

Estudo de alterações mineralógicas potencialmente relacionadas à seepages em Marte com base em análogos terrestres e sensoriamento remoto hiperespectral.

Najlah Zeitoum de Souza*, Rebecca Del'Papa Moreira Scafutto, Carlos Roberto de Souza Filho

Resumo

Concentrações anômalas de metano (CH₄) na superfície e atmosfera de Marte vêm sendo reportadas por pesquisadores desde 2003. Essa pesquisa explora a hipótese de que o aumento de CH₄ em determinadas regiões de Marte esteja relacionado à ocorrência de exsudações de hidrocarboneto gasoso, fenômeno este que pode ser detectado utilizando-se dados e métodos de sensoriamento remoto. Neste estudo, imagens do sensor hiperespectral CRISM foram utilizadas para a detecção de minerais tipicamente relacionados à neomineralizações geradas pela passagem de hidrocarbonetos por sequências sedimentares marcianas, as quais potencialmente podem corresponder à exsudações.

Palavras-chave: Exsudação, hidrocarboneto, hiperespectral, Marte.

Introdução

Exsudações (ou seepages) compreendem fluxos naturais de gases enriquecidos em hidrocarbonetos (HCs), constituídos principalmente de CH₄, que escapam de reservatórios petrolíferos em subsuperfície. Exsudações, sejam perenes ou episódicas, podem levar à formação de plumas de CH₄ na atmosfera e/ou alterações químicas e físicas induzidas pelo HC no substrato rochoso percorrido e em superfície. Tais alterações se expressam como descoloração de camadas, concentração de argilas, carbonatação e sulfetação, e podem ser detectadas direta ou indiretamente utilizando técnicas de sensoriamento remoto (SR). Ademais, as exsudações podem exibir estruturas superficiais diagnósticas, como vulcões de lama e *springs*, as quais podem também ser utilizadas para sua detecção remota. Neste cenário, a primeira etapa desta pesquisa foi concentrada no estudo de exsudações de HCs e seus efeitos na superfície da Terra, e na busca de regiões em Marte que apresentam características geológicas similares. A etapa final consistiu no estudo de imagens disponibilizadas pelo sensor hiperespectral CRISM (*Compact Reconnaissance Imaging Spectrometer for Mars*), atualmente em órbita em Marte, para compreender o seu funcionamento na detecção de minerais e como esses dados podem ser utilizados para a prospecção de exsudações em Marte. Para tanto, dados mineralógicos previamente obtidos por pesquisadores da NASA, responsáveis pela investigação da diversidade mineral na superfície de Marte, foram reproduzidos e comparados. Esse conhecimento adquirido sobre o funcionamento do sensor CRISM será aplicado em áreas selecionadas como mais interessantes para a ocorrência de exsudações, considerando-se dados da literatura.

Resultados e Discussão

Para fins de comparação e familiarização com os dados do CRISM, foram reproduzidas as assinaturas espectrais obtidas por Viviano-Beck et al. (2014)¹ de uma imagem localizada na região de Claritas Rise, em Marte. Correções fotogramétricas e atmosféricas foram aplicadas aos dados originais na fase de pré-processamento, seguida de combinações RGB e extração de assinaturas espectrais (Figura 1).

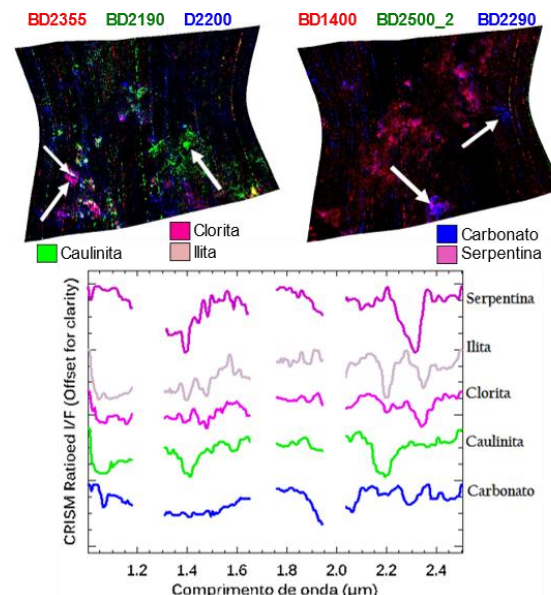


Figura 1. Topo: composições coloridas falsa-cor (RGB) produzidas a partir de bandas espectrais onde argilas, filossilicatos e carbonatos apresentam feições de absorção evidentes em dados CRISM. Base: espectros extraídos de pixels onde há maior contraste nas imagens em RGB. Imagem: FRT0000634B. Fonte da imagem: *PDS Geosciences Node*.

Os espectros que abrangem do infravermelho próximo e de ondas curtas (NIR-SWIR) exibem feições de absorção diagnósticas para caulinita, clorita, ilita, carbonato e serpentina.

Conclusões

A reprodução dos dados obtidos no trabalho de Viviano-Beck et al. (2014)¹ foi importante para comprovar a capacidade do sensor CRISM para o mapeamento, em Marte, de minerais comumente utilizados como vetores para detecção de exsudações de HC na Terra. A multiplicação dos procedimentos assimilados nessa fase para outras áreas onde há indícios de exsudações em Marte poderá trazer resultados inéditos sobre a possível existência desse fenômeno naquela planeta.

Agradecimentos

Ao apoio financeiro do CNPq.

¹ Viviano-Beck, C. E., et al. (2014). Revised CRISM spectral parameters and summary products based on the currently detected mineral diversity on Mars. *J. Geophys. Res. Planets*, 119, 1403-1431.