

## GRANULITOS ORTODERIVADOS DA SUITE LOMAS MANECHIS, FRONTEIRA BRASIL-BOLÍVIA– GEOQUIMICA E GEOCRONOLOGIA

João Batista de Matos, Caetano Juliani, Claudia do Couto Tokashik, Regiane F. de Oliveira & Amarildo Salina Ruiz

Universidade Federal de Mato Grosso

O Cráton Amazônico se caracteriza por uma das maiores áreas expostas de Embasamento Paleo-Mesoproterozoicas do planeta e representa uma das principais entidades geotectônicas pré-cambrianas da América do Sul, possuindo uma superfície aflorante de aproximadamente  $4.3 \times 10^5$  km<sup>2</sup>. A parte setentrional é representada pelo Escudo das Guianas e meridional, o Escudo do Guaporé, separados pela Sinéclise do Amazonas, de idade Paleozóica. Espacialmente, é limitado por cinturões orogênicos Neoproterozóicas (Tucavaca na Bolívia, Paraguai e Araguaia-Tocantins no norte brasileiro), estando relativamente estável desde 1,0 Ga. A área estudada localiza-se no Terreno Paraguá onde são reconhecidos como Embasamento Paleoproterozóico as seguintes unidades lito-estratigráficas: Complexo Gnáissico Chiquitania, o Complexo Granulítico Lomas Manechi e o Grupo San Ignácio. Do lado brasileiro, Ferreira Filho & Bizzi (1985) e Pinho (1990) descrevem ocorrências granulíticas máficas nos domínios da Folha Rio Alegre, a norte. Os granulitos da Folha Santa Rita e adjacências bolivianas aqui mencionados são descritas pela primeira vez em Jesus & Assis (2006). Matos *et al* 2006 e Faria *et al.* (2010).

Figueiredo & Olivatti (1974), descreveram o Complexo Granulítico-Anfibolítico Santa Bárbara como pertencente à Suíte Intrusiva Rio Alegre. Os granulitos descritos por Menezes *et al.*, 1993 na Folha Santa Bárbara (Terreno Rio Alegre) são granulitos máficos, completamente diferentes (inclusive em idade) em relação aos granulitos félsicos da Folha Santa Rita e das rochas amostradas na Bolívia pertencentes ao Terreno Paraguá, todavia, há descrições de granulitos máficos na Bolívia na região da Fazenda Marrimnia, estrada Ascención-San Rapahael. A imagem de satélite mostrada na figura 01 apresenta a localização dos afloramentos estudados.



Figura 1- Mapa mostrando as localizações de afloramentos estudados.

Granulitos ortoderivados são observados na estrada San Raphael-Ascención, sendo que a sua característica petrográfica mais marcante é o fato de apresentarem composição granítica, feições texturais/estruturais porfiroclásticas indicativas de processos compatíveis com zonas de cisalhamentos e ainda enclaves de anfibolitos.

Os granulitos classificados como ortoderivados apresentam como modo de ocorrência comum o aspecto granítico porfirítico, com o desenvolvimento de porfiroclastos de K-feldspatos indicativos de

processos de deformação dúctil em zonas de cisalhamento. Possuem textura granoblástica, inequigranular média a grossa, constituídos, essencialmente, por plagioclásio, quartzo, feldspato alcalino (relíctos), biotita, hyperstênio, tendo como minerais secundários e/ou de alteração tais como: epidoto, clorita, sericita, muscovita e opacos. Não foram observadas associações minerais na moda destas rochas indicativas de derivação parametamórfica.



Figura 2 - Aspectos de campo dos granulitos ortoderivados da Suite Lomas Manechis.

A população das amostras analisadas não é suficiente para caracterizar uma tendência geoquímica, porém, é o que se tem já que as rochas analisadas são de afloramentos existentes em áreas pertencentes à planície do Chaco boliviano, nem sempre favorável à ocorrência de afloramentos. São classificadas como riolitos, riodacito-dacito segundo Winchester & Floyd (1977) que utiliza além da  $\text{SiO}_2$ , elementos considerados menos móveis nos processos pós-magmáticos (Figura 3A), classificação corroborada no diagrama de Cox *et al.*, 1979 (figura 3B).

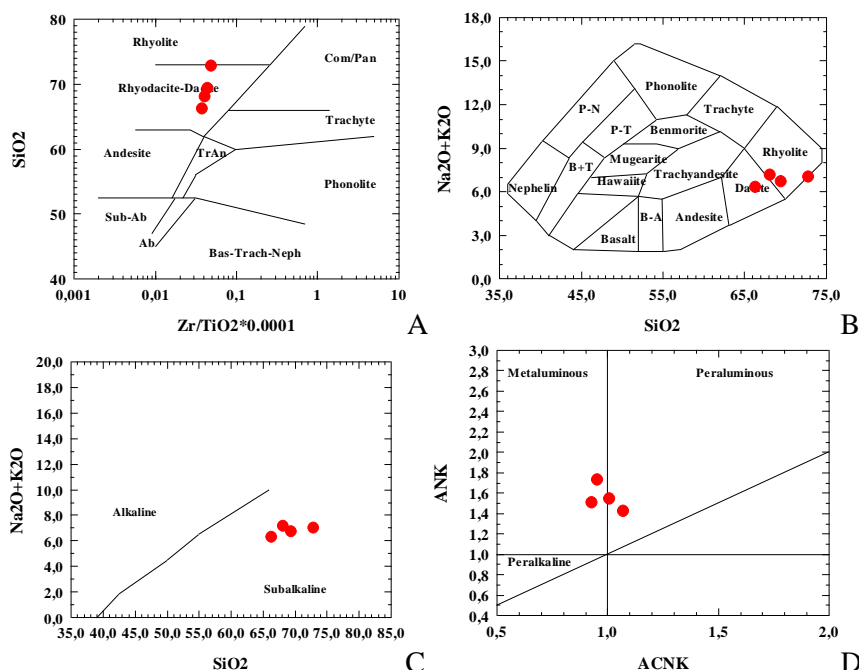


Figura 3 - Diagramas de classificação do quimismo dos granulitos ortoderivados BO-01, BO-03, BO-04 e BO-05. (A)  $\text{SiO}_2 \times \text{Zr}/\text{TiO}_2$  (Winchester & Floyd, 1977) ; (B) Cox *et al.*, 1979; (C)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} \times \text{SiO}_2$  (Irvine & Baragar, 1971); (D) ANK  $\times$  ACNK (Maniar & Piccoli, 1989).

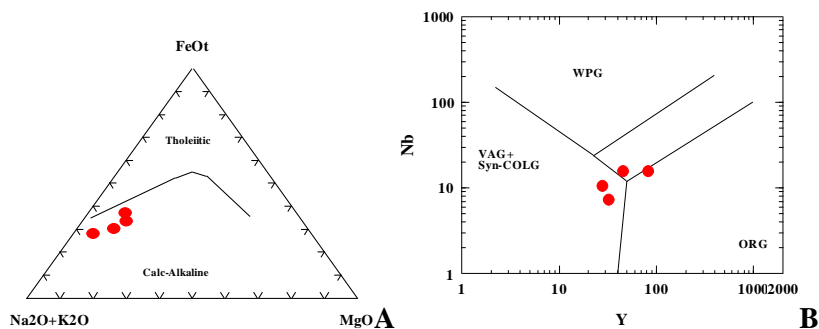


Figura 4 - (A) Diagrama AFM (Irvine & Baragar, 1971) e (B) Nb x Y (Pearce et al., 1996) para os granulitos ortoderivados.

Quanto ao índice de saturação em alumina e álcalis, fica evidenciado segundo os índices de Shand no diagrama A/NK ( $\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) \times \text{A/CNK}$  ( $\text{Al}_2\text{O}_3 / \text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ ) de Maniar & Piccoli (1989), que as amostras apresentam o caráter levemente peraluminoso (Figura 32D) sugerindo uma possível contaminação crustal. O excesso de sílica nessas rochas dão origem a estes granitos peraluminosos. Segundo Eklund *et al.*, (1998), granitos com conteúdos de  $\text{SiO}_2$  superiores a 65%, mostram uma relação direta e proporcional entre esses parâmetros, ou seja, quanto mais ácidos, mais peraluminosos.

No diagrama  $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  versus  $\text{SiO}_2$  (Irvine & Baragar 1971) da Figura 32C mostra que o magmatismo do qual originou essas rochas é de natureza sub-alcálico. Este caráter fica também evidenciado no diagrama AFM ( $\text{A} = \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{F} = \text{FeO} + 0,8998 \text{ Fe}_2\text{O}_3$ , e  $\text{M} = \text{MgO}$ ), dos mesmos autores (Figura 4A), pertencentes à série cálcio-alcálica e descrevem tendência aproximadamente linear que evolui em direção ao vértice dos álcalis, para valores muito baixos e decrescentes de MgO. Sobre o arcabouço tectônico, o diagrama que utiliza elementos-traço Nb x Y de Pearce Pearce, 1996 (Figura 4B) classifica o protólito desses granulitos como granitos formados em ambiente de arco vulcânico.

Os resultados obtidos para as frações de zircão analisadas para datação U/Pb SHRIMP na Universidade de São Paulo-USP, quando plotados no diagrama da concórdia indicam idade de  $1758,8 \pm 4,9 \text{ Ma.}$ , amostra BO-01 (figura 05A),  $1658 \pm 15 \text{ Ma}$  (amostra BO-03, figura 04B) e  $1640 \pm 12 \text{ Ma}$  (amostra BO-04, figura 05C) interpretados como idade de cristalização dos zircões da fonte magmática principal, com intercepto superior (figura 05C) de  $1708 \pm 120 \text{ Ma}$  e inferior de  $1190 \pm 250 \text{ Ma}$ . representativo de zircões oriundos de fontes mais antigas e possível abertura do sistema isotópico U/Pb para esse intervalo de idade, relacionado à orogenia Sunsás-Aguapeí, respectivamente. Referente à relação Th/U, os dados mostram valores situados entre 0,2 e 1,0, compatíveis com fontes magmáticas.

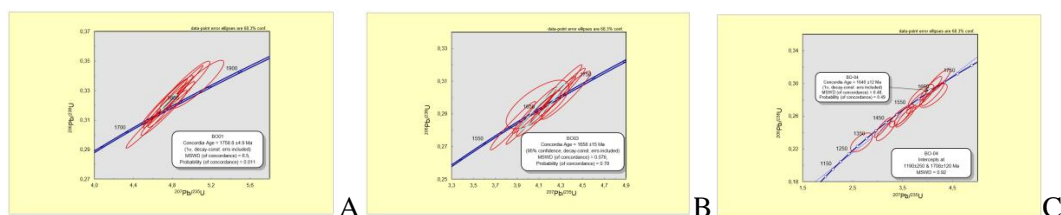


Figura 5 - (A) Diagramas concórdia para o Granulitos Lomas Manechis ortoderivados (amostra BO-01), (B) amostra BO-03 e (C) amostra BO-04.

## DISCUSSÕES

Os estudos petrográficos de cada unidade indicaram as seguintes particularidades: as rochas granulíticas ortoderivadas do Complexo Lomas Manechis foram classificadas como granulito charnoquíticos. A mineralogia é representada por plagioclásio, k-feldspato, ortopiroxênio (hiperstênio), anfibólio (hornblenda), biotita e quartzo.

O tratamento dos dados químicos dessas rochas reforçam os estudos petrográficos e sugerem para elas, altos valores de  $\text{SiO}_2$ , refletindo natureza evoluída do magmatismo, com porcentagens em sílica em torno de 66,31% a 72,8%, sub-alcálico, do tipo cálcio-alcálico, metaluminoso, sugerindo uma provável

contaminação crustal. Quanto ao arcabouço tectônico, seu protólito classifica-se como um granitóide de arco magmático. Apresenta evidência de apenas uma fase de deformação, marcada por uma foliação aproximadamente N-S, cortado por veios de quartzo métricos e diques sin-plutônicos de granulação fina.

Na área estudada foram reconhecidos três eventos metamórficos distintos: o primeiro, refere-se ao metamorfismo regional de alto grau que afetou as rochas do embasamento paleoproterozóico referentes à Orogenia Lomas Manechis cujas idades apresentaram um intervalo entre  $1769 \pm 21$  Ma a  $1648 \pm 12$  Ma., interpretado como a idade dessa orogênese. O segundo, caracterizado por um metamorfismo de fácies anfibolito médio a baixo com atuação no Granito Tarumã e correlatos com idade em torno de 1,3 Ga (Orogenia San Ignácio) e o terceiro de fácies xisto verde, com atuação no Granito Lajes e coberturas meso-proterozoicas relacionadas ao Grupo Aguapeí, causando retrometamorfismo nas rochas pré-Lajes, com idade amplamente descrita na bibliografia por volta de 1,1 a 1,0 Ga.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores desejam expressar agradecimentos pelo suporte financeiro parcial ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Geociências da Amazônia (GEOCIAM), CAPES (PROCAD Nº 096/2007), e à Universidade Federal de Mato Grosso e ao Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.