

## FLOGOPITAS DE KIMBERLITOS E KAMAFUGITOS CRETÁCICOS DA PROVÍNCIA ALCALINA ALTO DO PARANAÍBA

**Autor: Milena Gomes Corrêa**

**Orientador: Prof. Dr. Rogério Guitarrari Azzone**

Instituto de Geociências

[milenagomes@usp.br](mailto:milenagomes@usp.br)

### Objetivos

O presente projeto de iniciação científica foi adaptado em função das restrições impostas pela pandemia do COVID-19 e teve como objetivo a caracterização petrográfica e composicional de flogopitas de algumas intrusões de afinidade kimberlítica localizadas na região definida como Província Alcalina Alto Paranaíba (e.g., Guarino et al. 2013). Foram escolhidas cinco intrusões alvo para este estudo; Catalão 1b, Facão, Fazenda Dinamérico, Pântano e Três Ranchos IV a partir de dados obtidos pelo orientador em momentos anteriores. Dados de geoquímica de rocha total destas intrusões (obtidos anteriormente) também foram utilizados para uma melhor definição na classificação das intrusões.

### Métodos e Procedimentos

Neste estudo, aspectos petrográficos e texturais de flogopita são analisadas; lâminas de três intrusões foram estudadas (Catalão-1b, Pântano, e Fazenda Dinamérico). Além disso, o estudo também conta com imagens de elétrons retroespalhados obtidas por MEV (via microssonda) dos cristais de flogopita da intrusão Catalão-1b, permitindo assim melhor descrição sobre feições como zoneamentos compostionais, texturas e clivagem dessas micas. Em função das restrições impostas, o trabalho envolveu o uso de alguns dados laboratoriais inéditos obtidos previamente pelo orientador e trabalho importante de compilação de dados da literatura. Dados de geoquímica de rocha-total das intrusões Catalão 1b e Fazenda Dinamérico, ainda inéditos tratados,

enquanto que os dados das demais intrusões são compilados da literatura (e.g., Silva, 2003; Felgate, 2014; Shibata, 2018; Coldebella et al., 2020). Elementos maiores e menores das flogopitas de Pântano e Facão foram compilados de Shibata (2018) e Silva (2003), respectivamente. Elementos maiores de flogopita das intrusões Catalão 1b, Fazenda Dinamérico e Três Ranchos IV foram obtidos previamente pelo orientador por microssonda eletrônica. Em relação aos elementos menores e traços, a composição da flogopita de duas intrusões (Catalão 1b e Pântano) foram tratados e interpretados, sendo parte dos dados compilados (Shibata, 2018) e parte inéditos, obtidos pelo orientador. Os dados geoquímicos e de química mineral foral produzidos no Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, e na Universidade de Alberta (Canadá), envolvendo-se metodologias como microssonda eletrônica, laser ablation ICP-MS, fluorescência de raios X e ICP-MS.

### Resultados

Levantamentos bibliográficos mostram que algumas dessas intrusões já foram classificadas anteriormente: Três Ranchos IV e Pântano classificadas como kimberlitos de fácies hipabissal por Felgate (2014) e Shibata (2018), respectivamente. As intrusões Fazenda Dinamérico e Catalão 1b não possuem trabalhos prévios, porém Fazenda Dinamérico é referida como Kimberlito Galeria por Cabral Neto et al. (2017) enquanto Catalão 1b é uma intrusão diamantífera com planta montada para início da exploração pela Five Star Diamonds. Facão, por sua vez, foi classificada como um hialo-flogopita-diopsídio-olivina lamproítico (Silva,

2003). Análises geoquímicas de rocha total mostram a afinidade kamafugítica das intrusões Facão e Fazenda Dinamérico enquanto que as demais intrusões apresentam tendência kimberlítica. Análises químicas *in situ* mostram que as micas nestas rochas são flogopita, tendo-se como principal cátion no sítio octaédrico o  $Mg^{2+}$ . Além disso, essas micas apresentam deficiência na soma dos cátions tetraédricos comuns (i.e.  $Si + Al < 8$ ), forte correlação negativa entre  $Fe^{+3}$  e  $Al^{+3}$  e excesso de cargas octaédricas, o que caracteriza séries flogopita-tetraferriflogopita e annita-tetraferriannita. Zoneamentos compostionais em micas de kimberlitos do grupo II descritos por Mitchell (1995), normais ou inversos, foram observados nas flogopitas pertencentes às intrusões estudadas e modelos foram elaborados para melhor compreensão. Elementos-traço das micas encontradas nas intrusões Pântano e Catalão 1b apresentam concentração semelhante as micas encontradas em kimberlitos ao redor do mundo descritos por Reguir et al. (2009). Petrograficamente, as intrusões Pântano e Catalão-1b são muito similares, compostas por rochas macrocristalinas, inequigranulares seriadas, com macrocristais de olivina, flogopita, granada, xenólitos e opacos imersos em uma matriz praticamente afanítica onde são vistos cristais poiquilíticos de flogopita. A intrusão Fazenda Dinamérico se distingue das citadas anteriormente pelo seu índice de cor devidamente mais alto, presença de fenocristais de piroxênio bem formados e macrocristais de flogopitas centimétricos.

## Conclusões

Descrições petrográficas associadas a levantamentos bibliográficos feitos permitem a classificação das intrusões Catalão-1b e Pântano como um kimberlito de fácies diatrema e hipabissal, respectivamente, com amostras evidenciando a transição entre fácies diatrema e hipabissal nas diferentes profundidades de Catalão-1b. O mineral máfico de interesse neste estudo foi a flogopita e apresenta características comum a série da flogopita-tetraferriflogopita. Combinando-se análises petrográficas e químicas, três diferentes gêneses da mica de estudadas são propostas, sendo estas diferenciadas entre magmáticas, pós-magmáticas e xenocristalinas. Além disso,

dados compostionais dessas flogopitas mostram composições muito próximas às de micas encontradas em kimberlitos e lamproítos. A ausência de dados petrográficos da intrusão Facão impediu sua classificação detalhada, mas ao longo do estudo é vista sua tendência mais próximo à kamafugítica. A intrusão Três Ranchos IV, que já é classificada como um kimberlito, tem sua classificação reforçada em todas as análises geoquímicas observadas. A intrusão Fazenda Dinamérico, por sua vez, apresenta características muito semelhantes à de um lamproítio.

## Referências Bibliográficas

- CABRAL NETO, I., NANNINI, F., VALDIR SILVEIRA, F., MATOS CUNHA, L., 2017.** Áreas kimberlíticas e diamantíferas do estado de Minas Gerais: Programa Geologia do Brasil, Série Pedras Preciosas no 10, Projeto Diamante, Serviço Geológico do Brasil - CPRM.
- FELGATE, M.R., 2014.** The petrogenesis of Brazilian kimberlites and kamafugites intruded along the 125 lineament: improved geochemical and geochronological constraints on magmatism in Rondônia and the Alto Paranaíba Igneous Province. PhD Thesis, University of Melbourne.
- FIVE STAR DIAMONDS** - Trabalhando para Produzir Diamantes no Brasil. Extraído de: Five Star Diamond (fivestardiamonds.net)
- GUARINO, V., WU, F.Y., LUSTRINO, M., MELLUSO, L., BROTZU, P., GOMES, C. DE B., RUBERTI, E., TASSINARI, C.C.G., AND SVISERO, D.P., 2013.** U-Pb ages, Sr-Nd- isotope geochemistry, and petrogenesis of kimberlites, kamafugites and phlogopite-picrites of the Alto Paranaíba Igneous Province, Brazil: Chemical Geology, 353:65-82.
- MITCHELL, R. H.** Compositional variation of micas in kimberlites, orangeites, lamproites and lamprophyres. In: INTERNATIONAL KIMBERLITE CONFERENCE, 6., 1995. p.390-392
- REGUIR, E. P., CHAKHOURADIAN, A. R., HALDEN, N.M., MALKOVETS, V.G., YANG, P., 2009.** Major- and trace-element compositional variation of phlogopite from kimberlites and carbonatites as a petrogenetic indicator. Lithos p. 372-384.
- SHIBATA, C. S. V.** Os distintos tipos petrográficos da intrusão kimberlítica Pântano, Província Alcalina Alto Paranaíba (MG): evidências de um sistema magmático aberto. Dissertação de Mestrado. Orientador: Prof. Dr. Rogério Guitarrari Azzone. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.
- SILVA, S.** Estudo Mineralógico e Petrográfico da Intrusão "Facão", Grupo Mata da Corda (Cretáceo), Presidente Olegário (MG). Orientador: Prof. Dr. Francisco Rubens Alves. TCC (Graduação) – Curso Geologia, Departamento de Mineralogia e Geotectônica, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.