

## **CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA DOS MINERAIS SECUNDÁRIOS DO CARBONATITO DE JUQUIÁ, REGISTRO, SÃO PAULO**

**Luana Ester dos Santos Silva**  
**Daniel Atencio**

Universidade de São Paulo

luana.ester@usp.br

### **Objetivos**

A identificação de minerais secundários é fundamental para compreender os processos de alteração de uma rocha e, por consequência, desvendar pistas sobre sua história petrogenética. No Morro do Serrote, em Registro, São Paulo, foram coletadas amostras de um complexo alcalino para caracterizar os minerais secundários. Trata-se de um carbonatito que ocorre como diques e veios ao longo do complexo de rochas alcalinas, conforme BORN (1971). O estudo adota uma abordagem metodológica abrangente, visando a caracterização dos minerais do ponto de vista mineralógico, químico e cristalográfico, contribuindo na identificação da mineralogia presente na rocha, assim como dados cristalográficos acerca dos minerais de alteração que, até então, não constavam na literatura. Além disso, o estudo da alteração desses carbonatitos se mostra favorável, já que sua evolução tem pouca influência de outras rochas, exceto nas zonas de contato (ALCOVER NETO & TOLEDO, 1993).

### **Materiais e Procedimentos**

Os métodos analíticos empregados para a caracterização das propriedades físicas e químicas dos minerais estão sendo

conduzidos em três etapas complementares, de modo a permitir uma análise progressiva e vez mais detalhada das amostras. (1) Em um primeiro momento, procedeu-se à observação e separação dos grãos sob lupa binocular, com base em parâmetros ópticos, tais como forma, hábito, cor, brilho e clivagem. Essa etapa possibilita não apenas a identificação inicial das características macroscópicas dos minerais, mas também a seleção dos grãos mais representativos para etapas posteriores. Na sequência, os grãos selecionados foram reduzidos a pó fino e, então, submetidos à difração de raios X (DRX) - técnica empregada para a identificação das fases cristalinas presentes, um procedimento que se enquadra na ampla gama de técnicas de microscopia e microanálise de raios X aplicadas à caracterização de materiais. (3) Finalmente, as amostras que apresentaram maior complexidade de interpretação pelos difratogramas obtidos foram direcionadas para análises de maior resolução (etapa atual), por meio da microscopia eletrônica de varredura acoplada à espectroscopia de energia dispersiva - MEV/EDS (GOLDSTEIN et al., 2018). Esse procedimento possibilita a avaliação detalhada da morfologia dos grãos e a determinação de sua composição química elementar, fornecendo subsídios essenciais para a interpretação do material e permitindo o cálculo das fórmulas químicas dos minerais estudados para posterior publicação.



## Resultados

A partir dos métodos analíticos empregados, foi possível encontrar, até o presente momento, um total de 13 minerais nas amostras de carbonatito estudadas, sendo eles: mineral do grupo da apatita, mineral do grupo do pirocloro, mineral do supergrupo da alunita, barita, calcita, dolomita, goethita, gorceixita, hematita, ilmenita, micas, monazita e quartzo. Minerais como ilmenita e monazita foram detectados apenas na terceira etapa da análise, ou seja, na fase de microscopia eletrônica de varredura com EDS acoplado, devido a presença em menores quantidades, o que reforça a importância do uso de métodos analíticos complementares na caracterização dos minerais. Dentre os minerais encontrados até o momento da pesquisa, destacam-se aqueles de alteração: hematita, goethita, gorceixita e mineral do supergrupo da alunita - os quais prosseguirão para a etapa final de cálculo de dados químicos e cristalográficos para publicação dos dados até então inexistentes na literatura. A figura a seguir mostra os resultados, por etapa, da análise do mineral do grupo da apatita como demonstração dos passos que estão sendo empregados durante a pesquisa.

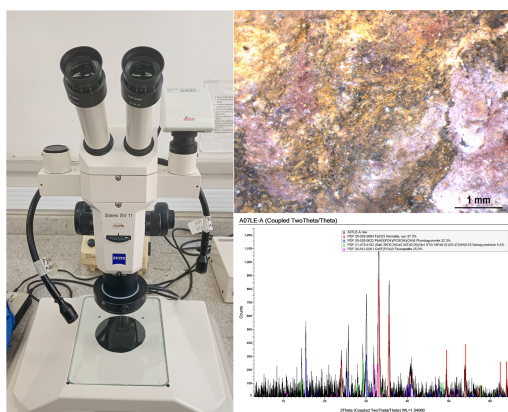


Figura 1. A figura mostra as etapas do processo para a amostra AQ07 - sob lupa binocular: agregado de minerais milimétricos. O resultado do

mesmo material após análise de difração de raios X indica a presença de pelo menos 4 minerais, entre eles um mineral do supergrupo da alunita.

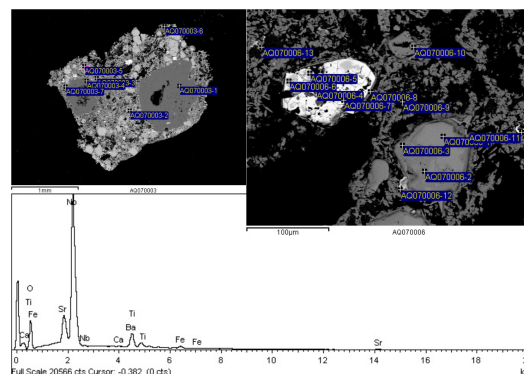


Figura 2. MEV/EDS - AQ07: confirmação da presença do mineral do grupo do pirocloro.

## Conclusão

O corpo carbonatítico presente no complexo alcalino de Juquiá conta com a presença de minerais de variadas classes, como silicatos, fosfatos, sulfatos, carbonatos e óxidos e hidróxidos. Compreender não somente a mineralogia presente, mas também a ocorrência de alterações é abrir espaço para a compreensão mais aprofundada do corpo rochoso. Assim, o estudo da mineralogia visando o reconhecimento químico e estrutural dos minerais secundários se torna um importante aliado, uma vez que ainda não foram descritos na literatura.

## Referências

- BORN, H. 1971. O complexo alcalino de Juquiá. Tese Dout. IG-USP, São Paulo, 200 p.
- ALCOVER NETO, A. & TOLEDO, M.C.M. 1993. Evolução supérgena do carbonatito de Juquiá (SP). Rev. IG, São Paulo, 14(1), 31-43.
- GOLDSTEIN, J. I. et al. 2018. *Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis*. 4th ed. Springer, New York.