

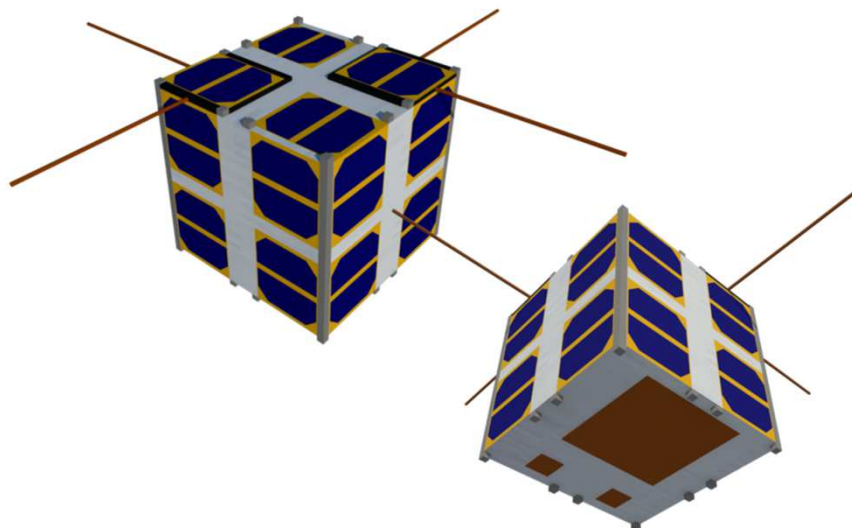


MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS



Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais (SBCDA)

Transponder DCS Digital



José Marcelo Lima Duarte
INPE/CRN



Centro Regional do Nordeste - CRN

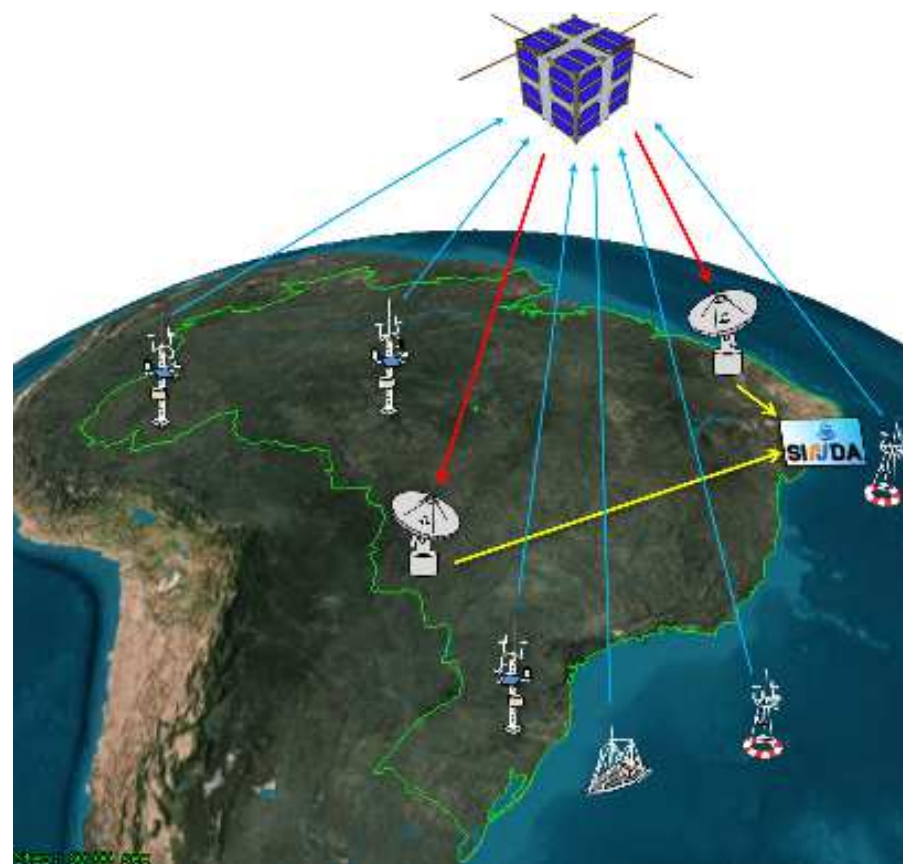
1

Sumário

- Sistema Brasileiro de Coleta de Dados;
- Transponder DCS Analógico (em operação);
- Transponder DCS Digital;
- Estado Atual do Trabalho;
- Transponder DCS Digital v1.0
- Comparativo da v1.0 do Digital com o Analógico;

Sistema Brasileiro de Coleta de Dados

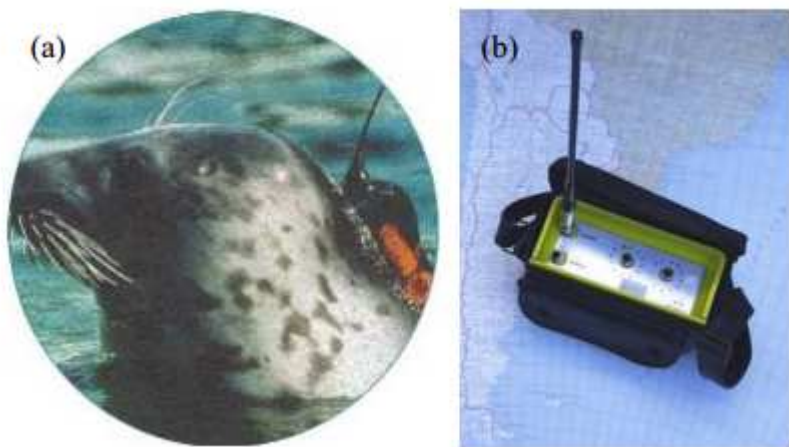
- Sistema de aquisição de dados ambientais baseado em satélites de baixa órbita;
- Composto por
 - Aprox. 800 Plataformas de Coletas de Dados (PCD), espalhadas pelo território nacional;
 - Satélites: SCD1, SCD2, CBERS-4;
 - **Transponder DCS;**
 - Estações Terrenas de Recepção (ETR): Cuiabá e Alcântara;
 - Processamento e Distribuição dos Dados em Natal: **SINDA;**
- Compatível com o sistema ARGOS-2



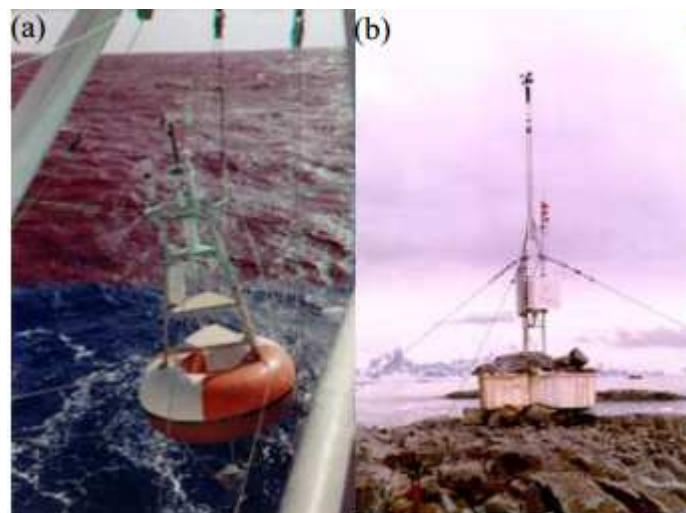
O Sistema Brasileiro de Coleta de Dados – SBCD.

Sistema Brasileiro de Coleta de Dados

- Composto atualmente por aproximadamente 800 PCDs e MTRs (Mini Transmissores Remotos), além dos satélites SCD1, SCD2 e CBERS4.



Exemplos de MTRs do SBCD.



Exemplos de PCDs do SBCD.

Transponder DCS Analógico (em operação)

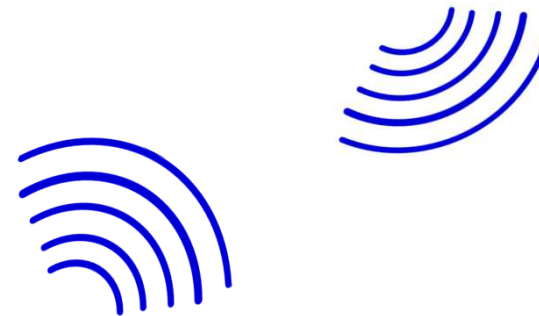
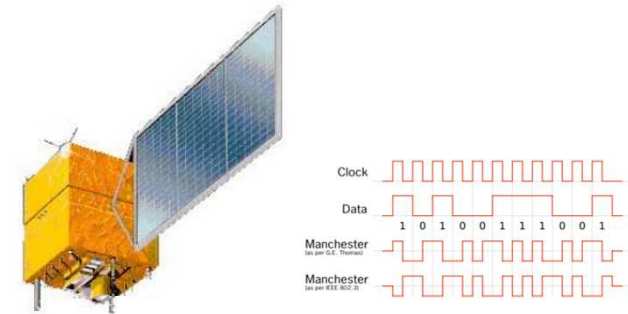
- Retransmissão via modulação PM;
- Composto por componentes qualificados para o espaço;
- Vantagem
 - Alta confiabilidade.
- Desvantagens
 - Requer uma visada PCD-Satélite-ETR para comunicação;
 - Transmissor continuamente ligado (Consumo Elevado);
 - Custo elevado, volumoso e pesado;
 - Possibilidade de embargo na compra dos componentes



ETR

Transponder DCS Digital

- Decodifica os sinais recebidos e repassa os dados para o Computador de Bordo;
- Composto por componentes COTS;
- Capaz de ser embarcado em um nanossatélite;
- Vantagem
 - Captura sinais de PCDs afastadas geograficamente das ETRs;
 - Transmissão para as ETRs através do canal de telemetria;
 - Melhor desempenho;
 - Menor custo;
 - Facilidade para compra dos componentes;
- Desvantagens
 - Menor confiabilidade;



ETR

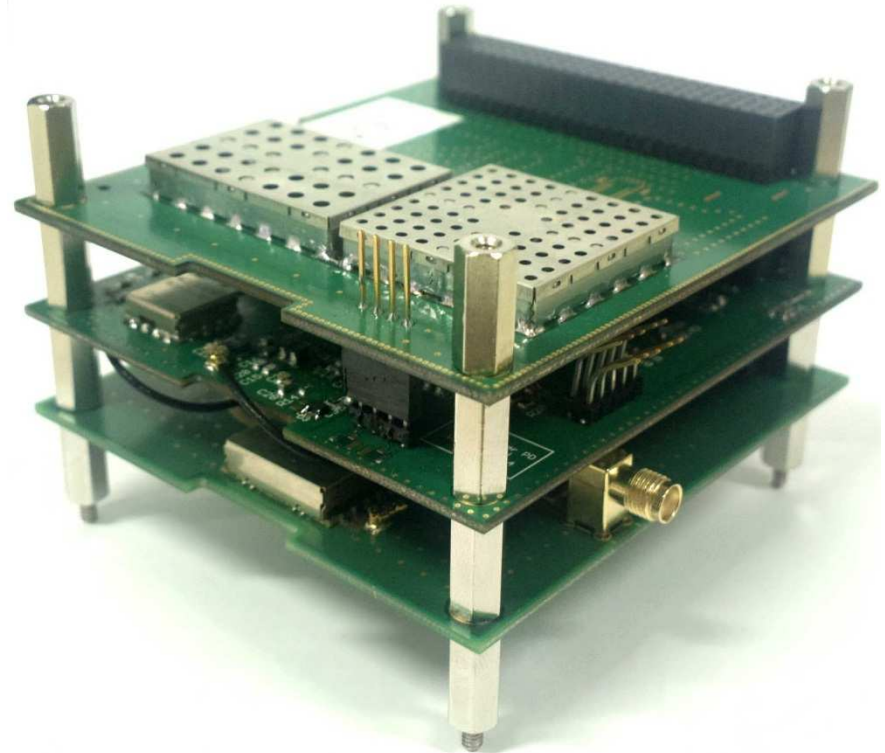
Estado de Desenvolvimento do Transponder DCS Digital

- v1.0
 - Reproduz funcionalmente o Transponder DCS Analógico, mas é baseado em COTS e a modulação PM é feita digitalmente;
 - Compatível com CubeSat;
 - Estado: **Integrado ao ITASAT, com previsão de lançamento em Novembro de 2016.**
- V1.1
 - Inclui interface RS-422;
 - **Carga útil científica do EQUARS.**
- v2.0
 - Inclui capacidade de decodificação dos sinais com repasse dos dados para o Computador de Bordo;
 - Opcionalmente transmite via PM também.
 - O transmissor pode ser desligado sem desligar o receptor;
 - Estado: **Modelo de bancada previsto para Fevereiro de 2017; Possibilidade de embarque no EQUARS.**
- v3.0
 - Mesmo hardware da v2.0;
 - Suporte a decodificação dos sinais do ARGOS 3 também;
 - Estado: Foi iniciado a modelagem do algoritmo para decodificação do sinal no MatLab;
- v4.0
 - Comunicação de downlink com as PCDs;

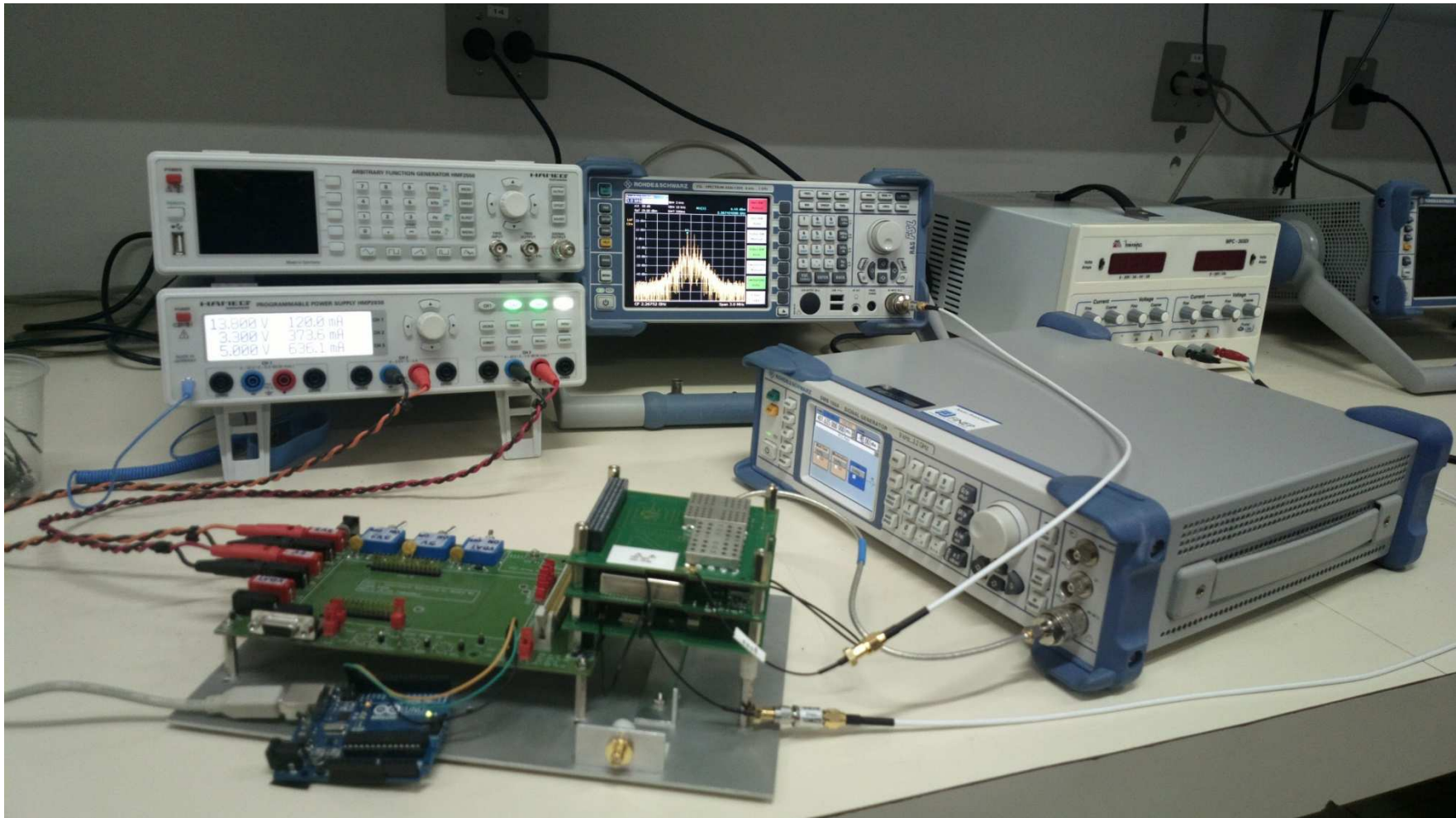
Transponder DCS v1.0

- Função
 - Receber o sinal das PCDs na faixa de frequência de 401.635MHz \pm 30 kHz;
 - Converter o sinal recebido para banda base e, com o sinal em banda base, modular em fase (PM) uma portadora em 2.2675 GHz;
 - Amplificar o sinal PM para transmissão;
 - Transmitir Telemetrias de Housekeeping para o Computador de Bordo via Interface I2C;
- Modos de Operação
 - Ligado e Desligado, através de telecomando para o subsistema de potência;

Transponder DCS v1.0



Transponder DCS v1.0



Comparativo com o Transponder Analógico

	Digital V1.0	Analógico (Omnisys)
Frequência de Entrada	401.635 MHz	401.635 MHz
Frequência de Saída	2.26752 GHz (400 mW)	2.26752 GHz (100 mW) 462,5 MHz (3W)
Interface com o OBC	I2C	RS-422
Potência Consumida	4.5 W	18,2 W (todos os trans. ligados) 4.7 W (Standby)
Massa	300g (não possui carcaça)	<17 kg
Redundância	1 Transponder	2 Transponder, 1 Diplexer, 1 UHF Transmitter
Confiabilidade	Não possui	0.968 para 7 anos

DCS – 1ª Qualificação em Voo



Integrado no ITASAT

