

Emissão de CO₂ do solo de diferentes agroecossistemas na região litorânea do Ceará

EUGENIO PACELLI NUNES BRASIL DE MATOS⁽¹⁾, OLMAR BALLER WEBER⁽²⁾

RESUMO - A conversão de ecossistemas naturais para uso agrícola pode influenciar no destino do carbono estocado no solo. Mudanças de uso da terra alteram processos biogeoquímicos que refletem no estoque de carbono e no fluxo de gases entre o solo e a atmosfera. O objetivo desse estudo foi investigar o desprendimento de CO₂ do solo em agroecossistemas litorâneos do estado do Ceará. O solo da camada superficial (0-10 cm) foi colhido em pomares com cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), em formação (A) e com produção estabilizada (B), coqueiro (*Cocos nucifera* L.), gravioleira (*Annona muricata* L) e em área de mata com vegetação nativa, no município de Trairi, Ceará, Brasil. A cobertura vegetal exerceu influência na respiração basal do solo. Foi evidenciada uma taxa de respirométrica menor do solo em pomar com cajueiros de produção estabilizada (362.1 ± 79.26 g C-CO₂ ha⁻¹ dia⁻¹) e maior no coqueiral (754.5 ± 108.9 g C-CO₂ ha⁻¹ dia⁻¹) e na mata (664.9 ± 64.67 g C-CO₂ ha⁻¹ dia⁻¹).

Palavras-Chave: (fruteiras; respiração basal; CO₂)

Introdução

Medidas de respiração microbiana refletem diretamente a atividade de microrganismos heterótrofos e informam quanto à bioatividade do solo [1].

A taxa de respiração basal do solo consiste na medida de produção de CO₂ resultante da atividade metabólica da fração viva do solo e sua avaliação é uma das formas utilizadas para quantificar a atividade metabólica nos solos, podendo ser avaliada através da liberação de CO₂, sendo dividida em dois tipos: respiração basal e respiração induzida pelo substrato que avalia a potencialidade da taxa de respiração do solo [2]. Sua medição é considerada uma estimativa indireta da velocidade de decomposição da matéria orgânica ou de algum material adicionado ao solo [3,4].

O solo é a maior reserva de carbono em sistemas terrestres, contendo aproximadamente $2,5 \times 10^{15}$ kg. Estima-se que a atividade antrópica libera anualmente $7,5 \times 10^{12}$ kg do C existente no solo para a atmosfera, na forma de CO₂. Com base em literatura verifica-se que há aumento consistente na concentração de CO₂ da atmosfera e considera-se que a agricultura responde por 20% do efeito estufa.

O estoque de carbono orgânico no solo é resultado do balanço entre a adição de fotoassimilados pelas culturas

e a perda de carbono pela decomposição dos resíduos no solo [5,6].

No contexto do balanço de carbono torna-se importante a tomada de decisão sobre quais sistemas de preparo do solo e de cultivo a serem adotados, de forma a reduzir o impacto das práticas agrícolas no efeito estufa.

Este trabalho teve por objetivo investigar o desprendimento de CO₂ do solo em agroecossistemas litorâneos do estado do Ceará.

Material e Métodos

A. O Local

O estudo foi realizado na fazenda Antonio Alberto, em Trairi, município do litoral do estado do Ceará, Brasil. Foram selecionadas cinco áreas (abril, período chuvoso): uma mata com a vegetação nativa e quatro áreas cultivadas, sendo pomares com cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) em formação (A) e de produção estabilizada (B), coqueiro (*Cocos nucifera* L) e gravioleira (*Annona muricata* L). Os cajueiros em formação tinham de 5 a 7 anos, sendo que nas demais áreas as fruteiras tinham 10 a 15 anos.

Uma vez selecionadas, as áreas foram divididas em três glebas, de onde se coletaram 50 amostras de solo, na camada de 0 a 10 cm da superfície, sob a projeção das copas das árvores. Na área de mata, retirou-se a serrapilheira no local de coleta do solo.

B. Respiração basal

A respiração basal foi determinada conforme Jenkinson e Powlson [7], utilizando-se amostras de solo peneirado em tamis de 2 mm e com umidade ajustada para 60% da capacidade de campo. Béqueres com 50 g do solo foram incubadas em frascos com capacidade para 1,7 L, juntamente com béqueres contendo 10 mL de NaOH 1M. Frascos sem solo (brancos) foram igualmente incubados durante cinco dias no escuro, a temperatura de $28 \pm 2^\circ\text{C}$. Após isso se retiraram os béqueres contendo a solução alcalina, e a estes se adicionou 2 ml de BaCl₂ e 3 gotas do indicador fenolftaleína. As suspensões alcalinas foram tituladas com HCl 0,5M para determinar moles de CO₂ desprendidos das amostras de solo.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e calculadas diferenças de contrastes e significância nominal no teste *t* para as diferentes áreas.

⁽¹⁾ Primeiro Autor é Aluno de Pós-Graduação do Curso de Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências – Pós-Graduação, Mister Hall s/nº, Campus do Pici, Bloco 906 - CEP 60455-970, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: eugenio@ufespa.com

⁽²⁾ Segundo Autor é Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Laboratório de Microbiologia do Solo, Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Pici, 60511-110, Fortaleza.

Apoio financeiro: CNPq e Embrapa Agroindústria Tropical.

Resultados e Discussão

Os valores da respiração do solo (camada de 0-10 cm) foram baixos nos agroecossistemas estudados, e as taxas variaram de 362.1 ± 79.26 g C-CO₂ ha⁻¹ dia⁻¹ na área com cajueiro B (de produção estabilizada) a 754.5 ± 108.9 g C-CO₂ ha⁻¹ dia⁻¹ na área com coqueiro. Taxas de respiração do solo superiores foram observadas em áreas com mamoeiro [8] e em solos sob diferentes formas de manejo [9]. Por sua vez, os valores aqui observados são similares aos relatados por Balota [10] em solo sob diferentes formas de manejo.

Em solo sob cajueiros em formação verificou-se uma perda de 579.6 ± 87.14 g C-CO₂ ha⁻¹ dia⁻¹, enquanto na área com cajueiros de produção estabilizada ocorreu perda de somente 362.1 ± 79.26 g C-CO₂ ha⁻¹ dia⁻¹. Salienta-se que tal diferença somente atingiu grau de significância em nível de 20,7 % de probabilidade (Tabela 1), o que é inexpressivo. Já, entre essa área com cajueiros mais velhos (B) e o coqueiral, onde se perdeu 754.5 ± 108.9 g C-CO₂ ha⁻¹ dia⁻¹, houve diferença significativa ao nível de 3,5 % de probabilidade. Vale salientar que o solo da área com cajueiros velhos era bastante úmido, e no coqueiral havia mais matéria orgânica na superfície do solo. A respiração do solo na mata e sob as copas das gravioleira foi muito similar, sendo detectadas taxas de 664.9 ± 64.67 e 644.6 ± 187.7 g C-CO₂ ha⁻¹ dia⁻¹, respectivamente. Tal similaridade deve-se provavelmente ao maior sombreamento das áreas pelas copas das árvores, diminuindo assim a incidência de calor e consequentemente o aumento da temperatura.

Considerando as diferenças de contrastes com a respiração do solo nos diferentes sistemas agrícolas, observa-se que diferiram o pomar com cajueiro B do coqueiral ($p = 0,0354$) e da mata ($p = 0,0902$) (Tabela 1). Essas diferenças podem ser devidas à maior umidade do solo do pomar com os cajueiros B, levando a sugerir novas determinações da taxa de respiração do solo em época de menor pluviosidade na região. Segundo Almeida [8] há diferença na respiração do solo em épocas de estiagem e quadra chuvosa.

Conclusões

A cobertura vegetal exerceu influência na respiração basal do solo.

Foi evidenciada uma taxa respirométrica menor do solo em pomar com cajueiros de produção estabilizada (362.1 ± 79.26 g C-CO₂ ha⁻¹ dia⁻¹) e maior no coqueiral (754.5 ± 108.9 g C-CO₂ ha⁻¹ dia⁻¹) e na mata (664.9 ± 64.67 C-CO₂ ha⁻¹ dia⁻¹), em período chuvoso.

Agradecimentos

Ao CNPq e a Embrapa Agroindústria Tropical

Referências

- [1] PAUL, E.A. & CLARK, F.E. Soil microbiology and biochemistry. 2.ed. London, Academic Press, 1996. p.109-127.
- [2] MOREIRA, F.M.S. & SIQUEIRA, J.O. Microbiologia e bioquímica do solo. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2002. 625p.
- [3] ALEF, K. Nitrogen mineralization in soils. In: ALEF, K.; NANNIPIERI, P. (Ed.). **Methods in applied soil microbiology and biochemistry**. London: Academic Press, 1995. p. 234-245.
- [4] SEVERINO, L. S.; COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. M.; LUCENA, M. A. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 5, n. 1, 2004.
- [5] HÉNIN, S. & DUPUIS, M. Essai de bilan de la matière organique du soil. *Ann. Agron.*, 15:17-29, 1945.
- [6] BAYER, C.; MIELNICZUK, J.; AMADO, T.J.C.; MARTINNETO, L. & FERNANDES, S.A. Organic matter storage in a sandy clay loam Acrisol affected by tillage and cropping systems in southern Brazil. *Soil Till. Res.*, 54:101-109, 2000.
- [7] JENKINSON, D. S.; POWLSON, D. S. The effect of biocidal treatment on metabolism in soil. A method of measuring soil biomass. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 8, n. 3, p. 209-213, 1976.
- [8] ALMEIDA, M. C. ; TRINDADE, Aldo Vilar ; MAIA, I. C. S. ; MARQUES, M. C. . Influências dos diferentes sistemas de manejo no comportamento da microbiota do solo em áreas sob cultivo de mamão na região de Cruz das Almas, BA. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. VIII, p. 67-75, 2008.
- [9] RODRIGUES, E. F. G.; GUERRA, J. G. N.; ALMEIDA, D. L.; DE-POLLI, H. Biomassa microbiana de carbono de solos de Itaguaí (RJ): comparação entre os métodos fumigação - incubação e fumigação - extração. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.18, p.427-432, 1994.
- [10] BALOTA, E. L.; COLOZZI FILHO, A.; ANDRADE, D. S.; HUNGRIA, M. Biomassa microbiana e sua atividade em solos sob diferentes sistemas de preparo e sucessão de culturas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 22, p. 641-649, 1998.

Tabela 1. Estimativa da diferença e do p valor para a respiração basal de agroecossistemas em Trairi, estado do Ceará.

Comparação das áreas	Respiração basal	
	diferença	p valor
Cajueiro A vs Coqueiro	-174,868	0,3041
Cajueiro A vs Gravioleira	-65,011	0,6956
Cajueiro A vs Mata Nativa	-85,346	0,6086
Cajueiro A vs Cajueiro B	217,459	0,2077
Coqueiro vs Gravioleira	109,857	0,5116
Coqueiro vs Mata Nativa	89,522	0,5914
Coqueiro vs Cajueiro B	392,327	0,0354
Gravioleira vs Mata Nativa	-20,345	0,9023
Gravioleira vs Cajueiro B	282,471	0,1107
Mata Nativa vs Cajueiro B	302,806	0,0902
Mata Nativa x Todas as áreas	79,741	0,5461