



II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE METALOGENIA

II BRAZILIAN SYMPOSIUM ON METALLOGENY

7 a 10 de junho de 2009

Hotel Serra Azul - Gramado-RS

ÉPOCAS METALOGENÉTICAS BRASILEIRAS

CICLOS TECTÔNICOS E

MODELOS METALOGENÉTICOS

ESTUDO DE ISÓTOPOS DE Pb EM SULFETOS DO DEPÓSITO DE CACHOEIRA (NE-PARÁ), CINTURÃO GURUPI: UMA TENTATIVA DE DATAR MINERALIZAÇÃO AURÍFERA EM TERRENO POLIOROGÊNICO

Evandro L. Klein - CPRM/Serviço Geológico do Brasil, eklein@be.cprm.gov.br

Andrey F. Prestes - Programa de Pós Graduação em Geologia e Geoquímica/UFPA, andrey-bresser@hotmail.com

Dianne D.F. Fonseca - Curso de Pós-Graduação em Geologia/UFOP

Marly Babinski - Centro de Pesquisas Geocronológicas/USP, babinski@pq.cnpq.br

Introdução

O depósito aurífero de Cachoeira está hospedado em rochas da Formação Chega Tudo, sequência metavulcanossedimentar de 2160 Ma, na porção NW do Cinturão Gurupi. As rochas hospedeiras são basaltos, dacitos, andesitos, tufos, microdioritos e filitos carbonosos. As rochas vulcânicas possuem afinidade cárlico-alcalina a transicional. Os tipos ácidos possuem características geoquímicas consistentes com ambiente de margem continental ativa e as rochas básicas características variáveis, de intra-placa oceânica/continental e MORB, podendo representar uma associação de *back-arc*. Essa sequência é tida como parte do Cráton São Luís (orógeno Riaciano) retrabalhada no Neoproterozoico por ocasião da orogenia que soergueu o Cinturão Gurupi e contribui na amalgamação de Gondwana Ocidental (Klein et al. 2005a).

A assembléia hidrotermal em Cachoeira é considerada pós-metamórfica e sintectônica (Klein et al. 2005b). A época do metamorfismo paleoproterozóico é inferida a partir da colocação de leucogranitos entre 2100 e 2060 Ma, enquanto que o metamorfismo neoproterozóico é aproximadamente limitado por idades K-Ar e Rb-Sr entre 580 e 525 Ma (Klein et al. 2005a e referências). Entretanto, como o depósito está associado a uma unidade gerada em um evento orogênico e afetada por outro mais jovem, e na ausência de outro controle geológico definitivo, a mineralização pode ter ocorrido em qualquer um dos dois eventos orogênicos, ou pode ter sido gerada no evento mais antigo e remobilizada no mais jovem.

Nesses casos, técnicas como Ar-Ar tendem a fornecer a idade do último evento térmico. Diante disso, fez-se o uso de isótopos de Pb (digestão total e lixiviação sequencial) numa tentativa de definir ou aproximar o tempo da mineralização aurífera em Cachoeira.

Mineralização aurífera

O minério aurífero está contido em veios de quartzo, conjuntos de vênulas multidirecionais de quartzo-carbonato-sulfeto e em disseminações nas rochas hospedeiras alteradas. Os corpos de minério são subverticais e paralelos à estruturação submeridiana da sequência hospedeira. O ouro está sempre associado a concentrações de sulfetos e ocorre em pelo menos cinco maneiras distintas: (1) livre, em fraturas do quartzo; (2) como inclusões na arsenopirita; (3) intercrescido com arsenopirita em inclusões na pirita; (4) em contato com, ou em fraturas na pirita e arsenopirita (substituição); (5) como elemento traço nos sulfetos. Os tipos 3 e 4 são os mais comuns no minério. Arsenopirita e pirita são os minerais de minério largamente predominantes. Quantidades subordinadas de galena, esfalerita, calcopirita e, possivelmente, gersdorffita também foram identificadas. Em decorrência da complexidade das formas de ocorrência dos sulfetos e do ouro e da falta de clareza sobre cronologia de deposição, é possível que mais de uma geração esteja presente no minério. Dados químicos semi-quantitativos nos sulfetos e partículas de ouro reforçam essa possibilidade.

Isótopos de Pb

Razões isotópicas do Pb foram determinadas em concentrados de pirita e arsenopirita do minério em lavra e de diversas zonas mineralizadas. Os resultados mostram variação considerável, principalmente na razão $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$. Observa-se que os dados isotópicos das piritas não são colineares



II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE METALOGENIA

II BRAZILIAN SYMPOSIUM ON METALLOGENY

7 a 10 de junho de 2009

Hotel Serra Azul-Gramado-RS

ÉPOCAS METALOGENÉTICAS BRASILEIRAS
CICLOS TECTÔNICOS E
MODELOS METALOGENÉTICOS

e que há uma completa separação entre as composições isotópicas da pirita e da arsenopirita (Fig. 1). A presença de inclusões de monazita (U-Th-Pb) pode ser responsável pela composição mais radiogênica em algumas amostras de pirita e, pelo menos em um caso, a composição intermediária é dada por concentrado misto de pirita e arsenopirita. No diagrama uranogênico (Fig. 1A) todos os pontos analíticos plotam abaixo da curva do orógeno, em torno da curva do manto e não mostram qualquer influência de fonte supracrustal. No diagrama torogênico (Fig. 1B) não há uma distinção clara de fonte para a pirita, exceto pela ausência de contribuição da crosta inferior. Ressalta-se, contudo, o distanciamento da composição da arsenopirita em relação às curvas modelo, indicando maior concentração inicial de ^{232}Th relacionada a uma fonte crustal para esse elemento.

Idades modelo em estágio duplo variam entre 2035-1816 Ma para as amostras menos radiogênicas de pirita e 840-588 Ma para a arsenopirita. Dados isotópicos obtidos pela técnica de lixiviação seqüencial geraram “isócronas” de 1905 ± 360 Ma (MSWD = 1,6) e 2388 ± 50 Ma (MSWD = 1,7) para diferentes amostras de pirita e 2285 ± 170 Ma (MSWD = 3,8) para uma amostra de arsenopirita (esta proveniente da mesma amostra da pirita de 2388 Ma).

Discussão

As idades isocrônicas não forneceram a precisão desejada, mas tendem para evento paleoproterozóico. Tratando essas linhas como isócronas secundárias, as mesmas interceptam a curva de evolução do Pb entre 2200-1950 Ma e 400-0 Ma. As idades modelo de pirita e arsenopirita apontam clara distinção no seu tempo de formação. Esses dados, combinados com as informações geológicas e mineralógicas levam à duas (mas não únicas) interpretações preliminares: (1) existência de duas fases de mineralização, uma no Paleoproterozóico e outra (remobilização?) no Neoproterozóico; (2) a mineralização ocorreu no Neoproterozóico e o Pb incorporado nos sulfetos é oriundo de fontes de idades distintas (Paleoproterozóica e Neoproterozóica).

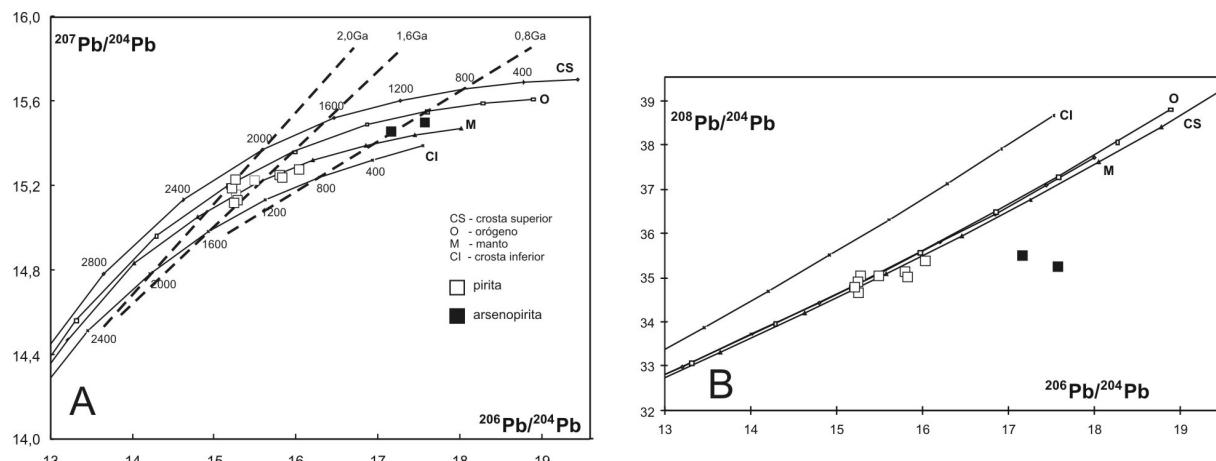


Figura. 1 – Diagramas uranogênico (A) e torogênico (B) (Zartman & Doe 1981) para amostras de sulfeto do depósito de Cachoeira. Linhas traccejadas em A são isócronas de referência.



II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE METALOGENIA

II BRAZILIAN SYMPOSIUM ON METALLOGENY

7 a 10 de junho de 2009

Hotel Serra Azul - Gramado-RS

ÉPOCAS METALOGENÉTICAS BRASILEIRAS

CICLOS TECTÔNICOS E

MODELOS METALOGENÉTICOS

Referências Bibliográficas:

- Klein E.L., Moura C.A.V., Krymsky R., Griffin W.L. 2005a. The Gurupi belt in northern Brazil: lithostratigraphy, geochronology, and geodynamic evolution. *Precambrian Research*, **141**: 83-105.
- Klein E.L., Harris C., Giret A., Moura C.A.V., Angélica R.S. 2005b. Geology and stable isotope (O, H, C, S) constraints on the genesis of the Cachoeira gold deposit, Gurupi Belt, northern Brazil. *Chemical Geology*, **221**: 188-206.
- Zartman R.E., Doe B.R. 1981. Plumbotectonics - the model. *Tectonophysics*, **75**: 135-162.