

# **ANÁLISE DA CORREÇÃO DO ERRO IONOSFÉRICO EM RECEPTORES GPS DE FREQUÊNCIA SIMPLES A PARTIR DA IMPLEMENTAÇÃO DO ALGORITMO DE KLOBUCHAR EM PYTHON**

Jeferson Rodrigues Silva<sup>1</sup> (UFSM, Bolsista PIBIT/CNPq)

Adriano Petry<sup>2</sup> (CRCRS/INPE-MCTIC, Orientador)

## **RESUMO**

Este projeto tem como objetivo a avaliação de diferentes métodos de correção do erro ionosférico nos receptores GPS de frequência simples. Para isso foram avaliadas diferentes estações ao redor do globo, em diferentes dias de um ano, com o auxílio do software de pós-processamento RNX2RTKP, uma aplicação do pacote de programas de código aberto para posicionamento padrão e preciso com o GNSS. Posteriormente estes dados foram comparados com os dados obtidos pelo software desenvolvido para o mesmo fim, para verificar a possibilidade de ocorrência de erros nesse processo. A técnica de Disponibilidade Seletiva (SA - Selective Availability) foi desativada em 02 de maio de 2000, desde então a maior fonte de erros no posicionamento com o Sistema de Posicionamento Global (GPS) passou a ser relacionado à ionosfera. O erro ionosférico é diretamente proporcional ao conteúdo total de elétrons (TEC) presente ao longo da trajetória percorrida pelo sinal na ionosfera. O TEC sofre variações no tempo e no espaço e sofre influência de diversas variáveis tais como: ciclo solar, época do ano, hora do dia, localização geográfica e atividade geomagnética. Em sistemas de frequência simples a correção desses erros está associada à utilização de um modelo ionosférico que estima a quantidade de TEC presente na camada ionosférica e a avaliação deste modelos se dá pela análise de resultados pós-processados das correções aplicadas. Neste trabalho foram avaliados: arquivos IONEX de correções do serviço de Mapas Globais da Ionosfera (GIM) gerados pelo Serviço Internacional de GNSS (IGS) e a resposta ao algoritmo de Klobuchar concebida pelo pacote de aplicações de GNSS RTKLib. Para validação da resposta do RTKLib aos arquivos IONEX, foram gerados mapas a partir da implementação do algoritmo de Klobuchar em Python e como base de comparação foi utilizado a correção por dupla frequência, visto que esta corrige cerca de 99% dos erros associados à ionosfera. O método de pós-processamento aplicado pelo RTKLib mostrou-se eficaz, retornando os valores esperados, sendo assim os mapas do IGS foram mais precisos do que a correção aplicada pelo método de Klobuchar, justificando o seu uso pela comunidade científica como base de comparação na correção de erros em receptores GPS de frequência simples. Conhecidos os aspectos básicos apresentados a partir deste trabalho, levanta-se a possibilidade de em trabalhos futuros avaliar o comportamento para diferentes períodos enriquecendo a resposta obtida com um maior número de estações, dias, ciclos solares mais intensos e com perturbações geomagnéticas aparentes.

<sup>1</sup> Aluno do Curso de Engenharia de Computação – E-mail: [jeferson.silva@ecomp.ufsm.br](mailto:jeferson.silva@ecomp.ufsm.br)

<sup>2</sup> Tecnologista Sênior Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – E-mail: [adriano.petry@inpe.br](mailto:adriano.petry@inpe.br)