



INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE/MCTI
 CENTRO REGIONAL SUL DE PESQUISAS ESPACIAIS – CRS/CCR/INPE – MCTI
 OBSERVATÓRIO ESPACIAL DO SUL – OES/CRS/CCR/INPE – MCTI
 OBSERVATÓRIO DA ATMOSFERA E IONOSFERA – OAI/CRS/CCR/INPE – MCTI

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
 CENTRO DE TECNOLOGIA – CT/UFMS
 LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS ESPACIAIS DE SANTA MARIA – LACESM/CT/UFMS



O ESTUDO DA IONOSFERA E ALTA ATMOSFERA TERRESTRE

Michel Baptistella Stefanello¹; Alexandre Alvares Pimenta²; Nelson Jorge Schuch²; Cristiano S. Machado³; Lilian P. Moor²; Douglas Willian de Vargas¹

- 1- Laboratório de Mesosfera e Luminescência Atmosférica do Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR /INPE-MCTI em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT-UFSM, Santa Maria, RS, Brasil;
- 2- Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRS/CCR/INPE-MCTI em parceria com o Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM/CT – UFSM, Santa Maria, RS, Brasil;
- 3- Divisão de Aeronomia da Coordenação de Ciências Espaciais e Atmosféricas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – DAE/CEA/INPE – MCTI, São José dos Campos, SP, Brasil;

E-mail: mixelstefanello@hotmail.com

Introdução

As pesquisas na área de Aeronomia envolvem observações de emissões óticas da atmosfera terrestre, na forma de auroras, luminescências atmosféricas e o estudo da propagação de ondas de rádio. Esse estudo recebeu bastante atenção a partir dos anos 50, com o desenvolvimento de técnicas de rádio, da prática da propagação de sinais eletromagnéticos para telecomunicações, e sistemas de posicionamento. O estudo da física da ionosfera terrestre é muito importante, principalmente para duas áreas: a tecnológica e a científica:

- (1) No âmbito das tecnologias, as irregularidades de plasma na ionosfera são responsáveis por afetar a propagação de ondas eletromagnéticas, prejudicando a transmissão de ondas de rádio e introduzindo erros nos sistemas globais de navegação e posicionamento (como por exemplo, o GPS).
- (2) No meio científico, a ionosfera é uma região onde se pode estudar as propriedades de um plasma fracamente ionizado, pesquisar fenômenos físicos, como correntes elétricas, campos elétricos e magnéticos. É possível se investigar as irregularidades ionosféricas como as Bolhas de Plasma, MSTID's, Blobs e Bandas Claras.

Discussões

A ionosfera é situada aproximadamente entre 60 -1000 km de altitude e está dividida em camadas (D,E,F1,F2) de acordo com suas características, como mostra a Figura 1.

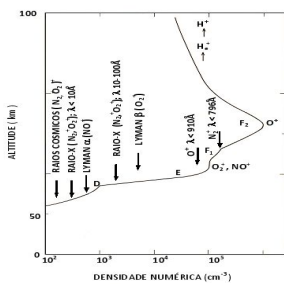


Figura 1 – Perfil de densidade eletrônica da ionosfera (durante o dia) mostrando as respectivas regiões ou camadas (D,E,F1,F2). A figura mostra também as radiações de natureza eletromagnética que ionizam os constituintes neutros.

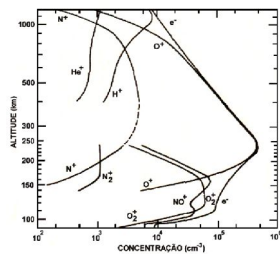


Figura 2 – Perfis de densidade iônica da ionosfera. A ionosfera é constituída em sua maior parte por íons monovalentes positivos e elétrons.

Ela é constituída de um plasma fracamente ionizado, resultado da interação entre os átomos e moléculas neutras da atmosfera com a radiação solar e radiações cósmicas.

Ao se propagarem pela ionosfera, as ondas eletromagnéticas interagem com o plasma, podendo ser absorvidas, atenuadas, refratadas ou refletidas, devido às irregularidades que a ionosfera apresenta. A principal característica dessas irregularidades é a não-homogeneidade local da densidade de plasma.

Podemos observar irregularidades ionosféricas com vários equipamentos tais como: imageadores, ionossonda, satélites GPS e foguetes.

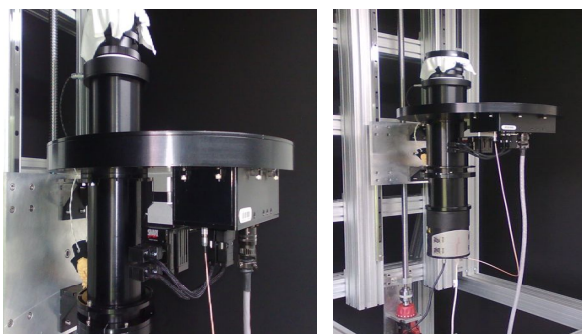


Figura 3- Imageador do tipo all-sky instalado no Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/INPE-MCT, em São Martinho da Serra, RS, (29° S, 53° O).

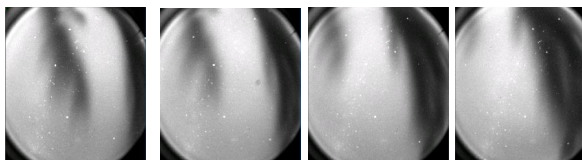


Figura 2 - Uma série de imagens de uma bolha de plasma obtida através do imageador mostrado na figura 1. No dia 19/01/2012

Sumário

O trabalho apresenta a importância do estudo da ionosfera no âmbito das tecnologias e no meio científico. No caso aqui relatado, foram utilizadas imagens de OI 630,0 nm de um Imageador do tipo all-sky instalado no Observatório Espacial do Sul – OES/CRS/INPE-MCTI, em São Martinho da Serra, RS, (29° S, 53° O) para mostrar um fenômeno denominado Bolha de Plasma.

Referências

- Machado, Cristiano Sarzi. Estudo de ocorrência de bandas claras utilizando luminescência atmosférica da região F de baixas latitudes em função do ciclo solar. 2011. 135p. Dissertação (Mestrado em Geofísica Espacial) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 2011.
- Moor, Lilian Piecha. Estudo das irregularidades Ionosféricas na região F durante um período de atividade Solar Mínima. 2011. 161p. Dissertação (Mestrado em Física e Astronomia) – Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos. 2011.
- Pimenta, Alexandre Álvares. Estudos da deriva zonal e Dinâmica das Bolhas de Plasma na região Tropical. 2003. 184p. Tese (doutorado em Geofísica Espacial) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 2003.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos Organizadores da PROFITEC, a Fundação de Amparo Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, ao LACESM/MCTI-UFSM e programa PIBIC/INPE-CNPq/MCTI.