when compared to the control area, the A+L combination was the most appropriate for this system.

Keywords: Tree legumes, agrossistemas, sustainability, chemical fractionation of soil organic matter.

Introdução

Nas últimas décadas, novos conceitos de sistemas de produção agrícola, baseados na conservação do solo, diversificação de culturas, reciclagem de nutrientes, uso sistemático de adubos orgânicos e outras práticas alternativas, têm sido desenvolvidos na tentativa de equilibrar a produtividade com a conservação do meio ambiente. Uma das modalidades de produção que atende a esse conceito é o sistema de cultivo em aléias (SALMI et al., 2006).

Dentre as alternativas para o uso sustentável do solo na região dos trópicos úmidos, deve-se incluir a cobertura da superfície do solo, com a adição continuada de resíduos vegetais, a

Resumos do VI CBA e II CLAA

manutenção ou aumento da matéria orgânica do solo (MOS) e a ciclagem de nutrientes (FERRAZ JÚNIOR, 2004). O sistema de cultivo em aléias favorece a integração simultânea de todos estes processos, e por isso, pode contribuir para a solução de parte dos problemas de segurança alimentar de milhões de pessoas que vivem nos trópicos, com menos aplicações de insumos externos. Nesse sistema de cultivo combinam-se, em uma mesma área, espécies arbóreas, preferencialmente leguminosas e culturas anuais, visando ao mesmo tempo aos processos de regeneração da fertilidade do solo e de intensificação da ciclagem de nutrientes, os quais são temporariamente separados na agricultura de derrubada-queima-pousio (AGUIAR, 2006).

Nos solos do trópico úmido, sob elevadas temperaturas e chuvas intensas pode-se ter contribuição com o cultivo de algumas leguminosas arbóreas para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas, por meio de grandes produções de matéria seca e da ciclagem de nutrientes, além da adoção de outras práticas, como o plantio direto e a cobertura morta, com as quais se obtém efeito positivo e significativo na produtividade das culturas (MOURA et al., 2008; AGUIAR, 2006).

Para ampliar o conhecimento sobre o manejo de agroecossistemas no trópico úmido, este trabalho teve como finalidade avaliar a distribuição do carbono das frações húmicas de um Argissolo Vermelho-Amarelo sob sistemas de cultivo em aléias, São Luis, MA.

Metodologia

O experimento foi instalado em área da Universidade Estadual do Maranhão, São Luís (2° 30' S, 44° 18' W), em janeiro de 2002, no início do período chuvoso. O clima da região, segundo Köppen é do tipo Aw', equatorial quente e úmido. As precipitações variam de 1700 a 2300 mm anuais. A temperatura média situa-se em torno de 26,7 °C (AGUIAR, 2006).

O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, textura franco-arenosa no horizonte A, apresentando 780, 120 e 100 g kg⁻¹, respectivamente, para areia, silte e argila. Antes da instalação do experimento, o solo apresentava as seguintes características: 0,2, 0,3, 0,12 e 0,3 cmol_c kg⁻¹, respectivamente, para Ca, Mg, K, Al, e 7,54 g kg⁻¹ de carbono orgânico total (COT).

Foram avaliadas duas espécies de leguminosas de alta qualidade de resíduos, leucena (L) (*Leucaena leucocephala*) e guandu (G) (*Cajanus cajan*), e duas espécies de baixa qualidade de resíduos, sombreiro (S) (*Clitoria fairchildiana*) e acácia (A) (*Acacia mangium*), combinadas entre si, nos seguintes tratamentos: S+G; L+G, S+L, A+G, L+A e testemunha, sem leguminosas. A definição de resíduos de alta e baixa qualidade foi feita segundo YOUNG (1997), onde os resíduos de alta qualidade são aqueles que apresentam alto teor de N, baixas quantidades de lignina e polifenóis, e o inverso deve ser denominado de resíduo de baixa qualidade. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. As leguminosas foram dispostas em linhas simples, espaçadas de 0,5m entre plantas e 4,0m entre linhas, em parcelas de 21,0 x 4,0m. Em cada parcela foram plantadas as culturas do milho (*Zea mays* L.) e arroz (*Oriza sativa* L.), sobre os resíduos vegetais das leguminosas, sem preparo do solo.

As podas das leguminosas foram realizadas em janeiro de 2004, 2005 e 2006, após a germinação das culturas de milho e arroz, à altura de aproximadamente 50 cm. O corte não foi realizado em 2003 devido ao difícil estabelecimento das leguminosas, principalmente da leucena, devido à baixa fertilidade natural do solo. No ano de 2006, a leucena foi submetida a um segundo corte aos 35 dias após o plantio das culturas, para evitar o sombreamento. As quantidades de biomassa aplicadas ao solo, em kg de massa fresca parcela⁻¹, foram igualmente distribuídas entre

Resumos do VI CBA e II CLAA

todas as parcelas de cada tratamento, mantendo-se os resíduos na superfície do solo.

Para cada tratamento, em dezembro/2007, foram coletadas quatro amostras compostas formadas por três amostras simples, nas profundidades de 0-5 e 5-10 cm, nas entrelinhas das culturas. Foram quantificados os teores COT do solo (YEOMANS & BREMNER, 1988) e realizado o fracionamento químico da MOS (BENITES et al.; 2003), obtendo-se as frações: humina, ácidos fúlvicos e ácidos húmicos. Em seguida foi quantificado o carbono em cada fração, sendo o carbono da fração humina (C-HUM), fração ácido húmico (C-FAH) e ácido fúlvico (C-FAF) segundo YEOMANS & BREMNER (1988).

Os resultados foram submetidos à aplicação do teste de normalidade (teste de Lilliefors), avaliação da homogeneidade da variância (teste de Cochran e Bartlett) e análise de variância com aplicação do teste F. Os valores médios, quando significativos pelo teste F, foram comparados entre si pelo teste LSD a 5%.

Resultados e discussões

As áreas com S+L, A+L e A+G apresentaram os maiores teores de COT na profundidade de 0-5 cm (Tabela 1), sendo estes teores todos superiores aos encontrados no início do experimento. Os maiores teores de COT podem ser decorrentes da maior quantidade de resíduos vegetais produzidos pelas espécies de leguminosas avaliadas. Destaca-se a acácia e o guandu, com as maiores e menores produtividades de massa seca, respectivamente, nos três anos avaliados (AGUIAR, 2006).

TABELA 1. Carbono orgânico e das frações húmicas de um Argissolo Vermelho-Amarelo sob sistema de cultivo em aléias em São Luis, MA.

Tratamentos	Teores de carbono das frações avaliadas (g kg ⁻¹)			
	0-5 cm			
	COT	C-FAF	C-FAH	C-HUM
S + L	16,62 A	2,45 ^{ns}	2,48 C	8,66 B
A + L	16,28 A	2,40 ^{ns}	3,49 A	10,04 A
L + G	14,14 B	2,23 ^{ns}	2,34 C	6,64 D
A + G	15,24 A	2,19 ^{ns}	3,13 AB	9,37 AB
S + G	13,22 B	2,35 ^{ns}	2,98 B	7,51 C
Testemunha	11,35 B	2,30 ^{ns}	0,92 D	3,91 E
	5-10 cm			
S + L	10,95 A	2,18 AB	1,79 B	7,67 A
A + L	11,73 A	2,36 A	2,39 A	7,51 A
L + G	10,44 A	2,50 A	2,74 A	6,24 BC
A + G	10,71 A	1,82 C	2,54 A	5,61 C
S + G	10,31 A	1,91 BC	2,43 A	6,68 B
Testemunha	8,72 B	1,29 D	1,73 B	2,33 D

Letras iguais na coluna não diferem entre si para os tratamentos avaliados (LSD <0,05). ns = não significativo pelo teste F a 5%.

Na profundidade de 5-10 cm, verificou-se que apenas a área testemunha diferiu das demais, apresentando os menores valores de COT. Este resultado demonstra a importância do sistema de cultivo em aléias para a manutenção e/ou melhoria dos teores de COT em áreas de baixa fertilidade natural e solos com textura arenosa na região do trópico úmido.

Em relação às frações húmicas (FH), verificou-se que a área testemunha apresentou os menores valores nas duas profundidades avaliadas, com exceção a área sombreiro/leucena onde se

Resumos do VI CBA e II CLAA

observaram valores iguais aos da testemunha (5-10 cm). Estes resultados demonstram que o cultivo em sistema de aléias está favorecendo o aumento de carbono na forma das FH quando comparado a área testemunha.

Considerando-se que os teores de argila e COT eram muito baixos (início do experimento), indicando solos com baixa capacidade de troca de cátions, o uso de um sistema de manejo mais racional, como o cultivo em aléias, poderá favorecer um processo de humificação menos intenso, no qual se teriam, em quantidades equivalentes, substâncias húmicas menos polimerizadas que apresentam maior quantidade de cargas elétricas; e outras mais polimerizadas que poderiam favorecer a formação e estabilização de unidades estruturais (CUNHA et al., 2001). Dessa forma, ter-se-á o aumento da retenção de água, a manutenção do conteúdo de COT e conseqüentemente o aumento da produtividade das culturas

Entre as aléias, o tratamento A+L apresentou os maiores valores de carbono para as três FH nas duas profundidades avaliadas, com exceção do C-FAF (0-5 cm). Este resultado indica que a combinação de leguminosa propicia maior formação das FH. Já o tratamento com L+G apresentou os menores teores de carbono das FH (0-5 cm), o que pode estar relacionado à sua alta qualidade de resíduos, com maior relação C/N.

Conclusões

O sistema de cultivo em aléias aumentou os teores de carbono das FH quando comparado à área testemunha, sendo a combinação acácia/leucena a mais indicada para esse sistema.

Referências

AGUIAR, A.C.F. *Sustentabilidade do sistema plantio direto em Argissolo no trópico úmido*. 2006. 55 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 2006.

BENITES, V. M.; MADARI, B.; MACHADO, P. L. O. A. *Extração e fracionamento quantitativo de substâncias húmicas do solo: um procedimento simplificado de baixo custo*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. 7 p. (Embrapa solos. Comunicado Técnico, 16).

CUNHA, T.J.F. et al. Impacto do manejo convencional sobre propriedades físicas e substâncias húmicas de solos sob cerrado. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.1, n.1, p.27-36, 2001.

FERRAZ JUNIOR, A.S.L. O cultivo em aléias como alternativa para a produção de alimentos na agricultura familiar do trópico úmido. In: MOURA, E.G. (Ed.). *Agroambientes de transição: entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil*. São Luís: Universidade Estadual do Maranhão, 2004. p. 71-100.

MOURA, E.G.; ALBUQUERQUE, J.M. & AGUIAR, A.C.F. Growth and productivity of corn as affected by mulching and tillage in alley cropping systems. *Scientia Agricola*. Piracicaba, v.65, n.2, p.204- 208, 2008.

SALMI, G. P.; SALMI, A. P.; ABOUD, A. C. S. Dinâmica de decomposição e liberação de nutrientes de genótipos de guandu sob cultivo em aléias. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.41, n.4, p. 673-678, 2006.

YOEMANS, J. C. & BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Communications in soil science and plant analysis*, New York, v.19, n.13, p.1467-1476, 1988.

Resumos do VI CBA e II CLAA

YOUNG, A. *Agroforestry for soil management*. New York: CAB International, 1997. 320p.