

sympo = 0875220

- de São Paulo e Piedade (SP): faciologia e contexto tectônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36, Natal-RN, SBG-Nordeste. Anais, 4: 1925-1935.
- LEITE, R.J. 1993. Os granitóides do tipo Piedade (SP): reconhecimento faciológico e caracterização petrográfica. Relatório Final, Bolsa de Iniciação Científica, FAPESP, 42 p. (inédito)
- STEIN, D.P. 1984. Esboço da geologia pré-Cambriana da Folha Pilar do Sul. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, USP, 179 p.
- VLACH, S.R.F.; JANASI, V.A. & VASCONCELLOS, A.C.B.C. 1990. The Itu belt: associated calc-alkaline and aluminous A-type late brasileiro granitoids in the States of São Paulo and Paraná, southern Brazil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36, Natal-RN, SBG-Nordeste. Anais, 4: 1700-1711.
- Financiamento: FAPESP (Bolsa de IC, Proc. 91/0927-6; Auxílio à Pesquisa, Proc. 93/3623-3)

ENDERBITOS E HIPERSTÊNIO-GABROS DA BORDA DO MACIÇO DE VENDA NOVA-ES: CONSIDERAÇÕES PETROGRÁFICAS E GEOQUÍMICAS

JULIO CEZAR MENDES, CRISTINA MARIA WIEDEMANN
DEPTO DE GEOLOGIA - UFRJ, BOLSISTA DO CNPQ
MARIO CESAR HEREDIA DE FIGUEIREDO
IG - USP, BOLSISTA DO CNPQ

O corpo intrusivo de Venda Nova, situado na região centro-sul do Estado do Espírito Santo, é um típico exemplo da gradação do magmatismo (de toleítico a alcalino) pós-orogênico Brasileiro que ocorre na porção setentrional do Cinturão Móvel Atlântico (Wiedemann 1993). Sua estruturação circunscrita mostra um domínio interno de rochas gabrodioríticas totalmente envolto por sienomonzonitos. Rochas de composição gabróica (hiperstênio-gabros) e enderbítica formam um estreito anel em torno dos bordos oeste e sul respectivamente, aflorando também isoladamente em pequenas áreas na parte sudeste (Wiedemann e Mendes 1993, Wiedemann op. cit.).

O anel gabróico-enderbítico aflora em pequenos lajedos, onde se pode observar a estrutura maciça das rochas, que têm foliação de fluxo incipiente ou localmente bem desenvolvida. Estão encaixadas em ortognaisses regionalmente denominados Estrela e Muniz Freire (Figueiredo e Campos Neto 1993). Nos enderbitos é frequente a presença de enclaves microgranulares básicos arredondados e lenticulares, posicionados paralelamente à foliação, assim como zonas de interação com material possivelmente sienomonzonítico, que aparece como schlieren e veios irregulares, sugerindo serem sin-intrusivos.

As rochas da sequência enderbítica são leucocráticas a mesocráticas, têm granulação média e possuem textura ígnea bem preservada, predominantemente hipidiomórfica granular. Poucas são porfíricas, mostrando proporção de cerca de 70% de matriz e pórfiros de plagioclásio tabulares de até 1,0 cm de tamanho. Modalmente são classificadas como enderbitos (tonalitos e quartzo-dioritos) e raros granodioritos e jotunitos. Compõem-se de plagioclásio (An_{30} a An_{45}), quartzo, biotita, hiperstênio, augita, hornblenda, K-feldspato, magnetita, ilmenita, apatita e zircão. Observam-se pelo menos duas gerações de plagioclásio. O ortopiroxênio está muitas vezes associado a clinopiroxênios, biotitas e minerais opacos, sendo comum a exsolução dos últimos. A biotita aparece tanto como fase isolada (primária) quanto substituindo piroxênios. Os cristais de hornblenda mostram características semelhantes, freqüentemente substituindo clinopiroxênio.

Os hiperstênio-gabros possuem granulação fina (cristais com 1,0 mm em média) e textura hipidiomórfica granular. Alguns são microporfíricos, com pórfiros de

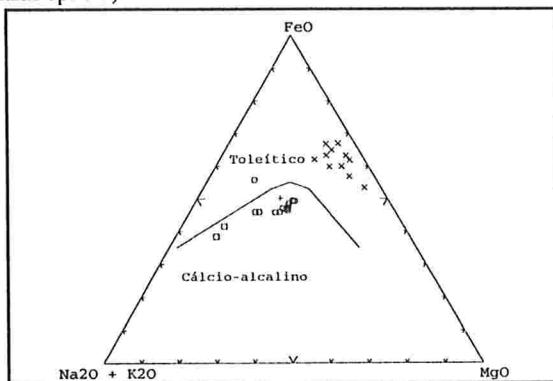


Figura 1 - Diagrama AFM (Irvine & Baragar, 1971).
Hiperstênio-gabros Enderbitos, Granodioritos, Jotunito

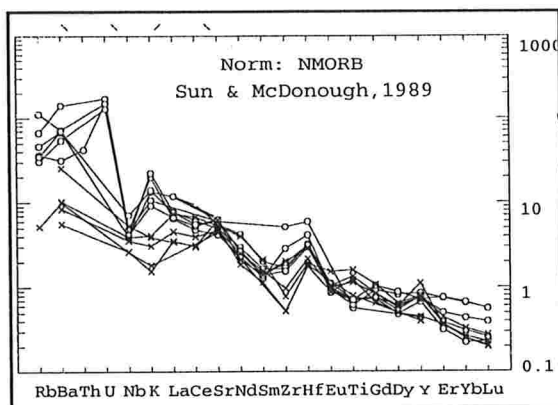


Figura 2 - Concentração de elementos traços (símbolos como os da Fig. 1)

plagioclásio e raros de anfíbólio e piroxênio de até 4 mm, representando de 15 a 25% do volume da rocha. Trata-se na realidade de (clinopiroxênio)-hornblenda-hiperstênio-gabros, e sua mineralogia é plagioclásio An_{52} a An_{65} (cristais hipidiomórficos e com poucas inclusões), hornblenda, hiperstênio, clinopiroxênio, magnetita, ilmenita, apatita, zircão e rara biotita. A hornblenda tem amplo predomínio dentre os máficos e está tanto isolada como substituindo os piroxênios. Encontram-se alguns cristais de hornblenda poiquilítica, com inúmeras inclusões de apatita e minerais opacos.

Tanto nos enderbitos quanto nos hiperstênio-gabros são comuns aglomerados máficos, onde estão intimamente associados piroxênios, anfibólios, biotitas, minerais opacos e apatita. Algumas amostras, principalmente as porfiríticas, mostram sinais de recristalização da matriz: plagioclásios poligonais em contatos triplícies e grãos de quartzo bem deformados, alguns originando sub-grãos. As ripas dos pórfiros de plagioclásio estão geralmente orientadas e alguns minerais tais como biotitas e anfibólios tendem a seguir tal orientação.

A análise química de elementos maiores, menores e traços (incluindo terras raras) indica a presença de duas diferentes seqüências: uma cálcio-alcálica, correspondendo aos enderbitos, e outra toleítica, representada pelos hiperstênio-gabros, claramente delimitadas no gráfico AFM (Figura 1). Estão nitidamente separadas por uma lacuna composicional em todos os diagramas de variação SiO_2 versus os demais óxidos e elementos.

A seqüência cálcio-alcálica é enriquecida em Fe e Ca, tem valores moderados de LREE e possui baixos teores em LILE, Ti, P e HREE (Figura 2). Comparando-se com a Série Cálcio-alcálica definida por Wiedemann (1993) e com os dados da suíte pós-orogênica utilizados por Figueiredo e Campos Neto (1993), verifica-se que os enderbitos de Venda Nova, ao contrário daqueles, não são enriquecidos em elementos incompatíveis e não apresentam anomalias de Sr e Ba. Portanto eles representam uma série cálcio-alcálica de baixo-K. O padrão de distribuição dos elementos terras raras revela um fracionamento bem mais acentuado nos LREE e anomalia negativa de Eu quase imperceptível. Os valores de La não chegam a 100 vezes o condrito (Figura 3).

A seqüência toleítica possui teores elevados de Fe, Ca e V, mostrando em contrapartida teores baixos a muito baixos de K, Rb, U e Th (Fig. 2). Dentre os elementos terras raras, observam-se valores moderados (teor de La até 70 vezes o condrito) e um maior fracionamento de terras raras intermediárias e pesadas (Fig. 3). A comparação com outros corpos toleíticos do Espírito Santo revela maiores concentrações de Ti e V e menores teores de Mg, K, Rb e Ba nas rochas do maciço de Venda Nova.

Os dados petrográficos e geoquímicos não deixam dúvidas de que as rochas enderbíticas (cálcio-alcálicas de baixo-K) e gabróicas (toleíticas) que bordejam o maciço cálcio alcálico de alto-K a alcálico de Venda Nova se cristalizaram em ambiente magmático. A cristalização ocorreu sob pressão de CO_2 maior do que a pressão de H_2O . A biotita e a hornblenda formadas a partir dos piroxênios devem estar relacionadas a um retrometamorfismo de pequeno porte ou a processos tardi-magmáticos, sob condições de subsolidus. A hipótese de Töpfner (1987), sugerindo que os hiperstênio-gabros correspondam a uma fase cumulática do magma toleítico, parece pouco provável em função das relações texturais e dos baixos teores de Eu, Ni, Cr e terras raras pesadas destas rochas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOYNTON, W.V. (1984)-Cosmochemistry of the rare earth element: meteorite studies. In: HENDERSON, P. ed. Rare Earth Element Geochemistry Amsterdam. Elsevier, p. 63-114.
- FIGUEIREDO, M.C.H. & CAMPOS NETO, M.C. (1993)- Geochemistry of the Rio Doce Magmatic Arc, Southeastern Brazil. An. Acad. Bras. Ci., 65(1):63-81.
- IRVINE, T.N. & BARAGAR, W.R. (1971)-A guide to chemical classification of the common volcanic rocks. Can. J. Earth Sci., 8: 523-548.
- SUN, S.-s. & McDONOUGH, W.F. (1989)- Chemical and isotopic systematic of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes. In: Magmatism in the Ocean Basins. Geol. Soc. Sp. Pub., 42: 313-345.
- TÖPFNER, C. (1987)- Der Venda Nova Pluton im südlichen Espírito Santo, Brasilien. Geologische Kartierung des südöstlichen Teilgebietes sowie geochemisch-petrographische Bearbeitung des charnockitischen gesteinsgürtels. Tese de Mestrado, Univ. Munique, 131p.
- WIEDEMANN, C.M. (1993)- The Evolution of the Early Paleozoic, Late- to Post-Collisional Magmatic Arc of the Coastal Mobile Belt, in the State of E. S., eastern Brazil. An. Acad. Bras. Ci., 65(1):163-181.
- WIEDEMANN, C.M. & MENDES, J.C. (1993)- Field Evidence of Magma Mixing in the Late Brazilian Magmatic Arc of Espírito Santo, Eastern Brazil. In: Workshop Magmatismo Granítico e Mineralizações Associadas. Rio de Janeiro. Resumos Expandidos e Roteiro de Excursão: 91-116.

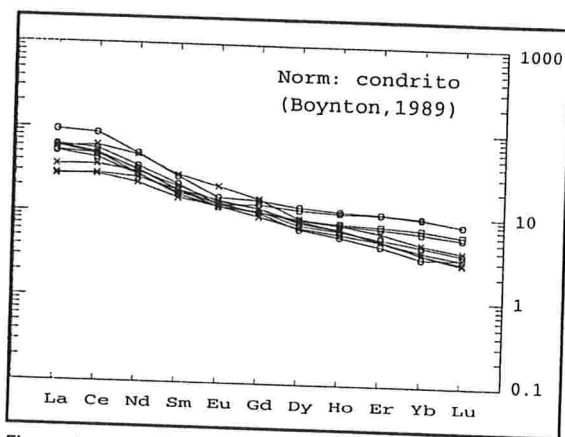


Figura 3 - Distribuição de elementos terras raras (símbolos como os da Fig. 1)