CARACTERIZAÇÃO DOS SILCRETES DO MEMBRO SERRA DA GALGA, FORMAÇÃO MARÍLIA, GRUPO BAURU NA REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO.

DANIELE TONIDANDEL PEREIRA RIBEIRO

ABSTRACT *SILCRETES CHARACTERIZATION IN SERRA DA GALGA MEMBER, MARÍLIA FORMATION, BAURU GROUP, TRIÂNGULO MINEIRO REGION* The silcretes, which are a product of intense silica cementation under or near the surface, have restricted study in Brazil. Recently, researches in the West region of the Minas Gerais State (Triângulo Mineiro) observed the presence of silcretes associated with siliclastic rocks of the Serra da Galga Member, Marília Formation, Bauru Group (Upper Cretaceous of Paraná Basin). It is common to observe silcretes associated with calcretes in this unit. This association proposes a probable silica source to silcretes formation by unstable siliclastic grains dissolution during the calcretes formation.

Keywords: Silcretes, calcretes, Serra da Galga Member

RESUMO Recentes trabalhos na região oeste do Estado de Minas Gerais (Triângulo Mineiro) identificaram a presença de silcretos associados às rochas siliciclásticas do Membro Serra da Galga, Formação Marília, Grupo Bauru (Cretáceo da Bacia do Paraná). Este trabalho teve o intuito de caracterizar os silcretos presentes nesta unidade, bem como apresentar uma provável fonte de sílica para a sua formação. Observou-se, ainda, ser comum a associação dos silcretos a crostas endurecidas de carbonato de cálcio (calcretos). Esta associação sugere uma provável fonte de sílica para a formação dos silcretos a partir da dissolução dos grãos siliciclásticos instáveis durante a formação dos calcretos.

Palavras-chaves: Silcretos, calcretos, Membro Serra da Galga

INTRODUÇÃO A área investigada localiza-se na porção oeste do Estado de Minas Gerais, denominada Triângulo Mineiro, próxima ao município de Uberaba (figura 1). As unidades aflorantes na região correspondem ao Grupo Bauru, de idade cretácica superior, representado pelas formações Uberaba e Marília. A Formação Marília, que apresenta contato transicional com a Formação Uberaba (Ferreira Jr. 1996), subdivide-se nos membros Ponte Alta, inferior, e Serra da Galga, superior (Barcelos 1984) (figura 2). Conforme estudos de Ribeiro (1997), o Membro Serra da Galga é constituído, predominantemente, por arenitos finos a grossos, conglomerados e arenitos conglomeráticos associados a silcretos e calcretos, enquanto o Membro Ponte Alta é composto por arenitos e conglomerados cimentados por calcita.

O presente artigo visa caracterizar os silcretos do Membro Serra da Galga e apresentar uma provável fonte de sílica para sua formação. Para tal, foram realizadas observações de perfis gráfico-sedimentares na etapa de campo e utilizados dados obtidos a partir da descrição de lâminas delgadas por análise petrográfica óptica convencional. Posteriormente, foram selecionadas amostras para análise de DRX, MEV e EDS.

SILCRETES DO MEMBRO SERRA DA GALGA Considerações Gerais O termo silcrete foi primeiro utilizado na literatura por Lamplugh (1902 *apud* Hesse 1989) para designar os sedimentos e

solos endurecidos devido à cimentação por sílica. Atualmente, este termo é empregado para denominar intensas precipitações de sílica sobre ou próximas à superfície. Os silcretos têm sido melhor estudados em regiões da África e Austrália (Smale 1973, Twidale & Milnes 1983), onde são descritas suas características mineralógicas e texturais, formas de ocorrência, condições paleoclimáticas e paleoambientais para a sua formação, bem como sua comum associação a calcretos (Watts 1980). Deve ser ressaltado, ainda, que os estudos desenvolvidos aqui no Brasil não são de cunho específico, isto é, normalmente, mostram apenas a presença dos silcretos sem que haja uma análise mais detalhada de caracterização a seu respeito. Trabalhos recentes (Alves 1995, Ribeiro & Gomes 1996, Ribeiro 1997, Ribeiro & Alves 1997) na região do Triângulo Mineiro identificaram a presença de silcretos, frequentemente associados a calcretos.

Caracterização dos Silcretos No Membro Serra da Galga, os silcretos apresentam cores branca e azulada e estreita associação com os calcretos. São feições eodiagenéticas importantes e de grande extensão areal, que ocupam, principalmente, a porção NE da área estudada. Em campo mostram-se na forma de níveis e camadas horizontais, contínuas e descontínuas, com espessuras milimétricas a métricas, posicionando-se, geralmente, na parte superior dos afloramentos. Os silcretos são melhor desenvolvidos na estrada de ferro próxima à pe-

Figura 1 - Mapa de localização e vias de acesso à área estudada (modificado de Ferreira Jr. 1996).

Figura 2 - Coluna estratigráfica do Grupo Bauru na região do Triângulo Mineiro (modificado de Fulfaro & Barcelos 1991).

dreira Mangabeira (PM), na pedreira Cinquentão (P50) e próximo à seção-tipo (ST).

Observando-se apenas sua composição mineralógica, os silcretes desta unidade podem ser considerados do tipo maciço e *Albertinia*, conforme a classificação proposta por Smale (1973) para silcretes da África do Sul e Austrália. A mineralogia dos silcretes do Membro Serra da Galga constitui-se por fases de sílica, nas quais predominam chert/sílex, seguido pela calcedônia (fibrosa e radial), opala-CT, e quartzo. As fases de sílica, quando associadas, ocorrem segundo uma sequência de cristalinidade, das bordas para o centro dos poros, que se constitui por opala-CT → calcedônia (fibrosa e/ou radial) → chert/sílex → quartzo (figura 3). Esta sequência mineral pode ocorrer completa ou não, predominando apenas duas fases (chert e calcedônia).

Fonte de Sílica Vários trabalhos foram realizados no sentido de se conhecer o ambiente deposicional do Membro Serra da Galga. Segundo Ribeiro (1997), a partir das características sedimentológicas desta unidade observadas em campo, juntamente com dados da literatura, foi possível realizar uma interpretação para o ambiente deposicional desta unidade. Desta maneira, os conglomerados, arenitos e siltitos/argilitos do Membro Serra da Galga estariam associados de forma a caracterizar uma deposição sob condições climáticas de semi-aridez, em um sistema fluvial do tipo entrelaçado com ciclos de granodrecrescimento ascendente, como também observado por Santos (1994) e Leite *et al.* (1995) em estudos realizados na região de Uberaba.

A presença de condições climáticas de semi-aridez sugere uma precipitação sazonal que provoca flutuações substanciais no nível do lençol freático, permitindo, pelo processo de evaporação, a formação de crostas endurecidas (calcretes e silcretes) na superfície ou próxima desta, como observado por Smale (1973), Watts (1980) e Wright & Tucker (1991).

Assim, o processo de formação de calcretes no Membro Serra da Galga propiciou a dissolução, parcial a total, de grãos siliciclásticos do

Figura 3 - Fases de sílica segundo a sequência de cristalinidade (amostra AM7-SG/PBPA, escala 100µ, NC).

Figura 4 - Representação esquemática de uma célula de convecção, mostrando o transporte, dissolução e precipitação de cimentos de CaCO_3 e SiO_2 (modificado de Bjorlykke 1984).

arcabouço, promovendo um posterior enriquecimento em SiO_2 nos fluidos percolantes. Desta maneira, tal como verificado em estudos de Bjorlykke (1984 e 1993) e Wood & Hewett (1982, 1984, 1986), ao observarem deslocamentos fluidos, e durante observações de campo e laboratório das rochas do Membro Serra da Galga (Ribeiro 1997, Ribeiro & Praça Leite 1998), sugere-se aqui, que as soluções ricas em SiO_2 foram transportadas em células de convecção (figura 4). Sendo assim, a dissolução de grãos siliciclásticos instáveis na parte inferior do pacote rochoso durante a formação de calcretes, aumenta a concentração de SiO_2 na solução. Assim, esta SiO_2 movimentar-se-ia de forma ascendente e, ao encontrar condições adequadas, precipitaria na forma de silcretes na parte superior do pacote.

Agradecimentos Aos professores e geólogos do Departamento de Geologia da Universidade de Ouro Preto Newton Souza Gomes e Mariângela Garcia Praça Leite pelo incentivo e sugestões e a dois revisores anônimos da RBG pelas sugestões e críticas ao texto original.

Referências

- Alves J.M.P. 1995. *Petrologia e diagênese do Membro Ponte Alta, Formação Marília, Cretáceo da Bacia do Paraná, na região do Triângulo Mineiro*. Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Dissertação de Mestrado, 102p.
- Barcelos J.H. 1984. *Reconstrução paleogeográfica da sedimentação do Grupo Bauru baseada na sua redefinição estratigráfica parcial em território paulista e no estudo preliminar fora do Estado de São Paulo*. Instituto de Geociências, UNESP, Rio Claro, Tese de Livre Docência, 190p.
- Bjorlykke K. 1984. Formation of secondary porosity: how important is it? In: McDonald, D.A. & Surdam, R.C. (eds.) *Clastic Diagenesis*. The American Association of Petroleum Geologists (AAPG), Tulsa, Oklahoma. Memoir 37, p. 277-286.
- Bjorlykke K. 1993. Fluid flow in sedimentary basin. *Sedimentary Geology*, 86:137-158.
- Ferreira Jr P.D. 1996. *Modelo deposicional e evolução diagenética da Formação Uberaba, Cretáceo da Bacia do Paraná, na região do Triângulo Mineiro*. Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Dissertação de Mestrado, 175p.
- Fulfaro V.J. & Barcelos J.H. 1991. Grupo Bauru no Triângulo Mineiro: uma nova visão litoestratigráfica. In: SBG/SP-RJ, Simpósio de Geologia do Sudeste, 2, São Paulo, Atas, 59-66.
- Hesse R. 1989. Silica diagenesis: origin of inorganic and replacement cherts. *Earth Science Reviews*, 26:253-284.
- Leite M.G.P., Gomes N.S., Santos M.C., Oliveira A.D. 1995. Considerações sobre o ambiente deposicional do Membro Serra da Galga, Cretáceo da Bacia do Paraná. In: SBG/Núcleo Minas Gerais, Simpósio de Geologia de Minas Gerais, 8, Diamantina, Minas Gerais. *Anais*, 13:113-114.
- Ribeiro D.T.P. & Gomes N.S. 1996. Aspectos diagenéticos das rochas do Membro Serra da Galga, Formação Marília (Cretáceo da Bacia do Paraná) no Triângulo Mineiro, MG. In: SBG/Núcleo BA-SE, Congresso Brasileiro de Geologia, 39, Salvador. *Anais*, 1:184-186.
- Ribeiro D.T.P. & Alves J.M.P. 1997. Evolução diagenética das rochas da Formação Marília, na região de Uberaba, MG. In: SBG/Núcleo Minas Gerais, Simpósio de Geologia de Minas Gerais, 9, Ouro Preto. *Anais*, 14:117-118.
- Ribeiro D.T.P. 1997. *Diagênese e petrologia das rochas do membro Serra da Galga, Formação Marília, Grupo Bauru (Cretáceo da Bacia do Paraná), na região de Uberaba, Minas Gerais*. Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Dissertação de Mestrado, 108p.
- Ribeiro D.T.P. & Praça Leite M.G. 1998. Paleofluid flow controlled by early diagenesis events. In: Internacional Sedimentological Congress, 15, Alicante, Espanha. *Abstracts*, 659-660.
- Santos M. C. 1994. *Faciologia e considerações diagenéticas de rochas do Grupo Bauru aflorantes próximo ao Km 15 da BR-050, Triângulo Mineiro-MG*. Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Trabalho de Graduação, 74p.
- Smale D. 1973. Silcretes and associated silica diagenesis in Southern Africa and Australia. *Journal of Sedimentary Petrology*, 43:1077-1089.
- Twidale C.R. & Milnes A.R. 1983. Aspects of the distribution and desintegration of siliceous duricrusts in arid Australia. *Geologie en Mijnbouw*, 62:373-382.
- Watts N.L. 1980. Quaternary pedogenic calcretes from the Kalahari (Southern Africa): mineralogy, genesis and diagenesis. *Sedimentology*, 27:661-686.
- Wood J.R. & Hewett T.A. 1982. Fluid convection and mass transfer in porous sandstones: a theoretical model. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 46:1707-1713.
- Wood J.R. & Hewett T.A. 1984. Reservoir diagenesis and convective fluid flow. In: McDonald, D.A. & Surdam, R.C. (eds.) *Clastic Diagenesis*. The American Association of Petroleum Geologists (AAPG), Tulsa, Oklahoma. Memoir 37, 99-110.
- Wood J.R. & Hewett T.A. 1986. Forced fluid flow and diagenesis in porous reservoir - controls on spatial distribution. In: Gautier, D.L. (ed.) *Roles of organic matter in sediment diagenesis*. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists (SEPM), Tulsa, Oklahoma. Special publication 38, 181-187.
- Wright V. & Tucker M.E. 1991. Calcretes: an introduction. In: V. Wright & M.E. Tucker (eds.) *Calcretes*. The International Association of Sedimentologists. Reprint series 2. Blackwell Scientific Publication, Oxford, 1-22.

Manuscrito A-1112

Recebido em 5 de agosto de 1999

Revisão da autora em 20 de agosto de 2000

Revisão aceita em 22 de agosto de 2000