



# RESPIRAÇÃO DO SOLO EM RESPOSTA À FERTILIZAÇÃO COM N E P E ÀS VARIAÇÕES DE TEMPERATURA E UMIDADE DO SOLO E DO AR EM UMA ÁREA DE CERRADO SENSO RESTRITO

Eduardo Valim<sup>1</sup>, Viviane T. Miranda<sup>2</sup>, José Salomão O. Silva<sup>2</sup>, Maria Regina S. Silva<sup>2</sup>,

Mercedes M.C. Bustamante<sup>2</sup>, Alessandra R. Kozovits<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Ouro Preto, Campus Universitário Morro do Cruzeiro, ICEB – Departamento de Ciências Biológicas. <sup>2</sup>Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro, IB – Departamento de Ecologia

## INTRODUÇÃO

A elevação da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera de 275 ppm nos períodos pré-industriais para 360 ppm na última década e suas conseqüências no contexto das mudanças climáticas globais vêm sendo amplamente discutidas. Estudos têm sido demandados no sentido de identificar as principais fontes emissoras e os drenos de CO<sub>2</sub>, assim como de quantificar suas contribuições relativas para o balanço global de C. Modelos matemáticos vêm sendo aperfeiçoados para apresentar estimativas cada vez mais precisas dos fluxos deste e de outros gases de efeito estufa. Para isso, a compreensão dos processos biológicos e dos determinantes físico-químicos envolvidos em seus ciclos é de extrema importância.

O processo de respiração do solo, depois da fotossíntese, é o segundo maior responsável pelo fluxo de carbono nos ecossistemas terrestres (Davidson et al 2002). Devido à sua dimensão, pequenas variações na taxa de respiração do solo podem ter grandes efeitos na concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico. A respiração do solo é derivada da respiração de raízes e da degradação de matéria orgânica por heterótrofos. Em geral, a temperatura do solo é uma das principais determinantes da respiração, principalmente quando o ambiente não está submetido a um grande período de estresse hídrico (Moncrieff & Fang, 1999). Contudo, outras variáveis como a umidade no solo, biomassa de raízes, deposição de serapilheira, atividade microbiana, também exercem relevante influência sobre o fluxo de CO<sub>2</sub> (Davidson et al 1998). Assim, qualquer fator que altere as condições microclimáticas do solo e sua interface com a atmosfera pode afetar a taxa de respiração e o balanço de C em escala local e regional.

O presente estudo busca identificar a influência de variáveis como temperatura do ar, temperatura e umidade do solo, e disponibilidade de N-mineral e fósforo sobre a respiração do solo de cerrado. O bioma Cerrado originalmente ocupava uma área de 204 milhões de hectares, mas atualmente, mais de 50% da sua área está ocupada com pastagens e campos agrícolas. Os fragmentos de vegetação nativa restantes podem estar sofrendo fertilização involuntária de N e P derivados das áreas agrícolas e estudos preliminares indicam alteração nos processos fisiológicos de plantas, na composição florística e da microbiota dos solos, e decomposição de serapilheira sob fertilização (Kozovits et al 2007). Como conseqüência de tais alterações, espera-se encontrar modificações também na taxa de respiração do solo. Além disso, objetivou-se quantificar as variações de fluxo de CO<sub>2</sub> no solo em resposta à variação das variáveis microclimáticas ao longo do dia.

## MATERIAL E MÉTODOS

*Área de estudo* - O estudo vem sendo conduzido em uma área de Cerrado senso restrito da Reserva Ecológica do IBGE, localizada a 35km ao sul de Brasília – DF (15° 56' 41" S e 47° 53' 07"W). Na área, 16 parcelas 15 x 15 m estão submetidas a quatro tratamentos de fertilização com: sulfato de amônio (+N), superfosfato simples (+P), a combinação dos tratamentos +N e +P (N+P) e controle (sem adubação). As fertilizações vêm ocorrendo anualmente desde outubro de 1998.

*Respiração do solo* - A respiração do solo foi mensurada nos dias 17 e 24 de abril de 2007 caracterizando o fim da estação chuvosa. O fluxo de CO<sub>2</sub> do solo para a atmosfera foi determinado através de um analisador infravermelho de gás

(IRGA, Li-cor 6.200). Para se verificar o efeito das fertilizações sobre a respiração, duas bases de PVC foram aleatoriamente colocadas em cada parcela (seis bases por tratamento) um dia antes da coleta de dados. Uma câmara de PVC conectada ao IRGA foi acoplada a cada base por três minutos para a mensuração do fluxo. Para determinar a variação da taxa de respiração do solo ao longo de um dia foram realizadas medições no período de 5:00 às 19:00, a cada 2 horas. Foram instaladas três bases na área de cerrado controle que permaneceram fixas no mesmo local durante todo o experimento. Durante cada medida, as temperaturas do interior da câmara e do solo (5 cm de profundidade) próximo à base foram determinadas.

*Análises de solo e biomassa de raízes* - Ao final de cada mensuração nas parcelas fertilizadas, amostras de solo (0-5 cm) foram coletadas dentro das bases para determinação do conteúdo de água, concentração de nitrato e amônio e biomassa de raízes. Nas mensurações da curva diária, amostras de solo para determinação do conteúdo de água foram coletadas a cada duas horas nas proximidades das bases. No laboratório, as concentrações de nitrato e amônio no solo foram determinadas por colorimetria após extração em KCl 2M. Amostras de solos de volume constante foram lavadas para a separação das raízes. Estas foram secas em estufa por 48 h para determinação da biomassa seca.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

*Efeito da adição de N e P* - As taxas de respiração do solo nas parcelas fertilizadas não variaram significativamente em comparação ao controle, assim como as temperaturas médias do solo, da câmara, conteúdo de água no solo e biomassa seca de raízes. Entretanto, analisando-se as tendências, a respiração foi mais elevada em relação ao controle somente no tratamento +NP (16%), enquanto as taxas respiratórias sob +P e +N foram 11% e 29% menores que o controle, respectivamente. Um aumento da taxa de respiração no tratamento +NP pode estar refletindo a mais acelerada taxa de degradação da serapilheira e maior incremento de biomassa aérea da vegetação encontrada sob tal tratamento. A taxa de respiração foi significativamente maior (62%) nas parcelas +NP que no +N. Comparando-se os parâmetros edafoclimáticos entre estes dois tratamentos, a única diferença significativa ocorreu na disponibilidade

de N-mineral, que foi 70% menor no tratamento +NP. A taxa de respiração relacionou-se negativamente com a disponibilidade de N-min ( $r^2 = 0,54$ ) e temperatura da câmara ( $r^2=0,40$ ), e positivamente com a umidade do solo ( $r^2=0,51$ ) e biomassa radicular ( $r^2=0,40$ ).

*Curva diária* - A taxa de respiração do solo variou significativamente ao longo do dia, sendo mais elevada no fim da tarde (1,5  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ , 17:00 a 19:00 h) e nas primeiras horas da manhã (1,3  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ , 5:00 a 7:00 h) e decaindo para valores próximos de zero entre as 13:00 e 15:00 h. Ao contrário do observado por outros autores, a variação da temperatura do ar (de 15 a 40°C), e não da umidade (23 a 27%) e temperatura do solo (19 a 28°C), foi a variável que melhor se relacionou com os fluxos de  $\text{CO}_2$ .

## CONCLUSÕES

A adição conjunta de N e P tende a aumentar a respiração dos solos de Cerrado. Ao longo de um dia, a temperatura do ar parece exercer a principal influência sobre a respiração do solo, entretanto, não se sabe se por atuar sobre a atividade de microrganismos e/ou de raízes. Aparentemente, o solo minimiza as variações de temperatura e umidade da atmosfera sobre a superfície e retarda o efeito destes parâmetros sobre a respiração do solo. Uma nova campanha de coleta de dados será realizada em setembro deste ano para caracterizar as variações microclimáticas e o comportamento do fluxo de  $\text{CO}_2$  no solo de cerrado sob fertilização na estação seca.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Davidson, E.A., Belk, E., Boone, R.D., 1998. Soil water content and temperature as independent or confounded factors controlling soil respiration in a temperate mixed hardwood forest. *Global Change Biology* 4, 217-227
- Davidson, E.A., Savage, K., Verchot, L.V., 2002. Minimizing artifacts and biases in chamber-based measurements of soil respiration. *Agricultural and Forest Meteorology*. 113, 21-37
- Kozovits, A.R., Bustamante, M.M.C., Garofalo, C.B., Bucci, S., Franco, A.C., Goldstein, G., Meinzer, F. (2007) Nutrient resorption and patterns of litter production and

decomposition in a Neotropical savanna.  
*Functional Ecology (in press)*.

**Moncrieff, J.B.**, Fang, C., 1999. A model for soil CO<sub>2</sub> production and transport. 2: application to a Florida *Pinus elliottii* plantation. *Agricultural and Forest Meteorology*, 95, 237–256