



## NOVAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A GEOQUÍMICA DAS ROCHAS ALCALINAS DA PROVÍNCIA ALTO PARAGUAI

GOMES, C.B.<sup>(1)</sup>, COMIN-CHIARAMONTI, P.<sup>(2)</sup>, VELÁZQUEZ, V.F.<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo

<sup>(2)</sup> Dipartimento di Ingegneria Chimica, dell' Ambiente e delle Materie Prime, Università di Trieste, Itália

<sup>(3)</sup> Bolsita Recém-Doutor da Fapesp

### RESUMO

Neste trabalho são apresentados e discutidos os dados geoquímicos e isotópicos das rochas alcalinas da Província Alto Paraguai de idade Permo-Triássica\*

**PALAVRAS-CHAVE:** magmatismo alcalino, geoquímica, Província Alto Paraguai\*.

A Província Alcalina Alto Paraguai, de idade Permo-Triássica, está situada na divisa do Estado do Mato Grosso do Sul com o Paraguai e inclui diversas ocorrências (Cerro Boggiani, Cerrito, Fecho dos Morros, Pão de Açúcar, Porto Conceição, Pedreira e Cerro Siete Cabezas) presentes na forma de *stocks*, lavas, diques e complexos anelares. Elas estão distribuídas ao longo de estreita zona de lineamento NS, paralela ao rio Paraguai, seja em território brasileiro como paraguaio (Fig. 1), e acham-se inteiramente circundadas por sedimentos recentes da extensa planície do Pantanal Matogrossense, que muito provavelmente cobrem o embasamento Precambriano. Consistem basicamente em associações sieníticas de grande variação composicional, com gradações desde tipos fortemente insaturados a supersaturados em sílica.

Petrograficamente, reúne, em ordem de abundância, nefelina sienitos e sienitos, além de quartzo sienitos e granitos alcalinos. Como equivalentes de granulação fina, estão presentes fonolitos e traquifonolitos, aparecendo de forma subordinada traquitos e ignimbritos de afinidade fonolítica.

A presença constante de feldspatóides e de máficos sódicos (piroxênios, anfibólios) na paragênese mineral confirma o caráter alcalino, caracteristicamente sódico, dessas rochas. Por outro lado, a grande abundância em fases félsicas parece refletir o seu marcante empobrecimento em MgO, para um acentuado enriquecimento em Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Dados mineralógicos, químicos e isotópicos permitem incluir essas rochas em duas suítes distintas: agpaítica, dominante na parte norte, e miasquítica, prevalecendo na porção sul.

Determinações radiométricas empregando metodologias diversas definem para a Província Alto Paraguai um intervalo de formação na transição Permiano-Triássico, caracterizando-a assim como a manifestação alcalina mais antiga na borda NW da Bacia do Paraná. Idades (K/Ar e <sup>40</sup>K/<sup>39</sup>K) em biotita são vistas como mais representativas quando comparadas às obtidas em outros concentrados minerais (anfibólio, feldspato alcalino), indicando como valores extremos 244-263 Ma. Por outro lado, os melhores resultados para as análises por Rb/Sr mostram variação de 251 (Cerro Boggiani, Cerrito, Fecho dos Morros, área norte) a 255 Ma (Cerro Siete Cabezas, área sul).

Com base no comportamento dos elementos higromagmatófilos, é possível distinguir-se três séries distintas — fortemente insaturada (SFI), moderadamente insaturada (SMI) e saturada a supersaturada (SSS) —, tendo como feições comuns anomalia negativa em Ba, K, Sr, P e Ti, e positiva em U-Th, Nb-Ta e Zr-Hf, ainda que os picos se apresentem muito mais pronunciados em SFI e menos em SMI; já em SSS o comportamento é intermediário. O



padrão das terras raras evidencia alta concentração em ETR, forte fracionamento ETRL/ETRP, além de discreto empobrecimento em Eu. O perfil da primeira suíte diferencia-se do das demais pelo grau de fracionamento mais intenso e pela inversão de comportamento junto à região dos ETRM, com a curva assumindo forma tendencialmente côncava.

Dados isotópicos mostram grande variação, com os valores da razão inicial compreendidos no intervalo 0,703-0,707. Em termos gerais, pode-se dizer que as associações sieníticas insaturadas exibem valores mais baixos, apontando para uma fonte comum, isotopicamente homogênea, com razões  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} \leq 0,7037$ .

As características geoquímicas das rochas da Província Alto Paraguai demonstram o seu alto grau de evolução (valores de  $\text{SiO}_2 \geq 55\%$ ; concentrações baixas de Cr e Ni) e são indicativas de que elas se formaram muito possivelmente por cristalização fracionada a partir de magmas parentais diversos. Já para as rochas saturadas a supersaturadas, portadoras de valores mais elevados para a razão inicial  $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ , é advogada uma linha evolutiva associada a processos de contaminação crustal.

Por último, ressalta-se a similaridade com os tipos litológicos "não-contaminados" da província alcalina sódica de Velasco, na Bolívia, apresentando idade mesozóica (Rb/Sr,  $140 \pm 6$  e  $143 \pm 4$  Ma; K/Ar, 134-142 Ma, cf. Darbyshire e Fletcher, 1979). Ambas as províncias, mostrando dados isotópicos para Sr-Nd próximos à Terra Global, pertencem à porção sudoeste do cráton Amazônico e parecem atestar a existência de segmento peculiar do manto litosférico distinto daquele sugerido para as rochas alcalinas de afinidade potássica associadas à bacia intracratônica do Paraná (Comin-Chiaramonti et al., 1997).

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- COMIN-CHIARAMONTI, P.; CUNDARI, A.; PICCIRILLO, E.M.; GOMES, C.B.; CASTORINA, F.; CENSI, P.; DE MIN, A.; MARZOLI, A.; SPEZIALE, S.; VELÁZQUEZ, V.F. (1997) Potassic and sodic igneous rocks from Eastern Paraguay: their origin from a lithospheric mantle and genetic relationships with the associated Paraná flood tholeiites. *J. Petrol.* (no prelo).
- DARBYSHIRE, D.P.F. e FLETCHER, C.J.N. (1979) A Mesozoic alkaline province in eastern Bolivia. *Geology*, 7:545-548.
- VELÁZQUEZ, V.F. (1996) Província Alcalina Alto Paraguai: características petrográficas, geoquímicas e geocronológicas. Tese de Doutorado. IG-USP, 101p.

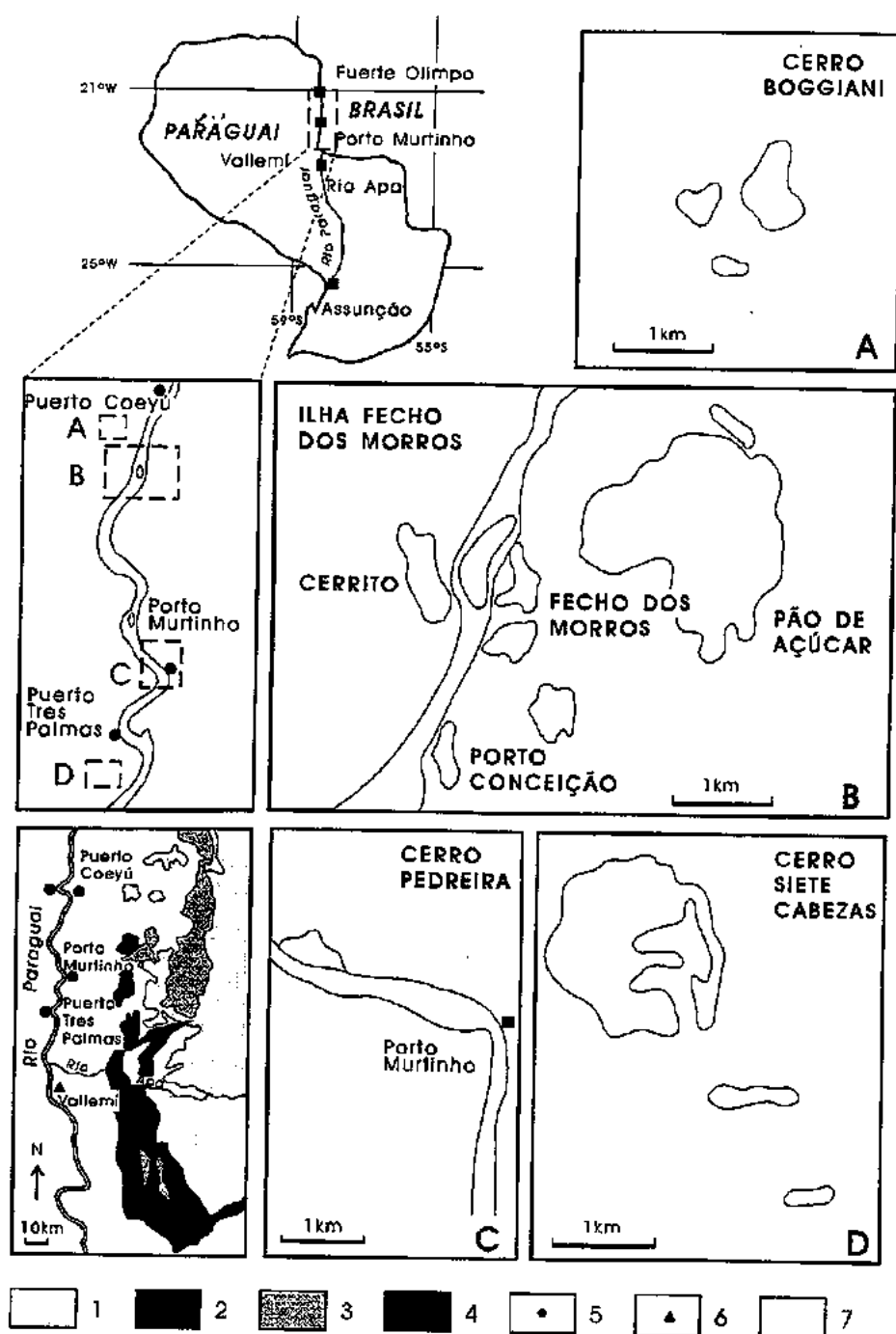


Figura 1 - Mapa de localização das principais ocorrências alcalinas da Província Alto Paraguai. Geologia compilada e modificada por Velázquez (1996). 1. Pré-Cambriano Inferior, Complexo Rio Apa (gnaisses, migmatitos); 2. Pré-Cambriano Inferior, Grupo Amoguija (metavulcânicas ácidas); 3. Pré-Cambriano Superior, Suíte Intrusiva Alumiador (granitos); 4. Cambriano, Grupo Itapucumi = Corumbá (rochas carbonáticas); 5. Permo-Triássico, Província Alto Paraguai (rochas alcalinas); 6. Cretáceo, Província Rio Apa (rochas alcalinas); 7. Quaternário, Pantanal Matogrossense (sedimentos aluviais).