



Desenvolvimento de Cápsula Wide Body Sub-Orbital/Orbital: Aplicada a P&D em Estudos sobre Microgravidade em Áreas Multidisciplinares

João Bandeira de Melo Netto¹; Yuri de Paula Roberto de Campos²; Igor Alves Carvalho³;
Felipe Henrique Barbosa Trevizam⁴; Thiago Rodrigues de Oliveira⁵

¹ Bandeira Aeroespacial Treinamentos e Serviços I.S (diretortecnico@bandeira-aerospace.com.br).

² Instituto Tecnológico de Aeronáutica (yuridecampos@ita.br).

³ Instituto Tecnológico de Aeronáutica (igoriac@ita.br).

⁴ Universidade Federal de São Paulo (felipe.trevizam@unifesp.br).

⁵ Grupo Connect (grupoconnectltda@gmail.com).

Resumo:

O desenvolvimento de cápsulas sub-orbitais para pesquisa marca uma revolução na exploração espacial, expandindo sua aplicabilidade a diversos setores. Tais plataformas inovadoras possibilitam experimentos em microgravidade, catalisando progressos em campos: farmacêutico, biológico, cosmético e aeroespacial. Estudos a respeito da bioadsorção de metais pesados demonstram que a influência da microgravidade impacta significativamente na melhoria da sustentabilidade, sugerindo aplicações revolucionárias na indústria de alimentos. Este projeto tem como objetivo principal desenvolver e fabricar uma cápsula sub-orbital/orbital modelo wide-body. Os objetivos específicos envolvem o avanço tecnológico disruptivo, explorado através de estudos acadêmicos de pós-graduação do ITA-IAE em foguetes de sondagem: Sonda-II e Sonda -III. Tais estudos incluem aeroelasticidade, análise de pressão, força, vibração, e térmica utilizando software CAE. A metodologia para o desenvolvimento e operação da cápsula envolve etapas críticas: iniciando com o lançamento por um veículo lançador de satélites (VLS) ao espaço, proporcionando uma plataforma única para coleta de dados experimentais, treinamento de transferência de órbita e manobras (Rendez Vous). Segue-se o retorno controlado da cápsula em formato avião/drone, garantindo a segurança dos dados experimentais. Finalizando com a análise de dados para gerar insights para P&D. Frente a complexidade do projeto torna-se fundamental a formação de parcerias estratégicas, além da interação com instituições detentoras das competências

e conhecimentos necessários para sua realização. Sendo assim, a etapa inicial do projeto demandou uma análise de viabilidade que resultou na criação de um ecossistema colaborativo, conforme destacado pelo "NASA-Systems Engineering Handbook", que relata a relevância em adotar uma metodologia sistemática, incorporando práticas de gestão de projeto e integração de engenharia especializada. Este ecossistema não apenas facilita a integração de diferentes áreas de expertise, mas promove uma comunicação eficaz entre as partes, essencial para manter todos os stakeholders alinhados e comprometidos com a realização do projeto. Assim, a adoção dessas estratégias assegura o comprometimento necessários para a concretização dos objetivos propostos. Os resultados da fase inicial do projeto destacam as parcerias estabelecidas no Parque de Inovação Tecnológica (PIT) envolvendo uma gama de entidades: incluindo Mfsim, responsável por simuladores de voo; hub Nexus; Grupo-Connect. Além de instituições como: Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE); Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA); Laboratório Aberto do Centro de Competência e Manufatura (CCM-ITA); e a Agência Espacial Brasileira (AEB). Estas parcerias são instrumentais na promoção de uma colaboração estreita entre o PIT, AEB, startups, estudantes de graduação e pós-graduação, fomentando um ecossistema vibrante de cooperação e sinergia entre instituições acadêmicas, setor tecnológico e a AEB. Esta cooperação possibilitou o avanço do projeto assim como a criação de um ambiente propício à inovação e ao desenvolvimento de novas tecnologias. Este projeto destaca a importância de ambientes colaborativos integrados, evidenciando a união entre diferentes setores que impulsionaram o progresso da pesquisa na área de aeroelasticidade e vibração, ao comparar com o material disponível do sonda III do IAE/AEB. Em suma, as parcerias estabelecidas em conjunto ao PIT exemplificam a aplicação bem-sucedida do modelo de tripla-hélice na promoção da pesquisa e desenvolvimento de um laboratório multidisciplinar para estudos em microgravidade, posicionando-se como um catalisador para avanços significativos do projeto.

Palavras-chave: Cápsula Sub-Orbital/Orbital; Microgravidade; P&D; Inovação; Aeroelasticidade.