Fase 4 - Lance seu satélite! - etapa nacional!

Durante a **Fase 4** da **3ª OBSAT**, os participantes do evento nacional deverão revisar e ajustar seus projetos com base nos resultados obtidos na **Fase 3**, realizando as adaptações necessárias para o sucesso de suas missões.

As equipes selecionadas precisarão modificar seus protótipos de satélites, que já foram lançados anteriormente em balão estratosférico, alinhando-os à **Proposta de Missão** e ao planejamento de voo para um novo lançamento. Desta vez, a comunicação será de responsabilidade da própria equipe, sem o uso da infraestrutura de comunicação fornecida pela organização.

Diferenças entre o Lançamento na Fase 3 e na Fase 4

1. Aprendizados com a Fase 3

- **Análise de Desempenho**: As equipes devem revisar os dados de telemetria, falhas e sucessos do lançamento da **Fase 3** para identificar pontos de melhoria.
- **Erros e Lições Aprendidas**: Problemas como falhas de comunicação, instabilidade do protótipo, ou limitações de coleta de dados devem ser documentados e corrigidos.
- **Otimização de Recursos**: Ajustes no uso de energia, memória e processamento, com base no desempenho observado na **Fase 3**.

2. Aprimoramentos para a Fase 4

- **Melhoria no Projeto do Satélite**:
  - Refinamento da estrutura mecânica para maior resistência e estabilidade durante o voo.
  - Otimização do sistema de coleta de dados (sensores, câmeras, etc.) para maior eficiência.
  - Implementação de redundâncias em sistemas críticos, como energia e comunicação.
- **Planejamento de Missão**:

    - Definição clara de objetivos e métricas de sucesso para a **Fase 4**.
    - Revisão do planejamento de voo, considerando condições atmosféricas e trajetória do balão.
- **Testes e Validações**:
    - Realização de testes rigorosos em terra, incluindo simulações de voo e comunicação.
    - Validação do sistema de telemetria RF com o solo antes do lançamento.

3. Implementação do Módulo de Telemetria RF com o Solo

- **Responsabilidade da Equipe**:
    - As equipes serão responsáveis por projetar, implementar e testar seu próprio sistema de comunicação RF direta com o solo.
    - Deve-se garantir que o sistema opere dentro das faixas de frequência permitidas e siga as normas regulatórias.
- **Requisitos Técnicos**:
    - É esperado o uso de um transceptor RF eficiente, com baixo consumo de energia e alcance adequado.
    - Implementação de protocolos de comunicação confiáveis para envio de telemetria em tempo real.
    - Sincronização com time slots definidos pela organização, utilizando GPS para evitar interferências.
- **Integração com o Sistema Existente**:
    - O módulo de telemetria RF deve ser integrado ao sistema de comunicação Wi-Fi embarcado no balão, garantindo redundância e confiabilidade.
    - Dados críticos, como status do satélite e confirmações de operação, devem ser transmitidos via RF.

4. Novas Expectativas para a Fase 4

- **Autonomia e Inovação**:
    - As equipes devem demonstrar maior autonomia no desenvolvimento e operação do sistema de comunicação RF.
    - Espera-se inovação no design e na solução de problemas identificados na **Fase 3**.
- **Documentação e Transparência**:
    - Todas as alterações e aprimoramentos devem ser documentados e compartilhados com a organização do evento.
    - Relatórios técnicos detalhados devem ser entregues, explicando as decisões tomadas e os resultados esperados.
- **Colaboração com Rádio-Amadores**:

- Parcerias com rádio-amadores devem ser formalizadas para auxiliar no desenvolvimento e operação do sistema RF.
- Planos de frequência e uso de antenas devem ser apresentados e aprovados pela organização.

Resumo das Principais Mudanças da Fase 3 para a Fase 4

Aspecto	Fase 3	Fase 4
Comunicação	Uso exclusivo da rede Wi-Fi do balão.	Implementação de módulo de telemetria RF com o solo, além da rede Wi-Fi.
Responsabilidade	Organização fornecia infraestrutura de comunicação.	Equipes responsáveis pelo sistema de comunicação RF.
Aprimoramentos	Protótipos iniciais com foco em funcionalidade básica.	Protótipos refinados com base em lições aprendidas e maior robustez.
Testes e Validações	Testes básicos em terra.	Testes rigorosos, incluindo simulações de comunicação RF.
Autonomia	Menor autonomia no desenvolvimento.	Maior autonomia e inovação no projeto.

Da seleção

As melhores equipes da **Fase 3** serão habilitadas para a participação no **Evento Nacional**. A **OBSAT** irá reservar o lançamento de ao menos um satélite por nível, com ao menos **3 satélites lançados nacionalmente**. O número de satélites selecionados será distribuído conforme o percentual de equipes participantes da região em relação ao total de participantes do Brasil.

Tarefas de competição

O desafio consiste em modificar e implementar um sistema de **"carga útil + módulo de serviço"** para um satélite, com o objetivo de executar sua missão durante um novo lançamento em balão estratosférico.

As equipes devem elaborar um **documento** e um **vídeo** que apresentem os detalhes técnicos e operacionais da missão, os quais foram registrados no cartão SD durante o lançamento da **Fase 3**. Esses materiais devem ser submetidos eletronicamente por meio da plataforma da **OBSAT**.

Os relatórios e vídeos fazem parte de uma avaliação contínua, na qual os envios anteriores serão considerados na análise. É imprescindível justificar as atualizações realizadas para a **Fase 4**.

A entrega deve ser feita de forma eletrônica, e o protótipo deve atender aos requisitos básicos da missão, definidos abaixo:

1. **Um vídeo de até 5 minutos**, descrevendo a proposta de todos os subsistemas essenciais e do subsistema de missão:
    1. O vídeo deverá ser postado no YouTube no modo **“Não listado”**;
    2. **O vídeo deve apresentar:**
        1. **Projeto conceitual;**
        2. **Objetivos da missão e identificação do mérito científico;**
        3. **Funções e responsabilidades da equipe;**
        4. **Detalhes operacionais da missão;**
        5. **Materiais utilizados;**
        6. Dificuldades e desafios superados na **Fase 3** para a construção do protótipo, considerando as experiências adquiridas após o lançamento do balão estratosférico;
        7. **Resultados esperados versus resultados obtidos** através do lançamento por balão estratosférico;
        8. **Mudanças a serem realizadas** para o novo lançamento;
        9. **Testes e simulações para o lançamento;**
        10. **Desafios, objetivos e expectativas para a missão**, a serem alcançados na missão espacial de **Fase 4**.
2. **Um documento descrevendo a proposta e seu embasamento**:
    1. O nome do documento deve estar no formato: NomedaEquipe_Categoria_Fase4.pdf **Exemplo:** (OBSat_N1_Fase4.pdf);
    2. O documento deve estar em formato PDF com tamanho máximo de 10MB;
    3. **Diretrizes para o conteúdo esperado**:
        - Título de missão;
        - Membros da equipe;
        - Resumo de 250 palavras;
        - Proposta completa em até 20 páginas **(exceto anexos/apêndices)**.
    4. O documento deve conter:
        1. **Declaração de problema da missão;**
            1. Identificar o problema a ser resolvido e definir quais são as condições e ações necessárias para resolver o problema;
        2. **Objetivos da missão e identificação do mérito científico;**
        3. **Funções e responsabilidades da equipe;**
        4. **Cronograma preliminar de desenvolvimento e plano de trabalho;**
        5. **Projeto conceitual;**
        6. **Detalhes operacionais:**

    1. **Descrição** de todos os **subsistemas essenciais e do subsistema de missão**;
    2. **Relatório de montagem**, contendo fotos de todas as faces e conexões;
    3. **Projeto mecânico** (+desenhos técnicos em apêndice ao final do relatório);
    4. **Projeto eletrônico** (+projeto técnico em apêndice ao final do relatório);
    5. **Fluxograma dos códigos desenvolvidos** (+código comentado em apêndice ao final do relatório);
    6. **Registro de dados**;
    7. **Procedimento de execução da missão**;
7. **Identificação e descrição dos dados a serem coletados e transmitidos pela payload de missão;**
8. **Descrição e resultados dos testes e simulações:**
    1. **Caracterização física** (dimensões e massa);
    2. **Robustez mecânica;**
    3. **Robustez eletrônica e magnética;**
    4. **Robustez térmica;**
    5. **Captura de dados de telemetria;**
    6. **Captura de dados de missão;**
    7. **Armazenamento de dados;**
    8. **Transmissão de dados conforme descrito no apêndice 1.**
9. **Lista de materiais:**
    1. Lista das matérias-primas, subconjuntos, conjuntos intermediários, sub-componentes, componentes, partes e as quantidades de cada necessários para fabricar um produto final.
10. **Relatório de voo:**
    1. Apresentação dos dados obtidos durante o voo:
        1. Os dados de nível da bateria, temperatura, pressão, giroscópio e acelerômetro (informações dos três eixos) são obrigatórios! Anexe, também, o timestamp para aferir a procedência dos dados;
        2. Discussão e análise desses dados e sua importância para a realização da missão;
        3. Comparação dos dados esperados com os obtidos, com base na literatura científica;
        4. Quais são os dados esperados para essa nova missão realizada? Justifique os motivos para essas alterações.

Especificações do projeto

1. **Estrutura mecânica**:
    - **Form Factor**:
        - **PocketQub:** 50 x 50 x 50, com slide plate de dimensões 64mm x 58mm x 1,6mm;
        - **CanSat:** 66 mm de diâmetro e 100 mm de altura;

    - **CubeSat:** 100 x 100 x 100 mm.
  - **Material estrutural**:
    - A estrutura mecânica deverá ser construída em alumínio aeronáutico 7075, 6061 ou 6351 T6.
  - **Peso**:
    - **PocketQub:** 250g;
    - **CanSat:** 550g;
    - **CubeSat:** 700g.
2. **Operação**:
   1. Deverá atender aos requisitos de lançamento:
      - Operação em temperaturas de -80ºC. A equipe deverá realizar o isolamento da bateria de modo que não resulte em congelamento do sistema;
      - Capaz de operar em vibrações de 0 Hz a 233 Hz;
3. **Telemetria**:
   1. O satélite deve conseguir enviar dados de telemetria por RF, conforme as seguintes especificações:
      - A comunicação deve ser realizada no formato especificado no apêndice 1;
      - As informações do status do satélite a serem obrigatoriamente enviadas durante o voo são:
        - Nível da bateria;
        - Temperatura;
        - Pressão;
        - Giroscópio e acelerômetro (informações dos três eixos);
        - Informações da carga útil (payload), que devem estar bem definidas de modo que seja possível identificar o sucesso da missão;
        - O pacote de dados deve estar no formato JSON;
      - As equipes deverão indicar um rádio-amador responsável e parceiro da equipe, apresentar um plano de frequências, antenas, e aguardar autorização da **OBSAT** para embarcar o equipamento com transmissor de RF. A equipe deverá ser responsável pela construção de sua estação base e recepção de dados.
      - A equipe deverá preencher formulário, conforme **Apêndice 4**, para a definição do plano de frequências. A **OBSAT**, com as equipes participantes, definirá as restrições de uso de frequências e de tempo de transmissão sincronizada por tempo (time slots sincronizados por GPS).
      - As antenas devem ser construídas em microfita ou material flexível na limitação do formfactor.

Avaliação e classificação na Fase 4

As equipes serão avaliadas por uma comissão técnica e cada projeto será avaliado conforme os seguintes critérios:

Critério	Pontuação máxima
Relatório técnico submetido na Fase 2	
Nota final do relatório submetido de voo na Fase anterior	50
Inspeção técnica (classificatório)	
Caracterização física	
Robustez mecânica	
Robustez eletrônica e magnética	
Robustez térmica	
Câmera de vácuo	
Captura e transmissão de dados	
Qualidade dos projetos (avaliação dos juízes)	
Entrevista com os jurados	75
Avaliação do Pitch	75
Pontuação Total	**200**

Detalhamento dos critérios de avaliação

A seleção dos satélites para o lançamento seguirá as etapas definidas abaixo. A etapa de **integração final** e **inspeção técnica** dos protótipos de satélites serão **classificatórios**, e para testar a qualidade da construção e o desempenho do protótipo para o lançamento serão realizados **6 (seis) testes**, compostos por:

1. **Caracterização física (dimensões e massa)**:
   - Aferimentos das características mecânicas do protótipo, como:
     - **Dimensões físicas**:
       - Realizaremos uma única medição de cada uma das faces do protótipo, de maneira a conferir se as dimensões aferidas estão conforme os padrões solicitados.
     - **Limite de massa**:
       - Será aferida a massa do satélite junto a uma balança de precisão. A medida será aferida uma vez.
2. **Robustez mecânica**:
   - **Teste de choque**:
     - O teste será realizado durante uma queda controlada do protótipo de uma altura calculada e padronizada. O impacto será realizado contra uma espuma em solo e a verificação será através de uma inspeção visual, bem como da

continuação das medidas de telemetria durante a operação.
- **Teste vibracional**:
  - Este teste é projetado para verificar a integridade de montagem de todos os componentes, conexões de montagem, integridade estrutural e conexões de bateria;
  - O satélite será exposto a uma vibração controlada entre 0 a 230Hz durante o período de 1 minuto.

3. **Robustez eletrônica e magnética**:
   - **Verificação das conexões de alimentação do satélite**:
     - Inspeção visual das conexões de alimentação;
   - **Verificação do funcionamento do sistema sob interferência eletromagnética**:
     - O satélite será exposto a uma faixa variada de frequências e estaremos recebendo os dados para verificar que não houve nenhuma interferência ou perda significativa.
   - **Verificação da faixa de emissão eletromagnética do protótipo**:
     - Realizaremos uma varredura para conferir as frequências onde o protótipo está emitindo, de maneira que não exista possibilidade de interferir na transmissão dos demais participantes.
4. **Robustez térmica**:
   - **Teste de funcionamento do sistema em baixas temperaturas**:
     - Este teste é para verificar se o protótipo pode operar em um ambiente de temperaturas extremas. Durante a missão, o satélite enfrentará temperaturas de até -80ºC. Esse teste determinará se há um isolamento térmico suficiente para garantir a segurança da missão, bem como a operação dos sensores e demais componentes nesse ambiente.
5. **Captura e transmissão de dados**:
   - **Transmissão de dados requeridos em JSON via RF**:
     - Observação: a telemetria deverá ser radioamadora ou em frequência ISM.
       - Apresentar o sistema em funcionamento com o radioamador responsável, respeitando os critérios técnicos (potência e frequência) discutidos com a organização.
   - **Verificação dos dados gravados no cartão SD**.

As demais avaliações serão realizadas considerando a avaliação dos protótipos, da equipe e do trabalho realizado em conjunto:

1. **Entrevista com os jurados**:
   - Juízes estarão avaliando as equipes em suas bancadas, realizando perguntas sobre os desafios enfrentados, sobre os propósitos da missão, os objetivos da equipe, bem como quanto aos subsistemas e operação técnica da missão.
2. **Apresentação em estilo pitch**:
   - A equipe deverá indicar no momento da inscrição para o evento um capitão/capitã para apresentação. Sem possibilidade de alteração posteriormente;
   - O pitch será avaliado conforme os resultados do teste físico dos satélites para verificar a viabilidade de realização da missão;

- Limite total de 5 minutos. A equipe deverá apresentar em até 3 minutos e após a apresentação haverá até 2 minutos de perguntas e respostas com a comunidade.

Observação 1: Os custos de execução do projeto, deslocamento, ou quaisquer outras despesas inerentes à participação nesta etapa são de responsabilidade das equipes;

Observação 2: Durante os testes de avaliação, é possível que os satélites estejam sujeitos a movimentos bruscos, emissões eletromagnéticas e térmicas, e, dessa forma, não é possível eliminar a possibilidade de danos não-intencionais. A organização não se responsabiliza por danos causados ao satélite e seus subsistemas durante os procedimentos de inspeção e avaliação;

Observação 3: A organização não tem controle sobre o deslocamento do balão estratosférico, o que pode causar danos ao satélite ou impossibilidade do resgate no momento do retorno ao solo. A organização não se responsabiliza por danos causados ao protótipo de satélite e seus subsistemas antes, durante e após o lançamento, ou mesmo perda em caso de impossibilidade de resgate.

Observação 4: Os protótipos de satélites deverão estar visivelmente identificados com: nome da Equipe e responsável, e com ao menos um telefone para contato.

Observações:

- Todas as equipes receberão medalha;
- Todos os membros das equipes presentes no evento de **Fase 4** receberão certificado de participação/mérito (não será feita a emissão de certificado de participação na **Fase 4** a membros da equipe que não estiverem presentes no evento, visto que a **Fase 4** prevê a realização do Evento nacional PRESENCIAL);
- As primeiras 3 equipes de cada nível receberão medalhas de honra (1.º, 2.º, 3.º);
- Outras premiações poderão ser oferecidas a critério da organização;
- Após a consolidação dos resultados regionais, os primeiros colocados por evento serão convidados para participar do evento nacional **OBSAT**.

Do evento

Os protótipos de satélites das equipes habilitadas para a **Fase 4** passarão por testes ambientais em evento presencial nos seus protótipos de satélites para classificação. Somente o **primeiro (1º) lugar de cada nível** será lançado.

O local do evento Nacional será definido respeitando as possibilidades logísticas e orçamentárias da organização, conforme a disponibilidade da atuação do parceiro local em regiões estratégicas.

O evento será realizado ao longo de uma semana, com os testes, adaptações e classificação ocorrendo no primeiro dia de evento e com janelas de lançamento nos demais dias, conforme descritos abaixo:

A realização dos lançamentos está sujeita às condições climáticas, autorização de uso do espaço aéreo e às regras próprias de cada uma das instituições sede do evento.

Dia 1

1. **Credenciamento:** Recepção das equipes com entrega de credenciais, assinatura de termos de responsabilidade e acesso à área de trabalho restrita aos participantes;
2. **Organização das equipes:** Será destinado um período para as equipes participantes organizarem suas áreas de trabalho, montando seus protótipos de satélites e materiais;
3. **Sorteio da ordem de avaliação técnica:** A equipe avaliadora disponibilizará, previamente, uma lista da ordem de avaliação dos satélites;
4. **Inspeção técnica dos protótipos de satélites:** As equipes deverão comparecer ao local de avaliação com os ensaios e medidas descritos na seção “Da seleção”. Será responsabilidade de cada equipe se apresentar no horário correto aos juízes para avaliação destes quesitos;
5. **Avaliação da equipe:** Juízes entrevistadores visitarão a área de trabalho de cada equipe e farão perguntas sobre seus desafios superados, projeto, implementação e outros detalhes técnicos e de trabalho em equipe;
6. **Apresentação em formato pitch:** Na sequência, cada equipe habilitada para lançamento será convidada a apresentar para todos os presentes um pitch sobre seus satélites, inclusive para a comunidade externa. A equipe organizadora irá controlar o acesso ao local, caso o público seja maior que a capacidade do local;
7. **Seção de perguntas e esclarecimento de dúvidas:** Após o pitch de cada equipe, os juízes poderão fazer perguntas para o esclarecimento de dúvidas;
8. **Consolidação das notas:** Terminada a sessão de testes e apresentação dos pitches, a comissão avaliadora irá trabalhar na totalização das notas e classificação final;
9. **Mostra aberta de satélites OBSAT:** Enquanto ocorre a consolidação das notas por parte dos juízes, cada equipe poderá manter pelo menos um de seus membros presente para explicar, apresentar e sanar dúvidas sobre seus projetos para outras equipes ou para o público. Esperamos poder fortalecer o networking e demonstrar todos os resultados para a comunidade! Esta sessão ocorrerá, no melhor momento, dentro da Programação do Evento, e deverá ser aberta à comunidade externa;
10. **Divulgação do resultado final:** Ao final desta sessão, a comissão organizadora apresentará o resultado final daquele evento regional e as equipes habilitadas para lançamento no balão estratosférico naquele evento. Estas equipes deverão se apresentar **imediatamente** para ajustes, integração e testes de seus satélites a serem lançados por balão no dia seguinte.

Dia 2

1. **Preparação:** Todos os participantes serão encaminhados para a participação;
2. **Lançamento do balão:** Após os testes do protótipo de satélite no balão, ocorrerá o lançamento, caso as condições meteorológicas sejam adequadas, seguras e a utilização

do espaço aéreo seja autorizada;
3. **Tentativa de resgate dos satélites lançados:** Uma equipe (de responsabilidade da Coordenação da OBSat) tentará recuperar os satélites lançados com base nos dados de GPS da sonda;
4. **Verificação dos resultados obtidos:** Os satélites resgatados serão inspecionados para aferir sua integridade física, bem como serão verificados os dados obtidos e salvos no cartão SD;
5. **Cerimônia de premiação:** Uma cerimônia de encerramento da **3.ª OBSAT** e de premiação das equipes ocorrerá com as autoridades locais.

Revision #2
Created 2025-02-26 01:55:26 UTC by OBSAT MCTI
Updated 2026-02-20 17:52:34 UTC by OBSAT MCTI