

38º Congresso Brasileiro de Geologia

ALTERAÇÃO HIDROTERMAL DOS SKARNS DA MINA BREJUI, CURRAIS NOVOS (RN)

J. SALIM
 DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA, UFRN - 59072-970 NATAL (RN), BRASIL
 J. VERKAEREN
 LAB. GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE, UCL - 1348 LOUVAIN-NEUVE, BELGIQUE
 G. GIULIANI
 CNRS/CRPG, BP 20 - 54501 VANDŒUVRE-NANCY, FRANCE

INTRODUÇÃO

Os skarns primários da mina Brejui apresentam uma mineralogia relativamente simples constituída de hornblenda, diopsídio, grossulária, plagioclásios e quartzo (Salim et al, 1991 e este volume). Esta paragéne se alterada por fluidos hidrotermais formando uma associação mineral complexa onde os principais representantes são a escapolita, a vesuvianita, os epidotos, os carbonatos, as sericitas, as cloritas, os zeólitos e o quartzo. Acrescenta-se ainda a paragéne se da mineralização representada por scheelita (CaWO₃), fluorita (CaF₂) e sulfetos de Fe-Cu-Mo. Dados experimentais da literatura e parâmetros microtermométricos das inclusões fluidas estudadas indicam que esta alteração se processou a temperaturas inferiores a 400°C (Salim, 1993).

SKARNS SECUNDÁRIOS

Esta fase de alteração tardia destroi a mineralogia e a estrutura dos skarns primários originando novas associações minerais e texturas que podem ser resumidos em quatro aspectos predominantes. O primeiro forma bandas monominerais (epidotos ou vesuvianita ou escapolitas) ou bandas poliminerais (estes três minerais e mais o quartzo) concordantes com as bandas dos skarns primários. O segundo mostra uma textura de brecha decorrente de uma venulação cortando o skarn primário; os veios são mono ou poliminerais e formados de epidotos, vesuvianita, escapolitas, quartzo, calcita. O terceiro é o de um skarn cheio de cavidades que lhe conferem uma textura porosa, destacando-se a presença de zeólitos na sua mineralogia. O quarto e último aspecto apresenta um skarn completamente alterado para uma massa argilosa e friável, onde os sulfetos são oxidados em carbonatos de cobre e óxidos de ferro.

PARAGÊNESES

Esta mineralogia de alteração apresenta uma evolução no tempo e no espaço, nem sempre de fácil distinção devido à superposição de associações minerais. Mesmo assim, a petrografia revelou três paragéne ses principais, nesta ordem da mais precoce para a mais tardia: escapolita-vesuvianita, epidoto-prehnita e dos zeólitos (fig. 1). Alguns desses minerais foram analisados por microsonda eletrônica. As escapolitas apresentam uma composição mais próxima da variedade cálcica meionita na série marialita-meionita.

Os epidotos são da série epidoto-clinozoisita, com predominância de variedades mais ricas em ferro do lado do pólo epidoto. Os epidotos mais tardios (dos veios) mostram uma tendência para clinozoisita ou seja de serem mais ricos em Al e Ca. Os zeólitos estão representados pela chabazita e estilbita.

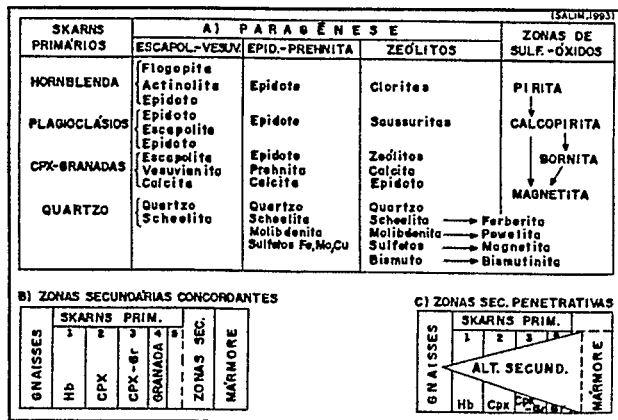


Figura 1 - Evolução da paragéne se secundária dos skarns de Brejui.

MINERALIZAÇÃO

A mineralização está representada pela scheelita, fluorita e sulfetos (pirita, calcopirita, bornita e molibdenita), sendo a scheelita o mineral mais importante economicamente na mina. Esta mineralização está associada aos skarns secundários, principalmente à paragéne se epidoto-prehnita. Uma scheelita orientada segundo a foliação dos skarns é descrita na mina como associada à paragéne se primária (Beurlen et al, 1982). As observações petrográficas e os dados químicos e difractométricos não a confirmaram nos casos estudados, embora tal associação seja comum em outros skarns do mundo (Kwak, 1987). A molibdenita ocorre comumente associada com a scheelita. Os outros sulfetos, embora careçam de estudos específicos, mostram uma evolução partindo da pirita, passando pela calcopirita até a bornita ou seja no sentido de espécies mais enriquecidas em cobre. Estes sulfetos de Fe-Cu são localmente substituídos pela magnetita. O bismuto nativo e o seu sulfeto bismutinita ocorrem junto com sulfetos e zeólitos em cavidades e fraturas dos skarns.

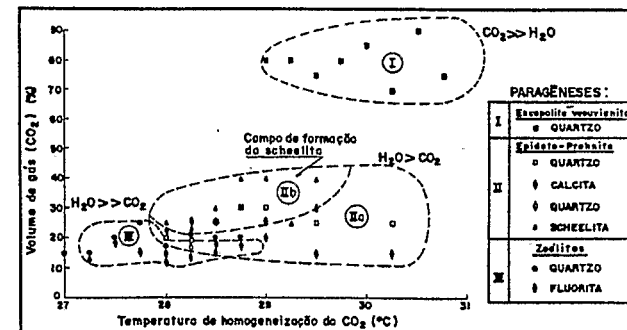


Fig. 2 - Variação do conteúdo de CO₂-H₂O das inclusões fluidas dos skarns c Brejui.

ESTABILIDADE

Estudos experimentais indicam que a vesuvianita e a escapolita têm um largo campo de estabilidade, dependendo da pressão e da composição da fase fluida. Ito & Arem (1970) mostram que este campo pode variar de 360°C/0,5 kb até 800°C/10 kb de pressão fluida (Pf), situando-se o intervalo principal entre 450°C-600°C e 1-3 kb de Pf, num sistema onde Pf está dominada pela P_{H₂O}. Hochella et al (1982) acrescentam que a associação vesuvianita+quartzo não é estável a T superior a 450°C, a 2 kb de Pf, num sistema onde a fase fluida seria fortemente dominada pela P_{H₂O} (X_{CO₂} < 0,015). A associação epidoto-prehnita caracteriza um facies de metamorfismo regional de baixo grau (250°C-350°C/2 kb. Os dados experimentais de Liou et al (1983) indicam 325-376°C, a 2 kb de Pf, para a estabilidade dessa associação. Os zeólitos caracterizam também um facies de metamorfismo regional de baixo grau, em torno de 220°C/2 kb (Boles, 1977). Dados experimentais (Liou, 1971a) indicam 175°C para a temperatura mínima de estabilidade da estilbita (2 kb de Pf), e 300°C para a T máxima da laumontita (3,5 kb de Pf). Esse mesmo autor (Liou, 1971b) sugere o intervalo 250°C-380°C/2-3 kb de Pf (=P_{H₂O}) para a estabilidade da prehnita em associação com zeólitos (estilbita, laumontita). As condições de equilíbrio de minerais do sistema Cu-Fe S variam largamente. Entretanto, Crerar & Barnes (1976) sugerem o intervalo de T entre 200°C-350°C como o mais provável para a formação de pirita-calcopirita-bornita nas alterações hidrotermais associadas a porfírios cupríferos. A temperatura de fusão do bismuto é de 271°C e as condições de equilíbrio bismuto líquido-bismutinita são estimadas por Craig & Burto (1973) entre 271°C-455°C, dependendo da pressão do S₂ no sistema.

INCLUSÕES FLUIDAS

Esses dados termodinâmicos experimentais para as associações minerais discutidas foram obtidos a partir de paragéne ses em equilíbrio. Como tal condição de equilíbrio não pode ser assegurada para o caso dos skarns em análise o significado desses dados é apenas indicativo. Em vista disso, realizamos um estudo das inclusões fluidas associadas a minerais dessa paragéne se de alteração (quartzo, scheelita, fluorita, calcita, epidoto) para obter dados sobre suas condições de formação. Os parâmetros microtermométricos obtidos revelaram que os fluidos hidrotermais são aquosos carbônicos e de fraca salinidade (< 15 wt% EqNaCl) e que se tornam cada vez mais aquosos e ainda menos salinos em direção à paragéne se mais tardia dos zeólitos (fig. 2). As temperaturas de homogeneização total medidas estão dentro de limites daquelas temperaturas indicadas experimentalmente para as paragéne ses estudadas. Desta forma, combinando esses dados, podem ser sugeridos os seguintes intervalos de T para a formação das paragéne ses de alteração: 1) escapolita-vesuvianita: 380°C > T > 450°C; 2) epidoto-prehnita: 270°C > T > 380°C e 3) zeólitos: 200°C > T > 300°C (Salim, 1993).

CONCLUSÕES

Os skarns secundários resultam de uma alteração hidrotermal tardia de minerais primários dos skarns e também das rochas encaixantes. A solução hidrotermal era constituída por fluidos aquo-carbônicos e aquosos de salinidade fraca. As características destes fluidos são semelhantes àquelas dos fluidos das inclusões do estágio de alteração tardia observada em outros skarns do mundo (Kwak, 1987). A formação da scheelita está relacionada com uma diminuição da temperatura e da pressão de CO₂ no sistema hidrotermal (fig. 2).

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é parte de uma tese de doutorado realizada pelo primeiro autor na Universidade Católica de Louvain, Bélgica, o qual agradece à CAPES/PADCT, ao CNPq, à FINEP, à UCL e à UFRN pelo apoio dispensado para sua concretização.

27 MAR 1995
 Cote 9
 N.º 4
 44884 ex 1
 I.C.U.M.A. FONDOS Documentaire

REFERÊNCIAS

- BEURLEN, H., MELO, E.B. & VILAROEEL, H.S. - 1982 - Remobilization of strata-bound scheelite indicated by tectonic, textural and crystallographic features in Brejuf Mine, NE Brazil. In: Amstutz, G.C et al (Eds.) Ore Genesis - the State of the Art, Springer-Verlag, p 418-425.
- BOLES, J.R. - 1977 - Zeolites in low-grade metamorphic grades. In: Mumpston, F.A (Ed.) Short Course Notes on Mineralogy and Geology of Zeolites. Am. Mineral. Soc., 4:103-132
- CRAIG, J.R. & BURTON, P.B. - 1973 - Thermochemical approximation for sulfosalts. Econ. Geol., 68:493-506.
- HOCHHELLA, M.F., LIOU, J.G., KESKINEN, M.J. & KIM, H.S. - 1982 - synthesis and stability relations of magnesian idocrase. Econ. Geol., 77:798-808.
- ITO, J. & AREN, J.E. - 1970 - Idocrase: synthesis, phase relations and crystal chemistry. Am. Mineralogist, 55:880-912.
- KWAK, T.A.P. - 1987 - W-Sn skarn deposits and related metamorphic skarns and granitoids. Elsevier, Devel.Econ. Geol., 24, 451 p.
- LIU, J.G. - 1971a - Stilbite-laumontite equilibrium. Cont. Miner. Pet., 31:171-177
- LIU, J.G. - 1971b - Synthesis and stability relations of prehnite, $Ca_2Al_2Si_2O_{10}(OH)_2$. Am. Mineralogist, 56:507-531.
- SALIM, J., LEGRAND, J.M., VERKAEREN, J. & SALEMINK, J. - 1991 - Some geological and petrological aspects of scheelite skarn formation in Seridó region, northeastern Brazil. In: M. Pagel & P. Leroy (Eds.) Proceedings of the 25 SGA anniversary meeting, p 131-134, Nancy, France.
- SALIM, J. - 1993 - Géologie, pétrologie et géochimie des skarns a scheelite de la mine Brejuf, Currais Novos, région du Seridó, NE du Brésil. UCL/GEM, tese de doutorado, 272 p, Louvain, Bélgica.

ASPECTOS PRELIMINARES SOBRE AS MINERALIZAÇÕES AURÍFERAS DA REGIÃO DE PONTES E LACERDA (MT)

MAURO CESAR GERALDES
PÓS-GRADUANDO DA UNICAMP
MANUEL CORRÊIA DA COSTA NETO
PÓS-GRADUANDO DA UNICAMP

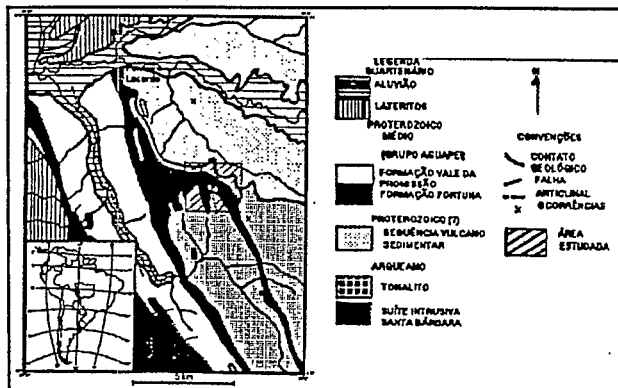
I) INTRODUÇÃO

As mineralizações auríferas da região de Pontes e Lacerda estão localizadas no SW do Cráton Amazônico e a NW do Estado de Mato Grosso. Ocorrem numa faixa de aproximadamente 50Km de largura e 200Km de comprimento, que se estende de Porto Esperidião até Vila Bela, passando por Pontes e Lacerda. De provável idade Proterozoica Média, estas mineralizações tem origem ligada a processos hidrotermais em falhamentos de direção NW que atingem o embasamento granítico-tonalítico, a sequência vulcano-sedimentar e os sedimentos clásticos. Outras ocorrências semelhantes existentes na Bolívia e podem indicar a continuidade desta faixa, duplicando o seu comprimento. No lado brasileiro duas ocorrências se destacam: a primeira (a única mina em atividade), a 70 Km ao norte de Pontes e Lacerda, comporta a Mineração Santa Elina descrita por Souza (1988); a outra ocorrência importante, denominada de Lavrinha, localiza-se a 12Km de Pontes e Lacerda, e foi objeto de avaliações geológicas aqui descritas.

II) ESTRATIGRAFIA

Na vizinhança da ocorrência da Lavrinha é identificada a seguinte estratigrafia: EMBASAMENTO -Composto por tonalitos levemente bandados. Originalmente enquadrado como Complexo Rio Vermelho por Leite et al. (1986), e como Complexo Metamórfico Alto Guaporé por Menezes (1981), (in Takahashi et al., 1990). ROCHAS VULCANO-SEDIMENTARES -Monteiro et al (1986) as interpretam como pertencentes ao Greenstone Belt do Alto Jauru. Semelhanças dos filitos, metassiltitos, xistos e vulcânicas ácidas a intermediárias desta unidade com Greenstone Belts de outras regiões foram identificadas por Leite et al (1986). A faixa mais ao leste do Greenstone Belt Alto Jauru também foi denominada de Sequência Vulcano-Sedimentar Pontes e Lacerda por Takahashi et al (1986). SEDIMENTOS CLÁSTICOS (metamorfisados na facies da clorita), do Grupo Aguapei (Souza et al, 1980). Estudado por Takahashi et al (1990) e Saes et al (1994), compreende:

- a Formação Fortuna (conglomerados oligomíticos organizados e desorganizados e arenitos turbidíticos);
- a Formação Vale da Promissão (pelitos com estratificação/laminação plano paralela e raras intercalações areníticas), onde localiza-se a ocorrência Lavrinha;
- formação Morro Cristalino (conglomerados organizados e arenitos com estratificação cruzada).



III) ESTRUTURAL

O caráter tectônico da área é correlacionado a um "mobile belt" ensialico (correspondente, na Bolívia, ao Mol Belt Sunsás, de Litherland et al, 1982), composto por sucessões de rochas metassedimentares do Grupo Aguapei. Três faixas de dobramentos são reconhecidas na área: A primeira deformação D₁ gerou S₁ e apresenta-se paralela à superfície S₀, tensões impostas quando da geração desta foliação, provocaram mudanças texturais evidenciadas pela orientação preferencial das micras e a recristalização dos argilominerais segundo o plano principal de foliação (nas rochas silicelíticas). Nas rochas mais competentes desenvolveram-se apenas fraturas e clivagens. A fase D₂ se caracteriza por dobras fechadas a isoclinais, além de intrafoliares transpostas no interior de metapelitos e metassiltitos; apresentam trend N. A fase D₃ é caracterizada por sinclinais e anticlinais (de grande escala e plunge NW), por dobras abertas métricas microscopicamente, por "kinkbands" e clivagem de crenulação (S₃). Falhamentos e fraturamentos com orientação associam-se à fase D₂, e os de orientação NW às fases D₁ e/ou D₃.

IV) MINERALIZAÇÃO

É composta por veios de quartzo intercalados em clorita-sericita-xisto e quartzo-sericita-xisto e pode enquadrada no tipo metamorfofêgico dinâmico, de Biondi (1990). Ocorrem faixas de um a três metros de largura e maior densidade de veios, dispostos concordantemente à foliação S₁. Análises preliminares indicam teores variando de 16 e 64 g Au/ton. Ouro e pirita ocorrem de forma intimamente associada (secundariamente ocorre magnetita martitizada ilmenita e hematita). Os veios apresentam box-works de pirita mas as vezes esta se encontra total ou parcialmente limonitizada. Os corpos mineralizados apresentam-se paralelos a estruturas de D₁ (e lineações de estiramento caimamento médio de 16°) e aparentemente encontram-se "budinados", cortados e dobrados pelas deformações subsequentes. Neste raciocínio, o sistema de falhamentos que propiciou as intrusões de veios de quartzo auríferos são sin-tectônicos relação a D₁, com estruturação NW ainda fortemente preservada.

V) BIBLIOGRAFIA

- BIONDI, J.C.-1990- Metalogenia dos Depósitos Minerais em Zonas de Cisalhamento. 36 Cong. Bras. de Geol. vol. p.1267-1274.
- LEITE, J.A.D.; SAES, G.S.; RUIZ, A.S. -1986- Sequências Supracrustais Tipo "Greenstone Belt" na Porção Meridional do Cráton Amazônico. 34 Congr. Bras. de Geol. Bol. Resumos, p.98.
- LITHERLAND, M. & BLOOFIELD, K.-1981- The Proterozoic History of Eastern Bolívia. Precambrian Research, vol.15 p.11-179.
- MENEZES, R.G.; -1993-Programa Levantamento Básico do Brasil, Pontes e Lacerda Folha SD-21-Y-C-II. Est. do M.T. e 1:100.000 CPRM/DNPM. Texto Explicativo.
- MONTEIRO, H.; MACEDO, P.M.; MORAES, A.A.; MARCHETO, C.M.L.; FANTON, J.J.; MAGALHÃES, C.C. -1981- Greenstone Belt do Alto Jauru. 34 Congr. Bras. de Geol. vol.2 p.630-646.
- SAES, G.S. & LEITE, J.A.D.-1994- Evolução Tectono-Metamórfica do Grupo Aguapei, Proterozoico Médio da Porção Sul Cráton Amazônico -Mato Grosso e Oriente Boliviano. No prelo.
- SOUZA, N.B. de; & HILDRED, P.R.-1980- Contribuição ao Estudo da Geologia do Grupo Aguapei, Oeste do Estado de Mato Grosso In. 31 Congr. Bras. de Geol. vol. 1 p. 831-820.
- SOUZA, N.P.-1988- Principais Depósitos de Ouro do Estado de Mato Grosso. In 35 Cong. Bras. de Geol. vol. 1 p. 116-117.
- TAKAHASHI, A.T.; SILVA, P.C.S. da; MENEZES; R.G. de;-1990- Aspectos dos Ambientes de Deposição do Grupo Aguapei na Folha Pontes e Lacerda (SD-21-Y-II). 36 Congr. Bras. de Geol. vol. 1 p. 290-299.

O BANCO DE DADOS DO MAPA METALOGÊNICO DO BRASIL

ALBANO H. ARAÚJO, ONILDO J. MAR
DNPM, CI
EMANUEL T. QUEIROZ, RUBENS R. COSTA, CLÁUDIO HEC
DI

INTRODUÇÃO

O Brasil é ainda carente de mapas de síntese na área de recursos minerais e metalogenia. A última vez disponível, que transcende duas décadas, refere-se ao mapa metalogenético do Brasil, escala 1:5.000.000 (Suszcyns 1973). Depois deste, o levantamento mais recente constitui o mapa metalogenético da América do Sul, na mesma escala (Martin et alii, 1983).

A elaboração de novos mapas justifica-se plenamente, sobretudo ante a necessidade de compatibilizar e integrar informações adquiridas com a cobertura metalogenética previewal já disponível em mais de 60% do pré-cambri brasileiro (DNPM, 1980 & 1985).

Reconhecendo a necessidade de sintetizar o estágio deste conhecimento, o DNPM através da sua Divisão Geologia contemplou como uma das prioridades do Programa Cartas de Síntese e Estudos de Integração Geológica projeto "Mapa Metalogenético do Brasil - Escala 1:2.500.000". Trata-se de um trabalho de compilação e integração coordenado pela sede Brasília, que vem sendo desenvolvido com apoio do RHAE/PADCT, com previsão de conclusão