

## Recepção e decodificação de bóias oceânicas PIRATA pelo sistema de satélites de coleta de dados SCD-INPE

Flávio de Carvalho Magina

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC)  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)  
Rodovia Presidente Dutra, Km 40 SP-RJ Cachoeira Paulista, SP  
E-mail: magina@cptec.inpe.br Tel.: (0xx12) 3186-9346

**Resumo.** O presente artigo apresenta um estudo de viabilidade técnica para recepção de bóias oceânicas PIRATA (Pilot Research Moored Array in the Tropical Atlantic) pelo sistema de satélites de coleta de dados SCD-INPE. São também apresentados os resultados preliminares obtidos do desenvolvimento e configuração de software específico para decodificação (transformação em unidades de engenharia) dos dados recebidos das bóias PIRATA. A motivação deste desenvolvimento é contribuir para a independência tecnológica na recepção, decodificação e disseminação aos usuários dos dados coletados e transmitidos pelas bóias PIRATA, como já ocorre para as Plataformas de Coleta de Dados (PCDs) que utilizam o sistema de satélites de coleta de dados SCD-INPE.

**Palavras-chave:** bóias oceânicas, bóias PIRATA, satélites SCD, decodificação de dados de PCDs, satélite de coleta de dados, sensores oceânicos.

**Abstract.** The Brazilian National Institute for Space Research (INPE) makes use of a Data Collection Satellite System and a nationwide network of Data Collection Platforms (DCPs) for meteorology and hydrology purposes. Among the DCPs are located in the continent, there are some ocean boys equipped with meteorological and ocean sensors that are very important too. The present paper discusses the INPE's Data Collection Satellite System receiving and decoding capability for the PIRATA boys (Pilot Research Moored Array in the Tropical Atlantic).

**Keywords:** ocean buoys, PIRATA buoys, SCD satellites, decoding data, data collection satellites, ocean sensors.

### 1. Introdução

O sistema brasileiro de coleta de dados SCD-INPE é constituído pelos satélites de coleta de dados SCD-1, SCD-2 e pelo satélite de sensoriamento remoto CBERS-2, pelas diversas redes de Plataformas de Coleta de Dados (PCDs) espalhadas pelo território nacional, pelas bóias oceânicas localizadas próximas à costa brasileira, pelas estações de recepção de Cuiabá e de Alcântara e pelo Centro de Missão de Coleta de Dados. A operação deste sistema teve início em 1993 a partir do lançamento do satélite SCD-1. Bem mais tarde o sistema foi incrementado com o lançamento do satélite SCD-2 em 1998 e do CBERS-1 em 1999, este último substituído pelo CBERS-2 em 2003. Os dados das PCDs retransmitidos pelos satélites e recebidos nas estações de Cuiabá ou de Alcântara são enviados para o Centro de Missão em Cachoeira Paulista para processamento, armazenamento e disseminação para os usuários. O envio desses dados ao usuário é feito através da Internet, em no máximo 30 minutos após a recepção. Este sistema de coleta de dados assim constituído, tem demonstrado sua confiabilidade e utilidade ao longo dos mais de dez anos que se encontra em operação. Como o sistema de coleta de dados SCD-INPE é totalmente compatível com o sistema NOAA-ARGOS (francês-americano) no quesito formato de transmissão de dados e também na frequência de portadora de subida, as bóias oceânicas PIRATA, que transmitem originalmente no padrão NOAA-ARGOS, podem perfeitamente serem recebidas pelo sistema de coleta de dados SCD-INPE desde que estejam dentro da área de cobertura da estação de recepção deste sistema. A figura 1 apresenta a localização das bóias PIRATA e das estações de recepção SCD-INPE (ET Alcântara e ET Cuiabá).



Figura 1 – Localização das bóias PIRATA e estações receptoras SCD-INPE

## 2. Análise das mensagens das bóias PIRATA recebidas pelos satélites SCD-INPE

Foi realizado um estudo quantitativo das mensagens brutas recebidas das bóias PIRATA pelo sistema de coleta de dados SCD-INPE com a finalidade de investigar a viabilidade técnica da recepção e posterior decodificação em unidades de engenharia para disseminação destes dados aos usuários finais. Devido à sua localização, a estação de recepção de Alcântara é a que tem melhor capacidade para receber as mensagens das bóias PIRATA localizadas nas longitudes de 35W e 38W, próximas à costa brasileira. A **figura 2** apresenta a quantidade de mensagens de bóias PIRATA recebidas em Alcântara, num período de 40 dias.

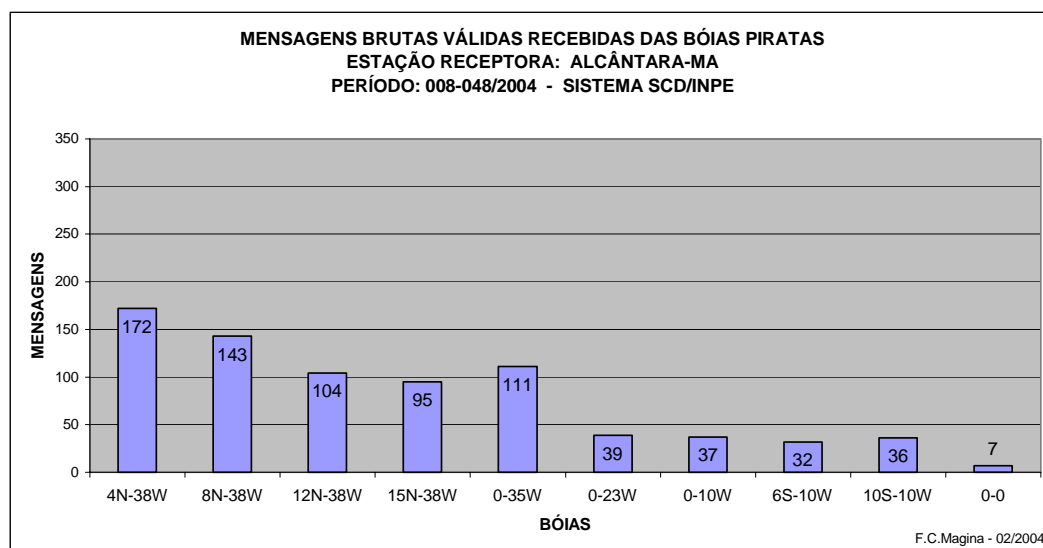


Figura 2 – Mensagens de Bóias PIRATA recebidas em Alcântara (SCD-INPE)

### 3. Decodificação das mensagens das bóias PIRATA

Foi desenvolvido e configurado o software específico para decodificação das mensagens brutas (binário) recebidas das bóias PIRATA para unidades de engenharia (dados finais). Também foram desenvolvidas algumas rotinas para geração automática de gráficos. A **figura 3** mostra os resultados gráficos da decodificação dos sensores de temperaturas do oceano (superfície e níveis de profundidade) da bóia 0-35W. A **tabela 1** mostra os dados decodificados para os sensores de vento, umidade relativa do ar e condutividade. Em <http://lim.cptec.inpe.br/~magina/pirata/pirata.html> estão disponíveis os dados decodificados de todos os sensores das bóias PIRATA localizadas nas longitudes 35W e 38W. O objetivo do autor no curto prazo é operacionalizar o sistema de decodificação desenvolvido, colocando os dados decodificados de todos sensores do conjunto de bóias PIRATA à disposição de todos usuários.

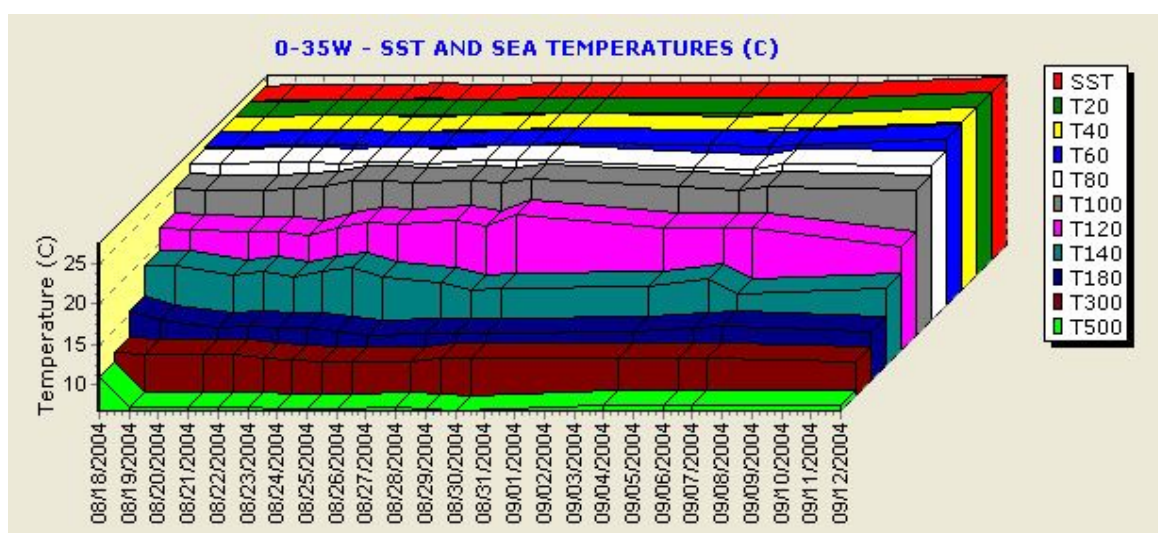


Figura 3 – Dados decodificados da bóia 0-35W – Temperaturas do oceano

DATE/TIME	0_35W_5.WSPD(m/s)	0_35W_5.WDIR(deg)	0_35W_5.RH	0_35W_5.C1(mS/cm)	0_35W_5.C20(mS/cm)	0_35W_5.C40(mS/cm)
08/17/2004 00:00	6.2	318.2	81.8	56.2361	56.1482	56.1351
08/18/2004 00:00	6.7	320.0	81.0	56.2893	56.2624	56.1484
08/19/2004 00:00						
08/20/2004 00:00	6.5	299.8	79.0	56.4381	56.3955	56.3751
08/21/2004 00:00						
08/22/2004 00:00	5.6	285.3	82.2	56.6017	56.4799	56.4724
08/23/2004 00:00	3.5	303.7	81.4	56.8060	56.5043	56.4514
08/24/2004 00:00	5.2	331.6	81.4	56.6569	56.5381	56.4628
08/25/2004 00:00	5.9	306.8	80.6	56.6477	56.5963	56.5239
08/26/2004 00:00						
08/27/2004 00:00	7.5	307.5	83.4	56.5980	56.5775	56.6136
08/28/2004 00:00	7.1	312.7	83.8	56.6495	56.6301	56.6079
08/29/2004 00:00	6.0	305.3	80.2	56.6771	56.6226	56.6175

Tabela 1 – Dados decodificados da bóia 0-35W – Vento, Umidade Relativa e Condutividade

### 1. Referências

Yamaguti, W., The Brazilian Data Collection System Users Guide: Platform to Satellite Interface. Preliminary Version. INPE, 2001.

Magina, F.C., Rede de Plataformas de Coleta de Dados: Diagnóstico e proposta de implantação de Sistema de Manutenção, INPE, Dez. 2001. Relatório Interno.

Yamaguti, W., Magina, F.C. Orlando V., Estudo sobre os impactos no Sistema de Coleta de Dados por eventual perda dos satélites SCD-1 e/ou SCD-2, INPE, Abril 2003. Relatório Interno.