

Instituto Mauá de Tecnologia  
Núcleo de Sistemas Eletrônicos Embarcados - NSEE  
Especificação do Produto - CubeSat IMT

Vanderlei Parro & Rodrigo Romano & Sergio Ribeiro & Rafael Corsi  
[rafael.corsi@maua.com](mailto:rafael.corsi@maua.com)

December 10, 2014



# Contents

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>4</b>
1.1	Finalidade . . . . .	4
1.2	Visão geral . . . . .	4
1.3	Comunicação entre módulos . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Descrição Geral do Projeto</b>	<b>6</b>
2.1	Estrutura . . . . .	6
2.2	Potência . . . . .	6
2.2.1	Linhas de alimentação . . . . .	7
2.2.2	Status . . . . .	7
2.2.3	Sync . . . . .	7
2.3	Comunicação . . . . .	7
2.4	Controle . . . . .	8
2.5	Modo de operação . . . . .	8
2.6	Barramentos . . . . .	8

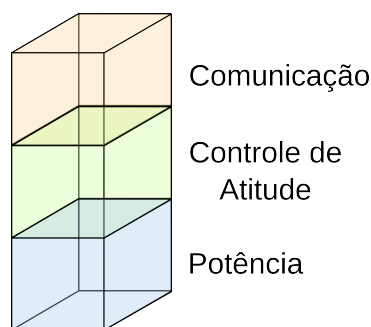
# Revision History

Revision	Date	Author(s)	Description
0.0.1	24.6.14	Corsi	Criação do documento

# 1 Introdução

## 1.1 Finalidade

Especificar as principais características do sistema CubeSat proposto no NSEE-IMT. O projeto é composto a princípio de 3 unidades, uma para cada subsistema (controle, potência e comunicação).



## 1.2 Visão geral

A comunicação entre os módulos possuirá a conexão ilustrada na Fig 1.1, onde compartilharão um barramento de comunicação (CAN), as linhas de alimentação e o sinal de sincronismo.

Os subsistemas funcionarão de forma independente e serão gerenciadas por uma unidade de processamento geral (DPU) ainda a ser definida (pode ser interna a outro subsistema)

Cada módulo deve propagar pela rede a cada sinal de sincronismo um housekeeping de seu status interno, essa informação será coletada pelo módulo de comunicação e esse deverá salvar e enviar quando pertinente uma telemetria com essas informações.

## 1.3 Comunicação entre módulos

A comunicação escolhida entre os módulos (e PCBs) é o protocolo CAN (devido a sua característica multi-mestre e robustez)

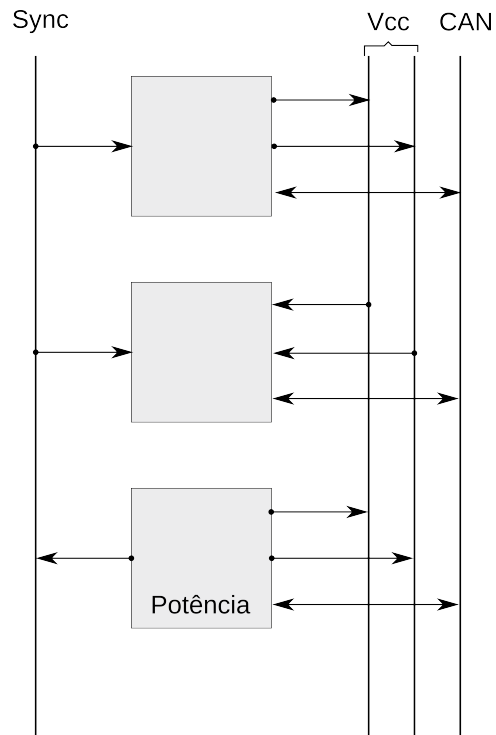


Figure 1.1:

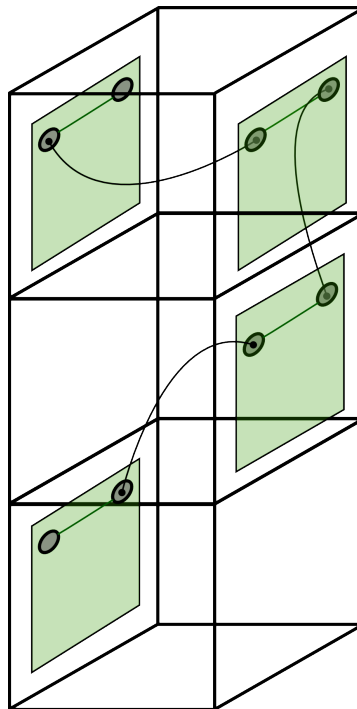


Figure 1.2:

## 2 Descrição Geral do Projeto

### 2.1 Estrutura

A estrutura proposta é modular e deve possibilitar a montagem de  $n$ -unidades (1U, 2U ...), uma chapa externa de fixação será responsável por unir as diferentes unidades. As placas eletrônicas (PCBs) serão fixas nas faces do cubo e não empilhadas em seu interior \*, a ideia surgiu na análise do projeto do satélite COROT. Com essa ideia visamos uma maior facilidade na etapa de montagem e testes †.

O projeto da estrutura deve abranger os seguintes itens e vai impactar no projeto de todos os subsistemas :

- Cubo
- PCB
- Placa universal de fixação
- Passagem de fio entre módulos
- Placa externa de fixação
- Pannel Solar
- Deploy antena
- Deploy painel-solar
- Gatinho de identificação de lançamento

criar uma secção para cada item e fazer uma descrição detalhada

### 2.2 Potência

O módulo de potência é responsável pela geração e transmissão de energia no sistema, deve ser capaz de armazenar a energia elétrica em baterias e lidar com  $n$ -painéis

---

\*A grande maioria dos projetos encontrados em levantamento bibliográfico possuem as placas empilhadas no cubo, projetos mais sofisticados utilizam uma espécie de barramento para a conexão entre as placas, salve esse : <http://tyvak.com/intrepid-suite-1-1/>

†Devemos fazer uma análise térmica, fomos questionados se isso não tornaria uma das faces extremamente quente e as outras frias

solares. Quatro tensões diferentes devem ser geradas para alimentar os mais diversos módulos, cada uma contendo um terra diferenciado. O módulo irá mensurar parâmetros importantes que podem ser utilizados para estimar seu status. Além de gerar, armazenar energia elétrica será o módulo deve gerar um sinal de sincronismo de 1 segundo para os demais subsistemas.

### 2.2.1 Linhas de alimentação

O subsistema deve fornecer as seguintes tensões com terras independentes entre elas :

- 12V - para o sistema de controle
- 12V - para o sistema de comunicação
- 3,3V - Digital
- 3.3V - Analógico

### 2.2.2 Status

O módulo deve possuir uma interface microcontrolada para fornecer informações de status interno (house-keeping- HK) para os demais subsistemas, ele deve ser capaz de mensurar :

- As tensões e correntes em cada linha
- Tensão na bateria
- Temperatura na bateria
- Temperatura no módulo de carregamento
- Temperatura nos painéis solares

### 2.2.3 Sync

Gerar um sinal analógico de sincronismo (sync) que será utilizado pelos demais subsistemas, esse sinal de sincronismo deve ser de 1s.

## 2.3 Comunicação

Deve ser capaz de receber e enviar telemetria lidando com todas as camadas de comunicação (protocolo, modulação, RF, antena, ...). As telemetrias deveram ser disponibilizadas no barramento CAN,

## **2.4 Controle**

## **2.5 Modo de operação**

## **2.6 Barramentos**