



## COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES TÉCNICAS PARA O CÁLCULO DO TEC PARA CARACTERIZAR A IONOSFERA NO SETOR BRASILEIRO

Carmo, C. S. [1]; Becker-Guedes, F. [1]; Camargo, P.O. [2]; Galera, J.M. [2]

[1] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE),  
Av. dos Astronautas 1758, Jardim da Granja, São José dos Campos – SP- CEP: 12227-01;  
[2] Universidade Estadual Paulista (UNESP),  
Rua Roberto Simonsen 30, Centro Educacional, P. Prudente, SP – CEP: 19060-900.

### RESUMO

O Conteúdo Eletrônico Total (TEC) da ionosfera pode ser calculado através de parâmetros observados por receptores GPS ("Global Positioning System") localizados em solo. Como resultado do cálculo diferencial de fase e de grupo, os termos não dispersivos são cancelados, restando os termos dos erros do receptor e do satélite (biases) para separar a contribuição ionosférica para o sinal. O STEC corresponde a um arco de TEC para cada satélite medido por um determinado receptor em solo. A combinação dos diversos STECs observados por um receptor é feita através de uma função de mapeamento escolhida que permite se chegar ao TEC vertical (VTEC) sobre a estação receptora. Neste trabalho é feita a comparação do desempenho de três diferentes técnicas de cálculo do VTEC, que utilizam métodos próprios na forma como eliminam os biases e como obtém o VTEC a partir dos STECs, para descrever as condições da ionosfera nas regiões equatorial e de baixas latitudes no setor brasileiro. Para isso foram selecionados um período de mínimo de atividade solar (novembro de 2008 a outubro de 2009) e um de máxima atividade solar (novembro de 2014 a outubro de 2015). Também foi observada a variabilidade do TEC em cada estação do ano. Para tanto foram utilizadas uma estação na região equatorial, São Luís (SALU), e uma estação na crista sul da Anomalia de Ionização Equatorial (EIA), Cachoeira Paulista (CHPI). As três técnicas utilizadas são: (I) a técnica desenvolvida pela universidade de Nagoya, Japão, e adaptada no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Brasil, para uso no Programa de estudo e Monitoramento Brasileiro do Clima Espacial (Embrace), (II) a técnica desenvolvida no Boston College, EUA, e (III) o método proposto pelo *International Center for Theoretical Physics* (ICTP), Itália. A avaliação das curvas de TEC obtidas mostrou que todas as três técnicas apresentam resultados coerentes entre si, porém com algumas pequenas divergências em determinados períodos. O método utilizado no INPE responde bem às variações diárias, sazonais e de ciclo solar do TEC, apresentando, por diversas vezes, resultados intermediários com respeito às outras técnicas na região brasileira. As três técnicas mostram a redução significativa do TEC no período de mínima atividade solar e durante o inverno em qualquer condição de atividade solar. Todas

---

Autor para contato: Carolina de Sousa do Carmo (carolina.carmo@inpe.br)



VII Simpósio Brasileiro de Geofísica  
Espacial e Aeronômica

05 – 09 de novembro de 2018  
Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais,  
CRS/COCRE/INPE-MCTIC & UFSM, Santa Maria-RS



as técnicas apresentaram um aumento do TEC na estação sob a crista da EIA no verão e durante os equinócios devido à intensificação do efeito fonte durante o dia e o pico pré-reversão. As maiores discrepâncias entre os resultados obtidos pelas três técnicas foram observadas durante o início da noite devido à presença de irregularidades ionosféricas.