



XLI CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA

A GEOLOGIA E O HOMEM

João Pessoa de 15 a 20 de Setembro de 2002

ANAIS

SBG

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA
NÚCLEO NORDESTE



O DEPÓSITO (Sn, W, Zn, Cu, Pb) CORREAS - SP: PROPOSIÇÃO DE UM MODELO DE EVOLUÇÃO METALOGENÉTICA COM ÊNFASE EM INCLUSÕES FLUIDAS E ISÓTOPOS ESTÁVEIS

Claudio Luiz Goraieb - Digeo/IPT (cgoraieb@ipt.br); Jorge Silva Bettencourt- IGc/USP;
Rosa Maria da Silveira Bello - IGc/USP

O depósito primário polimetálico (Sn, W, Zn, Cu, Pb) Correas, situa-se em terrenos pré-cambrianos da Faixa Ribeira, na porção sul do Estado de São Paulo, município de Ribeirão Branco. Dados geológicos obtidos em etapas de mapeamento e sondagem, juntamente com estudos petrográficos, geoquímicos, isotópicos e de inclusões fluidas, apontam para a relação espacial e genética da mineralização com rochas graníticas muito fracionadas (topázio-muscovita-albita granitos) do Maciço Correas.

Os minerais de minério mais abundantes no depósito são cassiterita e wolframita, seguidos de pirita, esfalerita e calcopirita. Os minerais de ganga são quartzo, topázio, fluorita e micas (muscovita, fengita, siderofilita, protolitionita e zinvaldita). Os principais tipos morfológicos que abrigam a mineralização de estanho e tungstênio são: veios, bolsões e *stockworks* de quartzo, bordejados por greisens com porções de brechas associadas.

Etapas sucessivas de hidrofraturamento, circulação de fluidos, alteração/precipitação e fechamento de fraturas, associados com processos de efervescência, teriam sido responsáveis pela formação dos veios e *stockworks*. A dinâmica e a seqüência de eventos propostos, baseou-se nas evidências de aprisionamento heterogêneo das inclusões fluidas, em condições *sub-solvus* de pressão flutuante, o que é corroborado pelas características morfológicas dos corpos de minério. O estudo dessas inclusões também indicou a presença de um fluido tipicamente magmático ($\text{CO}_2\pm\text{CH}_4$, H_2O , NaCl , KCl , FeCl_2), parcialmente misturado com fluidos meteóricos, o que foi confirmado pelo estudo de isótopos estáveis de oxigênio e hidrogênio.

Os valores de d^{18}O do quartzo, relativos aos principais tipos morfológicos do depósito, são pouco variáveis (9.9 a 10.9‰ - média de 10.5‰), o que sugere uma deposição em condições geoquímicas semelhantes, a partir de fluidos magmáticos. A composição isotópica da água ($\text{d}^{18}\text{O} = 4.13$ a 6.95‰), estimada indiretamente nos veios e *stockworks* de quartzo, também apresenta valores pouco variáveis e compatíveis com fontes mag-

máticas (usualmente em torno de 6 a 8‰), cujo pequeno decréscimo pode ter sido causado por reequilíbrio, a temperatura mais baixa, com rochas ígneas já cristalizadas. Fases micáceas fluor-litíferas em mica greisens tardios, mostram valores de d^{18}O (4.7 a 5.2‰) significativamente rebaixados em relação às taxas de d^{18}O do quartzo (10.5‰), evidenciando a interação com água meteórica em fases tardias de greisenização. A introdução de uma nova fase aquosa, com características mais redutoras, teria provocado mudanças nas condições físico-químicas (redox) do sistema hidrotermal e favorecido a deposição dos sulfetos. As temperaturas de deposição do minério estano-tungstenífero, estimadas através de curvas experimentais dos pares minerais quartzo-cassiterita e quartzo-wolframita, presentes nos veios e *stockworks* de quartzo, situam-se no intervalo entre 460°C e 330°C (média de $395^\circ\pm65^\circ\text{C}$). Os dados de inclusões fluidas fornecem intervalos de temperatura variáveis entre 440°C e 210°C (média de $325^\circ\pm115^\circ\text{C}$), com pressões variando entre 2.6 e 0.8 Kbars. Os dados isotópicos indicam que, durante os estágios iniciais de desenvolvimento do sistema hidrotermal, predominaram processos tipicamente magmáticos, envolvendo reequilíbrio, a temperaturas subsólidas ($>650^\circ\text{C}$), de um fluido de derivação magmática com o granito do qual foi exsolvido, além de fracionamentos do tipo $\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O}$, $\text{CH}_4\text{-H}_2\text{O}$, $\text{H}_2\text{O-melt}$ e $\text{H}_2\text{-H}_2\text{O}$. Nos estágios mais avançados de evolução fluidal, etapas sucessivas de fraturamento devem ter favorecido a percolação de fluidos meteóricos, bem como o decréscimo da temperatura, passando a predominar um sistema convectivo meteórico-hidrotermal.

Vários aspectos geológicos, mineralógicos, paragenéticos, geoquímicos, isotópicos, etc., intrínsecos ao depósito Correas, assemelham-se mais àqueles relativos aos depósitos do tipo “Sistemas de Veios (Sn-W)”, do que aos depósitos relacionados a sistemas hidrotermais do tipo “Cobre Pórfiro”, ambos estudados detalhadamente em escala mundial.

PIÊN-MANDIRITUBA GRANITE BELT, SOUTHERN BRAZIL: PETROLOGY, GEOCHRONOLOGY AND TECTONIC SETTING OF CONTRASTING MAGMATIC EPIDOTE-FREE AND EPIDOTE-BEARING I-TYPE GRANITES

Ossama Mohamed Harara^{1*}; Oswaldo Siga Júnior²; Miguel Angelo Stipp Basei³; John W. Valley⁴; Key Sato⁵

^{1,2,3,5}Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências, ⁴University of Wisconsin-Madison

*e-mail: osmmh@ig.com.br

The Piên-Mandirituba Granite Belt (PMGB) is one of the three important granite belts (Cunhaporanga-Três Corregos, Piên-Mandirituba, Florianópolis-Pelotas) exposed in the southeastern and southern Brazil. The PMGB is emplaced between two reworked Neo-Archean?/Paleoproterozoic terranes, the Paraná and Santa Catarina Gneiss-Granulite Terrane (GGT) and the Atuba Gneiss-Migmatite Terrane (GMT). Recent detailed geological investigations led to mapping of three high K calc-alkaline I-type granite suites that form the PMGB. The older granite suite crystallized between 620 and 610 Ma (U-Pb zircon ages) is constituted by magmatic epidote-free

deformed quartz monzodiorites and granodiorites and by deformed cumulate diorite/quartz diorite. The younger granite suite crystallized between 605-595 Ma (U-Pb zircon and titanite ages) is constituted by magmatic epidote-bearing deformed quartz monzodiorites, granodiorites and leuco-granodiorites. The third granite suite is constituted by epidote-free deformed monzogranites.

The protomylonitic to mylonitic foliations present in the all granite suites are N50E/69NW-trending and characterised by deformation and orientation of feldspars, quartz, biotite, amphibole and magmatic epidote (when present). The K-Ar (biotite) ages

between 605 and 595 Ma of all granite suites of the PMGB indicate the collisional period during which the deformation and cooling of PMGB occurred.

The epidote-free granite suite present mafic (biotite and amphibole) and accessory (titanite, zircon and allanite) minerals contents higher than the epidote-bearing granite suite. Both granite suites are high K calc-alkaline, mainly meta-aluminous to rarely slightly peraluminous, with similar high Ba and Sr and low Rb contents. The epidote-free granite suite is less expanded ($\text{SiO}_2 = 60\text{-}70\%$) and present slightly higher K_2O , TiO_2 , MgO , Zr , Hf , Th , Y , Cr , Ni , Sc , V , LREE, and HREE contents than the more expanded ($\text{SiO}_2 = 60\text{-}75\%$) epidote-bearing granite suite, which present higher Na_2O and Al_2O_3 contents. Trace element contents (Rb, Sr, Ba, Nb, Ta, Th, Zr, Y) of the epidote-free and epidote-bearing granite suites are compatible with continental magmatic arc granites.

Stable (d^{18}O on zircons) and radiogenic (Nd and Sr) isotopic data show clear different signatures where the epidote-free granite suite (-18, 0.706-0.707, 6.0-6.5‰) presents more negative

$\text{fNd}^{(\text{T})}$ value, higher $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86(\text{T})}$ and d^{18}O (Zrc) values than the epidote-bearing granite suite (-15, 0.705-0.706, 5.5-5.6‰). These isotopic and the lithochemical data suggest, for the origin of PMGB, a differentiation from mantle-derived mafic sources (basalts, amphibolites), more (epidote-free) or less (epidote-bearing) contaminated by infracrustal igneous paleoproterozoic component during the independent crystallization courses of both granite suites.

The PMGB is a NW subduction-related magmatic arc formed between 620 and 595 Ma. As a consequence of oceanic crust consuming and the continental collision between the GGT, PMGB and the GMT, the PMGB was deformed and the Piên Mafic-Ultramafic Suite obducted between 605 and 595 Ma, giving rise to the Piên-Tijucas Suture Zone. The adjacent Palermo, Rio Negro and Agudos do Sul A/PA-type granites, formed between 595 and 585 Ma, were emplaced in late to post-collisional extensional setting.

Acknowledgements: to FAPESP (Grants: 97/10964-2 and 98/2310-5)

IMPLICAÇÕES GENÉTICAS DAS INVESTIGAÇÕES MINERAL E MINERALOQUÍMICAS NO MACIÇO INTRUSIVO IBITUBA-ITAPINA, MG E ES, BRASIL.

Adolf Heinrich Horn¹, Ivo Antônio Dussin², Antônio Modesto de Almeida³ & Dayvisson Justino³

1 - DeGel/CPMTC-IGC-UFMG

2 - CPMTC-IGC-UFMG - Professor Associado

3 - IGC - Bolsista BIC

O Complexo Intrusivo Ibituba-Itapina localiza-se nos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, entre as cidades Baixo Guandu e Colatina no Vale do Rio Doce. Este Complexo pertence à seqüência intrusiva neoproterozóica, situada na Província Estrutural Mantiqueira e é formado por diversos corpos: (Ibituba: ~350km², Itapina: ~330km², Baixo Guandu: <21km², Lagoa da Traira: <2km², corpos menores: <0.5km²) e duas suítes magmáticas (*Suite charnockítica* com granito a hiperstênio, gabbro diorito e uma auréola migmatítica oriunda da rocha encaixante; *Suite granítica* com granito calcioalcalino/alciano, diorito rico em anfíbólito, pegmatitos, aplitos e uma “border zone” com enclaves das rochas encaixantes).

Foram feitas análises com a microssonda eletrônica (micas, feldspatos, anfibólitos, piroxênios, olivina, opacos), datações (monazita e zircão) e investigações morfológicas dos zircões (metodologia de Pupin).

Datações em monazitas e zircões mostram a idade brasiliense de todas as rochas do Complexo Intrusivo (537Ma a 520Ma) e confirmam a seqüência de intrusão das duas Suítes Magmáticas.

Investigações em minerais selecionados determinaram o enquadramento p-T da formação (Al em anf: 6-7kb Suite a; 5.9-6.8kb Suite b e opx/cpx: 800-830°C para as duas suítes).

A distribuição dos elementos nos minerais mostra uma série de impulsos de intrusão (multidiapírico?/multipulsos?) e também uma série de reações metamórficas progressivas e retrógradas nos contatos entre os magmas dos diversos pulsos.

Os estudos tipológicos dos zircões apontam para uma origem, a partir de rochas graníticas, monzograníticas a granodioríticas crustais, para o granito e de rochas graníticas e tonalíticas

para os charnoquitos. Os diagramas de discriminação tectônica mostram claramente as amostras dos charnoquitos plotando no campo charnoquítico em direção ao campo CAC. As amostras do granito plotam nitidamente no campo das séries graníticas calcio-alcalinas. Uma amostra do Charnquito do Corpo Ibituba, localizada na margem noroeste perto do contato com as rochas do Complexo Paraíba do Sul/ Granulito Mascarenhas, contém zircões que mostram uma tendência evolutiva para séries graníticas subalcalinas. Esta variação se deve provavelmente a uma influência (assimilação) de rochas encaixantes.

Na crosta subductada formam-se, em condições secas, fôsos parciais ricas em hiperstênio que intrudiram a parte inferior da crosta sobreposta. Na parte superior desta crosta subductada ocorreu fusão parcial com a liberação de fluidos pegmatíticos/aplíticos. Estes intrudiram também a crosta sobreposta, causando formação de magmas graníticos. Esses magmas se instalaram nas estruturas tectônicas junto com a Suite Charnoquítica usando os mesmos caminhos levando consigo xenólitos da crosta e mostrando a aparência típica dos granitos (mingling/mixing) desta região. Processos posteriores causaram uma alteração hidrotermal de parte das rochas.

Uma avaliação preliminar dos zircões indica coerência para as informações acima descritas e aponta, além disto, para uma contemporaneidade dos dois corpos charnoquíticos (Ibituba e Itapina).

O charnquito Ibituba e o granito Ibituba parecem ter sido originados em níveis crustais próximos, durante o Evento Brasiliense, num intervalo temporal estreito.

Apoio: PADCT, FAPEMIG, PRPq, École des Mines de St. Etienne, ICEX-LMA, CPMTC