



Ofício nº 122/2014/AA-ANA  
Documento: 00000.019247/2014

MMA/Departamento: SKHU/AA	
Nº	17080/2014
Data	5.6.14
Rubrica	

Brasília, 5 de junho de 2014.

A Sua Excelência o Senhor

**Ney Maranhão**

Secretário de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano

SEPN 505 Lote 2 Bloco "B", Edifício Marie Prendi Cruz

70730-542 - Brasília - DF


**Assunto: Encaminhamento de Nota Técnica Conjunta sobre Tema Prioritário da CTCT/CNRH, no período 2013-2014.**

Senhor Secretário,

1. Em referência ao Ofício 79/2013/CNRH/SRHU, segue Nota Técnica Conjunta nº 1/2014/CGE/SGH-ANA, de 11 de fevereiro de 2014 (doc. nº 4717/2014), elaborada por esta Agência com vistas a subsidiar as discussões no âmbito da Câmara Técnica de Ciência e Tecnologia - CTCT, sobre configurações técnicas mínimas para a aquisição de equipamentos automáticos de medição de variáveis hidrológicas. É importante ressaltar que o tema é bastante dinâmico e que o documento mostra as configurações técnicas adotadas atualmente pela ANA.

2. Ficamos à disposição de Vossa Excelência para esclarecimentos que possam se fazer necessários.

Respeitosamente,

  
**Vicente Andreu**  
Diretor-Presidente

Nota Técnica Conjunta nº 001/2014/CGE/SGH-ANA  
Documento nº 4717/2014

Em 11 de fevereiro de 2014

Ao Senhor Representante Titular da ANA na CTCT/CNRH

**Assunto: Configurações Técnicas Mínimas para a Aquisição de Equipamentos Automáticos de Medição de Variáveis Hidrológicas e Outras Sugestões da ANA à CTCT/CNRH.**

1. A Câmara Técnica de Ciência e Tecnologia-CTCT/CNRH, por meio de Ofício nº 79/2013/CNRH/SRHU/MMA (05/11/13), demandou a confecção de um documento, pela ANA, contendo as configurações mínimas para a aquisição de equipamentos automáticos de medição de variáveis hidrológicas, com sugestões de especificações obtidas a partir de observações, testes e análises realizadas por técnicos e especialistas da rede hidrometeorológica. O objetivo do presente documento é auxiliar nas discussões do Grupo Técnico da CTCT sobre “Desenvolvimento tecnológico para suporte à previsão de eventos extremos, alerta de cheias e plano de contingência como aperfeiçoamento de rede hidrométrica e sistemas de alerta em tempo real”, contribuindo com sugestões de equipamentos que mostraram melhor desempenho para a obtenção de dados para a Rede Hidrometeorológica Nacional, apresentados a seguir.

2. As especificações técnicas elaboradas para aquisição destes bens não restringem a competitividade das empresas do ramo, ou seja, não são direcionadas, e apenas descrevem o objeto a ser adquirido/licitado e informam o parâmetro de qualidade a ser atendido pelas empresas – requisitos necessários para que os itens possam ser utilizados com eficiência na atividade fim.

3. A seguir, serão apresentadas as especificações para os seguintes equipamentos:

- Plataformas de Coleta de Dados (PCDs) modelo Chuva, Temperatura e Umidade Relativa do Ar da Rede Hidrometeorológica Nacional (sob responsabilidade da ANA)
- Plataforma de Coleta Automática de Dados – PCD. Sensores: Chuva e Nível do Rio. Telemetria: GOES e GPRS
- Medidor Acústico de Vazão Pelo Efeito Doppler
- Sonda Multiparamétrica de Qualidade de Água com Display.



a) **Especificações de Plataformas de Coleta de Dados (PCDs) modelo Chuva, Temperatura e Umidade Relativa do Ar da Rede Hidrometeorológica Nacional (sob responsabilidade da ANA).**

A Plataforma de Coleta de Dados – PCD é composta por vários componentes de fabricação nacional (por exemplo, bateria, material inoxidável utilizado na fabricação da caixa de acondicionamento e torre de sustentação) e estrangeira (por exemplo, *datalogger*, sensores de umidade, temperatura e chuva, painel solar). Pode ser verificada na especificação técnica da PCD (a seguir) a necessidade da estação modelo Chuva, Temperatura e Umidade relativa do ar *permitir o acoplamento de transmissor de dados via GPRS* (Essa iniciativa foi tomada pela área técnica visando futuramente assumir algumas dessas estações como subsídio do acompanhamento de chuvas por telemetria em tempo real pela Sala de Situação da ANA e dos estados).

Foi identificado que os componentes de fabricação nacional bateria e material inoxidável utilizado na fabricação da caixa de acondicionamento das PCD's são os mais relevantes potenciais de impacto ambiental negativo.

Essas PCDs devem ser compostas por, no mínimo, 1 sensor de chuva; 1 sensor de temperatura do ar; 1 sensor de umidade relativa do ar; sistema de alimentação por captação de energia solar; regulador de carga da bateria e um *datalogger* para processamento e armazenamento dos dados adquiridos.

Para suporte e proteção de tais equipamentos são necessários: 1 caixa de acondicionamento; 1 suporte para instalação da caixa de acondicionamento, do painel solar e do sensor de temperatura e umidade relativa do ar; 1 suporte para instalação do sensor de chuva; solução de aterramento; bateria; cabos e conectores para todos os componentes.

***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 modem (em uma eventual instalação futura) deverão estar acondicionados dentro de um único recipiente, denominado *caixa de acondicionamento*, a qual deverá ter as seguintes características: robusta; construída em metal inoxidável; com proteção de alta durabilidade contra raios ultravioleta; ambientalmente selada; à prova de chuva; à prova de alta umidade; à prova de poeira e de invasão de insetos.

A caixa de acondicionamento deverá permitir o fácil acesso aos componentes da PCD, entre eles, *datalogger*, regulador de carga, bateria(s), interface para sensores e modem (em uma eventual instalação futura). A caixa deverá conter um sistema de chave/fechadura para permitir que a tampa de acesso seja trancada e, assim, garanta-se 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 acoplamento dos sensores de medição mais uma entrada extra, da antena de transmissão de dados, do painel solar, da porta de comunicação entre *datalogger* e computador, deverão 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 metálico e inoxidável, com diâmetro mínimo de 20mm, à prova d'água, à prova de alta umidade e à prova

de poeira e invasão de insetos. O conector da antena deverá ser do tipo N e homologado pela Anatel.

Os conectores deverão obrigatoriamente ser específicos para cada tipo de conexão prevista e, ainda, devem estar identificados, de forma a evitar uma conexão equivocada dos componentes da PCD. Teremos a seguinte lista mínima de conexões:

- 1 (um) conector para o sensor de chuva (3 pinos, tipo macho);
- 1(um) conector para o sensor de umidade relativa do ar (4 pinos, tipo macho);
- 1(um) conector para o sensor de temperatura do ar (4 pinos, tipo macho);
- 1 (um) conector para o painel solar (2 pinos, tipo macho);
- 1 (um) conector tipo N para a antena de transmissão; e
- 1 (um) conector para comunicação *datalogger*-computador;

**Observação – Conexões:** Caso seja fornecido pela empresa licitante um único instrumento (medidor) com os sensores de temperatura do ar e umidade relativa do ar, a empresa deverá transformar um dos conectores previstos acima (conector para o sensor de temperatura ou de umidade do ar) em um conector reserva de 6 pinos, tipo Macho.

Todas as entradas e saídas disponíveis no painel de conectores, na face inferior da caixa, deverão estar conectadas internamente e protegidas contra potenciais correntes induzidas por descargas elétricas. Para tal, deverá ser considerado 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 deverá permitir a instalação conjunta da caixa de condicionamento, do painel solar, do sensor de temperatura e umidade do ar, bem como da futura antena de transmissão dos dados. Tanto esse suporte como o suporte do sensor de chuva deverão ser confeccionados em material galvanizado e ser resistentes o bastante para garantir a segurança dos equipamentos em condições adversas de temperatura, umidade e vento. O suporte da PCD deverá possuir as seguintes características mínimas:

- 03 metros de comprimento;
- 50 mm de diâmetro;
- 02 mm de espessura
- possuir saliências na base para permitir a melhor fixação do suporte ao ser concretado.

Deverá ser instalado um suporte independente e exclusivo para o sensor de chuva, de modo que o plano de coleta do sensor fique a uma altura de 1,5m acima do solo e livre da interferência dos demais equipamentos da PCD. Além disso, este suporte deverá possuir as seguintes características mínimas:

- 40 mm de diâmetro;
- 02 mm de espessura;
- possuir saliências na base para permitir a melhor fixação do suporte ao ser concretado.



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

- Variação de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$  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.
- Deverão ser fornecidos todos os suportes, conectores, cabos e adaptadores necessários para a correta instalação de todos os componentes da PCD.

### **Datalogger**

O *datalogger* deverá 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 entrada serial padrão SDI-12 capaz de conexão com pelo menos 16 sensores no mesmo cabo SDI-12; 1 saída para comunicação com transmissor de dados (via GPRS ou satélite); e canal para alimentação.

O *datalogger* também deverá 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 (ex: dados hidrometeorológicos, parâmetros de configuração da PCD e dos sensores em operação); configuração e calibração dos sensores (ex: *offset* e *ganho*); *download* e *upload* dos parâmetros de configuração da PCD e dos sensores; e *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 temperatura do ar;
- 1 (uma) entrada para o sensor de umidade relativa do ar;
- 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* deverá possuir, pelo menos, 1 (uma) entrada para a interface padrão SDI-12;

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

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

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

**Observações – Sistema de Telemetria:** A solução tecnológica a ser fornecida (PCD) deverá contemplar todas as condições para o acoplamento de um sistema de transmissão, ou seja, porta de entrada no *datalogger* para ligar o transmissor de dados, interface entre o *datalogger* e a caixa de acondicionamento (parte interna) e conexão para antena do tipo N, resistente à corrosão, na caixa (face inferior). Por tal motivo, o *datalogger* deverá ser capaz, desde que agregado um transmissor e antena, de operar com a tecnologia de comunicação GPRS, que se baseia na comutação de pacotes, operando nas faixas de transmissão de 850 MHz, 900 MHz, 1800 MHz e 1900 MHz; permitindo estar sempre conectado – *always on*, a uma velocidade de tráfego de até 80 kbits/s, caracterizando conexão e transmissão de dados quase instantânea. Deverá, neste caso, obrigatoriamente, ter também como característica a possibilidade de transmissão de dados no modo FTP, HTTP, e-mail e SMS (Short Message Service), em intervalos de tempo definidos pelo usuário.

#### ***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 deverá 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*, do regulador de carga e da operação dos sensores de chuva, temperatura do ar e umidade do ar em intervalos de 15 minutos.

Toda bateria utilizada deverá ser recarregável, do tipo selada, gelatinosa e livre de qualquer manutenção, e deverá ter capacidade de fornecer energia à PCD durante pelo menos 21 (vinte e um) 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, deverá 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 deverá 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 condições indicadas nesta especificação.

### *Sensores hidrometeorológicos*

Os sensores devem atender aos seguintes requisitos:

Sensor de chuva (pluviômetro digital):

- Tipo: Tipping-Bucket.
- Resolução: 0,20 mm.
- Faixa de Medição: 0 a 200 mm/hora;
- Exatidão: 0,1 mm para intensidades de até 5 mm/hr;
- Exatidão: 2 % para intensidades acima de 5 até 50 mm/hr.
- Exatidão: 5 % para intensidades acima de 50 mm/hr.
- 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 deverá 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 deverá 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.
- Condições Ambientais de Operação:
  - Variação de -5 °C a +55 °C (faixa de temperatura de operação);
  - Variação de 0% a 100% (faixa de umidade relativa).

Sensor de temperatura e umidade do ar:

- Os sensores de temperatura do ar e de umidade do ar podem ser separados ou combinados em um único instrumento de medida.
- O(s) invólucro(s) do(s) sensor(es) deve(m) ser, obrigatoriamente, de material inoxidável e selado, capaz de proteger os circuitos elétricos de respingos de chuva, entrada de insetos e entrada de poeira.
- O(s) sensor(es) deverá(ão) ser protegido(s) por abrigo(s) meteorológico(s), que deverá(ão) ser compatível(is) com o(s) sensor(es).
- Programável para frequência de leituras nos intervalos de uma a cada minuto a uma por dia.

- Cabo de poliuretano, com proteção de alta durabilidade contra raios ultravioleta, moldado ou similar, com os devidos conectores para ligação entre o(s) sensor(es) e a PCD, e comprimento mínimo de 02 (dois) metros.

Os sensores de temperatura e umidade deverão satisfazer as seguintes especificações técnicas:

Sensor de Temperatura do ar:

- Faixa de medição: -15 °C a +50 °C;
- Exatidão entre -5 °C e 45 °C:  $\pm 0.5$  °C;
- Exatidão a 20 °C:  $\pm 0.3$  °C;
- Resolução: 0.1 °C;
- Faixa de temperatura de operação: -20 °C a 55 °C; e
- Permitir a calibração em campo.

Sensor de Umidade Relativa do Ar:

- Faixa de medição: 0 a 100 %UR;
- Exatidão entre 0 e 100 %UR:  $\pm 4\%$ ;
- Exatidão entre 10 e 90 %UR:  $\pm 2\%$ ;
- Resolução: 0.1 %UR;
- Estabilidade típica de longo termo: melhor que 2%UR/ano;
- Faixa de temperatura de operação: -20 °C a + 55 °C; e
- Permitir a calibração em campo.

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

**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 7 (ou versão mais recente de sistema operacional Microsoft) e permitir: a atualização de *firmware*; a 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); a configuração e a calibração dos sensores (ex: offset e ganho); o download e o upload dos parâmetros de configuração da PCD e dos sensores; e o download dos dados e informações armazenados na memória do *datalogger*, dentre outros aspectos imprescindíveis para o funcionamento correto da PCD.

Deverão ser fornecidos todos os meios (*softwares*, programas, licenças, etc.) necessários para que o usuário possa fazer, 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 relativos ao produto (software):

**Configuração Geral**

- Permitir a atualização de *firmware*.



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

#### **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 (exemplos: registrar o instante de cada “basculada” do sensor de chuva; alterar o intervalo de coleta dos dados em função da variação observada; registrar os dados lidos num sensor em função dos dados lidos por um segundo sensor).
- Ativar ou desativar sensores para realizar coletas.
- Ativar ou desativar sensores para armazenamento dos dados coletados.
- Programar a escala e a calibração (ex: offset e ganho) dos sensores.
- Permitir a definição do formato de armazenamento e transmissão dos dados;
- Permitir a configuração/programação da interface serial padrão SDI-12.
- A programação da PCD deverá 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.

#### **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 (ex: chuva acumulada, umidade do ar, etc.);
  - Definição do formato da palavra de transmissão;
  - Definição dos parâmetros de status operacional a serem transmitidos (ex: carga da bateria e temperatura interna);
  - Definição do intervalo de transmissão (ex: 30 minutos, horário, diário, etc.);
  - Definição dos parâmetros e verificação do status da transmissão FTP (ex: endereço IP, login, senha, status); e
- Permitir a transmissão de alarmes no caso da ocorrência de eventos pré-definidos.

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

- Permitir o download dos dados e informações hidrometeorológicos, 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.
- Permitir limpar (apagar) os dados e informações armazenados na memória interna.

#### **Documentação**

Deverão ser fornecidos 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 própria empresa licitante.

Os manuais técnicos a serem fornecidos pela empresa licitante 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:

a) 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.

b) 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.

c) Manual de programação da PCD:

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

***Serviços de Treinamento***

Deverá ser fornecido treinamento, em local a ser definido pela contratante, em português, para até 20 pessoas por ela designadas. O treinamento deverá ter no mínimo 24 horas, e abranger 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;
- Procedimentos de programação do *datalogger* (a empresa deverá reservar um mínimo de 8 horas para o treinamento referente a este tópico).

***Amostra***

Com relação à amostra:

- No caso da contratante julgar conveniente a apresentação de amostra do produto para averiguar a conformidade da proposta com as especificações técnicas, será solicitado à licitante, cuja proposta tenha sido aceita quanto à compatibilidade de menor preço, a amostra dos produtos ofertados, a qual deverá ser encaminhada ao endereço a ser indicado.
- A amostra deverá estar devidamente identificada com o nome da empresa licitante, conter os respectivos prospectos e manuais, e dispor na embalagem de informações quanto às suas características, tais como data de fabricação, prazo de validade, quantidade do produto, marca, número de referência, código e modelo do produto.
- À critério da contratante poderá ser exigido certificado de calibração, emitido por laboratório independente, para os sensores que compõem a PCD.
- Os materiais de origem estrangeira deverão apresentar na embalagem informações em língua portuguesa, suficientes para análise técnica do produto.



- Os produtos apresentados como amostra poderão ser abertos, desmontados, instalados, conectados a equipamentos e submetidos aos testes necessários, sendo devolvidos à licitante no estado em que se encontrarem ao final da avaliação.
- Será rejeitada a amostra que:
  - Apresentar problemas de funcionamento durante a análise técnica;
  - Apresentar divergência a menor em relação às especificações técnicas da proposta; e
  - For de qualidade superior em relação às especificações técnicas da proposta e estiver desacompanhada de declaração da licitante de que entregará os equipamentos de acordo com a amostra apresentada.
- Enquanto não expirado o prazo para entrega da amostra, a licitante poderá substituir ou efetuar ajustes e modificações no produto apresentado.
- Não será aceita a proposta da licitante que tiver amostra rejeitada ou não entregá-la no prazo estabelecido.

### **Garantias**

O prazo de garantia de funcionamento dos produtos adquiridos será de 1 (um) ano, a contar a partir da data de aceite do objeto.

Destaca-se que a garantia deverá 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.

A contratante reserva-se o direito de proceder à conexão dos produtos adquiridos com produtos de outros fabricantes, desde que tal iniciativa não implique danos físicos aos equipamentos, sem que isto possa ser alegado pela licitante vencedora para se desobrigar da garantia de funcionamento prevista para a contratação.

### **Geral**

Todos os certificados necessários à comprovação dos requisitos deverão ser apresentados (manuais técnicos de operação, certificado de calibração, especificações técnicas do fabricante, etc.) de forma estruturada – modelo de atendimento de requisitos a ser entregue pela licitante, junto com sua proposta comercial.

**b) Especificação Técnica de Plataforma de Coleta Automática de Dados – PCD.**  
**Sensores: Chuva e Nível do Rio. Telemetria: GOES e GPRS**

Para atendimento às demandas do sistema, cada uma das PCD's a serem adquiridas deve possuir, no mínimo, 01 sensor de chuva; 01 sensor de pressão barométrica; sistema de alimentação por captação de energia solar; regulador de carga da bateria; sistema de transmissão de dados por satélite (GOES); sistema de transmissão de dados por celular (GPRS); e um *datalogger* para processamento e armazenamento dos dados adquiridos.

Deve-se prever o material de reposição. Para o lote de 100 PCD's, por exemplo, deverão ser fornecidos 50 sensores de nível d'água do tipo radar, 75 sensores de nível d'água do tipo pressão (capacitivo cerâmico) e 20 painéis solares. Deverão ser fornecidas também 20 antenas GOES, 20 antenas GSM/GPRS, 20 antenas GPS, 20 Sensores de Chuva 20 Painéis Solares sobressalentes.

Todas as PCD's deverão ser capazes de operar tanto com o sensor de nível do tipo radar e do tipo pressão. Para suporte e proteção de tais equipamentos são necessários, para cada PCD: 1 caixa de acondicionamento; 1 suporte para instalação da caixa de acondicionamento, do painel solar, das antenas de transmissão (GOES e GPRS) e antena do GPS; 01 suporte para instalação do sensor de chuva; solução de aterramento; baterias; cabos e conectores para todos os componentes.

**Tabela 1.** Quadro resumo do quantitativo de dispositivos a serem fornecidos para um lote de 100 PCD's:

Dispositivo	Quantidade
Sensor de chuva (pluviômetro)	120
Sensor de pressão barométrica (instalado dentro da caixa de proteção)	100
Sensor de nível d'água do tipo pressão (capacitivo cerâmico)	75
Sensor de nível d'água do tipo radar	50
Antena GOES com cabo e conectores	120
Antena GSM/GPRS com cabo e conectores	120
Antena GPS com cabo e conectores	120
Painel Solar	120
Cabos de Comunicação de 1,5m para comunicação entre a PCD e o Computador	50

***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 os modems para transmissão de dados deverão estar acondicionados dentro de um único recipiente, denominado caixa de acondicionamento, a qual deverá ter as seguintes características: robusta; construída em metal



inoxidável; com proteção de alta durabilidade contra raios ultravioleta; ambientalmente selada; à prova de chuva; jatos d'água; à prova de alta umidade; à prova de poeira e de invasão de insetos.

A caixa de acondicionamento deverá permitir o fácil acesso aos componentes da PCD, entre eles, *datalogger*, regulador de carga, bateria(s), interface para sensores e modems. Deverá ser possível retirar a bateria sem a necessidade de remover os demais componentes da PCD. A caixa deverá conter um sistema de chave/fechadura para permitir que a tampa de acesso seja trancada e, assim, garanta-se a segurança dos componentes. As fechaduras de todas as caixas de acondicionamento das PCDs devem possuir o mesmo segredo.

A caixa de acondicionamento deverá ser protegida da incidência direta do sol por meio de uma proteção ("shield"), confeccionada em material metálico inoxidável, resistente ao sol e as intempéries. A proteção deverá cobrir as partes laterais, traseira e superior da caixa de acondicionamento e permitir a passagem de ar entre a superfície da caixa e o "shield". Para tal deve-se deixar uma distância mínima de 2 centímetros entre o "shield" e parte lateral e superior da caixa, e 1 centímetro na parte traseira. O "shield" de proteção deverá avançar, pelo menos, 08 centímetros da parte superior frontal da caixa de acondicionamento.

Soluções de formatos de caixa de acondicionamento e "shield" diferentes do padrão retangular serão avaliados pela equipe técnica da contratante podendo ser aprovados desde que, confeccionados em material metálico inoxidável e seja comprovada a eficácia da proteção contra a incidência direta do sol e as intempéries visando a preservação dos componentes internos da PCD, inclusive as distâncias mínimas entre o "shield" e a caixa de acondicionamento.

As conexões a serem instaladas no exterior da caixa de acondicionamento para acoplamento dos sensores de medição, mais uma entrada extra, das antenas, do painel solar, da porta de comunicação entre *datalogger* e computador, deverão ser instaladas obrigatoriamente na face inferior da caixa e implantadas por meio de conectores militares (Tipo "MS", Classe "E" ou "F"). Os modelos de referência são: MS3106E14S ou MS3106F14S, exceto os das antenas GOES, GSM/GPRS e GPS que deverão ser do tipo N.

Os conectores deverão obrigatoriamente ser específicos para cada tipo de conexão prevista (exceto os do tipo N) e, ainda, devem estar identificados, de forma a evitar uma conexão equivocada dos componentes da PCD. Teremos a seguinte lista mínima de conexões:

- 1 (um) conector para o sensor de chuva de 3 vias macho;
- 1 (um) conector para o sensor de nível da água (pressão) de 4 vias macho;
- 1 (um) conector para o sensor de nível da água (radar) de 4 vias macho (se o protocolo de comunicação do sensor for RS-485) ou de 6 vias macho (se o protocolo de comunicação do sensor for 4-20 mA);
- 1 (um) conector para o painel solar de 3 vias macho;
- 1 (um) conector tipo N para a antena de transmissão GSM/GPRS; e
- 1 (um) conector tipo N para a antena GPS;
- 1 (um) conector tipo N para a antena de transmissão GOES; e
- 1 (um) conector para comunicação *datalogger*-computador;

O conector extra deverá estar conectado à interface padrão SDI-12 de 6 vias macho.

**Observações:** Todos os conectores deverão ser reforçados na junção com seus respectivos cabos de conexão por meio da utilização de “rabicho de borracha” ou “capa termo retrátil”, visando uma maior resistência e durabilidade destas conexões. O diagrama de ligação dos conectores será repassado pela contratante posteriormente.

Todas as conexões deverão ser protegidas contra potenciais correntes induzidas por descargas elétricas. No caso dos sensores, aceita-se que a proteção seja realizada pelo *datalogger*, desde que devidamente comprovada. Para as antenas a proteção deverá ser feita por meio do acoplamento de centelhadores, varistores, diodos ou similares.

Deverá, ainda, ser considerado 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 3,0 metros de comprimento e área mínima de 25 mm<sup>2</sup>;
- Hastes de aterramento de 2,0 metros (total de 1 unidade por PCD); e
- Dispositivos para conectar a cordoalha de cobre na caixa da PCD e nas hastes

O suporte da PCD deverá permitir a instalação conjunta da caixa de acondicionamento, do painel solar e das antenas de transmissão de dados e antena GPS.

Deverá ser instalado um suporte independente e exclusivo para o sensor de chuva, de modo que o plano de coleta do sensor fique a uma altura de 1,5m acima do solo e livre da interferência dos demais equipamentos da PCD.

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

As condições previstas para a operação dos equipamentos internos à caixa das PCDs devem satisfazer os seguintes requisitos:

- Variação de  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$  para a temperatura de operação, representada pela temperatura no interior da caixa de acondicionamento; e
- Variação de 0 a 95% para umidade relativa do ar, representada pela umidade no interior da caixa de acondicionamento.
- Todos os componentes internos à caixa da PCD deverão ser capazes de suportar, sem danos, as seguintes faixas de condições ambientais:
  - Temperatura:  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; e
  - Umidade Relativa: 0% a 100% não condensante.

Deverão ser fornecidos todos os suportes, conectores, cabos e adaptadores necessários para a correta instalação de todos os componentes da PCD em campo.

### ***Datalogger***

O *datalogger* deverá ser de baixo consumo de energia e ser composto, no mínimo, por: microprocessador; memória interna não volátil; canais de entrada necessários para conectar todos os sensores; 1 entrada serial padrão SDI-12 capaz de conexão com pelo menos 16 sensores no mesmo cabo SDI-12; 1 entrada serial padrão RS-485; 1 canal para comunicação com transmissor de dados GOES; 1 canal para comunicação com transmissor de dados GPRS; e canal



para alimentação. A interface serial padrão SDI-12 deverá ser provida através de conexão dedicada, integrada ao *datalogger* e não através de qualquer alteração de jumpers da porta RS-232 ou conversores externos.

O *datalogger* também deverá 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 (ex: dados hidrometeorológicos, parâmetros de configuração da PCD e dos sensores em operação); configuração e calibração dos sensores (ex: offset e ganho); download e upload dos parâmetros de configuração da PCD e dos sensores; e 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 (pressão);
- 1 (uma) entrada para o sensor de nível da água (radar);
- 1 (uma) entrada para o sensor de pressão barométrica;
- 1 (uma) entrada para alimentação (interface com o regulador de carga da bateria);
- 1 (uma) entrada para o transmissor de dados GSM/GPRS;
- 1 (uma) entrada para o transmissor de dados GOES; e
- 1 (uma) entrada para comunicação *datalogger*-computador.
- Independentemente da interface de comunicação utilizada pelos sensores fornecidos com a PCD, o *datalogger* deverá possuir, pelo menos, 1 (uma) entrada para a interface padrão SDI-12 e 1 (uma) entrada para a 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 devem ser convertidos automaticamente em suas correspondentes unidades de medição (unidades de engenharia).

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

O *datalogger* deverá 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, sejam mantidos inalterados no caso de eventual falta de energia. A memória deverá 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 relógio interno do *datalogger* deverá continuar funcionando mesmo no caso de uma eventual falta de energia e apresentar uma variação máxima de 30 segundos por mês.

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* deverá ter a capacidade de reassumir todas as suas funções no momento em que a carga for restabelecida, sem a perda dos dados e da configuração anterior.

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

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

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

- Paine 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 e livre de manutenção.
- O painel solar deverá ser fornecido com cabo constituído de material resistente a radiação U.V. e com 5 metros de comprimento.

O sistema de alimentação por energia solar deverá 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 considerando intervalos de 15 minutos para o sistema GPRS e 60 minutos para o sistema GOES.

Toda bateria utilizada deverá ser recarregável, do tipo selada e livre de qualquer manutenção, e deverá ter capacidade de fornecer energia à PCD durante pelo menos 5 (cinco) 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, deverá 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 deverá 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 condições indicadas nesta especificação.

### ***Sensores Hidrometeorológicos***

Os sensores devem atender aos seguintes requisitos:

#### **- Sensor de chuva (pluviômetro digital)**

- Tipo: Tipping-Bucket Rain Gauge – TBRG composto de um conjunto com base e coletor removível, ambos identificados com a marca, o modelo e o mesmo número de série;



- O gabinete (coletor) deve ser encaixado/montado junto à base somente em uma devida posição. Isto deve ser feito a partir de artifício mecânico que impeça a montagem de forma diferenciada, ou por meio de marcações na base e no coletor;
- O gabinete (coletor) deve ter altura (interna) e ângulos internos que não favoreçam o respingo da chuva para fora do recipiente de captação;
- Sensor com dispositivos de ajuste para balanceamento dos volumes das básculas, devendo as básculas virem de fábrica devidamente balanceadas;
- Resolução: 0,20 mm;
- Faixa de Medição: 0 a 200 mm/hora;
- Faixa de temperatura de operação: 0 °C a + 50 °C;
- Incerteza: 3 % para intensidades de até 50 mm/hora;
- Incerteza: 5 % para intensidades acima de 50 mm/hora;
- Área do orifício de captação de água do sensor de 300 a 500 cm<sup>2</sup>; (com tolerância inferior a +/- 1 mm nas medidas do diâmetro nominal);
- Os ângulos (interno e externo) da borda do pluviômetro (coletor) deverão ser adequados para minimizar os efeitos de turbulência de vento;
- Fornecido com chave de palheta – reed-switch;
- Construído inteiramente em materiais resistentes à corrosão;
- Utilização de material (ou pintura/tratamento) com baixo coeficiente de atrito no seu revestimento impedindo a retenção da amostra da chuva;
- O sensor deverá 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 deve conter dutos ou outros dispositivos na parte inferior para a saída da água da chuva de forma integral para permitir a verificação e/ou calibração. O sensor não deve acumular água em seu interior;
- O sensor de chuva deverá 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 ou rolamentos em aço inoxidável;
- O sensor deve contar com um mecanismo interno de nivelamento a bolha;
- 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 de 05 (cinco) metros para 100 PCDs e de 10 (dez) metros para 100 PCDs;
- O sensor deverá ser capaz de suportar, sem danos, as seguintes faixas de condições ambientais:
  - Temperatura: -10 °C a +60 °C; e
  - Umidade Relativa: 0% a 100%.

Deverão ser fornecidos todos os componentes e acessórios necessários para a correta instalação e funcionamento do equipamento em campo, incluindo certificado de calibração por pluviômetro.

- Sensor de nível d'água (radar)

O sensor de nível d'água deverá ser tipo "Radar", e possuir os seguintes requisitos mínimos:

- Programável para frequência de leituras entre uma leitura a cada 30 segundos e uma leitura por dia.
- Faixa mínima de medição: 1 a 20m.
- Incerteza:  $\pm 10\text{mm}$  até 2m e  $\pm 5\text{mm}$  a partir de 2m.
- Resolução: 5mm.
- Ângulo Total Máximo de Abertura:  $12^\circ$ .
- Faixa de temperatura de operação:  $-10^\circ\text{C}$  a  $+50^\circ\text{C}$ .
- 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 RS-485. Serão aceitos radares com padrão de comunicação de dados SDI-12, desde que o fabricante ateste e comprove que o mesmo mantenha todas suas funcionalidades com cabo de até 300 metros.
- Faixa de Alimentação: 10 a 16 Vcc.
- Conexão elétrica: cabo integral de poliuretano com os devidos conectores para ligação entre o sensor de nível tipo Radar e a PCD, moldado ou similar, e com 200 metros de comprimento.
- Material do invólucro inoxidável e resistente às intempéries.
- Grau de proteção IP66 ou superior.
- Peso Máximo: 3.5 kg.
- O sensor deverá ser capaz de suportar, sem danos, as seguintes faixas de condições ambientais:
  - Temperatura:  $-10^\circ\text{C}$  a  $+60^\circ\text{C}$ ;
  - Umidade Relativa: 0% a 100%.

**Observação:** Todos os componentes (medidor, cabos, acessórios) devem ser totalmente protegidos contra umidade.

Deverão ser fornecidos os demais componentes e acessórios necessários para a correta instalação e funcionamento do equipamento em campo, tais como software, display (caso necessário), cabos, conversores, etc.

- Sensor de nível d'água (capacitor de cerâmica)

O sensor de nível d'água deverá ser do tipo capacitivo com elemento do tipo capacitor de cerâmica, para medição de pressão absoluta, com os seguintes requisitos mínimos:

- Sensor tipo capacitivo cerâmico
  - 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 de H<sub>2</sub>O.



- Faixa mínima de temperatura de operação: 0 °C a + 50 °C.
- Incerteza:  $\pm 0,1\%$  do limite total, combinando não-linearidade, histerese e repetibilidade.
- Sinal de saída via padrão de comunicação de dados RS-485.
- Faixa de Alimentação: 10 a 16 Vcc.
- Compensação automática da influência de variações de temperatura que atenda no mínimo a seguinte faixa: 10 °C a + 45 °C.
- Compensação da influência das variações da pressão atmosférica feita através de instalação de barômetro junto à caixa de proteção.
- Conexão elétrica: cabo integral, com os devidos conectores para ligação entre o sensor de nível e a PCD, moldado ou similar, submersível, sem tubo ventilado, e com de 100 metros de comprimento.
- Material do corpo do sensor: aço inox ou equivalente.
- Material do cabo do sensor: cabo em poliuretano, com núcleo de aramida (Kevlar®) com diâmetro superior à 0,8 mm, blindagem elétrica e diâmetro externo de 5,5 a 10 mm.
- Fiação de cobre com área mínima de 0,25 mm<sup>2</sup>, para cada fio.

**Observação:** Todos os componentes (medidor, cabos, acessórios) devem ser totalmente protegidos contra umidade.

Deverão ser fornecidos os demais componentes e acessórios necessários para a correta instalação e funcionamento do equipamento em campo, incluindo certificado de calibração para cada sensor de pressão.

#### - 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 deverá atender aos seguintes requisitos mínimos:

- Faixa de medição: 600 a 1100 hPa.
- Faixa de temperatura de operação: -10 °C a + 50 °C.
- Resolução:  $\pm 0,2$  hPa.
- Incerteza entre 0 °C e + 40 °C:  $\pm 1$  hPa.
- Incerteza entre -10 °C e + 50 °C:  $\pm 2$  hPa.
- Incerteza a +20 °C:  $\pm 0,5$  hPa.
- Estabilidade de longo termo:  $\pm 0,5$  hPa/ano.
- Permitir a calibração em campo (via software ou diretamente no sensor).
- O sensor deverá ser capaz de suportar, sem danos, as seguintes faixas de condições ambientais:
  - Temperatura: -10 °C a +60 °C;
  - Umidade Relativa: 0% a 100%.

Deverão ser fornecidos os demais componentes e acessórios necessários para a correta instalação e funcionamento do equipamento, incluindo certificado de calibração para cada barômetro.

### ***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, Windows 7 (ou versão mais recente de sistema operacional Microsoft) e permitir: a atualização de firmware; a 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); a configuração e a calibração dos sensores (ex: offset e ganho); o download e o upload dos parâmetros de configuração da PCD e dos sensores; e o download dos dados e informações armazenados na memória do *datalogger*, dentre outros aspectos imprescindíveis para o funcionamento correto da PCD.

Deverão ser fornecidos todos os meios (softwares, programas, licenças, etc.) necessários para que o usuário possa fazer, 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.

Além da Versão de Software para Windows, caso o fabricante possua versão de software para o Sistema Operacional Windows Mobile, deverá ser fornecido uma licença para cada PCD.

A seguir são apresentados os requisitos:

#### **- Configuração Geral**

- Permitir a atualização de firmware.
- Permitir a identificação da PCD (nome, código, etc.).
- Habilidade de ajustar a data (dia, mês e ano) e o horário (hora, minuto e segundo).
- Permitir o acesso remoto da PCD via modem de comunicação GPRS para configuração e download dos dados.

#### **- 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 (exemplos: 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).
- 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 medida pelo 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 (ex: 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 deverá 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.

#### - Programação das rotinas de transmissão de dados

- Permitir a configuração da transmissão dos dados, de forma independente para os modens GOES e GSM/GPRS, por meio das seguintes funções:
- Seleção dos dados a serem transmitidos (ex: 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 (ex: carga da bateria e temperatura interna);
- Definição do intervalo de transmissão (ex: 15 minutos, horário, diário, etc.);
- Definição dos parâmetros e verificação do status da transmissão; e
- Permitir a transmissão de alarmes no caso da ocorrência de eventos pré-definidos.
- A PCD deverá ser capaz de transmitir os dados, por meio dos modens GOES e GSM/GPRS, de forma simultânea.

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

- Permitir o download dos dados e informações hidrometeorológicos, 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.
- Permitir limpar (apagar) os dados e informações armazenados na memória interna.
- O download do equivalente a 6 meses de dados, considerando uma frequência de aquisição de 15 minutos, não deverá exceder o tempo de 30 minutos.

### *Sistemas de Comunicação*

A PCD deverá possuir duplo sistema de comunicação (satélite GOES e celular GSM/GPRS) que seja capaz de funcionar de forma independente e simultânea.

#### - Sistema de comunicação Satélite GOES (Geostationary Operational Enviromental Sattellite):

O sistema de comunicação é composto pelo modem, antenas e demais acessórios. A transmissão dos dados armazenados no *datalogger* deverá ser feita via satélite GOES/NOAA, com os seguintes requisitos de comunicação:

- A comunicação via satélite deverá 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.

- Deverá possuir a definição NESDIS HDR V2.0 ou (versão 2).
- Deverá permitir a escolha do canal de transmissão, suportar transmissão de dados a taxas de 300 e 1200 bps, e operar nos modos “Self Timed” e “Random” independentes.
- Deverá possuir receptor GPS (incluso) para ajuste do clock.
- Deverá possuir capacidade de transmissão por até 06 dias sem sincronismo com GPS;
- Deverá suportar a entrada de dados externos via interface serial RS-232, via caracteres ASCII;
- Temperatura de operação -10°C a 55°C, com Umidade entre 0 e 95%;
- Memória não volátil para armazenamento de configuração e dados.;
- Formato de transmissão de dados ASCII e PseudoBinario;
- Autodiagnóstico com geração de relatório de falha;
- 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.
- Certificação National Environmental Satellite, Data and Information Service - NESDIS, disponível em <http://www.nesdis.noaa.gov/>;

- Antena para modem GOES (versão 2):

- A antena para o modem GOES (versão 2) deverá possuir as características descritas no documento “GOES Data Collection Platform Radio Set (DCPRS) CERTIFICATION STANDARDS at 300 bps and 1200 bps” disponível em: [http://www.noaasis.noaa.gov/DCS/docs/DCPR\\_CS2\\_final\\_June09.pdf](http://www.noaasis.noaa.gov/DCS/docs/DCPR_CS2_final_June09.pdf)
- Conexão do cabo da antena GOES com a PCD com conector tipo N;
- O cabo de conexão da antena deverá ser robusto, do tipo RGC 213 ou similar, possuir proteção contra radiação U.V. e ter comprimento mínimo de 5 metros.

- Antena GPS:

- A antena GPS deverá ser do tipo “outdoor”, resistente ao tempo e com ganho mínimo de 20db e com dispositivo mecânico para fixação no suporte da PCD;
- Conexão do cabo da antena GPS com a PCD com conector tipo N;
- O cabo de conexão da antena GPS deverá ser robusto do tipo RG 6 ou similar, possuir proteção contra radiação U.V. e ter comprimento de 3 metros.

- Sistema de comunicação celular

A PCD deverá operar com a tecnologia de comunicação GPRS (General Packet Radio Services), que se baseia na comutação de pacotes realizando a transmissão sobre a rede pública de telefonia celular GSM, com as seguintes especificações mínimas:

- Quadriband: 850 MHz, 900 MHz, 1800 MHz e 1900 MHz;



- Tecnologia de transmissão de dados GPRS multislot classe 12 ou superior;
- Permitir estar sempre conectado (“always on”);
- Possibilidade de transmissão de dados nos modos FTP, HTTP, SMTP e SMS, em intervalos de tempo definidos pelo usuário, não sendo necessária modificação ou aquisição de mais equipamentos;
- Controle e configuração via comandos AT;
- Possuir baixo consumo de energia, operar em modo “stand by” e ser compatível com a PCD;
- Faixa de temperatura de operação: -10 °C a + 55 °C e 0% a 95% de umidade relativa;
- Possuir dimensões adequadas para instalação na mesma caixa de acondicionamento do *datalogger*;
- Deverá possuir um dispositivo tipo “gaveta” de modo a facilitar a manipulação do chip “sim card” em campo, sem a necessidade de abrir o modem;
- Permitir o acesso remoto à PCD;
- Certificado pela Anatel.
- O proponente deverá fornecer todos os acessórios tais como antena, cabo e conectores, bem como manuais e softwares necessários para instalação, operação e manutenção do sistema de comunicação.

- Antena GSM/GPRS

- A antena deverá ser do tipo “outdoor”, resistente ao tempo e com dispositivo mecânico para fixação no suporte da PCD;
- Quadriband: 850 MHz, 900 MHz, 1800 MHz e 1900 MHz;
- Ganho mínimo de 3 dBi em todas as faixas de transmissão;
- Conexão do cabo da antena com a PCD com conector tipo N;
- O cabo de conexão da antena deverá ser robusto, do tipo RGC 213 ou similar, possuir proteção contra radiação U.V. e ter comprimento mínimo de 3 metros.

**Documentação**

Deverão ser fornecidos 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 própria empresa licitante.

Os manuais técnicos a serem fornecidos pela empresa licitante 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:

- 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.

- Manual de operação da PCD:

- Contendo, no mínimo, descrição geral da PCD, sequências 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.

- Manual de programação da PCD:

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

*Amostra*

- A contratante exigirá da licitante vencedora a amostra do produto, para averiguar os padrões mínimos de qualidade, bem como a compatibilidade do produto ofertado com as especificações técnicas constantes do Termo de Referência.
- A amostra deverá ser encaminhada ao endereço a ser indicado e poderá ser exigida a presença de um representante da empresa para dar suporte técnico durante a execução dos testes.
- A amostra deverá estar devidamente identificada com o nome da empresa licitante, conter os respectivos prospectos, manuais e especificações de todos os componentes, e dispor na embalagem de informações quanto às suas características, tais como data de fabricação, prazo de validade, quantidade do produto, marca, número de referência, código e modelo do produto.
- Os produtos apresentados como amostra poderão ser abertos, desmontados, instalados, conectados a equipamentos e submetidos aos testes necessários, sendo devolvidos integralmente à licitante no estado em que se encontrarem ao final da avaliação.
- A área técnica da contratante averiguará se a amostra contém todos os componentes de hardware exigidos nas Especificações Técnicas do Produto do Edital.
- Após averiguação de todos os componentes de hardware, o software será testado no que tange à funcionalidade e à capacidade de configuração da Plataforma de Coleta de Dados, no que tange à coleta, ao armazenamento e à transmissão confiável dos dados.
- No caso de haver a necessidade de submeter os sensores de medição de chuva e de nível do rio (transdutor de pressão e radar) que compõem a PCD a laboratório independente, para conferir a calibração, bem como averiguar se os sensores permitem ajustes, considerando as configurações e os parâmetros exigidos nas especificações técnicas, os custos relacionados a esses testes serão de responsabilidade do contratante.
- Os materiais de origem estrangeira deverão apresentar na embalagem informações em língua portuguesa, suficientes para análise técnica do produto.
- Será rejeitada a amostra que
  - Apresentar problemas de funcionamento durante a análise técnica; e
  - Apresentar divergência em relação às especificações técnicas do Termo de Referência.
- Enquanto não expirado o prazo máximo para entrega da amostra, a licitante poderá substituir ou efetuar ajustes e modificações no produto apresentado.



- Não será aceita a proposta da licitante que tiver amostra rejeitada ou não entregá-la no prazo estabelecido.
- A amostra aprovada deverá corresponder ao idêntico produto que será entregue, após a adjudicação, homologação e recebimento da Nota de Empenho, na forma do item 9.

### **Garantias**

O prazo de garantia de funcionamento e de suporte técnico para os equipamentos adquiridos será de 1 (um) ano, a contar a partir da data de aceite do objeto.

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.

A Contratante reserva-se o 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 licitante vencedora para se desobrigar da garantia de funcionamento prevista para a contratação.

A Contratada deverá dar suporte gratuito na programação da PCD pelo período de 12 meses, após a entrega do equipamento.

### **Geral**

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

Estas especificações técnicas se tratam de produto “equivalente”, “ou similar” e “ou de melhor qualidade”, estabelecidos como parâmetro de qualidade para facilitar a descrição do objeto a ser licitado.

**c) Especificação do Medidor Acústico de Vazão Pelo Efeito Doppler**

Esta especificação define os requisitos para fornecimento de equipamento de medição de descarga líquida pelo método de barco móvel por efeito doppler para uso em lagos e rios, bem como do software, acessórios, sobressalentes, documentação, testes em campo e treinamento.

O medidor acústico de vazão pelo efeito doppler é capaz de obter perfis de velocidades em toda a seção transversal. O equipamento permite medir vazão com maior segurança nos rios em situações de enchentes já que não necessita estar com o barco ancorado. Além disso, deve apresentar os resultados das medições de descarga líquida em arquivos digitais de forma clara, discretizada e com controle de data, hora e local da medição.

As condições de utilização do medidor acústico de vazão pelo efeito doppler são:

- Locais: Rios e Lagos.
- Profundidade: entre de 0,5 e 40 m
- Velocidade da água: entre 0,1 e 10 m/s
- Resolução: 0,1 cm/s
- Temperatura da Água: entre 5o C e 35o C.
- Presença de Sedimentos: Significativa.
- Tipos de Leito: Rochoso, Argiloso, Arenoso e Lodoso.
- Vazões: entre 0,1 m<sup>3</sup>/s e 100.000 m<sup>3</sup>/s;

**Observação:** O equipamento será utilizado na modalidade de uso com barco próprio tipo canoa chata.

São requisitos funcionais do equipamento:

- Deve ter, no mínimo, uma frequência definida no intervalo de 600kHz a 3000Khz compatível com a profundidade de trabalho especificada.
- Deve admitir alimentação externa, processamento e visualização externos, através de microcomputador.
- A comunicação entre o medidor acústico de vazão e o equipamento de processamento externo deve dar-se, preferencialmente, segundo padrão RS-232 serial.
- O equipamento deve dispor Bottom Tracking (independente de GPS), e interface para DGPS, de auto-teste com capacidade e detecção de falhas.
- Deve possuir sensor de inclinação e bússola interna, bem como sensor de temperatura e sensor de profundidade do sistema.
- Novas versões dos softwares dos sistema, devem ser fornecidas, sem ônus adicionais, assim que disponíveis.

***Acessórios***

Quanto aos acessórios do medidor acústico de vazão pelo efeito doppler:



#### Alimentação:

- Conversão de fontes de alimentação 110/220 Vac ou 12 Vdc para o padrão do medidor acústico de vazão;
- Potência compatível com a operação do sistema completo, inclusive com o equipamento de processamento e visualização ;
- Saídas padrão RS-232;
- Possibilidade de ligar, desligar e reinicializar o medidor acústico de vazão.
- Proteção dos equipamentos a ele ligados contra surtos.

#### Cabos:

- Todos os cabos fornecidos devem ser os mais adequados às funções a que se destinam.
- A proteção dos cabos deve ser compatível com o meio ambiente agressivos em que vão ser utilizados.
- Todos os cabos devem ter comprimento adequado ao bom desempenho do equipamento e flexibilidade de instalação e operação. No caso de utilização no barco o cabo deve ter o comprimento aproximado de 1,5 m.

#### Conectores:

- Os conectores devem permitir a rápida e segura interligação entre os equipamentos e acessórios.
- Os conectores devem ter durabilidade mínima de dois anos de operação, em quaisquer condições.
- Todos conectores devem permitir a rápida e segura substituição.

#### Acondicionamento:

- Todos os equipamentos devem dispor de embalagens especiais para o seu perfeito acondicionamento e transporte, garantindo proteção adequada contra vibrações, solavancos e pequenos choques.

#### Sistema de Posicionamento Global com RTK:

- Deve vir integrado com sistema de posicionamento global diferencial com correção de posicionamento em tempo real (GPS base / GPS móvel) com comunicação via rádio.
- Deve vir acompanhado de dispositivo bluetooth ou equivalente para conexão com notebooks.

#### Suporte para Montagem:

- Deve vir acompanhado de plataforma flutuante amarrada ou trimarês (prancha) para realização das medições de vazão em pontes, sem necessidade de embarcação tripulada.
- A plataforma flutuante deverá ser capaz de realizar medições em rios com velocidade de, no mínimo, 3,0 m/s.

Quanto aos requisitos de suporte do medidor acústico de vazão pelo efeito doppler:

#### Equipamentos de Teste e Ferramentas Especiais:

- Deverão ser incluídos no fornecimento os instrumentos, ferramentas e softwares especiais necessários para instalação, ajustes, testes e manutenção preventiva e corretiva de todos os elementos do sistema.
- A proposta do conjunto de instrumentos e ferramentas especiais deve ser detalhada em nível de instrumentos e ferramentas, inclusive especificando os principais acessórios dos mesmos.

#### **Documentação**

Quanto à documentação a ser solicitada ao contratado:

##### Manuais de Instalação e Operação:

Estes manuais de operação deverão conter descrições e instruções pormenorizadas que definam perfeitamente todas as fases de instalação e operação do medidor acústico de vazão, acessórios e programas, compreendendo os princípios gerais e as características especiais e particulares de cada elemento.

##### Manuais de Manutenção:

Os manuais de manutenção deverão descrever detalhadamente cada um dos equipamentos e programas e conter instruções precisas para manutenção preventiva, diagnóstico, localização e reparo de defeitos e ampliações do sistema.

#### **Requisitos de Aceitação e Testes**

- A aceitação de equipamentos e acessórios de que trata esta especificação estará condicionado à sua aprovação, em testes de campo, sendo dispensados os testes em fábrica.
- O Fornecedor deve preparar e submeter ao contratante os procedimentos de testes de aceitação de todos os componentes do sistema, de modo a garantir sua alta qualidade.
- Devem ser previstas medições de vazão comparativas com métodos tradicionais.



### ***Garantia de Desempenho***

- O Fornecedor deve garantir irrestritamente o funcionamento dos equipamentos fornecidos por um período de 12 (doze) meses e os programas por um período de 60 (sessenta) meses, contados a partir de sua aprovação nos testes de campo.
- O período de garantia de equipamentos do fornecimento será sempre suspenso a partir da constatação do defeito pelo contratante até sua efetiva correção. Na hipótese deste defeito implicar em substituição de peças, componente ou equipamento, um novo período de garantia será iniciado para os mesmos, a partir da data de seu recebimento pelo contratante.
- Toda correção de defeito de software no início num novo prazo de garantia para este software, contado a partir do recebimento, pelo contratante, da versão corrigida.
- A garantia aqui definida cobre quaisquer defeitos provenientes de quaisquer erros e omissões do Fornecedor, em especial decorrentes de erro de concepção e projeto, de matéria-prima, de fabricação, de testes em campo e de coordenação técnica e administrativa.
- Esta garantia exclui danos ou defeitos resultantes de uso anormal dos equipamentos e operação e manutenção inadequadas.
- A garantia se estende também a todos os serviços e fornecimento efetuados em função da própria garantia.
- Em função da garantia prestada, o Fornecedor obriga-se, ilimitadamente, a substituir as peças, componentes e/ou equipamentos defeituosos ou repará-los, a critério do contratante, colocando-os em perfeitas condições de uso, sem quaisquer ônus para o contratante.
- Caso, após receber aviso por escrito, o Fornecedor deixar de tomar as providências necessárias para a reposição ou correção das peças, componentes, equipamentos e/ou software, dentro do prazo fixado de comum acordo com o contratante, este poderá a seu exclusivo critério, corrigir ou substituir estes equipamentos, conforme o caso, debitando ao fornecedor o custo deste procedimento, permanecendo a mesma, para todos os fins, responsável pelo perfeito desempenho desta peça, componente, equipamento e/ou software, não se alterando ou diminuindo a garantia geral do fornecimento.
- A garantia aqui definida em nenhuma hipótese será alterada ou diminuída, sendo que nenhum documento, teste, fiscalização ou inspeção de parte de contratante elidirá a total e exclusiva responsabilidade do Fornecedor pela perfeita qualidade do fornecimento.
- As obrigações do Fornecedor com relação à garantia não estão sujeitas a quaisquer limitações, salvo as expressamente previstas neste documento.

d) **Especificações Técnicas de Sonda Multiparamétrica de Qualidade de Água com Display**

Para a aquisição de uma sonda multiparamétrica de qualidade de água com display, sugere-se observar as seguintes considerações:

- A Sonda multi-parâmetros para análise de qualidade de água com display deve ser a prova d'água.
- A sonda deve dispor de compartimento para baterias que permitam o uso sem cabo de alimentação.
- A sonda deve possuir memória interna para no mínimo 100.000 leituras.
- O display deve possuir memória interna para no mínimo 1.000 leituras.
- A solução apresentada deve possibilitar análise simultânea dos seguintes parâmetros: pH, OD ótico, turbidez, temperatura e condutividade.
- A perda de energia pela bateria não deve causar perda dos dados na memória.
- A Sonda deverá ter os seguintes padrões de comunicação: RS232 e SDI12.

**Sensores**

Para cada sonda deverão ser fornecidos os seguintes sensores:

**pH:**

- Sensor de bulbo de vidro.
- Faixa: de 0 a 14 pH
- Resolução: 0,01 pH
- Acurácia: +/- 0,2 pH

**Oxigênio Dissolvido (sensor tipo Ótico – detecção por luminescência):**

- OD Saturação:
- Faixa: 0 a 200%
- Resolução: 0,1%
- Acurácia: 0 a 200% (+/- 1% da leitura). A referência para o cálculo da porcentagem de saturação deverá ser à temperatura da água e à pressão atmosférica ou à pressão absoluta.
- OD Concentração (mg/l):
- Faixa: 0 a 30 mg/l
- Resolução: 0,01 mg/l
- Acurácia: 0 a 20 (+/- 0,2 mg/L); de 20 a 50 mg/l (+/- 10% da leitura);

**Temperatura:**

- Faixa: -5 a 50 °C
- Resolução: 0,1 °C
- Acurácia: +/- 0,5 °C



Condutividade:

- Faixa: 0 a 100 mS/cm
- Resolução: depende da faixa
- Acurácia: +/- 1 % da leitura
- Para a medição deste parâmetro, deverá ser informada a temperatura de referência (20°C ou 25°C).

Turbidez:

- Sensor nefelométrico.
- Faixa: 0 a 3000 NTU
- Resolução: de 0 a 100 NTU: 0,1 NTU; acima de 100 NTU: 1,0 NTU.
- Acurácia: +/- 5% da leitura.

Profundidade:

- Faixa mínima: 0 a 100 metros.
- Resolução: 0,01 metros.
- Acurácia: +/- 0,1m ou +/- 1% da leitura.

***Acessórios***

Além dos sensores acima citados, a licitante vencedora deverá fornecer para cada sonda os seguintes acessórios:

- 01 Monitor portátil (display) capaz de configurar, gravar e visualizar dados da sonda, possuindo luz frontal ou de fundo refletiva, selecionável pelo usuário.
- 01 Cabo de 3 metros de comprimento para conexão da sonda com o Display.
- 01 Cabo de 30 metros de comprimento para conexão da sonda com o Display.
- 01 cabo de conexão tipo USB para conexão da sonda ou do display com computador para transferência dos dados coletados;
- 01 kit de manutenção e instalação dos sensores (ferramentas para substituição dos sensores, anéis de vedação, copos de calibração, etc.).
- 05 Caps de reposição do sensor de OD ótico.
- 02 unidades extra do sensor de pH;
- 01 unidade extra do sensor de condutividade elétrica;
- 02 recipiente de 50 ml de solução padrão de armazenamento dos sensores extra de pH.
- 02 recipientes de 0,5 litros de soluções de calibração (conforme orientação do fabricante), com validade de 1 ano a partir da data de entrega, para a calibração dos parâmetros pH, Condutividade Elétrica e Turbidez. (Leia observação na Nota de Rodapé)
- 01 maleta de transporte com contêiner rígido.

***Informações adicionais***

- O Monitor portátil (display) deverá possuir grau de proteção mínimo IP67 permitindo a submersão de no mínimo 1 metro de profundidade.
- O Monitor portátil (display) deverá operar com baterias alcalinas ou recarregáveis.

- O Monitor portátil (display) deverá permitir a transferência de dados para computador via porta USB.
- O Monitor portátil (display) ofertado deverá possibilitar a determinação da pressão atmosférica ou pressão absoluta, visando a determinação da porcentagem de saturação do Oxigênio Dissolvido.
- O objeto deverá ser entregue com adaptadores necessários ao seu perfeito funcionamento.
- O software interno do Monitor portátil (display) deve permitir a personalização da informação gravada com o nome do local da medição e também o registro de todos os parâmetros de calibração para efeito de rastreabilidade.
- A garantia de funcionamento será pelo período mínimo de 24 (vinte e quatro) meses para peças e serviços contada a partir do Recebimento Definitivo do Objeto, sem prejuízo de qualquer política de garantia adicional oferecido pelo fabricante.
- A licitante vencedora deverá realizar treinamento para operação, manutenção e armazenamento das sondas em 05 locais no Brasil a serem definidos.
- A licitante vencedora deverá proceder, pelo período de 03 anos, ao recolhimento anual de todas as sondas para realização de manutenção preventiva que incluirá: a verificação do funcionamento dos sensores; a substituição dos sensores com prazo de validade excedido ou com desgaste natural decorrente do uso; limpeza e calibração.

4. Adicionalmente, quanto às questões relacionadas à qualidade da água, cabe informar que a Agência Nacional de Águas foi designada como Ponto Focal Nacional para o Programa GEMS/Water (Global Environmental Monitoring System/Water) do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). O Programa GEMS/Water existe desde 1978 e conta atualmente com uma rede de 3.800 pontos de monitoramento da qualidade da água, em 125 países. Os dados levantados nesses pontos são utilizados pelo PNUMA para a elaboração de diagnósticos globais de qualidade das águas. O Programa realiza também ações de capacitação, intercalibração laboratorial e apoio à estruturação de redes nacionais de monitoramento da qualidade das águas.

5. Essas as ações apresentam sinergia com o Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA), coordenado pela ANA, que tem o objetivo de ampliar o monitoramento da qualidade da água no país. Atualmente, no âmbito do PNQA, encontra-se em implementação a Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais (RNQA), criada pela Resolução ANA nº 903, de 22 de julho de 2013, a qual é composta por pontos das redes estaduais de monitoramento e da Rede Hidrometeorológica Nacional.



6. Sugere-se encaminhar a presente Nota Técnica à Câmara Técnica de Ciência e Tecnologia - CTCT/CNRH, para subsidiar o Grupo de Trabalho citado.

Atenciosamente,



MARIANA GOMES PHILOMENO

Especialista em Recursos Hídricos  
Assessoria de Ciência, Tecnologia e Inovação



MATHEUS MARINHO DE FÁRIA

Especialista em Recursos Hídricos  
Superintendência de Gestão da Rede  
Hidrometeorológica



FABRÍCIO VIEIRA ALVES

Especialista em Recursos Hídricos  
Gerente de Operação da Rede Hidrometeorológica

À SAG,  
Por pertinência.



BRUNO PAGNOCCHESCHI

Coordenador de Gestão Estratégica



VALDEMAR SANTOS GUIMARÃES

Superintendente de Gestão da Rede  
Hidrometeorológica