



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

METALOGENIA DA BACIA DO ITAJAÍ - FASE PRELIMINAR

João A. Toniolo - CPRM – Porto Alegre, toniolo@pa.cprm.gov.br
Marcus B. Gonçalves - CPRM – Porto Alegre, mbegossi@hotmail.com
José L.S. Andriotti - CPRM – Porto Alegre, andriotti@pa.cprm.gov.br
Wilson Wildner - CPRM – Porto Alegre, wwildner@pa.cprm.gov.br
Luiz H. Ronchi - CDTEC/UFPEL, lhronchi@uol.com.br
Marcus V.D. Remus - CPGq/IGeo/UFRGS, marcus.remus@ufrgs.br

Introdução

O objetivo deste trabalho é apresentar os dados metalogenéticos disponíveis da Bacia do Itajaí - SC, levantados pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, através do Projeto BANEIO Metalogenia das Bacias do Neoproterozóico-Eopaleozóicas do Sul do Brasil. O modelo exploratório e preditivo das bacias estudadas é o epitermal-pórfiro, associado a rochas magmáticas da série alcalina, visando à descoberta de novos depósitos de elementos metálicos em ambiente sedimentar-vulcano plutônico deste período, preservados por selantes sedimentares pelíticos.

Síntese

A Bacia do Itajaí ocupa uma área aproximada de 700 km², estendendo-se por cerca de 80km na direção NE-SW, desde o litoral Atlântico, até ser encoberta pelos sedimentos da Bacia do Paraná em sua extremidade SW onde atinge 30km largura. Diversos autores têm apresentado diferentes: colunas litoestratigráficas; hipóteses sobre o padrão deformativo; modelos metalogenéticos para minerais base e preciosos; e, modelos para a evolução da Bacia de Itajaí e seu embasamento. Resumidamente (Projeto Arraial, 1986; Toniolo, 1988; Biondi *et al.*, 1992, Caldasso *et al.* 1995; Biondi *et al.*, 2001), nesta Bacia ocorrem veios e filonetes de quartzo e carbonatos (raros) portadores de metais preciosos (Au e Ag) e/ou metais base (Pb, Zn e Cu), encaixados em rochas sedimentares e hipoabissais ácidas do Grupo Itajaí, bem como nas rochas cristalinas do Complexo Granulítico de Santa Catarina, embasamento da Bacia. Os depósitos de veios conhecidos contêm principalmente ouro, com menos de 150 kg por depósito que é atualmente retirado em garimpos rudimentares nos aluviões depositados principalmente sobre as rochas do embasamento, e secundariamente nos aluviões em meio às rochas sedimentares do Grupo Itajaí. Trabalhos mineiros foram executados em três ocorrências de veios e em dois aluviões. Destacam-se ainda, ouro com wolframita em veio isolado de quartzo encaixado em siltito e indícios de cassiterita em concentrados de bateia, localizados em áreas de granitos intrusivos nas rochas sedimentares da bacia.

A Bacia do Itajaí é constituída por um espesso pacote de rochas sedimentares, sendo composta por uma unidade continental basal de arenitos e conglomerados, sobreposta por uma unidade marinha de ritmitos turbidíticos com intercalações de siltitos e conglomerados, arenitos maciços a laminados e siltitos turbidíticos finos laminados (Basei *et al.*, 2008). No topo ocorrem vulcânicas félsicas na forma de intrusão e derrame. O leucosienogranito Subida representa a última atividade magmática a afetar os metassedimentos do Grupo Itajaí, com idade de 529 ± 16 Ma U-Pb (SHRIMP) em zircão, colocando-se posteriormente as deformações das unidades que constituem a bacia (duas fases de dobramentos, em condições de baixo grau metamórfico, afetam esses sedimentos). Modelagens gravimétricas efetuadas por Caldasso *et al.* (1995) e Chemale Jr. *et al.* (1997) sugerem espessuras entre 2.400 a 3.500 m e uma forma assimétrica, com sua secção mais profunda situada junto ao seu bordo sudeste. O mapa de anomalia de Bouguer permitiu a Chemale Jr. *et al.* (1997) identificarem dois tipos de embasamento justapostos segundo um alinhamento E-W, constituídos pelo Complexo Granulítico Santa Catarina e o Grupo Brusque, além de anomalias circulares atribuídas à intrusão do Granito Subida e corpos circulares do Riolito Apiúna. Guadagnim (2007) definiu para a deposição da Bacia do Itajaí, um intervalo de 14 ± 2 Ma sendo o limite inferior em 563 ± 2 Ma obtido em zircões de arenitos e tufo, e limite superior em 549 ± 2 Ma obtida em riolitos intrusivos. Guadagnim (2007) e Basei *et al.* (2008) sugerem, a partir de dados isotópicos de Nd, Sr e Pb, que os sedimentos foram originados



II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE METALOGENIA

7 a 10 de junho de 2009
Hotel Serra Azul - Gramado - RS

II BRAZILIAN SYMPOSIUM ON METALLOGENY

ÉPOCAS METALOGENÉTICAS BRASILEIRAS
CICLOS TECTÔNICOS E
MODELOS METALOGENÉTICOS

principalmente de litologias pertencentes ao cinturão Dom Feliciano, e subordinadamente de litologias do Complexo Granulítico de Santa Catarina.

Avanços no conhecimento

As ocorrências de metais base e preciosos no âmbito da Bacia do Itajaí têm como características gerais a forma de veios de quartzo sulfetados, onde a pirita é a fase dominante, que pode compor até 40% da amostra, e secundariamente calcopirita, covelita, bornita e calcocita como traços. Goetita e hematita são abundantes e ocorrem substituindo a pirita e de origem supergênica. Associados com os veios ocorrem riolitos hidrotermalizados com sericitização e silicificação, cortados por veios/filonetes de quartzo onde se encontram até 5% de sulfetos como esfalerita, calcopirita, pirita, covelita, calcocita, bornita, galena e goetita. Próximo do contato dos riolitos, os arenitos encaixantes são sericíticos com vênulas de quartzo e pirita, calcopirita, covelita, galena, bornita, cuprita e goetita abundante (15%). Até o momento não se identificou ouro na petrografia. Neste ambiente geológico foram encontrados afloramentos e blocos de granito, *greisen* e brechas com cimento de quartzo, sugerindo intrusão granítica com cúpula parcialmente preservada.

Dois associações de inclusões fluidas foram identificadas em veio de quartzo no arenito, constituído por cristais subédricos, fraturados, com pirita disseminada, hematita e magnetita. As inclusões precoces no núcleo leitoso são aquosas bifásicas ou aquocarbônicas trifásicas, com grau de preenchimento da fase gasosa ou carbônica entre 0,1 e 0,2 e tamanhos variando de <1 a 20µm. O quartzo é recortado por fraturas cicatrizadas marcadas por trilhas de inclusões fluidas aquosas tardias, bifásicas, arredondadas, com grau de preenchimento da fase gasosa variando entre 0,1 a 0,3. Estudos microtermométricos das inclusões aquocarbônicas indicaram composição da fase CO₂ quase pura (fusão em -57,2°C), salinidade em torno de 2 e 3% peso eq. NaCl e temperaturas de homogeneização entre 240 e 285°C. As inclusões aquosas tardias apresentaram salinidade entre 3 e 15% peso eq. NaCl e temperaturas de homogeneização variáveis desde 120 até 180°C. Com dados similares para o Veio Schramm que corta rochas granulizadas do embasamento da Bacia, Biondi *et al.* (2002) indicam zona de cisalhamento ou orogênico para a origem dos fluidos e Rocha (2003) a devolatilização metamórfica. O modelo preditivo do projeto é caracterizado por salinidades superiores as encontradas até o momento.

Análises químicas de elementos maiores e traço em nove amostras de vulcânicas ácidas e seis de granitos intrusivos nas rochas do Grupo Itajaí, definiram características do magma gerador como metaluminoso de afinidade alcalina. No diagrama SiO₂ versus Zr/TiO₂*0,0001 (Winchester & Floyd, 1977) as amostras posicionam-se no campo dos riolitos. Os padrões de Terras Raras mostram enriquecimento das ETRL e fortes anomalias negativas em Európio. A marcante semelhança dos padrões de ETR dos riolitos e granitos sugere a sua cogeneticidade. Diagramas discriminantes de Pearce *et al.* (1984) classificam o Granito Subida como gerado em ambiente tectônico intraplaca.

As composições isotópicas Pb/Pb de seis amostras de pirita dos veios de quartzo encaixados nas rochas sedimentares do Grupo Itajaí, são próximas das composições das galenas do veio do Schramm encaixado no Complexo Granulítico de Santa Catarina (Rocha, 2003), e diferem das galenas do Ribeirão da Prata, também encaixada no embasamento, e que apresentam composição mais primitiva (Cassedane & Lassere, 1969 *apud in* Rocha, 2003). As composições isotópicas das piritas dos veios de quartzo, juntamente com valores isotópicos de amostras de riolitos, arenitos, pelitos e tufo do Grupo Itajaí (Guadagnim, 2007) formam um alinhamento que difere daquele resultante de amostras da Mina Ribeirão da Prata e do embasamento. Sugere-se que o intenso magmatismo intrusivo representado por riolitos e granitos, seja fonte da abundante venulação de quartzo com sulfetos encaixados nas rochas da Bacia e responsável pelo realinhamento isotópico, em decorrência do fluido hidrotermal-magmático ter atravessado os sedimentos da bacia e ter adquirido esta assinatura isotópica por assimilação/contaminação.

A análise mineralógica de minerais pesados de 240 concentrados de bateia identificou pintas de ouro, pirita e barita, mais raramente cinábrio, cassiterita, scheelita e pirrotita, inclusive em áreas sem ocorrências minerais conhecidas.



II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE METALOGENIA

7 a 10 de junho de 2009
Hotel Serra Azul-Gramado-RS

II BRAZILIAN SYMPOSIUM ON METALLOGENY

ÉPOCAS METALOGENÉTICAS BRASILEIRAS
CICLOS TECTÔNICOS E
MODELOS METALOGENÉTICOS

Os resultados analíticos de 582 amostras de sedimentos ativos de corrente para 53 elementos apresentam valores elevados (anômalos) para Ag, Au, As, Be, Bi, Ce, Co, Cu, Hg, K, Li, Mn, Mo, Na, Nb, Ni, P, Pb, Sn, Th, U, V, Y e Zn que com exceção do ouro, de maneira geral, se caracterizam por ocorrer isolados. O ouro apresenta um conjunto de amostras com valores elevados em região com ocorrências filoneanas conhecidas e outros valores elevados ocorrem isolados, provavelmente refletindo ocorrências não registradas. O ouro apresenta, com a prata, uma elevada correlação linear de 0,94. Dos demais elementos com valores anômalos, destaca-se o molibdênio com 5,94 ppm em amostra de drenagem situada lateralmente a zona dos filões auríferos, que erode predominantemente rochas sedimentares da Bacia do Itajaí e de afloramentos inéditos de granito por vezes hidrotermalizado. Os fatos geológicos obtidos corroboram o modelo exploratório e preditivo proposto pelo projeto.

Referências Bibliográficas:

- Biondi J.C., Shickett G., Bugalho A. 1992. Processos mineralizadores em Bacias tardi-orogênicas. 1. influências das estruturas rígidas na geração dos depósitos da MINEPAR e do Ribeirão da Prata, Grupo Itajaí, SC. *Rev. Bras. de Geoc.*, 22(3):275-288.
- Biondi J.C., Franke N.D., Carvalho P.R.S., Villanova S.N. 2001. Geologia e Petrologia da Mina de Ouro Schramm (Gaspar - SC). *Rev. Bras. de Geoc.*, 31(3):287-298.
- Biondi J.C., Franke N.D., Carvalho P.R.S., Villanova S.N., Xavier, R.P. 2002. Mina SCHRAMM (SC), com Au, Ag, Ni e As. *In: SBG, Cong. Bras. Geol*, 51, *Anais*, p. 209.
- Caldasso A.L.S., Krebs A.S.J., Silva M.A.S., Camozzato E., Ramgrab G.E. (Orgs) 1995. *Botuverá, folha SG.22-Z-D-I-2: estado de Santa Catarina: escala 1: 50.000. CPRM/DNPM, Brasília. 303 pp. il, 2 mapas. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB)*
- Chemale Jr. F., Paim P.S.G., Rosa A.A.S., Lima E.F. 1997. *Projeto Evolução Tectono-sedimentar da Bacia do Itajaí, SC: relatório final. CENPES/SUSEP/FAURGS, Porto Alegre. 1 v. (Inédito)*
- Guadagnin F. 2007. *Idade de deposição e proveniência das rochas sedimentares da Bacia do Itajaí. Trabalho de Conclusão do Curso de Geologia apresentado na forma de Monografia, junto à disciplina Projeto Temático em Geologia III, como requisito parcial para obtenção do grau de Geólogo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 119 f.*
- PROJETO ARRAIAL : 1º relatório integrado ; substância ouro, Gaspar , SC. 1985 MINEPAR/CPRM , Florianópolis. v. 1.
- Rocha F.N. 2003 *Contribuição ao estudo da gênese da mineralização aurífera da mina Schramm, Gaspar, SC: geologia e geoquímica. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 212 p.*
- Toniolo J.A. 1988. *Projeto de Ouro no Vale do Itajaí-Açu: relatório final de pesquisa. CPRM, Porto Alegre. 67 p. (Inédito)*
- Winchester J.A. & Floyd P.A. 1977 Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements. *Chemical Geol.*, 25:325-343,.