



Prospecção geoquímica por sedimentos de corrente na Bacia do Itajaí, SC

José Leonardo Silva ANDRIOTTI¹, João Angelo TONIOLO¹, Marcus Begossi GONÇALVES¹

1- CPRM-Serviço Geológico do Brasil - jose.andriotti@cprm.gov.br; joao.toniolo@cprm.gov.br; marcus.begossi@cprm.gov.br

Resumo

Este trabalho apresenta o tratamento estatístico de 42 variáveis a partir dos valores analíticos obtidos da fração < 80 µm, com abertura 1:1:1 (HCl-HNO₃-H₂O) e leitura por ICP-MS, de 609 amostras de sedimentos ativos de corrente coletadas na Bacia do Itajaí. Um dos objetivos do trabalho, além da identificação das anomalias da área, foi a busca de possíveis associações de variáveis que pudessem identificar processos geológicos atuantes na região; buscou-se, também, relações de similaridades entre as ocorrências minerais amostradas na área. Estes últimos objetivos foram buscados pela aplicação da Estatística Multivariada aos dados disponíveis.

Palavras-chave: sedimentos de corrente, estatística multivariada

Abstract

Statistical treatment of 42 variables over 609 stream sediment samples was applied in the Itajaí Basin, Santa Catarina. Among the main goals of the Project are the definition of thresholds of some variables and the identification of groups of similarity of some variables, associating these groups to geological processes. Multivariate statistics was the adopted method (Principal Component Analysis was applied to the stream sediment data and Cluster Analysis to the mineral occurrences lithochemical results).

Keywords: stream sediment, multivariate statistics

1. Introdução

O objetivo deste trabalho é apresentar os dados da prospecção geoquímica de sedimentos ativos de corrente coletadas no Projeto Baneo - Metalogenia das Bacias Neoproterozóico-Eopaleozóicas do Sul do Brasil – Bacia do Itajaí, SC da CPRM-Serviço Geológico do Brasil. O modelo exploratório e preditivo da bacia estudada 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.

2. 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. 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 (Basei *et al.*, 2008), colocando-se posteriormente as deformações das



unidades que constituem a bacia (duas fases de dobramentos, em condições de baixo grau metamórfico, afetam esses sedimentos). Resumidamente, as mineralizações da bacia ocorrem na forma de 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 portadores de ouro e prata conhecidos contêm menos de 150 kg. Atualmente o ouro é explorado, por garimpos rudimentares, principalmente nos aluviões depositados sobre as rochas do embasamento e, secundariamente, nos aluviões em meio às rochas sedimentares do Grupo Itajaí. (Projeto Arraial, 1986; Toniolo, 1988; Biondi *et al.*, 1992; 2001; Caldasso *et al.* 1995).

3. Avanços no conhecimento

Foram analisadas 42 variáveis (Ag, Al, As, Au, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Ga, Hg, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Ni, P, Pb, Rb, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Th, Ti, Tl, U, V, Y, Zn e Zr) em 609 amostras de sedimentos ativos de corrente. A análise multivariada deste conjunto de dados (pela aplicação da Análise de Componentes Principais aos dados disponíveis) evidenciou a presença de uma associação dos elementos Co, Cu, Fe, Mg, Ni, Sc, Sr e Ca (em termos quantitativos relativamente à técnica utilizada, representando cerca de 28% da variabilidade total), esta associação mostra duas concentrações principais de valores elevados, uma delas no oeste da área e outra na porção centro-norte (Figura 1). Co, Mg e Ni ocorrem associados a rochas básicas/ultrabásicas, e o elemento Co mostra associação frequente com Cu e Ni (presentes nesta associação), e também com outros elementos em depósitos de sulfetos.

Uma segunda associação presente na área de Itajaí é a formada por Cs, Rb, Tl e Be e que demarca o Granito Português (Figura 2). As correlações mostram valores mais elevados nos locais em que estes elementos têm seus valores mais baixos, ou seja, esta associação se salienta em locais de baixa concentração dos mesmos, sendo digno de nota o fato de que estes locais coincidem, com os locais em que a associação anteriormente citada (Co, Cu, Fe, Mg, Ni, Sc, Sr e Ca) tem seus valores mais elevados.

As amostras de sedimentos de corrente, que formam a primeira componente principal, foram coletadas em drenagens que cortam rochas do Complexo Granulítico de Santa Catarina, que contem entre seus diversos litotipos rochas básicas e ultrabásicas. Duas destas amostras, entretanto, foram coletadas no domínio das rochas sedimentares e vulcânicas. Uma delas foi coletada em drenagem que corta diques de rochas básicas hipoabissais. A outra amostra apresenta assinatura de uma fonte básica cujo corpo não foi identificado no projeto. Esta constatação demonstra uma assinatura geoquímica diferenciada entre as rochas sedimentares e magmáticas da Bacia do Itajaí, com as do



Complexo Granulítico de Santa Catarina. Estes dados corroboram os trabalhos de Guadagnin (2007) e Basei *et al.*, (2008) que indicam pouca participação do Complexo Granulítico como fonte de sedimentos da Bacia do Itajaí. Estes autores, a partir de dados isotópicos de Nd, Sr e Pb, sugerem que os sedimentos depositados na bacia foram originados principalmente de litologias pertencentes ao Cinturão Dom Feliciano, e subordinadamente de litologias do Complexo Granulítico de Santa Catarina.

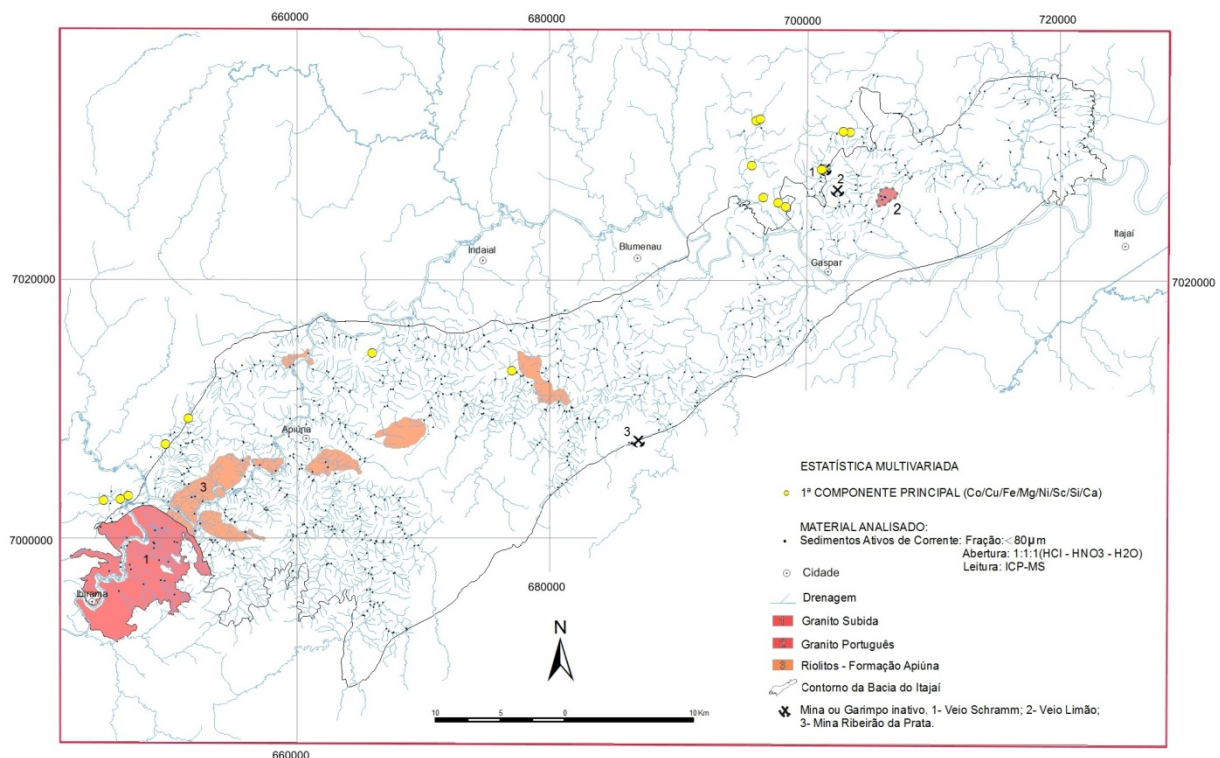


Figura 1– Análise multivariada de sedimentos de corrente coletados na Bacia do Itajaí e do seu embasamento imediato, com a localização dos valores mais elevados da 1ª componente principal.

Em termos de correlações lineares (Momento-Produto de Pearson), a associação Au – Ag, comum nos depósitos de veios de quartzo que cortam as rochas da Bacia do Itajaí, ocorre com valor de 0,94, refletindo a presença destes veios e prioriza a prospecção por reconhecimento geológico nas drenagens.

Também as ocorrências minerais presentes na região foram estudadas em termos de sua associação em grupos de ocorrências, pela aplicação da Análise de Agrupamentos aos dados litogeoquímicos de trinta amostras das ocorrências filoneanas de quartzo com Au e Ag, através de 40 variáveis, das 53 analisadas. Deste estudo foram ressaltadas três associações de similaridade litogeoquímica entre as ocorrências de metais preciosos, que permitiram agrupá-las. Entretanto existem amostras do mesmo veio (denominados Paulo e Limão) nos três grupos discriminados, além de outros casos em que amostras com mesma toponímia aparecem em dois grupos distintos. O fato do mesmo veio assumir características químicas diferenciadas e, conseqüentemente pertencerem a dois ou três grupos, corrobora para o modelo metalogenético preditivo adotado pelo projeto, no qual o fluido gerado no



processo mineralizador, por granitos e vulcânicas, envolve as rochas encaixantes alterando-as e modificando-se gradativamente conforme o grau de interação entre eles. Também a composição das rochas granulitizadas do embasamento da Bacia, encaixantes dos veios, que são de protólitos e dimensões variáveis, contribuem para a modificação do fluido mineralizador, ocasionando uma variação química no conteúdo metálico dos veios.

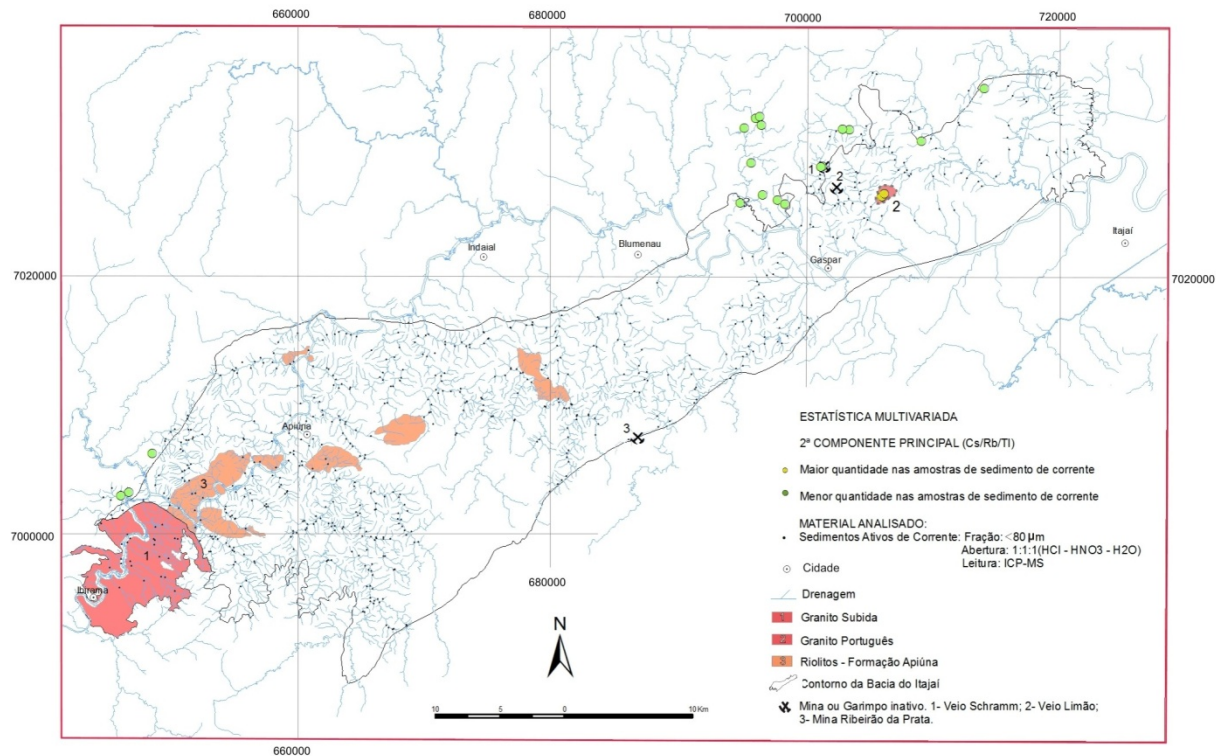


Figura 2 - Análise multivariada de sedimentos de corrente coletados na Bacia do Itajaí e do seu embasamento imediato com a localização dos valores mais elevados e mais baixos da 2ª componente principal.

4. Referências

- BASEI, M.A.S.; DRUKAS, C.O.; SANTOS, P.R. dos; OSAKO, L.; ARCARO, N.P. Estratigrafia, idade e proveniência dos sedimentos da Bacia do Itajaí, SC, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 44, 2008, Curitiba. *Anais: O Planeta Terra em nossas Mãos*. Curitiba: SBG, 2008. p. 14
- BIONDI, J.C.; FRANKE, N.D.; CARVALHO, P.R.S. de; VILLANOVA, S.N.; XAVIER, R.P. Geologia e Petrologia da Mina de Ouro Schramm, Gaspar *Revista Brasileira de Geociências*, v. 31, n. 3, p. 287-298, 2001.
- BIONDI, J.C.; SHICKET, G.; BUGALHO, A. 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. *Revista Brasileira de Geociências*, v.22, n.3, p. 275-288, 1992.
- 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 p. il, 2 mapas. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB)
- GUADAGNIN F. *Idade de deposição e proveniência das rochas sedimentares da Bacia do Itajaí*. 2007. Monografia (Conclusão do Curso de Geologia disciplina Projeto Temático em Geologia III). Porto Alegre: UFRGS, 2007. 119 f.
- PROJETO ARRAIAL: 1º relatório integrado; substância ouro, Gaspar, SC. Florianópolis. MINEPAR/CPRM, 1986., v. 1.
- TONIOLO, J.A. *Projeto de Ouro no Vale do Itajaí-Açu: relatório final de pesquisa*. Porto Alegre: CPRM, 1988. 67 p. (Inédito)