

## Geoquímica da Suíte Intrusiva Rio Içana nos arredores da Missão Tunuí, Amazonas, Cráton Amazônico

Renata S. VERAS<sup>1</sup>, Rielva S.C. NASCIMENTO<sup>2</sup>, Marcelo E. ALMEIDA<sup>3</sup>.

1- Programa de Pós-Graduação em Geociências (PPGGEO-UFAM)-[renata.veras07@gmail.com](mailto:renata.veras07@gmail.com); 2- Departamento de Geociências/Universidade Federal do Amazonas-[rielva@ufam.edu.br](mailto:rielva@ufam.edu.br). 3- Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM)-[marcelo.esteves@cprm.gov.br](mailto:marcelo.esteves@cprm.gov.br);

### Resumo

A Suíte Intrusiva Rio Içana compreende granitos a duas micas e muscovita leucogranitos com granada de idade Mesoproterozóica. Dados litogeoquímicos mostram rochas granitóides de caráter peraluminoso com coríndon normativo > 1% e  $K_2O/Na_2O > 1,05$ , similar aos granitos tipo-S descritos na literatura. Nesse sentido a Suíte Intrusiva Rio Içana representa o importante magmatismo peraluminoso do tipo-S na Província Rio Negro, e o estágio final de cristalização é caracterizado pelo muscovita leucogranito com granada e greisens.

**Palavras-chave:** litogeoquímica, Província Rio Negro, granito tipo-S.

### Abstract

The Içana Rio Intrusive Suite comprises two micas granites and garnet-bearing muscovite leucogranites of Mesoproterozoic age. The lithogeochemical data shows granitoid rocks with peraluminous character, normative corundum >1% and  $K_2O/Na_2O > 1.05$ , similar to the S-type granites described in the literature. Therefore, the Içana Rio Intrusive Suite represents the main peraluminous S-type magmatism in the Rio Negro Province, and the garnet-bearing muscovite leucogranite and greisens characterized the final stage of crystallization.

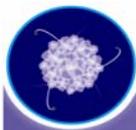
**Keywords:** lithogeochemical, Rio Negro Province, type-S granite.

### 1. Introdução

Dois principais tipos de granitóides são reconhecidos como resultado da fusão de rochas metassedimentares (Barbarin 1996; 1999): (i) monzogranito a leucogranitos a duas micas; (ii) tonalitos a monzogranitos com cordierita ricos em biotita. A Suíte Intrusiva Rio Içana (Lima & Pires 1985), está inserida no Domínio Uaupés, Província Rio Negro, noroeste do Cráton Amazônico e abriga granitos a duas micas (Dall' Agnol & Abreu 1976) de idade  $1.521 \pm 32$  Ma (Pb-Pb evaporação em zircão) (Almeida *et al.* 1997). Contudo, pouco se conhece a respeito deste magmatismo, tanto em termos cartográficos, como em termos analíticos. Neste contexto, o presente trabalho visa discutir dados preliminares concernentes a petrografia e geoquímica dessas rochas graníticas aflorantes nas proximidades da Missão Tunuí, localizada a noroeste do município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, região de fronteira Brasil-Colômbia.

### 2. Geologia da Suíte Intrusiva Rio Içana

As rochas da Suíte Intrusiva Rio Içana ocorrem em terrenos de alto grau associadas à migmatitos com silimanita e turmalina. Tratam-se de muscovita-biotita monzogranitos com texturas que variam de inequegranular fina a média a porfírica e por vezes exhibe estruturas fantasmas como dobras e foliações parcialmente preservadas das rochas-fontes



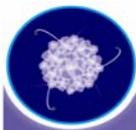
paragnáissicas. Os minerais essenciais que compõem estas rochas são quartzo, plagioclásio, K-feldspato, biotita e muscovita. Como acessórios, apatita, zircão, monazita e opacos. Os produtos de alteração são epidoto e mica branca proveniente do plagioclásio pelo processo de saussuritização, muscovita e clorita oriunda da biotita. Associado aos muscovita-biotita monzogranitos ocorre um muscovita leucogranito com granada apresentando textura que varia de grossa a pegmatóide composto por plagioclásio, quartzo, K-feldspato e muscovita como fases essenciais, e granada, turmalina, cordierita, biotita, zircão e apatita como acessória. Aspectos de campo mostram que os muscovita-biotita monzogranitos são cortados pelo muscovita leucogranito com granada e turmalina e por veios de quartzo e muscovita (greisens).

### 3. Caracterização geoquímica

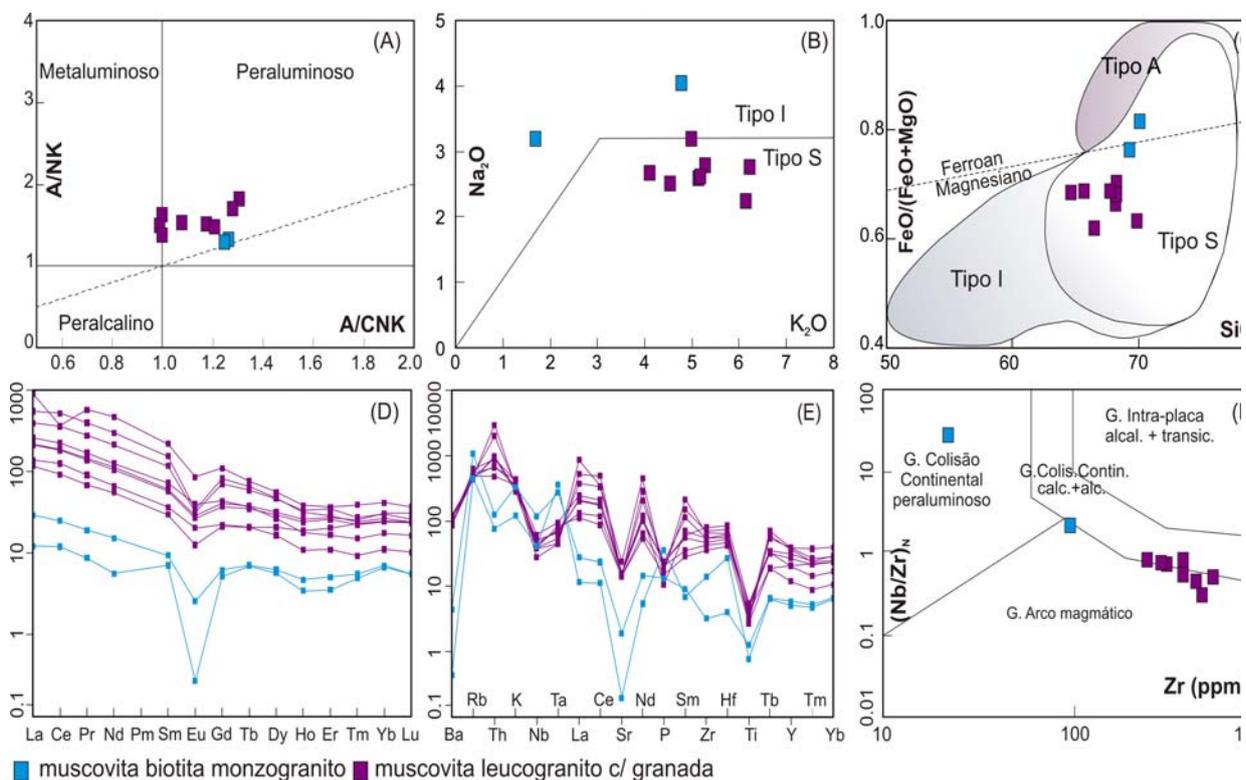
Com base em critérios petrográficos foram selecionadas 10 amostras (8 do muscovita-biotita monzogranito e 2 do muscovita leucogranito com granada) para análise litogeoquímica de elementos maiores, menores e traços realizados na ACME-LAB, Canadá.

A química de elementos maiores para o muscovita-biotita monzogranito revela conteúdos de  $\text{SiO}_2$  variando entre 64,7 a 69,9%, teores de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  entre 14,82 a 18,49%, o que possibilitou a formação de coríndon normativo ( $C^* = 1,40$  a 4,63%). Nas amostras com  $\text{Al}_2\text{O}_3 < 16,05\%$  o coríndon normativo mostra valores inferiores a 1% (apenas 3 amostras). Considerando os parâmetros propostos por Shand, (1943), as amostras exibem caráter predominantemente peraluminoso ( $\text{ISA} > 1,17$ ), com as amostras menos enriquecidas em  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (14,82 a 16,05% e  $\text{ISA}$  entre 0,99 a 1,07% plotando na interface entre os campos metaluminoso e peraluminoso (Figura 1A). As amostras do muscovita leucogranito com granada apresentam conteúdos de  $\text{SiO}_2$  entre 69,3 e 70,10%,  $\text{Al}_2\text{O}_3 = \sim 16,83\%$ , coríndon normativo em torno de 3,80%, e caráter peraluminoso ( $\text{ISA} = \sim 1,25\%$ ) (Figura 1A). No contexto de tipologia de rochas graníticas foram utilizados os diagramas de Chappell & White (1983; Figura 1B) e Frost *et al.*, (2001; Figura 1C), e os muscovita-biotita monzogranitos apresentam razões  $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O} > 1,05$ , compatíveis com os granitos tipo-S descritos na literatura. Em função do enriquecimento anômalo em  $\text{Na}_2\text{O}$ , possivelmente associado a processos hidrotermais relacionados à formação dos greisens, os muscovita leucogranitos com granada plotam no campo dos granitos tipo-I no diagrama de Chappell & White (1983; Figura 1B), embora mantenham-se no campo dos tipo-S quando utilizada a razão  $\text{FeO}/\text{MgO}$  (Frost *et al.* 2001; Figura 1C).

O padrão de distribuição dos ETR normalizado (Boynnton 1984) mostra que o muscovita-biotita monzogranito exibe moderado a forte fracionamento de ETRL ( $\text{La}_N/\text{Yb}_N = 4,73$  a 21,86%) em relação aos ETRP ( $\text{Ga}_N/\text{Yb}_N = 0,86$  a 3,12%) e discreta anomalia negativa de



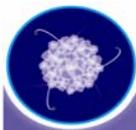
Eu, ( $Eu_N/Eu^*=0,29$  a  $0,86\%$ ) (Figura 1D). O muscovita leucogranito com granada apresenta um suave fracionamento de ETRL ( $La_N/Yb_N= 1,83$  a  $4,17\%$ ) em relação aos pesados ( $Ga_N/Yb_N= 0,77$  a  $0,89\%$ ) e pronunciada anomalia negativa de Eu, ( $Eu_N/Eu^*= 0,04$  a  $0,33\%$ ) (Figura 1D). No diagrama multi-elementar normalizado (Thompson 1982; Figura 1E), o muscovita-biotita monzogranito apresenta anomalias positivas de Th, La, Ce, Nd e Sm e negativas de Nb, Ta, Sr, P e Ti. Os muscovita leucogranitos com granada têm anomalias positivas de Rb, K, Ta, P e Hf e negativas de Ba, Th, Nb, Sr e Ti. Para inferir o ambiente tectônico destas rochas optou-se pelo diagrama de Thiéblemont & Téggyev (1994), onde o muscovita-biotita monzogranito posiciona-se no limite entre os campos de Granito de Arco Magmático e Granitos de Colisão Continental (cálcio alcalinos e alcalinos) e os muscovita leucogranitos com granada estão distribuídos no campo dos Granitos Continentais Peraluminosos e na interface de Granitos de Arco Magmático, Granitos de Colisão Continental (cálcio alcalinos e alcalinos) (Figura 1F).



**Figura 1:** (A) Diagrama de Shand (1943). Diagramas de tipologia de granitóides por (B) Chappell & White (1983), (C) Frost *et al.* (2001). (D) Padrão de distribuição dos ETR por Boynton (1984). (E) Espectros multi-elementar por Thompson (1982). (F) Diagrama discriminante de ambiente tectônico segundo Thiéblemont & Téggyev (1994).

### 3. Conclusão

As características de campo (relação com paragneisses migmatitos), petrográficas (presença de paragênese aluminosa) e geoquímicas ( $K_2O/Na_2O > 1$  e  $ISA > 1.1$ , coríndon



normativo > 1%), são compatíveis com os granitos tipo-S derivados de fontes metassedimentares (Chappell & White 1974; Miller 1985). O muscovita leucogranito com granada e os greisens indicariam o estágio final de cristalização da Suíte Intrusiva Rio Içana, representando um magma mais rico em água e voláteis que propiciou a cristalização de muscovita, granada e turmalina. Entretanto, para a definição do(s) tipo(s) de fonte(s) precursora destes granitos e do processo petrogenético dominante ainda é necessário um maior conjunto de análises químicas e isotópicas.

#### 4. Referências

- Almeida M.E., Macambira M.J.B., Scheller T. 1997. Içana Intrusive Suite: age  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  (zircon evaporation) of muscovite-bearing granite, Amazonas State, Brazil. *In: South-American Symposium on Isotope Geology, 1, Extended Abstracts*, p. 31-33.
- Barbarin B. 1996. Genesis of two main types of peraluminous granitoids. *Geology*, 24, p. 295-298.
- Barbarin B. 1999. A review of the relationships between granitoid types, their origins and their environments. *Lithos*, 46, p 605-626.
- Boynton W.V. 1984. Geochemistry of the rare earth elements: meteorite studie. *In: Henderson P. (ed), Rare earth element geochemistry*. Elsevier, p. 63-114.
- Chappell B.W. & White A.J.R. 1974. Two contrasting granites types. *Pacific Geology*, 8:173-174.
- Chappell B.W., White A.J.R. 1983. Granitoid type and their distribution in the Lachlan Fold Belt, southeastern Australia. *In: Geological Society of Australia, Memoir*, 159, p. 21-34.
- Dall'Agnol R. & Abreu A.S. 1976. Características petrográficas e petrológicas do Complexo Guianense da Folha NA. 19 Pico da Neblina. *In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 29, Anais*, 2:321-350.
- Frost B.R., Barnes C.G., Collins W.J., Arculus R.J., Ellis D.J., Frost C.D. 2001. A geochemical classification for granitic rocks. *Journal of Petrology*, 42, p.2033-2048.
- Miller C.F. 1985. Are strongly peraluminous derived from politic sedimentary sources? *Journal of Geology*, 93, 673-689.
- Lima M.I.C. & Pires J.L. 1985. Geologia da região do Alto Rio Negro-AM. *In: SBG, Simpósio de Geologia da Amazônia, 2, Anais*, 1:140-154.
- Shand S.J. 1943. Eruptive rocks. their genesis, composition, classification, and their relation to ore-deposits with a chapter on meteorite. New York.
- Thiéblemont D. & Téguy M. 1994. Une discrimination géochimique des roches différenciés témoin de la diversité d' origine et de situation tectonique de magmas calco-alkalins. *C.R.Acad. Sci.Paris. II*, t.319:87-94.
- Thompson R.N. 1982. British Tertiary volcanic province. *Scott. J. Geol.*, 18, 49-107.