

COMPOSIÇÃO ISOTÓPICA DAS FRAÇÕES DA MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO SOB CAPIM ELEFANTE E BRAQUIÁRIA APÓS 2 E 4 ANOS DA REMOÇÃO DA COBERTURA DE FLORESTA SECUNDÁRIA NO EXTREMO SUL DA BAHIA (BA).

Campos, David V. B. de¹; **Machado, Pedro L.O. de A**²; **Pinheiro, Erika F.M.**³; **Santos, Gabriel A.**³; **Tarré, Ricardo**³; **Macedo, Robert**²; **Alves, Bruno J.R.**⁴; **Urquiaga, Segundo**⁴ & **Boddey, Robert M.**⁴

davidcamposbr@yahoo.com.br, ¹ Embrapa Solos, ² Embrapa Arroz e Feijão, ³ IA/UFRRJ, ⁴ Embrapa Agrobiologia.

Palavras-Chave

Fracionamento físico, $\delta^{13}\text{C}$, Mata Atlântica.

Introdução

A Mata Atlântica originalmente situa-se desde a região Sudeste até o sul da região Nordeste do Brasil. No extremo Sul da Bahia, na localidade de Itabela, uma considerável proporção dessa floresta foi derrubada para a implantação de pastagens e para o uso agrícola, promovendo alterações na matéria orgânica do solo que podem ser observadas através de estudos com fracionamento físico e uso do $\delta^{13}\text{C}$.

No processo de fotossíntese, ocorre uma discriminação isotópica do $\delta^{13}\text{C}$ do CO_2 do ar, quando incorporado aos tecidos vegetais. A diferença da composição isotópica entre plantas de via fotossintética C_3 e C_4 permite identificar a origem do carbono no solo e nas frações da matéria orgânica quando uma gramínea C_4 é introduzida em solo anteriormente sob floresta, onde predominam espécies de ciclo C_3 .

Para o estudo da dinâmica e ciclagem de carbono do solo, o fracionamento físico tem sido mais adequado, pois identifica os compartimentos que são mais sensíveis às práticas do manejo. Foram determinados os teores e a composição isotópica do carbono nas frações da matéria orgânica obtidas por fracionamento físico (Machado, 2002), em solo sob pastagens de braquiária e capim elefante 2 e 4 anos após a remoção da cobertura original de floresta secundária.

Material e Métodos

O estudo foi realizado sobre um Argissolo Vermelho Amarelo, na Estação de Zootecnia do Extremo Sul da Bahia (ESSUL/CEPLAC-CEPEC), município de Itabela (BA). Foram coletadas amostras de solo por gradagem, de parcelas com plantio em monocultura de *Pennisetum purpureum* c.v. Cameroon (capim elefante) e *Brachiaria brizantha* c.v. Marandu (braquiária), com cada parcela instalada em uma área de 720 m², com 4 repetições, em 1997 e 1999, 2 e 4 anos após a remoção da cobertura original de floresta secundária. As amostras foram fracionadas no laboratório de análise de solo e planta (LASP), na proporção de 10 g de

solo em 70 mL de NaI 1,80 g cm⁻³. Após centrifugação, foi coletada a fração leve livre (FL). Depois, foi aplicado ultra-som (400 J mL⁻¹), e após outra centrifugação, coletada a fração leve intra-agregado (FI). A amostra residual foi separada por peneiramento (fração areia, peneira de 53 µm) e sedimentação pelo método da alíquota, onde a fração silte foi determinada por diferença entre a fração total (0-53 µm) e a fração argila (0-2 µm), segundo metodologia proposta por Machado (2002). As frações foram moídas finamente e depois analisadas para teores de C e ¹³C, em espectrômetro de massa (Finnigan DeltaPlus) acoplado a um analisador automático de C total, no laboratório de ciclagem de nutrientes na Embrapa Agrobiologia.

Resultados e Discussão

As maiores quantidades de carbono no solo foram encontradas nas frações mais finas silte e argila, variando de 2,6 a 5,3 g C kg solo⁻¹. Na fração areia e leve intra-agregado, a quantidade de carbono atingiu a no máximo 2,1 e 0,3 g C kg solo⁻¹, respectivamente. Já na fração leve livre, a quantidade de carbono variou entre 0,3 a 4,0 g C kg solo⁻¹ (Tabela 1). Comparado à floresta secundária, observou-se que houve um aumento na quantidade de carbono na fração leve livre e na fração argila com a implantação das gramíneas, fato mais acentuado na camada de 0 a 5 cm (Tabela 1).

Tabela 1- Quantidade de carbono nas frações da matéria orgânica do solo sob pastagem após 2 e 4 anos da remoção da cobertura original de floresta em Itabela, Sul da Bahia.

Cobertura	Prof.	FL	FI	FA	Fsil	Farg
	cm	g C kg solo ⁻¹				
0 a 5						
Capim elefante	2 anos	2,49	0,64	1,09	4,07	4,02
Braquiária	2 anos	2,63	0,63	2,07	4,99	3,86
Capim elefante	4 anos	2,89	0,80	1,61	3,63	3,74
Braquiária	4 anos	3,96	0,70	1,83	4,50	2,96
Floresta		2,25	0,47	1,12	4,92	1,72
5 a 10						
Capim elefante	2 anos	2,19	0,52	1,98	3,47	3,71
Braquiária	2 anos	1,45	0,52	1,13	3,63	3,68
Capim elefante	4 anos	1,70	0,56	1,02	4,02	3,35
Braquiária	4 anos	2,61	0,44	0,91	4,35	2,95
Floresta		0,93	0,34	0,99	6,21	1,76
10 a 20						
Capim elefante	2 anos	0,98	0,30	0,54	2,96	3,65
Braquiária	2 anos	0,85	0,31	1,65	2,82	3,07
Capim elefante	4 anos	0,78	0,30	0,44	5,02	2,64
Braquiária	4 anos	1,14	0,25	0,54	3,71	2,69
Floresta		0,48	0,25	0,33	2,73	2,11

FL- fração leve livre; FI- fração leve intra-agregado; FA- fração areia; Fsil- fração silte e Farg- fração argila

No solo sob floresta secundária, a composição isotópica das frações variou entre $-23,3 \delta^{13}\text{C}$ (‰) e $-28,1 \delta^{13}\text{C}$ (‰), sendo que os valores mais negativos foram encontrados nas frações mais finas: silte e argila (Tabela 3). Esses resultados comprovaram que a matéria orgânica do solo sob floresta foi proveniente de espécies de ciclo C_3 .

Nos solos sob pastagens, verificou-se que as frações mostraram comportamento diferente. Quanto maior o tempo após a implantação das pastagens, os valores de $\delta^{13}\text{C}$ ficavam mais positivos, indicando que o C derivado das pastagens implantadas estava sendo incorporado às frações da matéria orgânica (Tabela 3). Houve diferença estatística entre época e efeito da interação entre o tipo de gramínea e a profundidade para todas as frações (Tabela 2).

No solo sob pastagem de braquiária, após 2 anos da substituição da cobertura original de floresta, as frações areia e a fração leve livre se destacaram das demais frações, indicando que estavam sendo mais influenciadas pela nova vegetação de gramínea. Já após 4 anos de pastagem de braquiária, foi observado um aumento na composição isotópica em todas as frações, embora as frações mais finas (silte e argila) e a fração leve intra-agregado ainda conservaram uma maior proporção de carbono derivado da floresta. Em todas as frações, foi observada uma diminuição dos valores de $\delta^{13}\text{C}$ em profundidade até 10-20 cm (Tabela 3).

No solo sob capim elefante, foi observada a mesma tendência dos resultados encontrados no solo sob braquiária, com uma maior incorporação do carbono derivado da gramínea, principalmente nas frações leve livre e areia, o que foi confirmado comparando-se a composição isotópica das frações sob pastagens. Os valores de $\delta^{13}\text{C}$ sob capim elefante, em geral, foram menos negativos que os valores encontrados nas frações sob braquiária, indicando uma maior incorporação de carbono derivado da gramínea (Tabela 3).

Tabela 2- Valores calculados de F para as frações da matéria orgânica do solo sob capim elefante e pastagem de braquiária, após 2 e 4 anos da remoção da cobertura vegetal em Itabela, Sul da Bahia.

Causa da variação		FL	FI	FA	Fsil	Farg
Ano	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	29,1*	63,9*	13,3*	15,0*	86,5*
Cobertura		5,4*	2,9 ^{ns}	18,2*	0,1 ^{ns}	14,9*
Ano x cobertura		4,0*	2,0 ^{ns}	5,7*	0,1 ^{ns}	2,2 ^{ns}
Ano	g C kg solo ⁻¹	3,0 ^{ns}	0,2 ^{ns}	3,4 ^{ns}	1,3 ^{ns}	8,0*
Cobertura		1,3 ^{ns}	0,9 ^{ns}	1,6 ^{ns}	0,1 ^{ns}	2,1 ^{ns}
Ano x cobertura		4,5*	0,8 ^{ns}	0,8 ^{ns}	0,1 ^{ns}	0,1 ^{ns}

^{ns} não significativo

* nível de significância de 5 %

Tabela 3- Composição isotópica do carbono nas frações da matéria orgânica do solo sob pastagem após 2 e 4 anos da remoção da cobertura original de floresta em Itabela (BA).

Cobertura	Prof. cm	FL	FI	FA	Fsil	Farg	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)
0 a 5							
Capim elefante	2 anos	-22,1	-24,7	-20,1	-25,8	-25,8	
Braquiária	2 anos	-24,5	-26,7	-23,3	-26,7	-26,6	
Capim elefante	4 anos	-21,4	-22,8	-17,5	-22,5	-22,7	
Braquiária	4 anos	-21,4	-22,1	-18,8	-21,9	-24,5	
Floresta		-27,4	-25,8	-25,4	-28,1	-26,6	
5 a 10							
Capim elefante	2 anos	-24,6	-27,0	-22,6	-27,2	-26,8	
Braquiária	2 anos	-26,2	-28,0	-22,7	-27,2	-27,3	
Capim elefante	4 anos	-23,9	-23,9	-20,7	-24,7	-24,7	
Braquiária	4 anos	-23,9	-24,7	-21,1	-25,6	-25,3	
Floresta		-25,8	-24,6	-25,0	-27,7	-26,3	
10 a 20							
Capim elefante	2 anos	-25,7	-27,1	-18,7	-27,4	-26,9	
Braquiária	2 anos	-26,1	-27,5	-24,8	-27,8	-27,0	
Capim elefante	4 anos	-23,5	-24,9	-21,5	-25,7	-25,5	
Braquiária	4 anos	-24,0	-25,2	-22,4	-25,5	-26,4	
Floresta		-24,9	-24,3	-23,3	-27,8	-26,2	

FL- fração leve livre; FI- fração leve intra-agregado; FA- fração areia; Fsil- fração silte e Farg- fração argila

Os resultados obtidos mostraram que as frações leve livre e areia podem ser utilizadas como indicadoras da qualidade e manejo do solo, pois foram as frações mais sensíveis à mudança da cobertura vegetal, após 2 e 4 anos da introdução das pastagens, mostrado pela quantidade de carbono e composição isotópica das frações.

Conclusão

No solo sob capim elefante foi observada uma maior incorporação de carbono novo em relação ao solo sob braquiária. As frações leve livre e areia foram mais sensíveis à introdução das pastagens sobre solo originalmente sob floresta secundária. Houve maior conservação de carbono derivado da floresta nas frações leve intra-agregado, silte e argila.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e a Embrapa pelo apoio e o suporte financeiro.

Referências Bibliográficas

- MACHADO, P.L.O.A. Fracionamento físico do solo por densidade e granulometria para a quantificação de compartimentos da matéria orgânica do solo – Um procedimento para a estimativa pormenorizada do sequestro de carbono pelo solo. **Comunicado técnico**. Embrapa Solos, no. 1, p:1-4, 2002.
- BALESDENT, J.; MARIOTTI, A. and GUILLET, B. Natural ^{13}C abundance as a tracer for studies of soil organic matter dynamics. **Soil Biol. Biochem.**, V 19(1): 25-30, 1987.