

Frações de C Orgânico Oxidável em Função do Uso de Plantas de Cobertura em Pomar de Laranjeira 'Pera' no Litoral Norte da Bahia⁽¹⁾.

Henrique Francisco Souza Neto Filho⁽²⁾; Judyson de Matos Oliveira⁽²⁾; Francisco Éder Rodrigues de Oliveira⁽³⁾; Francisco Alisson da Silva Xavier⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos de Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB.

⁽²⁾ Estudante de graduação; Bolsista IC do CNPq/FAPESB; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Cruz das Almas, Bahia; rique_filho01@hotmail.com; ⁽³⁾ Estudante de pós-graduação; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Programa em Solos e Qualidade de Ecossistemas; ⁽⁴⁾ Pesquisador; Embrapa Mandioca e Fruticultura.

RESUMO: O uso de coberturas vegetais afeta o conteúdo total da matéria orgânica do solo, porém, poucos estudos demonstram qual o efeito desse manejo sobre a qualidade do C orgânico do solo. O objetivo deste estudo foi determinar a variação de frações de C orgânico do solo com diferentes graus de labilidade a partir do uso de diferentes plantas de cobertura, em cultivos solteiro ou consorciado, em um pomar de laranjeira 'Pera'. O experimento foi instalado na Fazenda Lagoa do Coco, município de Rio Real, Bahia em um pomar de laranja 'Pera' enxertada em limoeiro 'Cravo'. Foram utilizadas as seguintes espécies de cobertura: Braquiária (BRAQ), Feijão-de-porco (FP), Milheto (MILH) e a combinação 50% feijão-de-porco+milheto (FP+MILH). Amostras de solo foram coletadas nas entrelinhas do pomar nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm. Foram determinados os teores totais de C orgânico (COT) e frações de C com diferentes graus de labilidade obtidas por meio do uso de doses crescentes de H₂SO₄. Independentemente do tratamento, os maiores teores de C ocorreram na fração de maior labilidade (F1), o que representou em média 48% do COT. A fração F4 representou cerca de 12% do COT. Os tratamentos FP+MILH e VE foram os que favoreceram maiores proporções de C na F4, representando, respectivamente, 19 e 12% do COT na camada superficial. As espécies MILH e FP proporcionam maior disponibilidade de C orgânico nas frações mais lábeis. A fração F1 pode ser considerada um indicador mais sensível às mudanças na matéria orgânica proporcionadas pelo manejo.

Termos de indexação: adubos verdes, humificação, labilidade.

INTRODUÇÃO

Sistemas conservacionistas que incluem o manejo de plantas de cobertura configura-se uma eficiente alternativa ao sistema convencional para acumular matéria orgânica no solo (MOS) e contribuir para o sequestro do CO₂ atmosférico (Amado et al., 2001). Em áreas com pomares cítricos essa informação é incipiente, com poucos trabalhos desenvolvidos.

Não somente o conteúdo total do C orgânico do solo, mas também a sua qualidade são fatores

fundamentais para a manutenção e/ou aumento da reserva orgânica do solo. Frações de C de maior labilidade são indicadores mais sensíveis às práticas de manejo e podem ser úteis no monitoramento das mudanças da MOS em curto prazo (Chan et al., 2001; Barreto et al., 2011). A distribuição do C orgânico do solo em frações de maior labilidade e frações estáveis exerce implicações diretas nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo (Bayer et al., 2004). Poucas informações estão disponíveis sobre aspectos qualitativos da MOS em função do uso de plantas de cobertura em pomares cítricos.

O objetivo deste estudo foi determinar a variação de frações de C orgânico do solo com diferentes graus de labilidade a partir do uso de diferentes plantas de cobertura, em cultivos solteiro ou consorciado, em pomar de laranjeira 'Pera' nas condições da região do Litoral Norte do Estado da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

Tratamentos e amostragens

O experimento foi instalado na Fazenda Lagoa do Coco, município de Rio Real, região do Litoral Norte da Bahia em pomar de laranja 'Pera' enxertada em limoeiro 'Cravo'. Considerou-se o delineamento experimental em blocos inteiramente casualizado com três repetições. Foram utilizados os seguintes tratamentos como culturas de cobertura: 1. Braquiária (BRAQ); 2. Feijão-de-porco (FP); 3. Milheto (MILH); 4. mistura feijão-de-porco + milheto na proporção de 50% (FP+MILH); 5. Vegetação espontânea (VE) como testemunha.

A semeadura foi feita a lanço nas entrelinhas do pomar em parcelas experimentais de 576 m². Ao final do ciclo de cultivo, foram feitas amostragens para a quantificação da produção de biomassa vegetal total, utilizando o método do quadrado de dimensões 0,5 m x 0,5 m.

Foram recolhidas amostras de solo nas entrelinhas do pomar nas profundidades 0-10 e 10-20 cm para determinação do carbono orgânico total (COT) pelo método da oxidação via úmida usando dicromato de potássio com aquecimento externo (Yeomans & Bremner, 1988).

As frações de C oxidável foram obtidas utilizando-se diferentes concentrações de H_2SO_4 segundo método adaptado por Chan et al. (2001). O C foi quantificado por oxidação via úmida conforme Yeomans & Bremner (1988), porém sem aquecimento externo. O fracionamento foi realizado utilizando-se as doses de 2,5; 5 e 10 mL de H_2SO_4 concentrado, as quais correspondem às concentrações de 3, 6 e 9 mol L^{-1} , respectivamente, mantendo-se constante a concentração de $K_2Cr_2O_7$ em 0,167 mol L^{-1} , resultando três proporções ácido-água de 0,25:1; 0,5:1 e 1:1. Os teores de C orgânico determinados utilizando as diferentes doses de H_2SO_4 permitiu a separação de frações de C com diferentes graus de labilidade:

Fração 1 (3 mol L^{-1} H_2SO_4): carbono orgânico oxidado com de 3 mol L^{-1} ;

Fração 2 (6 mol L^{-1} - 3 mol L^{-1} H_2SO_4): diferença do carbono orgânico oxidável extraído entre 6 e 3 mol L^{-1} H_2SO_4 ;

Fração 3 (9 mol L^{-1} - 6 mol L^{-1} H_2SO_4): diferença do carbono oxidável extraído entre 9 e 6 mol L^{-1} H_2SO_4 ;

Fração 4 (COT - 9 mol L^{-1} H_2SO_4): diferença entre o carbono orgânico total e o carbono extraído com H_2SO_4 9 mol L^{-1} .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de C nas diferentes frações variaram de 0,18 a 4,51 g kg^{-1} (Tabela 1). Independente do tratamento, os maiores teores de C ocorreram na fração de maior labilidade (F1), o que representou em média 48% do COT. Esses resultados sugerem que o grau de humificação da MOS neste ambiente é baixo, portanto, a reserva de C orgânico do solo é dependente do aporte contínuo de resíduos orgânicos. Entre os tratamentos, as coberturas MILH e FP foram os que favoreceram maiores aportes da fração F1, especialmente na camada superficial. Nestes tratamentos a F1 representou 54 e 63% do COT, respectivamente (Figura 1). A fração de C com maior labilidade representa uma fonte de energia imediata para os microorganismos do solo e é composta por material orgânico facilmente mineralizável (Chan et al., 2001).

A fração de menor labilidade (F4) é representada pela porção do C orgânico com maior grau de humificação e pelas formas de C orgânico associadas aos minerais. De modo geral, esta fração representou, em média, cerca de 12% do COT. Os tratamentos FP+MILH e VE foram os que favoreceram maiores proporções de C na F4, representando, respectivamente, 19 e 12% do COT

na profundidade de 0-10 cm e 17 e 25% em 10-20 cm.

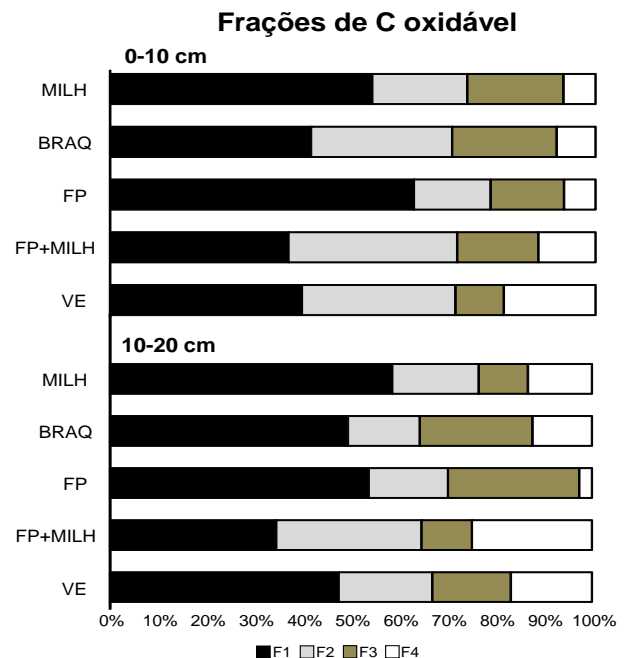


Figura 1 – Percentual das frações de C oxidável em relação ao C orgânico total (COT) em amostras de solo das profundidades de 0-10 e 10-20 cm em função do uso de diferentes espécies de plantas de cobertura. Fração 1 (F1) = 3 mol L^{-1} H_2SO_4 ; Fração 2 (F2) = 6 mol L^{-1} - 3 mol L^{-1} H_2SO_4 ; Fração 3 (F3) = 9 mol L^{-1} - 6 mol L^{-1} H_2SO_4 ; Fração 4 (F4) = COT - 9 mol L^{-1} H_2SO_4 . MILH: milho; BRAQ: braquiária; FP: feijão-de-porco; FP+MILH: combinação 50% feijão-de-porco + milho; VE: vegetação espontânea.

A maior transformação da MOS no tratamento FP+MILH em relação ao cultivo solteiro (MILH) pode ser atribuída à maior adição de N favorecida pelos resíduos da leguminosa FP. O N é um elemento fundamental nos processos de decomposição e humificação da MOS.

O somatório (F1+F2) representa a proporção de C orgânico lábil do solo (C_L), ao passo que o somatório (F3+F4) a porção de C orgânico não lábil (C_{NL}) (Tabela 1). Em média, o C_L representou 71% do COT do solo, e as maiores proporções desta forma de C foram observadas nos tratamentos MILH e FP em ambas profundidades avaliadas. O C_{NL} representou cerca de 29% do COT do solo. As proporções de C_{NL} foram similares entre todos os tratamentos. Em média, os teores de C_L foram 2,5 maiores que o C_{NL} , indicando o baixo processo de transformação da MOS. Estes resultados mostram que a manutenção da MOS neste ambiente depende do aporte orgânico contínuo, e que as culturas de cobertura favorecem as formas de C com maior labilidade, que por sua vez são mais rapidamente utilizadas como fonte de energia pelos

microorganismos. As elevadas proporções de CL em relação ao COT sugerem que o processo de humificação da MOS está sendo pouco favorecido em função da maior labilidade do C orgânico adicionado.

O fracionamento do C orgânico em diferentes graus de labilidade mostrou que a fração F1 pode ser considerada um indicador sensível das mudanças no C orgânico do solo em função do manejo (**Figura 2**). A magnitude das diferenças entre os tratamentos foram maiores quando analisadas pela F1 quando comparado aos teores totais de C.

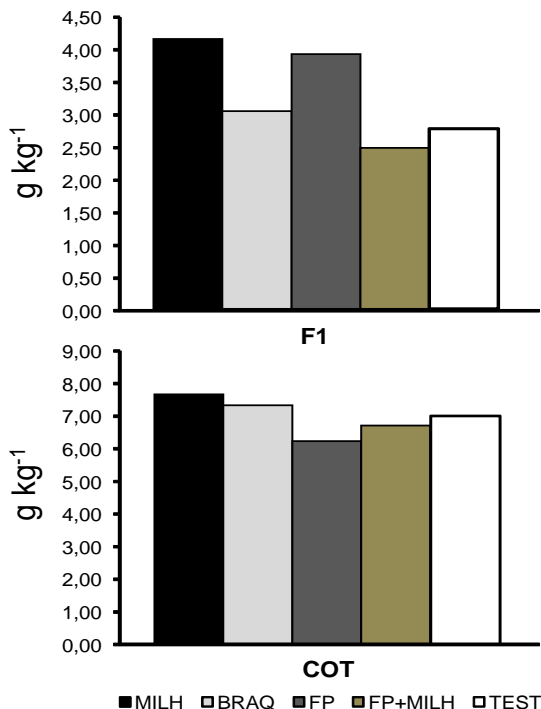


Figura 2 – Teores de C orgânico na fração de maior labilidade (F1) e teores de C orgânico total (COT) do solo na profundidade de 0-10 cm em função do uso de diferentes espécies de plantas de cobertura em pomar de laranja 'Pera' no município de Rio Real, BA. F1: 3mol L⁻¹ H₂SO₄.

A manutenção da F1 no sistema é importante para o processo de ciclagem de nutrientes e para a estruturação do solo, uma vez que esta forma de C atua diretamente na formação de agregados (Blair et al., 1995; Chan et al., 2001). Tal fato torna-se extremamente relevante para solos arenosos como no presente estudo.

CONCLUSÕES

As frações mais lábeis de C orgânico (F1+F2) predominaram sobre as frações mais estáveis (F3+F4) independente da cobertura vegetal utilizada.

As espécies milheto e feijão-de-porco proporcionam maior disponibilidade de C orgânico nas frações mais lábeis.

A fração F1 pode ser considerada um indicador mais sensível às mudanças na matéria orgânica proporcionadas pelo manejo em comparação aos teores de C orgânico total.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo apoio financeiro e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

AMADO, T.J.C.; BAYER, C.; ELTZ, F.L.F.; BRUM, A.C.R. Potencial de culturas de cobertura em acumular carbono e nitrogênio no solo no plantio direto e a melhoria da qualidade ambiental. R. Bras. Ci. Solo, 25:189-197, 2001.

BARRETO, P.A.B.; GAMA-RODRIGUES, E.F.; GAMA-RODRIGUES, A.C.; FONTES, A.G.; POLIDORO, J.C.; MOÇO, M.K.S.; MACHADO, R.C.R.; BAGILAR, V.C. Distribution of oxidizable organic C fractions in soils under cacao agroforestry systems in Southern Bahia, Brazil. Agroforestry Systems, 81: 213-220, 2011.

BAYER, C.; MARTIN-NETO, L.; MIELNICZUK, J.; PAVINATO, A. Armazenamento de carbono em frações lábeis da matéria orgânica de um Latossolo Vermelho sob plantio direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 39:677-683, 2004.

BLAIR, G.J.; LEFROY, R.D.B.; LISLE, L. Soil carbon fractions based on their degree of oxidation, and the development of a carbon management index for agricultural systems. Australian Journal of Agricultural Research 46:1459-1466, 1995.

CHAN, K.Y.; BOWMAN, A.; OATES, A. Oxidizable organic carbon fractions and soil quality changes in an oxic paleustalf under different pasture leys. Soil Science 166: 61-67, 2001.

YEOMANS, J.C.; BREMNER, J.M.. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. Commun. Soil. Sci. Plant Anal., 19: 1467-1476, 1988.

Tabela 1 – Frações de carbono oxidável e índices de labilidade em amostras de solo das profundidades de 0-10 e 10-20 cm em função do uso de diferentes espécies de plantas de cobertura em pomar de laranja 'Pera' no município de Rio Real, BA

TRAT	Frações de C ^a				COT	C _L	C _{NL}	Índices				
	F1	F2	F3	F4				C _L /C _{NL}	F1/COT	C _L /COT	C _{NL} /COT	
	----- g kg ⁻¹ -----											
	0-10 cm											
MILH	4,14	1,50	1,52	0,51	7,67	5,64	2,02	2,79	0,54	0,74	0,26	
BRAQ	3,03	2,14	1,58	0,59	7,33	5,17	2,16	2,39	0,41	0,71	0,30	
FP	3,90	0,98	0,94	0,40	6,23	4,89	1,35	3,63	0,63	0,78	0,22	
FP+MILH	2,47	2,33	1,13	0,79	6,71	4,79	1,91	2,51	0,37	0,71	0,29	
VE	2,77	2,22	0,70	1,32	7,00	4,98	2,02	2,47	0,40	0,71	0,29	
	10-20 cm											
MILH	4,51	1,38	0,79	1,02	7,70	5,89	1,81	3,25	0,59	0,76	0,24	
BRAQ	3,90	1,18	1,85	0,97	7,90	5,08	2,82	1,80	0,49	0,64	0,36	
FP	3,67	1,13	1,86	0,18	6,83	4,79	2,04	2,35	0,54	0,70	0,30	
FP+MILH	2,63	2,30	0,80	1,90	7,63	4,93	2,70	1,83	0,34	0,65	0,35	
VE	3,40	1,39	1,17	1,21	7,17	4,79	2,37	2,02	0,47	0,67	0,33	

^aFração 1 (F1) = 3 mol L⁻¹ H₂SO₄; Fração 2 (F2) = 6 mol L⁻¹ - 3 mol L⁻¹ H₂SO₄; Fração 3 (F3) = 9 mol L⁻¹ - 6 mol L⁻¹ H₂SO₄; Fração 4 (F4) = COT - 9 mol L⁻¹ H₂SO₄. COT: Carbono orgânico total; C_L: Carbono lábil (F1+F2); C_{NL}: Carbono não lábil (F3+F4). MILH: milheto; BRAQ: braquiária; FP: feijão-de-porco; FP+MILH: combinação 50% feijão-de-porco + milheto; VE: vegetação espontânea.