

# ESTAÇÃO TERRENA DE COMUNICAÇÃO SOLO-BORDO PARA BALÕES ESTRATOSFÉRICOS E PEQUENOS SATÉLITES

João Pedro Polito Braga<sup>1</sup> (UFSJ, Bolsista PIBIC/CNPq)  
Antonio Cassiano Julio Filho<sup>2</sup> (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Orientador)  
Marconi de Arruda Pereira<sup>3</sup> (Universidade Federal de São João del-Rei, Coorientador)  
Sérgio Oliveira<sup>3</sup> (Universidade Federal de São João del-Rei, Coorientador)

## RESUMO

A crescente demanda das missões espaciais, incluindo a dos pequenos satélites, direciona o desenvolvimento de Estações Terrenas com o objetivo de atender os requisitos de implementação e redução de custos, sendo configurável e capaz de suportar diferentes cenários de missões e operações. No cenário global, observamos que cada vez mais missões são validadas por meio de lançamentos em balões estratosféricos, principalmente pela agilidade na campanha de lançamento, rápida aquisição de dados e também pelo baixo custo em relação a um voo espacial. Por outro lado, ainda há uma lacuna quando falamos do rastreamento e aquisição de dados, que geralmente são realizadas de forma manual. Este projeto tem como objetivo apresentar um modelo de uma Estação Terrena que realiza rastreamento e coleta de dados de cargas úteis embarcadas em balões. A estrutura proposta combina e aplica diferentes métodos existentes, gerando assim um sistema confiável de recebimento de dados da missão. O sistema proposto é composto por dois módulos: o Segmento de Voo e o Segmento Terrestre. O segmento de voo, que será embarcado em balão, é composto por um subsistema de hardware e software. Este sistema será responsável pelo envio dos dados de localização para o Segmento Terrestre. O Segmento Terrestre, uma Estação Terrena, é responsável pelo rastreamento do balão, sendo composto por uma antena omnidirecional, um rotor, um suporte, antenas direcionais, software de controle, um subsistema de hardware responsável por realizar a interface entre o rotor e o software de controle e um Rádio Definido por Software (SDR), além de uma interface com o usuário. O Segmento Terrestre deve receber, através da antena omnidirecional, os dados enviados pelo Segmento de Voo, demodulando e calculando, em tempo real, os valores de azimute e elevação do balão. As informações de azimute e elevação são utilizadas para o controlar o rotor e permitir o apontamento das antenas direcionais, realizando o rastreamento automático do balão.

Palavras-chave: Segmento Solo. Balões Estratosféricos. Missões Espaciais. Sistema de Rastreamento. Ground Segment. Stratospheric Balloons. Space Missions. Tracking System.

---

<sup>1</sup> Aluno do curso de bacharelado em Engenharia de Telecomunicações - **E-mail:**  
**joapedropolito@aluno.ufsj.edu.br**

<sup>2</sup> Pesquisador do INPE - **E-mail:** **cassiano.filho@inpe.br**

<sup>3</sup> Pesquisadores da Universidade Federal de São João del-Rei– **E-mails:** {**marconi, sergiool**}@ufsj.edu.br