


1. Publicação nº <i>INPE-2448-NTE/187</i>	2. Versão	3. Data <i>Junho, 1982</i>	5. Distribuição <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Externa  <input type="checkbox"/> Restrita
4. Origem <i>DME</i>	Programa <i>INSAT</i>		
6. Palavras chaves - selecionadas pelo(s) autor(es) <i>BT</i> <i>PCD</i>			
7. C.D.U.: <i>551.508.824(811.3)</i>			
8. Título  <i>PROCEDIMENTO PARA INSTALAÇÃO DA PLATAFORMA DE COLETA DE DADOS DO PROJETO PCD/TOCANTINS</i>		10. Páginas: <i>24</i>	
		11. Última página: <i>A.1</i>	
9. Autoria <i>Eduardo Mena Barreto Alonso</i>		12. Revisada por  <i>Marlene Elias</i> <i>Marlene Elias</i>	
Assinatura responsável 		13. Autorizada por  <i>Nelson de Jesus Parada</i> <i>Nelson de Jesus Parada</i> Diretor	
14. Resumo/Notas  <i>Este trabalho descreve os procedimentos para a instalação de uma plataforma de coleta de dados, fabricada pela Labarge, para ser usada na bacia do Rio Tocantins, na Amazônia.</i>			
15. Observações			

ABSTRACT

*This paper describes the procedures for the installation of a data collection platform, manufactured by Labarge<sup>1</sup>, to be used in the river Tocantins basin, located at the Amazon region.*

---

<sup>1</sup> Labarge - Divisão de Eletrônica  
Caixa Postal 36, Tulsa - Oklahoma 74101

## SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
LISTA DE FIGURAS .....	v
LISTA DE TABELAS .....	vii
1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - INSTALAÇÃO .....	1
2.1 - Instalação dos sensores .....	1
2.2 - Instalação do painel solar .....	3
2.3 - Instalação da antena .....	3
2.3.1 - Posicionamento da antena .....	3
2.4 - Instalação da PCD .....	5
2.5 - Instalação da bateria .....	5
3 - PROGRAMAÇÃO .....	5
4 - COMANDOS QUE PODEM SER ENVIADOS À PCD POR INTERMÉDIO DO BT ...	9
5 - PROCEDIMENTO PARA VERIFICAÇÃO DOS SENSORES .....	12
6 - PROCEDIMENTOS PARA ZERAR O RELÓGIO DA PCD .....	14
APÊNDICE A - DADOS OPERACIONAIS DA PCD	

## LISTA DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
1 - Posicionamento dos sensores .....	2
2 - Representação visual dos números em hexadecimal do BT .....	7

## LISTA DE TABELAS

	<u>Pág.</u>
1 - Identificação das Plataformas de Coleta de Dados .....	4
2 - Procedimento para programação da Plataforma de Coleta de Da dos .....	8
3 - Conversão de tempo em incrementos de 15 minutos para hexadeci mal .....	10
4 - Verificação dos sensores .....	13

## 1. INTRODUÇÃO

Em 1980 foi firmado um convênio de cooperação técnica entre o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), a Superintendência para o Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM). Através do Projeto de Hidrologia e Climatologia da Amazônia (PHCA), o Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) e a Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A - ELETRONORTE para a implantação de uma Rede de estações hidrometeorológicas telemetidas via satélite na bacia do rio Tocantins. Esta rede irá contar inicialmente com 10 plataformas de coleta de dados (PCDs) operando com o satélite geostacionário GOES. Serão instalados sensores hidrológicos e climatológicos para monitorarem os 750.000 km<sup>2</sup> da bacia. Estes dados serão usados pela Eletronorte para gerenciar a Usina Hidrelétrica de Tucuruí, com uma capacidade de 8.000 MW, pelo PHCA e DNAEE.

O INPE será o responsável pela recepção, através do satélite GOES, dos sinais transmitidos por essa rede de plataformas e pela distribuição dos dados aos usuários.

Este relatório foi preparado com o objetivo de transferir para os participantes deste projeto a experiência que o INPE adquiriu, ao longo dos últimos 6 meses, com o manuseio e testes de uma das PCDs Labarge que foram adquiridas para este projeto.

## 2. INSTALAÇÃO

A PCD e o tambor das interfaces não deverão ficar expostos diretamente ao tempo.

A sequência adequada para a instalação das PCDs é a seguinte (Figura 1):

### 2.1 - INSTALAÇÃO DOS SENSORES

- Instale o tubo coletor do pluviômetro.
- Remova a tampa superior do tubo e instale o sensor do tipo camba basculante, ajustando seu nível horizontal (o cabo do

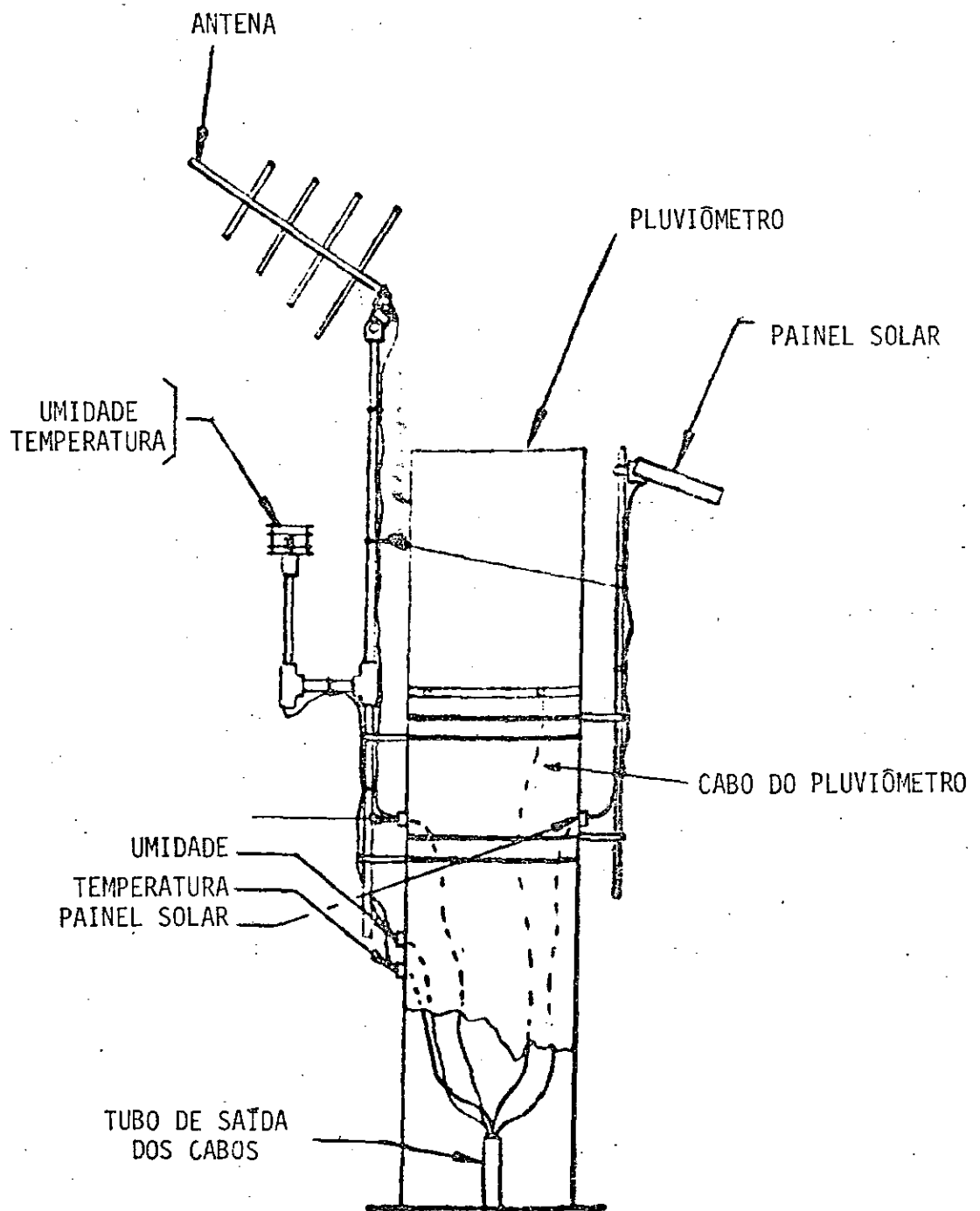


Fig. 1 - Posicionamento dos sensores.

pluviômetro deverá passar por dentro do tubo).

- Instale os outros sensores tomando cuidado com o comprimento dos cabos. Todos os cabos, com exceção do sensor de nível de água e do sensor de pressão, deverão passar por dentro do tubo. O sensor de pressão deverá ficar em lugar abrigado e o conector de saída deverá ficar para o lado de cima.

Os sensores estão programados na seguinte ordem:

Sensor nº 1 - nível de água.

Sensor nº 2 - pluviômetro.

Sensor nº 3 - pressão.

Sensor nº 4 - umidade.

Sensor nº 5 - temperatura.

Sensor nº 6 - voltagem da bateria.

## 2.2 - INSTALAÇÃO DO PAINEL SOLAR

- O painel solar deverá ser instalado em local livre de qualquer obstáculo que venha a produzir sombra (antena, árvore, etc...). Posicione o painel para a direção norte; sua inclinação deverá ter o ângulo da latitude da estação (Tabela 1). O cabo do painel deverá passar por dentro do tubo do pluviômetro.

## 2.3 - INSTALAÇÃO DA ANTENA

### 2.3.1 - POSICIONAMENTO DA ANTENA

- A antena deverá ser instalada na posição vertical, conforme a seta indicada na própria antena.
- O cabo a ser usado será um cabo coaxial de comprimento máximo de 12 pés, cabo RG 142/U fornecido junto à PCD.
- A antena deve ser posicionada de maneira que fique apontada para um ponto equidistante dos dois satélites (GOES 75°W e GOES 105°W).
- Posicione a antena com o ângulo de azimute à esquerda do Norte.



TABELA 1

IDENTIFICAÇÃO DAS PLATAFORMAS DE COLETA DE DADOS

AZIMUTE (Graus)	ELEVAÇÃO (Graus)	LATITUDE (Graus)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO	NOME DA PCD	HORA DA 1ª TRANSMISSÃO
84,8	43,5	3,72	554000C6	Tucuruí	0000
80,8	40,5	7,33	554013B0	Carolina	0001
77,4	41,9	6,38	5540F042	Xambioá	0002
82,6	42,8	5,5	5541023C	Fazenda Alegria	0003
82,8	42,7	5,35	5541114A	Marabá	0004
73,4	58,5	8,28	554124D0	Conceição do Araguaia	0005
73,9	42,9	11,60	554137A6	São Félix do Araguaia	0006
76,3	40,8	10,70	55414136	Porto Nacional	0007
74,5	39,7	12,55	55415240	Paraná	0008
71,60	40,4	14,50	554167DA	Porto Uruaçu	0009
66,60	33,28	23,20	554174AC	S.J.Campos	0010

- Eleve a antena a partir da posição horizontal até o valor do ângulo de elevação.

#### 2.4 - INSTALAÇÃO DA PCD

- Conecte todos os cabos dos sensores, bem como o do painel solar, ao tambor das interfaces nos seus respectivos lugares.
- Conecte o cabo de saída do tambor das interfaces ao conector J101 da PCD.
- Ligue o cabo do banco de testes ao conector J1 do banco de testes(BT)e ao conector J102 da PCD.
- Coloque as chaves do banco de testes nas posições indicadas abaixo:
  - 1) chave de potência ("power") na posição "off".
  - 2) chave de memória ("memory") na posição "secure".

#### 2.5 - INSTALAÇÃO DA BATERIA

- Antes de ligar a bateria verifique se todas as ligações estão corretas.
  - A bateria deverá ficar alojada dentro do tambor das interfaces.
  - Ligue aos terminais da bateria os seguintes fios: vermelho ao terminal positivo e preto ao terminal negativo.
- \* Faíscas podem ocorrer durante a conexão; contudo, isto é normal.

#### 3 - PROGRAMAÇÃO

- A programação da PCD será feita por meio do banco de testes, deve ser usada a folha de "Dados Operacionais da PCD" para auxiliar a programação (Apêndice A).
- Coloque a chave "power" do BT na posição "ON".
- Coloque a chave "memory" na posição "access".
- Instale a carga de teste no conector da antena(J103 da PCD).

- Coloque a chave "address" na posição "01" e programe a chave "data" para o dígito mais significativo do código de identificação da PCD (Apêndice A); a identificação de cada PCD está na Tabela 1.
- Pressione a chave "enter" e solte-a imediatamente (1/3 de segundo). Os dados programados irão aparecer na forma binária nos indicadores luminosos (Figura 2).
- Coloque a chave "address" na posição "02" e a chave "data" no próximo caractere do código de identificação; pressione a chave "enter".
- Siga a Tabela 2 e programe o resto das constantes.
- Coloque a chave "address" nos endereços 01 a 19 e monitore os indicadores luminosos para verificar se todas as constantes estão corretas. Use a Figura 2 para correlacionar os indicadores binários com o equivalente hexadecimal.
- Pressione a chave "time reset" dentro de  $\pm 1$  segundo de tolerância do tempo de início de transmissão (Apêndice A).
- Inicialize a PCD colocando a chave "address" em "00", a chave "data" em "0" e pressionando a chave "enter".  
Obs.: se a chave "enter" for pressionada por um tempo superior a 1/3 de segundo, o comando selecionado, no caso "inicializar a PCD", será transferido mais de uma vez para a PCD, o que poderá resultar em uma operação inválida.
- Remova a carga de testes e ligue o cabo da antena.
- Coloque a chave "memory" na posição "secure".
- Coloque a chave "power" na posição "off".
- Desconecte o BT do conector J102 da PCD e recoloque a cobertura de proteção. Desta forma, a PCD estará completamente ativa da.

	8	4	2	1
0	●	●	●	●
1	●	●	●	○
2	●	●	○	●
3	●	●	○	○
4	●	○	●	●
5	●	○	●	○
6	●	○	○	●
7	●	○	○	○
8	○	●	●	●
9	○	●	●	○
A	○	●	○	●
B	○	●	○	○
C	○	○	●	●
D	○	○	●	○
E	○	○	○	●
F	○	○	○	○

DADO(Hex) indicadores binários

Fig. 2 - Representação visual dos números em hexadecimal do BT.

TABELA 2

PROCEDIMENTOS PARA A PROGRAMAÇÃO DA  
PLATAFORMA DE COLETA DE DADOS

PÁSSO	ENDEREÇO	DADO	DADO A SER GRAVADO
1	01-08	0 à F	Código de identificação (Apêndice A).
2	09	1	Modo GOES.
3	0A	1	Dados em paralelo.
4	0B	1	Dados seriais em ASC II.
5	0D	0	Número de ADRs.
6	0E	6	Número de entradas analógicas.
7	0F	0	Codificação GOES.
Nota 1 8	10	0 à F	Dígito menos significativo do tempo da 1ª transmissão (Apêndice A).
Nota 1 9	11	0 à F	Dígito mais significativo do tempo da 1ª transmissão (Apêndice A).
10	12	C	Dígito menos significativo do intervalo de transmissão.
11	13	0	Dígito mais significativo do intervalo de transmissão (3 horas).
12	14	2	Dígito menos significativo do intervalo de aquisição.
13	15	0	Dígito mais significativo do intervalo de aquisição (1/2 hora).
14	16	0	Incrementos de 15 minutos.
15	18	0	Dígito menos significativo do comprimento do "buffer".
16	19	9	Dígito menos significativo do comprimento do "buffer" (144 palavras).
17	27	0	Ponteiro para "buffer" de dados.  Posição inicial.
18	28	3	
19	29	0	
20	2A	3	

NOTA 1:

Este tempo irá depender da hora da primeira transmissão, (Tabela 2). Por exemplo, se a hora da primeira transmissão for 00:00 hora e a hora inicial, (hora em que a chave "time reset" deve ser pressionada), 10:00 horas, o tempo da primeira transmissão deverá ser 14:00 horas, ou seja: 24:00 menos 10:00. Pela Tabela 3 verifica-se que o número correspondente a 14:00 horas é o 38, a ser programado da seguinte maneira:

- endereço 10, programe-se o número 8.
- endereço 11, programe-se o número 3.

4 - COMANDOS QUE PODEM SER ENVIADOS À PCD POR INTERMÉDIO DO BT:

- Endereço 00 - "data" em 0: zera memória de dados e inicializa CPU.
- Endereço 00 - "data" em 1: inicializa um ciclo de aquisição.
- Endereço 00 - "data" em 2: adiciona mais passos a um ciclo de aquisição.
- Endereço 00 - "data" em 3: força uma transmissão por um período de 30 segundos.

TABELA 3

CONVERSÃO DE TEMPO EM INCREMENTOS DE  
15 MINUTOS PARA HEXADECIMAL

TEMPO (HR:MIN)	**	TEMPO (HR:MIN)	**	TEMPO (HR:MIN)	**	TEMPO (HR:MIN)	**
0	00	8:00	20	16:00	40	24:00	60
:15	01	8:15	21	16:15	41	24:15	61
:30	02	8:30	22	16:30	42	24:30	62
:45	03	8:45	23	16:45	43	24:45	63
1:00	04	9:00	24	17:00	44	25:00	64
1:15	05	9:15	25	17:15	45	25:15	65
1:30	06	9:30	26	17:30	46	25:30	66
1:45	07	9:45	27	17:45	47	25:45	67
2:00	08	10:00	28	18:00	48	26:00	68
2:15	09	10:15	29	18:15	49	26:15	69
2:30	0A	10:30	2A	18:30	4A	26:30	6A
2:45	0B	10:45	2B	18:45	4B	26:45	6B
3:00	0C	11:00	2C	19:00	4C	27:00	6C
3:15	0D	11:15	2D	19:15	4D	27:15	6D
3:30	0E	11:30	2E	19:30	4E	27:30	6E
3:45	0F	11:45	2F	19:45	4F	27:45	6F
4:00	10	12:00	30	20:00	50	28:00	70
4:15	11	12:15	31	20:15	51	28:15	71
4:30	12	12:30	32	20:30	52	28:30	72
4:45	13	12:45	33	20:45	53	28:45	73
5:00	14	13:00	34	21:00	54	29:00	74
5:15	15	13:15	35	21:15	55	29:15	75
5:30	16	13:30	36	21:30	56	29:30	76
5:45	17	13:45	37	21:45	57	29:45	77
6:00	18	14:00	38	22:00	58	30:00	78
6:15	19	14:15	39	22:15	59	30:15	79
6:30	1A	14:30	3A	22:30	5A	30:30	7A
6:45	1B	14:45	3B	22:45	5B	30:45	7B
7:00	1C	15:00	3C	23:00	5C	31:00	7C
7:15	1D	15:15	3D	23:15	5D	31:15	7D
7:30	1E	15:30	3E	23:30	5E	31:30	7E
7:45	1F	15:45	3F	23:45	5F	31:45	7F

\*\* Número a ser programado

(continua)

Tabela 3 - Conclusão

TEMPO (HR:MIN)	**	TEMPO (HR:MIN)	**	TEMPO (HR:MIN)	**	TEMPO (HR:MIN)	**
32:00	80	40:00	A0	48:00	C0	56:00	E0
32:15	81	40:15	A1	48:15	C1	56:15	E1
32:30	82	40:30	A2	48:30	C2	56:30	E2
32:45	83	40:45	A3	48:45	C3	56:45	E3
33:00	84	41:00	A4	49:00	C4	57:00	E4
33:15	85	41:15	A5	49:15	C5	57:15	E5
33:30	86	41:30	A6	49:30	C6	57:30	E6
33:45	87	41:45	A7	49:45	C7	57:45	E7
34:00	88	42:00	A8	50:00	C8	58:00	E8
34:15	89	42:15	A9	50:15	C9	58:15	E9
34:30	8A	42:30	AA	50:30	CA	58:30	EA
34:45	8B	42:45	AB	50:45	CB	58:45	EB
35:00	8C	43:00	AC	51:00	CC	59:00	EC
35:15	8D	43:15	AD	51:15	CD	59:15	ED
35:30	8E	43:30	AE	51:30	CE	59:30	EE
35:45	8F	43:45	AF	51:45	CF	59:45	EF
36:00	90	44:00	B0	52:00	D0	60:00	F0
36:15	91	44:15	B1	52:15	D1	60:15	F1
36:30	92	44:30	B2	52:30	D2	60:30	F2
36:45	93	44:45	B3	52:45	D3	60:45	F3
37:00	94	45:00	B4	53:00	D4	61:00	F4
37:15	95	45:15	B5	53:15	D5	61:15	F5
37:30	96	45:30	B6	53:30	D6	61:30	F6
37:45	97	45:45	B7	53:45	D7	61:45	F7
38:00	98	46:00	B8	54:00	D8	62:00	F8
38:15	99	46:15	B9	54:15	D9	62:15	F9
38:30	9A	46:30	BA	54:30	DA	62:30	FA
38:45	9B	46:45	BB	54:45	DB	62:45	FB
39:00	9C	47:00	BC	55:00	DC	63:00	FC
39:15	9D	47:15	BD	55:15	DD	63:15	FD
39:30	9E	47:30	BE	55:30	DE	63:30	FE
39:45	9F	47:45	BF	55:45	DF	63:45	FF



## 5 - PROCEDIMENTO PARA VERIFICAÇÃO DOS SENSORES

### Passo 1

- coloque a chave "data" na posição "0";
- coloque a chave "address" na posição "00";
- pressione a chave "enter".

Isto irá zerar a memória de dados do endereço 30 (hexadecimal) em diante.

### Passo 2

- coloque a chave "data" na posição "1" e a chave "address" na posição "00";
- pressione a chave "enter"; aguarde 12 segundos. Com isto será iniciado um ciclo de aquisição.

### Passo 3

- coloque a chave "data" na posição "2" e a chave "address" na posição "00";
- pressione a chave "enter"; aguarde 13 segundos;
- repita este passo mais 2 vezes;
- após ser executado 5 vezes o *passo 3*, a 1.<sup>a</sup> leitura dos sensores será feita e armazenada nas posições de memória de 30 a 3B.

Cada 2 endereços correspondem a um sensor.

Cheque os dados seguindo a Tabela 4.

TABELA 4

VERIFICAÇÃO DOS SENSORES

ENDEREÇO	SENSORES
30	- dígito menos significativo do sensor de nível de água.
31	- dígito mais significativo do sensor de nível de água.
32 33	- pluviômetro
34 35	- pressão
36 37	- umidade
38 39	- temperatura
3A 3B	- tensão da bateria

Repita o *passo 3* da seção 5 e mais uma aquisição será feita e armazenada nas posições 3C a 47.

6 - PROCEDIMENTO PARA ZERAR O RELÓGIO DA PCD

- coloque a chave "data" na posição "0";
- pressione a chave "enter";
- pressione a chave "time reset".

APÊNDICE A

DADOS OPERACIONAIS DA PCD

2. CONSTANTE DA AQUISIÇÃO DE DADOS		ENDEREÇO	DADO	3. CONSTANTES GOES		ENDEREÇO	DADO
A. Intervalo de aquisição	-SIGN.	14	2	A. Seleção LANDSAT/GOES		09	1
	+SIGN.	15	0	(0=LANDSAT, 1=GOES)			
B. Controle de Tempo de Aquisição		16	0	B. Controle de codificação		0F	0
				(0=GOES, 1 = LANDSAT)			
C. Nº de entradas ADR (no máximo 4)		0D	0	C. Paridade		0C	1
Parâmetros				(0 = par, 1 = Ímpar)			
1. _____ 3. _____				D. Formato dos dados seri		0B	1
2. _____ 4. _____				ais de entrada			
D. Nº de entradas analógicas (no máximo 8)		0E	6	(0 = binário			
Parâmetros				1 = ASCII; somente GOES)			
1. Nível de água	5. Temperatura			E. Intervalo de trans	-SIGN	12	C
2. Pluviômetro	6. Bateria			missão (nº de pe-	+SIGN	13	0
3. Pressão	7. _____			ríodos de 15 min)			
4. Unidade	8. _____			F. Tempo da 1ª	-SIGN	10	Tabela 1
				transmissão	+SIGN	11	Tabela 1
				(nº de períodos			
				de 15 min)			
E. Comprimento da memória (nº de palavras de 4 bits; no máximo 207)	-SIGN.	18	0	G. Código de identifi	+SIGN	01	Tabela 1
	+SIGN.	19	9	cação :		02	
						03	
F. Entrada de dados seri						04	
ais 0=SIM 1=NAO		0A	1			05	
						06	
G. Intervalo de aquisição de dados (horas): 1/2						07	
						08	
H. Hora inicial: <u>NOTA 1</u>					-SIGN		
I. Hora da primeira transmissão: <u>NOTA 1</u>				H. Tempo determinado pa			
				ra a 1ª. transmissão			
				GNT - Tabela 1			
				Local			
				I. Intervalo de trans-			
				missão definido:			
				3 horas			
				J. Definição do canal:			
				nº: 61			
				K. Antena			
				Elevação	Tabela 1		
				Azimute			

Informação da Estação

- a) Nome:
- b) Agência:
- c) Nº da Estação:
- d) Estação/País:
- e) Endereço:

- f) Localização:
  - Lat.:
  - Long.:
- g) Contato
  - Nome:
  - Endereço:
  - Telefone: