

# Projeto Cerberus

Denilton Marinho Correia      Felipe Luís Pinheiro  
Giltone Moreira Sampaio      Matheus Gabriel  
Tiago Brunacci

20 de outubro de 2018

## Resumo

## 1 Introdução

Para um explorador espacial é extremamente importante poder confiar na sua espaçonave, para tanto é imprescindível que se possua mecanismos que automatize o processo de busca por falhas estruturais na fuselagem e correção delas, ou se impossível a correção notifique a tripulação para que as medidas adequadas sejam tomadas o mais rápido possível, de modo a evitar que problemas maiores possam ocorrer.

O nosso drone busca resolver os seguintes problemas de forma automática e autônoma:

- Manter a tripulação de um veículo espacial ciente dos danos sofridos na fuselagem;
- Reduzir o número EVA (Atividade fora do veículo) para reparos da fuselagem;
- Diminuir riscos da tripulação e evitar acidentes.

Devido ao fato desse drone ser pensado para atividades extra veicular, imaginamos a construção dele como um cachorro com 4 patas com pontas magnéticas, a fim de se fixar na fuselagem da nave e poder andar por toda a sua extensão, scanando a fuselagem procurando por falhas, corrigindo as que são possível de serem corrigida e notificando a tripulação sobre os problemas encontrados.

Além disso o drone deve possuir um conjunto de sensores de micro-ondas e ultravioleta, sensor de detecção de ar, para buscar microfissuras que provocam aspiração da atmosfera, além de câmeras para visão e controle da tripulação caso necessário e mais um braço mecânico com mecanismos de conserto da fuselagem.

Por questões de segurança e para melhor manobrabilidade o drone deve ter um giroscópio completo de três eixos e propulsores de CO<sub>2</sub>.

## 2 Considerações

Agora começamos a analisar algumas dos problemas que podem ser encontrados durante a utilização do drone ou resolvidos pela utilização do drone.

- Dimensão do dano:
- Iluminação e sombras:
- Superfícies de inspeção:
- Gravidade zero:
- Plano de trabalho:
- Autonomia:
- Evolução da Situação da fuselagem:
- 

### 2.1 Dimensão do Danos

De acordo com o Handbook for Designing MMOD Protection ([1]) danos causados por mmod podem variar entre 1 mm e 2" com cerca de até 3" de profundidade antes de serem considerados uma falha catastrófica da proteção da fuselagem, sendo assim o drone poderia ser capaz de injetar no buraco algum tipo de matéria líquido com endurecimento rápido e capacidade expansiva de modo a cobrir todo o buraco e evitar um problema maior.

### 2.2 Iluminação e sombras

Para sensores do tipo eletromagnético, tal como sensor de micro-ondas e sensor de ultravioleta, ou seja, sensores que atuam fora do espectro do visível, a incidência de luz ou a existências de sombras a princípio não deveriam alterar a capacidade desses sensores de localizar os problemas na fuselagem, principalmente que o nosso modelo de drone a princípio deveria utilizar os sensores sempre preferencialmente com o mesmo ângulo de incidência, de modo a garantir uma leitura constante, procurando minimizar falsos positivos, ou negativos.

### 2.3 Superfícies de inspeção

Temos por objetivo que o nosso drone seja capaz de verificar toda a superfície da espaçonave, ou estação espacial, incluindo superfícies transparentes.

## 2.4 Gravidade zero

Como o nosso drone tem por objetivo “andar” pela superfície do veículo, ele não deve apresentar muito problemas com a gravidade zero, porém eventualmente pode ser necessário se soltar da fuselagem para alcançar partes específicas, ou as partes que não for possível se manter conectado por efeito dos eletroímãs, para esses casos colocamos no drone um sistema de giroscópio completo de 3 eixos, para que seja possível fazer manobras sem gasto de combustível e também colocamos um conjunto de propulsores de  $\text{CO}_2$  de modo a garantir que seja possível se aproximar e se afastar da nave caso necessário.

## 3 Conclusão

No projeto inicial tínhamos pensado em um drone com esteiras com eletroímã, porém devido as dificuldades técnicas da implementação de uma esteira giratória com eletroímãs decidimos por alterar para “patas” (braços articulados) com eletroímãs nas pontas para fixação na fuselagem.

## Referências

- [1] Dr. Eric L. Christiansen, *Handbook for Designing MMOD Protection*, Astromaterials Research and Exploration Science Directorate Human Exploration Science Office, NASA Johnson Space Center, June 2009.