



ESTRUTURAS DE CUBESATS

Equipe CTEE - PG-ETE / INPE



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



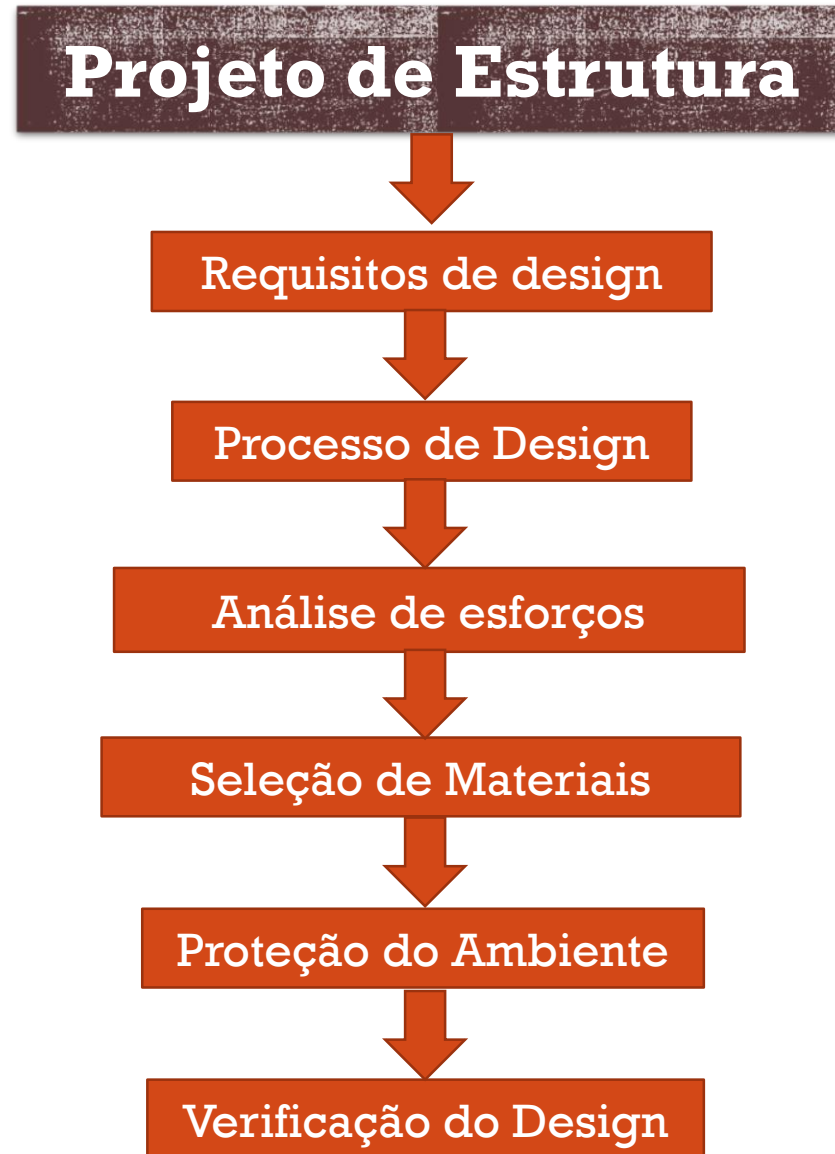


CTEE

Programa de
**Capacitação
Tecnológica em
Engenharia
Espacial** do curso
de Engenharia e
Tecnologia Espaciais
do INPE

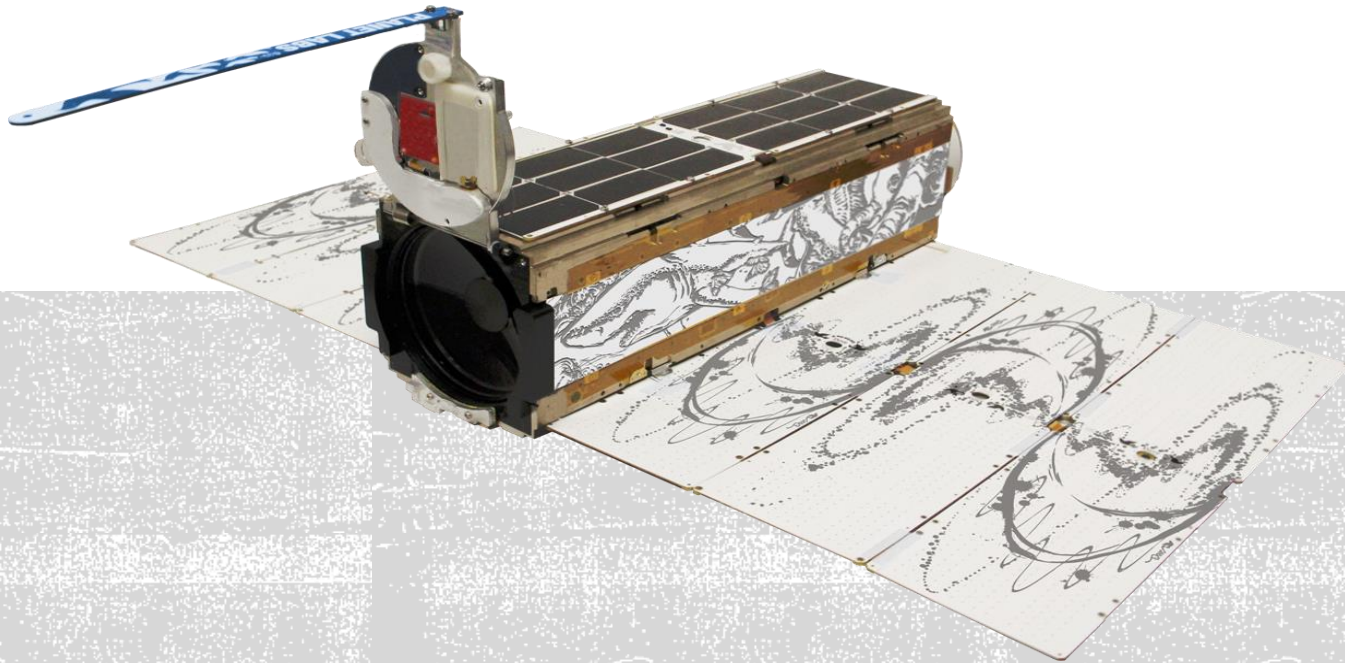
*Formado por alunos e
professores do curso
de Pós-Graduação
em Engenharia
Espacial - INPE*

FLUXOGRAMA DE ATIVIDADES

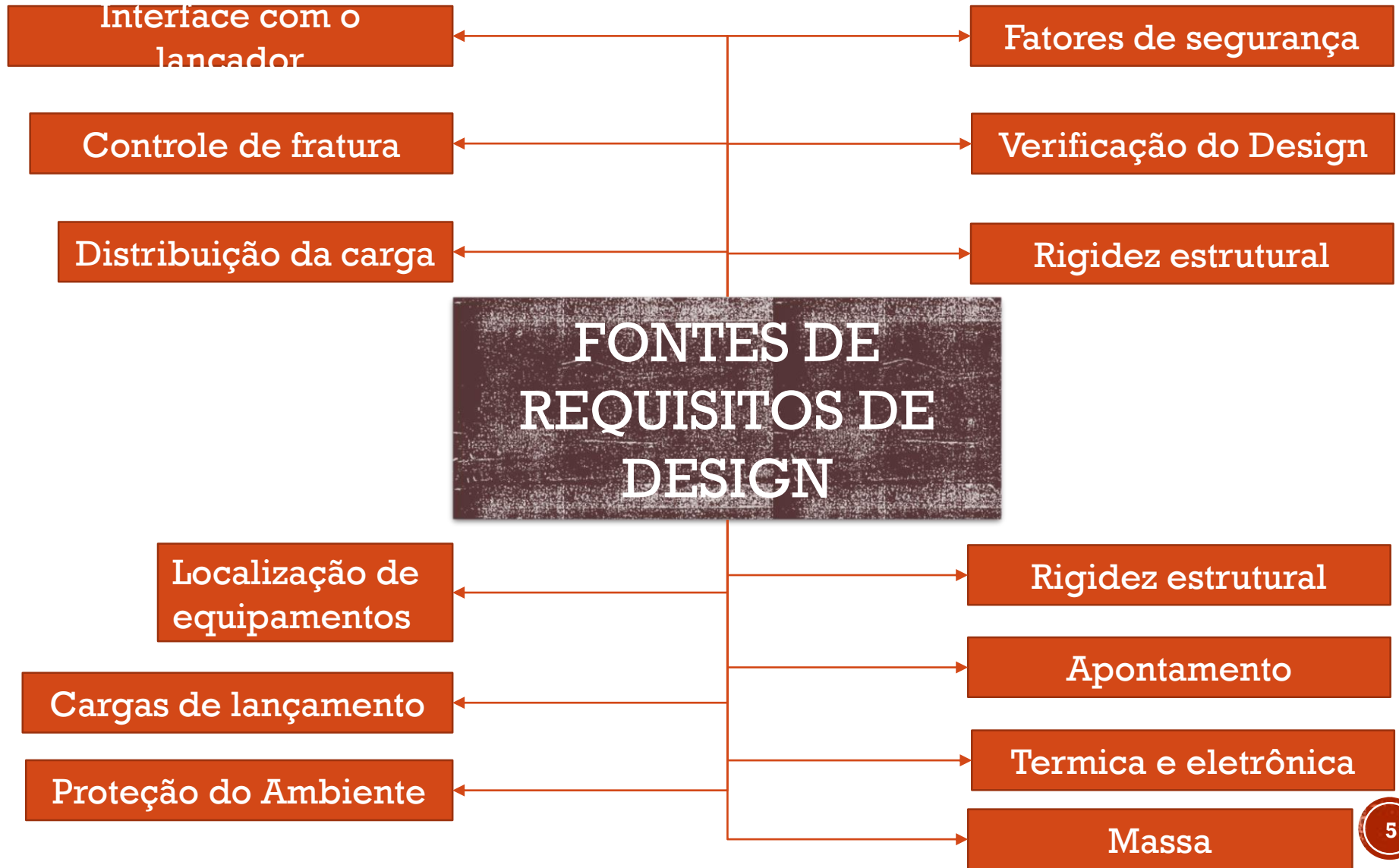




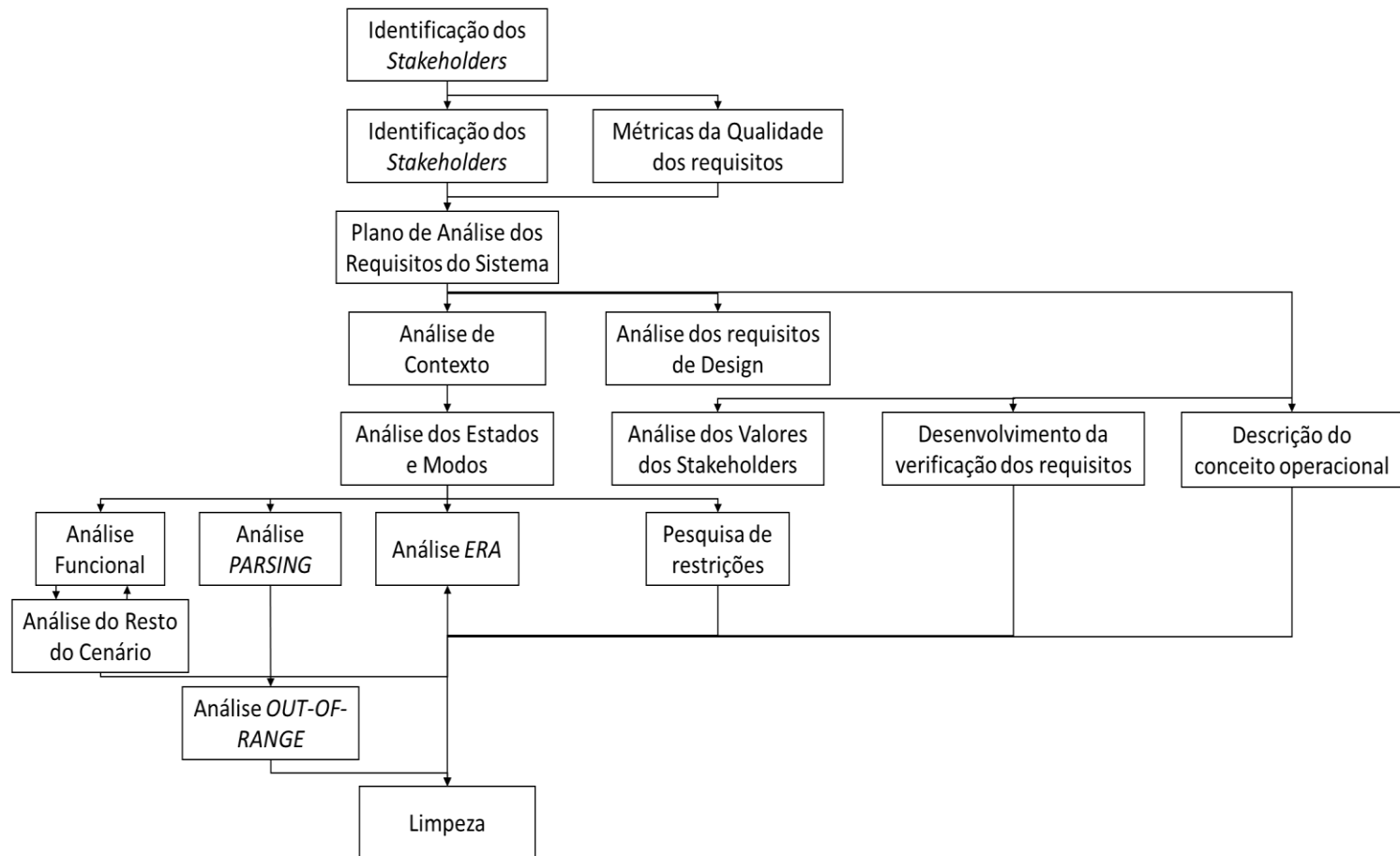
REQUISITOS DE DESIGN



FONTES DE REQUISITOS

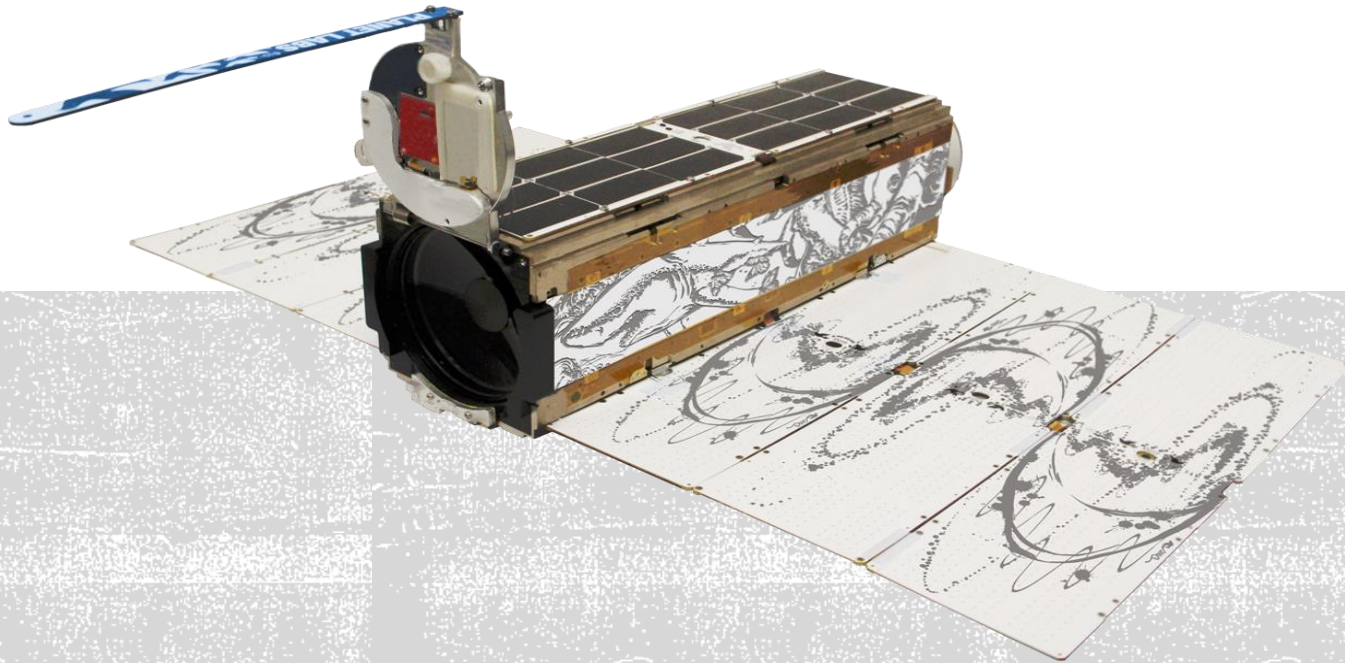


COLETA DE REQUISITOS

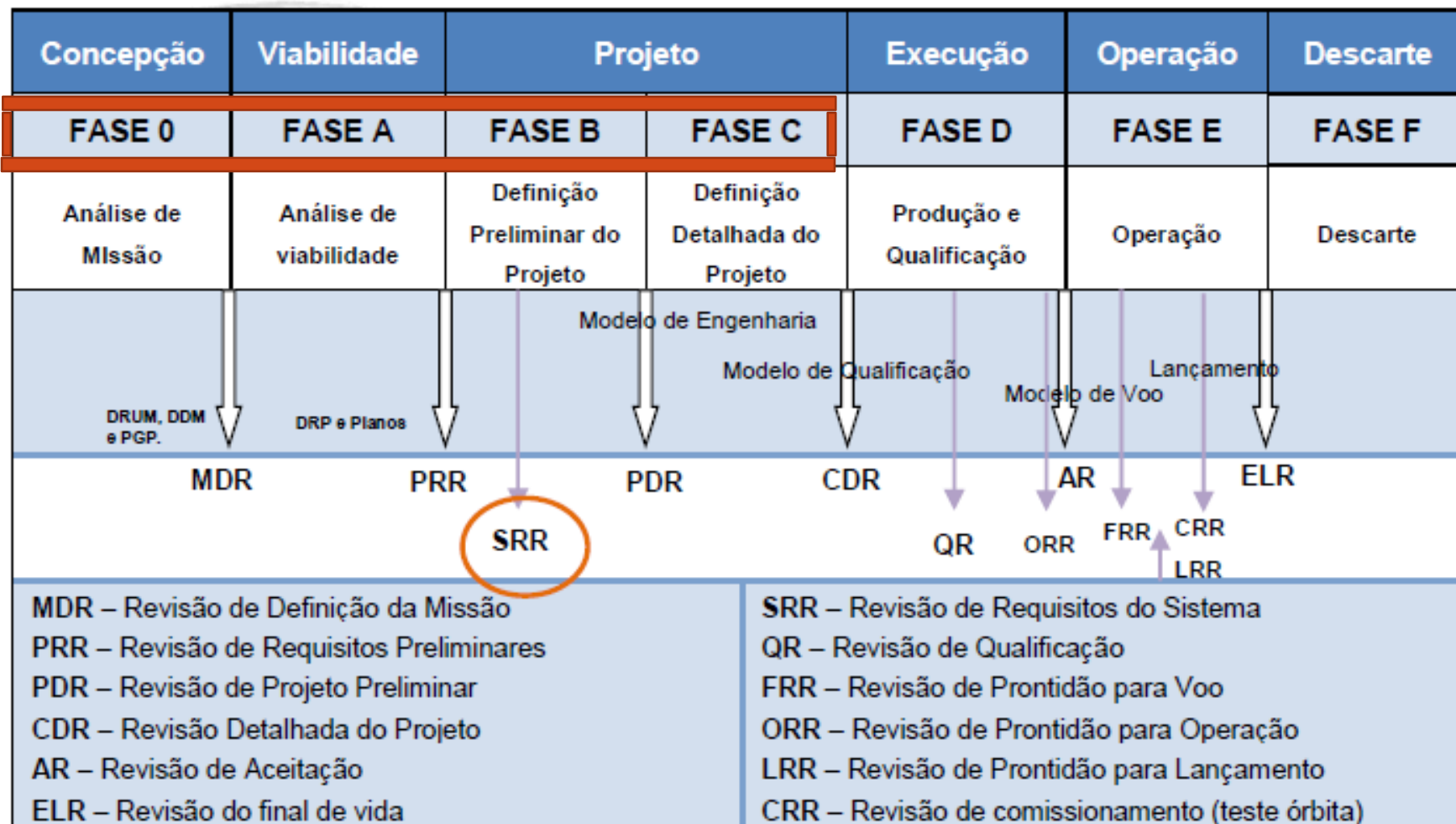




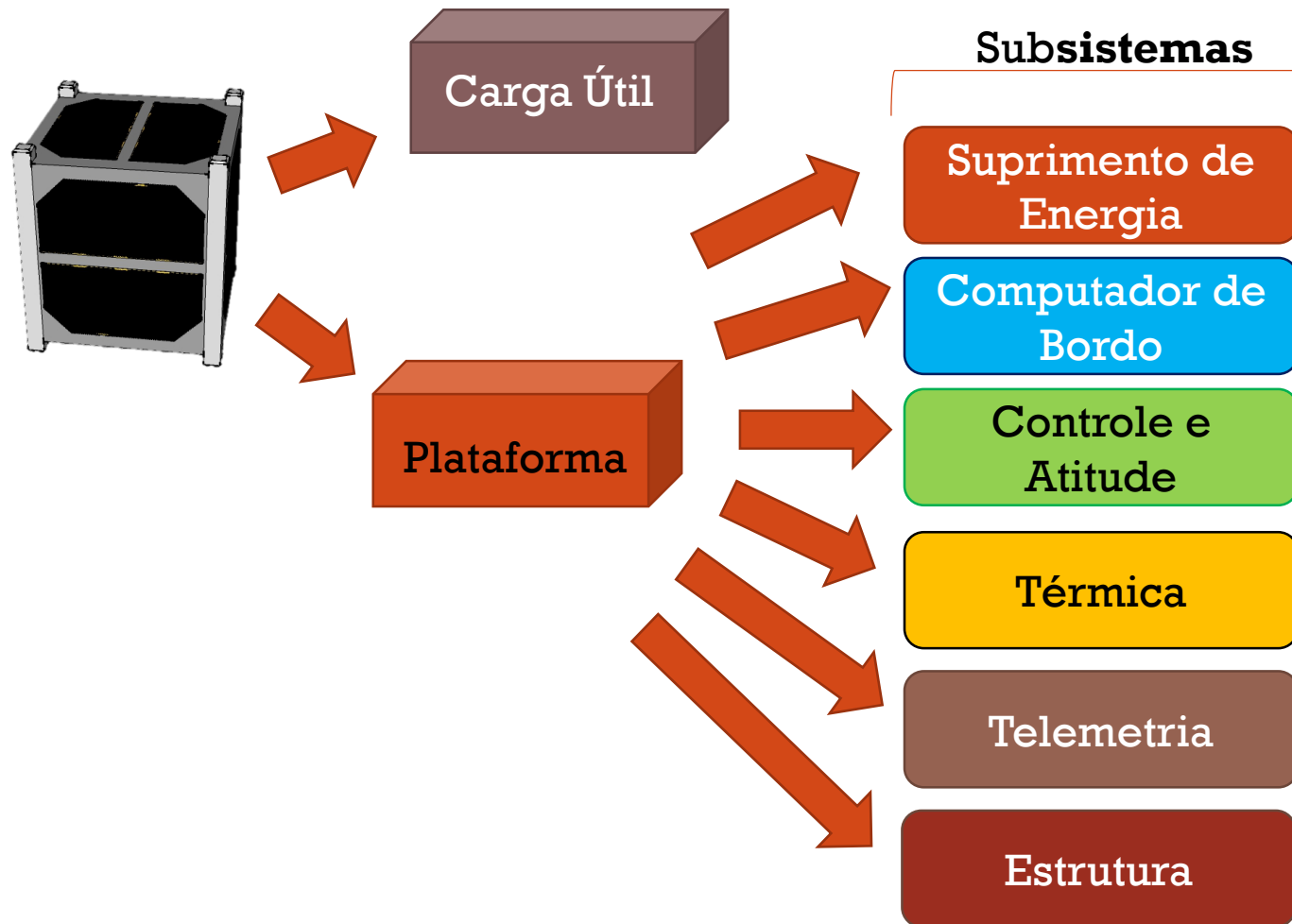
PROCESSO DE DESIGN



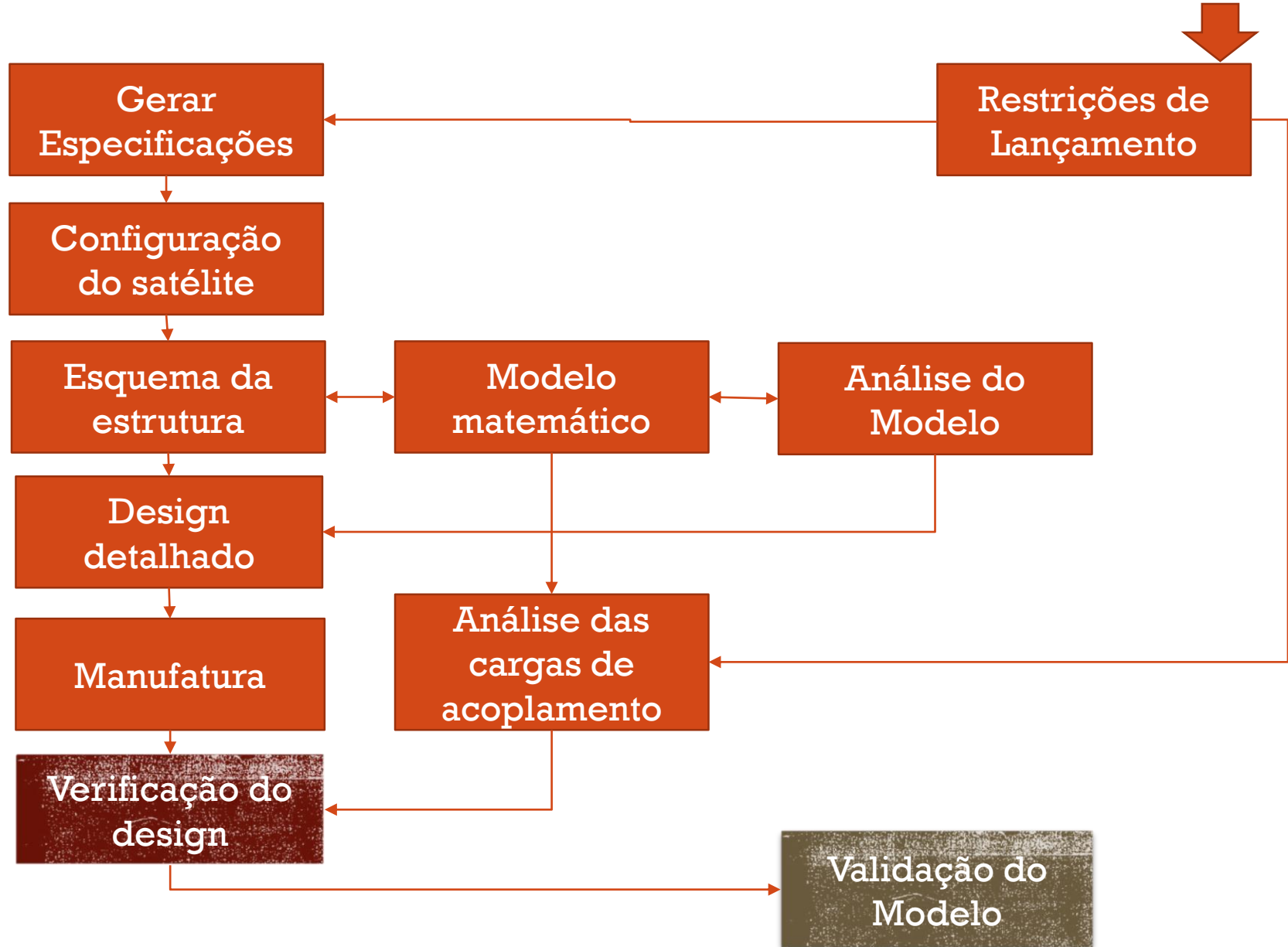
FASES DO PROJETO DA ESTRUTURA



ESTRUTURA BÁSICA DE UM SATÉLITE

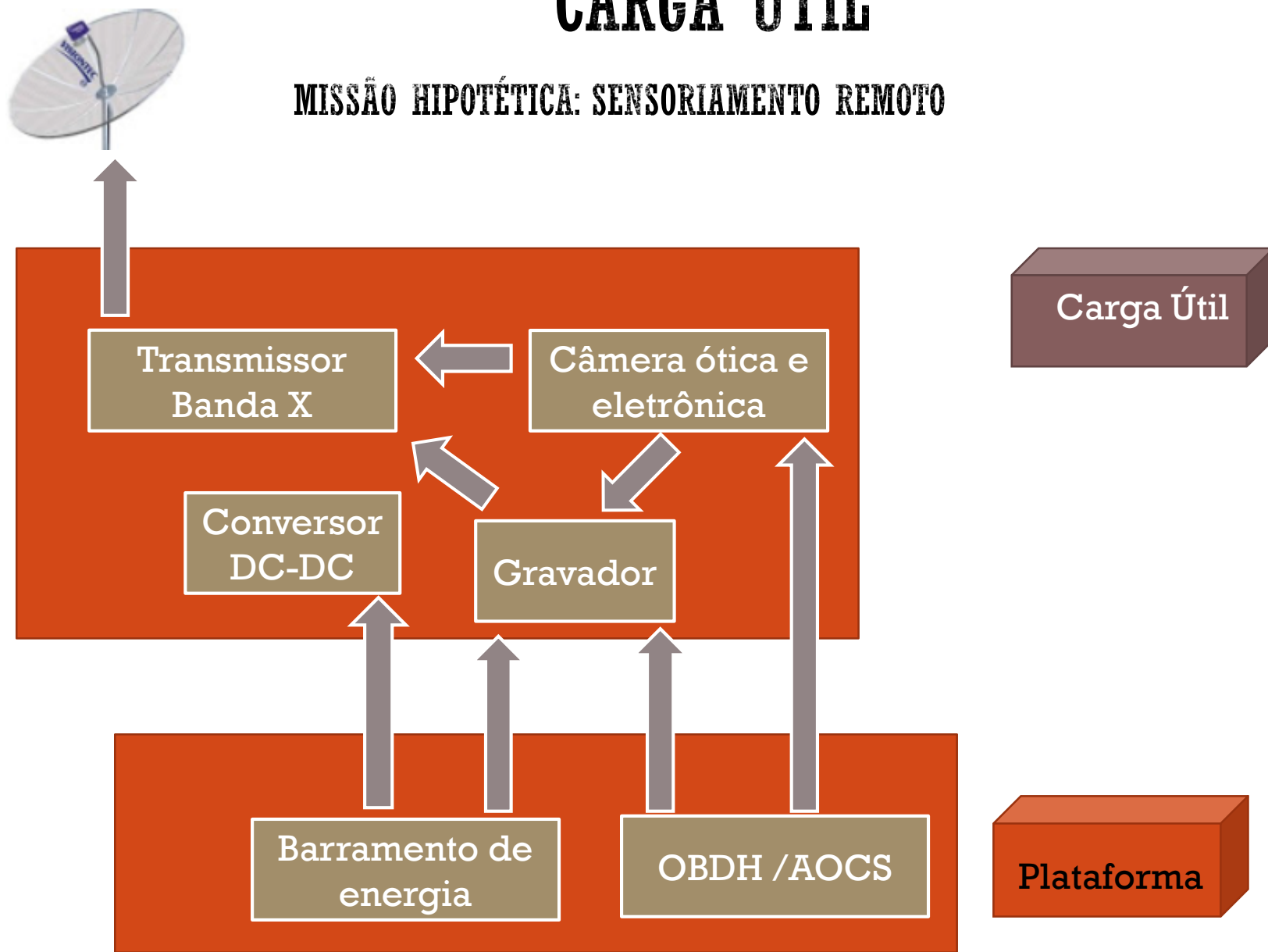


PROCESSO DE DESIGN ESTRUTURAL

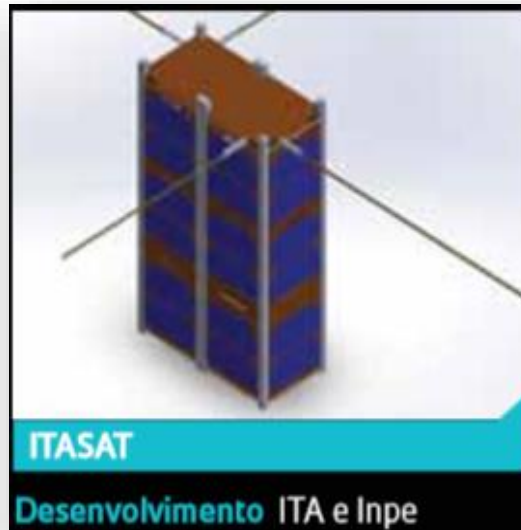


SUBESTRUTURA CARGA ÚTIL

MISSÃO HIPOTÉTICA: SENSORIAMENTO REMOTO



ALGUMAS ESTRUTURAS BRASILEIRAS



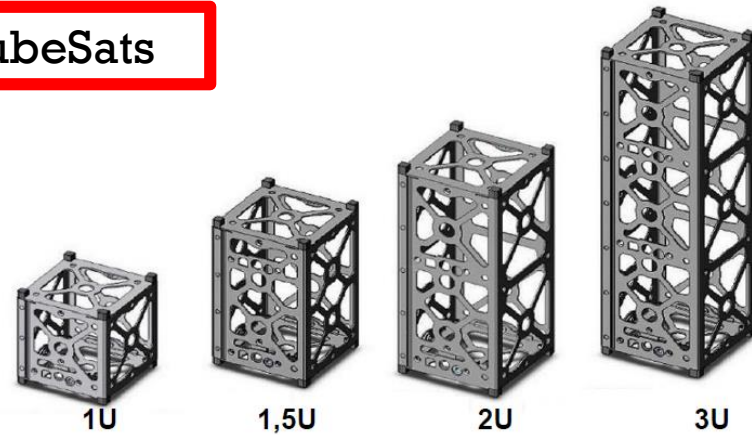
DIFERENTES ESTRUTURAS DE SATÉLITES PEQUENOS

TubeSats



TubeSat with Sample Ejection Cylinder

CubeSats



PocketQub

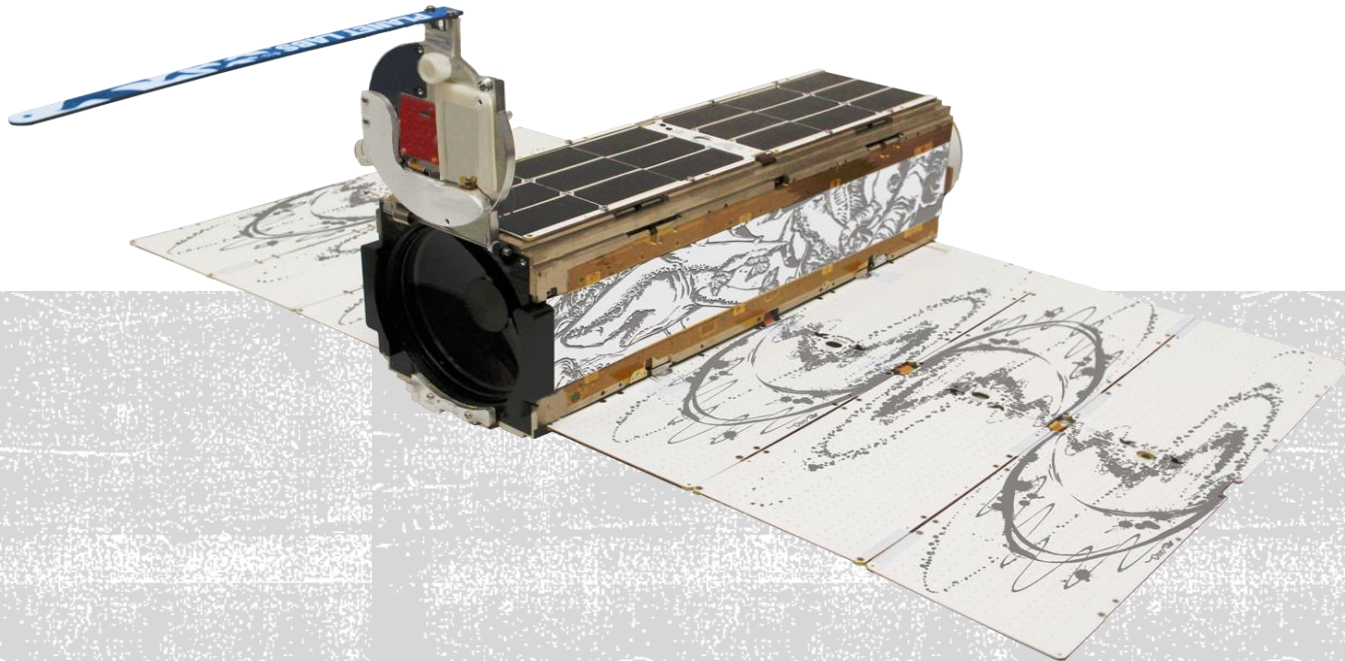


CanSats



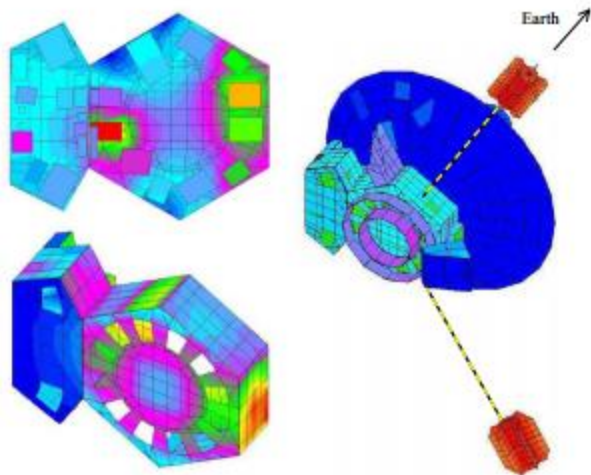


ANÁLISE DE ESFORÇOS



PROPÓSITOS DE UMA ANÁLISE POR ELEMENTO FINITOS

Análise por elementos finitos



Predizer as frequências naturais de vibração da estrutura

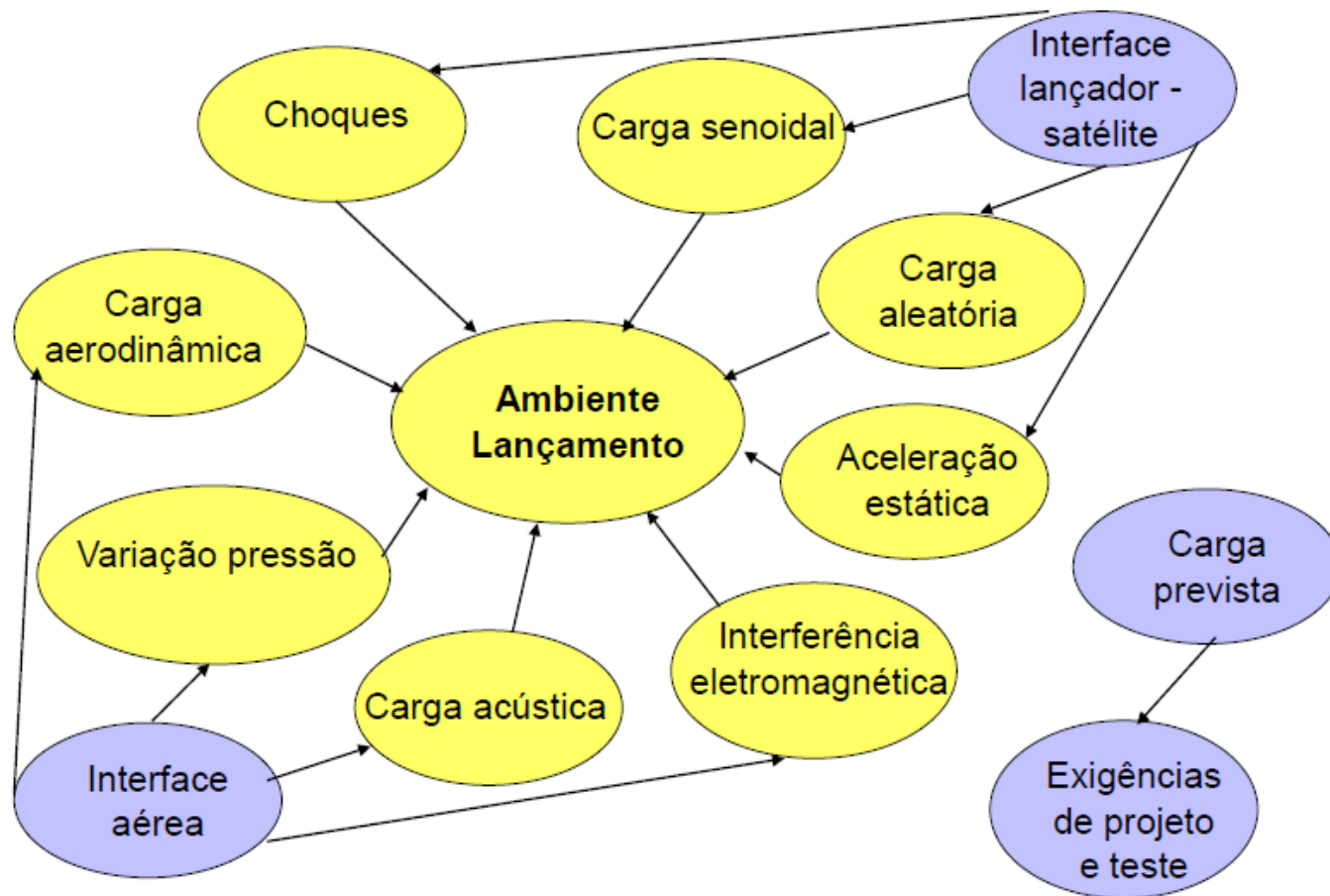
Predizer o nível de resposta da espaçonave à baixas frequências

Determinar a distribuição interna de cargas e massa

Determinar o centro de massa

Determinar a distribuição térmica

CARGAS DURANTE O LANÇAMENTO



SEQ. DE EVENTOS E AS VARIAÇÕES DE PRESSÃO TÍPICAS (ARIANE 5).

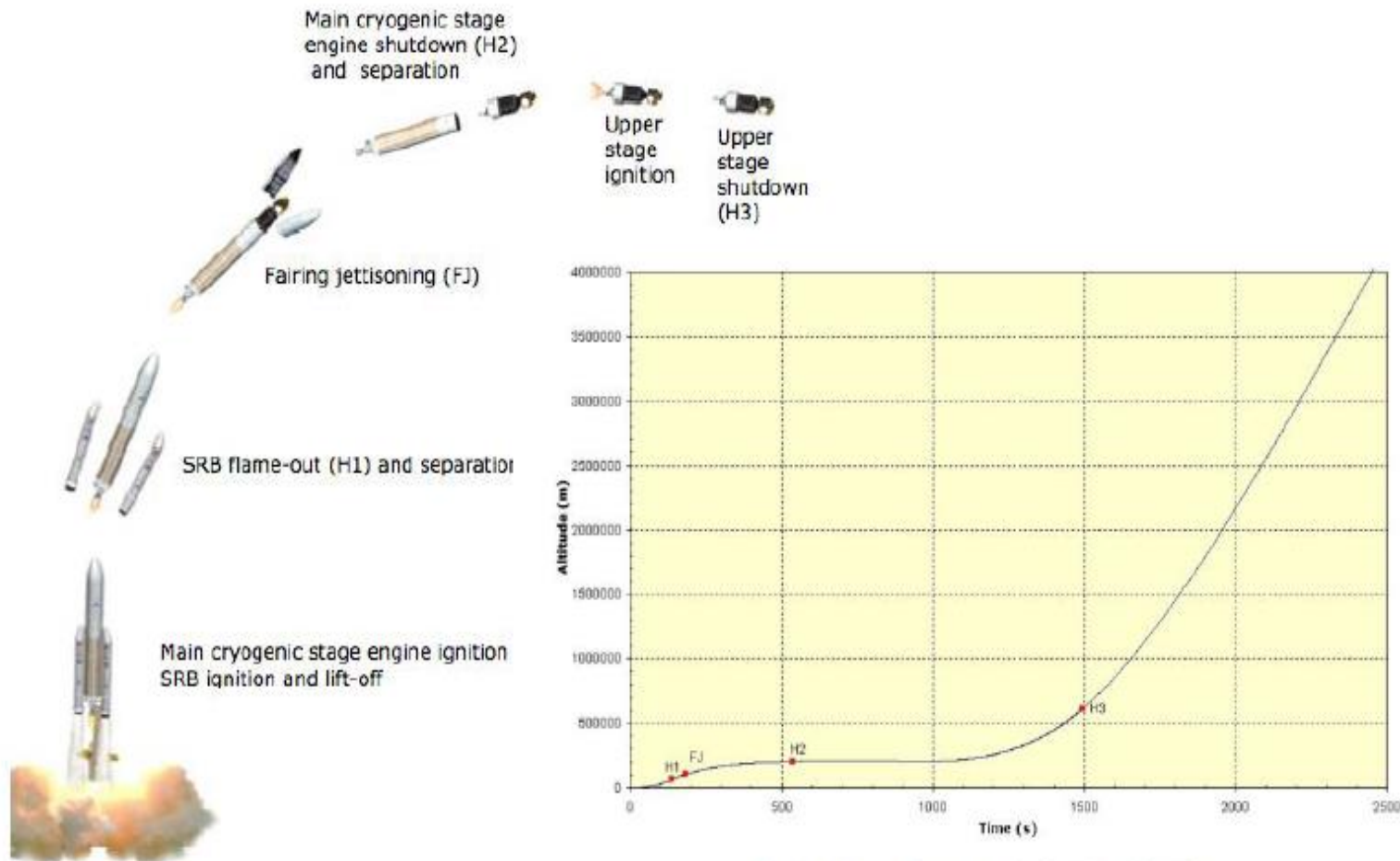
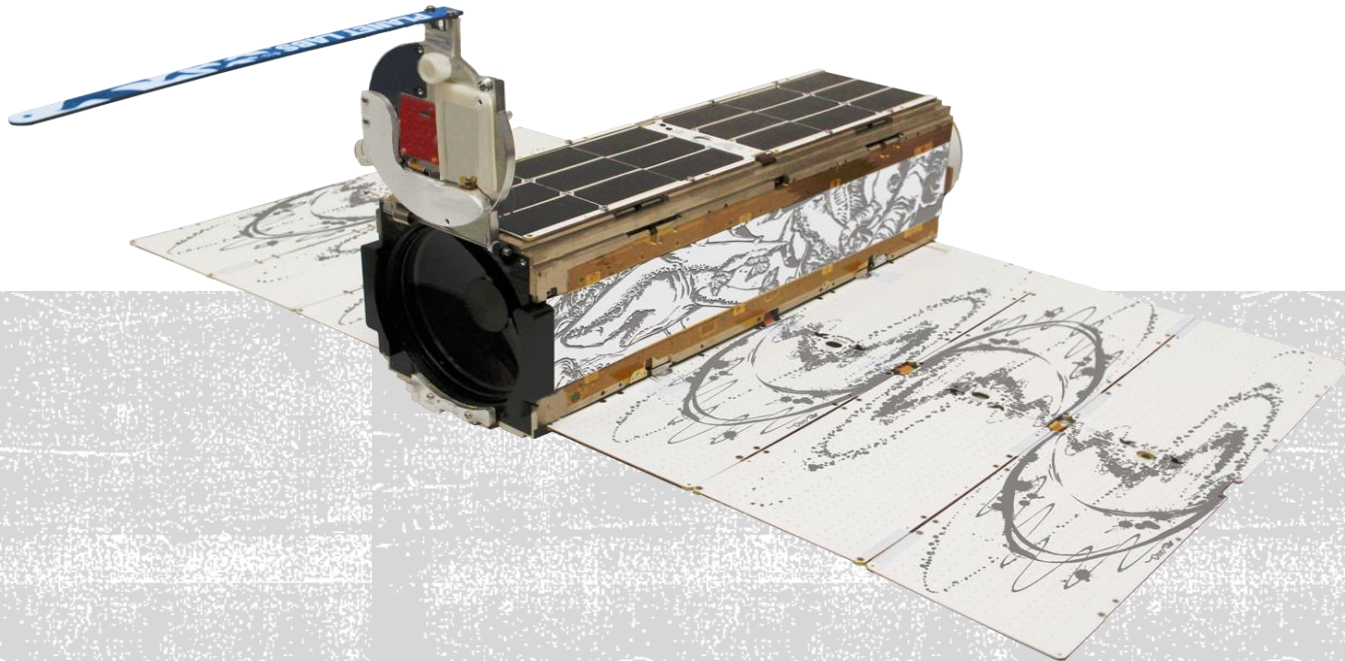


Figure 2.3.c - Ariane 5 typical GTO - Altitude



SELEÇÃO DE MATERIAIS



CRITÉRIOS TÍPICOS DE S.M.

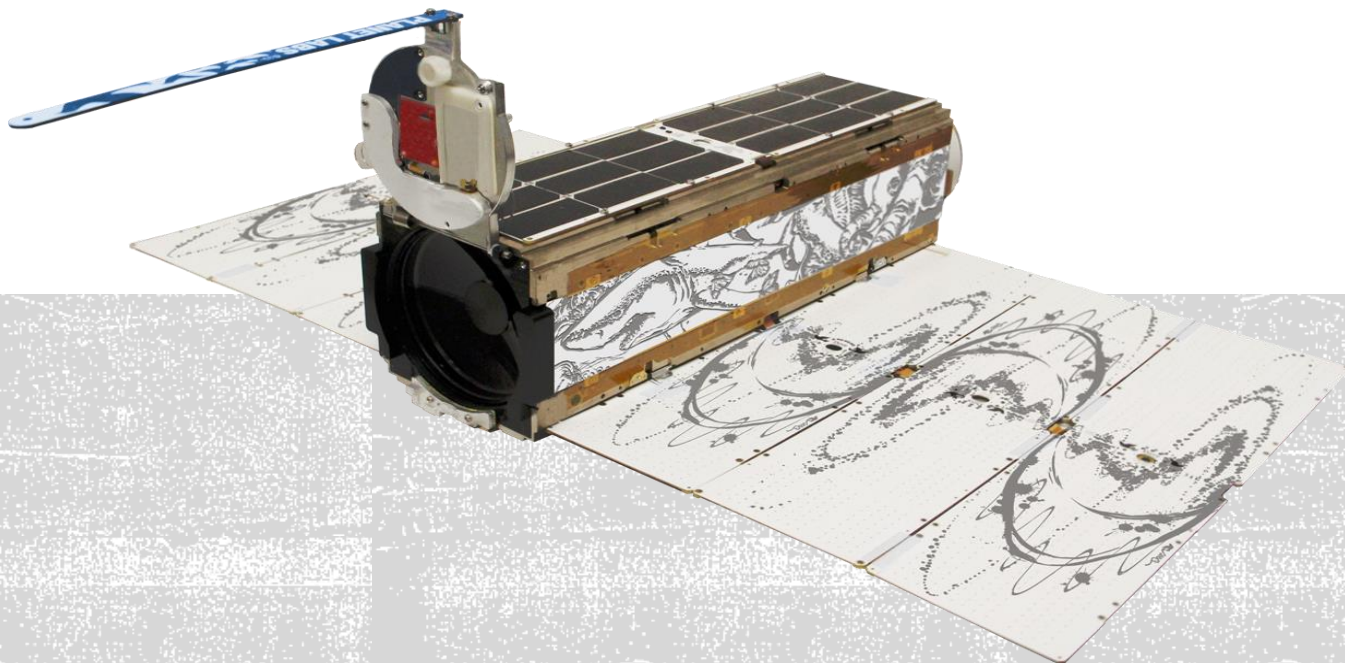
CRITÉRIOS TÍPICOS DE S.M.

- Condutividade térmica
- Resistência específica
- Rigidez específica
- Resistência a corrosão sobre tensão
- Coeficiente de expansão termica
- Resistência à radiação
- Resistência à fadiga
- Resistência à fratura
- Facilidade de manufatura

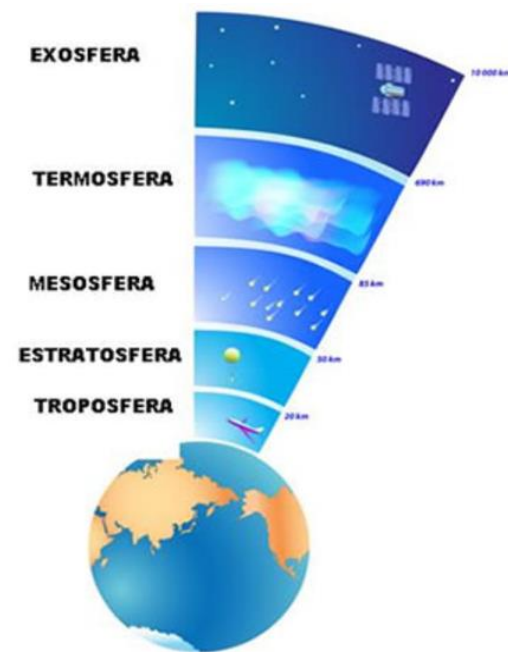
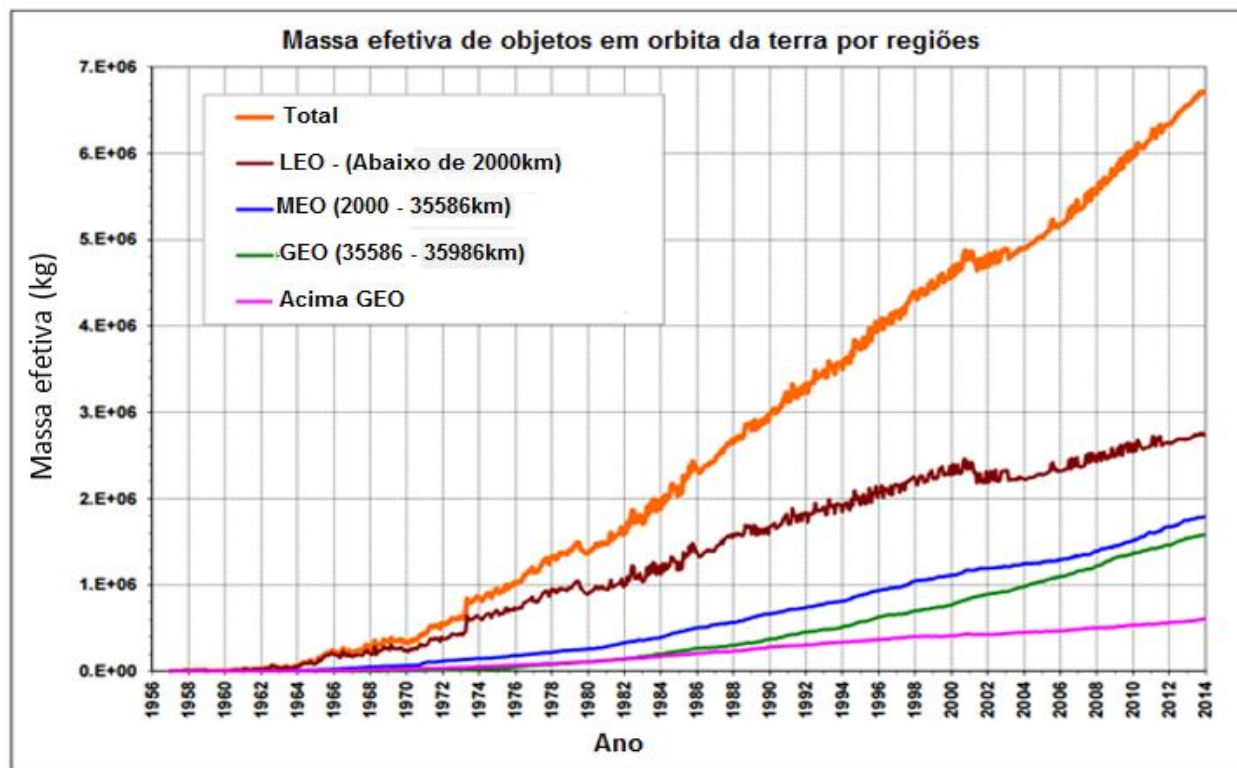




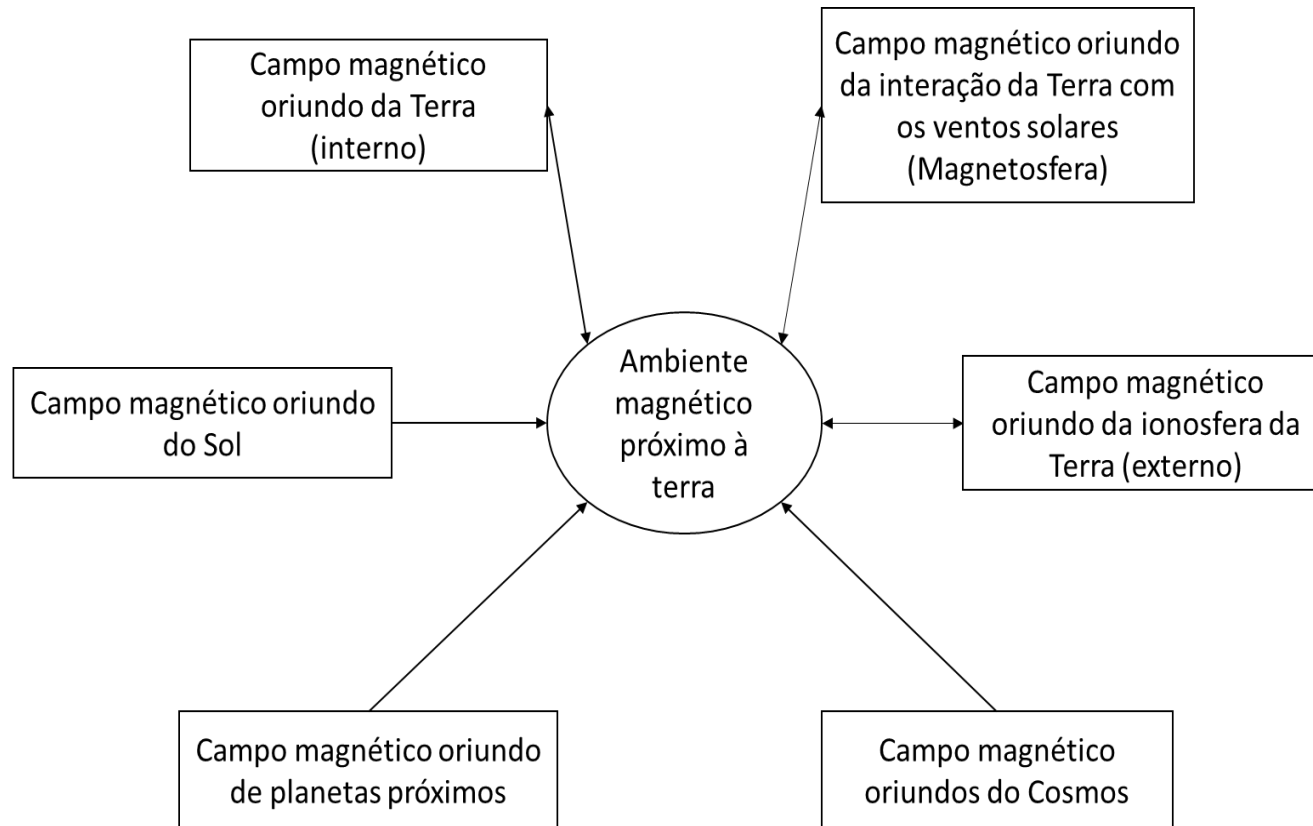
PROTEÇÃO DO AMBIENTE



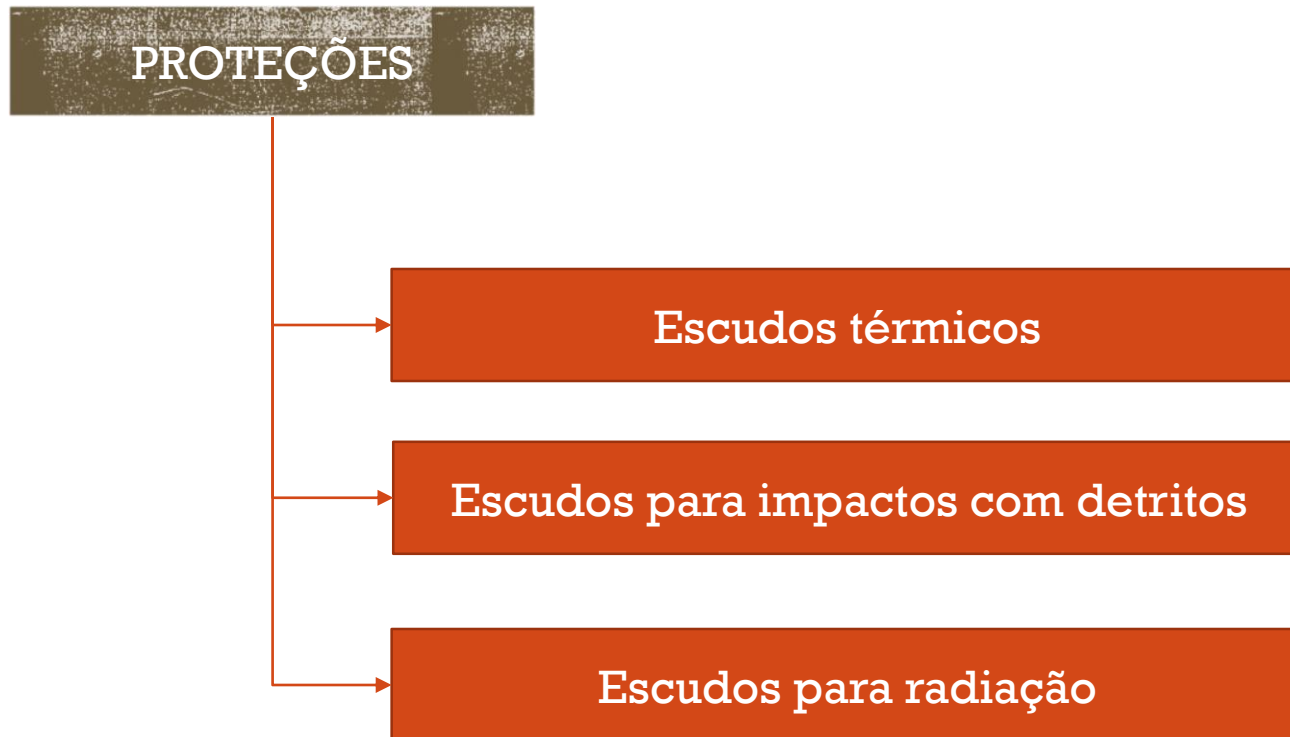
AMBIENTE PRÓXIMO À TERRA



EXEMPLO DE MAPEAMENTO

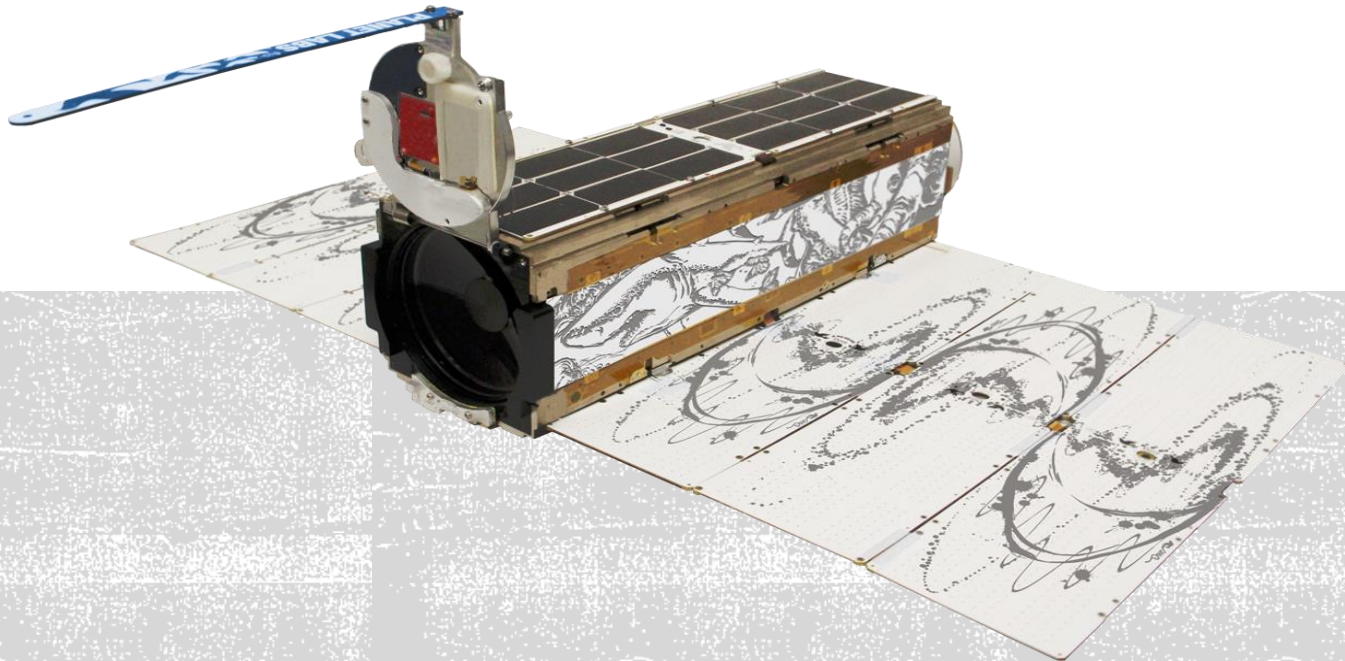


TIPOS DE PROTEÇÃO

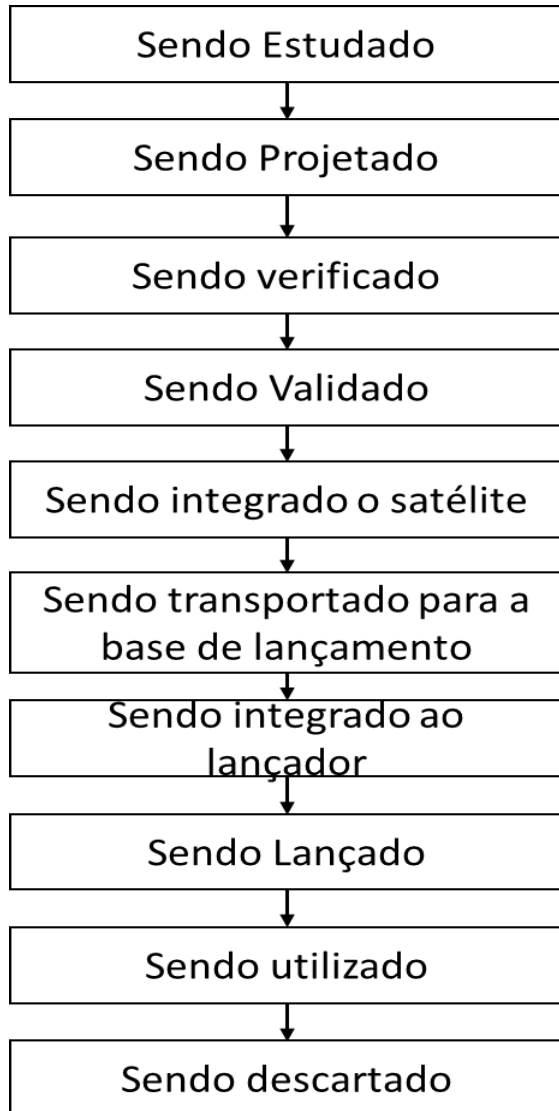




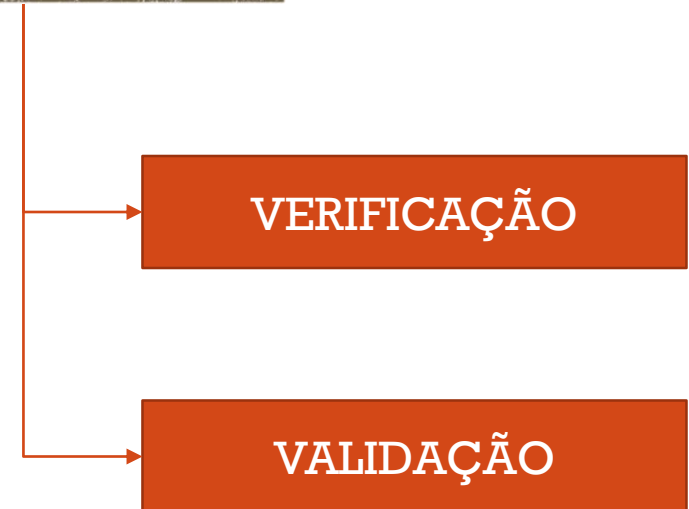
PROCESSO DE VERIFICAÇÃO



VERIFICAÇÃO VS VALIDAÇÃO



PROCESSOS



Evolução da ideia sobre escudos atenuadores espaciais e o futuro vislumbrado

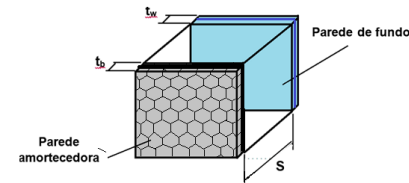
Mestrado (Início)

Placas monolíticas hexagonais (COUTO)

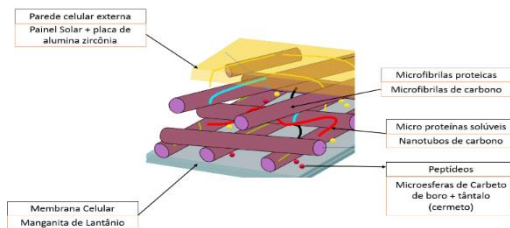


Doutorado (início)

Placas monolíticas hexagonais e espaçadas (WHIPPLE)



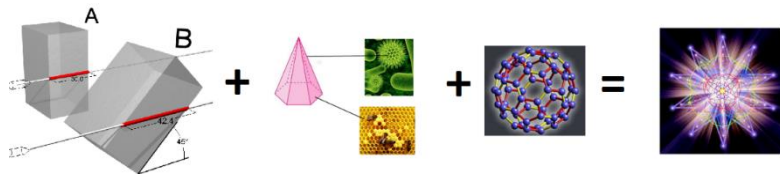
Atual



Placas monolíticas dispostas em multi-camadas

Sistema inspirado na Parede celular (Biomimético) (MARCO GABALDO)

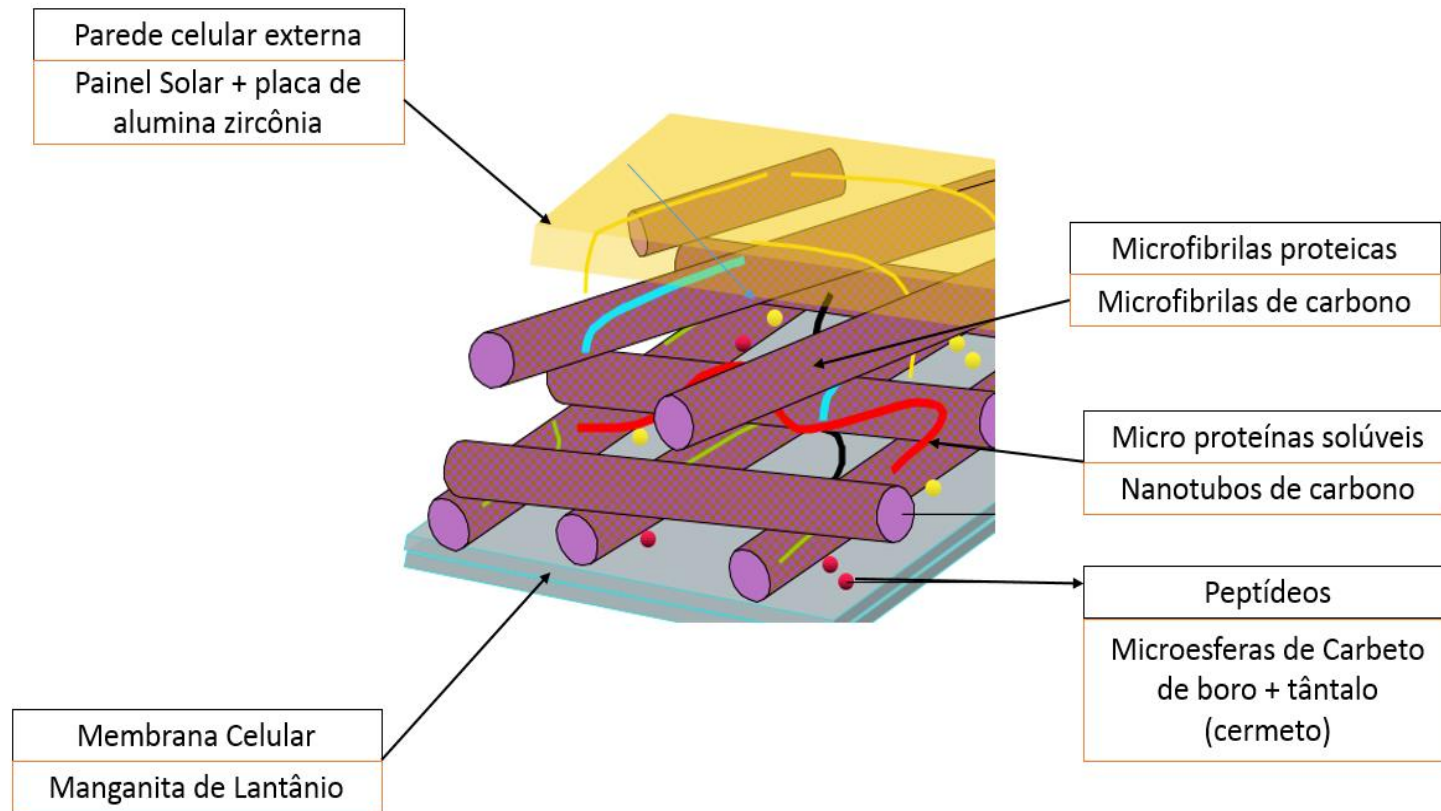
Futuro



Sistema inspirado nos organismos Radiolários (cloroplastos - célula neutrovoltáica)



ESTADO DA ARTE - DANIEL



ALGUNS REQUISITOS DE UM SISTEMA ATENUADOR

- a. O sistema deve atenuar nêutrons rápidos e térmicos em baixas órbitas.
- b. O sistema deve atenuar danos devido à impactos com micro e nano detritos.
- c. O sistema deve atenuar oscilações térmicas igual ou mais eficaz que as placas honey-comb utilizadas no CBERS.
- d. O sistema deve ser dimensionado para órbitas de até 1000 Km (órbitas baixas).
- e. O sistema deve ter a densidade igual ou menor que as placas Honey-Comb atualmente utilizadas no projeto CBERS.
- f. O sistema deve ter capacidade de moldabilidade maior que as placas honey-comb.
- g. O sistema deve garantir a eficácia em até 5 anos de uso.
- h. O sistema deve ser capa e resistir as condições do envelope do lançador.
- i. O sistema deve ser capaz de ser produzido em território nacional





O QUE NÓS VIMOS HOJE?





Muito obrigado!!!

Equipe CTEE – 2017

- Christopher Shneider Cerqueira;
- Daniel Alessandro Nono;
- Eduardo Escobar Bürger;
- Gabriel Torres de Jesus;
- Gledson Hernandez Diniz;
- Jeanne Samara dos Santos Lima;
- Renata Lopes Gonçalves de Souza;
- Lázaro Aparecido Pires de Camargo;
- Wagner Frederico Cesar Mahler;



inpe-ctee.blogspot.com.br

inpe.ctee@gmail.com

