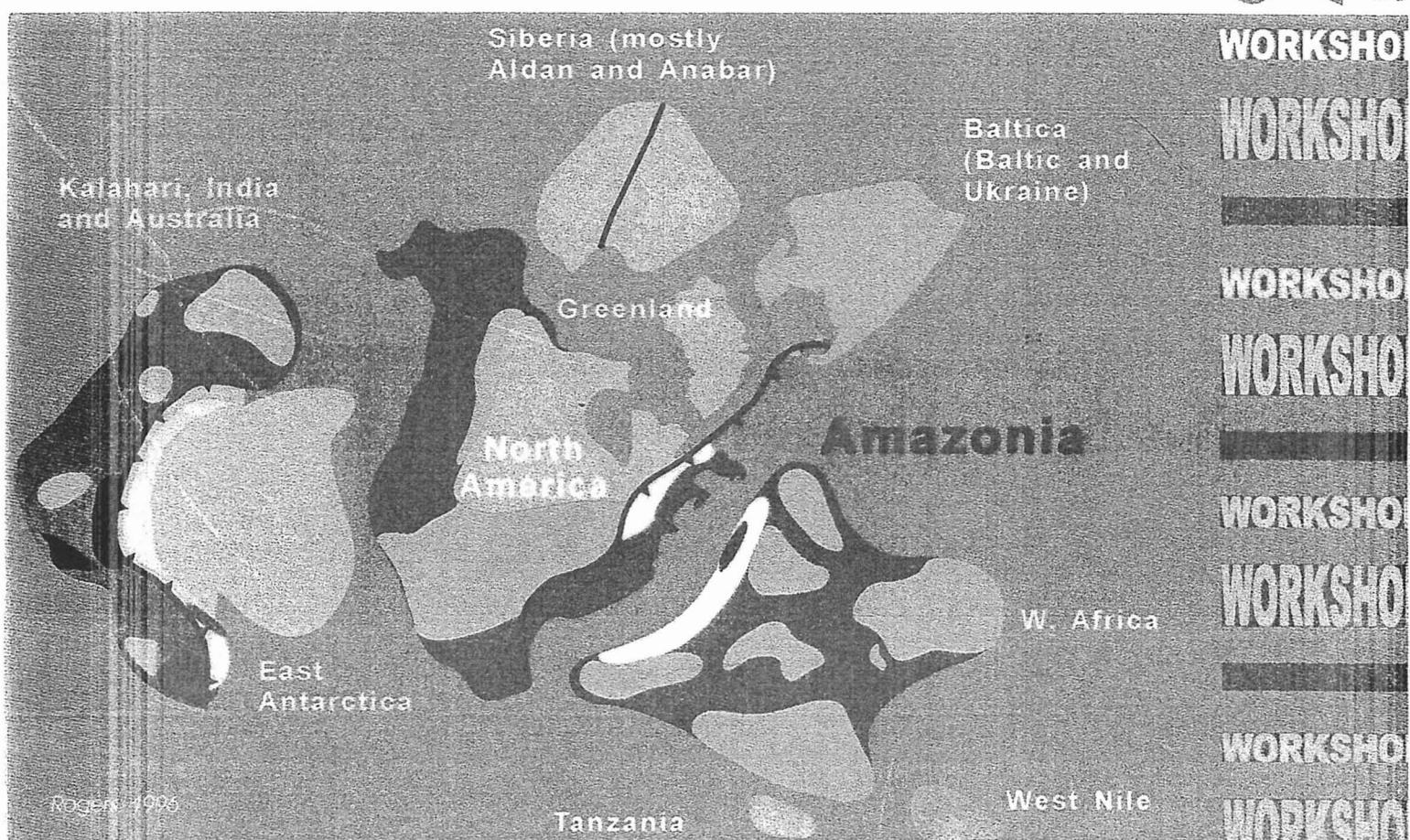


Geology of the Si
Amazonian Craton:
State-of-the-Art

Extended Abstracts



IUGS
UNESCO
IGCP Project 426
Granite Systems and Proterozoic
Lithosphere Processes

Edited by:
J. S. Bettencourt
W. Telzeira
I. G. Paçca
M. C. Geraldes
I. Sparrenberger

WORKSHOP

29/1

Implicações genéticas da alteração cálcio-silicática do depósito Zn-Pb da Serra do Expedito, Aripuanã-MT.

R.D. Neder¹, B.R. Figueiredo², C.C.G. Tassinari³, J.A.D. Leite¹

(1) Universidade Federal do Mato Grosso

(2) Universidade Estadual de Campinas

(3) Universidade de São Paulo

Introdução

O depósito da Serra do Expedito está localizado 10 km a Norte de Aripuanã-MT. nas proximidades do limite Leste da Província Geocronológica Rio Negro-Juruena (Tassinari, 1981) (Fig.1). Trata-se de uma importante mineralização de sulfetos maciços e disseminados encaixados em rochas piroclásticas de uma sequência vulcana-plutônica, com diversos corpos mineralizados alinhados em um trend NW. Parte do depósito já avaliada tem reservas de 11.65 milhões de toneladas métricas com teores de 6.29% Zn, 2.25% Pb, 0.07% Cu, 65 g/t Ag e 0.25 g/t Au.

O depósito foi descoberto por garimpeiros na década de 80 e reconhecido inicialmente como uma mineralização primária de ouro. Trabalhos sistemáticos de avaliação com sondagem a diamante, interceptaram diversas zonas de sulfetos maciços. A mineralização tem algumas características tais como baixos teores de cobre e ocorrência de anfibólio e magnetita porfiroblástica na zona de alteração, incomuns em depósitos de sulfetos maciços vulcanogênicos -VMS.

A associação da mineralização com a encaixante reforça o caráter vulcanogênico da mineralização mas a ausência de feições típicas de depósitos exalativos tem dificultado o enquadramento genético no modelo VMS. O objetivo deste trabalho é a apresentação de dados preliminares para o estudo da gênese deste depósito e seus associados, se vulcanogênica, sedimentar ou pôr substituição metasomática, para melhor caracterizar nova província metalogenética no âmbito da ocorrência do Grupo Uatumã.

Geologia Regional

Ocorrem na região rochas vulcânicas de composição bimodal com predomínio de piroclásticas dacíticas e riolíticas associadas a intrusivas epizonais com mesma composição. De forma subordinada ocorrem basaltos em exposições descontínuas com direção E-W.

Intrusões de granitóides quimicamente equivalentes aos diversos tipos de rochas vulcânicas, desenvolvimento de estruturas foliadas de fluxo paralela aos contatos e transições bruscas para rochas tufáceas, sugerem posicionamento passivo destes corpos em níveis estruturais mais altos de edifícios vulcânicos, dentro de ciclos de evolução de caldeira. Este vulcanismo, na área predominantemente tufáceo, é considerado como correlacionável ao evento Uatumã. Alterna-se com níveis significativos de cherts e clásticos vulcanogênicos demonstrando que grande parte do episódio vulcana-plutônico foi desenvolvido em ambiente sub-aquático.

Sobreponem-se às rochas ígneas, sedimentação clástica e química da Formação Dardanelos incluindo arenitos e conglomerados, culminando com a deposição de potente nível de formação ferrífera. A inexistência de discordâncias notáveis entre estas duas unidades, sequência vulcana-plutônica e Formação Dardanelos, indica que a sedimentação

clástica e a de derivação química subsequente sucedeu ou mesmo foi contemporânea ao plutono-vulcanismo, em um ambiente subaquático distensional, onde prevaleceu movimentação vertical negativa com formação de grabens e estruturas vulcânicas de colapso. O ambiente distensional é corroborado pela ausência de dobramentos, que só ocorrem associados à zonas restritas de falha e shear, e também pelo metamorfismo regional incipiente.

Interpreta-se que edifícios vulcânicos de grandes proporções, do tipo escudo, sejam responsáveis pela extensa área de ocorrência de vulcanismo e plutonismo quimicamente equivalente.

Mineralização

Na região são conhecidas atualmente diversas exposições de gossans, entre as quais se salienta o denominado 'Gossan Hill', uma zona minério oxidata que alcança 40 metros de espessura. Estudos de maior detalhe da composição e morfologia da mineralização e zona de alteração são apresentados por Neder et al., 2000. Estas exposições são as feições superficiais de diversos corpos sulfetados discordantes de forma lenticular e tabular circundados por suas respectivas zonas de alteração e brechação. Os trabalhos de avaliação do depósito identificaram uma área de afloramento (Gossan Hill), do corpo principal o denominado Valley Deposit. Esta mineralização é constituída por uma seqüência de corpos mineralizados com direção noroeste e mergulho para nordeste alinhadas com o prolongamento da falha de Dardanelos. Os corpos sulfetados apresentam mineralogia de sulfetos normal para depósitos vulcanogênicos com pirita-pirrotita-esfalerita-galena-calcopirita apresentando localmente arsenopirita acessória. Já a zona de alteração é atípica por apresentar quartzo-calcita-clorita-biotita associados localmente a anfibólio e magnetita.

Estudos isotópicos U-Pb em zircão (SHRIMP) indicaram no diagrama da concórdia dois agrupamentos onde os interceptos superiores indicam idades de $1.701 \pm 10\text{ Ma}$ e $1.762 \pm 6\text{ Ma}$. Estudos isotópicos Pb-Pb complementares em galenas forneceram uma idade modelo de 1.706 Ma., calculada através do intercepto do alinhamento dos pontos analíticos com a curva de evolução isotópica do chumbo. (Modelo 2 estágios de Stacey & Kramers, 1975). Resultados preliminares demonstram que a composição $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ dos carbonatos é semelhante e intermediária à dos sulfetos maciços e disseminados (Fig 2.). Isto compete para reforçar a hipótese de origem hidrotermal dos carbonatos.

Discussão e Conclusões

A alteração cálcio-silicática e a mineralização associada de magnetita no depósito apresentam feições de alteração superposta, onde uma assembléia de sulfetos e minerais de alteração foi modificada por substituição metasomática. Esta hipótese é corroborada pela presença de magnetita maciça e porfiroblástica com estruturas de substituição em sulfetos e também em actinolita.

Alterações hidrotermais deste tipo tem sido relatadas como ocorrentes em ambientes de sub-superfície na fossa Atlantis II no Mar Vermelho devido a metamorfismo de contato com um sill básico (Zierenberg & Shanks, 1983). Skarns também são reportados em distritos canadenses, com assembléias de minerais de alteração semelhantes, incluindo Snow Lake (Galee et al., 1993) e Ansil (Galley et al., in prep.). Ocorrem também no depósito sueco de Bergslagen (Vivallo, 1985). Como característica comum esta alteração é

considerada pelos autores citados como resultante de metamorfismo de alto grau regional ou de contato em estratos carbonáticos de origem hidrotermal.

É consensual que assim como fluidos magmáticos são considerados responsáveis por mineralização tipo skarn, interação destes com fluidos externos são comumente citadas como responsáveis por retrometamorfismo e formação associada de magnetita.

Na região, o baixo grau metamórfico das rochas e a ausência de uma unidade carbonática, sugerem que esta assembléia incomum de alteração hidrotermal, típica de skarn, não é o produto de reações associadas a um aumento de temperatura regional. Pelo contrário, é sugerido aqui que falhamentos sin-vulcânicos funcionaram como dutos para a deposição da mineralização e posteriormente para fluidos ricos em Ca, Na, Mg e Fe, formando em ambientes epizonais assembléia de alteração atípica. Desta forma, a formação do depósito se deu inicialmente em ambientes de sub-superfície através de fluidos hidrotermais resultantes da dissolução de metais das encaixantes pôr água do mar aquecida em processo semelhante de gênese de depósitos VMS em ambientes de assoalho oceânico. A evolução do vulcanismo pode ter favorecido para que em um período do processo vulcanogênico, pôr evacuação de magma, ocorressem fenômenos de colapso e subsidência. O depósito previamente formado, assim transportado para ambiente de sub-superfície sofreria ação de fluidos magmáticos de um corpo plutônico formando a assembléia de minerais cálcio-silicáticos.

A equivalência entre as idades Pb-Pb e U-Pb indica a contemporaneidade do processo magmático com a deposição dos sulfetos originados das soluções hidrotermais. (Neder et al. in prep.)

Adotando-se as hipóteses acima descritas como corretas, pode-se ainda sugerir que:

- a) Em um único episódio plutônico-vulcânico foi formado um depósito em condições de sub-superfície. Este depósito foi posteriormente, no mesmo episódio magmático, metasomatisado pela ação de um corpo granítico intrusivo;
- b) Os carbonatos associados à mineralização embora de origem hidrotermal, competiram para mudar a reatividade pela ação dos fluidos magmáticos e originaram a assembléia de minerais de skarn.
- c) Poderão ser encontrados setores da mineralização mais ricos em cobre, pois podem ter sido destruídas grande parte das reservas originais por substituição de sulfetos maciços por magnetita. Em concordância com esta hipótese, Riverin (1990) propôs que a destruição da calcopirita em temperaturas na faixa de 200-400°C em alguns setores do depósito Ansil, enriqueceu anômalamente em cobre outras partes do depósito;

A hipótese metasomática poderá ser melhor verificada com a disponibilização de mais dados de sondagem, pois é esperado que uma série de minerais de alteração cálcio-silicática ocorram em ambientes onde a proximidade com a fonte de calor proporcionou temperaturas mais altas.

Bibliografia

Galley, A. G. , Bailes, A . H., Kitzler, G. 1993. Geological setting and hydrothermal evolution of the Chisel lake and North Chisel Zn-Pb-Ag-Au massive sulfide sulfide deposit. Snow lake, Manitoba. Expl. Min. Geol (2). 271-295.

Galley, A.G., Jonasson, I.R., D.H. Warkinson. 2000. Magnetite-rich calc-silicate alteration in relation to synvolcanic intrusion at the Ansil volcanogenic massive sulfide deposit, Rouyn-Noranda, Quebec, Canada. Mineralium Deposit. (35). 619-637.

Neder, R.D.N., Figueiredo, B.R., Beaudry, C., Collins, C., Leite, J.A. D. 2000. The Expedito Massive Sulphide Deposit, Mato Grosso. Revista Brasileira de Geociências, 30(2); 222-225.

Riverin, G., La Brie, M., Salmon, B., Cazavant, A., Asselin, R., Gagnon, M. 1990. The geology of the Ansil Deposit. Rouyn-Noranda. Quebec. In: Rive M. Gagnon PVY. Lulin J.M. Riverin G., Simard A. (eds). The Northwest Quebec polymetallic belt. Can. Inst. Min. Metall. Spec. Vol 43: 143-152.

Tassinari, C.C.G., 1981. Evolução tectônica da Província Rio Negro-Juruena na região Amazônica. São Paulo, (Dissertação de MSc.) Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. 2v., pp.99.

Vivallo, W. 1985. The geology and genesis of an Early proterozoic massive sulfide deposit at Garpensberg, Central Sweden. Economic Geology. (80). 17-32.

Ziremburg, R.A., Shanks, W.C.III. 1983. Mineralogy and geochemical epigenetic features in metalliferous sediment. Atlantis II Deep, Red Sea. Econ. Geol. 57-72.

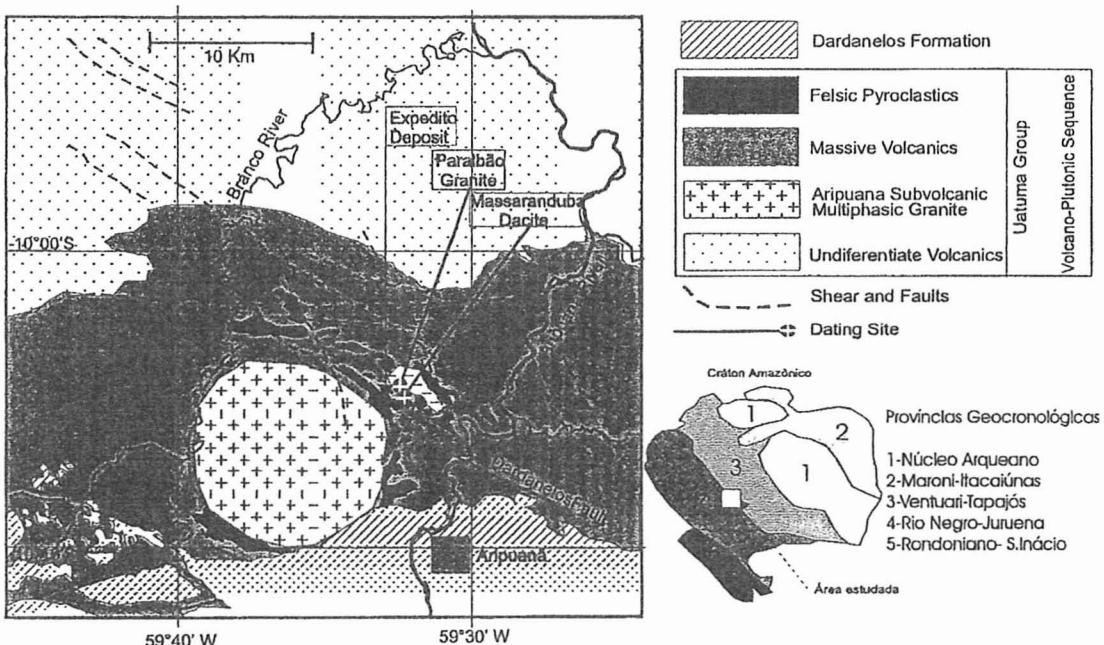


Figura 1- Mapa geológico e de situação

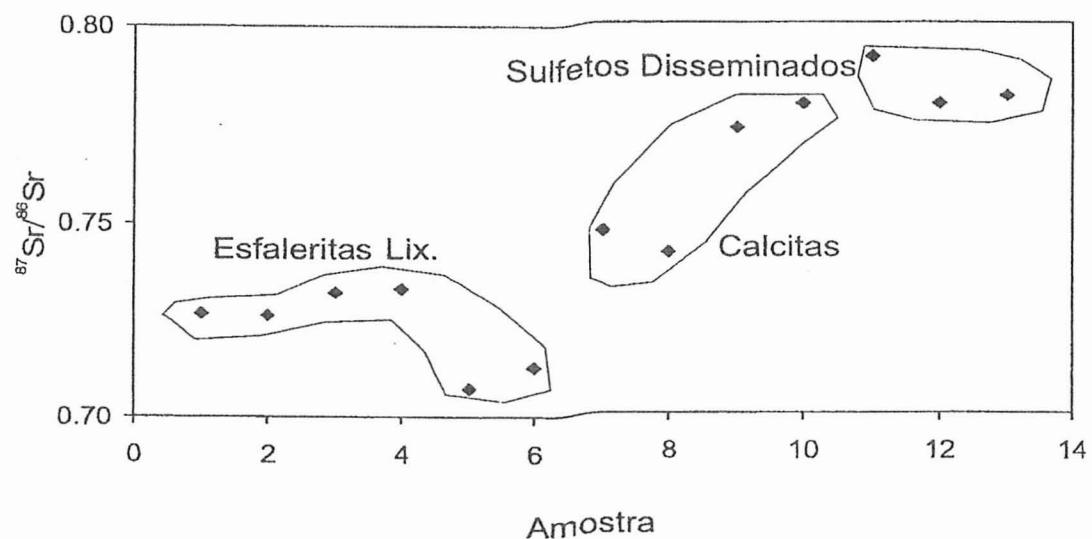


Figura 2- Diagrama de distribuição de valores $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ por grupo de amostras