

# ROCHAS METAULTRAMÁFICAS NAS JAZIDAS DE ESMERALDA DE CAPOEIRANA E BELMONT (ESTADO MINAS GERAIS – BRASIL)

GEYSA ANGELIS ABREU MACHADO\* & HANS DANIEL SCHORSCHER\*

\*DEPARTAMENTO DE MINERALOGIA E PETROLOGIA /IG – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

## Abstract

The emerald deposits of Capoeirana and Belmont, State of Minas Gerais (MG), Brazil, occur within an area comprising a deeply weathered Archean Metavulcano-Sedimentary Sequence (SVS) in tectonic contact with the Borrachudos Metagranitoids (GB) and Fluorite bearing Foliated Metagranitoids (MGF). The SVS is formed by intercalations of ultramafic schists and amphibolites, basic to intermediate amphibolites, vulcanoclastic, metapelitic and calcsilicate schists and gneisses, banded iron formations and metacherts. The metaultramafic rocks include minor chromitite cumulates and occur at the base of the SVS. When metasomatized in the shear zones adjoining GB and MGF they host emerald mineralizations.

## Resumo

As jazidas de esmeralda de Capoeirana e Belmont, localizadas no Estado de Minas Gerais (MG), encontram-se em área caracterizada pela presença de uma sequência metavulcano-sedimentar (SVS) profundamente intemperizada, em contato tectônico com os Metagranitóides Borrachudos (GB) e Metagranitóides Foliados com Fluorita (MGF). A SVS é formada por intercalações de xistos e anfibolitos metaultramáficos, anfibolitos metabásicos e metaintermediários, xistos e gnaisses vulcanoclásticos, calciossilicáticos e sedimentares clásticos, formações ferríferas e metacherts. As rochas metaultramáficas incluem pequenas concentrações de cromititos e ocorrem na base da SVS. Quando metassomatizadas nas zonas de cisalhamento adjacentes aos GB e MGF, hospedam as mineralizações de esmeraldas.

## INTRODUÇÃO

A região das jazidas de esmeraldas de Capoeirana e Belmont, no extremo NE do Quadrilátero Ferrífero, Estado de Minas Gerais (MG), vem sendo estudada visando a evolução geológica precambriana e a gênese das mineralizações (Machado, 1994; Machado & Schorscher, 1997). Os métodos incluem geologia de campo, com mapeamento em escala 1:10.000, e estudos petrográfico-geoquímicos e mineralógico-cristalográficos. Estudos anteriores com enfoques geológicos, petrográficos e metalogenéticos foram realizados por Souza (1988; 1991); Souza et al. (1989); e Schorscher (1975; 1992). O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados de estudos geológico-petrográfico-geoquímicos das rochas metaultramáficas hospedeiras das mineralizações de esmeraldas.

A evolução geológica da área compreende

estágios arqueanos, representados por associações de gnaisses e metagranitóides TTG e restos de terrenos granito-greenstone belt, e proterozóicos, de retrabalhamentos tectono-metamórficos superimpostos. As mineralizações de esmeraldas devem-se a processos arqueanos e proterozóicos (Machado, 1994; Machado & Schorscher, 1997).

## GEOLOGIA LOCAL

As unidades geológicas maiores na região das jazidas de esmeraldas são: rochas gnáissico-migmatíticas de composições sensu lato graníticas que incluem: as continuações do complexo regional arqueano tonalítico-trondhjemitico-granodiorítico (TTG), os Granitóides Borrachudos (GB) e Metagranitóides Foliados com Fluorita (MGF). Ocorrem, ainda, restos de sequências supracrustais, metavulcano-sedimentares (SVS) arqueanas que incluem, na parte basal, as rochas metaultramáficas portadoras das mineralizações

(Machado, 1994; Machado & Schorscher, 1997) (Fig. 1). Os contatos da SVS com as rochas graníticas encaixantes são tectônicos, por zonas de cisalhamento dúctil-rúptil relacionadas com falhas de empurrão de baixo-médio ângulo, antitéticas no contexto estrutural regional, apresentando caimento geral para W (Schorscher, 1975; Machado & Schorscher, 1997). As sucessões litológicas nas jazidas de esmeraldas de Capoeirana e Belmont são similares e apontam para posições estruturais invertidas das porções da SVS ali expostas. Assim, as rochas metaultramáficas das SVS encontram-se em contato direto com os GB em Belmont e com os GB e os MGF em Capoeirana.

## SEQUÊNCIA

### VULCANO-SEDIMENTAR (SVS)

As rochas da SVS são consideradas mais jovens que as rochas TTG e uma continuação tectonicamente disrupta do greenstone belt arqueano Rio das Velhas (Schorscher, 1992). Foram afetadas por apenas um metamorfismo de baixo grau arqueano no final da evolução greenstone belt, seguido, no Paleo a Mesoproterozóico, pelo principal metamorfismo regional progressivo, de grau médio a alto na área de estudo (Schorscher, 1975, 1992; Rettinger et al. (1994); Machado & Schorscher-granada-cordierita-anfibolitos e anfibolitos metabásicos com mineralizações de scheelita. Ocorrem, ainda, quartzitos e metacherts.

As rochas da SVS apresentam um elevado grau de alteração intempérica, sendo anfibolitos, raros níveis de quartzitos e rochas calciossilicáticas os litotipos mais bem preservados. Destacam-se como características típicas de greenstone belt arqueano, além da sucessão litológica geral, a natureza extrusiva das rochas metaultramáficas que ocorrem na base da sequência, em níveis delgados, concordantes e finamente intercalados com metatufos (Machado, 1994; Machado & Schorscher, 1997). Metalogeneticamente, são de especial interesse os xistos e anfibolitos metaultramáficos que abrigam as mineralizações de esmeraldas.

### Rochas Metaultramáficas (RMU)

Ocorrem xistos e anfibolitos metaultramáficos num pacote de poucas dezenas de metros de espessura, na parte basal da SVS. Os xistos

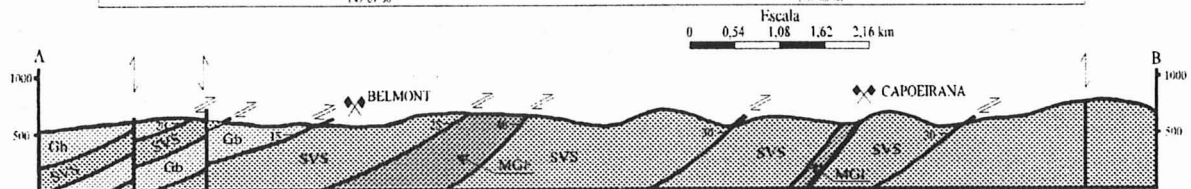
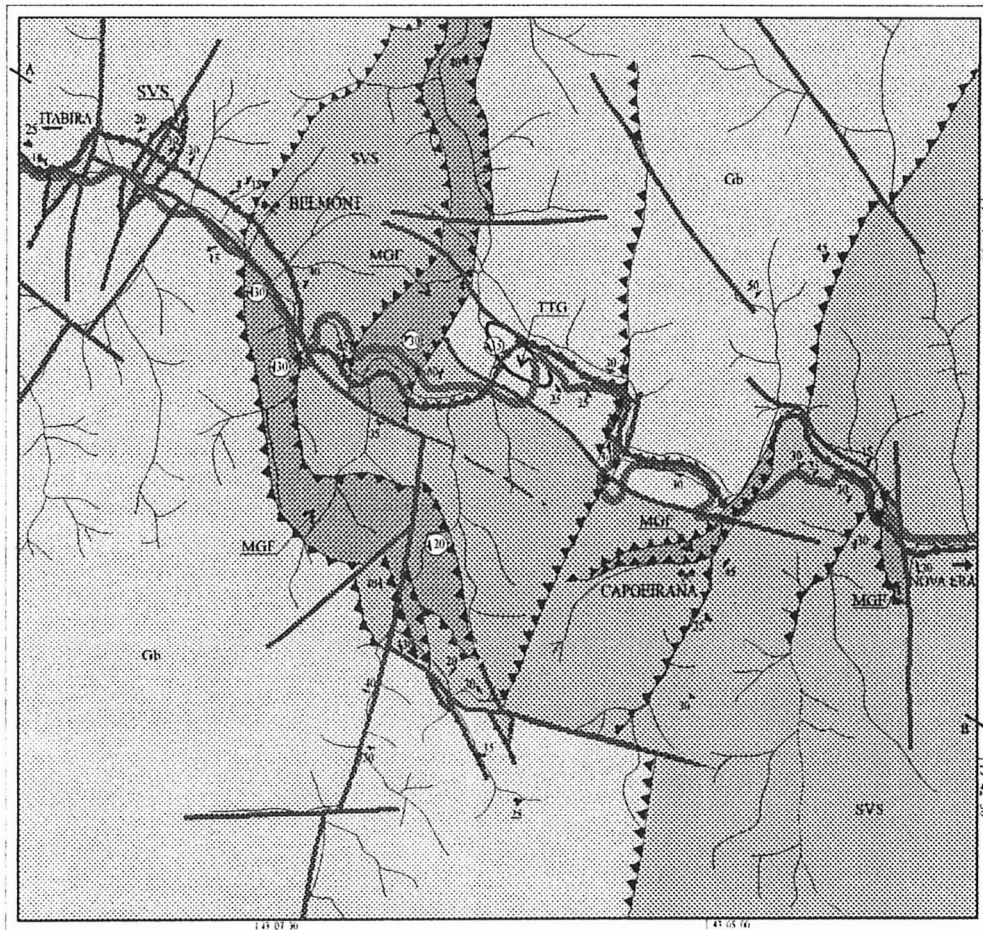
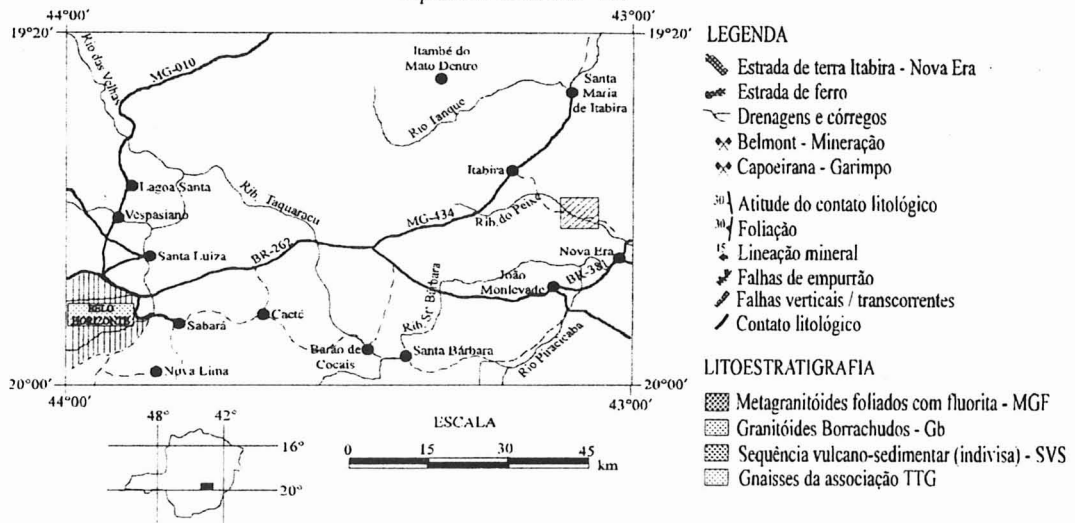
metaultramáficos são constituídos essencialmente por talco, anfibólio incolores, clorita magnesiânica e cromita acessória. Os anfibólios são sub-orientados a fibro-radiais, tardi-sin a pós-tectônicos na matriz talco-clorítica, fina e crenulada. As análises químicas dos anfibólios indicam composições ferro-magnesianas variando de antofilitas a magnésio-cummingtonitas. Os anfibolitos metaultramáficos ocorrem como corpos contínuos, tabulares ou disruptos/ boudinados lenticulares, essencialmente concordantes com a foliação principal da SVS. As espessuras dos corpos são, em geral, de poucos metros e as extensões variam de dezenas a poucas centenas de metros. Podem gradar, na continuidade do mesmo corpo, para xistos metaultramáficos. São rochas com textura nematoblástica, monominerálicas, constituídas essencialmente de anfibólios verdes (>95%) cujas composições são cálcicas, variáveis de Mg-hornblenda, edenita, hornblenda edenítica e hornblenda pargasítica ferrosa.

As RMU podem, ainda, conter flogopita em proporções variáveis, dependendo do grau de alteração metassomática. A cromita ocorre em duas gerações distintas, como mineral acessório e em pequenos cumulos de cromititos, e representa o único e importante resquício primário deixado pela rocha ultramáfica original, preservando sua composição magmática em núcleos de grãos não transformados em ferrita-cromita. A importância das cromitas reside no fato do cromo ser o elemento cromóforo das esmeraldas.

Análises químicas por ICP-AES e FRX em 42 amostras de RMU e equivalentes metassomáticos indicaram teores de  $\text{SiO}_2 = 41-53\%$ ,  $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O} = 0.1-4\%$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 = 2-17\%$ ,  $\text{MgO} = 12-25\%$  e  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{T}) = 7-18\%$ , de komatiitos basálticos a peridotíticos. Representadas em variogramas multielementares, as rochas metaultramáficas, principalmente as metassomatizadas, revelaram enriquecimentos sistemáticos, ainda que variáveis, dos elementos incompatíveis, de Y e Zn e empobrecimentos de Sr. Essas variabilidades, com exceção do enriquecimento em Zn, que se encontra na estrutura da cromita (Schorscher, 1992), são indicativas das alterações aloquímicas dos processos metamórfico-metassomáticos (Figs. 2a e 2b).



figura 1: Localização e Geologia das Jazidas de Esmeraldas  
Capoeirana e Belmont - MG



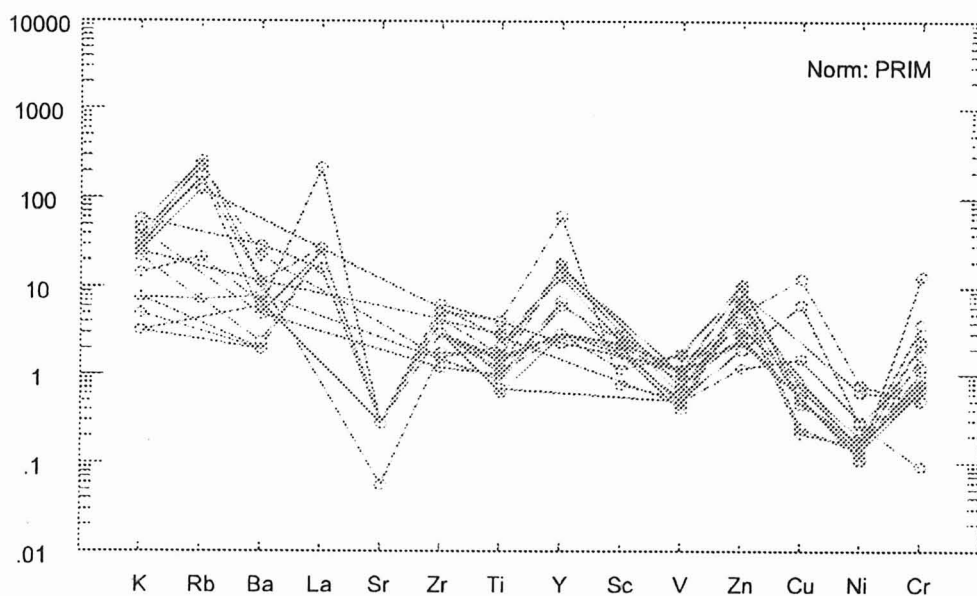


Figura 2a: Variograma dos elementos menores e traços das rochas metaultramáficas (não metassomatizadas), normalizadas em valores do Manto Primitivo - PRIM (Taylor & McLennan, 1985).

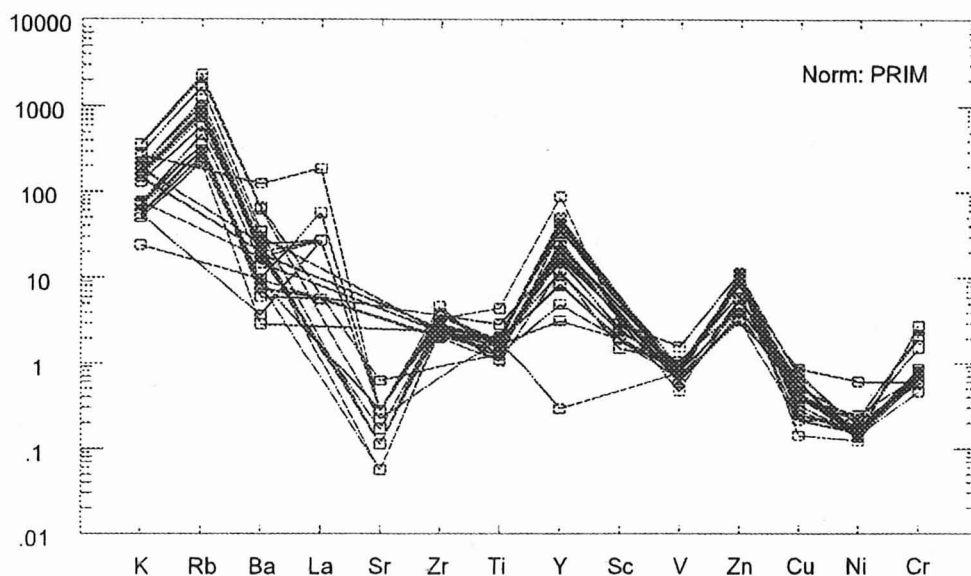


Figura 2b: Variograma dos elementos menores e traços das rochas metaultramáficas metassomatizadas, normalizadas em valores do Manto Primitivo - PRIM (Taylor & McLennan, 1985).

## CONCLUSÕES

Na jazida Belmont (oeste da área), as mineralizações de esmeraldas estão associadas a xistos metaultramáficos, e no garimpo Capoeirana (leste da área) a anfibolitos e xistos metaultramáficos, metassomatizados para flogopititos. O aparecimento e os teores crescentes de flogopita caracterizam a alteração metassomática mineralizante, causando a transição gradacional das RMU para flogopititos. Tais reações ocorrem em função do aporte sin-metamórfico de fluidos metassomáticos ricos em K, Be, Al e Si, nas zonas de cisalhamento rúptil-dúctil dos contatos tectônicos da SVS com os GB e/ou MGF

## BIBLIOGRAFIA

- BRAUN, E., SCHORSCHER, H.D. (1977) Bildung und Kristallisation regionalmetamorpher Partialschmelzen in präkambrischen pelitischen Gneisen aus Minas Gerais, Brasilien. Fortschritte der Mineralogie, 55(1): 18-19.
- MACHADO, G.A.A. (1994) Geologia da região e aspectos genéticos das jazidas de esmeraldas de Capoeirana e Belmont, Nova Era - Itabira, MG. 134p. São Paulo (Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências/USP).
- MACHADO, G.A.A. & SCHORSCHER (1997) Geologia da Região e aspectos genéticos das jazidas de esmeraldas de Capoeirana e Belmont, MG. (Anais do 9º Simpósio de Geologia de Minas Gerais, Ouro Preto). SBG - Núcleo de Minas Gerais. Bol. No14, 47-49.
- RETTINGER, R.; OBERHÄNSLI, R. & SCHORSCHER, H.D. (1994) Geothermobarometric investigation in the north-eastern part of the Quadrilátero Ferrífero. Terra Nostra, 2(94): 62.
- SCHORSCHER, H.D. (1975) Entwicklung des polymetamorphen präkambrischen Raumes Itabira, Minas Gerais, Brasilien. 304 p. Heidelberg (Tese de Doutorado - Universidade de Heidelberg).
- SCHORSCHER, H.D. (1992) Arcabouço petrográfico e evolução crustal de terrenos precambrianos do sudeste de Minas Gerais: Quadrilátero Ferrífero, Espinhaço Meridional e domínios granito-gnáissicos adjacentes. 274p. São Paulo. (Tese de Livre-Docência - Instituto de Geociências/USP).
- SOUZA, J.L. (1988) Mineralogia e Geologia da Esmeralda da Jazida de Itabira - Minas Gerais. 192p. São Paulo. (Dissertação de Mestrado - Instituto de Geociências/USP).
- SOUZA, J.L. (1991) A jazida de esmeralda de Itabira, Minas Gerais. In: C. Schobbenhhaus et al. (eds): Principais depósitos minerais do Brasil. Vol. 4-A, Brasília, DNPM, p. 223-243.
- SOUZA, J.L., MENDES, J.C., GARIBALDI, E., SVISERO, D.P. (1989): Aspectos geológicos da área do garimpo de Capoeirana, Nova Era: uma nova ocorrência de esmeralda em Minas Gerais. In: Simpósio de Geologia de Minas Gerais, 5, Belo Horizonte, MG. Anais. no 10, p. 94-98.
- TAYLOR, R.S., McLENNAN, S.M. (1985) The continental crust: its composition and evolution. Oxford, Blackwell. 312p.