

## **GEOCRONOLOGIA U-Pb (CA)-ID-TIMS DE MAGMAS BASÁLTICOS DE ALTO Ti DA PROVÍNCIA MAGMÁTICA PARANÁ**

**Mariane Zanetti Polito**

**Brenda Chung da Rocha**

**Instituto de Geociências/Universidade de São Paulo**

[marianezp@usp.br](mailto:marianezp@usp.br); [brenda.rocha@usp.br](mailto:brenda.rocha@usp.br)

### **Objetivos**

Este trabalho tem como objetivo determinar a idade de cristalização de magmas basálticos de alto-Ti do tipo Pitanga e Paranapanema da Província Magmática Paraná com elevada precisão a partir da técnica U-Pb (CA)-ID-TIMS (*chemical abrasion isotope dilution thermal ionization mass spectrometry*) em zircão e/ou badeleíta para investigar se existe um hiato temporal entre as rochas maficas intrusivas e extrusivas e avaliar a possível correlação do magmatismo toleítico da PMP com o Evento Valanginiano. Foram selecionadas para este estudo as rochas maficas, incluindo os basaltos faneríticos dos derrames de Araraquara, o *Sill* de Campinas e a Intrusão de Limeira, no estado de São Paulo. A obtenção de idades de alta precisão em rochas basálticas toleíticas é desafiadora, tendo em vista a escassez de cristais de zircão. Rocha et al., 2020, revelou idades de ca. 133,6 Ma (U-Pb CA-ID-TIMS em zircão) para magmas ácidos de baixo-Ti tipo Palmas. As idades  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  de ca. 133-131 Ma (Ernesto et al., 1999) são atualmente as únicas disponíveis para o basalto de alto-Ti tipo Pitanga.

### **Métodos e Procedimentos**

Esta pesquisa envolveu uma etapa de campo para reconhecimento das áreas e coleta de amostras. Foram confeccionadas 7 seções polidas maficas extrusivas e intrusivas. Para o

estudo da Intrusão de Limeira foram descritas duas seções polidas (LIM-10 e TF-36) de trabalhos prévios (Lino, 2018; Lino e Vlach, 2021). Foram realizados estudos petrográficos e imageamento por MEV (Microscópio Eletrônico de Varredura). A separação mineral consistiu na fragmentação, britagem, moagem e peneiramento para separação da fração mais fina (<250#) de nove amostras. Para a separação dos minerais pesados foi utilizada a mesa JCR (*Jasper Canyon Research*), que é ideal para a separação de zircão em rochas vulcânicas, seguida de separação magnética por Frantz e por densidade utilizando o iodeto de metileno (3,32 g/cm<sup>3</sup>). Os cristais de zircão selecionados do concentrado foram submetidos a um pré-tratamento com a técnica de abrasão química (Mattinson et al., 2005; Widmann et al., 2019) para dissolver os domínios metamíticos e minimizar os efeitos da perda de Pb após o procedimento de *annealing*. As etapas de *clean lab* são constituídas pela lavagem e dissolução dos grãos e separação química do U e Pb. As análises isotópicas serão obtidas em um espectrômetro de massa de ionização termal (TIMS) ThermoScientific TRITON Plus. As etapas de pré-tratamento de zircão foram realizadas no *Geotop/Université du Québec a Montreal (UQAM)* (Canadá).

### **Resultados**

Somente uma amostra dos basaltos de Araraquara de granulação mais grossa

forneceu cristais de zircão. As amostras do *Sill* de Campinas com segregações gabróicas centimétricas no diabásio foram as mais bem-sucedidas na extração do zircão e badeleíta. O quartzo monzodiorito da Intrusão de Limeira apresentou melhor desempenho na extração do zircão. A petrografia referente as rochas intrusivas apresentaram granófiros compondo a matriz. Cristais aciculares foram investigados no MEV e correspondem a cristais de zircão e badeleíta. No total foram extraídos 15 grãos de zircão, sendo 3 grãos dos basaltos de Araraquara, 9 grãos do *Sill* de Campinas e 3 grãos da Intrusão de Limeira. Os cristais são aciculares, translúcidos a esbranquiçados, alongados (3:1 a 4:1), e de granulação fina (~50 µm). Foram extraídos 64 grãos de badeleíta do *Sill* de Campinas, com predomínio de cristais prismáticos, alongados, de coloração amarelada a castanho clara e com granulação ligeiramente maior (>50 µm).

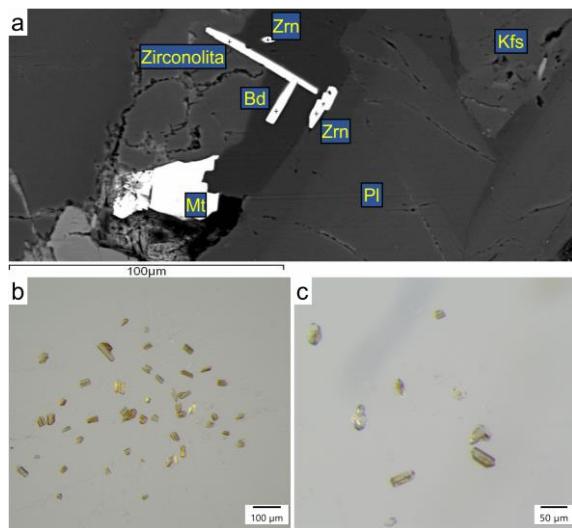


Figura 1: Produtos obtidos após o imageamento MEV e a separação mineral. (a) Imageamento MEV da seção polida do *Sill* de Campinas mostrando grãos de zircão e badeleíta identificados. (b) Cristais de badeleíta extraídos do *Sill* de Campinas. (c) Cristais de zircão extraídos do *Sill* de Campinas.

## Conclusões

As rochas com matriz composta por granófiros e de granulação média são as mais propícias

para a separação de grãos de zircão e badeleíta. Os granófiros indicam possíveis *melt pockets* e a granulação mais grossa permite um desenvolvimento melhor dos cristais aciculares, facilitando a separação mineral.

## Agradecimentos

Agradeço ao financiamento da FAPESP através da concessão de bolsa de iniciação científica no país (2023/14377-0) e estágio de pesquisa no exterior (2024/01134-5), e financiamento da pesquisa através do projeto temático FAPESP (2019/22084-8). Também agradeço ao Instituto de Geociências da USP (IGc), a *Université du Québec a Montréal* (UQAM) (Canadá) e a Profa. Dra. Brenda Chung da Rocha, ao supervisor Prof. Joshua Davies (UQAM), co-orientador Lucas Lino (IGc-USP), Prof. Valdecir Janasi (IGc-USP) pelo apoio no trabalho de campo, Ana Sena (LCT-Poli) pelo auxílio durante as análises de MEV.

## Referências

- Ernesto, M., Raposo, M.I.B., Marques, L.S., Renne, P.R., Diogo, L.A., de Min, A., 1999. Paleomagnetism, geochemistry and  $40\text{Ar}/39\text{Ar}$  dating of the North-eastern Paraná Magmatic Province: tectonic implications. *J. Geodyn.* 28, 321–340.
- Lino, L.M., 2018. Geometry and stratigraphy of the Limeira Tholeiitic intrusion, Paraná Magmatic Province (SP-Brazil). Master dissertation thesis, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 94p.
- Lino, L.M., Vlach, S.R.F., 2021. Textural and geochemical evidence for multiple sheet-like magma pulses in the Limeira Intrusion, Paraná Magmatic Province, Brazil. *Journal of Petrology* 62 (3), egab011.
- Mattinson, J., 2005. Zircon U-Pb chemical abrasion (“CA-TIMS”) method: combined annealing and multi-step partial dissolution analysis for improved precision and accuracy of zircon ages. *Chemical Geology* 220, 47–66.
- Rocha, B.C., Davies, J.H.F.L., Janasi, V.A., Schaltegger, U., Nardy, A.J.R., Greber, N., Lucchetti, A.C.F., Polo, L.A., 2020. Rapid eruption of silicic magmas from the Paraná Magmatic Province (Brazil) did not trigger the Valanginian event. *Geology* 48, 1174–1178.
- Widmann, P., Davies, J.H.F.L., Schaltegger, U., 2019. Calibrating chemical abrasion: its effects on zircon crystal structure, chemical composition and U-Pb age. *Chemical Geology* 511, 1–10.