

ANÁLISE ÓPTICA DOS PROCESSOS DE OXIDAÇÃO E DEGRADAÇÃO DE PARTÍCULAS FERROMAGNÉTICAS PARA O ESTUDO DE MICROMETEORITOS

Gabriela Ferreira Mattis¹, Pedro Ricardo da Silva Neto², Deidimar Alves Brissi³

¹Estudante técnico de administração integrado ao ensino médio, IFSP – Birigui, Gabriela.ferreira1092@gmail.com

²Graduando em Licenciatura em Física, IFSP, Câmpus Birigui, pedricardo17@gmail.com

³Professor de Física – PEBTT – IFSP, Câmpus Birigui, deidimar@deidimar.com.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.04.02-8 Métodos e Técnicas de Ensino

Apresentado no

10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil

RESUMO: Diariamente toneladas de poeira cósmica chegam ao solo terrestre, com suas dimensões variando de 10 a 100 µm, misturam-se com as partículas já existentes na superfície do planeta (minérios diversos e partículas artificiais). O principal problema dos estudos que envolvem a identificação do material é entender como processos naturais na superfície da Terra influenciam as partículas terrestres que podem ser confundidas com micrometeoritos. Muitos micrometeoritos têm formato esférico que pode ser facilmente confundido com fragmentos de limalha de ferro (falsos micrometeoritos). Para melhorar os métodos de identificação de micrometeoritos, amostras de limalha de ferro foram submetidas a processos para acelerar a oxidação superficial. Após este processo de degradação, as amostras foram analisadas por meio de microscópio óptico onde foi possível avaliar e comparar as imagens deste material com imagens de micrometeoritos, o que possibilitou um aprimoramento nos métodos de identificação destes objetos. Os micrometeoritos encontrados até agora neste projeto possuem superfície característica que apresenta indícios de queima e cristalização. Já a limalha de ferro apresentam a superfície uniforme e mais metálica.

PALAVRAS-CHAVE: Astronomia; Microscopia óptica; Meio interplanetário; Sistema Solar.

OPTICAL ANALYSIS OF THE PROCESS OF THE OXIDATION AND DEGRADATION OF FERROMAGNETIC PARTICLES FOR THE STUDY WITH MICROMETEORITES

ABSTRACT: Every day tons of cosmic dust reach the earth's ground, with its dimensions ranging from 10 to 100 µm, mix with the particles already existing on the planet's surface (various ores and artificial particles). The main problem with material identification studies is understanding how natural processes on the earth's surface influence earth particles that can be mistaken for micrometeorites. Many micrometeorites have a spherical shape that can easily be mistaken for iron swarf fragments (false micrometeorites). To improve the micrometeorite identification methods, iron swab samples were submitted to processes to accelerate surface oxidation. After this degradation process, the samples were analyzed by optical microscope where it was possible to evaluate and compare the images of this material with images of micrometeorites, which allowed an improvement in the identification methods of these objects. The micrometeorites found so far in this project have a characteristic surface that shows signs of burning and crystallization. Iron filings have a uniform and more metallic surface.

KEYWORDS: Astronomy; Optical microscopy; Interplanetary environment; Solar system.

INTRODUÇÃO

Estima-se que diariamente caia na Terra algo entre 70 a 100 toneladas de poeira cósmica (micrometeoritos). Estas partículas possuem dimensões que variam entre 10 a 100 micrômetros (BROWNLEE, 1985). Possuem formato irregular, ou esférico ou de gota (ROBIN, 1992). Por serem fragmentos de diversos corpos diferentes do Sistema Solar carregam consigo informações sobre sua origem e trajetória, assim quando estudados podem ajudar a compreender como ocorre o processo de formação estelar, planetária e composição química do meio interestelar (GOURIER, 2019).

O maior problema no estudo de micrometeoritos se encontra na identificação destas partículas e a separação delas e de partículas já oriundas da Terra (ANSELMO, 2007), por conta do tamanho das amostras.

Estudar de que forma o tempo e processos químicos como a oxidação interferem na superfície de partículas terrestre auxiliam na pesquisa de micrometeoritos (GOMÉZ, 2002), pois quando não é possível fazer a análise da composição química, é feita apenas a análise óptica.

Este trabalho teve como o objetivo analisar de que forma a passagem do tempo e os agentes terrestres, alteram a superfície de partículas ferromagnéticas de origem artificial, para a comparação com a superfície de possíveis partículas cósmicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Uma amostra de limalha de ferro (material residual do corte de uma chapa metálica com o uso de uma lixadeira), foi coletada e separada em dois recipientes, no primeiro foi adicionado água e areia, e deixado em repouso por 20 dias. O segundo foi mantido em recipiente fechado para limitar a influência de agentes externos.

As superfícies das duas amostras foram comparadas utilizando o microscópio Zeiss Axiolab A1 MAT, que contém uma câmera acoplada, sendo possível capturar imagens das amostras em detalhes e fotografando a superfície (Figura 1 e 2). Por se tratar de corpos esféricos, diversas imagens foram feitas e posteriormente empilhadas por meio de um software de tratamento de imagens, garantindo a visualização do objeto de forma completa.

Ao fim as imagens finais de cada amostra foram comparadas com as imagens das superfícies de possíveis micrometeoritos que já haviam sido coletados no perímetro da faculdade.

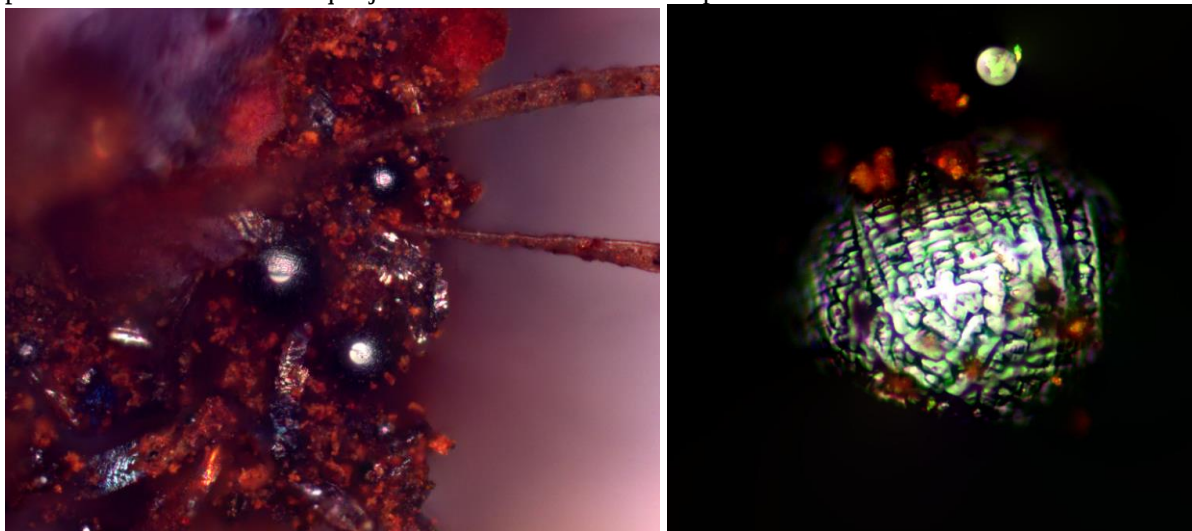


Figura 1 e 2: Amostras da limalha de ferro sendo possível observar a ferrugem alaranjada e a areia ao redor das esferas metálicas, cada esfera possui um diâmetro de aproximadamente 50 μ m.

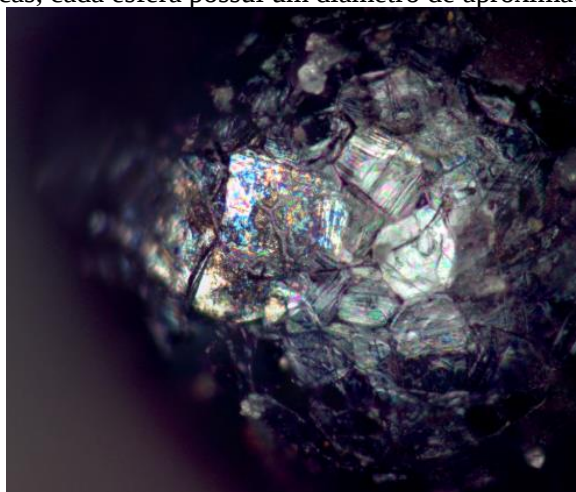


Figura 3: Superfícies de um possível micrometeorito coletado no perímetro do IFSP, câmpus Birigui, com um diâmetro de aproximadamente 30µm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra que havia sido mantida sem interferência de agentes externos apresentou um brilho característico dos metais, além de uma superfície homogênea. A segunda amostra contava com as partículas de areia e na superfície além do brilho metálico, contavam com marcas alaranjadas de ferrugem.

A superfície das duas amostras se mostraram diferentes das imagens dos possíveis micrometeoritos (Imagem 3), que possuem uma superfície não homogenia, marcada por processos de cristalização.

Procurando aproximar o meio acadêmico da comunidade externa, um site com os principais resultados, informações sobre o projeto, método de coleta, identificação e uma galeria de foto com as imagens obtidas ao longo da pesquisa, foi disponibilizado em <http://www.institutopindorama.com.br/micrometeoritos/>.

CONCLUSÕES

Os processos de oxidação e degradação superficial puderam ser observados, principalmente por meio das marcas de ferrugem, diferente das marcas superficiais das amostras de possíveis micrometeoritos que apresentavam um processo de cristalização.

A análise óptica se mostra promissora na pesquisa de micrometeoritos, embora seja necessário ainda uma análise morfológica das amostras com superfície cristalizada, para que haja um parâmetro de comparação conclusiva com um micrometeorito.

REFERÊNCIAS

- ANSELMO, Attilio. Observation of false spherical micrometeorites. arXiv preprint arXiv:0708.4276, 2007.
- BROWNLEE, Donald E. Cosmic dust: Collection and research. **Annual Review of Earth and Planetary Sciences**, v. 13, n. 1, p. 147-173, 1985.
- GOMÉZ A.G. Introducción a los micrometeoritos y el polvo interplanetario. Grupo Astronómico Silos de Zaragoza, p. 5, 2002.
- GOURIER, Didier et al. Extraterrestrial organic matter preserved in 3.33 Ga sediments from Barberton, South Africa. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, 2019.
- ROBIN, E. et al. Formation of spinels in cosmic objects during atmospheric entry: a clue to the Cretaceous-Tertiary boundary event. **Earth and Planetary Science Letters**, v. 108, n. 4, p. 181-190, 1992.