



## IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS CASOS DE PENETRAÇÃO DE ONDAS ATRAVÉS DA IONOPAUSA DE MARTE COM OBSERVAÇÕES DA ESPAÇONAVE MARS EXPRESS

Souza, A. M.\* [1]; Echer, E. [1]; Fränz, M. [2]; Bolzan, M. J. A. [3]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE),  
Av. dos Astronautas, 1.758, Jardim da Granja, São José dos Campos, SP – CEP: 12227-010, Brasil;

[2] Instituto Max Planck para Pesquisa do Sistema Solar,  
Justus von Liebig Weg 3, Göttingen, NDR – CEP: 37077, Alemanha;

[3] Universidade Federal de Jataí (UFJ),  
BR 364, km 195, 3800, Jatobá, Jataí, GO – CEP: 75801-615, Brasil.

### RESUMO

Ondas ULF são consideradas um fator essencial na dinâmica magnetosférica, uma vez que elas podem transferir energia e momento do vento solar para o interior da magnetosfera. Em Marte, onde a magnetosfera é induzida, as causas primárias de escape de íons de baixa energia são a radiação solar no extremo ultravioleta e a variação da pressão do vento solar. Ondas ULF geradas na região “*upstream*” do vento solar podem ser convertidas na intensificação de ondas compressoriais na bainha magnética. A barreira magnética é insuficiente para impedir que ondas ULF geradas na bainha possam penetrar na ionosfera do planeta. A energia dessas ondas é dissipada na ionosfera e pode fornecer uma energia adicional capaz de acelerar íons ionosféricos, estes que por sua vez, podem atingir a velocidade de escape, contribuindo para a erosão atmosférica. Tendo em mente a importância do papel de ondas produzidas na bainha magnética nos processos de perda da atmosfera marciana, buscar por evidências de que ondas ULF podem penetrar na ionosfera é de grande valia. Nosso interesse está em casos onde ondas produzidas *upstream* da frente de choque possam se propagar através da ionopausa, provando o efeito direto das ondas na erosão atmosférica. Para investigar casos onde ondas observadas na bainha magnética penetrem na ionopausa de Marte, cruzamentos da espaçonave *Mars Express* (MEX) na bainha magnética do planeta foram estudados. Para conduzir esta pesquisa, dados de parâmetros de plasma e campo magnético dos experimentos analisador de plasma espacial e átomos energéticos (do inglês, *Analyzer of Space Plasmas and Energetic Atoms experimente*, ASPERA-3) e radar de sondagem para subsuperfície e ionosférica de Marte (do inglês, *Mars Advanced Radar for Subsurface and Ionosphere Sounding*, MARSIS), respectivamente, abordados da MEX, foram analisados para o período entre 2005 e 2015. Depois da análise de um total de 428 cruzamentos da MEX na bainha magnética, um total de 29 casos foram selecionados como

---

\* Adriane Marques de Souza (adriana.souza@inpe.br)