

Incorporação do carbono pela comunidade microbiana do solo em função das diferentes espécies gramíneas no sistema iLPF

Ane G. V. Souza^{1*} (IC), Talles E. B. dos Santos² (PQ), Tamara P. B. Mariano³ (IC), Karolayne L. D'Abadia⁴ (IC), Lorena L. Bueno⁵ (IC), Layanara O. Faria⁶ (IC), Alex da Silva⁷(TC).

*ane_gabriely@hotmail.com

Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri_GO, Rodovia GO - 330, KM 241 - Anel Viário, s/n.

Resumo: As atividades humanas têm contribuído para mudanças do clima, soluções vêm sendo apresentadas para minimizar estes problemas. O sistema integração lavoura-pecuária-floresta pode ser adotado para mitigar as emissões de gases de efeito estufa e como indicador de qualidade do solo e sequestro de carbono, destaca-se a biomassa microbiana, que representa a parte viva da matéria orgânica do solo. Objetivo do trabalho foi avaliar por meio de atributos microbiológicos do solo a incorporação do carbono atmosférico realizado por diferentes espécies de gramíneas no sistema iLPF. O experimento foi realizado no município de Ipameri em Goiás, na fazenda Santa Brígida. O delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco espécies gramíneas *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás, *Panicum maximum* cv. BRS Tamani e *Panicum maximum* cv. Zuri + pousio, em três profundidades do solo de 0–10, 10-20 e 20-40 cm, com quatro repetições. Dados foram submetidos à análise de variância e suas médias contrastadas pelo teste Scott-Knott ($P < 0,05$). As diferentes espécies gramíneas e as profundidades influenciaram o carbono da biomassa microbiana, atividade microbiana e o quociente metabólico, sendo que as espécies de gramíneas do gênero *Panicum* se sobressaíram as demais, pois proporcionam um ambiente estável para a imobilização de C pelos microrganismos principalmente nas camadas de 0–10, 10-20 cm, devido ao grande aporte de fitomassa.

Palavras-chave: Imobilização, Micro-organismos, CO₂, Agrosilvipastoril

Introdução

As atividades humanas têm contribuído para a mudança do clima global, pela produção de gases de efeito estufa (GEE), dos quais podem resultar no aumento da temperatura atmosférica e mudanças extremas de precipitação em regiões de altas e baixas pluviosidades (LASCANO e CADENAS, 2010). Segundo Queirós et al., (2006) os principais gases emitidos são O CO₂ e N₂O de fonte antropogênicas têm origem na queima de combustíveis fósseis e da biomassa vegetal, bem como na mineralização da matéria orgânica do solo.

Muitas soluções têm sido apresentadas para atenuar os efeitos deste problema. No caso específico da agricultura, a integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF), dentre outras tecnologias sustentáveis, podem ser adotadas para mitigar emissões de GEE (BALBINO, 2011). Uma função comum a todos os ecossistemas é

a capacidade de emitirem e sequestrarem o carbono atmosférico. As pastagens também são consideradas ecossistemas promissores no sequestro de carbono atmosférico, principalmente por constituírem grandes áreas no território nacional.

Estima-se apenas com a recuperação de pastagens degradadas uma economia de 104,5 milhões de toneladas de CO₂ que deixariam de contribuir para agravar o efeito estufa (LASCANO e CADENAS, 2010). Dentre os atributos biológicos sensíveis às alterações nos sistemas de manejo do solo e culturas, destaca-se a biomassa microbiana, que representa a parte viva da matéria orgânica do solo (MOS) e contém, em média, de 2 a 5 % do carbono orgânico (CO) e até 5 % do N total nos solos tropicais (SMITH e PAUL, 1990).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar por meio de atributos microbiológicos do solo a incorporação do carbono atmosférico realizado por diferentes espécies de gramíneas no sistema iLPF.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no município de Ipameri em Goiás, na fazenda Santa Brígida. A área de eucalipto possui renques do híbrido de *Eucalyptus grandis* “GG100” dispostos em fileiras duplas (3 m x 2m x 20m), com 50 meses de idade.

O delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco espécies gramíneas *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás, *Panicum maximum* cv. BRS Tamani e *Panicum maximum* cv. Zuri + pousio, em três profundidades do solo de 0–10, 10-20 e 20-40 cm, com quatro repetições. A quantificação do carbono da biomassa microbiana (CBM) realizada segundo (ISLAM e WEIL, 1998), onde o carbono liberado pela morte dos microrganismos é determinado por extração seguido de digestão (VANCE et al., 1987). A quantificação da atividade microbiana (AM) (C-CO₂ liberado), foi determinada segundo (ANDERSON e DOMSCH, 1982) que consiste em 100 g de solo com a umidade corrigida a 70% da capacidade de campo, e na reação do NaOH 0,1 mol L⁻¹ com CO₂ liberado pelo solo. A determinação do quociente metabólico (qCO₂) foi estimada pela razão C-CO₂ liberado / CBM.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e suas médias contrastadas pelo teste Scott-Knott (P < 0,05).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 apresentam os dados referentes a carbono da biomassa microbiana (CBM), atividade microbiana, quociente metabólico e interação gramínea e profundidade. Observou-se maiores valores de CBM para gramíneas *P. maximum* cv. BRS Tamani e *P. maximum* cv. Zuri na camada de 0-10 cm (191,33 e 176,82 mgC.kg⁻¹ de solo respectivamente), já os menores resultados foram encontrados na *Brachiaria ruziziensis* e Pousio (49,84 e 56,96 mgC.kg⁻¹ respectivamente), na profundidade de 10-20 cm, porém o pousio expressou quantidades inferiores de CBM em todas profundidades estudadas, estes menores valores podem estar relacionados com a ausência de cobertura vegetal (Tabela 1). Resultados estes estão de acordo com os obtidos por SILVA et al., (2010), onde verificaram teores mais altos de CBM na profundidade de 0-10 cm, comparando cerrado nativo e diferentes sistemas de manejo, na região Campos das Vertentes, Minas Gerais, devido a maior concentração das raízes na camada superior, contribuindo para processo de decomposição.

Para respiração microbiana, verificou-se que as diferentes gramíneas e profundidades influenciaram nas taxas de C-CO₂ liberado pelos microrganismos, uma vez que atividade microbiana foi decaindo com o aumento das profundidades, sendo mais expressiva na camada superior 0-10 cm (7,86 e 7,84 mg C-CO₂ kg⁻¹ de solo.dia⁻¹) e menos na profundidade de 20-40 cm (0,78 e 1,14 mg C-CO₂ kg⁻¹ de solo.dia⁻¹). Contudo D'andréa et al., (2002) estudando alterações que ocorrem nos atributos microbiológicos do solo em sistemas de manejo em áreas originalmente sob cerrado nativo, verificou efeitos distintos, onde os valores na profundidade de 20-40 superaram os da camada de superficial do solo.

Pesquisas sobre manejo do solo buscam ambientes com baixo qCO_2 , que representam deste modo áreas com maior equilíbrio, pois evidenciam redução na perda de C pela respiração, por conseguinte, maior imobilização de C pelos microrganismos (CARNEIRO et al., 2009), tendência apresentada no presente trabalho pelas gramíneas do gênero panicum (0,11 e 0,15 mg C-CO₂. mg⁻¹C_{mic}.dia⁻¹ principalmente na camada de 20-40 cm, contudo, o pousio também demonstrou valores baixos de qCO_2 (0,019 e 0,021 mg C-CO₂. mg⁻¹C_{mic}.dia⁻¹ nas camadas de 0-10 e 20-40 cm respectivamente), o que corrobora com (ALVES et al., 2011) na qual relataram que ao se disponibilizar maior aporte de fitomassa, aumenta o quociente

metabólico, portanto neste contexto pode-se inferir que a falta da fitomassa provoca uma redução no quociente, o que provavelmente explica os valores observado no pousio.

Tabela1: Valores médios de carbono de biomassa microbiana (CBM), atividade microbiana (AM), quociente metabólico (qCO_2) e desdobramento gramíneas x profundidades.

Profundidades/ Gramíneas	<i>Brachiaria ruziziensis</i>	<i>Panicum maximum</i> cv. BRS Tamani	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. BRS Paiguás	<i>Panicum maximum</i> cv. Zuri	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandú	Pousio	Médias
CBM (mgC.kg⁻¹ de solo)							
0-10 cm	105,86cA	191,33aA	162,58bA	176,82aA	145,96bA	67,64dA	—
10-20 cm	49,84bB	126,98aB	62,89bB	117,48aB	102,44aB	56,96bA	—
20-40 cm	65,26bB	77,13bC	68,43bB	105,61aB	105,61aB	78,32bA	—
Médias	—	—	—	—	—	—	—
Teste F ⁽¹⁾	19,42**		51,22**		4,59**		—
CV % ⁽²⁾	21,72						
AM (mg C-CO₂. Kg⁻¹ de solo.dia⁻¹)							
0-10 cm	7,44aA	6,68bA	6,93bA	6,14bA	7,86aA	7,84aA	—
10-20 cm	3,35aB	3,07aB	3,43aB	2,28bB	2,64bB	3,43aB	—
20-40 cm	1,36aC	1,14aC	0,78aC	1,43aC	1,86aC	1,47aC	—
Médias	—	—	—	—	—	—	—
Teste F ⁽¹⁾	6,24**		851,94**		3,42**		—
CV % ⁽²⁾	13,05						
qCO_2 : RB/CBM (mg C-CO₂ . mg⁻¹Cmic.dia⁻¹)							
0-10 cm	0,081bA	0,035cA	0,043cA	0,036cA	0,081bA	0,019aA	—
10-20 cm	0,069aA	0,024bA	0,055aA	0,020bA	0,026bB	0,069aB	—
20-40 cm	0,021aB	0,015aA	0,011aB	0,015aA	0,018aB	0,021aC	—
Médias	—	—	—	—	—	—	—
Teste F ⁽¹⁾	19,99**		58,27**		5,77**		—
CV % ⁽²⁾	35,37						

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna, e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott 5%. ^{ns} – não significativo; * – significativo no nível de 5%; ** – significativo no nível de 1%. ⁽¹⁾ Teste F para gramíneas, profundidade e gramíneas x profundidades respectivamente, ⁽²⁾ CV% para gramíneas e profundidades.

Considerações Finais

A presença das diferentes espécies gramíneas e as profundidades influenciaram em todas as variáveis microbiológicas analisadas. Sendo que as gramíneas do gênero panicum se sobressaíram sobre as demais, onde proporcionam um ambiente estável para a imobilização de carbono pela comunidade microbiana principalmente nas camadas de 0–10, 10-20 cm.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq, pelo auxílio para realização da pesquisa e ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Microbiologia do Solo da UEG – Campus Ipameri pelo conhecimento obtido.

Referências

ALVES, T. D. S. et al. Biomassa e atividade microbiana de solo sob vegetação nativa e diferentes sistemas de manejos. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 33, n. 2, 2011.

ANDERSON, T. H.; DOMSCH, K. H_. Ratios of microbial biomass carbon to total organic carbon in arable soils. **Soil biology and biochemistry**, v. 21, n. 4, p. 471-479, 1982.

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. D. O.; STONE, L. F. **Marco referencial integração lavoura-pecuária-floresta**. Embrapa, 2011.

CARNEIRO, M. A. C. et al. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 1, 2009.

D'ANDREA, A. F. et al. Atributos biológicos indicadores da qualidade do solo em sistemas de manejo na região do cerrado no sul do estado de Goiás. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 26, n. 4, 2002.

ISLAM, K. R.; WEIL, R. R. Microwave irradiation of soil for routine measurement of microbial biomass carbon. **Biology and Fertility of Soils**, v. 27, n. 4, p. 408-416, 1998.

LASCANO, C. E.; CÁRDENAS, E. Alternatives for methane emission mitigation in livestock systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p175-182, 2010.

QUEIROS, D.; ANDRADE, C. F. S.; FAGUNDES, GARCIA, G. Aquecimento Global. **Revista Ciências do Ambiente On-Line**, v. 2, n. 2, 2006.

SILVA, R. R. D. et al. Biomassa e atividade microbiana em solo sob diferentes sistemas de manejo na região fisiográfica Campos das Vertentes-MG. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 5, 2010.

SMITH, J. L. & PAUL, E. A. The significance of soil microbial biomass estimations. In: BOLLAG, J.M. & STOTSKY, G., eds. **Soil and biochemistry**. New York, Marcel Dekker, p.357-398, 1990.

VANCE, E. D.; BROOKES, P. C.; JENKINSON, D. S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. **Soil biology and Biochemistry**, v. 19, n. 6, p. 703-707, 1987.