

## MANNA.EXP - USANDO DRONES NA EXPLORAÇÃO ESPACIAL: COLETA DE AMOSTRAS DO SOLO

Gabriele Vilas Boas Takano (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Linnyer Beatrys Ruiz Aylon,  
email: [takanogabriele@gmail.com](mailto:takanogabriele@gmail.com), [lbruiz@uem.br](mailto:lbruiz@uem.br)

Manna UTFPR Campo Mourão, PR / Manna UEM Maringá, PR.

### Área 10300007 CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO e sub-área 10304002 SISTEMA DE COMPUTAÇÃO

**Palavras-chave:** Internet dos Drones, Exploração Espacial, Amostragem do Solo.

#### Resumo:

A partir da amostragem do solo, em laboratório, é possível determinar a presença de substâncias e compostos que indiquem a sua qualidade, a presença, ou não, de microrganismos vivos, permitindo ações como o manejo do solo na agricultura de precisão, o estudo sobre a história de locais remotos em nosso planeta na geologia, mas também a possível presença de vida em outros planetas na astrobiologia. Este é um tema que atrai o interesse de jovens. O Ecossistema Manna tem realizado diversas atividades em escolas públicas considerando pesquisa, extensão e inovação na área de Internet dos Drones (IoD) e Educação 5.0. Dado o contexto, este presente trabalho tem como objetivo estudar os problemas envolvidos com a IoD no espaço e propor uma solução para a atividade de coleta de amostras de solo. O foco é usar drones na astrobiologia. O protótipo idealizado para a prova de conceitos e divulgação científica recebeu o nome de Manna.EXP (EXPlorador) e ele poderá explorar locais em que humanos e *rovers* não conseguem chegar e coletar amostras de solo. Nas escolas, o protótipo propõe desafios que auxiliam no entendimento de conceitos de várias áreas do saber e contribui para a aproximação da universidade com escolas.

#### Introdução

A exploração espacial tem um grande papel na evolução da sociedade, sobretudo no que diz respeito ao desenvolvimento de novas tecnologias [1], uma vez que para realizar-se um pouso em Marte, por exemplo, é necessário levar em consideração cenários extremamente desafiadores e desconhecidos, promovendo o desenvolvimento de tecnologias, as quais também passam a ser utilizadas no cotidiano dos terráqueos em diversas aplicações, como o caso do *GPS (Global Positioning System)* guiado por satélites muito precisos.

Em relação à utilização de *drones* em outros planetas e o estudo do solo pela astrobiologia, destaca-se a Missão Marte 2020, lançada pela NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), na qual o *rover Perseverance* e o primeiro helicóptero espacial, nomeado *Ingenuity*, pousaram na superfície de Marte em fevereiro de 2021, após quase 7 meses de viagem. Esta missão possuía dois

objetivos principais: realizar a coleta de amostras do solo, as quais deverão ser trazidas à Terra futuramente e pela primeira vez na história, realizar um voo motorizado em outro planeta [4]. Ambos tiveram sucesso, já tendo sido armazenadas 12 amostras e realizados 29 voos até o momento, mostrando a relevância do estudo de outros planetas para entendimento do universo e da própria vida na Terra, bem como comprovando a possibilidade da utilização de *drones* na exploração espacial. Este é um tema que atrai a atenção de crianças, jovens e adultos e por este motivo, a equipe do Projeto Manna decidiu desenvolver um protótipo chamado de Manna.EXP que serve como prova dos conceitos envolvidos com IoD e astrobiologia e que pode ser usado na divulgação científica, na popularização da ciência, catalisando soluções para dois desafios: a coleta de amostras do solo como forma de expansão dos estudos a respeito do universo e a utilização de *drones* para o alcance, sobretudo, em regiões de difícil acesso por terra.

## Materiais e Métodos

A fim de idealizar um protótipo aplicável para o contexto da exploração espacial com a utilização de *drones* comerciais já existentes, o Manna.EXP foi dividido em duas principais etapas. Na primeira etapa, o foco foi a aquisição e aprofundamento a respeito dos temas envolvidos, sobretudo a viabilidade da utilização de *drones* em outros planetas e a importância da amostragem do solo. Tendo em vista um tema relevante para o desenvolvimento e alcance dos objetivos desejados, a segunda etapa foi dedicada à pesquisa e desenvolvimento teórico do protótipo, utilizando-se, principalmente, do software de modelagem 3D, *Fusion360*.



Figura 1 – Ilustração do protótipo com a utilização da *Internet dos Drones*.

## Resultados e Discussão

Inicialmente, dada a validade e relevância do tema e contexto para desenvolvimento do protótipo em questão, foi idealizada a primeira versão composta por dois *drones*: o primeiro responsável pela coleta de amostras do solo e o segundo por armazenar tais amostras, comunicando-se entre si através da *internet*, compartilhando informações

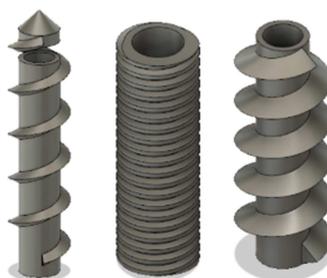
como, por exemplo, a localização de encontro para o armazenamento das amostras. A ilustração deste sistema, com a utilização da IoD, pode ser observada abaixo.



**Figura 2** – Ilustração do protótipo para coleta de amostras do solo acoplável à *drones*.

Devido à complexidade de todo o sistema e, sobretudo, o estágio inicial em que se encontra as pesquisas e aplicações a respeito da IoD [2], para o desenvolvimento de um primeiro protótipo, foi escolhida a primeira parte do sistema: um protótipo acoplável a *drones* existentes que realize a coleta de uma única amostra do solo.

Uma das principais partes que compõe o sistema, é uma broca capaz de perfurar e coletar simultaneamente a amostra do solo. Para isso, tendo como base a tecnologia utilizada atualmente pela NASA para esse tipo de coleta [3], foram desenvolvidos três modelos de brocas no software *Fusion3D*, conforme a figura 3, para futuros testes de usabilidade.



**Figura 3** – Modelagem 3D para a broca.

Ainda, foi definida a estrutura de sustentação do protótipo, buscando garantir maior estabilidade e segurança ao *drone*, permitindo que este pouse na superfície do próprio sistema durante cada coleta. Em sua modelagem 3D, a qual pode ser observada na figura 4, é possível observar o espaço para acoplar três motores de passo, sendo os dois das laterais responsáveis pelo movimento vertical da broca, a qual estará no meio com o terceiro motor responsável por sua rotação, além da caixa que será acoplada ao *drone* permitindo que ele pouse em sua superfície, protegendo, também, todo o sistema eletrônico.



Figura 4 – Estrutura de sustentação do sistema de coletor de amostras.

## Conclusões

Os temas envolvidos com o projeto Manna.EXP são atuais e desafiadores. O resultado da pesquisa e o projeto proposto para o acoplamento do sistema em drones apontam para o potencial da tecnologia de loD. A parte física do projeto será concluída assim que os problemas envolvidos com a aquisição do material pelo sistema de compras do estado do Paraná forem superados. Visando trabalhos futuros, tal protótipo deverá passar por testes e validações práticas e, posteriormente, poderá servir como objeto de divulgação científica atuando na inspiração de jovens pela ciência e interesse pelas carreiras científicas.

## Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq, Fundação Araucária e Manna.Team pelo suporte ao desenvolvimento deste projeto.

## Referências

- [1] ALVES, Paulo. **Por que explorar o espaço enquanto pessoas morrem de fome?**. Showmetech, [S.l.]. 2018. Disponível em: <https://www.showmetech.com.br/por-que-explorar-o-espaco-enquanto-pessoas-morrem-de-fome/>. Acesso em: 9 dez 2021.
- [2] GHARIBI Mirmojtaba, BOUTABA Raouf, WASLANDER Steven L. **Internet of Drones**. Waterloo, Canadá: IEEE Access. 2016. Vol. 4, pp. 1148-1162, doi: 10.1109/ACCESS.2016.2537208.
- [3] NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **A Martian Roundtrip: NASA's Perseverance Rover Sample Tubes**. [S.l.]. 2020. Disponível em: <https://www.nasa.gov/feature/jpl/a-martian-roundtrip-nasas-perseverance-rover-sample-tubes>. Acesso em: 24 jan. 2022.
- [4] NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **NASA's Ingenuity Mars Helicopter Succeeds in Historic First Flight**. [S.l.]. 2021. Disponível em: <https://mars.nasa.gov/news/8923/nasas-ingenuity-mars-helicopter-succeeds-in-historic-first-flight>. Acesso em: 24 jan. 2022.