



## ALTERAÇÕES NO $\delta^{13}C$ DA MATÉRIA ORGÂNICA PARTICULADA DO SOLO EM UM CERRADO SENTIDO RESTRITO APÓS PROTEÇÃO CONTRA FOGO E PASTEJO

Eloisa Aparecida Belleza Ferreira - Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. Alexandre de Siqueira Pinto - Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Ecologia, São Cristóvão, SE. Mercedes Maria da Cunha Bustamante – Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF. Denise Adriane Santos Sobrinho Dias - Universidade Católica de Brasília, Brasília, DF. Carolina Rodrigues Gonzalez – Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Energia Nuclear, Recife, PE. carolinargonzalez@gmail.com.

### INTRODUÇÃO

O cerrado sentido restrito é uma vegetação savânica que apresenta plantas com diferentes rotas fotossintéticas [Ciclo de Calvin (plantas C3) e ciclo Hatch-slack (plantas C4)]. Essa vegetação está adaptada a fenômenos de queimadas periódicas, mas com a chegada dos primeiros humanos (comunidades indígenas), o regime natural de queima foi alterado e, posteriormente, intensificado pelos ciclos de agricultura e pecuária intensivos (Miranda *et al.* 2010). Estas modificações podem alterar a contribuição relativa de resíduos orgânicos disponíveis para a matéria orgânica do solo (MOS), uma vez que queimadas frequentes aumentam a mortalidade do estrato arbóreo, favorecendo o estrato herbáceo (predominantemente de gramíneas C4) (Miranda *et al.* 2010). O uso de técnicas isotópicas com base na diferença na abundância natural de  $^{13}C$  pode identificar plantas dessas diferentes rotas fotossintéticas. Na natureza existem dois isótopos de C estáveis ( $^{12}C$  e  $^{13}C$ ), que compreendem 98,89% e 1,11% de todo C existente, respectivamente, resultando em  $\delta^{13}C$  de -8‰ para o  $CO_2$  atmosférico (Nyberg *et al.*, 2000). Todas as plantas discriminam  $CO_2$  durante a fotossíntese, mas o grau desta discriminação depende da via fotossintética. Plantas com via fotossintética C3 têm  $\delta^{13}C$  variando de -40 a -23‰ (valor mais frequente -27‰), enquanto as C4 têm valores de  $\delta^{13}C$  variando de -9 a -19‰ (valor mais frequente -12‰) (Smith & Epstein, 1971). Esse carbono armazenado na biomassa vegetal entra no solo via deposição de serrapilheira. Portanto, a assinatura da abundância natural de  $^{13}C$  do solo pode ser usada como um marcador natural que possibilita monitorar indiretamente as mudanças na contribuição relativa dos estratos herbáceo e arbóreo em determinado ecossistema. Conceitualmente, a MOS é todo o material orgânico na fração < 2 mm que contém de 40 a 60% de carbono (C), dependendo da composição e idade (Nelson & Sommers, 1982). A fração da matéria orgânica de tamanho >53  $\mu m$ , ou matéria orgânica particulada (MOP) é considerada um reservatório de C com tempo de ciclagem de 20 a 40 anos e é representado em grande parte por resíduos vegetais mais recentes (Cambardella & Elliott, 1992).

### OBJETIVOS

O objetivo desse estudo foi avaliar as alterações na assinatura da abundância natural de  $^{13}C$  na MOP em um cerrado sentido restrito protegido de fogo há 15 anos.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em um cerrado sentido restrito localizado na Embrapa Cerrados, em Planaltina-DF (15°35'30"S e 47°42'00"W; altitude 1.014m). O solo foi caracterizado como um Latossolo Vermelho distrófico típico com cerca de 50% de argila. A área de cerrado foi protegida do fogo a partir de 1995. A amostragem de solo

foi realizada nesta área em dois tempos (1995 e 2010) e as amostras ficaram assim denominadas: AP (antes da proteção) e DP (depois da proteção). As amostras foram coletadas após as primeiras chuvas (outubro/novembro) até a profundidade de 40 cm nos seguintes intervalos: 0-5; 5-10; 10-20; 20-30; 30-40 cm. Realizou-se o fracionamento físico da MO segundo Cambardella & Elliott (1992) e a MOS da fração entre 0,053 e 2,00 mm foi considerada a MOP. Para a determinação dos teores de C da MOP e composição isotópica C, a razão isotópica  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  foi determinada pela libertação de  $\text{CO}_2$  a partir da combustão a  $550\text{ }^\circ\text{C}$  num tubo de pirex selado na presença de  $\text{CuO}$  em um Analisador elementar Carbo Erba EA-110. Os gases gerados a partir desta combustão foram separados por cromatografia gasosa e carreados por fluxo contínuo para o Espectrômetro de massa Delta Finnigan no Laboratório de Ecologia Isotópica do CENA/USP. Os dados foram submetidos a testes de homogeneidade da variância (teste F) e pressuposto de normalidade (Shapiro Wilk) e as médias foram comparadas pelo teste t de Student, considerado o nível de probabilidade de 5%. Todas as análises foram realizadas pelo software SAS versão 9.1.2.

## RESULTADOS

Considerando o intervalo de profundidade do solo entre 0-40cm não houve diferença significativa nos teores de C-MOP na AP e DP que apresentaram um valor médio de 4,14 mg kg solo<sup>-1</sup>. Após 15 anos de exclusão de queimadas (área DP) houve um decréscimo significativo nos teores de C-MOP em profundidade na ordem 7,69, 5,94, 3,99, 3,49 e 2,82 mg kg solo<sup>-1</sup> nos intervalos de profundidade de 0-5, 5-10, 10-20, 20-30-40-40 cm, respectivamente. Verificou-se no AP valores de  $\delta^{13}\text{C}$  de -25,8, -25,4, -24,8, -25,2, -25,1‰ nos intervalos de profundidade 0-5, 5-10, 10-20, 20-30, e 30-40 cm, respectivamente. Na DP, os valores foram de  $\delta^{13}\text{C}$ -MOP -26,7, -26,0, -26,0, -25,2, -25,3‰ nos intervalos de profundidade 0-5 cm, 5-10, 10-20, 20-30, e 30-40 cm, respectivamente. A diferença foi significativa apenas no intervalo de profundidade de 0-5cm onde a DP apresentou um valor mais negativo de  $\delta^{13}\text{C}$  em relação a AP.

## DISCUSSÃO

Os decréscimos de C-MOP em profundidade sugerem maior contribuição da serrapilheira que do sistema radicular para a formação dessa fração da MOS no intervalo de 0-40cm de profundidade. O valor significativamente mais negativo de  $\delta^{13}\text{C}$  observado na MOS da superfície do solo (0 – 5 cm) na área DP demonstra uma redução na contribuição de C originado de plantas C4. Essa alteração pode ser atribuída ao fechamento do dossel pelas plantas arbóreas decorrente da proteção contra o fogo por 15 anos (1995 - 2010), o que diminuiu a entrada de luz no sub-bosque e, por conseguinte, o desenvolvimento de gramíneas C4. Roscoe *et al.* (2000) avaliaram o efeito de queimadas na serrapilheira e MOS em um Latossolo Vermelho sob vegetação de cerrado sentido restrito. Após 21 anos, houve um aumento da dominância de gramíneas C4 na área que sofria queima bianual em relação ao cerrado protegido. Como consequência houve uma mudança no  $\delta^{13}\text{C}$  da serrapilheira de -27,8 para -20,65‰. Aqueles autores concluíram que a incidência bianual de fogo por 21 anos reduziu a dominância de plantas C3.

## CONCLUSÃO

A fração da MO >53  $\mu\text{m}$  da camada superficial do solo pode ser utilizada como indicadora de mudanças na contribuição relativa de  $\delta^{13}\text{C}$  no cerrado sentido restrito em função da proteção contra queimadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMBARDELLA, C. A.; ELLIOT, E.T. Particulate soil organic-matter changes across a grassland cultivation sequence. *Soil Science Society of America Journal*, Madison, v.56, p.777-783, 1992

CHRISTENSEN, B.T. Physical fractionation of soil and organic matter in primary particle size and density separates. *Adv. Soil Sci.*, v.20, p.1-90, 1992.

MIRANDA, H.S.; NETO, W.N. & NEVES, B.M.C. 2010. Caracterização das queimadas de Cerrado. In: Miranda, H.S. (org.). Efeitos do regime de fogo sobre a estrutura de comunidades de Cerrado: Projeto Fogo. Brasília-IBAMA.

NELSON, D.W.; SOMMERS, L.E. Total carbon, organic carbon and organic matter. In: PAGE, A.L.; MILLER, R.H. & KEENEY, D.R., eds. Methods of soil analysis: Chemical and microbiological properties. Part 2. Madison, SoilScience Society of America, p.539-579, 1982.

NYBERG, E.A.; BURESH, R. J; HÖGBERG, P. Respiration from C3 plant green manure added to a C4 plant carbon. Plant Soil 218, 83–89, 2000.

SMITH, B.N.; EPSTEIN, S. Two categorie of  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  ratios for higher plants. Plant physiology, vol 47 n. 3. P. 380-384, 1971.

ROSCOE, R.; BUURMAN, P.; VELTHORST, E.J.; PEREIRA, J.A.A. Effects of fire on soil organic matter in a “cerrado sensu-stricto” from Southeast Brazil as revealed by changes in  $\delta^{13}\text{C}$ . Geoderma, v. 95, 2000.