

EQUIPE DE FOGUETES EXPERIMENTAIS DA UFSC JOINVILLE

KOSMOS ROCKETRY



RESUMO DA EDIÇÃO

O QUE VOCÊ ENCONTRARÁ AQUI

No último trimestre do ano, a Kosmos atingiu importantes marcos em seus principais projetos.

Com testes bem sucedidos, novas parcerias e o desenvolvimento de tecnologias e técnicas, estamos mais próximos de concluir nossos foguetes Deimos, Phobos e Morpheus.

Acompanhe os destaques dos últimos três meses e veja como os recursos dos nossos patrocinadores estão impulsionando o futuro da engenharia aeroespacial no Brasil!

SUMÁRIO

1. RESUMO DA EDIÇÃO
2. PROJETOS ATUAIS
3. AERODINÂMICA
4. ESTRUTURAS
5. PROPULSÃO
6. RECUPERAÇÃO
7. AVIÔNICA
8. PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
9. EVENTOS E AGRADECIMENTOS



Nova diretoria eleita

PROJETOS ATUAIS

FTK - FOGUETE DE TREINAMENTO KOSMOS

Esse projeto tem como principal objetivo a validação dos subsistemas que serão utilizados, posteriormente, nos foguetes maiores.

Com um apogeu que varia entre 100 a 300 metros (a depender da configuração de teste), é o único foguete que conseguimos lançar sob demanda, posto que não é necessário fechar o espaço aéreo para seu voo.



DEIMOS - LASC (1 KM)

O DEIMOS é o foguete mais compacto em desenvolvimento pela equipe e foi projetado para competir na LASC na categoria de 1 km de apogeu, levando como carga o Projeto Voltaire.

Pela primeira vez desde sua criação, a Kosmos irá participar da Latin American Space Challenge com dois foguetes, competindo nas categorias de 1.000 e 3.000 m.



PHOBOS - LASC (3 KM)

O PHOBOS é um marco para a Kosmos, pois demonstra a consolidação da equipe na categoria de 3.000 m.

Com uma engenharia modular que permite a incorporação da coifa e de diversas partes estruturais do MORPHEUS, o PHOBOS competirá na 6ª LASC, permitindo a validação de subsistemas e capacitando os membros para o Morpheus.

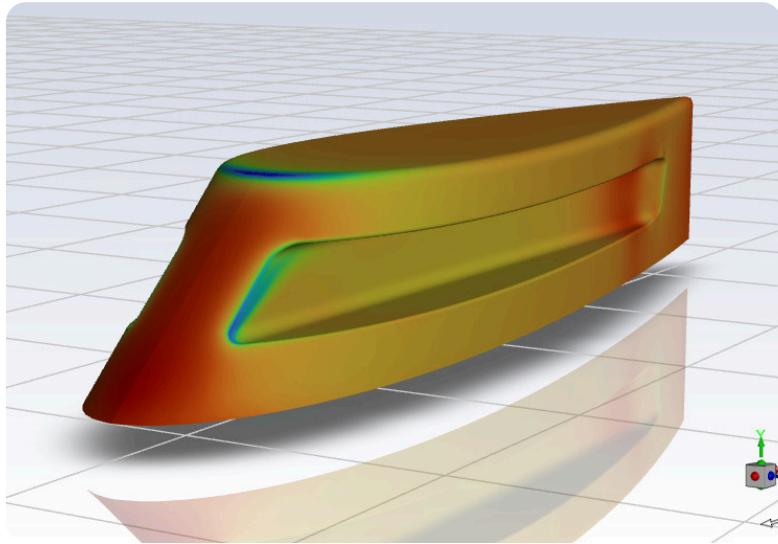


MORPHEUS - SAC (30.000 FT)



O MORPHEUS é o projeto mais ambicioso da equipe e será o **primeiro** foguete de 30.000 pés de apogeu à ser desenvolvido exclusivamente por universitários em todo o hemisfério sul.

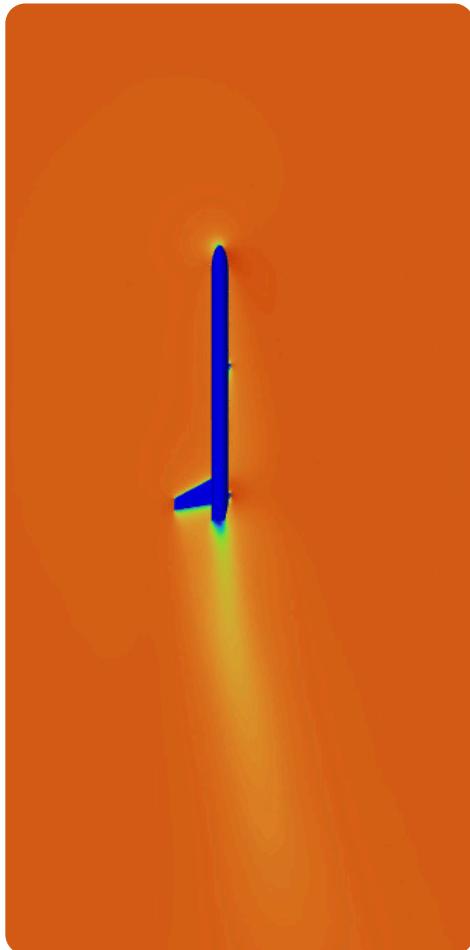
O desenvolvimento necessário para sua criação promoveu um enorme salto em excelência técnica e inovação, refletindo o amadurecimento e a evolução da Kosmos Rocketry.



AERODINÂMICA

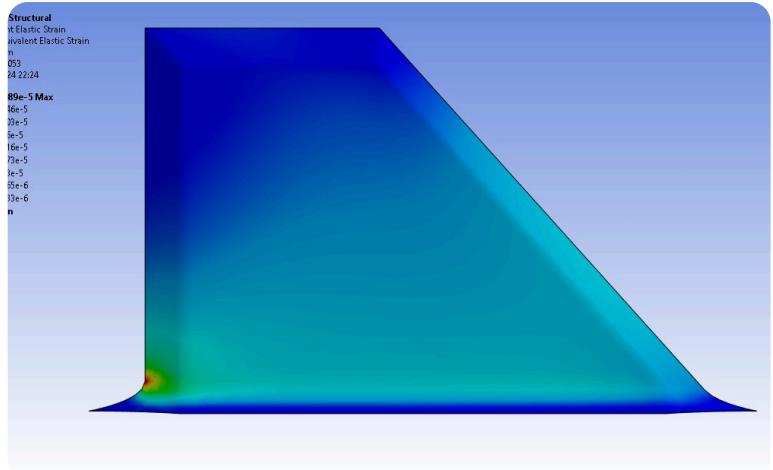
DESIGN E MATERIAIS

Guia do Morpheus



Simulação do Deimos

Durante este trimestre, a equipe focou na evolução do projeto Phobos, incluindo a definição de um design de guias aerodinâmicas não convencional, que se mostrou mais eficiente que o padrão. Estudos aprofundados sobre **flutter** foram conduzidos para aumentar a segurança no dimensionamento das empennas do foguete. Também foram analisadas diversas configurações de **boat tail**, mas estas foram descartadas por acrescentarem complexidade desnecessária. Nos meses seguintes, avançamos na definição dos materiais das **aletas** do Morpheus, considerando propriedades e custo, além do planejamento de testes para validar os materiais adquiridos e compará-los ao nosso próprio compósito.



Aleta do Morpheus

ESTRUTURAS

MANUFATURA DE COMPONENTES



Ponta da coifa em alumínio

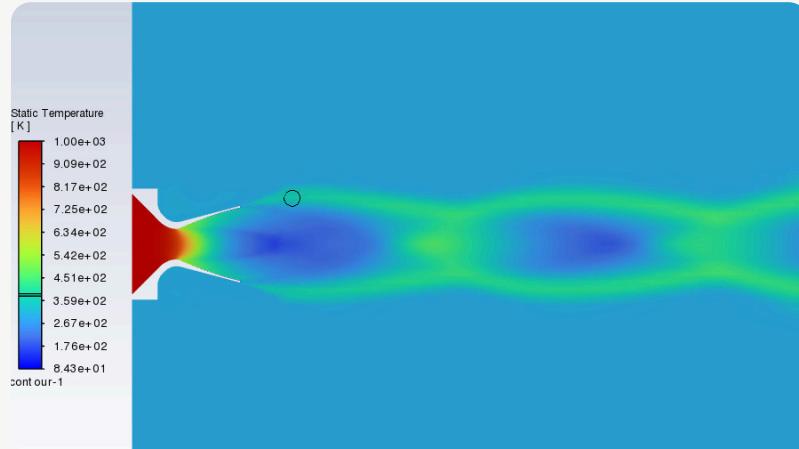
Marcado por avanços na manufatura de componentes estruturais. Em parceria com a Interfibra, a fuselagem do Morpheus foi laminada em fibra de vidro utilizando o método industrial de **filament winding**, com ensaios de compressão e caracterização dos materiais. Também foi usinada a ponta do foguete em alumínio e impresso em 3D o molde para a laminação da coifa. Nos meses seguintes, concluímos a laminação da **coifa** do Morpheus, validando técnicas discutidas há meses. Foram estudados reprojetos da porção inferior do Morpheus e acompanhamos a produção de peças de alumínio cortadas a laser para a eletrônica do foguete. Além disso, avançamos na manufatura do Deimos e enviamos peças do Phobos para usinagem em nylon.



Laminação da coifa do Morpheus



Fuselagem do Morpheus



Simulação da tubeira do Morpheus

Outubro foi marcado pelo teste estático do motor do Phobos, considerado o melhor já conduzido pela equipe, com dados precisos de pressão, empuxo e temperatura. O setor dedicou semanas intensas ao planejamento, **casting** do propelente e adequação dos **grãos**.



Teste estático do Phobos

PROPULSÃO

TESTES E
DESENVOLVIMENTO



Montagem do motor do Phobos

Em paralelo, avançamos nas decisões estratégicas para o motor do Morpheus. Nos meses seguintes, foram definidas as especificações finais da tubeira do Morpheus em CAD, avançamos nos testes do core **finocyl** do motor MARI e concluímos diversos desenhos técnicos. Também pesquisamos ignitores para o motor do Morpheus, considerando segurança, montagem e requisitos da competição.



Teste de ejeção do Morpheus

RECUPERAÇÃO

REEFING E VALIDAÇÃO

Neste trimestre, finalizamos o design e manufatura do rotafoil, novo modelo de paraquedas para o Deimos. Em novembro, realizamos o primeiro teste prático de **reefing**, validando conceitos estudados por meses e identificando ajustes necessários para melhorar sua eficiência. Em dezembro, realizamos o teste de ejeção do Morpheus, que superou expectativas e confirmou a eficácia do sistema para voo. Esse teste representou um marco para o setor, garantindo que o sistema de recuperação do foguete esteja pronto para futuras missões.



Drop test do rotafoil



Teste do reefing

"Eu estou sempre fazendo aquilo que não sou capaz, numa tentativa de aprender como fazê-lo."

- Vincent van Gogh

```

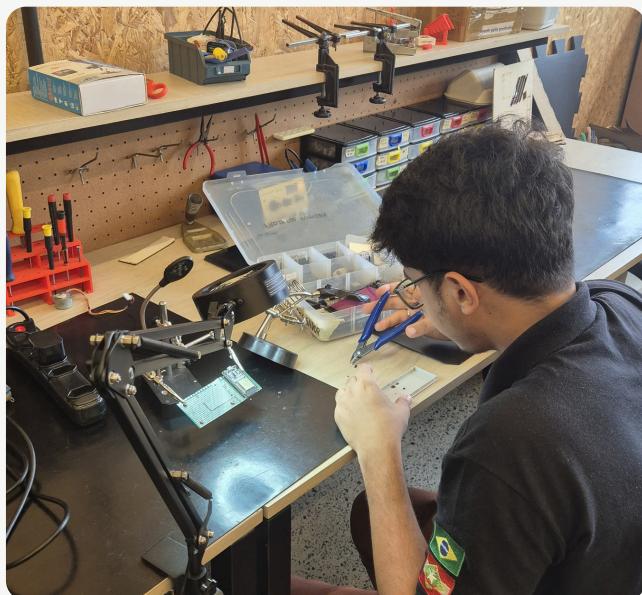
10 // but not for I2C or UART
11 #define BN008X_RESET -1
12
13 Adafruit_BN008x bno08x(BN008X_RESET);
14 void setReports(void);
15 sh2_SensorValue_t sensorValue;
16
17 void setup(void) {
18     Serial.begin(115200);
19     while (!Serial)
20         delay(10); // will pause Zero, Leonardo, etc until serial console open
21
22     Serial.println("Adafruit BN008x test!");
23
24     // Try to initialize!
25     if (!bno08x.begin_I2C(0x48)) {
26         // if (!bno08x.begin_UART(&Serial1)) { // Requires a device with > 30

```

AVIÔNICA

SENSORES E COMUNICAÇÃO

Um grande marco foi a leitura bem-sucedida dos registradores do **LoRa**, restando testar a conexão entre dois dispositivos. Iniciamos o desenvolvimento do software da **Ground Station**, definindo parâmetros e testando a leitura de arquivos .CSV.



Solda da placa da aviônica



Teste do paraglider

Nos meses seguintes, finalizamos os testes com sensores do Deimos, validando MPU, BMP e GPS 6M, e desenvolvemos a biblioteca de registradores do LoRa.

Também realizamos um teste de voo bem-sucedido do **paraglider** da recuperação guiada e documentamos os requisitos funcionais da Ground Station. Por fim, entregamos o Progress Update da IREC, garantindo nossa participação no Spaceport America Cup.



Bancada do teste estático



Clustril

“Me ensinaram que o caminho do progresso não era rápido nem fácil.”

-Marie Curie

P&D

BANCADA UNIVERSAL

O setor foi essencial no sucesso do teste estático do Phobos, calibrando sensores, manufaturando **PCBs** e aprimorando o uso do **fieldlogger**. O **Voltaire** foi impresso em PETG e o PDR do **Clustril** apresentado. Posteriormente, finalizamos o Voltaire, imprimindo sua estrutura em 3D e testando sensores. Iniciamos a manufatura da baia do Clustril e testes eletrônicos. Também começamos a desenvolver uma bancada de teste estático universal para motores dos foguetes FTK, VLK, Deimos, Phobos e Morpheus, com testes previstos para fevereiro. Em dezembro, firmamos parceria com a Avell, que fornecerá um notebook para o projeto da Ground Station, em colaboração com Aviônica.



Voltaire

EVENTOS

WORKSHOPS E FEIRAS

Aprimoramos o Workshop de minifoguetes, realizamos testes para o botão de ignição, que garante segurança no processo de lançamento. Além disso, organizamos a participação da equipe na Feira de Ciência do Estevão no Ágora, onde tivemos a oportunidade de nos apresentar, trocar conhecimentos e expandir nossa rede de contatos. Em dezembro, finalizamos a organização da Rifa de Natal e realizamos o sorteio, contribuindo para o financiamento de nossos projetos.



Workshop de minifoguetes

Também trabalhamos em novos métodos para aprimorar o contato para workshops, atualizamos e melhoramos nosso portfólio e organizamos a eleição para a Diretoria Executiva da equipe, garantindo a continuidade do nosso crescimento e desenvolvimento.

Glossário

- Flutter - Vibração aeroelástica em asas ou superfícies de controle.
- Boat tail - Parte traseira do foguete que reduz o arrasto.
- Aleta - Montadas na parte traseira, fornece estabilidade ao foguete.
- Filament Winding - Técnica de enrolar fibras em um molde.
- Coifa - Parte superior do foguete.
- Casting - Processo de fabricação do grão de propelente
- Grão - unidade cilíndrica feita de propelente que vai dentro do motor.
- Finocyl - Tipo de grão em formato de estrela.
- Reefing - Técnica que restringe temporariamente a abertura do paraquedas.
- LoRa - Comunicador de radiofrequência de longo alcance.
- Ground Station - Estação em solo para comunicação e monitoramento do foguete.
- Paraglider - Dispositivo de recuperação guiada.
- PCB - Printed Circuit Board
- Fieldlogger - dispositivo usado para registrar e armazenar dados em tempo real

PATROCINADORES

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa profunda gratidão aos nossos apoiadores que, com sua confiança e suporte, têm sido fundamentais para o avanço dos nossos projetos.

Por acreditarem no nosso potencial e investirem na nossa ideia, fornecendo os recursos e o conhecimento que nos permitem transformar ideias em realidade, a Kosmos Rocketry agradece imensamente à todos seus patrocinadores.

Cada conquista é também fruto do apoio de vocês, que torna possível transformar sonhos em projetos concretos. Estamos ansiosos para compartilhar nossos próximos sucessos!

ÁGORÀ TECH PARK

 **HARD**

 ASSOCIAÇÃO
FABLÁB
JOINVILLE

 **AEROVERTICAL**
SISTEMAS AERONÁUTICOS

MundoGEO

 **TEXXIGLASS**

 **Ansys**

 **Avell**

 **SpaceBR Show**

 **INTERFIBRA**
QUALIDADE REFORÇADA

 **T2F**
Thermal Fluid
Flow Group

 **GPCAM**

 **TERMICA**
Solutions

 **BRASFER**

 **FEESC**

 **ELETRISOL**

 **nSPIN**

 **GF**
Grupo Fidèle

 **SLIM 3D**

 **EngeLegho**

 **SPACE ADVENTURE**

 **WALBERT**
MODELAÇÃO E FERRAMENTARIA

 **nuvme** 

 **RESCANM**

 **Digital Door**
Soluções Tecnológicas

 **WENTZ VIEIRA** 
Advocacia Empresarial

 **SH4CKY**
TECHNOLOGY

 **ROCHA PARTS**