

**CARACTERÍSTICAS ISOTÓPICAS DO
C E O DE CALCITAS SUPÉRGENAS
ASSOCIADAS A TERRENOS CÁRSTICOS
DO VALE DO RIBEIRA, SP
(METACALCÁRIOS DO GRUPO AÇUNGUI)
E DO NORDESTE DO PARAGUAI
(COMPLEXO CARBONATÍTICO DE
CHIRIGUELO)**

A. Alcover Neto
CETEM-CNPq/Pós-Graduação IGc-USP

Karmann
IGc-USP

T. I. Ribeiro de Almeida e M. C. M. de Toledo
IGc/NUPEGEL-USP

INTRODUÇÃO

As composições isotópicas do C e O de calcitas formadas em ambientes supérgenos são fortemente influenciadas pela localização geográfica e condições geoquímicas do ambiente de precipitação (condições evaporíticas ou escape lento de CO₂ da solução saturada). O $\delta^{13}\text{C}$ destas calcitas é principalmente influenciado pelo $\delta^{13}\text{C}$ do CO₂ metabólico da vegetação da região e o $\delta^{18}\text{O}$ pela composição do O das águas meteóricas locais (HENDY 1971, CERLING 1984 e BELLANCA e NERI 1993).

Esta comunicação tem como objetivo comparar as composições isotópicas do C e O de calcitas secundárias geradas em ambientes cársticos distintos e, de forma preliminar, relacionar as assinaturas isotópicas do C e O destas calcitas às condições ambientais de sua precipitação.

As amostras de calcita do vale do Ribeira foram coletadas em espeleotemas na caverna Santana (Iporanga, SP), que representa o maior ramo de condutos junto à ressurgência do sistema de drenagem subterrânea Pérolas-Santana, afluente da margem direita do rio Betari, por sua vez, afluente do alto curso do rio Ribeira. Representam calcitas depositadas em ambiente de condutos cársticos desenvolvidos em metacalcários da Formação Bairro da Serra, Subgrupo Lageado, Grupo Açungui.

As amostras do nordeste do Paraguai correspondem a calcitas supérgenas associadas a ossos incluídos em material laterítico formado sobre o carbonatito de Chiriguelo, pertencente ao Complexo Alcalino mesozóico homônimo. Este material laterítico está associado a brechas de colapso preservadas em fendas de dissolução e fundos de dolinas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A mineralogia das amostras foi determinada por difratometria de Raios X. As análises isotópicas foram efetuadas pelo laboratório de isótopos estáveis do CENA-USP (financiamento FAPESP, processos 90/2850-8 e 93/1475-7).

- *Calcitas da caverna Santana* - Tratam-se de amostras de estalactites tipo canudo e cônicas, assim como helictites. Estas últimas são formadas por calcita incolor representando um monocristal homogêneo com cerca de 0,5 cm de diâmetro. As estalactites apresentam cristais sub-milimétricos com hábito radial acompanhando anéis de crescimento.
- *Calcitas do manto de alteração sobre o Maciço Carbonatítico de Chiriguelo* - São incrustações de calcita principalmente no interior de fragmentos ósseos de megafauna do Pleistoceno, com cristais submiliméricos idiomórficos.

RESULTADOS

As análises isotópicas são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 - Composições isotópicas do O(SMOW) e C(PDB) de calcitas secundárias da caverna Santana e do carbonatito de Chiriguelo

Caverna Santantan			Chiriguelo		
amostra	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^{13}\text{C}$	amostra	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^{13}\text{C}$
S-475	26,08	- 9,95	chi 13	27,21	- 5,21
S-476	25,99	- 4,02	chi 14	29,58	- 8,13
2-477	25,97	- 6,62	cch 20a	23,61	- 4,58
GMA 1	25,76	- 7,76	cch 20b	25,49	- 5,55
GMA 2	26,03	- 6,63	cch 20c	24,13	- 4,37
GMA 3	25,57	- 7,68	cch 20d	24,25	- 4,31
GMA 5	26,03	- 4,03	cch 5	28,09	- 7,72
GMA 6	26,42	- 4,83	cch 20e	24,80	- 3,98
GMA 7	26,16	- 9,01	c 602	27,38	- 4,70
GMA 8	26,98	- 5,42	c 700	24,98	- 6,28
			cch 20f	25,20	- 6,36
			cch 3	25,61	- 6,24

Tabela 2 - Parâmetros estatísticos das análises de $\delta^{18}\text{O}$ e $\delta^{13}\text{C}$ das calcitas coletadas

Parâmetros	Caverna Santan		Chiriguelo	
	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^{13}\text{C}$
média	26,01	- 6,5	25,86	- 5,62
desvio padrão	0,38	1,87	1,81	1,35
coef. de variação	1,5%	29%	7%	24%
coef. de correlação linear	0,31		- 0,71	

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os valores de $\delta^{18}\text{O}$ das calcitas da caverna Santana são praticamente constantes enquanto os valores de $\delta^{13}\text{C}$ variam, indicando que não há uma correlação linear entre estes valores. Por outro lado, as calcitas de Chiriguelo apresentam uma covariação linear entre os valores de $\delta^{18}\text{O}$ e $\delta^{13}\text{C}$, indicando que há uma dependência linear negativa (apesar de não muito marcante) entre estes valores. Entretanto, foram individualizados 3 conjuntos de dados que, se analisados separadamente, apresentam ótima correlação linear positiva.

A falta de correlação entre $\delta^{18}\text{O}$ e $\delta^{13}\text{C}$ e a quase constância de $\delta^{18}\text{O}$, detectada nas calcitas da caverna Santana, é interpretada como sendo resultado da deposição da calcita em equilíbrio isotópico com a água de percolação lenta no maciço calcário. Esta interpretação baseia-se nos critérios estabelecidos por HENDY 1971, para detectar deposição de calcita em equilíbrio isotópico com o oxigênio da água em detrimento à processos de fracionamento cinético (ambiente evaporítico).

Para Chiriguelo, a correlação negativa encontrada entre o enriquecimento em ^{18}O e empobrecimento em ^{13}C , não pareceu explicada. Por outro lado, as correlações positivas observadas para agrupamentos de amostras, sugerem uma precipitação das calcitas em três regimes de evaporação diferenciados (com fracionamento cinético do oxigênio e carbono da calcita), devidos a alterações climáticas sazonais ou não.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELLANCA, A. & NERI, R.-1993- Dissolution and precipitation of gypsum and carbonate minerals in soils on evaporite deposits, central Sicily; isotope geochemistry and microfabric analysis. *Geoderma*, 59: 263-277
- CERLING, T.E.-1984- The stable isotopic compositions of modern soil carbonate and its relationship to climate. *Earth Plan. Sc. Letters*, 71: 229-240.
- HENDY, C.H.-1971- The isotopic geochemistry of speleothems-I The calculations of the effects of different modes of formation on the isotopic compositions of speleothems and their applicability as palaeoclimatic indicators. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 35: 801-824.