

## SOLUÇÕES DE NAVEGAÇÃO VIA GPS

Vivian Martins Gomes<sup>1</sup> (Bolsista PIBIC/INPE)

Dr. Antônio Fernando Bertachini de Almeida Prado<sup>2</sup> (INPE/DMC)

Dra. Ana Paula Marins Chiaradia<sup>3</sup> (ITA)

Dr. Hélio Koiti Kuga<sup>4</sup> (INPE/DMC/ETE)

### RESUMO

O objetivo deste trabalho é investigar, desenvolver, formular e comparar soluções de navegação possíveis através do uso de medidas obtidas por receptores GPS, em ambiente espacial. O GPS é um sistema de navegação por satélites que tem como princípio básico determinar a posição e velocidade tridimensionais e o tempo com alta precisão, sendo seus objetivos principais o auxílio à radionavegação em três dimensões com elevada precisão de posição, navegação em tempo real, cobertura global e rápida obtenção das informações transmitidas pelos satélites. Esse sistema fornece dois tipos de observáveis: os "*pseudo-ranges*", que são as medidas da distância entre os satélites e o usuário, e a fase da portadora, que é a diferença entre a fase da portadora do satélite GPS recebida pela antena do receptor e a fase do oscilador interno do receptor na época da medida. O nível de precisão da solução de navegação baseada em medidas GPS depende do tipo de medida coletada (tipo e qualidade do receptor), da duração em que as medidas foram coletadas e como elas foram modeladas e processadas. Existem diferentes métodos para se obter soluções de navegação através do GPS: métodos algébricos, geométricos e estatísticos. O método geométrico utiliza geometria espacial entre a constelação GPS e o usuário para obter a solução; é basicamente simples e fornece uma estimativa inicial grosseira para a solução de navegação, que pode ser refinada posteriormente através dos outros métodos, ou através de filtros estatísticos. O método algébrico de solução de navegação usa relações algébricas entre as medidas GPS para iterativamente obter a solução; é computacionalmente eficiente e numericamente estável. O método estatístico utiliza redundância de medidas para estatisticamente obter a melhor solução. O trabalho mostra o desenvolvimento dos métodos, o equacionamento, bem como uma comparação preliminar entre os métodos analisados. Propõe-se como continuação deste trabalho, analisar e comparar em termos de precisão e gasto computacional, um método algébrico, um método geométrico e um método estatístico, quando utilizados para determinação de órbita em tempo real.

---

<sup>1</sup> Aluna de mestrado do curso de Engenharia e Tecnologia Espacial. E-mail [vivian.gomes@uol.com.br](mailto:vivian.gomes@uol.com.br)

<sup>2</sup> Pesquisador da Divisão de Mecânica Espacial e Controle, Coordenador Geral do Curso de Engenharia e Tecnologia Espaciais [prado@dem.inpe.br](mailto:prado@dem.inpe.br)

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Matemática – ITA [chiara@ief.ita.br](mailto:chiara@ief.ita.br)

<sup>4</sup> Tecnologista Sr. e chefe da Divisão de Mecânica Espacial e Controle [hkk@dem.inpe.br](mailto:hkk@dem.inpe.br)