



Universidade Federal de Santa Maria – UFSM
Centro de Tecnologia – CT
Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria – LACESM

Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE
Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRSPE
Observatório Espacial do Sul – OES



ESTUDO COMPARATIVO ENTRE OS SISTEMAS DE POSICIONAMENTO GLOBAL GPS, GLONASS E GALILEO

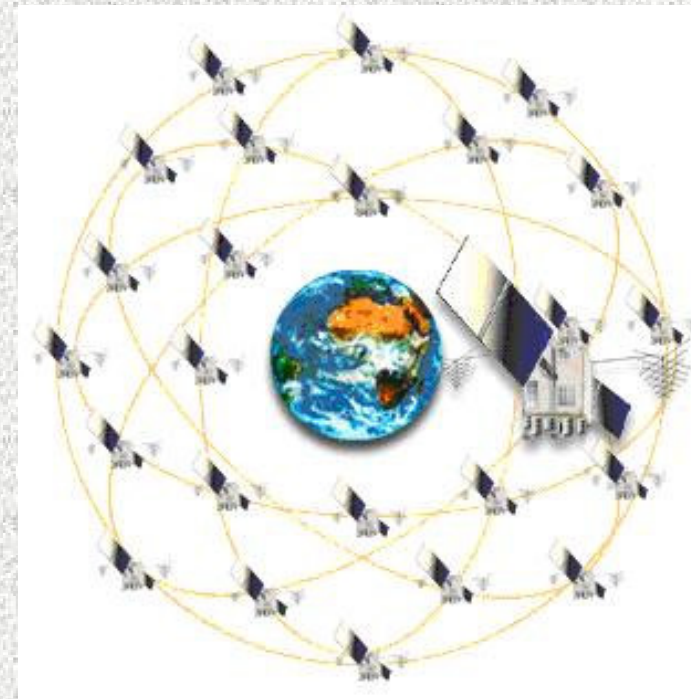
Autora / Apresentadora: Viviane Cassol Marques

**Co-autores: Jean Paulo Guarnieri
Silvano Lucas Prochnow**

Otávio S. C. Durão
Orientador

OS SISTEMAS DE POSICIONAMENTO GLOBAL

- Os sistemas de posicionamento global surgiram como sistemas militares, sendo concebidos dentro do contexto da guerra fria.
- O GPS (*Global Positioning System*) foi desenvolvido pelo Departamento de Defesa Americano (DoD) enquanto que o GLONASS (*Global Navigation Satellite System*) pela ex-União Soviética.
- Já o sistema Galileo será totalmente desenvolvido por civis

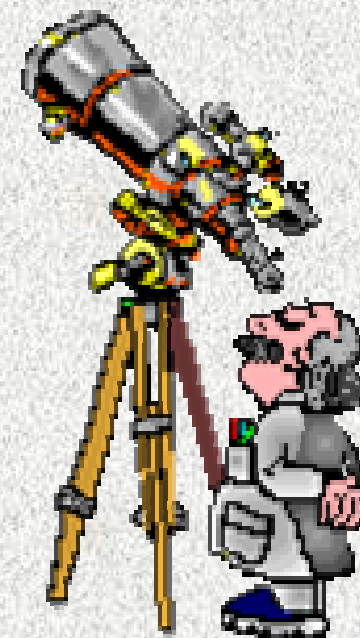




OBJETIVOS DO PROJETO



- Fazer uma comparação entre o novo sistema global de posicionamento por satélites, Galileo, sendo desenvolvido pela ESA – European Space Agency, e sistemas já existentes, como o GPS, principalmente, e o GLONASS, na medida do possível.
- O trabalho também deverá comentar sobre possíveis oportunidades de participação do Brasil no desenvolvimento e/ou operação do sistema, de acordo com convite feito ao país pela ESA e que está presentemente em análise por uma Comissão criada pela Agência Espacial Brasileira – AEB.





SISTEMA GPS



O sistema GPS pode fornecer precisa capacidade de navegação tridimensional, em qualquer parte da Terra, mesmo para usuários submetidos a alta dinâmica. Velocidade e atitude também podem ser obtidas. Utilizando técnicas diferenciais e minimizando erros, o sistema pode oferecer a alta precisão requerida em algumas aplicações.

O princípio básico

O funcionamento do sistema GPS se baseia no princípio da triangularização, segundo o qual o observador conhece a posição de um conjunto de satélites em relação a um referencial inercial e a sua posição em relação a este conjunto, e obtém sua própria posição no sistema de referência. O sistema de referência utilizado pelo sistema GPS é o WGS (WGS-72 até 1986 e WGS-84 a partir de 1987).



SISTEMA GPS



Principais fontes de erro

As principais fontes de erro do GPS são as seguintes:

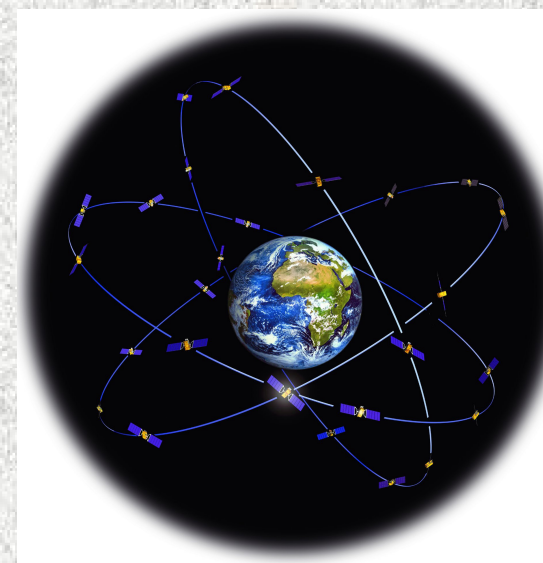
- Erro devido à geometria dos satélites com relação ao observador;
- Desvios dos relógios dos satélites;
- Atraso de propagação e processamento dos sinais pelos circuitos dos satélites;
- Erros devido a trajetórias múltiplas dos sinais;
- Efeitos da atmosfera sobre a velocidade e a trajetória de propagação dos sinais transmitidos;
- Erros devidos à resolução e ruído do receptor do usuário;
- Erro na determinação da posição dos satélites (erro de efeméride).



SISTEMA GALILEO



Em fevereiro de 1999 a União Européia fez uma recomendação para que os europeus desenvolvessem uma nova constelação de satélites para navegação. Em junho de 1999, baseado nos trabalhos anteriores realizado pelo Fórum Europeu do GNSS, o Ministro dos Transporte Europeu concordou com a fase de definição deste sistema.



O Galileo será um sistema aberto e global, com controle civil, completamente compatível com o GPS, mas independente.

Um 1º satélite experimental deverá ser lançado até o final de dezembro de 2005, sendo que o sistema estará completo, com os 30 satélites em órbita, até o final do ano de 2008.





SISTEMA GALILEO



Serviços oferecidos

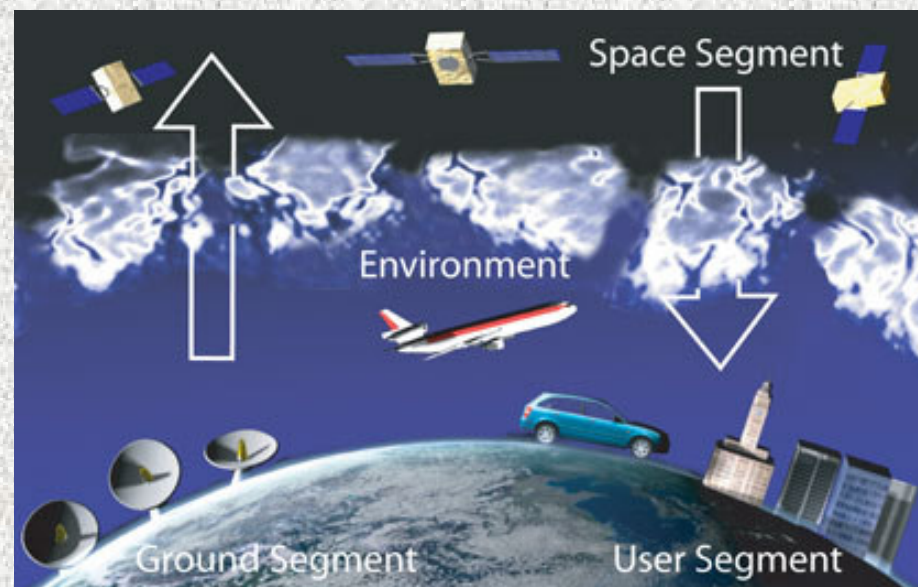
- Galileo satellite-only services:
 - Open service
 - Comercial service
 - Safety of life service
 - Public regulated service
 - Galileo support to the search and rescue service



DIVISÃO DOS SISTEMAS

Os sistemas são divididos em três segmentos principais:

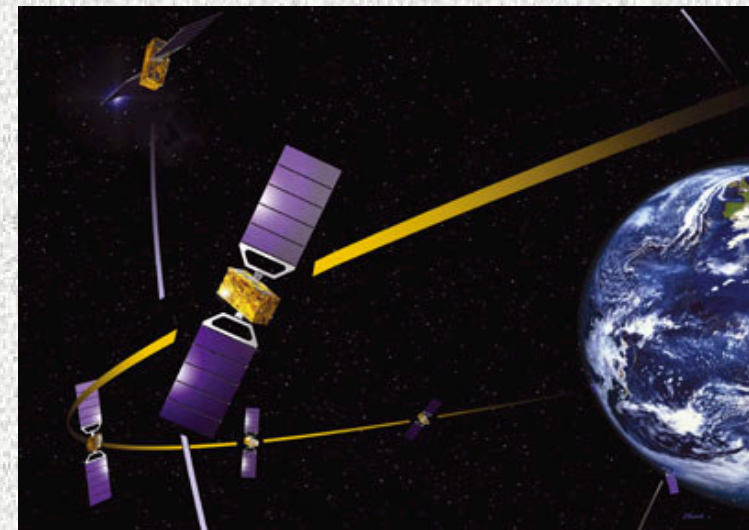
- segmento espacial, constituído pelos satélites;
- segmento de controle, constituído pelas estações terrestres que controlam o desempenho e o funcionamento do sistema;
- segmento usuário, constituído pelos usuários do sistema.



RESULTADOS

Os resultados obtidos até o momento são os seguintes:

- Ampliação do conhecimento na área de sistema de posicionamento global.
- Conhecimento sobre a divisão dos sistemas de posicionamento global, seus satélites, receptores, sua distribuição em planos e órbitas no espaço, entre outros aspectos principais.
- Obtenção de maiores informações sobre o modo como são calculadas as coordenadas para a localização de alguém ou algum objeto a qualquer tempo e em qualquer lugar da Terra.
- Conhecimento dos principais fatores que diminuem a precisão do sistema, como erros de sistema e erros devido à efeitos da atmosfera.



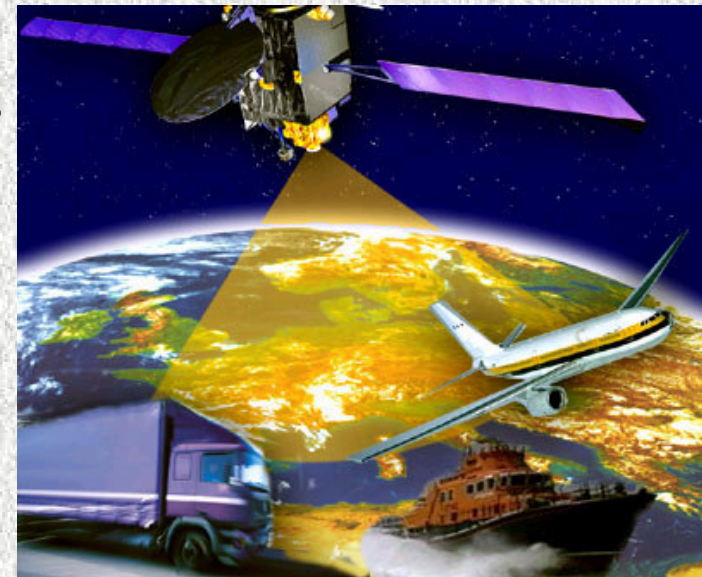


RESULTADOS



As atividades futuras são os seguintes:

- Identificação de possíveis parâmetros de comparação entre o Galileo e demais sistemas (GPS e GLONASS).
- Comparação e identificação de possíveis vantagens do Galileo.
- Identificação de possíveis oportunidades de participação do Brasil no Sistema Galileo (estudos, operação, fornecimento de componentes espaciais e de solo).





Observatório Espacial do Sul – São Martinho da Serra - RS



Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – Santa Maria - RS

Contato: viviane@lacesm.ufsm.br