



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM



Estudo da Nanotecnologia Aplicada na Construção de Satélites

Silvano Lucas Prochnow

Curso de Engenharia Mecânica – 4ª Semestre

Orientador: Prof. Dr. Otavio S.C. Durão

Co-Orientador: Dr. Nelson Jorge Schuch

Co-autores: Jean Paulo Guarnieri; Viviane Cassol Marques

Laboratório de Ciências Espaciais de Santa Maria - LACESM
Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais – CRSPE/INPE



Introdução



O estudo da nanotecnologia aplicada na construção de satélites se encontra em fase inicial de desenvolvimento no Laboratório de Mecânica Fina, Mecatrônica e Antenas – CRSPE/INPE-MCT.

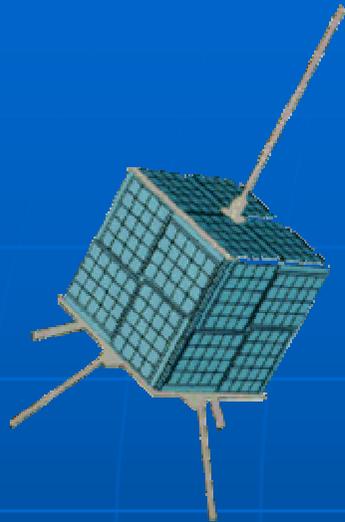


Objetivos



O estudo visa examinar, para a atual tecnologia existente no Brasil, a capacidade de miniaturização de satélites, que permita o desenvolvimento de satélites de menores dimensões do que os menores satélites já desenvolvidos no País.

Definição



Nanosatélites são classificados como satélites projetados com massa entre 1 e 10Kg. O termo " Nano " é usado mais pelo fato de serem satélites anões, uma vez que não é necessário que todos seus componentes sejam confeccionados utilizando nanoestruturas.



Desenvolvimento



A – Nanossatélite Brasileiro:

- Unosat foi o primeiro nanossatélite brasileiro desenvolvido por estudantes;
- Participação de estudantes da graduação e doutorado nas áreas de Telecomunicações, Engenharia da Computação e Engenharia Elétrica;
- Destruído no acidente com o VLS em 2003.



Desenvolvimento



1 – Missão:

- O objetivo era transmitir em intervalos regulares uma mensagem de voz e um packet de telemetria em frequência de rádio amadores;
- O satélite ficaria em órbita circular de 700 Km com inclinação de 15° em relação ao Equador.



Desenvolvimento

2 – Estrutura:

- Massa de 4,370 Kg;
- Basicamente uma caixa retangular com dimensões externas de 400mm x 250mm x 85mm;
- Estrutura composta por três bancos de baterias, um rádio transmissor e painéis solares;
- Estrutura com somente uma abertura frontal a qual é fechada por uma lâmina de alumínio de espessura 3mm .



Desenvolvimento



3 – Comunicações:

- Utilizado um emissor de rádio de 5 W operando na frequência de 148,135 MHz FM;
- Utilizado uma antena monopolar de 460 mm com ganho de 1,5 dB.



Desenvolvimento



4 – Módulo de Telemetria:

- Um microcontrolador comercial de telemetria era usado para informar os seguintes parâmetros:
 - tensão nas baterias
 - transistor transmissor de temperatura.



Desenvolvimento



5 – Controlador de energia:

- Era usado um microcontrolador das cargas e descargas das baterias;
- Sistema formado por três bancos de baterias:
 - Duas Ni-Cads
 - Uma Li-MnO₂.



Desenvolvimento



6 – Reprodução Digital de Voz:

- Era usado uma reprodução digital de voz, a qual poderia gravar e reproduzir uma mensagem de voz digital de 20 s.



Desenvolvimento



7 – Dificuldades Encontradas:

- Falta de experiência;
- Falta de bibliografia;
- Falta de uma equipe docente;
- Interfaces com outras instituições;
- Falta de recursos.

Desenvolvimento

B – Meta Principal:

- Possibilitar a construção de satélites ainda menores que o Unosat, os famosos “ Cubesats ” .





Desenvolvimento



1 – Cubesats:

- Assim determinados pelo seu formado cúbico de $10 \times 10 \times 10 \text{ cm}^3$ com massa máxima de 1Kg;
- Ideais para testar a atividade de microcomponentes;
- Atividades a bordo limitadas pela disponibilidade de espaço e potência elétrica.



Conclusão



C – Conclusão:

- Satélites universitários são ótimas oportunidades para os estudantes colocar em prática seus conhecimentos;
- Esses pequenos satélites também são ótimos para testar novas tecnologias;
- O baixo custo e o curto tempo de projeto desses pequenos satélites contribuem para seu desenvolvimento.



Agradecimentos



Ao Dr. Otavio S. C. Durão, pela orientação neste trabalho e ao Dr. Nelson J. Schuch pela co-orientação. Aos colegas, Jean P. Guarnieri e Viviane C. Marques, que participam no desenvolvimento do projeto.

Ao INPE e MCT/CNPq pela concessão da bolsa PIBIC/CNPq – INPE e pela oportunidade de desenvolver este trabalho.

E-mail para contato:

silvano@lacesm.ufsm.br