

0906355

CORRELAÇÃO ENTRE $\delta^{18}O$ DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E DE CARBONATOS SUPÉRGENOS EM AMBIENTES GEOLÓGICOS DISTINTOS: OS CASOS DA CAVERNA DE SANTANA, DO CARBONATITO DE JUQUIÁ (VALE DO RIBEIRA, SP) E DO CARBONATITO DE CHIRIGUELO (PARAGUAI)

Ribeiro de Almeida, T.I.

IGc-USP

Alcover Neto, A.

CETEM-CNPq/Pós-Graduação - IGc-USP

Karmann, I.

IGc-USP

Toledo, M.C.M.

IGc/NUPEGEL-USP

INTRODUÇÃO

A literatura apresenta diversos trabalhos que demonstram a dependência do $\delta^{18}O$ de carbonatos supérgenos modernos do $\delta^{18}O$ das águas superficiais (Savin & Epstein 1970, Cerling 1984, Salomons & Mook 1986 e Bird et al. 1992). Entre os trabalhos que discutem o tema, destaca-se o de Cerling (op. cit), que apresenta dados de águas meteóricas e de carbonatos secundários precipitados em perfis de solos da América do Norte, Europa e África, obtendo uma excelente correlação linear entre o $\delta^{18}O$ da água superficial e o $\delta^{18}O$ de carbonatos do solo. Já Salomons et al. (1978) encontraram pobre correlação entre o $\delta^{18}O$ estimado de águas superficiais com o de carbonatos secundários no solo, atribuindo esta interpretação à ocorrência de diferentes mecanismos na formação daqueles carbonatos, que poderiam modificar as relações de dependência.

Este trabalho explora esta questão, ao apresentar dados de $\delta^{18}O$ de carbonatos supérgenos (calcitas), de águas superficiais e das ro-

chas carbonáticas ígneas e metamórficas que hospedam os ambientes cársticos onde os carbonatos secundários foram precipitados. Desta forma, o trabalho não se aplica a calcitas de solos, mas a ambientes cársticos muito diferentes e abrangendo duas regiões climáticas distintas, com diferenciada participação de vapor d'água de origem marinha. Apesar desta variedade de ambientes e de processos envolvidos, os resultados obtidos foram próximos à curva obtida por Cerling (1984), particularmente para duas das áreas estudadas (Chiriguelo e caverna de Santana), numa demonstração adicional da correlação linear entre os valores de $\delta^{18}\text{O}$ de carbonatos supérgenos e das águas meteóricas.

As calcitas secundárias estudadas são provenientes do interior de ossos encontrados em brechas de colapso associadas a dolinas sobre o carbonatito de Chiriguelo (Cerro Corá, Paraguai), de espeleotemas calcínicos da caverna de Santana (Iporanga, SP) e de calcitas secundárias precipitadas em cavidades na base do perfil de alteração do carbonatito de Juquiá (Juquiá, SP).

RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

As análises isotópicas foram feitas nos laboratórios da Seção de Hidrologia e Isótopos Estáveis do CENA-USP, de acordo com os procedimentos de rotina. O $\delta^{18}\text{O}$ das calcitas está expresso em ‰, contra os padrões PDB para carbonatos e VSMOW para águas. A média e desvio-padrão dos resultados obtidos estão na Tabela 1.

Os dados apresentados por Cerling (1984) mostram uma correlação linear entre o $\delta^{18}\text{O}$ (PDB) dos carbonatos de solo com o $\delta^{18}\text{O}$ (VSMOW) de água meteórica, com uma diferença média de +1,15‰ a favor das calcitas secundárias. A observação da Tabela 1 mostra ser o $\delta^{18}\text{O}$ das calcitas secundárias de Santana 0,44‰ maior que o da água de percolação no maciço calcário e de ressurgências cársticas. Em Chiriguelo as calcitas mostram $\delta^{18}\text{O}$ 0,64‰ maior que o das águas. Já em Juquiá esta diferença cai para -0,26‰. Consta-se, assim, que para as três situações geológicas vale o pressuposto de Cerling (1984), elaborado inicialmente para carbonatos em solos. O fato dos dados apresentarem desvios em relação à curva ideal não invalida a conclusão, pois os conjuntos de dados apresentados por Cerling (op. cit.) apresentam igualmente desvios, comparáveis aos ora apresentados. A menos perfeita correlação encon-

trada para Juquiá pode dever-se a aspectos genéticos todavia não compreendidos, possivelmente associados à incomumente alta porosidade do perfil de alteração que ocorre acima das fendas preenchidas por calcita. A influência da água superficial fica ainda mais clara quando comparados os $\delta^{18}\text{O}$ das calcitas supérgenas com o das rochas carbonáticas adjacentes: as grandes diferenças encontradas afastam definitivamente a possibilidade de haver uma influência das rochas na composição isotópica dos carbonatos secundários, deixando às águas meteóricas a determinação do comportamento isotópico encontrado, similar ao previsto por Cerling (op. cit.). Assim, para Chiriguelo, a diferença entre o $\delta^{18}\text{O}$ de carbonatos supérgenos e rochas carbonáticas adjacentes é de 9,80‰, para caverna de Santana, 2,79‰ e para Juquiá, 10,99‰. Observe-se que para Juquiá os carbonatos primários são dolomíticos, não se podendo assim fazer comparação entre calcitas.

Conclui-se, assim, que a notável dependência do $\delta^{18}\text{O}$ dos carbonatos supérgenos em relação ao $\delta^{18}\text{O}$ das águas meteóricas extrapola o ambiente pedológico, aplicando-se ao ambiente de carste epigênico. Mesmo em se tratando de situações tão díspares como as trabalhadas, a correlação entre os resultados obtidos e a curva de Cerling é razoável, com pequenos desvios.

Tabela 1 - $\delta^{18}\text{O}$ de águas superficiais (VSMOW) e de carbonatos supérgenos (PDB) sobre o carbonatito de Chiriguelo, sobre o carbonatito de Juquiá e da caverna de Santana. (*) amostras de gotejamento no interior de galeria de pesquisa no carbonatito; () dados de Frascá (1993), (***) dados referentes a dolomitos, (****) dados de Censi et al. (1989).**

Os dados analíticos envolvem um erro de 0,1‰.

Local	água	calcita supérgena	rocha carbonática
Chiriguelo	-5,49±0,6 (n=3)	-4,85±1,68 (n=12)	-14,65±3,12 (****)
Juquiá	-5,21±0,26* (n=3)	-5,47±0,41 n=7	-16,46±0,02 (***)
Caverna de Santana	-5,02±0,38 (n=20)	-4,58±0,45 (n=7)	-7,37±0,26 (**)

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP (processos 92/3490-0 e 93/1475-7), à CALFERTIL, Ministério de Obras Públicas e Comunicações e Universidade Nacional de Assunção (Paraguai).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIRD, M.I., LONGSTAFFE, F.J., FYFE, W.S. & BILDGEN, P. (1992) Oxygen-isotope systematics in a multiphase weathering system in Haiti. *Geochim. Cosmochim. Acta* 56:2831-2838.
- CERLING, T.E. (1984) The stable isotopic compositions of modern soil carbonate and its relationship to climate. *Earth Plan. Sc. Letter*, 71:229-240.
- SALOMONS, W. & MOOK, W.G. (1986) Isotope geochemistry of carbonates in the weathering zone. In P. Fritz & J.Ch. Fontes (editors) *Handbook of environmental Isotope Geochemistry*. Elsevier. Amsterdam, pp. 239-270
- SAVIN, S.M. & EPSTEIN, S. (1970) The oxygen and hydrogen isotope geochemistry of clay minerals. *Geochim. Cosmochim. Acta* 34:25-42.

TESTES PRELIMINARES LABORATORIAIS PARA ELABORAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE CAMPO COM APLICAÇÃO DE TRAÇADORES FLUORESCENTES EM ÁREAS CÁRSTICAS

*Soraya Ayub
pós-graduanda - IGc-USP
Ivo Karmann - DGG - IGc-USP*

INTRODUÇÃO

Os terrenos cársticos, de uma maneira geral, possuem características hidrológicas e hidrogeológicas especiais, devido à presença de uma rede de condutos subterrâneos, os quais transmitem o fluxo