

## Calibração isotópica do carbono ( $\delta^{13}\text{C}$ ) da cobertura vegetal em habitats florestados da serra de Itabaiana-SE

Túlio Vinicius Paes Dantas (tuliovpd@universiabrasil.net); Cristiane Soares dos Santos; Kelly Cristina dos S. Teixeira; Adauto de Souza Ribeiro (Orientador, Depto-Biologia-UFS).

### Introdução

As plantas evoluíram 3 ciclos fotossintéticos para suportar e adaptar-se a diferentes habitats naturais e alterados. Estes sistemas de assimilação do carbono têm sido estudados utilizando técnicas multidisciplinares: na morfologia, bioquímica, fisiologia. Os isótopos estáveis do carbono ( $\text{C}_{12}$ ,  $\text{C}_{13}$ ) e do radionuclídeo  $\text{C}-14$  podem diagnosticar a eficiência e qualidade de assimilação para os diferentes ambientes da planta. Os estudos de discriminação de isótopos do carbono em plantas iniciaram na década de 70 quando foi demonstrado e aceito que as composições isotópicas das plantas diferiam amplamente e que a relação dos isótopos estáveis do carbono poderia ser utilizadas para distinguir as plantas  $\text{C}_3$  de  $\text{C}_4$  (Bender 1971, Smith & Epstein 1971, Smith & Brown 1973). A abundância natural dos isótopos estáveis do carbono mostra que os valores do  $\delta^{13}\text{C}$  vem sendo calibrados para os diferentes ecossistemas, para diversos fins tais como, avaliação de sumidouro de carbono em florestas tropicais, mudanças climáticas, reconstrução paleoambiental. Aproximadamente 85% das espécies de plantas terrestres possuem os mecanismos de fotossíntese  $\text{C}_3$  e são dominantes na maioria dos ecossistemas. Dados de literatura indicam que os valores de  $\delta^{13}\text{C}$  das plantas  $\text{C}_3$  de floresta variam de  $-32\text{‰}$  a  $-22\text{‰}$  com uma média de  $-27\text{‰}$ . Para as plantas de campos e savanas há o predomínio  $\text{C}_4$  compreendem 5% de todas espécies, os valores do  $\delta^{13}\text{C}$  variam de  $-9\text{‰}$  a  $-17\text{‰}$  com uma média de  $-13\text{‰}$ , sendo que a metade são espécies de gramíneas tropical e subtropical. As espécies CAM estão distribuídas em 30 famílias e as mais representativas são: "Crassulaceae, Euphorbiaceae, Orchidaceae, Bromeliaceae, Cactaceae." e geralmente são suculentas, os valores do  $\delta^{13}\text{C}$  variam de  $-10\text{‰}$  a  $-28\text{‰}$ . Algumas espécies CAM facultativas pois dependem das variações ambientais, porém para algumas espécies CAM obrigatórias e os valores isotópicos foram comparáveis aos das plantas  $\text{C}_4$  (Bender 1971, Smith & Epstein 1971, Smith & Brown 1973; Bouton, 1996). Nos recentes estudos de expansão e regressão da paleovegetação utilizando os isótopos do carbono da vegetação atual e da matéria orgânica do solo pretérita revelaram diferenças significativas nos valores de fracionamento isotópico feito pelos microorganismos em diferentes habitats numa mesma região. Este estudo, portanto tem por objetivo de analisar a cobertura vegetal de três habitats do Parque Nacional Serra de Itabaiana com a finalidade de determinar o fracionamento isotópico de  $\delta^{13}\text{C}$  na superfície do solo e calibrar os valores isotópicos da vegetação dominante.

### Matéria e métodos

**Área de estudo:** situa-se na zona de transição mata Atlântica e o agreste nordestino ( $10^{\circ}46'149\text{S}$ ,  $37^{\circ}20'202\text{W}$ ) 220 m a.n.m. O domo da Serra de Itabaiana está localizado aproximadamente a 40 km da costa Atlântica. São reconhecidos pelo menos seis tipos de vegetações em mosaicos, com o predomínio de vegetação de campo graminoso com elementos rupestres, matas mesófilas, de matas abertas de areias brancas e brejos úmidos (Vicente et al., 1998). **Análise da cobertura.** Neste estudo analisou-se 3 dos 6 habitats representativos da vegetação da Serra de Itabaiana para a calibração isotópica e importância fitossociológica. Foram determinados os parâmetros de densidade e cobertura arbórea utilizando-se a técnica do ponto quadrante errante (Catana, Jr & Anthony J. 1963). Para o estrato herbáceo utilizamos o método linha transecto (Brower et al. 1997). **Determinação dos ciclos fotossintéticos:** Para a avaliação da composição isotópica ( $\delta^{13}\text{C}$ ) da cobertura arbórea nos habitats da Serra de Itabaiana foram coletadas as folhas das espécies coletadas moídas e peneiradas a 0,2 mm. Os ciclos fotossintéticos foram determinados pelos valores de ( $\delta^{13}\text{C}$ ) foliar. Os resultados foram expressos pela unidade relativa " $\delta \text{‰}$ ", determinada em relação ao padrão internacional PDBlemita: onde  $R = {}^{13}\text{C}/{}^{12}\text{C}$  para a razão isotópica do carbono.

### Resultados e discussão

Nos habitats de mata mesófila, mata aberta de areia branca e brejo úmido graminoso determinou-se a riqueza: (27) espécies mesófilas, (28) de áreas abertas escleromórficas e (35) herbácea - graminoso. Nas análises fitossociológicas e do padrão de distribuição arbórea da Mata do Riacho da Água Fria verificou-se um índice de 89% de cobertura de dossel com o predomínio das Famílias de *Myrtaceae*, *Rubiaceae* e *Cecropiaceae*. Nas Areias Brancas a cobertura arbórea apresentou padrão de distribuição em gradiente, variando de vegetação aberta e fortemente agregada formando manchas à vegetação fechada aleatória sendo que este gradiente é característico a medida que se aproxima dos cursos d'água. O Brejo úmido é formado por 3 estratos herbáceo - arbustivo. No estrato inferior há o predomínio de *Sphagnum palustre* (Briófita) com uma frequência de 38% dos pontos de amostragem. No estrato intermediário (20 a 70 cm de altura)

apresentou 100% de cobertura, com o predomínio (85%) *Lagenocarpus rigidus* (Cyperaceae) e no estrato superior 70 a 1,5m com frequência de (3%) com arbustos esparsos com um frequência relativa de (43%) *Pteridium aquilinum*. Determinaram-se os ciclos fotossintéticos de 47 plantas mais frequentes e abundantes nos 3 habitats e constatou-se que (40) são do ciclo C<sub>3</sub>, (5) CAM e (2) C<sub>4</sub>. Todas espécies da mata (100%) foram ciclo C<sub>3</sub>. Nas Areias Brancas houve mistura de C<sub>3</sub> (76%) CAM (18 %) e C<sub>4</sub> (6%) respectivamente. No brejo úmido verificaram-se 78% de C<sub>3</sub>, 15% de CAM e 7% de C<sub>4</sub>. Os valores isotópicos ( $\delta^{13}\text{C}$ ) médios foliar de cobertura vegetal (dossel, herbáceo arbustivo) nos habitats de Mata variaram  $-29,117 \pm 1,29\text{‰}$ , Areias Brancas  $(-25,179 \pm 4,86)$  e Brejo  $(-27,039 \pm 4,54\text{‰})$ , todos significativamente diferentes (“Teste T”;  $p > 0,05$ ), enquanto os valores nos habitats de liteira variaram  $(-29,419 \pm 0,143\text{‰})$  na mata,  $(-22,598 \pm 5,87\text{‰})$  nas Areias Brancas e  $(-27,777 \pm 0,377\text{‰})$  para o Brejo úmido, não houve diferença significativa entre a cobertura vegetal e a liteira da mata, areias brancas e brejo (“Teste T”;  $p < 0,05$ ). Verificou-se o fracionamento isotópico no solo de superfície (10 cm) os valores no habitat foram:  $(-29,79 \pm 4,348\text{‰})$  na mata,  $(-26,046 \pm 2,183\text{‰})$  nas areia branca e  $(-26,188 \pm 1,904\text{‰})$  no brejo. Constatando-se que tais valores são significativamente similares aos valores da liteira de cada habitat (“Teste T”;  $p < 0,05$ ).

### Conclusões

Com base nos dados de literatura os valores isotópicos dos habitats de mata Atlântica mostraram-se ajustados aos valores determinados neste estudo. Constatou-se que o enriquecimento isotópico na vegetação dos habitats de Areias Brancas e Brejo úmido em relação à Mata. Estes valores foram significativamente maiores nas espécies C<sub>3</sub> e similares às plantas de Semi-árido encontrados nos habitat de areias brancas. Por sua vez, o fracionamento isotópico na liteira e no solo não demonstra grande variação, o que revela uma possível similaridade no processo de decomposição da matéria orgânica dos três habitats analisados. Concluído este estudo, abre-se possibilidade para estudos paleoambientais envolvendo a dinâmica das vegetações da Serra de Itabaiana, comparando-se os resultados da calibração isotópica da vegetação atual com os valores isotópicos de vegetações pretéritas obtidos por meio da matéria orgânica do solo.

**Agradecimentos** (PIBIC/COPES-UFS; Projeto 002/2003 FAP-SE; IBAMA-SE).

### Referências bibliográficas

- BENDER, M. Variations in the  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  ratios of plant in relation to the pathway of photosynthetic carbon dioxide fixation. **Phytochemistry**, v.10, p.1239-1244, 1971.
- BOUTTON, T.W. Stable carbon isotope ratios of soil organic matter and their use as indicators of vegetation and climate change. In: BOUTTON, T.W.; YAMASAKI, S.I. (Ed.) **Mass spectrometry of soils**. New York: Marcel Dekker, 1996. p.47-82.
- BROWER, J.E.; ZAR, J.H. VAN ENDE RA. **Field and laboratory methods for general ecology**. 4.ed. Dubuque: W.M.C. Brown Publishers, 1997. 226p.
- CATANA, JR, ANTHONY J. **The wandering quarter method of estimating population density**. **ecology**, VOL.44, N°2 349-360.
- SMITH, B.N.; BROWN, W.V. The Kranz Syndrome in the gramineae as indicated by carbon isotope ratios. **American Journal of Botany**, v.60, n.6, p.505-513, 1973.
- SMITH, B.N.; EPSTEIN, S. Two categories of  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  ratios for higher plants. **Plant Physiology**, v.47, p.380-384, 1971.
- VICENTE, A; DE ARAÚJO, G.M.M.; JÚNIOR, G.P.L.; SANTOS, S.C. Descrição parcial e preliminar dos habitats da Serra de Itabaiana. **Publicações Avulsas do Centro Acadêmico Livre de Biologia** N°1; 7-21. 1997.