

# **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

## **PLATAFORMAS DE COLETA DE DADOS (PCDs)**

**JULHO 2011**

**República Federativa do Brasil**

Dilma Vana Rousseff

Presidenta

**Ministério do Meio Ambiente (MMA)**

Izabella Mônica Vieira Teixeira

Ministra

**Agência Nacional de Águas (ANA)**

**Diretoria Colegiada**

Vicente Andreu Guillo (Diretor-Presidente)

Dalvino Troccoli Franca

Paulo Lopes Varella Neto

João Gilberto Lotufo Conejo

Paulo Rodrigues Vieira

**Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica – SGH**

Valdemar Santos Guimarães

Superintendente

**Agência Nacional de Águas**  
Ministério do Meio do Meio Ambiente

# **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

## **PLATAFORMAS DE COLETA DE DADOS (PCDs)**

Versão Julho

*SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO DA REDE HIDROMETEOROLÓGICA (SGH)  
BRASÍLIA-DF, 2011*

© 2011 Agência Nacional de Águas (ANA).

Setor Policial Sul, Área 5, Quadra 3, Blocos “B”, “L”, “M” e “T”.

CEP: 70610-200, Brasília — DF

PABX: (61) 2109-5400 / (61) 2109-5252

Endereço eletrônico: www.ana.gov.br

## **Equipe editorial**

### **Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica – SGH**

Valdemar Santos Guimarães – Superintendente

Eurides de Oliveira – Superintendente Adjunto

### **Gerência de Planejamento da Rede Hidrometeorológicas – GPLAN**

Fabício Vieira Alves – Gerente

### **Colaboradores**

Alessandro Ferreira da Silva; Alexandre do Prado; Anderson Lima do Nascimento; Brunny Karinny Luiza de Souza Pereira; Carlos Eduardo Jeronymo; Dhalton Luiz Tosetto Ventura; Eduardo Boghossian; Fabiano Cardoso Vieira; Francisco Vicente da Silva Oliveira; Ivan Laerte Fett Laydner; João Carlos Carvalho; Leny Simone Tavares Mendonça; Maria Tarcísia Ferreira de Carvalho Lavor; Matheus Marinho de Faria; Maurrem Ramon Vieira;

**Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução de dados e informações contidos nesta publicação, desde que citada a fonte.**

A265e Agência Nacional de Águas (Brasil).

Especificações Técnicas - Plataformas de Coletas de Dados – PCDs / Agência Nacional de Águas, Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica. -- Brasília: ANA, SGH, 2011.

21p. : il.

1. Plataformas de Coletas de Dados 2. Telemetria 3. Dados Hidrológicos

I. Agência Nacional de Águas (ANA) II. Título

CDU 556.043(81)

## Sumário

<b>1</b>	<b>Apresentação</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Introdução</b>	<b>4</b>
2.1	Como entrar em contato com a ANA .....	5
<b>3</b>	<b>Especificações Técnicas das Plataformas de Coleta de Dados - PCDs</b>	<b>6</b>
3.1	Caixa de acondicionamento e suportes de instalação da PCD e do sensor de chuva.....	6
3.2	<i>Datalogger</i> .....	8
3.3	Sistema de alimentação por captação de energia solar .....	9
3.4	Sensores Hidrometeorológicos.....	10
3.4.1	Sensor de chuva (pluviômetro digital).....	10
3.4.2	Sensor de nível d'água.....	11
3.4.3	Sensor de pressão barométrica.....	12
3.5	Software .....	12
3.5.1	Configuração Geral.....	13
3.5.2	Programação das rotinas de coleta e armazenamento de dados .....	13
3.5.3	Programação das rotinas de transmissão de dados.....	14
3.5.4	Download dos dados e informações armazenadas na memória interna .....	14
3.6	Sistema de comunicação .....	14
3.6.1	Celular (GPRS).....	14
3.6.2	Satélite (GOES) .....	15
<b>4</b>	<b>Outras considerações</b>	<b>16</b>
4.1	Documentação .....	16
4.1.1	Manual de manutenção da PCD.....	16
4.1.2	Manual de operação da PCD .....	16
4.1.3	Manual de programação da PCD .....	16
4.2	Garantias .....	16
4.3	Serviços de Treinamento .....	17
4.4	Amostra .....	17
4.5	Geral.....	18
<b>5</b>	<b>Orientações Finais</b>	<b>18</b>

# 1 Apresentação

A Resolução Conjunta ANEEL/ANA nº 03, de 10 de agosto de 2010, publicada em 20 de outubro de 2010, estabelece as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando ao monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água associado a **aproveitamentos hidrelétricos**.

A ANA, com tal Resolução, assume a função de orientar os agentes do setor elétrico sobre os procedimentos de coleta, tratamento e armazenamento dos dados hidrométricos objetos do normativo, bem como sobre a forma de envio dessas informações em formato compatível com o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), o que permitirá a difusão dos dados em “tempo real” oriundos do monitoramento hidrológico realizado pelos agentes do setor elétrico.

## 2 Introdução

A Resolução Conjunta ANA ANEEL nº 3/2010 estabelece, no que concerne o envio dos dados coletados das estações pluviométricas, limnimétricas e fluviométricas, em seu Art. 5º:

*Art. 5º Todas as estações hidrométricas com monitoramento pluviométrico, limnimétrico e fluviométrico deverão ser automatizadas e telemetrizadas, devendo as informações coletadas serem registradas em intervalo horário, ou menor, com disponibilização horária à ANA, por meio de serviços de transferência via internet no formato e endereço indicado pela ANA*

Sendo assim, a ANA neste documento busca **auxiliar** os autorizados e concessionários de energia elétrica, apresentando as especificações técnicas das Plataformas Automáticas de Coletas de Dados – PCDs que conseguirão atender a exigência do Art. 5º da Resolução Conjunta. Este documento trata-se apenas de apresentação de orientações, cabendo a cada empresa a escolha do equipamento que melhor atende as suas necessidades e demandas.

A ANA, nos últimos anos, tem investido na modernização da Rede com a instalação de estações telemétricas, as quais, por meio de PCDs, fazem a aquisição automatizada de dados hidrológicos e os transmitem à Agência, onde são processados, armazenados e disponibilizados pela internet. Esse tipo de equipamento tem várias vantagens, como por exemplo, permitir o monitoramento em áreas de difícil acesso, possibilitar o acompanhamento, em tempo real, de eventos hidrológicos críticos e do volume armazenado em reservatórios, alimentar sistemas de alerta de qualidade de água, e etc. Por esse motivo, a ANA passou a adotar as estações telemétricas como referência no planejamento da expansão da Rede Hidrometeorológica sob sua responsabilidade.

Neste documento serão apresentadas as especificações técnicas adotadas pela ANA nas compras de equipamentos via Pregão Eletrônico. Por se tratar de uma especificação genérica, são apresentadas diferentes opções de sensores e formas de transmissão dos dados, que são definidos de acordo com o tipo de monitoramento e condições específicas do local a ser monitorado.

## **2.1 Como entrar em contato com a ANA**

Os contatos e informações referentes à Resolução Conjunta ANA ANEEL nº 3/2010 podem ser obtidos nos Endereços que se seguem:

### **Endereço:**

Agência Nacional de Águas (ANA)  
Valdemar Santos Guimarães  
Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica (SGH)  
Setor Policial, Área 5, Quadra 3, Bloco L  
Brasília – DF, Brasil.  
CEP 70610-200

### **Na Internet:**

Para o correio eletrônico [resolucaoconjunta3@ana.gov.br](mailto:resolucaoconjunta3@ana.gov.br) (casos específicos das estações hidrológicas objeto da Resolução Conjunta ANA ANEEL nº 3/2010) e para [sgh@ana.gov.br](mailto:sgh@ana.gov.br) quando se tratar dos demais assuntos sobre a Rede Hidrometeorológica da ANA.

## 3 Especificações Técnicas das Plataformas de Coleta de Dados - PCDs

As Plataformas de Coleta de Dados - PCDs devem ser compostas por, no mínimo:

- 1 (um) sensor de chuva;
- 1 (um) sensor de nível da água;
- 1 (um) sensor de pressão barométrica (no caso de se optar por utilizar um transdutor de pressão absoluta como sensor de nível d'água);
- 1 (um) sistema de alimentação por captação de energia solar;
- 1(um) regulador de carga da bateria;
- 1 (um) sistema de transmissão de dados por satélite ou celular (GPRS); e
- 1 (um) *datalogger* para processamento e armazenamento dos dados adquiridos.

Além disso, para suporte e proteção de tais equipamentos são necessários:

- 1 (uma) caixa de acondicionamento;
- 1 (um) suporte para instalação da caixa de acondicionamento, do painel solar e da antena de transmissão;
- 1 (um) suporte para instalação do sensor de chuva;
- Solução de aterramento; e
- Baterias, cabos e conectores para todos os componentes.

### 3.1 Caixa de acondicionamento e suportes de instalação da PCD e do sensor de chuva

O *datalogger*, a interface para sensores (ligação entre os conectores e o *datalogger*), o regulador de carga de bateria, a(s) bateria(s) e o modem para transmissão de dados devem estar acondicionados dentro de um único recipiente, denominado *caixa de acondicionamento*, com as seguintes características: robusta; construída em metal inoxidável; com proteção de alta durabilidade contra raios ultravioleta; ambientalmente selada; à prova de chuva, de alta umidade, de poeira e de invasão de insetos.

A caixa de acondicionamento deve permitir o fácil acesso aos componentes da PCD, entre eles, o *datalogger*, o regulador de carga, a(s) bateria(s), a interface para sensores e modem. A caixa deve conter um sistema de chave/fechadura robusto para permitir que a tampa de acesso seja trancada, garantindo, assim, a segurança dos componentes. As fechaduras de todas as caixas de acondicionamento das PCDs devem possuir o mesmo segredo.

As conexões a serem instaladas no exterior da caixa de acondicionamento para o acoplamento dos sensores de medição e a entrada extra, da antena de transmissão de dados, do painel solar, da porta de comunicação entre *datalogger* e computador devem ser instaladas obrigatoriamente na face inferior da caixa e implantadas por meio de conectores



ambientalmente selados, do tipo “militar” (exceto o da antena), feitos de material inoxidável, à prova d'água, à prova de alta umidade e à prova de poeira e invasão de insetos. O conector da antena deve ser do tipo N e homologado pela Anatel.

Os conectores são específicos para cada tipo de conexão prevista e, ainda, devem estar identificados, de forma a evitar uma conexão equivocada dos componentes da PCD. A seguir apresenta-se a lista mínima de conexões:

- 1 (um) conector para o sensor de chuva;
- 1 (um) conector para o sensor de nível da água;
- 1 (um) conector reserva (de 6 pinos) para ser usado por um eventual sensor extra;
- 1 (um) conector para o painel solar;
- 1 (um) conector tipo N para a antena de transmissão; e
- 1 (um) conector para comunicação *datalogger*-computador;

Todas as entradas e saídas disponíveis no painel de conectores, na face inferior da caixa, devem estar conectadas internamente e protegidas contra potenciais correntes induzidas por descargas elétricas. O conector extra deve estar conectado à interface padrão SDI-12 e para tal, deve-se considerar um sistema de aterramento capaz de fornecer a devida proteção à PCD.

A solução de aterramento a ser fornecida deve ser constituída de, no mínimo:

- Cordoalha de cobre de 5,0 metros de comprimento e área mínima de 25 mm<sup>2</sup>;
- Hastes de aterramento de 2,0 metros (total de 3 unidades) e;
- Dispositivos para conectar a cordoalha de cobre na caixa da PCD e nas hastes.

O suporte da PCD deve permitir a instalação conjunta da caixa de acondicionamento, do painel solar e da antena de transmissão de dados. Um suporte independente e exclusivo para o sensor de chuva deve ser instalado, de modo que o plano de coleta do sensor esteja a uma altura de 1,5 m acima do solo e livre da interferência dos demais equipamentos da PCD.

Tanto o suporte da PCD como o suporte do sensor de chuva devem ser confeccionados em material galvanizado e serem resistentes o bastante para garantir a segurança dos equipamentos em condições adversas de temperatura, umidade e vento.

As condições ambientais previstas para a operação das PCDs necessitam satisfazer os seguintes requisitos:

- Variação de – 10 °C a + 55 °C para a temperatura de operação, representada pela temperatura no interior da caixa de acondicionamento e;
- Variação de 0 a 100% para umidade relativa do ar, representada pela umidade no interior da caixa de acondicionamento.

## 3.2 Datalogger

O *Datalogger* deve ser de baixo consumo de energia e ser composto, no mínimo, por:

- Microprocessador;
- Memória interna não volátil do tipo “flash”;
- Canais de entrada necessários para conectar todos os sensores;
- 1 (uma) entrada serial padrão SDI-12 capaz de conexão com pelo menos 16 sensores no mesmo cabo SDI-12;
- 1 (uma) entrada serial padrão RS-485;
- 1 (uma) saída para comunicação com transmissor de dados (via GPRS ou satélite) e;
- Canal para alimentação.

O *datalogger* também deve possuir porta de comunicação que permita, via computador portátil, a execução de comandos externos para:

- atualização de firmware;
- programação das rotinas de coleta, armazenamento e transmissão dos dados e informações de interesse (Exemplo: dados hidrometeorológicos, parâmetros de configuração da PCD e dos sensores em operação);
- configuração e calibração dos sensores (Exemplo: *offset* e *ganho*);
- *download* e *upload* dos parâmetros de configuração da PCD e dos sensores;
- download dos dados e informações armazenados.

A lista mínima de conexões é a seguinte:

- 1 (uma) entrada para o sensor de chuva;
- 1 (uma) entrada para o sensor de nível da água;
- 1 (uma) entrada para o sensor de pressão barométrica (no caso de se optar por utilizar um transdutor de pressão absoluta como sensor de nível d’água);
- 1 (uma) entrada para alimentação (interface com o regulador de carga da bateria);
- 1 (uma) entrada para o transmissor de dados e;
- 1 (uma) entrada para comunicação datalogger-computador.

Independentemente da interface de comunicação utilizada pelos sensores fornecidos com a PCD, o datalogger deve possuir, pelo menos, 1 (uma) entrada para a interface padrão SDI-12 e 1 (uma) entrada para interface padrão RS-485.

As entradas analógicas devem ser convertidas para digital com o mínimo de 12 bits de resolução, os sinais elétricos recebidos dos sensores convertidos automaticamente em suas correspondentes unidades de medição (unidades de engenharia).

Cada entrada do *Datalogger* deve possuir proteção contra transientes induzidos, por meio de varistores, acopladores óticos ou outro tipo de proteção similar.

O *datalogger* deve atender, obrigatoriamente, aos requisitos mínimos de taxa de aquisição, codificação digital e armazenamento de dados, considerando-se os sensores especificados neste documento.

O programa de operação e os dados carregados no *datalogger* devem ser armazenados em memória interna não-volátil, tipo *flash*, possibilitando que os dados e o programa, bem como o horário e a data (atualizados instantaneamente pelo relógio da PCD), sejam mantidos inalterados no caso de eventual falta de energia. A memória deve ter capacidade suficiente para armazenar os dados coletados por todos os sensores, pelo período mínimo de 1 (um) ano, considerando uma frequência de aquisição de 15 minutos, além do registro dos eventos de chuva nesse período.

O *datalogger* deve ser capaz de gerenciar a memória interna, de modo que, quando esta estiver cheia, os novos registros substituam os mais antigos, mantendo a integridade dos dados.

No caso de falha de alimentação de energia ou durante a substituição da(s) bateria(s), o *datalogger* deve ter a capacidade de ser programado para reassumir todas as suas funções no momento em que a carga for restabelecida, sem a perda dos dados e da configuração anterior.

O *datalogger* deve monitorar, armazenar e transmitir os dados relativos ao status da bateria (voltagem) e à temperatura interna.

### **3.3 Sistema de alimentação por captação de energia solar**

As PCDs devem ser alimentadas por sistema de captação de energia solar composto de:

- Painel solar;
- Regulador de carga com potência de, no mínimo, 20 Watts (mesmo que o painel solar seja de potência inferior) e;
- Bateria do tipo selada, livre de manutenção e gelatinosa.

O sistema de alimentação por energia solar deve ser capaz de recarregar a(s) bateria(s) e, simultaneamente, fornecer a energia necessária para o funcionamento contínuo da PCD, levando-se em conta o consumo do *datalogger* e do regulador de carga para a operação dos sensores, a medição de chuva e nível da água, e a transmissão remota dos dados em intervalos de 15 minutos.

Toda bateria utilizada deve ser recarregável, do tipo selada, gelatinosa e livre de qualquer manutenção e deverá ter capacidade de fornecer energia à PCD durante pelo menos 3 (três) dias sem nenhuma recarga, de forma a garantir a operação sem interrupção das estações em locais ou períodos com baixa insolação.

O regulador de carga, componente do sistema de alimentação, deve obedecer rigorosamente à máxima taxa de carga de segurança permitida para a(s) bateria(s) utilizada(s), considerando o nível máximo de tensão da bateria, a fim de evitar qualquer dano, risco de explosão de gás ou sobrecarga da mesma.

O fornecedor contratado para fornecer o equipamento deve apresentar, em sua proposta técnica, todos os cálculos detalhados de consumo de energia da PCD (em pleno funcionamento), de forma a demonstrar claramente que o sistema de alimentação a ser fornecido atende aos requisitos e às condições indicadas nesta especificação.

### 3.4 Sensores Hidrometeorológicos

Os sensores devem atender aos seguintes requisitos.

#### 3.4.1 Sensor de chuva (pluviômetro digital)

- Tipo: *Tipping-Bucket*;
- Resolução de 0,20 mm ou 0,25 mm;
- Faixa de medição: de 0 (zero) a pelo menos 200 mm/hora;
- Exatidão: 0,1 mm ou menor para uma chuva de até 5 mm/hora;
- Exatidão: melhor ou igual a 2% em uma chuva entre 05 e 50 mm/hora (inclusive);
- Exatidão: melhor ou igual a 5% em uma chuva entre 50 e 200 mm/hora;
- Área do orifício externo de captação de água do sensor de 300 a 480 cm<sup>2</sup>;
- Cabo de poliuretano, com proteção de alta durabilidade contra raios ultravioleta, moldado ou similar, com os devidos conectores para ligação entre o sensor de chuva e a PCD, e comprimento mínimo de 05 (cinco) metros;
- Fornecido com chave de palheta – reed-switch;
- Construído inteiramente em materiais resistentes à corrosão;
- O sensor deve conter uma tela fixa na área de captação, na forma de torre, com possibilidade de remoção para limpeza, apropriada para proteger o ponto de entrada da água da chuva contra a entrada de insetos e outros entulhos;
- O sensor de chuva deve conter tela(s) no(s) orifício(s) de descarga da água coletada (ponto de saída da chuva coletada), apropriada para evitar a entrada de insetos;
- Deve ser provido de funil adicional interno, obrigatoriamente com sifão, para proteção contra o efeito splash, construído em material inoxidável;
- O sensor deve ser composto de mecanismo de “báscula” construído integralmente em material inoxidável e suportado sobre mancais/rolamentos em aço inoxidável;
- O sensor deve contar com um mecanismo interno de nivelamento a bolha;
- Deve suportar a programação de coleta de dados por evento e;
- Condições Ambientais de Operação:
  - Variação de -5 °C a +55 °C (faixa de temperatura de operação) e;
  - Variação de 0% a 100% (faixa de umidade relativa).

### 3.4.2 Sensor de nível d'água

O sensor de nível d'água pode ser tipo **“transdutor de pressão”, “radar” ou “ultrassom”**. Os requisitos mínimos para cada um deles são os seguintes:

- Sensor tipo Transdutor de Pressão
  - Programável para frequência de leituras entre uma leitura por segundo e uma leitura por dia;
  - Grau de proteção IP68;
  - Faixa de medição: 0 a 20 metros;
  - Faixa de temperatura de operação: 0 °C a + 55 °C;
  - Exatidão:  $\pm 0,1\%$  do limite total, combinando não-linearidade, histerese e repetibilidade;
  - Sinal de saída em corrente de 4 a 20 mA (2 fios) ou via padrão de comunicação de dados SDI-12 ou RS-485;
  - Compensação automática da influência de variações de temperatura;
  - Compensação da influência das variações da pressão atmosférica feita através de instalação de barômetro junto à caixa de proteção;
  - Conexão elétrica com cabo integral de poliuretano, com os devidos conectores para ligação entre o sensor de nível e a PCD, moldado ou similar, submersível, sem tubo ventilado, e com 100 metros de comprimento e;
  - Material do corpo do sensor em aço inox ou equivalente.
  
- Sensor tipo Radar
  - Programável para frequência de leituras entre uma leitura a cada 30 segundos e uma leitura por dia;
  - Faixa de medição: 1 a 20m;
  - Exatidão:  $\pm 5\text{mm}$  sobre todo o range de medida;
  - Resolução: 5mm;
  - Ângulo Total Máximo de Abertura: 12°;
  - Faixa de temperatura de operação: -10 °C a + 55 °C;
  - Faixa de umidade relativa de operação: 0 a 100%;
  - Sinal de saída em corrente de 4 a 20 mA (2 fios) ou via padrão de comunicação de dados SDI-12 ou RS-485;
  - Faixa de Alimentação: 9 a 16 Vcc ou amplitude superior;
  - Conexão elétrica: cabo integral de poliuretano com os devidos conectores para ligação entre o sensor de nível e a PCD, moldado ou similar, e com 100 metros de comprimento;
  - Material do invólucro inoxidável e resistente às intempéries;
  - Grau de proteção IP67 ou superior e;
  - Peso Máximo: 3 kg.

- Sensor tipo ultrassônico
  - Programável para frequência de leituras entre uma leitura por segundo e uma leitura por dia;
  - Grau de proteção IP 67 ou superior;
  - Faixa de medição: 0,5 a 15m;
  - Faixa de temperatura de operação: 0 °C a + 55 °C;
  - Precisão: +/- 0,25% do Fundo de Escala;
  - Ângulo Total Máximo de Abertura: 10°;
  - Sinal de saída em corrente de 4 a 20 mA - 2 fios, ou via padrão de comunicação de dados SDI-12 ou RS-485;
  - Compensação automática da influência de variações de temperatura;
  - Alimentação: 12 a 36 Vcc;
  - Conexão Elétrica: Cabo integral de poliuretano, com os conectores devidos para ligação entre o sensor de nível e a PCD, moldado ou similar, e com 250 metros de comprimento;
  - Montagem: Flange ou cano roscado;
  - Material do invólucro: Material inoxidável resistente às intempéries e;
  - Todos os componentes (medidor, cabos, acessórios) totalmente protegidos contra umidade.

Devem ser fornecidos os demais componentes e acessórios necessários para a correta instalação e funcionamento do equipamento em campo.

### 3.4.3 Sensor de pressão barométrica

O barômetro utilizado para compensar a pressão atmosférica na determinação do nível d'água por meio de transdutor de pressão do tipo absoluto deve atender aos seguintes requisitos mínimos:

- Faixa de medição: 600 a 1100 hPa;
- Temperatura de operação: -10 °C a + 55 °C;
- Resolução:  $\pm 0,2$  hPa;
- Exatidão entre 0 °C e + 40 °C:  $\pm 1$  hPa;
- Exatidão entre -10 °C e + 50 °C:  $\pm 2$  hPa;
- Exatidão a +20 °C:  $\pm 0,5$  hPa e;
- Estabilidade de longo termo:  $\pm 0,5$  hPa/ano.

## 3.5 Software

O software para programação do *Datalogger* e para configuração dos sensores e do transmissor de dados deve ser compatível com o sistema operacional Microsoft Windows XP (ou versão mais recente de sistema operacional Microsoft) e permitir:

- atualização de firmware;
- programação das rotinas de coleta, armazenamento e transmissão dos dados e informações de interesse (dados hidrometeorológicos, parâmetros de configuração da PCD e dos sensores em operação e status operacional);
- configuração e a calibração dos sensores (Exemplo: offset e ganho);
- download e o upload dos parâmetros de configuração da PCD e dos sensores;
- download dos dados e informações armazenados na memória do *datalogger*, dentre outros aspectos imprescindíveis para o funcionamento correto da PCD.

Devem ser fornecidos todos os meios (*softwares*, programas, licenças, etc.) necessários para que o usuário possa realizar, por conta própria, o *download* dos dados e informações armazenadas na memória interna do *datalogger*, bem como a programação das rotinas de coleta, armazenamento e transmissão de dados.

A seguir são apresentados os requisitos:

### 3.5.1 Configuração Geral

- Permitir a atualização de firmware;
- Permitir a identificação da PCD (nome, código, etc.) e;
- Habilidade de ajustar a data (dia, mês e ano) e o horário (hora, minuto e segundo).

### 3.5.2 Programação das rotinas de coleta e armazenamento de dados

- Ajustar a frequência e a duração de coleta (amostragem) independentemente para cada sensor ou conjunto de sensores;
- Permitir a definição de regras de coleta (por exemplo, registrar o instante de cada “basculada” do sensor de chuva; alterar o intervalo de coleta dos dados de nível d’água em função da variação observada nesses dados; registrar os dados lidos num sensor em função dos dados lidos por um segundo sensor etc);
- Permitir o ajuste dos dados de nível d’água do sensor tipo transdutor de pressão a partir do nível de água lido na seção de réguas (estação convencional limnimétrica) e, ainda, fazer a compensação da influência da pressão atmosférica (sensor barométrico);
- Permitir o ajuste dos dados de nível d’água do sensor tipo radar com o nível d’água lido na seção de réguas (estação convencional limnimétrica);
- Ativar ou desativar sensores para realizar coletas;
- Ativar ou desativar sensores para armazenamento dos dados coletados;
- Programar a escala e a calibração (Exemplo: offset e ganho) dos sensores;
- Permitir a definição do formato de armazenamento e transmissão dos dados e;
- Permitir a configuração/programação da interface serial padrão SDI-12 e RS-485.

A programação da PCD deve ser realizada a partir do upload de um arquivo (programa de configuração) contendo os dados gerais (sensores, frequência de coleta e transmissão, formato dos dados, etc) pré-gravados.

### 3.5.3 Programação das rotinas de transmissão de dados

- Permitir a configuração da transmissão dos dados por meio das seguintes funções:
  - Seleção dos dados a serem transmitidos (Exemplo: nível da água dos sensores tipo transdutor de pressão e radar, chuva acumulada, pressão barométrica, etc.);
  - Definição do formato da palavra de transmissão;
  - Definição dos parâmetros de status operacional da PCD a serem transmitidos (Exemplo: carga da bateria e temperatura interna);
  - Definição do intervalo de transmissão (Exemplo: 30 minutos, horário, diário, etc.) e;
  - Definição dos parâmetros e verificação do status da transmissão FTP (Exemplo: endereço IP, login, senha, status).
  - Permitir a transmissão de alarmes no caso da ocorrência de eventos pré-definidos.

### 3.5.4 Download dos dados e informações armazenadas na memória interna

- Permitir o download dos dados e informações hidrometeorológicas, inclusive com a possibilidade de filtrar o conjunto de dados a ser baixado pela data de aquisição;
- Permitir o download e upload dos parâmetros de configuração da PCD e dos sensores e;
- Permitir limpar (apagar) os dados e informações armazenados na memória interna.

## 3.6 Sistema de comunicação

O sistema de comunicação é composto pelo modem e pela antena. A transmissão dos dados armazenados no *datalogger* pode ser feita via tecnologia de comunicação GPRS (*General Packet Radio Services*) ou via satélite.

Seguem os requisitos de ambas as opções de comunicação:

### 3.6.1 Celular (GPRS)

- O sistema de comunicação GPRS deve operar nas faixas de transmissão de 850 MHz, 900 MHz, 1800 MHz e 1900 MHz, permitindo estar sempre conectado ("always on"), a uma velocidade de pelo menos 80 kbit/s, caracterizando conexão e transmissão de dados quase instantânea;



- O modem deve ter baixo consumo de energia, operar em modo "stand by" e ser compatível com a estação remota, atender aos requisitos de faixa de temperatura de operação de -20 °C a + 55 °C e 0% a 100% de umidade relativa, e possuir dimensões adequadas para instalação na mesma caixa de acondicionamento do *datalogger*.
- O modem deve possuir um *buffer* (memória interna) e ser capaz de armazenar mensagens de dados que não tenham sido transmitidas, por eventuais falhas de comunicação, e enviá-las assim que a comunicação seja restabelecida;
- O modem deve ter também, como característica, a possibilidade de transmissão de dados via tecnologia GPRS classe 10 ou superior, nos modos FTP, HTTP, *e-mail* e SMS (*Short Message Service*) em intervalos de tempo definidos pelo usuário, não sendo necessária modificação ou aquisição de mais equipamentos e;
- O proponente deve fornecer todos os acessórios tais como antena, cabo e conectores, bem como manuais e *software* necessários para instalação, operação e manutenção do sistema de comunicação.

### 3.6.2 Satélite (GOES)

- A comunicação via satélite deve ser totalmente compatível com os padrões de comunicação do sistema de transmissão de dados do satélite GOES (Geostationary Satellite Server), satisfazendo os níveis de potência e qualidade do sinal requeridos pelo referido sistema. O *datalogger* deve ser capaz de ser programado e operar em cada um dos bits que formam a palavra de transmissão;
- O modem GOES deve permitir a escolha do canal de transmissão, suportar transmissão de dados a taxas de 100, 300 e 1200 bps, e operar nos modos "Self Timed" e "Random";
- O modem GOES deve possuir receptor GPS (incluso) para ajuste do clock;
- O modem GOES deve ser certificado pela *National Environmental Satellite, Data, and Information Service* (NESDIS) e;
- O sistema de transmissão deve ser completo, incluindo todos os equipamentos necessários para comunicação com o *datalogger* e saída de radiofrequência, antenas, cabos, conexões, manuais e *softwares* necessários para a instalação, manutenção, operação do sistema e integração com a estação.

## 4 Outras considerações

A seguir outras orientações para a aquisição das PCDs.

### 4.1 Documentação

Os documentos que acompanham os equipamentos devem ser fornecidos com todos os desenhos, catálogos e manuais obrigatoriamente em língua portuguesa, cobrindo todos os componentes da PCD: datalogger, sistema de alimentação, sensores e sistema de aterramento, quer sejam de origem nacional ou estrangeira, adquirido de terceiros ou fabricados pela empresa fornecedora do equipamento.

Os manuais técnicos a serem fornecidos pela empresa fornecedora dos equipamentos deverão contemplar todas as informações necessárias para a correta programação, calibração, instalação, manutenção e operação de todos os componentes e deverão cobrir os seguintes tópicos:

#### 4.1.1 Manual de manutenção da PCD

Contendo, no mínimo, descrição técnica completa de cada componente da PCD: *datalogger*, sensores e sistema de alimentação; disposição de componentes e pontos de teste; diagramas de interligação e conexão de cabos entre o *datalogger* e sensores e roteiro para diagnóstico e correção de falhas.

#### 4.1.2 Manual de operação da PCD

Contendo, no mínimo, descrição geral da PCD, seqüências de energização, procedimentos para operação, descrição de eventuais falhas que possam ser detectadas pelos operadores por meio de inspeção visual, dentre outros detalhes imprescindíveis para a correta operação e manutenção da PCD.

#### 4.1.3 Manual de programação da PCD

Contendo, no mínimo, a descrição geral do ambiente de programação da PCD (*software*, programas etc) e os procedimentos básicos para programação/configuração descritos no item *softwares*.

## 4.2 Garantias

O prazo de garantia de funcionamento e de suporte técnico para os equipamentos adquiridos deve ser de, no mínimo, 1 (um) ano.

Destaca-se que o suporte técnico a ser prestado deve considerar as seguintes atividades:

- Troca da PCD ou qualquer acessório, em tempo adequado, caso estes apresentem defeito de *hardware* ou *software*, durante o período de garantia, considerando o uso desses equipamentos em consonância com as orientações dos manuais de operação e manutenção a serem fornecidos;
- A estruturação e implantação do programa de operação no *datalogger* das PCDs, no qual são definidas as variáveis monitoradas, os intervalos de coleta, os processamentos dos dados, dentre outros detalhes técnicos de interesse;
- Solução de problemas diversos de operação das PCDs como, por exemplo, instalação ou reinstalação do *firmware*, instalação ou reinstalação do programa operacional, operações de *download*, configuração dos sensores, etc. que por ventura possam estar prejudicando o funcionamento correto da estação automática.

É importante que a empresa que está adquirindo os equipamentos exija e se reserve no direito de proceder à conexão dos equipamentos adquiridos com equipamentos ou produtos de outros fabricantes, desde que tal iniciativa não implique danos físicos aos equipamentos, sem que isto possa ser alegado pela empresa fornecedora do equipamento para se desobrigar da garantia de funcionamento prevista para a contratação.

A fornecedora deve dar suporte gratuito na programação da PCD pelo período de 36 meses, após a entrega do equipamento.

### **4.3 Serviços de Treinamento**

A empresa fornecedora do equipamento deve oferecer treinamento, em português, de no mínimo 40 horas, abrangendo os seguintes tópicos:

- Descrição básica de funcionamento de cada componente da PCD;
- Operações básicas de configuração do *datalogger*, sensores e demais componentes;
- Procedimentos de instalação da estação, inclusive com aula prática;
- Procedimentos de aferição/calibração dos sensores da estação;
- Procedimentos para manutenção preventiva e corretiva da PCD, inclusive com aula prática, necessária para o bom funcionamento do equipamento;
- Procedimentos de operação e configuração do(s) *software(s)* fornecido e;
- Procedimentos de programação do *datalogger* e transmissores (a empresa deverá reservar um mínimo de 16 horas para o treinamento referente a este tópico).

### **4.4 Amostra**

Recomenda-se a apresentação de amostra do produto para averiguar a conformidade da proposta com as especificações técnicas.

## **4.5 Geral**

Todos os certificados necessários à comprovação dos requisitos deverão ser apresentados, de forma estruturada – modelo de atendimento de requisitos a ser entregue pela empresa contratada, junto com a proposta comercial.

## **5 Orientações Finais**

Este documento, conforme explicitado no item Introdução, visa simplesmente auxiliar aos concessionários e autorização de geração elétrica, para no atendimento da Resolução Conjunta ANA ANEEL nº 3/2010, implantar equipamentos capazes de realizar a transmissão automática e em tempo real dos dados hidrológicos.

Toda os Editais de Licitações da ANA, no que se refere a aquisição de equipamentos, bem como serviços de operação, para a Rede Hidrometeorológica, estão disponíveis no link <http://www.ana.gov.br/editaislicitacoes/>



Ministério do  
Meio Ambiente

