

# ESTUDO DOS EFEITOS DAS TEMPESTADES MAGNÉTICAS NAS IRREGULARIDADES IONOSFÉRICAS UTILIZANDO SINAIS GPS

Maiquel dos Santos Canabarro<sup>1</sup> (UFSM/INPE, Bolsista PIBIC/CNPq - MCT)  
Dr. Eurico Rodrigues de Paula<sup>2</sup> (DAE/CEA/INPE - MCT)

3

## RESUMO

Com o avanço da tecnologia de comunicação transionosférica, cada vez mais necessitamos conhecer o comportamento do meio por onde os sinais se propagam e os efeitos de agentes externos sobre este meio. No objetivo de estudar as Irregularidades Ionosféricas, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE-MCT, em cooperação com a Universidade de Cornell, dispõe do Sistema GPS. Este sistema é composto de vários receptores GPS (“Global Positioning System”) distribuídos no Território Brasileiro, de forma a estudar os efeitos que estas irregularidades causam no sinal GPS. Estas irregularidades ionosféricas causam fortes cintilações na amplitude e na fase do sinal recebido pelos receptores de GPS, deteriorando este sinal e muitas vezes diminuindo drasticamente o número de satélites do sistema GPS disponíveis. Estas irregularidades do plasma ionosférico ocorrem durante períodos magneticamente calmos principalmente de setembro a março, entretanto podem também ser geradas durante tempestades magnéticas em qualquer estação do ano. Este Projeto teve por objetivo estudar os efeitos das Irregularidades Ionosféricas no sinal GPS em períodos magneticamente perturbados. No decorrer do Projeto analisou-se os efeitos causados no sinal GPS em vários períodos com incidência de Tempestades Magnéticas, selecionadas utilizando Índices Magnéticos, em determinadas estações do Sistema GPS. Entre as estações foram selecionadas três, a de São Luís, MA (2,57° N, 44,00° W, dip latitude 1,3° S), a de São José dos Campos, SP (23,07° S, 45,86° W, dip latitude -18,01° S) e a de São Martinho da Serra, RS (29,28° S, 53,82° W, dip latitude 18,57° S) que se encontra instalada no Observatório Espacial do Sul – OES/CRSPE/INPE-MCT. Nas análises constatou-se que, em vários períodos com perturbações magnéticas devido à penetração em baixas latitudes de um campo elétrico zonal para leste de origem magnetosférica, ocorreu uma intensificação do Efeito Fonte. O Efeito Fonte consiste na deriva vertical para cima do plasma ionosférico na região equatorial, seguido da difusão do plasma para latitudes mais baixas, o que faz com que as cristas da Anomalia Equatorial se desloquem para maiores latitudes. Em muitas das tempestades analisadas foi observado que o plasma ionosférico foi retirado da estação equatorial de São Luís e se difundiu para latitudes mais baixas, como a Estação de São José dos Campos e em fortes perturbações chegando mesmo a ser observado pela Estação do Observatório Espacial do Sul, em São Martinho da Serra, no extremo sul do Brasil, acarretando diferentes cintilações do sinal GPS nestas três estações, pois a amplitude das cintilações ionosféricas depende fortemente da ionização da Ionosfera.

---

<sup>1</sup> Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, UFSM. **E-mail: maiquel@lacesm.ufsm.br**

<sup>1682 2</sup> Pesquisador da Divisão de Aeronomia, Coordenação de Ciências Espaciais e Atmosféricas. **E-mail: eurico@dae.inpe.br**