

# GEOCRONOLOGIA U-Pb EM ZIRCÃO DO GRANULITO BARAUANA GUIANA CENTRAL, RORAIMA

Vanisse de Oliveira Rodrigues<sup>1</sup>;  
Moacir José Buenano Macambira<sup>2</sup>;  
Colombo Celso Gaeta Tassinari<sup>3</sup>;  
Kei Sato<sup>4</sup>

*vanisse.rodrigues@ig.ufpa.br; moamac@ufpa.br; ccgtassi@usp.br; keisato@usp.br*

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica-PPGG,  
Universidade Federal do Pará / UFPA;

<sup>2</sup>Laboratório de Geologia Isotópica- Para-Iso, Instituto de Geociências-  
Universidade Federal do Pará / UFPA;

<sup>3</sup>Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo/USP

## RESUMO

O Domínio Guiana Central (DGC) está situado no centro-norte do Cráton Amazônico e corresponde a uma mega-unidade estrutural do Escudo das Guianas na forma de uma extensa faixa de direção NE-SW. O objeto da pesquisa é o Granulito Barauana, que aflora na porção centro-leste do estado de Roraima, sudeste do município de Caracaraí. Essa unidade reúne um conjunto de rochas polideformadas, de alto grau metamórfico representado por granulitos de composição charnockíticas. Tais rochas possivelmente representam os testemunhos mais antigos e mais profundos da crosta desse setor do cráton, além de terem registrado a complexa história que ele passou. O objetivo principal desta pesquisa é reconstruir a história evolutiva das rochas metamórficas que compõem a área de estudo tentando diferenciá-las por meio de análises petrográficas e geocronológicas. Resultados preliminares revelam ao enderbito granulítico idade de cristalização de seu protólito de  $1935 \pm 13$  Ma, obtida pelo método U-Pb (LA-MC-ICP-MS em zircão) na amostra VRI-01, e  $1930 \pm 4$  Ma na amostra VR-13 pelo método de SHRIMP IIe/MC, sustentam a hipótese de que as rochas dessa idade no Domínio Guiana Central façam parte de um evento tectônico entre 1,94-1,93 Ga (pós- Transamazônico).

**PALAVRA-CHAVE:** Granulito; Guiana Central; Geocronologia; Cráton Amazônico.

## INTRODUÇÃO

O Domínio Guiana Central (DGC) (Kroonenberg, 1976, Costa *et al.* 1991, Reis *et al.* 2003), onde está situada a área da pesquisa, foi denominado como Cinturão Granulítico da Guiana Central (Tassinari, 1996), Cinturão Guiana Central (Fraga *et al.*, 1998), Faixa Guiana Central (Fraga *et al.*, 1997) e corresponde a uma mega-unidade estrutural do Escudo das Guianas (Fig.1A) que forma uma extensa faixa com direção NE-SW, que cruza estado de Roraima e países como Guiana e Suriname (Kroonenberg, 1976; Cordani & Neves, 1982; Bosma *et al.*, 1983; Hasui *et al.*, 1984; Barron, 1987; Gibbs & Barron, 1993). É constituído essencialmente de rochas metamórficas de alto grau que atingiram fácies anfibolito superior a granulito com forte lineamento NE-SW a E-W. Exibem rochas de idades entre 1,97 e 1,94 Ga, sendo intrudido pela associação AMCG (anortosito, mangerito, charnockito e granito rapakivi) com cerca de 1,5 Ga. Encontra-se muito afetado pela Faixa K'Mudku (1,45-1,10 Ga), definida como produto de um evento tectono-termal de baixa temperatura, gerando milonitos e cataclasitos, impresso nas unidades litológicas desde o Paleozoico ao Mesoproterozoico (Fraga, 2002, Santos *et al.* 2008; CPRM, 2006; Almeida *et al.*, 2008).

O DGC tem sido interpretado como um orógeno colisional (Hasui *et al.*, 1984; Gibbs and Barron 1993), porém nenhum registro de crosta oceânica tenha sido encontrado, embora alguns ortognaisses (fontes crustais cálcio-alcálicas) exibam assinaturas geoquímicas com afinidades

típicas de ambientes de subducção (Almeida *et al.*, 2008). Também ocorrem rochas charnoquíticas sin-cinemáticas (Suíte Serra da Prata) e granulíticas (Granulito Barauana).

O foco principal desta pesquisa é reconstruir a história evolutiva das rochas metamórficas paleoproterozoicas que compõem o Granulito Barauana, no sudeste do município de Caracaraí, estado de Roraima, realizando investigações petrográficas e geocronológicas para definir a cronometria dos eventos de crosta continental, incluindo cristalização/recristalização dessas rochas.

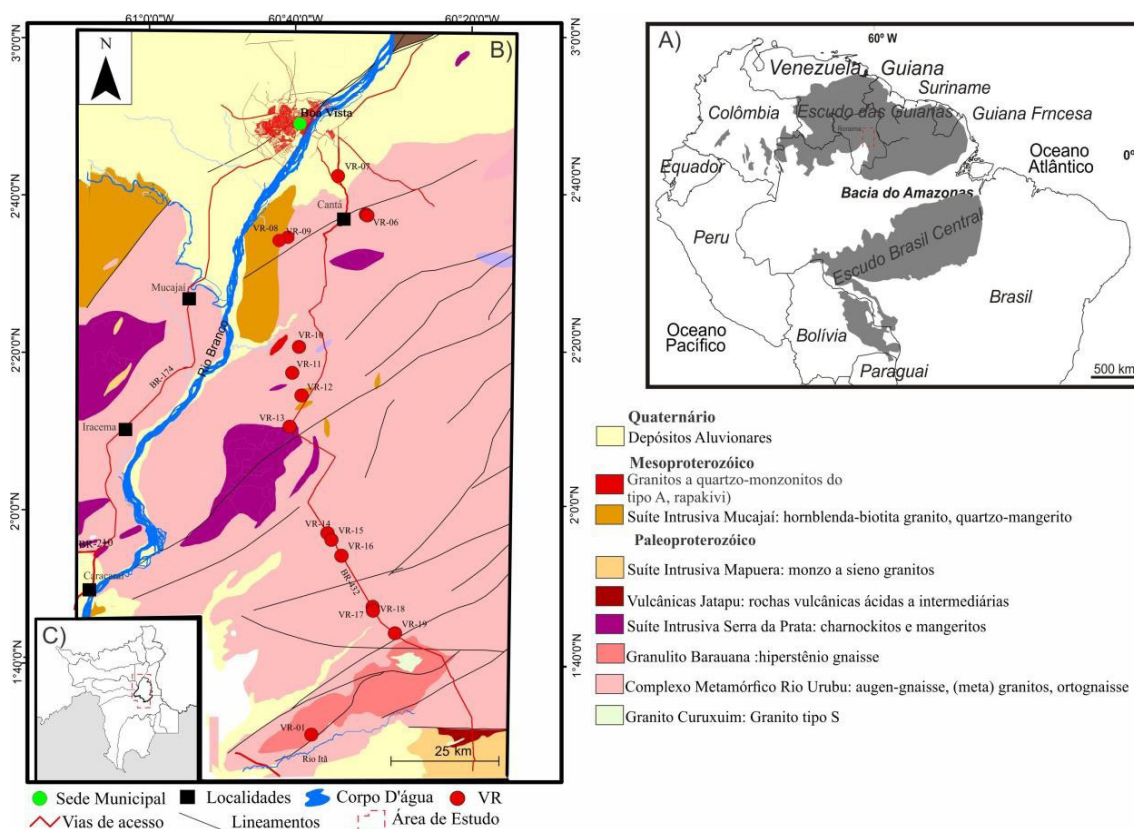


Figura 1 - (A) Mapa do Cráton Amazônico e Escudo das Guianas, em destaque a área de trabalho em vermelho; (B) Mapa geológico da porção leste do Domínio Guiana Central, no estado de Roraima. Modificado de CPRM (2006); (C) Mapa do estado Roraima e no detalhe em vermelho a localização da área de trabalho.

## METODOLOGIA

### Datação U-Pb em zircão por LA-MC-ICP-MS e SHRIMP

Para esse estudo, inicialmente foram selecionadas duas amostras do litotipo que compõe o Granulito Barauana, para análise no Laboratório de Geologia Isotópica - Pará-Iso (UFPA) e no Laboratório de Centro de Pesquisas Geocronológicas (CPGeo-USP). Buscou-se seguir os procedimentos já desenvolvidos por Milhomem e Lafon (2019) em rotina no Pará-Iso, utilizando-se um espectrômetro de massa com multicoletor de alta resolução - MC-ICP-MS, modelo *Neptune* da marca *Thermo Finnigan*. Para as análises U-Pb em zircão foi utilizada uma microsonda de ablação a laser Nd:YAG 213 nm, modelo *LSX-213 G2* da marca *CETAC* acoplada. As análises realizadas no Centro de Pesquisa Geocronológicas (CPGeo-USP), seguiram os procedimentos de Sato *et al.* (2014), utilizada a Microsonda Iônica de alta resolução, SHRIMP IIe/MC, sendo as amostras analisadas em conjunto com padrão TEMORA 2. Os cálculos das idades com o uso do Diagrama Concórdia foram realizados com auxílio do Programa Isoplot/EX.

Os cristais de zircão foram analisados em Microscópio Eletrônico de Varredura *Zeiss* modelo *Sigma VP* (Laboratório de Microanálises da UFPA) por imagens de elétrons retroespalhados (*backscattered electrons*-BSE) e Catodoluminescência (CL-*Cathodo Luminescence*) no MEV modelo *VPSEM FEI-QUANTA 250* no CPGeo-USP, que permitiu a identificação de estruturas internas, fraturas, padrões de zoneamento, presença de inclusões e sobrecrecimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Granulito Barauana, que tem sua principal exposição ao longo da BR-432 e Vila Carolina (Vicinal do Itã; Fig. 1B), é bandado, polideformado e localmente migmatizado com discretas zonas de cisalhamento e *trend* NE-SW. Seu protólito é de composição enderbítica mesocrática (Fig. 2A), com granulação variando de fina a média.

Localmente, observa-se entre os planos de foliação o desenvolvimento de dobras sem raiz, possivelmente pertencente a uma fase Sn-1 (Fig. 2B). São frequentes duas ou mais gerações de diques boudinados de composição básica (Fig. 2C) e outros centimétricos disposto de forma tabular.

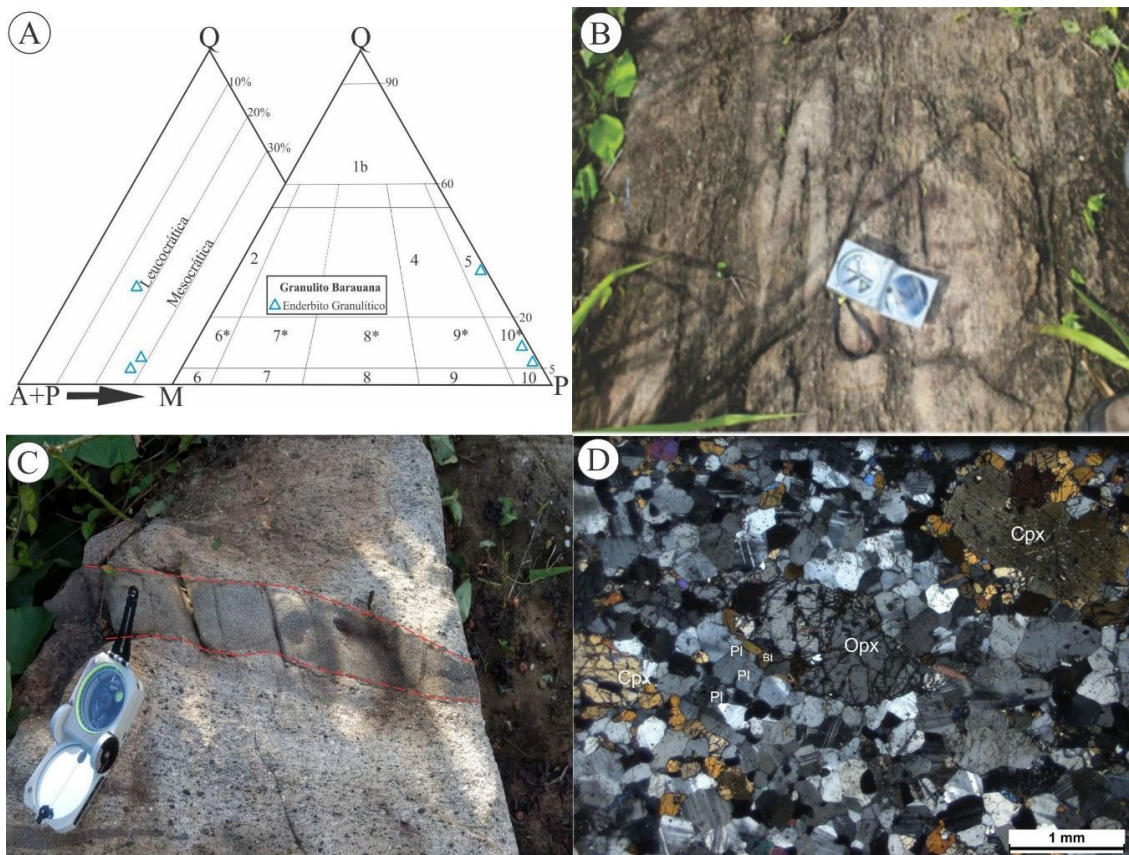
Opticamente, a rocha apresenta granulação média, equigranular com textura predominantemente granoblástica e subordinadas faixas lepidoblásticas (Fig. 2D). A paragênese mineral é composta por ortopiroxênio, clinopiroxênio e plagioclásio. Além de subordinados cristais de feldspato-K e quartzo. Anfibólio, biotita e opacos são varietais. Apatita, epidoto, zircão e allanita são acessórios. Sericita e epidoto ocorrem como produto de desestabilização do plagioclásio.

Os grãos de zircão selecionados para as análises geocronológicas de U-Pb por LA-MC-ICP-MS e SHRIMP, são da amostra VRI-01 e VR-13, respectivamente, que representam um granulito félsico de composição enderbítica da área de estudo. Imagens de elétrons retroespalhados (*backscattered electrons*-BSE) e catodoluminescência (CL) revelam zonação e sobrecrecimento metamórfico, bem como fraturas e inclusões de cristais de apatita e opacos. As idades de cristalização obtidas para o granulito foram de  $1935 \pm 13$  Ma (MSWD = 1,14; probabilidade de concordância = 0,29) e  $1930 \pm 4,3$  Ma (MSWD = 0,51; probabilidade de concordância = 0,48). Idade similar de  $1938 \pm 12$  Ma (U-Pb em zircão, SHRIMP) é referida por Santos (2003), mas sem precisar o ponto de coleta.

## CONCLUSÕES

A partir dos dados preliminares foi possível observar que os litotipos que compõem o Granulito Barauana possuem natureza polideformada e um metamorfismo que atingiu a fácies granulito. A paragênese (ortopiroxênio, clinopiroxênio, andesina e oligoclásio) indica que essas rochas se formaram em ambientes de alta temperatura e que a recristalização e fusão obliteraram algumas estruturas reliquias, e alguns minerais começam a ser destruídos (caso do anfibólio). Os resultados fornecidos pelo método U-Pb apontam idades de cristalização  $1935 \pm 13$  Ma e  $1930 \pm 4$  Ma, para o Granulito Barauana. A idade desses protólitos ortoderivados nessa porção do DGC mostra certa similaridade com o charnockito Serra da Prata, que ocorre na região, entretanto ainda não foi possível estabelecer uma perfeita correlação, indicando que há necessidade de uma revisão litoestratigráfica e dos limites entre os domínios.





**Figura 2 - Feições de macroscópicas do Granulito Barauana: (A) Diagrama de classificação modal Q- A-P modificado de Streckeisen, (1976) para rochas do Granulito Barauana, classificadas como enderbitio; (B) dobras intrafoliais; (C) diques de composição básica, boudinados e concordantes com a Sn; (D) textura granoblástica e cristais de ortopiroxênio (Opx) e clinopiroxênio (Cpx) orientados segundo a Sn.**

## REFERÊNCIAS

- Almeida, M.E., Macambira, M. J., Valente, C. S. 2008. New geological and single-zircon Pb evaporation data from Central Guyana Domain, southeastern Roraima, Brazil: Tectonic implications for the central region of the Guyana Shield. *Journal of South American Earth Sciences* **26**: 318-328.
- Bosma W., Kroonenberg S.B., Maas K., Roevers E.W.F. de 1983. Igneous and Metamorphic Complexes of the Guiana Shield in Suriname. *Geol. en Mijnbouw*, 62: 241-254
- Cordani, U.G. & Brito Neves, B. B. 1982. The Geologic Evolution of South America during Archean and Early Proterozoic. *Rev. Bras. Geoc.* **12**: (1-3): 78-88.
- Costa, J.B.S., Pinheiro, R.V.L., Reis, N.J., Pessoa, M.R., Pinheiro, S. da S. 1991. O Hemigraben do Tacutu, uma estrutura controlada pela geometria do Cinturão de Cisalhamento Guiana Central. *Geociências*, São Paulo, 10:119-130.
- CPRM 2006. Geologia e Recursos Minerais do Estado do Amazonas. Escala 1:1.000.000 Manaus. 153p.
- Fraga, L.M.B., Almeida, M.E., Macambira, M.J.B., 1997. First lead-lead zircon ages of charnockitic rocks from Central Guiana Belt (CGB) in the state of Roraima, Brazil. In: South-American Symposium on Isotope Geology. Campos do Jordão, Brazil, Extended abstracts, pp. 115-117.

- Fraga, L.M.B., Reis, N.J., Costa, J.B.S., 1998. O Cinturão Guiana Central no Estado de Roraima. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 40. Belo Horizonte. Anais. Sociedade Brasileira de Geologia, p. 411.
- Fraga, L.M. B, 2002. Associação Anortosito - Mangerito - Granito Rapakivi (AMG) e suas encaixantes paleoproterozóicas: evolução estrutural, geocronologia e petrologia. Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. Tese de Doutorado, 351 p.
- Fraga, L.M.B., Macambira, M. J., Dall'Agnol, R., Costa, J. B. S., 2009. 1.94-1.93 Ga magmatism from the central part of the Guyana Shield, Roraima, Brazil: single-zircon evaporation data and tectonic implications. *Journal of South American Earth Sciences* **27**: 247-257.
- Gibbs, A.K & Barron, C.N. 1993. *The Geology of the Guiana Shield*. Oxford University Press, New York, Clarendon Press. 245 p.
- Hasui, Y., Haralyi, N.L., Schobbenhaus, C. 1984. Elementos geofísicos e geológicos da região amazônica: Subsídios para modelos geotectônico. In: Simposium Amazônico, 2, Manaus. Anais, Manaus: DNPM/MME, p. 129-147.
- Kroonenberg, S.B. 1976. Amphibolite-facies and granulite-facies metamorphism in the Coeroeni Lucie area, southwestern Surinam. Ph. D Thesis, Amsterdam, Geologic en Mijnbouw, Dienst sur. Med, 25, 109-289.
- Milhomem Neto, J. M., Lafon, J. M. 2019. Zircon U-Pb and Lu-Hf isotope constraints on Archean crustal evolution in Southeastern Guyana Central. *Geoscience Frontiers*, 1-31.
- Reis, N. J., Fraga, L. M. B., Faria, M. S. G de Almeida., Almeida, M. E. 2003. Geologia do Estado de Roraima, Brasil. In Geologie de La France, vols. 2-4, p 121-134.
- Streckeisen A. C. 1976. To each plutonic rock its proper name. *Earth Sci. Rev.*, (12): 1-33.
- Santos J.O.S. Geotectônica dos escudos das Guianas e Brasil-Central. In: Bizzi, L. A.; Schobbenhaus, C.; Vidotti, R. M.; Gonçalves, J. H. 2003. eds. *Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil*. Brasília, DF: CPRM, p. 169- 361.
- Santos, J.O.S., Faria, M.S.G., Riker, S.L.R., Souza, M.M., Hartmann, L.A., McNaughton, N.J., Almeida, M.E., Potter, P.E., 2008. The collisional K'Mudku Belt in the northern Amazon Craton: A Far field response to the Sunsás Orogen. In: VI South American Symposium on Isotope Geology, Bariloche – Argentina.
- Sato, K., Tassinari, C. C. G., Basei, M. A. S., Júnior, O. S., Onoe, A. T., Souza, M. D. 2014. Sensitive High Resoluiot Ion Microprobe (SHRIMP Ile/MC) of the Institute of Geosciences of the University pf São Paulo, Brazil: analytical method and first results. *Geol, USP, Série Científica* **14**: 3-18
- Tassinari, C.C.G. 1996. O Mapa Geocronológico do Cráton Amazônico no Brasil: revisão dos dados isotópicos. Tese de Livre docência, Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo. 139p. (abstract in English).