

Estudo petrográfico comparativo de meteoritos

Matheus Troan Dias Parra

Gabriel Gonçalves Silva

Gaston Eduardo Enrich Rojas

IGc/USP

mtroan1999@usp.br

Objetivos

O presente projeto tem por objetivo a classificação e a caracterização petrográfica de um meteorito não estudado, identificado como possível Eucrito. Como objetivos específicos, serão avaliadas sua textura e química mineral através de microscopia óptica, microscopia eletrônica de varredura, microsonda eletrônica e Raman com intuito de descrever sua petrografia, avaliar seu grau metamórfico (se houver), caracterizá-lo geoquimicamente e compará-lo com outros meteoritos acondritos estudados na literatura. Dessa forma, pretende-se colocá-lo no contexto da história geológica do seu corpo parental e do Sistema Solar.

Métodos e Procedimentos

O meteorito estudado foi cedido como um provável "Eucrito" encontrado no Noroeste da África (NWA), com massa de 9,901 g e medindo aproximadamente 3 cm. Dentre suas características predominantes há a crosta bastante lisa e escura de fusão e formato ligeiramente côncavo (orientado) gerado durante a passagem pela atmosfera (Figura 1).

As análises foram feitas através do microscópio óptico utilizando luz transmitida e refletida, as imagens foram capturadas usando a câmera acoplada.

A amostra então foi analisada na Microsonda eletrônica do IGc. Os dados obtidos foram além de imagens com bastante aumento e em grande definição, análises composicionais rápidas de EDS para identificação bem mais precisa dos minerais já observados, bem como para observação e identificação de minerais não visíveis ou discerníveis na microscopia óptica. Também foram feitas análises WDS de maior precisão, para definir estatisticamente as composições gerais dos Piroxênios, Feldspatos e Olivinas, fundamentais para classificação dos meteoritos rochosos. Esses dados de WDS adquiridos serão analisados e apresentados para a monografia do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Resultados

Os minerais principais dos Clastos Cumuláticos são os Piroxênios, com cerca de 45% da área, seguido por Plagioclásios, com 35%, e Sílica (SiO_2), com 10%. Os minerais secundários, opacos e acessórios compreendem por volta de 10%. Esse padrão é comum para todos os clastos cumuláticos analisados com poucas diferenças quantitativas e texturais. Desta forma, seguindo o diagrama Px-Plag-Ol proposto por Le Maitre *et al.* (2002), temos uma proporção próxima a 56%/44%/<1% o que classifica esses clastos como Gabroides.

Dentre a série dos Feldspatos, a amostra é composta por mais de 90% de Plagioclásios. Feldspatos Alcalinos ocorrem apenas nas fases peritéticas e em volumes e dimensões muito pequenos. Nas proporções QAP (Quartzo, Feldspato Alcalino, Plagioclásio) temos algo próximo a 5-5-90% o que classifica segundo o diagrama de Streckeisen (1976) como sendo um Monzogabro.

Sobre os Clastos Microcristalinos, está textura afanítica é comum a rochas vulcânicas, no diagrama QAP das rochas extrusivas de Streckeisen (1976), com a proporção aproximada de 5%-5%-90% podemos inferir que se trata de Basalto *Lato Sensu*.

Metamorfismo pode estar presente, já que são encontrados polimorfos de sílica em meteoritos do clã HED. Nesta amostra, a espectroscopia Raman indicou a presença de três polimorfos do tipo (Quartzo, Tridimita e Crisobalita) (Ono *et al.*, 2019).

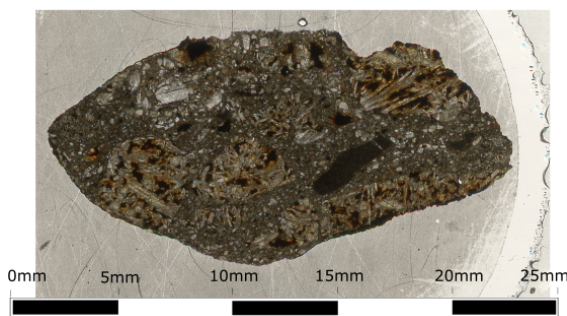


Figura 1: Seção Polida do Meteorito estudado

Conclusões

Do ponto de vista dos meteoritos do clã HED, podemos classificar esta amostra como um Eucrito Polimítico com clastos Gabróides ou Cumuláticos, e alguns clastos de Eucrito Basáltico, já que a proporção de Piroxênio (Diopsídio)/Plagioclásio cálcico está próximo de 50/42%. A textura cumulática possui dimensões entre 0,5 e 3 mm. As fases opacas possuem Ilmenita, Cromita, Troilita e Ferro metálico com teores de Níquel abaixo do detectável pela microsonda e inferiores a 0,5% (Mayne *et al.*, 2009; Rubin & Ma, 2021; Shisseh *et al.*, 2024).

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao Professor Fábio Rodrigues pelo uso do Raman do laboratório de Astrobiologia do Instituto de Química da USP.

Referências

- Le Maitre, R.W. et al., 2002, Igneous Rocks. A classification and glossary of terms: New York, Cambridge University Press, 254 p.
- Ono, H., Takenouchi, A., Mikouchi, T., and Yamaguchi, A., 2019, Silica minerals in cumulate eucrites: Insights into their thermal histories: *Meteoritics and Planetary Science*, v. 54, p. 2744–2757, doi:10.1111/maps.13384.
- Rubin, A., & Ma, C., 2021, *Petrologic and Mineralogical Characteristics of Meteorite Groups*: Cambridge University Press, 153–199 p., doi:10.1017/9781108613767.009.
- Shisseh, T., Aoudjehane, H.C., Hewins, R., Folco, L., Zanda, B., Agee, C.B., Jacquet, E., Zennouri, L., Leili, M.H., & Pont, S., 2024, On the origin of metallic iron in eucrite breccias: Effects of impact shock and mixing on the surface of (4) Vesta: *Icarus*, 412, doi:10.1016/j.icarus.2024.115981.
- Streckeisen, A., 1976, To each plutonic rock its proper name: *Earth Science Reviews*, v. 12, p. 1–33, doi:10.1016/0012-8252(76)90052-0.
- Mayne, R.G., McSween, H.Y., McCoy, T.J., and Gale, A., 2009, Petrology of the unbrecciated eucrites: *Geochimica et Cosmochimica Acta*, v. 73, p. 794–819, doi:10.1016/j.gca.2008.10.035.
- Vernon, Ron H., *A Practical guide to Rock Microstructure*, Cambridge, Cambridge Press, p 594