



MOSTRA Out 2024



Colégio João Paulo I

Porto Alegre / Rio Grande do Sul



Nanossatélite de baixo custo para a detecção de queimadas - Fase II.

Arthur Ruschel, Arthur Volkmer e Érico Müller - Ensino Médio
*Giovane Melo (Orientador) *Alexandra Trujillo (Coorientadora)

INTRODUÇÃO

As queimadas em regiões com alta biodiversidade são uma realidade crescente no Brasil. O bioma mais afetado é a Amazônia, seguida pelo Cerrado e pelo Pantanal.

A maioria das queimadas é de causa humana e traz desafios como perda da produtividade agrícola, alterações no regime hidrológico, perda da biodiversidade, agravamento do aquecimento global e severos danos à saúde da população que habita a região.

PROBLEMA DE PESQUISA

Como desenvolver e implementar sistemas de detecção remota de incêndios florestais em áreas de alta biodiversidade no Brasil, contribuindo para a preservação ambiental, e como minimizar os impactos negativos dos incêndios, em termos tanto de biodiversidade quanto de saúde pública e mudanças climáticas?

JUSTIFICATIVA



- Contribuir para a preservação da fauna e da flora do Brasil e para a proteção da natureza.
- Identificar e monitorar as queimadas em áreas de grande biodiversidade mais sensíveis ao fogo.
- Dispositivo capaz de detectar focos de incêndio e alertar as autoridades.
- Evitar maiores danos ao meio ambiente.

OBJETIVOS

Produzir um satélite do tipo CubeSat de baixo custo capaz de detectar regiões nas quais ocorrem queimadas, a partir da combinação de sensores da plataforma Arduino R4 Wi-fi e de outros componentes para a geolocalização do satélite, bem como sensores de detecção de CO₂, temperatura, umidade, luminosidade e pressão.

METODOLOGIA

O projeto é baseado na metodologia do **Design Science Research**, ciência que procura desenvolver soluções para ajudar a melhorar sistemas e métodos já existentes, explicar e resolver problemas ou criar produtos que colaboram com a sociedade. Nesse caso, o artefato criado é um nanossatélite que poderá ajudar de várias maneiras o mundo atual.

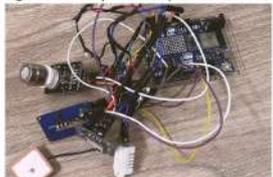
1. Etapas iniciais



2. Projeto do artefato selecionado



Figura 3 - Protótipo dos componentes internos.



Fontr: Autores, 2023.

Figura 4 - Versões da estrutura externa do CubeSat.



Fontr: Autores, 2023.

3. Desenvolvimento do artefato

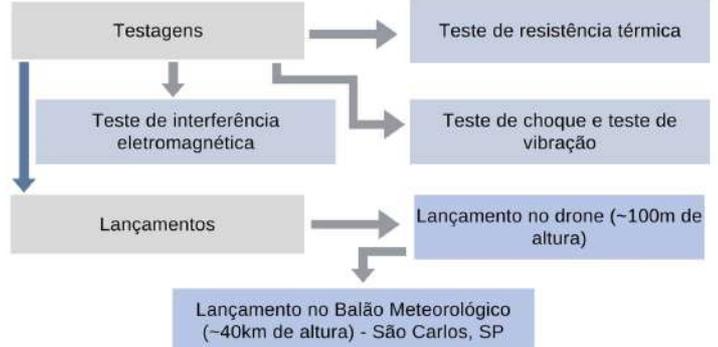
- Impressão 3D da estrutura externa em PLA
- Desenvolvimento do Código em C++, utilizando Arduino IDE
- Soldagem e montagem dos componentes

Figura 5 - CubeSat finalizado.



Fontr: Autores, 2024.

4. Análise do artefato



5. Análise dos dados coletados - Etapa atual

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Lançamento no Drone

- O satélite foi levantado até uma altura de 100m.
- A quantidade de CO₂ desceu de 400 partes por milhão de moléculas de CO₂ para aproximadamente 200 partes por milhão.
- O lançamento foi realizado em um ambiente sem a presença de queimadas.



Fontr: Autores, 2024.

Gráfico 2 - Variação de CO₂ no lançamento no balão meteorológico.



Fontr: Autores, 2024.

Lançamento no Balão Meteorológico

- O satélite foi elevado a uma altura de aproximadamente 40km, na cidade de São Carlos, SP.
- A quantidade de CO₂ teve um grande aumento ao atingir alturas elevadas na troposfera e na estratosfera.
- Um fenômeno não esperado ----- teoricamente a quantidade de CO₂ deveria reduzir conforme a altura aumenta.
- A câmera de infravermelho detectou poucos picos de calor em momentos esporádicos, detectando no máximo 52,25°C.
- Acertamos que esse aumento de CO₂ ocorreu devido à emissão elevada de gases industriais pelo estado de São Paulo e devido ao fato do clima estar quente nesse dia, atingindo aproximadamente 33°C, o que causou a inversão térmica na região.
- Outra possibilidade é a presença de incêndios de pequeno porte na região, o que causou a detecção de curtos picos de calor pela câmera de infravermelho.

REFERÊNCIAS

DRESCH, A. et al. Design Science Research Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia. v.1. Porto Alegre - RS, 2015.
 GRANEMANN, D. C.; CARNEIRO, O. L. Monitoramento de focos de incêndio e áreas queimadas com a utilização de imagens de sensoramento remoto. *Revista de engenharia e tecnologia*, v. 1, n. 1, pag. 55-67, 2009.
 GUMARÃES, S. C. Implementação e validação de plataforma para análise cinemática de CubeSat 1U. *Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Mecatrônica)*. Universidade de Brasília, 2022.
 SILVA, A. M. C. et al. Material particulado originário de queimadas e doenças respiratórias. *Revista Saúde Pública*, 2019.
 WISBBOX. Filamento PLA: O que é, vantagens e como imprimir em 3D, 2015. Disponível em: <<https://www.wisbbox.net.br/blog/3d/>>. Acesso em: 23 mar. 2023.
 ZANCAN, M. Controladores programáveis. e-Tec Brasil. Escola técnica aberta do Brasil. Universidade Federal de Santa Maria. RS, Santa Maria, 2011.