

# PETROLOGIA E GEOQUÍMICA DO BATÓLITO GRANITÓIDE PINHAL-IPUIÚNA (SP-MG)<sup>1</sup>

R.C. Haddad<sup>1</sup>; V.A. Janasi<sup>2</sup> & H.H.G.J. Ulbrich<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Geociências da Universidade do Amazonas

<sup>2</sup> Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo

O magmatismo granítico neoproterozóico do sudeste brasileiro compreende uma ampla variedade de suites com características geoquímicas peculiares, indicativas de uma complexa evolução tectônica. De particular interesse entre estas suites encontram-se grandes batólitos alongados de caráter sin-orogênico, que constituem associações composicionalmente expandidas, cujas idades devem se situar em torno de 650 Ma, como sugerem recentes determinações U-Pb em zircão (e.g., Figueiredo & Campos Neto, 1994).

O Batólito Pinhal-Ipuiúna (BPI; Fig. 1) ocupa uma área superior a 800 km<sup>2</sup> no limite entre os estados de São Paulo e Minas Gerais, no extremo meridional de um terreno alóctone composto por rochas predominantemente infracrustais metamorfisadas em alto grau (a *Nappe* de Empurrão Socorro-Guaxupé). A intrusão do batólito se deu anterior ou contemporaneamente ao desenvolvimento da foliação principal, ao qual se associa o auge do metamorfismo regional.

O BPI compreende um conjunto de rochas granitóides porfíricas a porfíroides, com ampla e contínua variação composicional (quartzo monzodioritos a sienogranitos), que define uma tendência modal cálcio-alcálica de alto potássio (Haddad & Janasi, 1992). O mapeamento faciológico regional permitiu a identificação de diversas fácies petrográficas, que foram reunidas em três unidades maiores, em função de características texturais e composicionais (Vasconcellos & Janasi, 1989; Haddad, 1995). A unidade São José da Prata (SJP; Fig. 1) reúne rochas de composição intermediária, com amplo predomínio de (cpx)-biot-hbl quartzo monzodioritos com índices de cor (IC) em torno de 20. A unidade Ipuiúna (IPU), predominante em volume, compreende biot-hbl quartzo monzonitos (IC~15) com variações para hbl-biot monzogranitos (IC~12), que passam a "augen-gnaisses" em faixa junto à Falha de Jacutinga, na porção S-SW do batólito (Fig. 1). A unidade Serra do Pau d'Alho (SPA) inclui as rochas mais diferenciadas do conjunto, de composição monzo- e sienogranítica e IC, em geral, inferior a 8. Rochas máficas quartzo dioríticas ocorrem como enclaves e diques sin-plutônicos em todas as unidades, mostrando diferentes graus de interação com os granitóides encaixantes.

\*Financiamento: FAPESP (Processo 90/0940-0 e 93/3623-3)

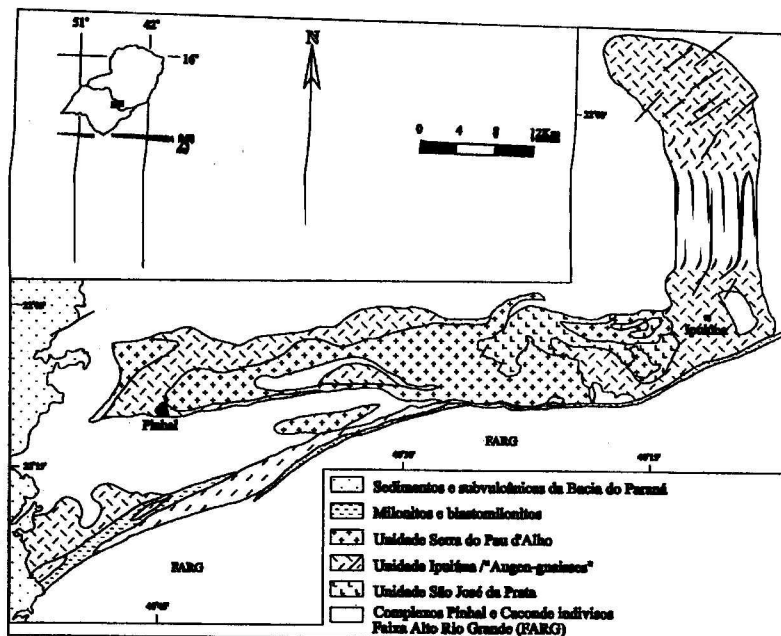
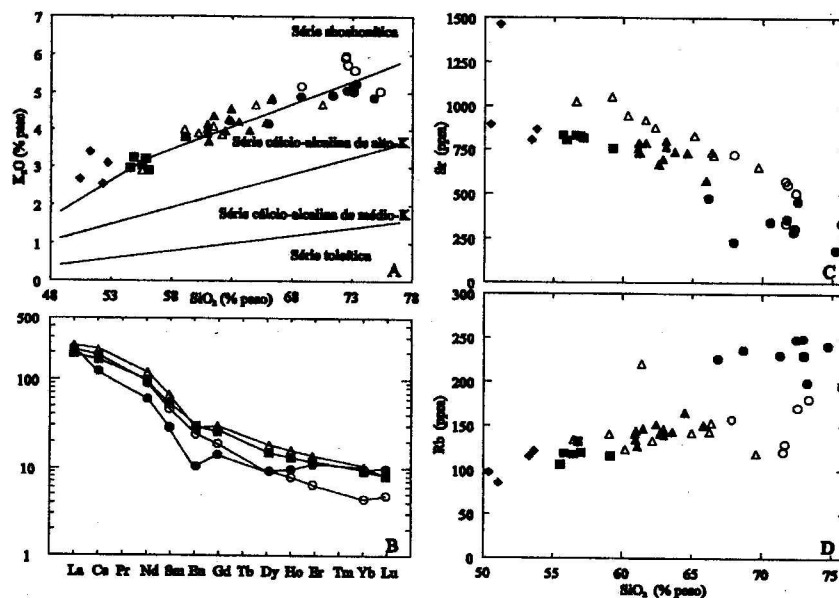


Figura 1 - Mapa geológico do Batólito Granitóide Pinhal - Ipuíuna.

Em termos geoquímicos, os granitóides do BPI correspondem a uma suite cálcio-alcálica a álcali-cálcica, cujos teores em potássio se situam entre os campos cálcio-alcálico de alto-K e shoshonítico de Peccerillo & Taylor (1976; Fig. 2A). As composições das três unidades maiores definem tendências de variação contínuas e, em geral, lineares em diagramas de Harker, sugestivas da forte influência de mecanismos de cristalização fracionada e/ou mistura de magmas na evolução do magmatismo. Padrões fracionados de ETR, com anomalias negativas de Eu discretas nos termos intermediários, a pronunciadas nas rochas mais fracionadas caracterizam o conjunto dos granitóides do maciço (Fig. 2B). Algumas variações geográficas sistemáticas dentro das unidades sugerem, por outro lado, a participação de magmas parentais distintos na origem do batólito, como indicado por diferenças sistemáticas nos teores de Sr entre rochas da unidade IPU situadas nos extremos W e E do batólito (Fig. 2C). As rochas da unidade SPA podem ser divididas em dois grupos principais em função da razão  $K_2O/Na_2O$ : as de mais alto K apresentam tipicamente teores menores de Rb e Th e maiores razões La/Yb que as demais (Fig. 2D).

Modelamentos geoquímicos envolvendo elementos maiores, traços e terras raras mostram a viabilidade de relacionar as duas unidades mais máficas (SJP e IPU) por mecanismos do tipo cristalização fracionada, envolvendo a extração de plagioclásio, clinopiroxênio ( $\pm$  anfibólio), biotita e ilmenita. Por outro lado, não é claro se algum dos grupos de granitos SPA pode ser comagmático com as unidades mais máficas.



Símbolos: quadrados: SJP; triângulos vazios: IPU da região de Pinhal; triângulos cheios: IPU da região de Ipuiuna; círculos vazios: SPA de alto K/Na; círculos cheios: SPA; losangos: enclaves máficos.

Figura 2 - Diagramas químicos para as rochas do BPI.

Razões isotópicas de Sr calculadas para 650 Ma são consistentemente elevadas (0,709-0,711), mas independentes do caráter (máfico ou félsico) das rochas. A contribuição de material de derivação crustal para o magmatismo é fortemente sugerida pelo caráter quimicamente evoluído de toda a suite; a assinatura dos termos mais máficos pode refletir contribuições de fontes no manto subcontinental enriquecido, mas muito provavelmente foi fortemente influenciada por processos de homogeneização em câmaras magmáticas profundas.

A despeito do seu caráter quimicamente enriquecido, os batólitos alongados sin-orogênicos tipo Pinhal-Ipuiuna têm sido comparados por vários autores (e.g., Wernick, 1984; Vasconcellos & Janasi, 1989; Figueiredo & Campos Neto, 1994) a batólitos gerados em margens continentais ativas (tipo I-Cordilheirano de Pitcher, 1982), constituindo assim argumento favorável ao consumo de placa oceânica ao final do Neoproterozóico nesta porção do sudeste brasileiro. Entre os principais argumentos favoráveis a esta interpretação, podem ser citados o caráter cálcio-alcalino composicionalmente expandido, com o envolvimento de expressivos volumes de material máfico, e o próprio posicionamento sin-orogênico desse magmatismo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FIGUEIREDO, M.C.H. & CAMPOS NETO, M.C. 1994. O arco magmático cálcio-alcálico de alto-K da Microplaca Apiaí-Guaxupé. *In: Cong. Bras. Geol.*, 38, Camboriú, SBG. Bol. Res. Exp., 1: 620-621.
- HADDAD, R.C. 1995. O batólito granitóide Pinhal-Ipuiúna (SP-MG): um exemplo de magmatismo cálcio-alcálico potássico neoproterozóico no sudeste brasileiro. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, USP, 270p.
- HADDAD, R.C. & JANASI, V.A. 1992. Petrografia do batólito granitóide Pinhal-Ipuiúna (SP-MG). *In: Cong. Bras. Geol.*, 37, São Paulo, SBG. Bol. Res. Exp., 1: 395-395.
- PECCERILLO, A. & TAYLOR, S.R. 1976. Geochemistry of Eocene calc-alkaline volcanic rocks from the Kastamoru area, northern Turkey. *Contrib. Mineral. Petrol.*, 58: 63-81
- PITCHER, W.S. 1982. Granite type and tectonic environment. *In: K.J.Hsü (Ed.): Mountain Building Processes*. Academic Press, London, p. 19-40.
- VASCONCELLOS, A.C.B.C. & JANASI, V.A. 1989. Mapeamento faciológico do batólito granitóide cálcio-alcálico de Pinhal-Ipuiúna (SP-MG). *In: Simp. Geol. Minas Gerais*, 5, Belo Horizonte, SBG. Atas, p. 65-69.
- WERNICK, E. 1984. Caracterização genética de alguns granitóides brasileiros dos Estados de São Paulo e Minas Gerais e implicações geotectônicas preliminares. *In: Congr. Bras. Geol.*, 33, Rio de Janeiro, SBG. Anais, 6: 1902-2918.

## PETROGRAFIA DOS GREISENS ASSOCIADOS AO GRANITO ÁGUA BOA - MINA DO PITINGA (AM)

Régis Munhoz Krás Borges<sup>(1,2)</sup>; Roberto Dall'Agnol<sup>(2)</sup>; Hilton T. Costi<sup>(1,2,3)</sup>

<sup>(1)</sup>Curso de Pós-Graduação em Geociências/UFPA

<sup>(2)</sup>Grupo de Pesquisa Petrologia de Granitóides - CG/UFPA

<sup>(3)</sup>Mineração Taboca S/A

O Cráton Amazônico foi palco de um extenso magmatismo anorogênico Proterozóico. Na Província Amazônia Central, e mais especificamente no seu bloco central, ocorrem importantes jazimentos de cassiterita associados aos granitos Madeira e Água Boa, na Mina do Pitinga, no estado do Amazonas. Esta mina é uma das maiores produtoras mundiais de estanho, além de conter consideráveis mineralizações de criolita e metais raros, tais como, Zr, Nb, Ta, Y e REE (Horbe et al. 1991). Há duas fontes primárias distintas para as mineralizações estaníferas: o albita granito associado ao Granito Madeira, considerado como o principal corpo de minério da região, e os greisens associados ao Granito Água Boa.

O Batólito Água Boa foi estudado por Daoud & Antonietto Jr. (1985) e Daoud (1988). Foram identificados greisens em superfície nesse corpo, mais pre-