

ANÁLISE MORFOLÓGICA E QUÍMICA DE FRAGMENTOS DE BRECHAS DE IMPACTO DO ASTROBLEMA DE VISTA ALEGRE- PR

Daniela Cristina Roque (PIBIC/CNPq/UEM/DGE/GEMA), Edison Fortes (Orientador),
e-mail: edison-fortes@hotmail.com. Universidade Estadual de Maringá /
Departamento de Geografia / Centro de Ciências Humanas Letras e Artes/Maringá,
PR.

Universidade Estadual de Maringá / Departamento de Geografia / Grupo de Estudos Multidisciplinares do Ambiente

Palavras-chave: Geomorfologia; astroblema; irídio

Resumo:

O presente trabalho teve por objetivos: determinar a composição química de materiais rochosos obtidos no interior do astroblema de Vista Alegre e analisar a morfologia superficial dos grãos minerais. O astroblema de Vista Alegre está localizado no município de Coronel Vivida, sua idade pode ser atribuída ao Cretáceo, tendo sua formação ocorrida sobre as rochas basálticas da Formação Serra Geral. Possui um diâmetro de 9,5 Km, com sua estrutura descrita como complexa, apresentando soerguimento central com presença de brechas polimíticas e cones de estilhaçamento. As análises feitas por MEV permitiram a identificação de diversas amostras fraturadas por processos ligados ao ambiente sedimentar de origem e intemperismo. Não foram identificadas fraturas associadas ao corpo celeste. Em termos químicos predominaram nas brechas polimíticas o oxigênio e o silício, associados à formação de minerais do grupo dos silicatos, o que comprova a associação com arenitos. Foram encontrados também carbono em quase todas as amostras, porém esse elemento, possivelmente encontra-se associado a processos pedológicos. Nas amostras outrora classificadas por quartzito, não foram encontrados silício, depreendendo-se não se tratar da mencionada rocha, mas o alto conteúdo de oxigênio e magnésio permitiu associá-la aos basaltos.

Introdução:

Os astroblemas constituem morfoestruturas muito erodidas associadas ao impacto de corpos celestes, mas que mantém sua forma radial.

No sul do Brasil se destacam os Astroblemas de Girau, no Rio Grande do Sul, o de Vargeão em Santa Catarina e o de Vista Alegre no Paraná (Figura 1). Este último apresenta um diâmetro de 9,5 km e desníveis internos de mais de 150 metros.



Figura 1 – Vista geral do Astroblema de Vista Alegre. Em primeiro plano a borda sul da cratera. Na parte mediana da foto pode-se observar a depressão central. Foto: Edison Fortes, 2013.

O astroblema de Vista Alegre encontra-se sobre rochas basálticas da Formação Serra Geral de idade Cretácea, segundo Renne (*et al.* 1992). As relações com a Formação Serra Geral e os processos erosivos associados ao Rio Chopin, possibilita atribuir ao Cretáceo Superior (COELHO, 2015), a idade dessa cratera de impacto.

Os materiais rochosos que compõem a zona central do astroblema estão relacionados a brechas polimíticas e a supostos quartzitos. O primeiro representado por fragmentos de rochas areníticas, associadas possivelmente as Formações Botucatu e Pirambóia, imersas em matriz fina de cor cinza. Os quartzitos foram assim classificados por COELHO, 2015, e compreende rochas de cor cinza, com veios associados, possivelmente a metamorfização.

A presença de Cones de Estilhaçamento, que compreende rochas com estrias vinculadas a propagação de ondas choques, reforça a origem extraterrestre do processo de formação do astroblema de Vista Alegre.

Materiais e Métodos:

As amostras de brecha polimítica e quartzito foram fragmentadas e selecionadas para análise, sendo escolhidos fragmentos entre 0,2 e 1 cm, totalizando 14 amostras analisadas (10 de brecha polimítica e 4 de quartzito). No caso da brecha polimítica que possui litologias diferentes foram escolhidas as amostras que se diferenciavam visualmente pela cor e/ou textura. As amostras foram colocadas em estufa a 50 graus, para retirar sua umidade e posteriormente, foram colocadas em placa de alumínio (stub), para serem metalizadas com ouro para a utilização no MEV.

O MEV (Microscopia Eletrônica de Varredura) foi utilizado para a visualização da morfologia dos grãos, esse equipamento utiliza feixe de elétrons no lugar de fótons usado em microscópios tradicionais, permitindo uma visualização tridimensional das amostras, (DEDAVID, 2007).

Um importante equipamento associado ao MEV é o EDS (energy-dispersive spectroscopy), que permite a identificação de elementos químicos presentes na superfície das amostras, possibilitando inferir a possível origem extraterrestre da formação da cratera de Vista Alegre a partir da detecção do irídio.

O elemento irídio, segundo MORCELLI (1999), têm uma concentração de 0,001 ppm na crosta terrestre, podendo ter essa concentração aumentada em até 6.000 vezes em corpos extraterrestres, como ferro meteorítico. A detecção de altos níveis de irídio na cratera de Chicxulub, na Península de Yucatán, por Urrutia-Fucugauchi (*et al.*, 1994), confirmou o impacto de corpo extraterrestre na área citada, responsável pela extinção em massa desse período, marcada pelos dinossauros.

Resultados e discussões:

As análises da morfologia superficial indicaram a presença de cavidades associadas à retrabalhamento por agentes de transporte da rocha parental, à alteração intempérica, e às estruturas de origem biogênicas.

Já a composição química da brecha polimítica, foi detectada na maioria das amostras analisadas os elementos químicos oxigênio e silício, podendo relacioná-las aos minerais do grupo dos silicatos, o que condiz com os arenitos das Formações Pirambóia e Botucatu, não sendo descartado alguma relação com os basaltos mais ácidos da Formação Serra Geral, já que, também foi frequente os elementos ferro e alumínio, que são mais abundantes nos basaltos do que nos arenitos.

Outros elementos que merecem destaque nas amostras de brecha polimítica são o carbono e cálcio, que foram detectados com frequência. Esses elementos estão associados ao grupo dos carbonatos, que corrobora com a presença abundante de estruturas de origem biogênica, cujas formas se apresentam esféricas, planas e alongadas, podendo ter sua origem associados aos processos pedológicos.

O elemento irídio foi identificado na maioria das amostras, porém apenas uma das amostras mostrou baixa concentração (entre 1 a 9,9%), nas demais foram encontrados apenas traços ($\leq 0,9\%$) desse elemento.

A textura superficial dos fragmentos de quartzito é mais homogênea, quando comparada a das brechas polimíticas. Sendo que as fraturas decorrentes da preparação das amostras são também mais evidentes, formando arestas angulosas. Feições de desgaste por ação intempérica não ficou evidente nas amostras.

A ausência de silício nas amostras analisadas, não permite a classificação de quartzito para esses materiais. A presença de Magnésio e Oxigênio, principalmente o primeiro, demonstra uma possível associação com os basaltos da Formação Serra Geral. Enquanto o Carbono da mesma forma que a ocorrência nas brechas polimíticas, possivelmente esteja associada a processos pedológicos.

O Irídio foi identificado nas quatro amostras analisadas, porém foram identificados apenas traços desse elemento. A metodologia de análise não permite estabelecer parâmetros de comparação para quantificação das proporções existentes no planeta com a de outros corpos celestes.

Conclusões:

A partir das análises realizadas, foi possível concluir que a metodologia escolhida permitiu a identificação qualitativa dos elementos químicos presentes na rocha, o que foi útil para uma análise rápida do conteúdo, porém não foi suficiente para quantificar e estabelecer parâmetros comparativos com os conteúdos detectados em proporções naturais na Terra, o que permitiria comprovar a origem extraterrestre da estrutura geomorfológica radial de Vista Alegre.

O método utilizado permitiu constatar a presença abundante de minerais do Grupo dos Silicatos, como o Quartzo que comprova a presença de litologias areníticas, sotoposta aos basaltos, como os arenitos da Formação Botucatu e possivelmente Pirambóia. Essas litologias evidenciam o acréscimo de arenitos junto à massa de rochas pulverizadas e injetadas na superfície, quando efeito ricochete do impacto do corpo celeste.

A presença de carbonatos ainda carece de mais estudos, em virtude das possibilidades de serem contemporâneos ao impacto ou resultante de alteração pedogênica das rochas.

O método também permitiu descartar a presença de quartzitos na área, tendo em vista a ausência de silício na composição química do material.

Agradecimentos:

Agradecemos a Capes e CNPQ pela oportunidade de produzir um trabalho científico para desenvolver as habilidades de pesquisa, e agregar novos conhecimentos, sendo de imenso auxílio para a formação e desenvolvimento futuro. Agradecemos também ao GEMA/UEM e ao COMCAP, pela disponibilidade de estrutura física e equipamentos para o desenvolvimento desse estudo.

Referências:

COELHO, M.; G.; dos A. **Caracterização Morfodinâmica e Morfoestrutural do Astroblema de Vista Alegre – Coronel Vivida – Paraná.** 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Maringá – Maringá. p. 133.

DEDAVID, B. A.; GOMES, C. I.; MACHADO, G.; **Microscopia Eletrônica de Varredura: Aplicações e Preparação de Amostras: Materiais Poliméricos, Metálicos e Semicondutores.** 2007. EDIPUCRS, Porto Alegre, 60p.

MORCELLI, C.; P.; R. **Determinação de Irídio em Baixas Concentrações (sub ng g⁻¹) em Materiais Geológicos por Ativação Neutrônica.** 1999. Dissertação (Mestrado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – Autarquia Associada à Universidade de São Paulo. São Paulo.

RENNE, P. R.; ERNESTO, M.; PACCA, I. G.; COE, R. S.; GLEN, J. M.; PRÉVOT, M.; PERRIN, M.; **The age of Paraná Flood Volcanism, rifting of Gondwanaland, and the Jurassic-Cretaceous boundary.** 1992. Science, VOL. 258, p.975-979.

URRUTIA-FUCUGACHI, J.; MARIN, L.; SHARPTON, V. L.; **Reverse Polarity Magnetized Melt Rocks from the Cretaceous/Tertiary Chicxulub, Structure, Yucatan Peninsula, Mexico.** 1994. Tectonophysics. Vol. 237, nº 1-2. p. 105-112.