

**EVIDÊNCIAS DE FRAGMENTOS ARQUEANOS E
PALEOPROTEROZOÍCOS NA PORÇÃO SUL DO NÚCLEO BETARA -
PARANÁ**

Kei Sato

Inst. de Geociências da USP. Rua do Lago 562. SP. CEP. 05508-080, keisato@usp.br

Oswaldo Siga Jr.

Lígia Maria de Leite Ribeiro

Leonardo Fadel Cury

Gilberto Kaulfuss

Miguel Angelo Stipp Basei

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como principal objetivo apresentar evidências de fragmentos Arqueanos e Paleoproterozóicos da porção Sul do Núcleo Betara utilizando-se do método de evaporação de Pb a partir de monocristal de zircão. As amostras fazem parte do trabalho de mestrado da aluna Lígia Maria de Almeida Leite Ribeiro - Instituto de Geociências - USP.

NÚCLEO BETARA

O Núcleo Betara localiza-se nos arredores de Rio Branco do Sul, ao norte de Curitiba - Pr. As rochas pertencentes a esse Núcleo incluem-se no domínio da Faixa Ribeira e ocorrem a norte da zona de cisalhamento Lancinha entre o Craton Parapanema e Luis Alves (ou Micro Placa Luis Alves), fig. 1.

O Núcleo Betara foi alvo de estudos por diversos autores nas últimas décadas, sendo mais recentemente foi reestudado por Kaulfuss (2001). Segundo Kaulfuss, este Núcleo é constituído praticamente em sua totalidade por granitóides de composição sienogranítica e granodiorítica afetados por cisalhamentos de natureza rúptil - dúctil, resultando em estruturas proto miloníticas a ultra miloníticas.

Os estudos isotópicos realizados por Kaulfuss (2001) com base nas idades modelo Sm- Nd (T_{DM}), sugerem que os protólitos dessas rochas foram diferenciados do manto para a crosta continental durante o Arqueano entre 3100 a 2800Ma. Esta acreção de material juvenil arqueana não ocorreu somente no âmbito do Núcleo Betara, mas em outras áreas vizinhas tais como nos Núcleos Setuva, Tigre, e principalmente no Complexo Atuba (Kaulfuss, 2001; Sato et al., 2003). Acreções de materiais juvenis posteriores ao arqueano ocorrem em pequena escala em todos os terrenos acima citados, predominando o retrabalhamento crustal. Entretanto, uma pequeníssima fração de zircões, alheios aos eventos tectônicos polieíclicos, conseguiram resistir preservando informações isotópicas originais do primeiro evento geológico.

A rocha coletada para este trabalho localiza-se próxima à zona de cisalhamento Lancinha (veja fig. 1).

PROCEDIMENTO ANALÍTICO

A rocha granodiorítica protomilonítica (fig. 2) é constituída basicamente por quartzo, K-feldspato, plagioclásio e máficos (anfíbólios, epidotos e opacos). As porções escuras observadas nas bordas desta rocha referem-se a porções epidotizadas (cor esverdeada). Os zircões foram concentrados das porções leucocráticas e portanto mais quartzo-feldspáticas.

A figura 3 (microfotografia) mostra diferentes tipologias de zircões existentes nesta rocha. Alguns cristais mostram hábitos arredondados (grãos 1, 2, 3 e 5), prismáticos (grãos 4, 6 e 7) e outros alongados (grãos 8 e 9). A grande maioria dos zircões mostra aspecto turvo devido às inclusões e fraturas sugerindo processos de metamitização.

Na análise de $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ foi utilizada a técnica de evaporação por aquecimento por passo (TEAPA). O filamento de rênio, em formato de canoa, foi previamente purificado aquecendo-se em alto vácuo. Apenas um grão de zircão, sem prévio tratamento químico, foi colocado diretamente no centro do filamento. Com um dispositivo especial, o grão foi fixado apertando-se as bordas da canoa. A evaporação de Pb do zircão inicia-se ao redor de 1300 °C.

DISCUSSÕES DOS RESULTADOS ANALÍTICOS

Foram analisados 6 cristais de zircões da amostra LBT-13 - Núcleo Betara utilizando o método de TEAPA. A fig. 4 (diagrama $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ x temperatura) refere-se no zircão prismático, turvo, bem alongado e bi-determinado (zircão tipo 9 da fig.3). A razão isotópica $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ obtida por TEAPA apresenta um patamar com idade arqueana, em torno de $2,77 \pm 0,09$ Ga. similar a observada através do método geocronológico convencional (U-Pb) utilizando-se de

multi grãos (Lígia Maria, trabalho de mestrado em preparação). Kaulfuss (2001) já apontava a presença de terrenos arqueanos em zircão nessa porção do Núcleo Betara em rocha granodiorítica próxima a analisada (amostra GKM88). Idade modelo Sm-Nd (T_{DM}) também arqueana ($2,84 \pm Ga$) foi obtida pelo autor (op cit) em sienogranito deste núcleo (GKM50). A idade próxima de 2,8Ga aqui obtida refere-se a época de cristalização do zircão, que se mostra preservado de forma intacta a outros eventos tectônicos policíclicos ocorridos nesta área. Evidências de idades arqueanas também preservadas em zircões (MJ316) ocorrem em áreas vizinhas, a exemplo do Complexo Gnáissico Migmatítico Atuba situado a sul da Zona de Cisalhamento Lancinha (Sato et al, 2003, vide a localização da amostra na fig. 1).

A segunda análise foi realizada em monocristal de zircão com hábito prismático, ligeiramente arredondado nos vértices e de aspecto turvo (zircão tipo 8 da fig.3). As razões isotópicas $^{207}Pb/^{206}Pb$ obtidas através do TEAPA (fig. 5) sugerem a existência de um primeiro patamar, não muito definido, com uma idade em torno de $1,85 \pm 0,04 Ga$ e de um segundo, agora bem definido, com uma idade em torno de $2,21 \pm 0,04 Ga$.

O terceiro zircão analisado por TEAPA apresenta hábito prismático bideterminado (grão 4 da figura 3). No diagrama $^{207}Pb/^{206}Pb$ versus temperatura (fig.6) observa-se um patamar bem definido de $2,19 \pm 0,04 Ga$. Padrão similar, com idades relativas ao paleoproterozóico (2.1 – 1.8 Ga), foi também observado para os demais zircões analisados. O Paleoproterozóico representa o evento de total recristalização destes zircões analisados, não deixando nenhuma informação isotópica de Pb do seu precursor. Acrescente-se que após aquecimento dos zircões a $1550^{\circ}C$, em vácuo, embora não exista mais a emissão de Pb desses cristais, não ocorreu uma fusão e observa-se ainda que os zircões permanecem com o seu hábito inicial de forma intacta. Tal fato poderia explicar que em certas condições particulares, em um ambiente de alta temperatura com baixo teor de O_2 livre e com pouca água, os zircões arqueanos e paleoproterozóicos possam coexistir.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os zircões pertencentes aos terrenos graníticos do Núcleo Betara guardam importantes informações genéticas relativas ao arqueano, bastante próximas a idades de diferenciação manto-crosta de seus protólitos crustais (idade modelo Sm-Nd, TDM: 3.2 a 2.8Ga). Os valores entre 2,2 a 1,8 Ga (U-Pb / Pb-Pb em zircão) relativos ao Paleoproterozóico refletem a um intenso retrabalhamento crustal. Idades em torno de 1,75Ga, obtidas em sienogranitos por Kaulfuss 2001, foram interpretados pelo autor como relativas a regimes de natureza extensional (Tafrogênese Estateriana). Durante o Mesoproterozóico algumas ocorrências de pequena escala representadas por rochas vulcânicas básicas, (Lígia Maria, mestrado em preparação). Durante o Neoproterozóico as evidências de idade K-Ar e Ar-Ar em micas de quartzitos da Formação Betara indicaram uma idade de 614Ma (Kaulfuss 2001) caracterizando o posicionamento desses terrenos a isothermas inferiores a $300^{\circ}C$. Tal padrão de evolução crustal pode ser observado de forma relativamente similar em áreas vizinhas, tais como no Núcleo Setuva, bem como no Complexo Gnáissico – Migmatítico Atuba, não sendo ainda encontrado até o presente momento no Núcleo Tigre.

REFERÊNCIAS

- Kaulfuss G.A. 2001. *Geologia dos Núcleos de embasamento Setuva, Betara e Tigre, norte de Curitiba – Paraná*. Inst. de Geociências – USP. Dissertação de mestrado, 115 p.
- Sato K., Siga Jr. O., Nutman A.P., Basei M.A.S., McReath I., Kaulfuss G. A. 2003. The Atuba Complex, South American Platform: Archean Components and Paleoproterozoic Tectonothermal Events. *Gondwana Research*, **6** (2): 251-263.
- Siga Jr. O., Basei M.A.S., Sato K., Prazeres Fiolho H.J., Cury L.F., Weber W., Passarelli C.R., Harara O. M., Reis Neto J.M. 2003 U-Pb of metovolcanic rocks from the Itaiacoca Group: Tectonic implications. *Rev. Inst. Geociências – Série Científica*, **3**: 39-49.

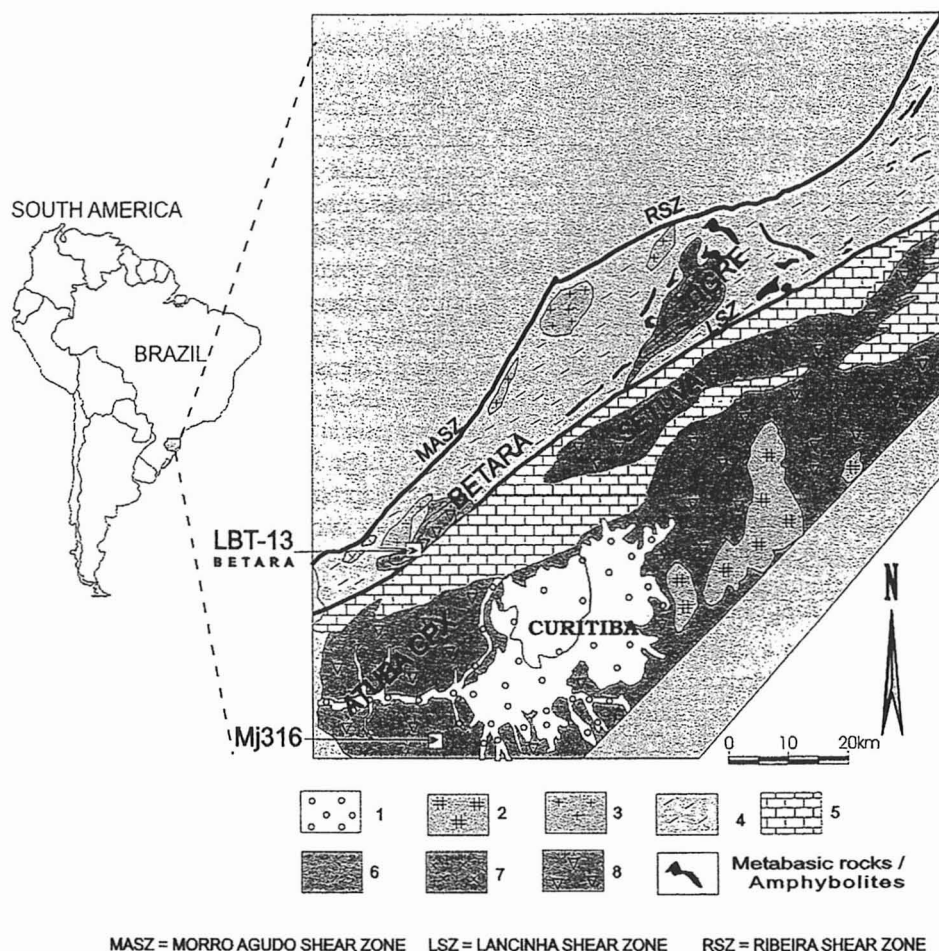


Figura 1: Esquema geológico simplificado baseado em Siga Jr.et al. (2003) com as principais unidades geológicas e tectônicas, sudeste brasileiro: (1) – Cobertura Cenozóicas; (2) – Granitos alcalinos – Peralcalinos; (3) – Granitóides Sin a Pós-colisionais [590-570My]; (4) – Formação Votuverava [c.1450Ma]; (5) – Formação Capirú; (6) – Sequências Perau e Betara [1540Ma], (7) – granitóides Alcalinos deformados [1750Ma] e granitóides cálcio-alcalinos deformados[2100Ma]; (8) – Complexo Gnáissico-Migmatítico Atuba.



Fig. 2: Rocha granodiorítica – protomilonítica (LBT-13) contendo quartzo, K-feldspato, plagioclásio e máficos (anfíbios, epidotos e opacos)



Fig. 3: A microfotografia mostra diferentes tipologias dos zircões com hábitos arredondados (grãos 1, 2, 3 e 5), prismáticos (grãos 4, 6 e 7) e outros alongados (grãos 8 e 9). A grande maioria dos cristais mostra aspecto turvo devido a inclusões e fraturas (metamitização).

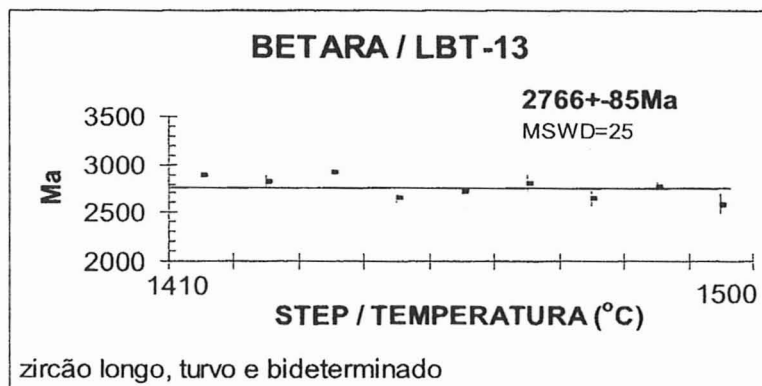


Fig. 4.: Razão $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ x temperatura. Zircão prismático, turvo, fino, bem alongado e bi-determinado (zircão tipo 9 da fig.3). A razão isotópica $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ obtida por TEAPA apresenta um patamar em torno de $2,77 \pm 0,09$ Ga

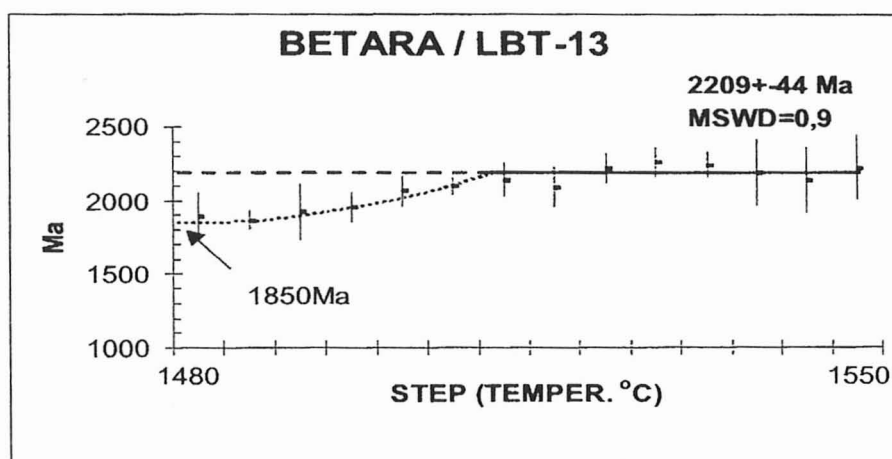


Fig. 5: Razão $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ x temperatura. Zircão prismático, ligeiramente arredondado nos vértices e aspecto turvo (zircão tipo 8 da fig.3). A razão isotópica $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ obtida por TEAPA apresenta um patamar em torno de $2,21 \pm 0,04$ Ga

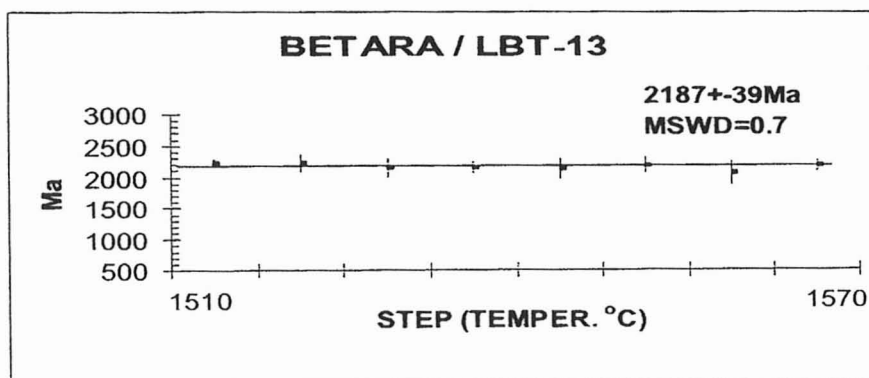


Fig. 6. Razão $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ x temperatura. Zircão prismático e bi-determinado (zircão 4 da fig.3). A razão isotópica $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ obtida tem um patamar em torno de $2,19 \pm 0,04$ Ga.