



# CubeSat Infrared: Comunicação Espacial por Luz Infravermelha

AUTORES:  
VINÍCIO LUNA MACIEL E JOÃO GABRIEL GONÇALVES  
PROFESSOR ORIENTADOR:  
HERBERT BEZERRA ARAIS  
INSTITUIÇÃO: E.E.M JOSÉ BEZERRA MENEZES  
Juazeiro do Norte; Ceará, Brasil



## INTRODUÇÃO

O atual sistema de comunicação é empregado especialmente por ondas de rádio, porém tal sistema possui inúmeras desvantagens, como baixa taxa de transferência, alto peso de equipamentos e alto custo de lançamento para o espaço. Tais fatores podem ser notados, por exemplo, nas constantes quedas do sistema de streaming da ISS. Além disso, missões para Marte, por exemplo, demandam alto custo de equipamento de transmissão, além de um alto ping e uma alta demora para transmissão de dados. Obter uma maior taxa de transferência em situações como essa é imprescindível. Logo, sugerimos como novo meio de comunicação a luz infravermelha, possuindo um mesmo comprimento de onda e uma maior frequência, o que pode aumentar a velocidade de transmissão em até 10x.

## OBJETIVO

- Analisar o aumento de velocidade de transferência de dados de um sistema de ondas de rádio em relação a um sistema infravermelho
- Desenvolver um protótipo para análise de interferências do ambiente na comunicação
- Desenvolver o código de comunicação e interpretação tanto para o satélite como para a base

## METODOLOGIA

Como metodologia optamos por desenvolver um cubsat para prototipagem. Utilizamos de um conjunto de receptor/transmissor infravermelho com conexão TXD/RXD em sistema UART diretamente ligados a um computador de bordo (Raspberry Pi) que tira fotos com uma câmera integrada e transmite à base. O processo de captura de imagem e transmissão é acionada por um comando de gatilho enviado pela base.

## RESULTADO

A partir da frequência podemos gerar uma equação que resulta na taxa de velocidade de dados. Tendo em vista que a frequência máxima de micro-ondas utilizadas atualmente é de 30GHz e a frequência média da luz infravermelha é de 300GHz, podemos aplicar a fórmula de capacidade de Shannon dada pela equação:  $R = B \times \log \{ 1 + S/N \}$ . Segue gráfico abaixo considerando variáveis estáveis para os dois tipos de onda.

## CONCLUSÃO

O modelo desenvolvido, embora não tenha conseguido uma alta taxa de transferência, conseguiu provar a possibilidade de transferência de dados por meio da luz infravermelha, e por meio da proporção conseguiu provar o valor obtido por meio da equação de Shannon. Tal propriedade de transmissão da luz infravermelha pode ser aplicada em missões interplanetárias com finalidade de acelerar pesquisas científicas e a vida fora da Terra.

RELAÇÃO ENTRE FREQUÊNCIA E TRANSFERÊNCIA DE DADOS



## BIBLIOGRAFIA

ARISE, L. Satellite Frequency Bands: L, S, C, X, Ku, Ka-band - UPSC. Disponível em: <<https://lotusarise.com/satellite-frequency-bands-upsc/>>. Acesso em: 4 ago. 2023.

KUKSOV, I. Internet in space: Is there Net on Mars? Disponível em: <<https://www.kaspersky.com/blog/internet-in-space/28267/>>. Acesso em: 4 ago. 2023.

MANNING, C. Electromagnetic Spectrum. Disponível em: <[https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/spectrum/txt\\_electromagnetic\\_spectrum.html](https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/spectrum/txt_electromagnetic_spectrum.html)>. Acesso em: 4 ago. 2023.