

4 CUBE DESIGN

CATEGORIA: CUBESAT

Presencial

- A equipe deve ser composta por 2~5 integrantes mais um professor responsável.
- Não é necessário ser um CubeSat, apenas conter no envelope de 1U-3U sistemas análogos que executem as missões, respeitando os requisitos dimensionais do CubeSat Design Specification – CDS (CDSv14.1).
- Obs.: Os testes realizados durante a competição são apenas representativos e não garantem os níveis suficientes para uma qualificação de lançamento.
- As atividades deste regulamento estão organizadas por ordem de complexidade, não necessariamente cronológica.
- A 1ª etapa da competição é documental onde cada equipe deverá enviar por email, 01 mês antes dos testes, um pacote de dados contendo: projeto completo do CubeSat. Somente equipes selecionadas nesta etapa se qualificarão para a a 2ª etapa de testes *in-loco* no INPE.
- Inscrições, programação e outras informações estão em: <https://www.gov.br/inpe/pt-br/eventos/cubedesign-2025>

Testes Ambientais

- **Ciclagem térmica:** -10°C até +50°C, 2 ciclos, aprox. 1,5°C/min, tempo de patamar 30 min em pressão ambiente (aprox. 5h de ensaio). O CubeSat deve permanecer ligado (somente pelas baterias), coletando a cada minuto as medidas da variação térmica externa ao CubeSat e a tensão/temperatura da bateria (interna ao CubeSat). Obs.: A bateria deve ser mantida sempre em uma temperatura positiva (realizar controle térmico ativo).
- **Vibração (dentro envelope de teste - Test-POD):** ensaio randômico segundo requisitos do NASA/GEVS - 14.1Grms e 2min/eixo.

* Os testes ambientais ocorrerão após a execução da missão e não são obrigatórios mas a sobrevivência implica num multiplicador de 1.4 nos resultados das missões.

* Para realizar os testes ambientais é obrigatório ser aprovado numa inspeção de "Fit-Check" (onde serão conferidas as dimensões do envelope mecânico especificado no CDS) e de partes soltas (que possam causar acidentes no teste de vibração).

Inspeções Pós Teste Ambientais

- Enviar (qualquer) telemetria para demonstrar que o CubeSat continua funcionando após os testes ambientais.



Apresentação de Defesa do Projeto

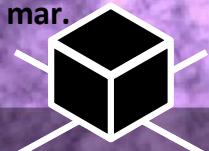
- Todas as equipes deverão realizar uma apresentação contendo: projeto do CubeSat, telemetrias e resultados de cada etapa (básico/intermediário/avançado/missão), telemetria dos testes ambientais e do resultado das inspeções. As apresentações serão avaliadas por um conjunto de especialistas da área espacial.

Avaliações

- Somatório das pontuações do: relatório, apresentações, missões (pontos detalhados), fit-check e testes ambientais.

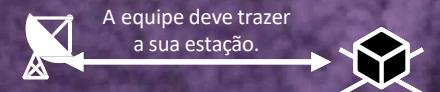
As equipes deverão realizar uma missão de detecção de óleo no mar.

Missão



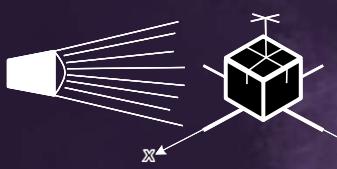
Básico

- Teste da comunicação: O CubeSat deve receber telecomandos (TC) [0.5pt se cabeados, 1pt se via RF] e enviar telemetrias (TM) [0.5pt se cabeados, 1pt se via RF]



Intermediário

- Teste de mecanismos: O CubeSat deve ser capaz de abrir uma antena ou dispositivo similar por telecomando. O elemento a ser aberto pelo mecanismo deve ter pelo menos 10cm de comprimento. [0/1 pts]



- Teste do condicionamento da bateria: O CubeSat deve ser capaz de carregar a bateria via uma fonte luminosa ("Sol"). O carregamento será comprovado via análise da telemetria da corrente / tensão da bateria. [0/1pt]
- Teste de determinação da altitude: O CubeSat deve ser capaz de determinar a altitude (somente azimute) a partir de uma fonte luminosa ("Sol"). [$\leq 5^\circ, \leq 15^\circ, \leq 30^\circ$; cada item 0/1pt].



Avançado

- Teste do sistema de estabilização: O CubeSat deve ser capaz de estabilizar o azimute a partir de uma velocidade inicial de 60rpm. [$< 10s, < 25s, < 60s$; cada item 0/1pt]



- Teste do controle de atitude 1: O CubeSat deve ser capaz de se orientar para uma fonte luminosa, realizando o apontamento do azimute ("sun pointing"). [$\leq 5^\circ, \leq 15^\circ, \leq 30^\circ$; cada item 0/1pt]



Missão

Executar uma missão de detecção de óleo no mar, utilizando imageamento e AIS (Automatic Identification System). O CubeSat deve ser capaz de identificar embarcações responsáveis pelo vazamento de óleo em dois cenários, escolhidos via telecomando, e descer telemetria com as seguintes informações:

- **Missão 1** – Estimar a área relativa da mancha de óleo em relação à área total da imagem dada levando em consideração que a cena poderá conter sargaço. [pior erro $\leq 1\%, \leq 5\%, \leq 10\%$; cada item 0/1pt]
- **Missão 2** - Identificar a embarcação responsável pelo o vazamento de óleo e seu local original usando receptor de AIS e câmera a bordo. Infratores podem interromper seu AIS para ocultar sua irregularidade. [erro $\leq 1\%, \leq 5\%, \leq 10\%$; cada item 0/1pt]

- * Imagens processadas a bordo **dobram** pontos de missão
 - Contexto da Missão 1 - <https://tinyurl.com/yc62ikmb> (pdf)
 - Contexto da Missão 2 - <https://tinyurl.com/yf82cher> (gif)
- * Maiores detalhes de cenas e dicas seguirão via site.

