

## Respiração basal do solo em diferentes sistemas de uso no Semiárido paraibano <sup>(1)</sup>

**Ane Cristine Fortes da Silva<sup>(2)</sup>; Paulo César Alves do Ó<sup>(3)</sup>; José Reybson Nicácio de Sousa<sup>(3)</sup>; Alana Ventura Ferreira<sup>(3)</sup>; Cícera Tiburtino da Silva<sup>(3)</sup>; Victor Hugo de Farias Guedes<sup>(4)</sup>;**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do Programa de Apoio Institucional à Pesquisa do IFPB.

<sup>(2)</sup> Professor; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba; Princesa Isabel, Paraíba; ane.silva@ifpb.edu.br; <sup>(3)</sup> Estudante; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba; <sup>(4)</sup> Estudante; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco.

**RESUMO:** O sistema de uso e manejo do solo, somado aos diversos fatores inerentes à vegetação e ao solo, podem influenciar na atividade microbiana do solo, principalmente no processo de respiração. Objetivou-se avaliar a respiração basal do solo (RBS) em áreas sob diferentes manejos em agroecossistemas familiares no Semiárido paraibano. O estudo foi desenvolvido em três ambientes experimentais: pastagem e duas áreas sob vegetação Caatinga em diferentes intensidade de uso e manejo. Em cada área, foram coletadas amostras simples deformadas de solo para preparo de uma amostra composta com três repetições. A RBS foi determinada pela quantificação do dióxido de carbono liberado durante um período de 21 dias. Menores acúmulos de C-CO<sub>2</sub> foram encontrados nas áreas de vegetação inicial e secundária de Caatinga. A respiração basal do solo não foi afetada em função dos tipos de uso do solo nas áreas.

**Termos de indexação:** atividade microbiana, respirometria, qualidade biológica do solo.

### INTRODUÇÃO

A respiração edáfica ou basal relata o nível da atividade microbiana pela quantificação do CO<sub>2</sub> liberado através das funções metabólicas dos microorganismos, o que possibilita fazer inferências sobre a velocidade de degradação de um determinado substrato, além de refletir a capacidade de sustentação da vida no solo pela atividade de plantas, animais e microrganismos (Konrad & Castilhos, 2001).

O tipo de uso do solo, sobretudo as mudanças impostas no microclima local pela vegetação, podem influenciar o processo de respiração do solo. Bem como, os diversos fatores inerentes ao solo, como umidade, temperatura, estrutura, disponibilidade de nutrientes, textura e principalmente a presença de matéria orgânica (MOS) (Tang et al., 2006; Silva et al., 2010).

O manejo do solo pode favorecer o aumento da MOS e da atividade microbiana (Sampaio et al.,

2008). Do mesmo modo, os balanços das propriedades microbianas crescem com o aumento da perturbação aplicada a uma área (Maluche-Baretta et al., 2007). Deste modo, avaliações da atividade microbiana são utilizadas como indicadores da qualidade do solo (Sparling, 1997; Silva et al., 2007; Araújo & Monteiro, 2007; Sampaio et al., 2008).

Atualmente, considerando a importância dos indicadores biológicos de qualidade do solo, verifica-se que estudos acerca da atividade microbiana podem fornecer subsídios para o planejamento do manejo sustentável do solo, sobretudo em agroecossistemas familiares carentes em assistência técnica no Semiárido.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a respiração basal do solo em áreas sob diferentes manejos em agroecossistemas familiares no Semiárido paraibano.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em três diferentes agroecossistemas familiares situados na comunidade Santa Rosa, município de São José de Princesa - PB. Localizado na região Oeste do Estado da Paraíba, microrregião Serra de Teixeira, altitude de 680 m. O clima local, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw', Tropical Quente e Úmido com chuvas de verão-outono. A topografia do terreno apresenta-se suave e o solo classificado como LATOSSOLO VERMELHO.

Os ambientes experimentais definidos foram: pastagem e duas áreas sob vegetação Caatinga em diferentes intensidade de uso e manejo. A saber, o primeiro ambiente corresponde a uma área em regeneração natural inicial, anteriormente ocupada por cultivos agrícolas e pastagem, o uso atual dessa área é pousio há cerca de dois anos. Neste local ocorre uma vegetação arbustivo-arbórea raquítica e rala com abundância de clareiras e presença de afloramento de rochas. As espécies mais frequentes são *Mimosa quadrivalvis* L. (unha de gato), *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir (jurema preta), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (angico-

vermelho) e *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz (catingueira).

O segundo ambiente sob Caatinga apresenta-se em estágio secundário de sucessão ecológica, em melhor estado de conservação que o anterior, tanto no que se refere ao estrato inferior quanto ao estrato arbóreo. Nessa área, ocorrem espécies de maior porte e diâmetro a altura do peito, sendo exploradas seletivamente para extração de estacas e lenha e pastejo de gado na época seca. As principais espécies encontradas são *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. (mororó), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (aroeira), *Ziziphus joazeiro* Mart. (juazeiro), angico vermelho e catingueira.

A área de pastagem é caracterizada pela ausência do estrato arbóreo, o qual foi totalmente eliminado para o pastejo de caprinos e bovinos durante os últimos cinco anos. Encontra-se em regeneração e predomínio da vegetação herbácea, principalmente a espécie *Piriqueta racemosa* (Jacq.) Sweet (malva), *Urochloa mosambicensis* (Hack.) Daudy (capim-corrente) e *Enteropogon mollis* (Nees) Clayton (capim mimoso).

Em cada uma das áreas foram coletadas (maio/2015) dez amostras simples deformadas para compor uma amostra composta, com três repetições. As amostras foram coletadas em zigue-zague de forma a percorrer toda a área experimental, na profundidade de 0 - 20 cm. As amostras foram armazenadas em sacos plásticos transparentes identificados, de acordo com o tratamento e encaminhadas para análise no Laboratório de Química/IFPB – Campus Princesa Isabel. Após esta etapa as amostras foram processadas para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA).

A respiração basal do solo foi determinada pela quantificação do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) liberado no processo de respiração microbiana, durante um período de 16 dias, com a primeira leitura aos sete dias de incubação, a segunda com sete dias após a primeira leitura (14 dias), a terceira aos 16 dias e a última leitura aos 21 dias, conforme metodologia proposta por Mendonça e Matos (2005).

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo três sistemas de uso e manejo e tempo com três repetições. Para os dados de cada variável analisada, foi feita avaliação da normalidade dos dados e homogeneidade das variâncias dos erros. Posteriormente, os resultados foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F e os valores médios comparados entre si pelo teste Tukey a 5% e realizada a análise de regressão para avaliar a

evolução do C-CO<sub>2</sub> em função do tempo, com o auxílio do programa estatístico BioEstat 5.3 (Ayres et al., 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estágio inicial, foi observado um aumento na respiração basal com o tempo. Observa-se que houve uma gradual elevação nas taxas respiratórias até o 16º dia de incubação, quando atingiu um máximo em valores 7,75 mg 50 g de solo<sup>-1</sup> de C-CO<sub>2</sub>. Em seguida, iniciou-se a redução das taxas com tendência à estabilização (**Figura 1**).

A redução na atividade microbiana do solo ao longo do tempo também foi observada por Vieira et al. (2011), esse decréscimo na respiração microbiana pode estar relacionado com a redução do C prontamente oxidável.

Por outro lado, nos solos da área de pastagem e no estágio secundário, houve uma diminuição da taxa respiratória com o tempo. Verifica-se que o máximo da respiração foi alcançada aos sete dias de incubação com 12,56 e 12,11 mg 50 g de solo<sup>-1</sup> de C-CO<sub>2</sub>, respectivamente. Logo após, houve a redução da respiração até o 16º dia, quando atingiram o mínimo, 7,02 e 7,21 mg 50 g de solo<sup>-1</sup> de C-CO<sub>2</sub>, respectivamente.

De modo geral, observa-se que até o 14º dia os sistemas pastagem e vegetação secundária apresentaram altas taxas respiratórias em comparação ao estágio inicial. Em seguida, as curvas se invertem, com diminuição das taxas observadas na pastagem e estágio secundário e aumento da respiração basal no estágio secundário.

Não se verificou diferença (p<0,05) entre as coberturas de solo e para o acúmulo de C-CO<sub>2</sub> do solo, porém evidenciou-se maior valor na área de pastagem (**Tabela 1**).

**Tabela 1** – Respiração basal (C-CO<sub>2</sub>) determinada em solo submetido a diferentes sistemas de uso e manejo.

Sistemas avaliados	C-CO <sub>2</sub> (mg 50 g de solo <sup>-1</sup> )
EI	21,639 a <sup>*</sup>
AP	24,041 a
ES	23,486 a
CV%	26,830

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. EI: estágio inicial; ES: estágio secundário e; AP: área de pastagem.

Na área de pastagem, foi observado maior

volume radicular das herbáceas na camada superior do solo, possivelmente favorecendo a atividade biológica, conseqüentemente a respiração basal. O maior acúmulo de matéria orgânica no solo nesse sistema, a maior quantidade de fezes bovinas e caprinas contribui para isso, pois a presença de animais e a adição de excrementos ao solo provocaram aumento da biomassa de microrganismos. Esse aumento é importante no suprimento de substrato adicional para a atividade microbiana, o que, conseqüentemente, altera a disponibilidade de nutrientes no solo.

Araújo et al. (2007) constatou resultado similar na avaliação da qualidade biológica do solo de glebas em diferentes usos, verificando maiores valores de respiração basal do solo em área de pastagem plantada e pastagem natural, quando comparadas ao Cerrado nativo.

Menores acúmulos de C-CO<sub>2</sub> foram encontrados nas áreas de vegetação inicial e secundária de Caatinga, o que ocorreu provavelmente em virtude da qualidade do C e não de seus teores. Isso pode ter ocorrido devido à grande quantidade de biomassa microbiana acumulada sob a área de pastagem. Segundo Feigl et al. (1997) e Assis Junior et al. (2003), esse valor pode atingir um valor quatro vezes maior em ecossistemas com pastagens que em solos florestais. Assim, esse processo pode ser mais bem estudado através da análise de parâmetros qualitativos, como a relação C/N/P e índice ligno-celulósico nesses materiais.

## CONCLUSÕES

A respiração basal do solo não foi afetada em função dos tipos de uso do solo das áreas.

A avaliação da respiração basal não foi suficiente para estimar os impactos do manejo e uso do solo na área de estudo, sendo necessária a condução de estudos com outros indicadores de qualidade solo.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R.; GOEDERT, W.J. & COELHO, M.P.C. Qualidade de um solo sob diferentes usos e sob Cerrado nativo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 31:1099-1108, 2007.

ASSIS JUNIOR, S.L. et al. Atividade microbiana do solo em sistemas agroflorestais, monoculturas, mata natural e área desmatada. *Revista Árvore*. 27:35-41, 2003.

AYRES, M. et al. *BioEstat 5.3: Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas*. 5ª ed. Belém-PA: Publicações Avulsas do Mamirauá, p. 361, 2011.

FEIGL, B. J.; FERNANDES, S. A. P.; RIZZO, R. T. Biomassa microbiana da serapilheira e do solo sob floresta e pastagem em Rondônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro. Resumos expandidos... Rio de Janeiro: SBSC, 1997. CD - ROM.

KONRAD, E. E.; CASTILHOS, D. D. Atividade microbiana em planossolo após a adição de resíduos de curture. *Revista Brasileira de Agrociência*. 7:131-135, 2001.

MALUCHE-BARETTA, C.R.D. et al. Atributos microbianos e químicos do solo em sistemas de produção convencional e orgânico de maçãs no Estado de Santa Catarina. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. 31:655-665, 2007.

MENDONÇA, E.S. & MATOS, E.S. Matéria orgânica do solo; métodos de análises. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 107p.

SAMPAIO, D.B.; ARAÚJO, A.S.F.; SANTOS, V.B. Avaliação de indicadores biológicos de qualidade do solo sob sistemas de cultivo convencional e orgânico de frutas. *Ciência Agrotécnica*. 32:353-359, 2008.

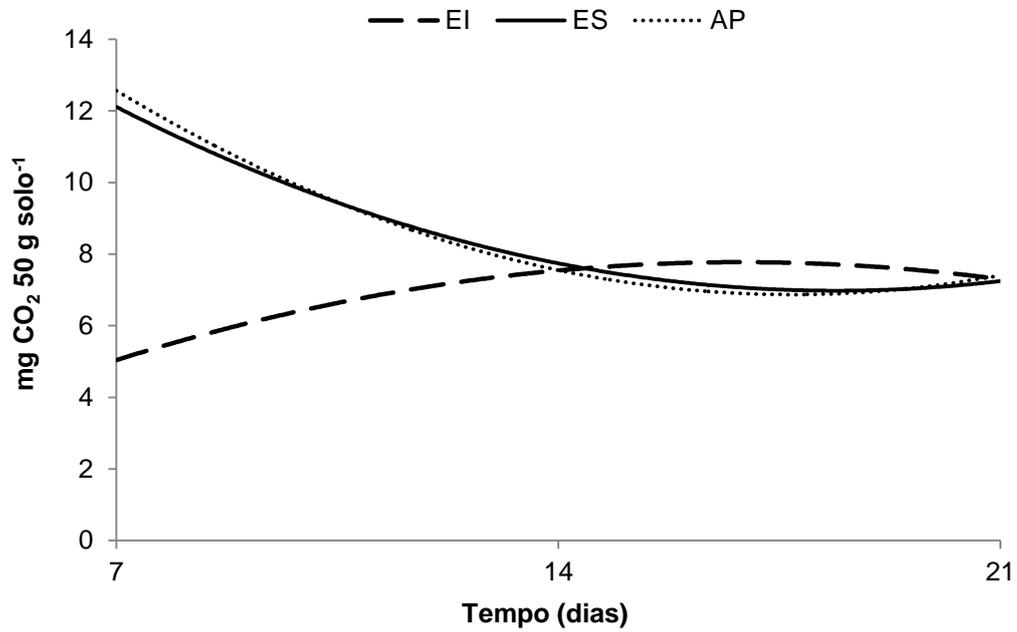
SILVA, E.E.; AZEVEDO, P.H.S.; DE-POLLI, H. Determinação da respiração basal (RBS) e quociente metabólico do solo. V. A method for measuring soil biomass. *Soil Biology & Biochemistry*. 8:209-213, 2007.

SILVA, R. R. 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*. 34:1585-1592, 2010.

SPARLING, G. P. Soil microbial biomass, activity and nutrient cycling as indicators of soil health. In: PANKHURST, C.; DOUBE, B. M.; GUPTA, V. V. S. R. (Eds.). *Biological indicators of soil health*. Cambridge: CAB International, 1997. p. 97-120.

TANG, C. et al. Soil atmospheric Exchange of CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O efflux in three subtropical forest ecosystems in Southern China. *Global Change Biology*. 12:546-560, 2006.

VIEIRA, G.D.; CASTILHOS, D.D. & CASTILHOS, R.M.V. Atributos microbianos do solo após a adição de lodo anaeróbio da estação de tratamento de efluentes de parboilização do arroz. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 35:543-550, 2011.



$EI: y = -0,028x^2 + 0,9453x - 0,2032 \quad R^2 = 0,96$   
 $ES: y = 0,0395x^2 - 1,4533x + 20,346 \quad R^2 = 0,97$   
 $AP: y = 0,0497x^2 - 1,7597x + 22,447 \quad R^2 = 0,96$

**Figura 1** – Evolução do C-CO<sub>2</sub> em solo submetido a diferentes sistemas de uso e manejo em função do tempo. EI: estágio inicial; ES: estágio secundário e; AP: área de pastagem.