

MANUAL DE PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS CONVENCIONAIS



**SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO DA REDE
HIDROMETEOROLÓGICA**

Setembro de 2016

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

MANUAL DE PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS CONVENCIONAIS

**SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO DA REDE
HIDROMETEOROLÓGICA**

Setembro de 2016

© 2016, Agência Nacional de Águas (ANA).

Setor Policial, Área 5, Quadra 3, Blocos "B", "L" e "M" e "T".

CEP: 70.610-200, Brasília-DF.

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

Endereço eletrônico: www.ana.gov.br

Comitê de Editoração

João Gilberto Lotufo Conejo

Diretor

Reginaldo Pereira Miguel

Representante da Procuradoria Geral

Sergio Rodrigues Ayrimoraes Soares

Ricardo Medeiros de Andrade

Joaquim Guedes Correa Gondim Filho

Superintendentes

Mayui Vieira Guimarães Scafura

Secretária-Executiva

Todos os direitos reservados.

É permitida a reprodução de dados e de informações contidos nesta publicação, desde que citada a fonte.

Catlogação na Fonte: CEDOC / BIBLIOTECA

A265r	Agência Nacional de Águas (Brasil). Manual de Procedimentos Para Instalação, Operação e Manutenção De Pluviômetros Convencionais / Agência Nacional de Águas. -- Brasília: ANA, 2016. 46p. : il. 1. Pluviometria 2. Agência Nacional de Águas (Brasil)
--------------	---

CDU 005.21

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	4
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. CARACTERÍSTICAS GERAIS do pluviômetro convencional utilizado na rede hidrológica nacional	5
2.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	5
2.2 FONTES DE ERROS DE UM PLUVIÔMETRO CONVENCIONAL	9
3. PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO de um pluviômetro convencional.....	10
3.1 VERIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO RECEBIDO.....	10
3.2 RECOMENDAÇÕES PARA ESCOLHA DO LOCAL E DISPOSIÇÃO DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA.....	11
3.2.1 Escolha do Local	11
3.2.2 Cercado e layout de instalação do pluviômetro	12
3.2.3 Classificação da estação.....	14
3.3 RECOMENDAÇÕES PARA A FIXAÇÃO DO PLUVIÔMETRO	15
3.4 TESTE DE VAZAMENTO NO PLUVIÔMETRO.	18
3.5 CADASTRAMENTO DE ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	20
4. PROCEDIMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	20
5. Procedimentos para Manutenção DE ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA.....	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
ANEXO I – CLASSIFICAÇÃO DE ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DE ACORDO COM A ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL (WMO, 2010).....	25
ANEXO II – PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO DE CERCADO METÁLICO...28	
ANEXO III – MODELO DE FICHA DESCRITIVA.....	35
ANEXO IV –MODELO ANA DA FOLHA DE OBSERVAÇÃO PLUVIOMÉTRICA.....	40
ANEXO V – CARTILHA DO OBSERVADOR	41
ANEXO VI – HISTÓRICO DA ESTAÇÃO	46

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste manual é estabelecer os procedimentos básicos a serem seguidos pelos técnicos da Rede Hidrometeorológica Nacional na instalação, operação e manutenção dos pluviômetros convencionais utilizados pela Agência Nacional de Águas – ANA – para a medição de chuvas.

O estabelecimento de um padrão para a utilização desses equipamentos decorre da necessidade de assegurar a uniformidade, qualidade e exatidão dos dados de precipitação coletados por todos os pluviômetros instalados na Rede Hidrometeorológica Nacional.

O documento apresenta as características básicas de um pluviômetro convencional e as principais fontes de erro que influenciam uma medição de precipitação. Nas seções seguintes são detalhados os procedimentos a serem seguidos pelos técnicos de campo na instalação, operação e manutenção desses aparelhos.

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PLUVIÔMETRO CONVENCIONAL UTILIZADO NA REDE HIDROLÓGICA NACIONAL

2.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O pluviômetro convencional destina-se a captação e acúmulo de chuva para posterior medição com provetas graduadas. O modelo adotado pela ANA consiste de uma superfície horizontal de captação delimitada por um anel circular, com área de 400 cm², que é sobreposto a um reservatório com capacidade de 20 litros para acumular a chuva coletada. Esse volume é equivalente a um total de 500 mm de altura de chuva captada (Figura 1).



Figura 1: Pluviômetro Convencional - Modelo ANA

As especificações técnicas do Pluviômetro Modelo ANA são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Especificações Técnicas do Pluviômetro Modelo ANA

Pluviômetro convencional fabricado em aço inoxidável 304, nº 24 (espessura de 0,6 mm), com área da superfície de captação de 400 cm², incerteza inferior a +/- 1% (correspondente ao diâmetro de 22,57cm +/- 1mm); com junta remanheada e soldadas com estanho, com acabamentos internos e externos lisos e com borda superior do corpo de acumulação enrolada ou boleada, conforme desenho. Área aproximada do orifício de captação de aproximadamente 1 cm de diâmetro interno. Capacidade aproximada de acumulação de 20 litros. Aro de coleta confeccionado em metal inoxidável. A parte inferior do pluviômetro (rosca) deverá ser confeccionada em aço inox 304 de 20 mm x 3 mm (Altura x Espessura), com rosca interna de 1/2".

Acessórios inclusos: juntamente com cada pluviômetro, os seguintes acessórios estão disponíveis

- a) 01 (uma) válvula de esfera de 02 (duas) vias, de aço inox 304, monobloco 1/2", de rosca interna em ambas as extremidades, com alavanca manual, para uso com água e gás;
- b) 01 (um) adaptador de redução com rosca externa de 1/2", para mangueiras comuns de rosca externa em material plástico (PVC/Polipropileno);
- c) 01 (um) adaptador tipo Nípel Roscável de PVC (rosca externa de 1/2" em ambas as extremidades);
- d) 01 (uma) tela circular de aço inoxidável com 70 mm de diâmetro, de malha quadrada (distância aproximada de 1 x 1 mm), presa a 01 (um) fio de aço inox de 200 mm x 0,5 mm (tamanho x espessura); Essa tela de aço inox deverá vir presa ao funil, por meio do fio de aço inox, de modo a proteger o pluviômetro contra entupimentos e insetos;
- e) 02 (duas) abraçadeiras de metal inoxidável, de dimensões 1"1/4 x 1/8" (largura x espessura), com (02) pinos de aço inox espaçadores e respectivas porcas e arruelas (04 porcas e 04 arruelas de aço inox), conforme desenho;

Para a medição da quantidade de chuva captada num determinado período de tempo é utilizada uma proveta transparente de acrílico (10 mm), graduada em mm, que acompanha o pluviômetro (Figura 2). Na Operação da Rede Hidrometeorológica Nacional a resolução das provetas é de 0,1 mm de chuva com volume máximo correspondente a 10 mm de chuva.

No topo da escala de precipitação da proveta usada na Rede Hidrometeorológica Nacional está escrito a área de captação equivalente ao pluviômetro, isto é, 400 cm².



Figura 2: Proveta de 10mm usada na Rede Hidrometeorológica Nacional



Figura 3: Pluviômetro modelo ANA e peças acessórias

A relação entre a precipitação, dada em mm de chuva, e o volume captado é obtida pela equação 1. De modo que, não havendo disponível uma proveta graduada (ou sendo a área de captação diferente de 400 cm²), pode-se utilizar a equação 1 para o cálculo da precipitação equivalente:

$$P_r = 10 \frac{V_c}{A_c} \quad \text{Equação 1}$$

Em que,

P_r = precipitação de chuva (mm)

V_c = volume de chuva captada no pluviômetro (cm³)

A_c = área de captação do pluviômetro (cm²)

Substituindo $A_c = 400 \text{ cm}^2$ na equação 1 tem-se :

$$P_r = \frac{V_c}{40} \quad \text{Equação 2}$$

Em que,

P_r = precipitação de chuva (mm)

V_c = volume de chuva captada no pluviômetro (cm³)

Assim, considerando a área padrão de captação dos pluviômetros da Rede Hidrometeorológica Nacional igual a 400 cm², uma precipitação 10 mm é equivalente a um volume coletado de chuva de 400 cm³.

Existem no mercado diversos modelos de pluviômetros convencionais além do modelo ANA, por exemplo, modelo Ville de Paris. Como modelos diferentes de pluviômetros podem ter áreas de captação diferente é **importante que o técnico de campo se certifique de que a proveta que está sendo utilizada pelo observador possui a graduação correta para a área de captação do pluviômetro utilizado.**

2.2 FONTES DE ERROS DE UM PLUVIÔMETRO CONVENCIONAL

Vários fatores podem influenciar a exatidão das medições de chuva num pluviômetro convencional. Alguns fatores são relacionados ao próprio equipamento e outros fatores dependem do local de instalação e condições ambientais.

As principais fontes de erros relacionadas ao aparelho são defeitos de fabricação, que levam a alteração na área de captação de chuva, por exemplo, existência de ângulos internos que favoreçam o respingo da chuva para fora do recipiente de captação, formatos que não permitam a redução de turbulência do vento (Figura 4), falta de nivelamento inicial, evaporação da água armazenada no reservatório ou no funil e retenção indevida de água no funil e no reservatório causados pela oxidação do material ou contaminação por impurezas.

A Figura 4 ilustra a influência do formato do pluviômetro no erro induzido pelo vento. As linhas sólidas indicam linhas de corrente do vento e as linhas pontilhadas, as trajetórias das partículas de chuva. Pode-se observar que existe uma maior deformação nas linhas de corrente do vento no primeiro pluviômetro (o que reduz a coleta de chuva) e que essa deformação é menor no último pluviômetro.

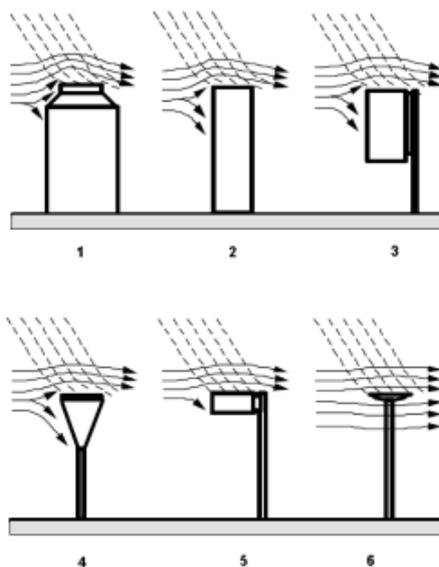


Figura 4: Influência do formato do pluviômetro no erro induzido pelo vento
Fonte: WMO (2010)

No entanto, mais que o equipamento em si, as maiores influências na exatidão de uma medição de precipitação estão relacionadas às condições ambientais e às condições de ventilação no local da instalação.

Como regra geral, quanto mais intensa a ventilação no local maiores serão os erros obtidos na medição de chuva (USGS, 2010). Dessa forma, o local de instalação do pluviômetro deve ser cuidadosamente considerado, pois as condições ambientais do local podem influenciar significativamente as medições de precipitação. Em locais com vento constante aconselha-se a adoção de protetores de vento (*windshields*) de modo a aumentar a representatividade das medições de chuva.

3. PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO DE UM PLUVIÔMETRO CONVENCIONAL

Os itens a seguir descrevem os procedimentos a serem adotados na instalação de um pluviômetro convencional em estações da Rede Hidrometeorológica Nacional.

3.1 VERIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO RECEBIDO

Antes da instalação, preferencialmente antes da saída a campo, o equipamento deve ser verificado pelo técnico o qual deverá checar o estado do aparelho recebido, observando os seguintes itens:

- Se o equipamento apresenta irregularidades, empenamentos da superfície horizontal do anel ou se está amassado. Caso isto ocorra, o equipamento deverá ser substituído por outro em perfeitas condições;
- Se o equipamento veio acompanhado de duas braçadeiras, porcas, peneira e proveta de 100 mm. Caso isso não ocorra, o técnico deve providenciar os materiais faltantes ou providenciar um novo pluviômetro de modo que a ausência de uma ou mais peças não comprometa a operação em campo;
- Se o anel de captação do pluviômetro apresenta inadequações, nesse sentido deve ser verificado, com auxílio de um paquímetro, o diâmetro do anel de captação. Para isso o técnico de campo deverá medir o diâmetro do anel em 4 posições (Figura 5), e anotar o valor obtido. Após, deve ser calculado o diâmetro médio (d_m) conforme equação 2. O diâmetro médio obtido deverá estar ao redor de 22.57 cm, valor equivalente a uma área de 400 cm². O valor médio calculado (d_m) e os valores dos diâmetros medidos d_1 , d_2 , d_3 e d_4 devem ser anotados no histórico da estação. A área de captação aproximada do pluviômetro poderá ser calculada usando-se a equação 3.

$$d_m = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4}{4} \quad \text{Equação 2}$$

$$\text{Área} = \frac{\pi d_m^2}{4} \quad \text{Equação 3}$$



Figura 5: Paquímetro digital capacidade 250 mm para verificação do pluviômetro

3.2 RECOMENDAÇÕES PARA ESCOLHA DO LOCAL E DISPOSIÇÃO DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

3.2.1 Escolha do Local

As condições de exposição do pluviômetro são muito importantes na obtenção de medições acuradas de precipitação. A estação pluviométrica deve ser instalada numa área aberta, ampla e livre de obstruções, preferencialmente, em locais que satisfaçam as condições das Classes 1 ou 2 definidas pela Organização Meteorológica Mundial (consultar o Anexo I).

No entanto, é preciso ter em mente que raramente um local escolhido para a instalação da estação pluviométrica reúne todas as condições ideais sendo necessário, na maioria das vezes, optar por aquele que apresente, pelo menos, condições próximas da ideal (USGS, 2010).

Devido a isso, algumas diretrizes para a escolha do local onde será instalada a estação pluviométrica devem ser consideradas:

- Os pluviômetros não devem ser instalados próximos de árvores e edificações que possam obstruir a precipitação ou alterar a quantidade de chuva coletada no aparelho devido à formação de turbulências (USGS, 2010).
- O fluxo de ar ao redor do pluviômetro deve ser o mais horizontal possível, por isso, deve-se evitar locais com relevos côncavos, elevados ou inclinados. O local de instalação deve ser longe de precipícios, ou cumes de montanhas onde as linhas de corrente do vento são turbulentas e distorcidas. Do mesmo modo, deve-se evitar locais onde o vento se encontra estagnado ou que possua correntes de ar. Não se recomenda a instalação em telhados de edifícios.

- Como a velocidade do vento aumenta com a altura, a eficiência da coleta diminui quanto mais alto o pluviômetro é instalado. Por padronização o pluviômetro deve ser instalado a 1,5 m do solo.
- Idealmente, a distância entre o pluviômetro e os obstáculos próximos, tais como edificações ou árvores deve ser duas vezes a altura do obstáculo acima do pluviômetro, e nunca inferior à altura do obstáculo acima do pluviômetro. De modo que, o topo dos obstáculos deve deixar um cone aberto de no máximo 26° acima do pluviômetro (USGS, 2010) (Figura 6).

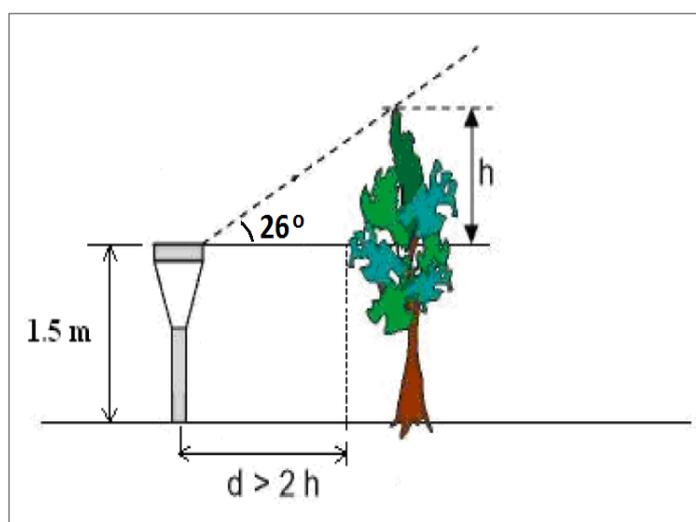


Figura 6: Distância recomendada de obstáculos para a instalação do pluviômetro

- Adicionalmente, recomenda-se que a estação esteja exposta completamente a luz solar durante todo o dia e que o acesso ao pluviômetro seja possível em qualquer época do ano. Deve-se também ter cuidado para que o pluviômetro não esteja sujeito às condições locais que possam enviesar as medições de chuva, por exemplo, respingo de poças d'água ocasionadas por tráfego em vias próximas, gotejamento oriundo de árvores ou de linhas de transmissão de energia etc.

3.2.2 Cercado e layout de instalação do pluviômetro

O pluviômetro deve ser instalado no interior de um cercado com a finalidade de melhorar a aparência da estação, desencorajar a entrada de pessoas não habilitadas, bem como, impedir danos ao equipamento por animais. O cercado padrão utilizado pela ANA é confeccionado em painéis metálicos fabricados em aço trefilado galvanizado e pintados com tinta poliéster na cor branca (Figura 7).



Figura 7: Cercado para proteção do pluviômetro

Para a montagem e instalação do cercado metálico devem ser seguidos os procedimentos apresentados no Anexo II. Ressalta-se que as laterais do cercado devem ser orientadas nas direções cardeais.

A disposição dos equipamentos no interior do cercado metálico deve ser realizada de acordo com a tipologia de ponto de monitoramento que ele comporta. Para o caso de o cercado conter apenas o pluviômetro convencional, suas dimensões e a disposição do equipamento no seu interior devem seguir o layout mostrado na Figura 8.

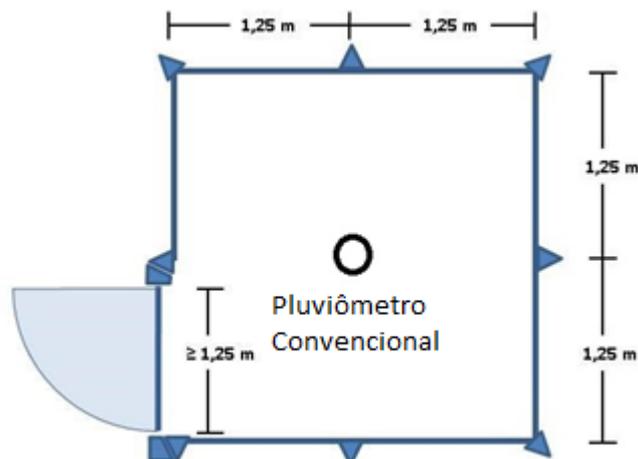


Figura 8: Layout e disposição do pluviômetro convencional no interior do cercado

No caso de o cercado conter, além do pluviômetro convencional, uma estação telemétrica com pluviômetro automático podem ser consideradas pelo menos duas possibilidades de disposição dos equipamentos no interior do cercado, conforme disposto na Figura 10. Nesses casos, deve-se observar atentamente a posição do painel solar da PCD uma vez que esse equipamento pode interferir na coleta de chuva nos pluviômetros. A recomendação é que a

instalação do cercado observe a orientação cardinal mostrada na Figura 9 com a face do painel solar voltada para a direção norte.

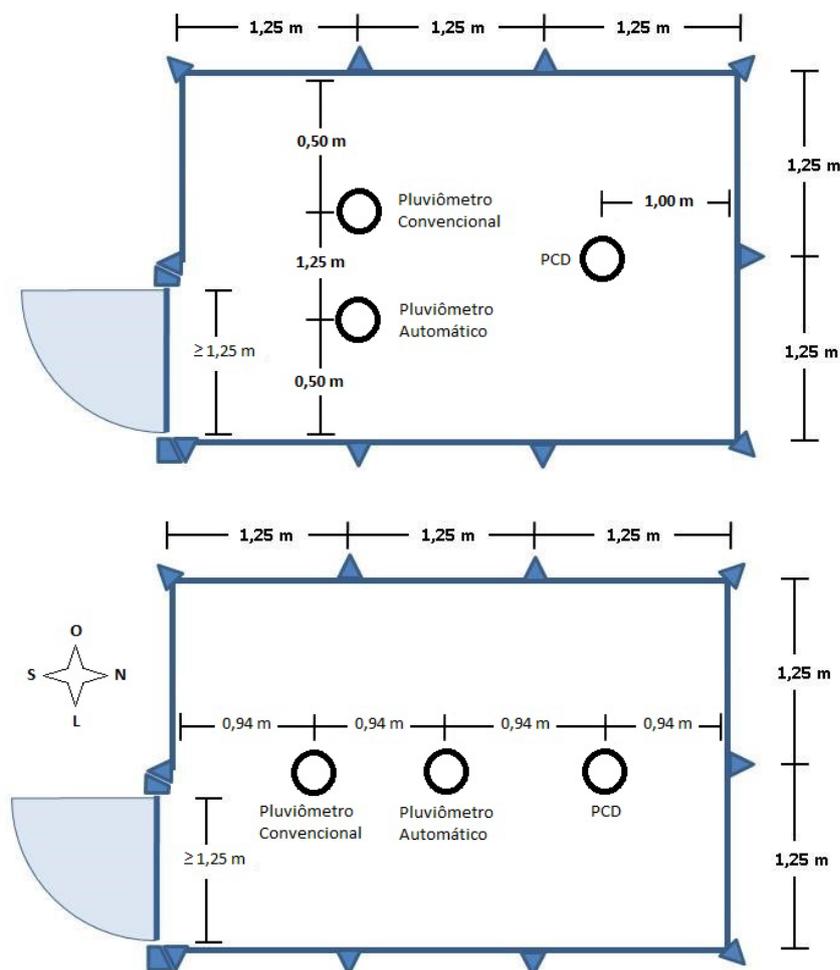


Figura 9: Layout e disposição do pluviômetro convencional no interior do cercado

De modo a facilitar a entrada do observador no cercado e evitar borrifos no instrumento causados pelo rebatimento da chuva em obstáculos recomenda-se que a superfície do solo ao redor do equipamento seja coberta com grama baixa ou pedregulhos, cuidando-se para que a superfície ao redor do aparelho seja a mais plana possível. Também não se recomenda a instalação do pluviômetro em locais sujeitos a alagamentos.

3.2.3 Classificação da estação

Como mencionado no item 2.2, o vento é uma das principais fontes de erro nas medições de precipitação. Uma condição ideal para a instalação de uma estação pluviométrica seria em uma área plana, em uma clareira rodeada com vegetação de altura uniforme onde o pluviômetro estaria naturalmente protegido do vento. Como na prática é raro encontrar um

local ideal, recomenda-se classificar o local de instalação de acordo com a inclinação do relevo ou presença de obstáculos no local de instalação. Assim, para uma melhor avaliação da qualidade dos dados de chuva coletados no local, recomenda-se que o Hidrometrista realize a classificação da estação de acordo com as regras definidas pela Organização Meteorológica Mundial apresentadas no Anexo I. A classe equivalente da estação deverá ser registrada no Histórico da Estação para utilização em futuros estudos de consistência dos dados coletados.

3.3 RECOMENDAÇÕES PARA A FIXAÇÃO DO PLUVIÔMETRO

Recomenda-se que o pluviômetro seja adequadamente fixado a um mourão de madeira (ou outro material robusto e resistente às intempéries) com dimensões adequadas para a fixação da braçadeira que acompanha o pluviômetro da Rede Hidrometeorológica Nacional (Figura 10).

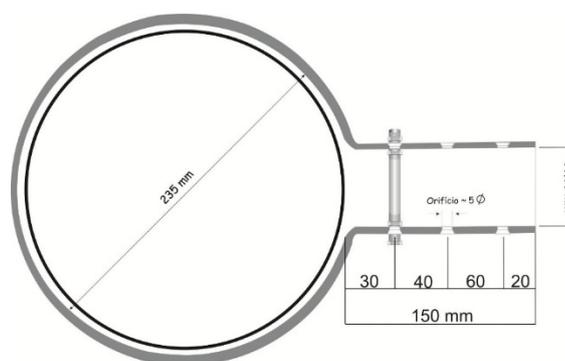


Figura 10: Abraçadeira para fixação do modelo de pluviômetro ANA.

Para uma perfeita adequação da fixação do pluviômetro as dimensões recomendadas do mourão são de 58mm x 120 mm x 200 mm (Largura x Comprimento x Altura). Por padronização, o mourão deverá ser pintado de branco com a base pintada de preto na proporção meio a meio.

A parte superior do mourão deve ser, preferencialmente, em forma de cunha para evitar respingos de água para o interior do pluviômetro (Figuras 11).



Figura 11 : Detalhe da parte superior do mourão fixado em forma de cunha

O mourão deve ser rigidamente fixado ao solo, preferencialmente concretado para melhor fixação, e cuidadosamente alinhado na vertical com ajuda de um nível (figuras 12 e 13).



Figura 12 : Detalhe da concretagem da base do mourão



Figura 13: Alinhamento vertical do mourão com nível

Antes de se atarraxar os parafusos de fixação das braçadeiras é necessário alinhar o anel de captação de chuva na direção horizontal. Para isso deve ser feita a leitura do nível em duas posições perpendiculares entre si de modo a garantir que o anel se encontra perfeitamente nivelado (Figura 14). Se necessário utilize um calço ou cunha para manter o anel na horizontal, antes de atarraxar os parafusos.



Figura 14: Alinhamento do pluviômetro na horizontal

3.4 TESTE DE VAZAMENTO NO PLUVIÔMETRO.

Após instalado e nivelado, o equipamento deve ser testado para vazamentos para isso as seguintes instruções devem ser seguidas:

- Preencher o volume total do pluviômetro com água. Caso disponível, adicionar um corante, de preferência biodegradável à água, pois isso facilitará a detecção de pequenos vazamentos, caso presentes (Figura 15). Tomar cuidado para não derramar água fora do pluviômetro, mantendo a superfície externa do pluviômetro seca.

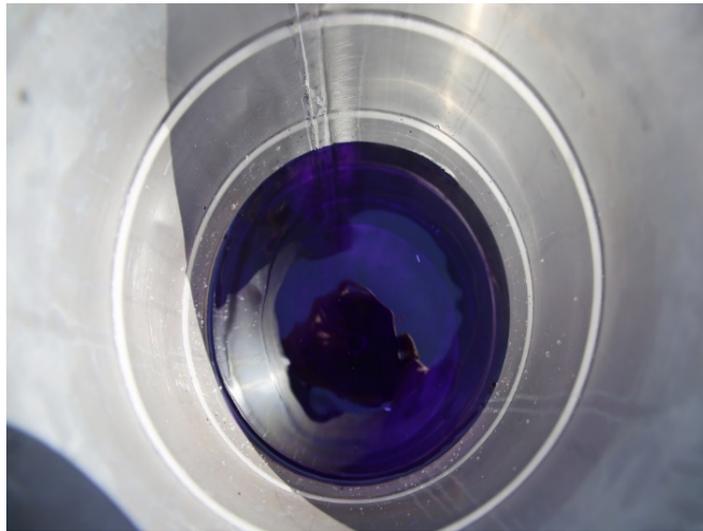


Figura 15: Pluviômetro preenchido com água e corante para verificar vazamentos

- Verificar se, com o peso da água inserida no pluviômetro, as fixações continuam firmes e não cederam e que o anel continua alinhado na horizontal. Se necessário, reforçar a fixação do pluviômetro no mourão.
- Examinar todo o corpo do pluviômetro, em especial as regiões de solda e torneira para vazamentos. A inspeção pode ser realizada visualmente, ou passar um papel seco e poroso em todo o corpo do pluviômetro. Se o papel absorver água indica um possível vazamento (Figura 16).



Figura 16: Detecção de vazamentos com um papel seco

- Verificar, em especial, se não há vazamentos nas torneiras e conexões (Figura 17).



Figura 17: Detecção de vazamento na rosca da torneira do pluviômetro com o uso de corante

3.5 CADASTRAMENTO DE ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

Toda estação pluviométrica pertencente a Rede Hidrometeorológica Nacional deverá ser cadastrada junto a Agência Nacional de Águas (ANA) para que os dados coletados possam ser disponibilizados ao público em geral. O processo de cadastramento é bastante simples e rápido. O operador da estação deverá contatar a ANA e fornecer os dados necessários para o cadastramento da estação. Isso é feito pelo preenchimento de uma ficha descritiva contendo as coordenadas geográficas da estação, nome da estação, entidade responsável, croquis para acesso, pontos de referência para a localização da estação, equipamentos instalados, fotos, etc. Após o cadastramento da estação, a ANA disponibilizará um código único de 8 algarismos para a identificação da estação pluviométrica. O modelo de ficha descritiva está mostrado no Anexo III.

4. PROCEDIMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

Na Rede Hidrometeorológica Nacional de responsabilidade da ANA, as leituras de chuva são realizadas diariamente por um observador. O valor lido é anotado numa caderneta (modelo constante no Anexo IV) que fica de posse deste observador. Essa caderneta é posteriormente recolhida pelos técnicos de campo da Rede ou enviada, via empresa de Correios, diretamente pelo observador para a entidade operadora da estação.

A leitura diária das medições de precipitação é realizada pelo observador que deverá ser orientado pelo hidrometrista a observar os seguintes pontos:

- O pluviômetro deverá ser observado diariamente às 7:00 horas da manhã, ocasião onde o observador coletará com o auxílio da proveta, se houver, a chuva precipitada (Figura 18).



Figura 18: Coleta de chuva com o auxílio da proveta

- Se a água acumulada no pluviômetro encher mais de uma proveta, a quantidade de chuva será a soma de todas as leituras até acabar a água do pluviômetro. O observador deve controlar a abertura da torneira de modo que a água não ultrapasse a marca de 10 mm da proveta. Caso isso ocorra, o excedente deverá ser cuidadosamente retornado ao pluviômetro até que a marca de 10 mm seja atingida.
- A proveta deverá ser colocada em lugar plano e as leituras deverão ser feitas adotando-se como referência o vértice da concavidade do menisco.
- As observações deverão ser anotadas na caderneta do observador. Um modelo de caderneta está mostrado no Anexo IV.
- É indispensável a verificação diária da existência de água no pluviômetro, mesmo que aparentemente não tenha havido chuvas.
- A falta de observação deve ser indicada na caderneta com um traço no dia e horário da falha.
- Quando não for possível fazer a leitura, a água ficará acumulada no pluviômetro até que a leitura seguinte seja realizada. Neste caso, deverá ser anotado o sinal (+) nos dias que não houve leitura (Figura 19).
- Quando for perdida a leitura, em caso de torneira aberta, por exemplo, deverá ser anotado um traço (-) na caderneta (Figura 19).
- A ausência de chuva deve ser indicada na caderneta com o valor 0.0 mm (Figura 19).

DIA	7h		DIA	7h	
1	10.2		16	7.2	
2	0.0		17	15.7	
3	+		18	0.0	
4	+		19	0.0	
5	1.3		20	0.0	

DIA	7h		DIA	7h	
1	7.2		16	10.3	
2	10.6		17	2.4	
3	7.0		18		
4	0.0		19	-	
5	15.7		20	15.7	

Figura 19: Exemplos de anotações na caderneta do observador

- As leituras na caderneta devem ser sempre em décimos de milímetro de chuva.
- Após a medição da chuva verificar se a torneira do pluviômetro ficou bem fechada.
- A porta do cercado deverá ficar sempre fechada com um cadeado. Isso evita que pessoas ou animais mexam no equipamento.

- A tela que existe dentro do pluviômetro serve para impedir a entrada de folhas e insetos, devendo estar sempre limpa.
- Caso a torneira do pluviômetro fique entupida, ela deverá ser limpa com cuidado.
- Caso ocorram fatos que impeçam a continuidade das leituras, o observador deverá entrar em contato com o Hidrometrista da instituição responsável. O Hidrometrista deverá sempre fornecer um número de telefone de contato para o observador (que deverá ser fixado na contracapa da caderneta) e obter o número de telefone de contato do observador, se disponível.
- Sempre que for escolhido um novo observador, o técnico de campo deverá apresentar ao observador um exemplar da Cartilha do Observador (ANA, 2014) e explicar passo a passo como realizar as leituras do pluviômetro. O Anexo V contém algumas páginas da Cartilha do Observador com instruções sobre como realizar as leituras do pluviômetro e anotá-las na caderneta do observador.

5. PROCEDIMENTOS PARA MANUTENÇÃO DE ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

As condições de exposição do pluviômetro podem se alterar ao longo do tempo devido, por exemplo, a intervenções humanas ou crescimento da vegetação, além disso, o equipamento pode sofrer desgaste ao longo do tempo. Assim, nas visitas de manutenção, o hidrometrista deverá observar os seguintes procedimentos:

- Verificar o nivelamento do aro de captação de chuva, bem como se o mourão e fixações estão rígidos. Caso o mourão esteja solto, reforce sua fixação ao solo com cimento;
- Verificar se o funil e o reservatório do pluviômetro estão oxidados ou contaminado com impurezas levando a retenção de água
- Realizar a limpeza do cercado, pintura quando necessário, lubrificação de cadeados, troca de partes deterioradas, substituição das placas de identificação da estação que estejam em mal estado de conservação etc.
- Realizar a limpeza das superfícies internas e externas do pluviômetro e verificar se não há vazamentos.
- Realizar uma entrevista informal com observador sobre possíveis problemas ou dúvidas que possam ter surgido durante a operação diária. Verificar possíveis inconsistências ou possíveis erros nos dados anotados pelo observador na caderneta. Caso necessário, o observador deve ser orientado sobre as falhas encontradas e sobre como saná-las. Certifique-se que a proveta utilizada pelo observador está em bom estado, e é apropriada para a área de captação do pluviômetro instalado.
- Atualizar, se houver necessidade, os números dos telefones da Operadora e/ou do observador.
- Não esquecer de escrever no histórico da estação as atividades realizadas durante a manutenção. Caso o pluviômetro seja substituído, a torneira seja trocada, seja detectado um vazamento, ou havendo qualquer outra informação relevante, essa informação deverá ser anotada no histórico da estação. O arquivo contendo o histórico da estação deverá ser enviado para a ANA, junto com as cópias digitais dos boletins do observador e o banco de dados no padrão HIDRO.
- Incluir no relatório de visita uma foto do cercado, e fotos da lateral e topo do pluviômetro.
- A classificação de cada estação (Anexo I) deve ser revista periodicamente. Recomenda-se que, pelo menos uma vez por ano, seja executado um exame visual das condições ambientais do local. Caso tenha havido alguma alteração significativa no local, uma reclassificação da estação poderá ser necessária.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Cartilha do Observador – Pluviometria**. 2a Edição - Brasília: ANA, SGH, 2014. 23p.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). **Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation**. 2008 Edition, Updated in 2010, in Part I, Chapter 1, Annex 1B, WMO-No. 8. 716 p. Disponível em http://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_8_en-2012.pdf (Acessado em 22/07/2016).

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY - USGS. **Surface Water Technical Memorandums - sw06.01- Revised - February 2010 - Collection, Quality Assurance, and Presentation of Precipitation Data**. Disponível em <http://water.usgs.gov/admin/memo/SW/sw16.03.html> (Acessado em 22/07/2016)

ANEXO I – CLASSIFICAÇÃO DE ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS DE ACORDO COM A ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL (WMO, 2010)

Classe 1 (Figura 3)

- (a) Área plana e horizontal, circundada por área aberta com inclinação menor que 19° . Pluviômetro rodeado por obstáculos de altura uniforme, visualizados sob um ângulo de visada entre 14° e 26° , ou,
- (b) Área plana e horizontal, circundada por área aberta com inclinação menor que 19° . Se o pluviômetro for protegido artificialmente contra o vento, o instrumento não necessita ser protegido por obstáculos de altura uniforme. Nesse caso, qualquer outro obstáculo deve estar a uma distância de pelo menos 4 vezes sua altura.

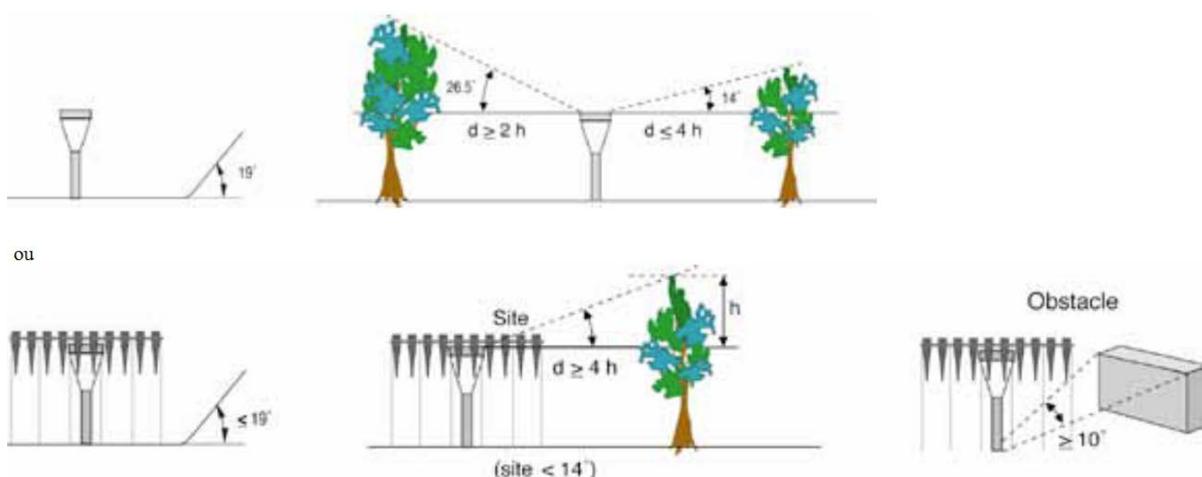


Figura 3 Estação Classe 1

Classe 2 - incerteza estimada aumentada devido ao local em até 5% (Figura 4)

- (a) Área plana e horizontal, circundada por área aberta com inclinação menor que 19° .
- (b) Possíveis obstáculos devem estar situados a uma distância de pelo menos 2 vezes a altura do obstáculo (com respeito à altura do aro do pluviômetro)

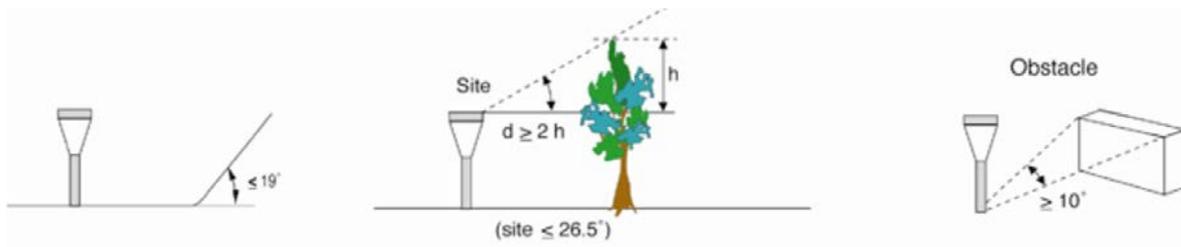


Figura 4 Classe 2 (incerteza estimada adicional aumentada em até 5%)

Classe 3 - incerteza estimada aumentada devido ao local em até 15% (**Figura 5**)

- (a) Área plana e horizontal, circundada por área aberta com inclinação menor que 30°.
- (b) Possíveis obstáculos devem estar situados a uma distância maior que a altura do obstáculo.

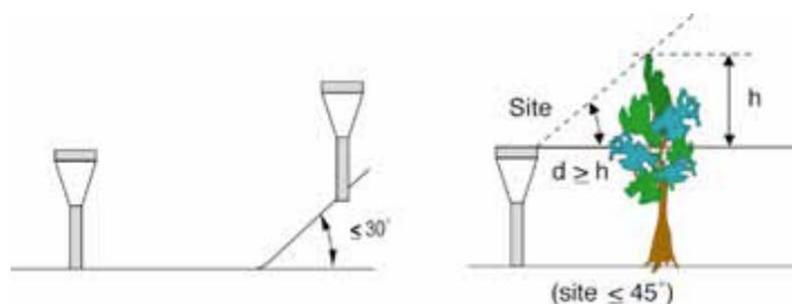


Figura 5 Classe 3 (incerteza adicional estimada +15%)

Classe 4 - incerteza estimada aumentada devido ao local em até 25% (**Figura 6**)

- (a) Área com inclinação maior que 30°.
- (b) Possíveis obstáculos devem estar situados a uma distância menor que a altura do obstáculo.

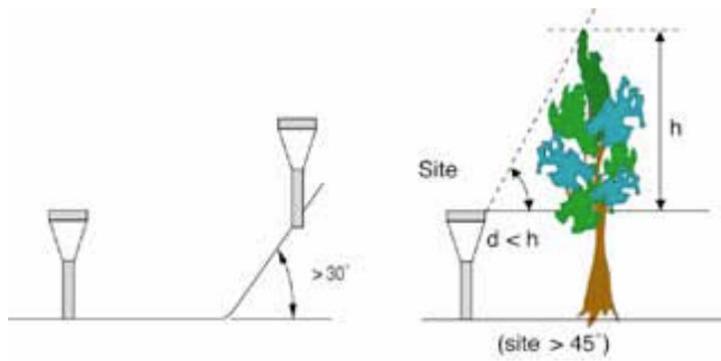


Figura 6 Estação Classe 4 (incerteza adicional estimada +25%)

Classe 5 - incerteza estimada aumentada devido ao local em até 100% (**Figura 7**)
 Obstáculos mais próximos que a metade da altura (árvores, telhado, parede, etc.)



Figura 7 Estação Classe 5 (incerteza adicional estimada +100%)

ANEXO II – PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO DE CERCADO METÁLICO

II.1. CARACTERÍSTICAS E TIPOS DE CERCADO

Os cercados metálicos foram desenvolvidos para facilitar o transporte e agilizar o processo de montagem em campo. São modulares e constituídos de 9 (nove) painéis metálicos - na medida de 1,53m (h) e 1,25m (compr.); 10 (dez) postes metálicos - triangulares; com 2,00m de altura; multiuso; permitem a fixação dos painéis com sistema antifurto; com tampa superior metálica e 1 (um) portal metálico - composto de 1 (um) portão e 2 (duas) colunas. O portão e as colunas devem formar um conjunto com largura de até 1,25m. Este conjunto de peças permite a montagem de um cercado na dimensão de 3,75m x 2,50m, onde é possível instalar um pluviômetro e uma PCD automática (Figura II.1).



Figura II.1 Cercado com pluviômetro e PCD.

Caso se deseje um cercado para abrigar somente um pluviômetro, deve-se montar uma unidade com as dimensões 2,5m x 2,5m. Neste caso serão utilizados somente 7 painéis, 8 postes e o portão.

II.2. MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO CERCADO METÁLICO

II.2.1 Preparativo

Antes de se ir a campo, é necessário verificar se estão sendo levadas as ferramentas e materiais adequados para a instalação do cercado a saber:

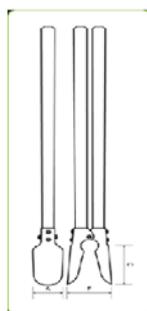
Ferramentas

- Cavadeira articulada com cabo com as dimensões aproximadas como pode ser visto na Figura II.2;
- Marreta pequena;

- Enxada;
- Jogo de chaves de fenda;
- Jogo de chaves fixa;
- Esquadro de 90°;
- Trena de 10m;
- Alicates para instalação das chapas antifurto fornecido pelo fabricante do cercado.

Materiais

- Piquetes de madeira com ponta;
- Ripas de madeira;
- Rolo de barbante;
- Cimento;
- Areia;
- Brita;
- Balde;
- Lâminas antifurto fornecidas pelo fabricante.



Dimensões (mm):

A - 170
C - 230
F - 179

Figura II.2: Dimensões aproximadas da Cavadeira articulada com cabo.

II.2. 2 Localização do Cercado e Preparação do Terreno

O cercado, como abriga um pluviômetro, necessita ser instalado em uma área livre de interferências externas, como árvores por exemplo. Deve ser mantido o distanciamento mínimo que corresponde à angulação, do topo do pluviômetro até o topo do obstáculo, de 26° com a horizontal (WMO, 2010; USGS, 2010). O terreno deve ser limpo antes da instalação, podendo permanecer grama se houver.

II.2. 3 Marcação do local

Inicialmente deve-se proceder à marcação dos pontos onde serão instalados os postes metálicos. A quantidade de postes depende do layout do cercado. No caso do layout para abrigar pluviômetro convencional em conjunto com estação telemétrica, devem ser fixados no solo 10 piquetes de madeira (Figura II.3), no caso da estação apenas pluviométrica, o quantitativo total de piquetes a serem fixados é de 8 (Figura II.4), .

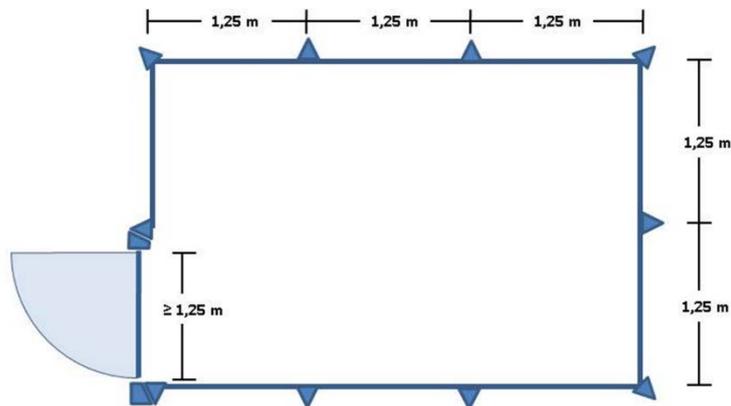


Figura II.3 Pontos onde devem ser fixados no solo os piquetes de madeira.

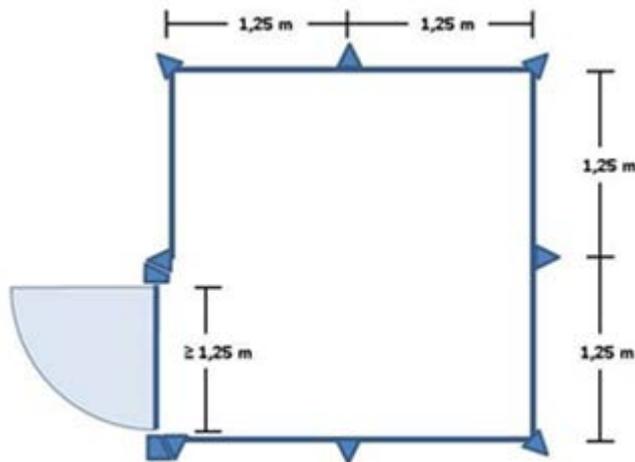


Figura II.4 Pontos onde devem ser fixados no solo os piquetes de madeira.

Para a adequada fixação dos piquetes deve ser seguido o procedimento abaixo:

- Instalar o primeiro piquete de madeira;
- A partir dele marcar o segundo piquete a 3,75m de distância do primeiro;
- Passar um barbante unindo os dois pontos;
- Com o barbante a 90° posicionar um terceiro piquete a 2,50m do segundo (utilizar o esquadro para definir 90°);
- Seguir o procedimento acima para o quarto piquete que formará o retângulo desejado;
- Piquetar os pontos intermediários com uma trena;

II.2.4 Instalação

Inicialmente deve-se proceder à escavação dos furos onde serão instalados os postes metálicos. Deve-se utilizar a cavadeira manual e, sendo o solo duro, colocar água com a frequência necessária. Sua profundidade deve ser tal que quando forem instalados os painéis metálicos eles fiquem posicionados a aproximadamente 10cm a 12cm do solo.

Posicionar os postes nos furos abertos. Iniciar o encaixe dos painéis metálicos que deverão ser fixados com 4 lâminas antifurto: uma na parte superior, uma na parte inferior e duas distribuídas de forma equidistantes (Figura II.5).



Figura II.5 Instalação das lâminas antifurto com auxílio de alicate apropriado.

Apoiar os painéis em suportes de madeira de modo que fiquem suspensos de 10cm a 12cm do solo (Figura II.6).



Figura II.6 Calçar os painéis com madeira de modo que fiquem a 10cm a 12cm do solo

Posicionar os painéis na vertical, para isso, utilizar um prumo ou um nível de bolha (Figura II.7).



Figura II.7 Verificação do alinhamento do painel com o prumo.

Verificar com o barbante se os postes estão alinhados Figura II.8.



Figura II.8 Verificação do alinhamento dos postes com a linha.

À medida que os painéis forem colocados na posição vertical, apoiá-los nos dois lados com ripas de madeira (Figura II.9).



Figura II.9 Apoiar os painéis na vertical com ripas de madeira nos dois lados.

Posicionar e instalar o portão. Devido ao seu peso, se necessário, amarrar o mesmo no poste (Figura II.10).



Figura II.10 Instalação do portão.

Estando o cercado todo montado na posição correta, concretar os postes, mantendo os suportes de madeira. Estes devem ser retirados somente após o concreto secar (Figura II.11).



Figura II.11 Concretagem dos postes.

Para a preparação do concreto usar o traço seguinte:

- 1 Saco de cimento;
- 4 Latas de areia;
- 5 Latas de brita;
- 1 lata e um quarto de água.

ANEXO III – MODELO DE FICHA DESCRITIVA

FICHA DESCRITIVA DE ESTAÇÃO HIDROMETEOROLÓGICA

 <p>ANA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS</p>	Nome da Estação		Município		U.F.	Roteiro
	Entidade Operadora		Tipo de Estação		Código ANA	
Curso d'água			Bacia Hidrográfica		Área de Drenagem	
DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE MONITORAMENTO						
Item	Tipo de Monitoramento	Data da Instalação	Sigla da Entidade	Data de Desativação	Método de Obtenção	Forma de Transmissão
COORDENADA GEOGRÁFICA DOS TIPOS DE MONITORAMENTO						
Item	Tipo de Monitoramento	Latitude		Longitude		Altitude (m)
EQUIPAMENTOS INSTALADOS						
Equipamento		Marca	Modelo	Autonomia	Ativado em	Desativado em
LOCALIZAÇÃO						
ACESSIBILIDADE						
INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE						

POTAMOGRAFIA								
DADOS CADASTRAIS DO OBSERVADOR OU ZELADOR								
Nome:		CPF:		INSS:		Gratificação (R\$):		
PIS/PASEP:		RG:		Órgão Exp.:		Banco:		
Instrução:		Profissão:				Agência:		
Endereço:						C. Bancária:		
Bairro:			CEP:		Cidade:		UF:	
Telefones p/ Contato:			()		Distância da residência à Estação:			
SEÇÃO DE RÉGUAS (SE HOVER)								
Número de Lances			Descrição dos lances					
Margem			Amplitude (m)		Altitude do Zero da Régua com relação ao nível do mar (m)		Lances instalados	
REFERÊNCIAS DE NÍVEL:								
RN	Cota (mm)	Altitude dos RN's com relação ao nível do mar (m)			Estabilidade	Descrição dos RN's		
COTA DE TRANSBORDAMENTO (SEÇÃO DE RÉGUAS) (m)								
MARGEM (ESQUERDA OU DIREITA)				COTA (m)				
SEÇÃO DE MEDIÇÃO								
Distância da Seção de Réguas (m)			Localização			Tipo de Travessia		
Distância PI/PF (m)		Natureza do Leito			Processos de Medição			
LINHA DE BASE								
Alvo 1		Alvo 2		Alvo 3		Alvo 4		
Distância (m)	Ângulo (°)	Distância (m)	Ângulo (°)	Distância (m)	Ângulo (°)	Distância (m)	Ângulo (°)	
CARACTERÍSTICAS DO TRECHO (SEÇÃO DE MEDIÇÃO)								
REGIME: <input type="checkbox"/> Perene <input type="checkbox"/> Intermitente <input type="checkbox"/> Efêmero								
CONFORMAÇÃO: <input type="checkbox"/> Retilíneo <input type="checkbox"/> Anastomosado <input type="checkbox"/> Meandrante <input type="checkbox"/> Curvo								
FUNDO: <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Irregular								
MARGEM	NATUREZA			VEGETAÇÃO		INCLINAÇÃO		
CONTROLE (SEÇÃO DE RÉGUAS - JUSANTE)								
TIPO DE CONTROLE				DISTÂNCIA DA SEÇÃO DE RÉGUAS (m)				

POSIÇÃO EM RELAÇÃO À REDE	
ESTAÇÃO A MONTANTE (CÓDIGO/ENTIDADE RESPONSÁVEL)	ESTAÇÃO A JUSANTE (CÓDIGO/ENTIDADE RESPONSÁVEL)
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO	
Nome do responsável pela elaboração do croqui de localização	
CROQUI DE ACESSO	
OBSERVAÇÕES:	

Nome do responsável pela elaboração do croqui de acesso	Data
FOTO DA ESTAÇÃO	
OBSERVAÇÕES:	
Nome do responsável que fotografou a estação	Data

INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO

DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE MONITORAMENTO

Descrever todos os tipos de monitoramento presentes na Estação. Exemplo: Pluviométrico, Fluviométrico, Sedimentométrico, Qualidade de Água.

Em *Método de Obtenção*, informar o tipo de equipamento. Exemplo: Pluviômetro, Pluviógrafo, Pluviologger, Régua Linimétrica, Sensor de Pressão, Radar, Linígrafo, USD49 (para sedimentos), YSI6220V2 (para sondas de qualidade de água), etc.

Em *Formas de Transmissão*, descrever se é com telemetria Satélite, Celular, Boletim ou Datalogger.

COORDENADA GEOGRÁFICA DOS TIPOS DE MONITORAMENTO

Preliminarmente, deve-se obter as coordenadas de cada tipo de monitoramento utilizando equipamentos GPS de navegação nos seguintes pontos:

Pluviômetro/Pluviógrafo/Pluviologger: Sobre este(s) equipamento(s).

Réguas/Linígrafo/Sedimentométrico: Sobre uma das Referências de Nível.

Sensor de Pressão/Radar: Sobre o Sensor/Radar

Qualidade de água: Sobre o sensor de coleta dos parâmetros de qualidade de água.

SEÇÃO DE RÉGUAS

Número de Lances: Ex: 7

Descrição dos lances: Réguas linimétricas de alumínio fixadas em estacas suporte; Réguas linimétricas de acrílico fixadas em estacas suporte; Réguas linimétricas de madeira fixadas em estacas suporte; Réguas linimétricas de alumínio fixadas em estrutura de concreto; Réguas linimétricas de acrílico fixadas em estrutura de concreto; Réguas linimétricas de madeira fixadas em estrutura de concreto; Outros: (especificar)

Margem: Esquerda; Direita

Amplitude: Será apresentado como: “limite inferior do 1º lance de régua” ao “limite superior do último lance de régua”. Ex: 20 m

Altitude do Zero da Régua com relação ao nível do mar (m): Ex: 523,2 m

Lances instalados: Apresentar o número lances de réguas instalados.

REFERÊNCIAS DE NÍVEL

Descrição dos RN's: Calota de alumínio chumbada em bloco de concreto; Calota de bronze chumbada em bloco de concreto; Parafuso de ferro chumbado em bloco de concreto; Outros: (especificar)

Estabilidade: Boa; Ruim

Altitude dos RN's com relação ao nível do mar (m): Esse valor será igual ao Zero da Régua com relação ao nível do mar (m) + Cota do RN (m)

SEÇÃO DE MEDIÇÃO

Distância da Seção de Réguas (m): Ex: 200 m

Localização: Montante; Jusante

Tipo de Travessia: Carro hidrométrico; Barco com cabo de aço ; Barco (GPS); Barco (sextante); Barco (estação total); Barco (teodolito); A vau.

Natureza do Leito: Rocha, Cascalho, Areia, Silte, Argila (pode ser marcado mais de um)

Processos de Medição: Detalhado; Dois pontos; Três pontos; Método Acústico Doppler; Integrado; Calha Parshall, Vertedouro.

Distância PI/PF (m): Ex: 83 m

NATUREZA E INCLINAÇÃO DAS MARGENS

Margem: Esquerda; Direita

Natureza: (pode ser informado mais de uma). Ex: Rocha; Cascalho; Areia; Silte; Argila; Outros: (especificar)

Vegetação: Sem vegetação; Pequeno porte; Médio porte; Grande porte

Inclinação: Pequena; Média; Grande

CONTROLE

Tipos de Controle: Corredeira; Cachoeira; Estreitamento lateral; Canal; Ponte; Bueiro; Degrau; Ilha

POSIÇÃO EM RELAÇÃO A REDE

Estação a montante: Deve ser informado o código e o nome da entidade responsável pela estação hidrométrica, mais próxima e em operação, localizada imediatamente a montante.

Estação a jusante: Deve ser informado o código e o nome da entidade responsável pela estação hidrométrica, mais próxima e em operação, localizada imediatamente a jusante.

COTA DE TRANSBORDAMENTO

Margem: Deve ser informado qual é a margem de transbordamento com a menor cota.

Cota: Deve ser informado qual a cota de transbordamento da seção de réguas em metros.

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

Deve apresentar um desenho mostrando as principais rodovias de acesso, cidades próximas e algumas informações de distância.

CROQUI DE ACESSO

Deve apresentar o croqui da estação contendo a localização da seção de réguas, das referências de nível, seção de medição, pluviômetro, curso d'água, localização de ponte (se houver), etc.

FOTO DA ESTAÇÃO Deve conter uma fotografia recente da estação.

ANEXO IV – MODELO ANA DA FOLHA DE OBSERVAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

		ALTURAS DIÁRIAS DE CHUVA (mm)	
Sureg:	Mês/Ano:	Código:	Rota:
Estação:		Sub-bacia:	Município:

DIA	7 HORAS	CORREÇÃO	ANOTAÇÕES
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			

Nome do observador: _____
Assinatura: _____
Visita: ____/____/____
Técnico/Iniciais: _____ Visto: _____

ANEXO V – CARTILHA DO OBSERVADOR

Como anotar corretamente na Caderneta

Cada folha da **CADERNETA** serve para 1 mês de leitura.

Essa folha tem o nome de **BOLETIM**.

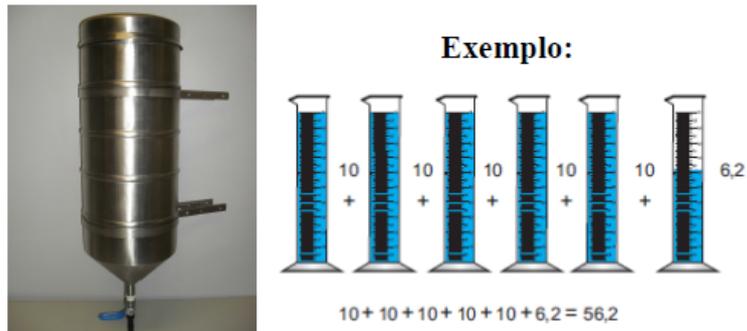
O boletim é preenchido em 2 vias:

- √ 1 via será levada pelo hidrometrista ou enviada pelo correio
- √ 1 via deverá ficar na caderneta

LEITURA DIÁRIA DE CHUVA (mm)				Mês:		
				Ano:		
				Estação:		Código:
				Typo:	Sub-bacia:	Roteiro:
				Município:		UF:
Operadora:		Código:	Unidade:			
DIA	7 Horas	Corregio	Anotações			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28			Verificado:			
29			Metricula: Data: /			
30			Digitado:			
31			Metricula: Data: /			
Nome do observador:			Visto:			

Observador(a) faça uma boa medição!

Se a água acumulada no pluviômetro encher mais de uma vez a proveta, a quantidade de chuva será a soma de todas as leituras até acabar a água do pluviômetro.



ATENÇÃO!!!

Mesmo não tendo chovido, o boletim deverá ser anotado todos os dias.

As medições são feitas sempre às 7h da manhã.



Como anotar corretamente na Caderneta

Antes de preencher o boletim, tenha a mão, um lápis bem apontado, uma caneta e uma borracha.

Quando for escrever no boletim, faça de uma vez só, a caneta. Não escreva e depois, torne a escrever por cima.



Evite rasuras e borrões.

Se errar, dê um risco, sobre o número errado, e faça a anotação correta, ao lado.

~~10,2~~ → 10,5

Caso não tenha feito a leitura, não risque o local reservado para o número: deixe-o em branco.

Como anotar corretamente na Caderneta

Se não houver água no pluviômetro, a anotação no boletim será **0,0**.

Quando **NÃO** for possível fazer a leitura, a água ficará acumulada no pluviômetro até que a leitura seguinte seja realizada. Neste caso, deverá ser anotado o sinal **(+)** nos dias que não houve leitura.

Quando for perdida a leitura, em caso de torneira aberta, por exemplo, deverá ser anotado um traço **(-)** na caderneta.

DIA	7h		DIA	7h	
1	10.2		16	7.2	
2	0.0		17	13.1	
3	+		18	0.0	
4	+		19	0.0	
5	1.3		20	0.0	

DIA	7h		DIA	7h	
1	1.2		16	10.3	
2	10.6		17	2.4	
3	1.0		18		
4	0.0		19	-	
5	15.7		20	15.7	

ANEXO VI – HISTÓRICO DA ESTAÇÃO

 CPRM Serviço Geológico do Brasil		HISTÓRICO DE ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	
ESTAÇÃO:	CÓDIGO:	TIPO: P	
Umarituba Nova	00338014		
DATA INSTALAÇÃO:	DATA EXTINÇÃO:-	DATA REINSTALAÇÃO:	
05/1962			
DATA	TIPO DE OCORRÊNCIA		
25/06 e 13/09/2004	Estação em boas condições de funcionamento.		
05/07/2006	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
28/09/2006	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
09/04/2007	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
22/06/2007	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
26/09/2007	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
09/11/2007	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
18/04/2008	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
16/06/2008	Realizada limpeza pela observadora.		
25/08/2008	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
11/12/2008	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
18/03/2009	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
24/06/2009	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
08/09/2009	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
03/11/2009	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
29/01/2010	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
05/04/2010	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
21/06/2010	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
16/09/2010	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
10/02/2011	Feito limpeza na estação.		
26/04/2011	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
14/06/2011	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
17/09/2011	Lubrificada a torneira com gel de silicone. Teste de vazamento e limpeza.		
13/02/2012	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
09/04/2012	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
25/06/2012	Teste de vazamento e limpeza da estação.		
15/09/2012	Teste de vazamento e limpeza da estação. Troca das dobradiças do cercado.		
25/02/2013	Teste de vazamento e limpeza da estação.		
26/04/2013	Lubrificada a torneira com gel de silicone.		
24/06/2013	Teste de vazamento e limpeza e pintura do cercado da estação.		
17/02/2014	Teste de vazamento e limpeza da estação.		
07/04/2014	Teste de vazamento e limpeza da estação.		
24/07/2014	Teste de vazamento.		