

ESTUDO DE IRREGULARIDADES IONOFÉRICAS NA REGIÃO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

BOLSISTA: FRANCILEI CAMPOS DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: DR. EURICO RODRIGUES DE PAULA
DR. IVAN JELINEK KANTOR

PERÍODO: MARÇO A JULHO DE 1998 (SUBSTITUIÇÃO)

GPS – É um sistema de navegação que permite determinar a posição e a velocidade de um objeto fixo ou móvel em qualquer ponto sobre o próximo da superfície terrestre. Consiste atualmente em 24 satélites operacionais e, órbita circulares inclinados 55 graus em relação ao plano equatorial com períodos de 12 horas dispostos em seis planos de quatro satélites cada plano.

Em colaboração com a Universidade de Cornell, Ithaca, NY, EUA, um sistema de GPS da marca GEC-PLESSEY doado por Cornell, consistindo de uma placa GPS, cabos e uma antena, foi instalado em um microcomputador adquirido com auxílio FAPESP (processo 97/03342-5) no prédio LIT do INPE em setembro de 1997 e encontra-se operacional até a presente data;

Outro sistema de GPS semelhante, também doado pela Universidade de Cornell, foi instalado no prédio Satélite do INPE em abril de 1998 para medir a componente oeste-leste da velocidade das bolhas utilizando dois receptores espaçados cerca de 185 m nesta direção;

AS BOLHAS IONOSFÉRICAS

As irregularidades ionosféricas são geradas em toda a extensão do equador magnético, normalmente desde o pôr do Sol até próximo da meia noite, devido às instabilidades do plasma ionosférico. Elas são mais frequentes de setembro a abril nas regiões brasileiras e sua ocorrência aumenta durante alta atividade solar. Muitas destas irregularidades se evoluem e crescem ao longo das linhas de campo magnético, formando imensas regiões rarefeitas de plasma na ionosfera que são denominadas bolhas ionosféricas. Estas bolhas ionosféricas podem atingir mais de 1.000 km de altitude, medem de 150 a 300 km na direção perpendicular ao campo magnético, podem atingir 10.000 km ao longo da linha de campo magnético e migram para leste. É portanto importante determinar a componente oeste-leste da velocidade das bolhas, o que é um dos objetivos deste projeto. Estas bolhas ionosféricas afetam consideravelmente a transmissão de sinais eletromagnéticos entre satélites e a Terra e afetam e portanto afetam os sistemas de posicionamento global (GPS).

OBJETIVOS CIENTÍFICOS DO PROJETO

Utilizando medidas da amplitude do sinal recebido por um receptor de GPS (Global Positioning System) localizado nas dependências do INPE:

- estudar a ocorrência de irregularidades ionosféricas em São José dos Campos;
- estudar a variação latitudinal e longitudinal das irregularidades utilizando também dados semelhantes obtidos por receptores de GPS localizados em Natal (Rio Grande do Norte) e em Tucuman (Argentina);
- determinar a componente oeste-leste da velocidade das bolhas ionosféricas, que são grandes regiões onde o plasma é rarefeito e que são originadas de irregularidades ionosféricas devidas à instabilidades do plasma ionosférico em regiões equatoriais, utilizando 2 receptores espaçados localizados nas dependências do INPE;
- estudar a influência destas bolhas ionosféricas sobre a determinação da posição do receptor de GPS em conjunto com dados de imageador “all sky” de luminescência atmosférica, em colaboração com o Dr. Paulo R. Fagundes (INPE/UNIVAP).

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades desenvolvidas pelo bolsista foram:

Familiarização do bolsista com o sistema GPS.

Instalação e introdução ao uso do software Matlab.

Desenvolvimento de software em C++ (Visual C++, Microsoft) para análise de dados (em andamento).

Leitura de literaturas sobre ionosfera, bolhas ionosféricas (irregularidades) e GPS.

Bibliografia:

B. W. Parkinson, J. J. Spilker Jr. (Eds.), GPS: Theory and Applications, vol 1, Progress in Astronautics, vol. 163, 1996

B. Hofmann – Wellenhof, H.Lichtenegger, J. Collins, GPS Theory and Practice, Springer-Verlag wien New York, 1994.