



## **Estudo termobarométrico de rochas kimberlíticas, kamafugíticas e ultrabásicas alcalinas da Província ígnea Alto Paranaíba (MG-GO) e Serra do Mar (RJ-SP) a partir de composições globais (rocha-total)**

**Autor: Nicole da Mota Martins Pinheiro**

**Orientador: Rogério Guitarrari Azzone**

**IGc Instituto de Geociências da USP**

e-mail: nicolempinheiro@usp.br

### **Objetivos**

Usar de cálculos de termobarometria baseados em análise de química de rocha total para averiguar a temperatura e pressão estimada para as rochas kimberlíticas, kamafugíticas e ultrabásicas alcalinas do centro-oeste a sudeste do Brasil de idade cretácea. Pode-se deste modo comparar fatores de controle e limitações dos cálculos de temperatura de equilíbrio líquido-fonte e de temperaturas potenciais do manto. Por fim, com os dados obtidos, objetivou-se comparar as hipóteses de origem deste magmatismo por plumas mantélicas (necessidade de anomalia térmica no manto) ou fusão por descompressão, a partir de reativação de antigas zonas de falha.

### **Métodos e Procedimentos**

Foi utilizado a base teórica e a planilha desenvolvida por Sun e Dasgupta (2020) para o cálculo da termobarometria para rochas insaturadas em sílica. Esta sistemática foi desenvolvida com base em análises com Peridotitos do manto e líquidos gerados experimentalmente em equilíbrio com estes. A premissa do cálculo se baseia na diminuição de Alumínio no manto de acordo com o aumento

da pressão e possui um erro de 0,5 GPa. Já a temperatura é calculada a partir da variação de abundância de MgO em função da temperatura e possui uma margem de erro de 49°C.

Para a análise das rochas das regiões escolhidas foi levantada uma base de dados compilados de kimberlitos, kamafugitos, basanitos e ankaratritos da Província Ígnea do Poxoréu (PIP), Província Ígnea do Alto Paranaíba (APIP) e os complexos alcalinos costeiros do leste e sudeste do Brasil.

Foi realizada também a produção de novos dados de química de rocha total de kamafugitos do APIP, basanitos do PIP e rochas do complexo alcalino costeiro de Volta Redonda, e uma rocha ultrabásica efusiva da ilha de Martin Vaz.

### **Resultados**

Para o cálculo das temperaturas e pressões foi determinado o uso de olivina do manto de  $FO_{91}$  e a forma de correção que compensa a Forsterita do manto e a desgaseificação de  $CO_2$  para obtenção de valores que representassem melhor a realidade.

Para os kimberlitos, observamos uma variação bimodal da temperatura, com um grupo com um pico em 1450°C e outro em 1650°C. Já a pressão fica mais constricta a uma moda de

5,5GPa e uma dispersão leve entre 8 a 10 GPa. Foi possível observar também que o índice de contaminação destas rochas não mostrou ter influências diretas com os dados de temperatura e pressão, uma vez que mesmo com o aumento da contaminação, os valores obtidos não apresentam uma tendência positiva ou negativa.

Os kamafugitos também possuem uma distribuição bimodal nos resultados de temperatura e pressão. A temperatura com um maior pico em 1580°C e outro em 1450°C e a pressão com um pico em 6,5GPa e outro em 7,5GPa.

Os basanitos e ankaratritos possuem uma distribuição modal menor. Suas temperaturas têm picos em 1600°C e 1550°C respectivamente, e pressões em torno de 5,5GPa para ambos.

Comparando as temperaturas de equilíbrio destes magmas com a temperatura potencial do manto, podemos ver que elas estão em sua maioria constrictas dentro da margem de erro, com uma diferença de 50°C entre elas.

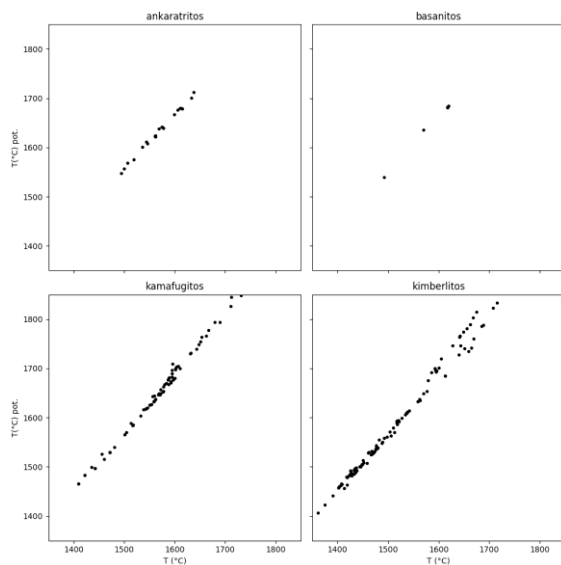


Figura 1: Comparação de temperaturas c de equilíbrio e potenciais do manto calculadas para cada litologia.

## Conclusões

Com os dados obtidos podemos notar que as temperaturas potenciais estão anormalmente acima das temperaturas esperadas para o manto ambiente. Este tipo de assinatura é compatível com o esperado para uma anomalia térmica gerada por uma pluma mantélica.

Foi possível observar também que para os kimberlitos, o índice de contaminação das rochas não mostrou tendências positivas ou negativas para os resultados, não aparentando ter grandes influências.

## Agradecimentos

A presente pesquisa foi financiada pelas agências FAPESP (Procs. 2019/22084-8; 2023/11675-0) e CNPq (404020/2021-6; 310055/2021-0). Agradecimentos também ao programa PUB-USP pela bolsa de iniciação científica da autora.

## Referências

- GIBSON, S. A., THOMPSON, R. N., LEONARDOS, O. H., DICKIN, A. P., MITCHELL, J.C. The Late Cretaceous impact of the Trindade mantle plume: evidence from large-volume, mafic, potassic magmatism in SE Brazil. *Journal of Petrology*, v. 36, n. 1, p. 189-229, 1995
- GUARINO, V., WU F. Y., LUSTRINO M., MELLUSO, L., BROTZU, P., GOMES C. B., RUBERTI E., TASSINARI, C. C. G., SVISERO, D. P. U-Pb ages, Sr-Nd-isotope geochemistry, and petrogenesis of kimberlites, kamafugites and phlogopite-picrites of the Alto Paranaíba Igneous Province, Brazil. *Chemical Geology*, v. 353, p. 65-82, 2013.
- SUN, C.; DASGUPTA, R. Thermobarometry of CO<sub>2</sub>-rich, silica-undersaturated melts constrains cratonic lithosphere thinning through time in areas of kimberlitic magmatism. *Earth and Planetary Science Letters*, v. 550, p. 116549, 2020.
- THOMPSON, R. N., GIBSON, S. A., MITCHELL, J. G., DICKIN, A. P., LEONARDOS, O. H., BROD, J. A., GREENWOOD, J.C. Migrating cretaceous-eocene magmatism in the serra do mar alkaline province, SE Brazil: melts from the deflected trindade mantle plume? *Journal of Petrology*, v. 39, n. 8, p. 1493-1526, 1998.
- VELÁSQUEZ, F. R., CORDEIRO, P., REICH, M., MOTTA, J. G., RIBEIRO, C. C., ANGERER, T. BERNARDESET R. B., The genetic link between kamafugite magmatism and alkaline-carbonatite complexes in the Late Cretaceous Alto Paranaíba Igneous Province, Central Brazil. *International Geology Review*, v. 65, n. 13, p. 2148-2170, 2023.