

Matéria orgânica em solo de tabuleiros costeiros sob diferentes coberturas vegetais⁽¹⁾.

Paulo Henrique Ribeiro⁽²⁾; Hugo Alberto Ruiz⁽³⁾; Felipe Vaz Andrade⁽³⁾; Renato Ribeiro Passos⁽³⁾.

⁽¹⁾ Parte da dissertação do primeiro autor.

⁽²⁾ Doutorando em Produção Vegetal; Universidade Federal do Espírito Santo; Alegre, ES; phribeiroac@yahoo.com.br;

⁽³⁾ Professor; Universidade Federal do Espírito Santo.

RESUMO: A substituição da vegetação nativa por povoamentos puros de espécies de interesse agrícola e florestal pode resultar em modificações na matéria orgânica do solo (MOS). O objetivo do trabalho foi avaliar os componentes da matéria orgânica de um solo de Tabuleiros Costeiros influenciado por diferentes coberturas vegetais. Coletou-se três repetições de amostras de 0-10, 10-20 e 20-40 cm de profundidade de um Argissolo Amarelo em mata nativa (MAN), café em monocultivo (CAF), café consorciado com cedro (CEC) e cacau consorciado com cedro (CAC) numa propriedade de Sooretama-ES. A mata foi uma boa referência e acumulou mais carbono orgânico total (COT), nitrogênio total (NT), carbono solúvel em água (CSA) e matéria orgânica leve (MOL). Manejo de plantas espontâneas nas entrelinhas do cafeeiro em monocultivo pode ter contribuído para superioridade em carbono dessa cobertura frente aos consórcios. O CSA não diferiu entre as profundidades dos cultivos, indicando mobilidade dessa fração da MOS no perfil.

Termos de indexação: carbono orgânico, consórcio agroflorestal, cafeeiro.

INTRODUÇÃO

A substituição da vegetação nativa por povoamentos puros de espécies de interesse agrícola e florestal pode resultar em modificações na matéria orgânica do solo (MOS). A magnitude desse impacto varia de acordo com as condições edafoclimáticas e sistema de uso e manejo do solo na área.

A MOS é considerada um dos principais indicadores de qualidade do solo nas condições tropicais, pois atua como fonte primária e reserva de nutrientes para as plantas, controle térmico, melhoria na estrutura, aeração e retenção de umidade do solo.

O manejo da MOS é essencial para melhorar a fertilidade e responde pela maior parte da CTC do solo que, segundo Silva & Mendonça (2007), representa de 20 a 90% da CTC das camadas

superficiais de solos minerais e, praticamente, toda a CTC de solos orgânicos.

O objetivo do trabalho foi avaliar os componentes da matéria orgânica de um solo de Tabuleiros Costeiros influenciado por diferentes coberturas vegetais.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo pertence à Fazenda Santa Luzia, localizada no município de Sooretama, Microrregião Pólo Linhares, ES (19°06'77"S e 40°11'32"W). De acordo com classificação de Köppen, a região possui clima do tipo Aw, caracterizado como quente e úmido, apresentando estação chuvosa no verão e seca no inverno, com precipitação média anual de 1.200 mm e temperatura média de 25°C.

As coberturas vegetais escolhidas foram: cafeeiro em monocultivo (CAF), cafeeiro consorciado com cedro australiano (CEC), cacau consorciado com cedro australiano (CAC) e vegetação nativa (MAN).

A área de estudo localiza-se em relevo plano. A amostragem do solo foi realizada em junho de 2011, em trincheiras abertas nas entrelinhas das coberturas vegetais. As amostras de solo foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira de malha de 2 mm para posterior determinação da matéria orgânica leve (MOL). Para determinação do carbono orgânico total (COT), nitrogênio total (NT) e carbono orgânico solúvel em água (CSA), as amostras foram secas ao ar, moídas em almofariz e passadas em peneira de malha de 0,210 mm.

As determinações foram as seguintes: COT (Yeomans & Bremner, 1988); NT (Tedesco et al., 1985); MOL (Anderson & Ingram, 1989); CSA (BARTLETT & ROSS, 1988).

Os resultados foram submetidos à análise da variância e os contrastes comparados pelo teste F a 5 e a 20 % de probabilidade. O delineamento foi o inteiramente casualizado em parcelas subdivididas, onde as coberturas vegetais constituíram as parcelas e a profundidade de amostragem, as

subparcelas. Nas análises estatísticas utilizou-se o Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG) da Universidade Federal de Viçosa. Foram testados onze contrastes (**Tabela 1**).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores valores de COT, NT, MOL e CSA foram encontrados no solo sob mata (**Tabela 2**). Ao contrastar a mata com as demais coberturas (contraste C1), verifica-se a superioridade da área de referência (**Tabela 3**). A depender do manejo, o cultivo do cafeeiro pode incrementar os teores de COT no solo. Oliveira et al. (2008) observaram que o cultivo de café semi-adensado (4.000 plantas/ha) em Latossolo Amarelo distrófico típico aumentou os teores de COT em relação ao solo sob Mata.

A deposição constante e diversificada de material formador de serapilheira, a capacidade de produzir biomassa sob condições adversas, juntamente com o tempo de atuação dessa cobertura no solo, condicionam a manutenção de teores de COT, NT, MOL e CSA mais elevados em MA. Além disso, a acidez elevada impede ou reduz drasticamente a atividade microbiana responsável pela decomposição da matéria orgânica.

Houve maiores valores de COT e da relação COT/NT no solo sob CAF em comparação ao solo sob CEC e CAC provocados pelo aporte de resíduos com maior teor de C em CAF. Os teores de NT, MOL e CSA não diferiram entre o solo sob CAF e o solo sob CEC e CAC (**Tabelas 2 e 3**).

Apesar de nos consórcios agrofloretais haver maior acúmulo de serapilheira, estes não diferiram do café em monocultivo quanto aos teores de MOL e CSA no solo, pois, neste último, há a contribuição das plantas invasoras (liberação de exsudatos radiculares) que foram roçadas nas entrelinhas, além da maior produção de resíduos de poda e desbrota dos cafeeiros adicionados nas entrelinhas.

Segundo Passos et al. (2007), a relação COT/CSA constitui medida promissora para detectar mudanças na labilidade da matéria orgânica do solo, em função do manejo. A relação COT/CSA não diferiu entre as coberturas vegetais, no entanto, a camada mais superficial de CAF, CEC e CAC demonstrou maior relação COT/CSA, que pode indicar menor labilidade da matéria orgânica em relação às camadas subjacentes.

Não foi detectada diferença entre CEC e CAC (contraste C3) para os teores de COT, NT, MOL, CSA e relação COT/NT (**Tabelas 1 e 2**). Isto demonstra um semelhante padrão de deposição de

resíduos orgânicos nessas coberturas. Esses foram sistemas que apresentaram boa cobertura do solo com manta orgânica.

Houve maiores teores de COT, NT e MOL na camada superior do solo (0-10 cm) para todas as coberturas, como era esperado, pelo maior aporte de matéria orgânica na camada mais superficial do solo. A relação COT/NT foi menor na camada de 0-10 cm em MA, no entanto, em nenhuma das coberturas os teores de CSA diferiram entre as profundidades (**Tabelas 2 e 3**).

A superioridade de CAF para COT em relação a CEC e CAC pode ser justificada pela produção de plantas invasoras, que é maior em cafeeiros a pleno sol do que quando sombreados (MORAIS et al., 2003). Ressalta-se que, as entrelinhas dos cafeeiros a pleno sol recebem maior insolação, o que determina alta produção de biomassa de plantas espontâneas. Essas liberam exsudatos radiculares (SILVA et al., 2001), que favorece o aumento de CSA no solo, e apresentam alta taxa de renovação do sistema radicular, que contribuem para a manutenção ou aumento da MOS.

Em um trabalho realizado por Maia et al. (2004) com plantas espontâneas em áreas cultivadas com cajueiro, verificou-se que a massa seca das plantas espontâneas a pleno sol (5.503 kg ha⁻¹) foi 3,2 vezes maior que nas parcelas sombreadas (1.695 kg ha⁻¹). Coelho et al. (2004) observaram que o consórcio do café com banana, que propiciou o menor sombreamento para o solo (5%), foi onde houve a maior produção de biomassa de plantas espontâneas em comparação com o café+banana+gliricídia e café+banana+eritrina, os quais apresentaram 86% e 40% de sombreamento, respectivamente.

CONCLUSÕES

A mata nativa é a cobertura vegetal que mais acumula as formas de carbono analisadas.

Os consórcios agrofloretais não superam o acúmulo de carbono do cafeeiro em monocultivo, bem como não há diferença entre os consórcios.

As profundidades não diferem quanto aos teores de carbono solúvel em água.



AGRADECIMENTOS

Ao Incaper na pessoa do Alex Fabian Rabelo Teixeira. Ao Victor Mauricio da Silva. Ao SAF/MDA, SECIS/MCT, por intermédio do CNPq pelo apoio financeiro. Ao CCA-UFES e orientadores.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, J.N.; INGRAM, J.S.I. Tropical soil biology and fertility: A handbook of methods. Wallingford, CAB International, 1989. 171p.

BARTLETT, R.J. & ROSS, S.D. Colorimetric determination of oxidizable carbon in acid soil solutions. Soil Science Society of America Journal, 52:1191-1192, 1988.

COELHO, R.A.; RICCI, M.S.F.; ESPÍNDOLA, J.A.A.; COSTA, J.R. Influência do sombreamento sobre a população de plantas espontâneas em área cultivada com café (Coffea canephora) sob manejo orgânico, Agronomia, 38:23-28, 2004.

MAIA, S. M. F.; OLIVEIRA, T. S.; OLIVEIRA, F. N. S. Plantas espontâneas na cobertura do solo e acúmulo de nutrientes em áreas cultivadas com cajueiro. Revista Ceres, 51:83-97, 2004.

MORAIS, H.; MARUR, C.J.; CARAMORI, P.H.; RIBEIRO, A.M.A.; GOMES, J.C. Características fisiológicas e de crescimento de café sombreado com guandu e cultivado a pleno sol. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 38:1131-1137, 2003.

OLIVEIRA, J.T.; MOREAU, A.M.S.S.; PAIVA, A.Q.; MENEZES, A.A.; COSTA, O.V. Características físicas e carbono orgânico de solos sob diferentes tipos de uso da terra. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 32:2821-2829, 2008.

PASSOS, R.R.; RUIZ, H.A.; CANTARUTTI, R.B.; MENDONÇA, E.S. Carbono orgânico e nitrogênio em agregados de um Latossolo Vermelho distrófico sob duas coberturas vegetais. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 31:1109-1118, 2007.

SILVA, F.A.M.; NOGUEIRA, F.D.; RIBEIRO, L.L.; GODINHO, A.; GUIMARÃES, P.T.G. Exsudação de ácidos orgânicos em rizosfera de plantas daninhas. Planta Daninha, 19:193-196, 2001.

SILVA, I.R.; MENDONÇA, E.S. Matéria orgânica do solo. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (Eds.) Fertilidade do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.275-374.

TEDESCO, H.J., VOLKWEISS, S.J.; BOHNEN, H. Análises de solo, plantas e outros materiais. Porto Alegre, UFRGS, 50p. 1985. (Boletim Técnico, 5).

YEOMANS, J.C. & BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. Communications in Soil Science Plant Analysis, 19:1467-1476, 1988.

Tabela 1 - Contrastes usados na avaliação dos componentes da matéria orgânica de um solo de Tabuleiros Costeiros considerando-se diferentes coberturas vegetais e profundidades de amostragem

Cobertura Vegetal	Contrastes avaliados										
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
Profundidade 0-10 cm											
Mata (MA)	3	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
Café (CAF)	-1	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0
Café+cedro (CEC)	-1	-1	1	0	0	0	0	2	1	0	0
Cacau+cedro (CAC)	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	2	1
Profundidade 10-20 cm											
Mata (MA)	3	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0
Café (CAF)	-1	2	0	0	0	-1	0	0	0	0	0
Café+cedro (CEC)	-1	-1	1	0	0	0	0	-1	0	0	0
Cacau+cedro (CAC)	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0
Profundidade 20-40 cm											
Mata (MA)	3	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0
Café (CAF)	-1	2	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0
Café+cedro (CEC)	-1	-1	1	0	0	0	0	-1	-1	0	0
Cacau+cedro (CAC)	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1

Tabela 2 - Valores médios de carbono orgânico total (COT), nitrogênio total (NT), carbono orgânico solúvel em água (CSA), relação carbono orgânico total/nitrogênio total (COT/NT) e relação carbono orgânico total/carbono solúvel em água (COT/CSA) em um solo de Tabuleiros Costeiros sob diferentes coberturas vegetais e profundidades de amostragem

Cobertura Vegetal	COT	NT	MOL	CSA	COT/NT	COT/CSA
	g kg ⁻¹			mg kg ⁻¹		
Profundidade 0 - 10 cm						
Mata (MA)	22,030	1,672	4,860	123,6	13	178
Café (CAF)	19,507	1,135	2,413	82,8	18	235
Café+Cedro (CEC)	15,385	0,978	1,553	51,2	16	301
Cacau+Cedro (CAC)	17,824	1,104	1,880	85,7	16	208
Profundidade 10 - 20 cm						
Mata (MA)	18,581	1,293	2,127	127,9	15	145
Café (CAF)	15,806	0,631	0,607	57,0	27	277
Café+Cedro (CEC)	10,254	0,694	0,367	55,6	16	184
Cacau+Cedro (CAC)	9,665	0,852	0,720	54,5	12	177
Profundidade 20 - 40 cm						
Mata (MA)	17,320	0,725	1,493	108,0	25	160
Café (CAF)	11,431	0,473	0,220	66,6	25	172
Café+Cedro (CEC)	7,478	0,568	0,407	54,1	14	138
Cacau+Cedro (CAC)	8,403	0,789	0,380	72,8	11	115

Tabela 3. Contrastes comparando o carbono orgânico total (COT), nitrogênio total (NT), matéria orgânica leve (MOL), carbono orgânico solúvel em água (CSA), relação carbono orgânico total/nitrogênio total (COT/NT) e relação carbono orgânico total/carbono solúvel em água (COT/CSA) em solo de Tabuleiros Costeiros sob diferentes coberturas vegetais e profundidades de amostragem

Contraste ^{1/}	COT	NT	MOL	CSA	C/N	COT/CSA
C1	6,45	0,43	1,88	55,37	0,68	-45,99
C2	4,08 [#]	-0,08	0,19	6,46	8,87 [†]	63,89 [#]
C3	-0,92	-0,17 [#]	-0,21	-17,39	-2,26	-6,55
C4	4,08 [#]	0,66 [†]	3,05 [†]	5,69	-6,42 [#]	14,32
C5	4,71 [#]	0,95 [†]	3,37 [†]	15,61	-11,59 [†]	-11,81
C6	5,89 [†]	0,58 [†]	2,00 [*]	21,07 [#]	-7,77 [#]	38,50
C7	8,07 [†]	0,66 [†]	2,19 [†]	16,28	-6,79 [#]	127,19 [*]
C8	6,52 [†]	0,35 [†]	1,17 [†]	-3,68	1,18	182,61 [†]
C9	7,91 [†]	0,41 [†]	1,15 [†]	-2,90	2,14	207,59 [†]
C10	8,79 [†]	0,29 [†]	1,33 [†]	22,08 [#]	5,11	93,54 [#]
C11	9,42 [†]	0,31 [†]	1,50 [†]	12,93	5,57	122,75 [*]

^{1/} C1: Mata vs [Café + (Café + Cedro) + (Cacau + Cedro)]. C2: Café vs [(Café + Cedro) + (Cacau + Cedro)]. C3: (Café + Cedro) vs (Cacau + Cedro). C4: P0-10 vs (P10-20 + P20-40) d/Mata. C5: P0-10 vs P20-40 d/Mata. C6: P0-10 vs (P10-20 + P20-40) d/Café. C7: P0-10 vs P20-40 d/Café. C8: P0-10 vs (P10-20 + P20-40) d/(Café + Cedro). C9: P0-10 vs P20-40 d/(Café + Cedro). C10: P0-10 vs (P10-20 + P20-40) d/(Cacau + Cedro). C11: P0-10 vs P20-40 d/(Cacau + Cedro).

* e #: Significativo a 5 e 20%, respectivamente, pelo teste F.