

## Carbono Orgânico Particulado e Matéria Orgânica Leve em Áreas sob Cultivo em Sistema de Aléias, São Luis, MA.

*Particulate Organic carbon and Light Organic Matter in Areas under Alley Cropping System, São Luis, MA.*

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

### Resumo

O sistema de cultivo em aléias na região dos trópicos úmidos pode aumentar os teores de matéria orgânica particulada. O objetivo deste trabalho foi avaliar o aporte de carbono orgânico particulado (CO<sub>p</sub>) e matéria orgânica leve em água (MOL) em sistema de cultivo em aléias no Maranhão. Foram avaliadas 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 leguminosas. Foi quantificado o carbono orgânico total (COT) e realizado o fracionamento granulométrico do COT, obtendo o carbono orgânico mineral (COM) e carbono orgânico particulado (CO<sub>ap</sub>). Também se quantificou a MOL. A área de L+G apresentou os maiores teores de CO<sub>p</sub> (0-5 cm), enquanto que em 5-10 cm, este padrão foi observado na área com A+G, que também apresentou os maiores valores de MOL. O sistema de cultivo em aléias aumentou os teores de COT, CO<sub>p</sub> e MOL quando comparado à área testemunha.

**Palavras-chave:** Fracionamento granulométrico, qualidade dos resíduos vegetais, biomassa.

### Abstract

*The alley cropping in the tropics humid region may increase the particulate organic matter soil contents. The objective of this study was to evaluate the contribution of particles organic carbon (POC) and light organic matter in water (LOM) in alley cropping system in Maranhão state. Were evaluated two kinds of legume: high waste quality - leucaena (L) and pea (G) and two species of low quality, hat (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 carried out the TOC granulometric fractionation, and getting the POC and CO<sub>am</sub>. It also quantified the LOM. The L + G area had the highest POC (0-5 cm) tenors, while in 5-10 cm, this pattern was observed in the A + G area, which also showed the highest LOM.values. The alley cropping system increased the TOC, LOM and POC contentes compared to the control area.*

**Keywords:** *Granulometric fractionation, quality of vegetable waste, biomass.*

### Introdução

A adoção intencional de processos que enfatizem a construção de reservatórios de nutrientes minerais, acessados por processos microbiologicamente mediados, pode ser uma opção mais adequada para a sustentabilidade dos agroecossistemas do que a saturação por nutrientes da solução do solo, sobretudo no trópico úmido, onde a água excedente aumenta a taxa de remoção dos elementos do perfil (DRINKWATER e SNAPP, 2007).

Nessa perspectiva, o cultivo em aléias surgiu na década de 1980 como alternativa promissora para a implantação de agrossistemas familiares, com menor utilização de insumos, em função de

## Resumos do VI CBA e II CLAA

sua eficiência na reciclagem de nutrientes. Duas décadas depois, uma avaliação das experiências, em algumas partes do mundo, mostrou que esse sistema é empregado em lugares restritos, com situações específicas, onde principalmente não ocorra déficit de água na fase do crescimento das culturas e os riscos de erosão do solo sejam acentuados (HAUSER et al., 2002).

Esse sistema de cultivo combina em uma mesma área espécies arbóreas, preferencialmente leguminosas, e culturas anuais, visando reunir em um mesmo espaço e ao mesmo tempo os processos de regeneração da fertilidade do solo e intensificação da ciclagem de nutrientes, as quais são separadas temporariamente na agricultura de derrubada-queima-pousio (ATTA-KRAH et al., 1989). Dessa forma, o estudo sobre o aporte de matéria orgânica ao solo via leguminosas em sistemas de aléias pode ser uma alternativa viável para o uso sustentável dos solos dos trópicos úmidos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o aporte de carbono orgânico particulado e matéria orgânica leve em água provenientes de resíduos vegetais de diferentes leguminosas utilizadas em sistema de cultivo em aléias em um Argissolo Vermelho-Amarelo, 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<sup>-1</sup>, 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<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, respectivamente, para Ca, Mg, K, Al, e 7,54 g kg<sup>-1</sup> 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 – 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 0,5 m entre plantas e 4,0 m entre linhas, em parcelas de 21,0 x 4,0 m. 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<sup>-1</sup>, foram igualmente distribuídas entre 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 de COT do solo segundo Yeomans e Bremner (1988) e realizado o fracionamento granulométrico da matéria orgânica do solo segundo Cambardella e Elliot (1992), obtendo-se as frações COP (carbono orgânico particulado) associado à fração areia, e o COam (carbono orgânico mineral) associado as frações silte + argila. Em cada fração (COP e COam) foi

## Resumos do VI CBA e II CLAA

determinado o carbono segundo Yeomans e Bremner (1988). A matéria orgânica leve em água (MOL) foi determinada segundo Anderson e Ingran (1989). 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 (0-5 cm) (Tabela 1), sendo estes teores superiores aos encontrados no início do experimento. Estes maiores teores de COT podem ser decorrentes da maior quantidade de resíduos vegetais produzidos pelas espécies de leguminosas avaliadas, destacando-se a acácia e o guandu, com as maiores e menores produtividades de massa seca, respectivamente, nos três anos avaliados (AGUIAR, 2006).

TABELA 1. Teores de carbono das frações orgânicas avaliadas e matéria orgânica leve em água de um Argissolo Vermelho-Amarelo sob sistema de cultivo em aléias em São Luis, MA.

Tratamentos	Teores de carbono das frações avaliadas			
	0-5 cm			
	COT	CO <sub>p</sub>	CO <sub>am</sub>	MOL
	g kg <sup>-1</sup>			g
S + L	16,81 A	3,47 B	13,66 A	0,21 C
A + L	15,53 A	3,25 B	12,28 B	0,30 B
L + G	13,89 B	4,55 A	9,34 C	0,30 B
A + G	15,25 A	2,76 C	12,49 AB	0,32 B
S + G	12,97 B	2,66 C	10,31 C	0,38 A
Testemunha	11,11 B	0,48 D	10,63 C	0,17 C
	5-10 cm			
S + L	10,95 A	2,42 BC	8,53 <sup>ns</sup>	0,17 C
A + L	11,73 A	2,88 B	8,85 <sup>ns</sup>	0,16 CD
L + G	10,44 A	2,14 C	8,30 <sup>ns</sup>	0,13 D
A + G	10,71 A	3,97 A	6,74 <sup>ns</sup>	0,39 A
S + G	10,31 A	2,45 BC	7,86 <sup>ns</sup>	0,25 B
Testemunha	8,72 B	0,86 D	7,86 <sup>ns</sup>	0,07 E

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

A combinação das leguminosas L+G favoreceu os maiores teores de CO<sub>p</sub> na profundidade de 0-5 cm, enquanto na profundidade de 5-10 cm, este padrão foi observado na área com A+G. Os maiores teores de CO<sub>p</sub> na área de L+G pode ser decorrente da alta qualidade de resíduos vegetais de ambas as leguminosas, com maior relação C/N, acarretando em menor decomposição dos mesmos, e conseqüentemente, maiores teores de resíduos vegetais na superfície do solo quando comparado com as leguminosas de baixa qualidade de resíduos e/ou a combinação de ambos. Em profundidade, ocorreu comportamento inverso ao verificado em superfície, com menores valores de CO<sub>p</sub> para o tratamento L+G e maiores para A+G.

A área testemunha apresentou os menores valores de CO<sub>p</sub> em ambas profundidades avaliadas. Este padrão demonstra a importância do cultivo em sistema de aléias para aumentar os teores de CO<sub>p</sub> na região dos trópicos úmidos. Avaliando o CO<sub>p</sub> em diferentes sistemas de produção orgânica com oleráceas e frutíferas, LOSS et al. (2009) verificaram que este atributo apresentou maiores teores nas áreas que onde eram aportadas maiores quantidades de resíduos vegetais ao solo e também nos sistemas onde foi empregado o uso de adubação verde.

## Resumos do VI CBA e II CLAA

A área de S+G apresentou os maiores valores de MOL na profundidade de 0-5 cm, enquanto na profundidade de 5-10 cm, os maiores valores foram observados para A+G. Estes resultados podem ser decorrentes dos maiores valores de massa seca produzidos pelo sombreiro e acácia (AGUIAR, 2006). A área testemunha apresentou os menores valores de MOL (0-5 e 5-10 cm), sendo que na profundidade de 0-5 cm, a área S+L apresentou valores iguais à área testemunha.

O maior valor de MOL no sistema de aléias contribuirá para um maior fornecimento de substrato utilizado como fonte de energia para o crescimento dos organismos, o que poderá levar à liberação de nutrientes por meio da ciclagem da biomassa microbiana, além de favorecer a recuperação do equilíbrio biológico do solo e de sua qualidade (MARIN, 2002).

Para os teores de COam (0-5 cm), observaram-se maiores valores para S+L, A+G e A+L. As áreas de L+G e S+G apresentaram valores iguais a área testemunha. Estes resultados podem ser decorrentes dos maiores teores de COT encontrados nestas áreas em detrimento às demais. Para a profundidade de 5-10 cm, os valores de COam não foram significativos pelo teste F.

Resultados similares aos observados nesse estudo foram relatados por Loss et al. (2009), avaliando o COP e COam em sistemas de produção orgânica com oleráceas e frutíferas em um Argissolo Vermelho-Amarelo que possuía textura similar a do solo desse estudo e com tempo de uso semelhante (5 a 7 anos). Os autores encontraram diferenças entre os sistemas avaliados, atribuindo às mesmas as práticas agroecológicas utilizadas, como adubação verde e orgânica.

### Conclusões

O sistema de cultivo em aléias aumentou os teores de COT, COP e MOL quando comparado à área testemunha para as duas profundidades avaliadas.

### Referências

- AGUIAR, A.C.F. *Sustentabilidade do sistema plantio direto em Argissolo no trópico úmido*. 55 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 2006.
- ANDERSON, J.M.; INGRAM, J.S.I. *Tropical soil biology and fertility: a handbook of methods*. Oxon: CAB international, 1989. 171p.
- ATTA-KRAH, A.N. Alley farming with leucaena: Effects of short grazed fallows on soil fertility and crop yields. *Experimental Agriculture*, Cambridge, v. 20, n. 1, p. 1-10, 1989.
- CAMBARDELLA, C. A. & ELLIOTT, E. T. Particulate soil organic matter changes across a grassland cultivation sequence. *Soil Science Society of America Journal*, Madison, v. 56, p. 777-783, 1992.
- DRINKWATER, L.E.; SNAPP, S.S. Nutrients in agroecosystems: Rethinking the management paradigm. *Advances in Agronomy*, San Diego, v.92, n.2, p.163-186, 2007.
- HAUSER, S.; HENROT, J. ; HAUSER, A. Maize yields in mulched and burned *Mucuna pruriens* var. *utilis* and *Pueraria phaseoloides* relay fallow systems in Southern Cameroon. *Biological agriculture & horticulture*, Oxon, v.20, n.2, p.243-256, 2002.
- LOSS, A. et al. Carbono e frações granulométricas da matéria orgânica do solo sob sistemas de produção. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 39, p. 1067-1072, 2009.

### Resumos do VI CBA e II CLAA

MARIN, A.M.P. 2002. *Impactos de um sistema agroflorestal com café na qualidade do solo*. 2002. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa 2002.

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.

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