

Telemetria para foguetes educacionais

Toledo, Daniel de Faveri, Nicolly Agnes Teofilo
Paiva, Alan Barbosa de

E. E. Mario Pereira Pinto – Rua Jacutinga - Jardim Santa Lucia,
Campo Limpo Paulista - SP

INTRODUÇÃO

A MOBFOG (Mostra Brasileira de Foguetes) tem objetivo de aumentar o interesse científico dos jovens pela Astronomia e Astronáutica através do desenvolvimento de foguetes de garrafas PET.

A telemetria é uma tecnologia que permite a medição e o controle de dispositivos remotamente. É utilizada na saúde para monitorar por exemplo dados de glicemia, batimentos cardíacos e biométricos de um paciente; na aviação para o controle de tráfego aéreo e as condições de voo de um avião; em veículos autônomos fornecendo dados para a tomada de decisão pelo processador e etc.

MÉTODOS

Para a construção do protótipo usamos um sensor giroscópio/acelerômetro MPU6050. Para medição de altitude usamos um barômetro BMP280.

E como processador, utilizamos um *NodeMCU*, ele foi escolhido por possuir o processador ESP8266, que contém uma antena para conexão *wi-fi* e um módulo de *bluetooth*, além de 96 Kb de memória para armazenamento de dados.

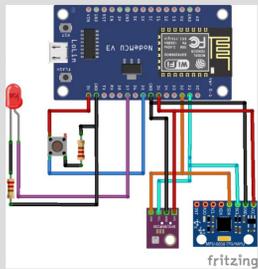


Figura 1: Esquema eletrônico da telemetria

DESENVOLVIMENTO

Para a análise do comportamento dos foguetes gravamos o lançamento e comparamos com os gráficos de telemetria obtidos após o teste.

Utilizamos para validação os resultados de distância horizontal comparando o ano de 2021 com o ano de 2022, analisando a taxa de melhoria em porcentagem (%) dos foguetes que passaram pela telemetria em relação ao resultado do ano passado.

Foram três testes para a telemetria: teste de resistência, coleta de dados e validação.

RESULTADOS

Tempo (Segundos) – Gráfico 1	Evento	Imagens
0,2	Início da decolagem.	Figura 2: A
0,8	Mudança de direção (Eixo Z).	Figura 2: B
1,4	1º giro em espiral.	Figura 2: C
3,2	2º giro em espiral.	Figura 2: D
3,8	Impacto no solo (queda).	--
4,4	(estabilidade) O foguete está no chão.	--

Tabela 1: Informações do vídeo do lançamento instável

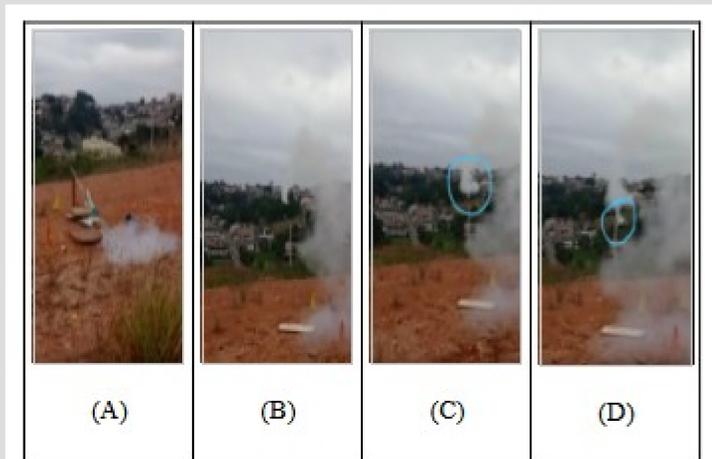


Figura 2: Imagens do lançamento instável

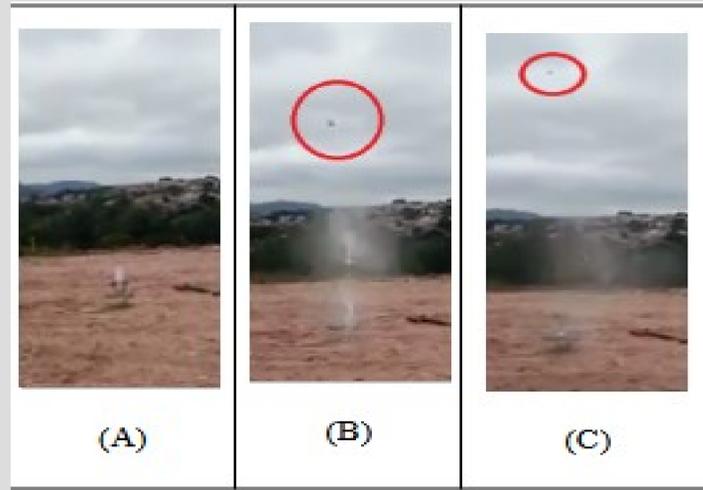


Figura 3: Imagens do lançamento estável

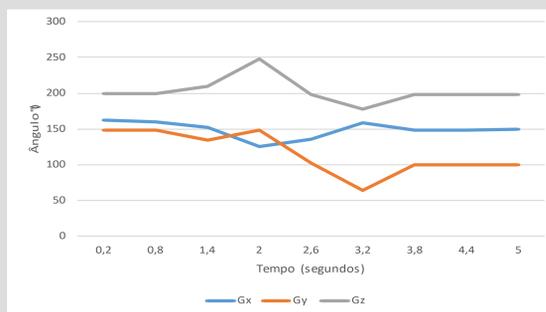


Gráfico 1: Lançamento instável giroscópio

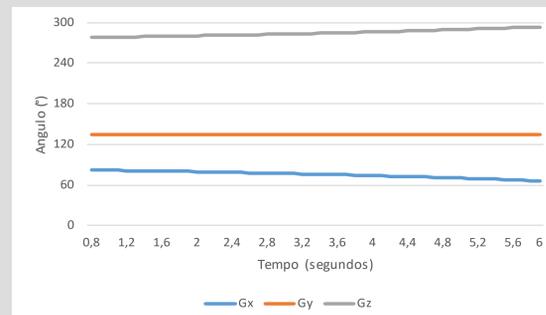


Gráfico 2: Lançamento estável giroscópio

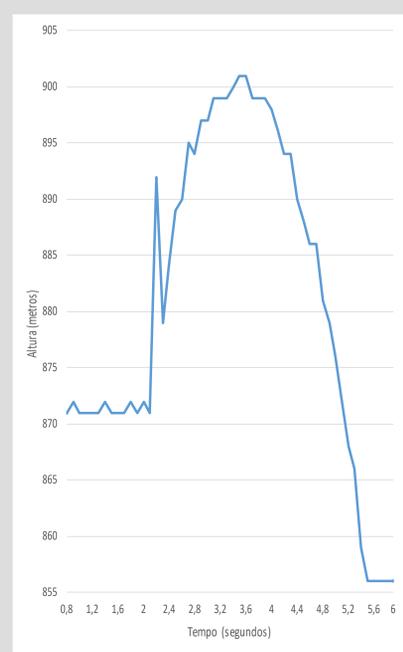


Gráfico 3: Medida em altitude do lançamento instável

CONCLUSÕES

Com os dados da telemetria, aumentamos a distância horizontal atingida, em comparação ao ano passado, melhoramos em aproximadamente 41% para o Nível 5 e 50% para o Nível 3.

Em 2023 decidimos utilizar placas de circuito impresso pois com o decorrer dos testes, tivemos problemas com os sensores desconectando no meio do lançamento.

A telemetria será utilizada em outros projetos, como um sistema de monitoramento de água de rios, sistemas de controle e monitoramento de cadeiras de rodas, além dos nossos projetos da Olimpíada Brasileira de Robótica (drones e outros veículos).

REFERÊNCIAS

Araújo, M., (2013) *Centro de massa*, Rev. Ciência Elem., V1(1):011

STRAUB, M. G. *Acelerômetro e giroscópio para arduino na obtenção de valores x, y e z*. [S.l.]: Usinainfo, Disponível on-line em: <https://www.usinainfo.com.br/blog/acelerometro-e-giroscopio-arduino-na-obtencao-de-valores-x-y-e-z/#:~:text=O%20giros%20c3%B3pio%20n%C3%A3o%20possui%20uma,para%20cima%20ou%20para%20baixo>, último acesso em: 02/07/2022.

THOMSEN, A. *Controlando temperatura e pressão com o BMP180*. [S.l.]: FlípeFlop, Disponível on-line em: <https://www.flípeflop.com/blog/temperatura-pressao-bmp180-arduino/>, último acesso em: 02/08/2022.

OBA, *Regulamento da 16ª mostra brasileira de foguetes e instruções sobre como construir e lançar os foguetes*. [S.l.]: OBA, disponível online em: <http://www.oba.org.br/site/?p=conteudo&idcat=6&pag=conteudo&m=s>, acesso em: 03/06/2022

CASAGRANDE, *O que é manômetro*. [S.l.]: Casagrande, Disponível on-line em: <http://catalogo.salvicasagrande.com.br/wiki-duvidas/o-que-e-um-manometro>, último acesso em: 05/08/2022.

MEDEIROS, Artur ferreira. *Foguete baseado na plataforma Arduino para auxiliar o ensino de Física*. [S.l.]: IFS, disponível online em: <https://eventos.ifrs.edu.br/index.php/Salao/SICT2016/paper/view/661>, último acesso em: 20/10/2022.

SALES, Guilherme Souza; Medeiros, Arthur Ferreira. *O uso de foguetes confeccionados com garrafa PET e da plataforma arduino visando o ensino de física*. In: *Mostra Nacional de Robótica*, nº 4, 2016, Recife. *Anais da VI Mostra Nacional de Robótica (MNR 2016)*, Recife: Alexandre da Silva Simões, Flavio Tonidandel, Esther Luna Colombini, 2016, p. 232-235.

FERREIRA, João Paulo. *A Construção de foguetes com garrafas PET para a Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG): uma proposta pedagógica utilizando gíbi*. Tese (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA, Mossoró/RN, 2020.

FONSECA, Marcus Vinicius Snovarski; RODRIGUES, Igor Matheus Leal e FONSECA, Marcelo Belchior Snovarski. *Uma abordagem didática para a pressão interna de foguetes de garrafa PET propulsionados pela reação química entre vinagre e bicarbonato de sódio*. *Revista Brasileira de Ensino Física*, vol. 40, nº 3, 2018

SÃO PAULO. *Currículo Paulista: área Ciências da Natureza*. São Paulo, 2022.