

1799422

209



Boletim de Resumos Expandidos  
Simpósio 45 Anos de Geochronologia no Brasil

IGc – Instituto de Geociências - USP

CPGeo – Centro de Pesquisas Geochronológicas

A IDADE E ORIGEM DAS ESMERALDAS DO DISTRITO ESMERALDÍFERO DE  
COSCUEZ, CORDILHEIRA ORIENTAL, COLOMBIA: EVIDÊNCIAS A PARTIR  
DOS ISÓTOPOS DE Pb, Sr, Nd e Os.

MANTILLA L.C<sup>1</sup>; TASSINARI C. C. G<sup>2</sup>; BARRA F.<sup>3</sup>; GONÇALVES L.<sup>2</sup>  
[ccgtassi@usp.br](mailto:ccgtassi@usp.br)

1 – Departamento de Geologia – Universidad Industrial de Santander, Colombia

2 – Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo

3 – Department of Geology, University of Arizona

## RESUMO

Este trabalho visa a caracterização da idade e das fontes dos fluidos das mineralizações de esmeraldas do Distrito de Coscuez, na Cordilheira Oriental dos Andes, Colômbia. Através de isócrona Re-Os em esmeralda foi obtida a idade de 12 Ma para a mineralização e os isótopos de Pb, Sr e Nd aplicados em esmeraldas e nas rochas hospedeiras e regionais sugeriram uma fonte essencialmente sedimentar para os fluidos, permitindo concluir que a gênese dos fluidos ocorreu dentro de uma bacia sedimentar, com fluidos meteóricos percolando as rochas da bacia, através de fraturas.

**Palavras – Chave:** Geologia isotópica, Esmeraldas, Colômbia

## INTRODUÇÃO

Os depósitos de esmeraldas da Colômbia situam-se a cerca de 70 km a nordeste de Bogotá, na chamada Cordilheira Oriental dos Andes, distribuídos em dois cinturões, o ocidental e o oriental. O Cinturão Ocidental contém o distrito esmeraldífero de Coscuez. As mineralizações estão hospedadas em folhelhos negros e calcários negros do Cretáceo inferior (Cheillett et al., 1994; Cheillett e Giuliani, 1996). A fonte dos fluidos geradores das mineralizações e a idade das esmeraldas são temas ainda controversos. Cheillett et al., (1994) consideram o intervalo de idades entre 38 e 32 Ma como a idade das esmeraldas e um modelo de formação dos depósitos essencialmente epigenético hidrotermal – sedimentar. O folhelho negro enriquecido em matéria orgânica presente foi o principal fator para a formação das mineralizações, atuando de forma significativa na redução termoquímica do sulfato sob condições mesotermais e como fonte de Cr e V. Considerando a presença de gabros na região poderia ser considerada a hipótese destas rochas serem as fontes de calor e dos fluidos das esmeraldas estudadas.

Com a finalidade de testar modelos metalogenéticos atuais para os depósitos de esmeraldas de Coscuez e de caracterizar a idade das mineralizações foram realizadas análises isotópicas de Sr, Pb e Nd de esmeraldas, na pirita associada, nos folhelhos negros e outras rochas sedimentares e de Re-Os em esmeraldas para se obter a idade da mineralização.

### **CONTEXTO GEOLÓGICO**

A mineralização de esmeralda de Coscuez está hospedada em folhelhos negros e margas da formação Pajá, de idade cretácica. Na área de estudo esta formação é composta de folhelhos carbonáticos negros enriquecidos de matéria orgânica rodeada por folhelhos silicosos. Localmente essa mina apresenta um complexo sistema de fraturas representado por veios, lentes com bandamento estratiforme e brechas. Os veios mineralizados associam-se a dois conjuntos de fraturas orientadas N10°E e N140°E cortados por uma falha orientada segundo a direção N20°E (Falhas La Negra e Desaguadero). Localmente ocorre um hidrofraturamento gerando brechas hidrotermais (Giuliani *et al.*, 1995). A circulação de fluidos hidrotermais é acompanhada pela intensa alteração metassomática do folhelho negro, gerando carbonatização, albitização, e piritização.

### **RESULTADOS**

Esmeraldas separadas da Mina La Paz, no Distrito Esmeraldífero de Coscuez definiram uma isócrona Re-Os com idade de  $12,4 \pm 0,9$  Ma com relação inicial  $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$  de  $0.148 \pm 0.002$  e valor de MSWD de 1,6. Esta idade é interpretada como a idade da mineralização. Com o objetivo de verificar o papel desenvolvido pelo gábrico, no processo de formação das esmeraldas foram realizadas análises isotópicas Sm-Nd e K-Ar, que indicaram idade de cristalização próxima a 230 Ma e um evento metamórfico posterior em 112 Ma. O valor de  $\epsilon_{\text{Nd}}$ , calculado para a idade da mineralização foi de + 4,8.

Os veios mineralizados de esmeraldas são associados a brechas preenchidas por calcita, dolomita, pirita, muscovita e albita e albititos estratiformes que são resultantes de metassomatismo na nos folhelhos negros. Neste trabalho foram realizadas análises isotópicas de Sr, Pb e Nd de esmeraldas, tanto em produtos de lixiviado como no resíduo e na pirita associada, nos folhelhos negros e outras rochas sedimentares regionais, bem como nos veios de calcita e respectivas rochas encaixantes (margas negras).

As amostras de esmeraldas forneceram valores de razões iniciais  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ , calculadas para 12 Ma, entre 0.71190 e 0.72846. Os valores de  $\epsilon_{\text{Nd}}$  variaram entre - 2,68 a - 25,8 (Tabela

5). Os elevados valores obtidos para a razão inicial de Sr e os valores bastante negativos de  $\varepsilon_{\text{Nd}}$  indicam que os fluidos geradores das esmeraldas possuem fontes claramente crustais, derivadas de rochas sedimentares. As composições isotópicas de Pb das esmeraldas são fortemente radiogênicas, com valores variando para  $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  de 20,187 a 24,001, para  $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  de 15,725 a 15,918 e  $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  de 38,500 a 38,624. Esses valores confirmam a origem destes fluidos a partir de rochas sedimentares. Ao compararmos as composições isotópicas de Sr, Pb e Nd das esmeraldas com as rochas regionais como folhelhos negros, siltitos e argilitos notamos que as esmeraldas são um pouco mais radiogênicas do que essas rochas sedimentares.

As composições isotópicas de Pb, Sr e Nd indicam uma origem sedimentar para os fluidos mineralizantes de esmeraldas, concordando parcialmente com o modelo previamente estabelecido por Cheillett et al. 1994, que considera que a gênese dos fluidos ocorreu dentro de uma bacia sedimentar, com os fluidos meteóricos percolando as rochas da bacia, através de fraturas e sofrendo uma interação com domos salinos (evaporitos) e através da ação destes fluidos em contato com rochas carbonáticas e folhelhos negros (matéria orgânica) teriam originada a mineralização de esmeraldas em brechas hidrotermais. A diferença é que no distrito de Coscuez não foram encontradas evidências isotópicas de domos salinos nos fluidos geradores das esmeraldas. Neste modelo não há necessidade de que a fonte calor seja uma rocha intrusiva ígnea, como o gабro, cujas composições isotópicas obtidas neste trabalho, descartaram sua caracterização como fonte dos fluidos formadores das esmeraldas e como fonte de calor indutora dos movimentos convectivos dos fluidos hidrotermais.

#### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao INGEOMINAS, Colombia, pelo apoio financeiro e logístico prestado durante os trabalhos de campo e ao corpo técnico do CPGEU-USP pelo apoio prestado durante os trabalhos analíticos para execução das análises isotópicas.

#### **REFERÊNCIAS**

- CHEILLETZ, A., FÉRAUD, G., GIULIANI, G., RODRIGUEZ, C. T. 1994. Time-Pressure and Temperature Constraints on the Formation of Colombian Emeralds: An  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  Laser microprobe and Fluid Inclusion Study. *Economic Geology*, 89: 361-380.
- CHEILLETZ, A., GIULIANI, G. 1996. The genesis of Colombian emeralds: a restatement. *Mineralium Deposita*, Vol. 31. p. 359-364.
- GIULIANI, G., CHEILLETZ, A., ARBOLEDA, C., CARRILLO, V., RUEDA, F., BAKER, J. 1995. An evaporitic origin of the parent brines of Colombian emeralds: fluid inclusion and sulfur isotope evidence. *Eur. J. Mineral.* 7: 151-165.