

# UM PLUVIÔMETRO COM 19cm<sup>2</sup> DE ÁREA DE CAPTAÇÃO É VIÁVEL? UMA COMPARAÇÃO ENTRE PLUVIÔMETROS COM ÁREAS DE CAPTAÇÃO DIFERENTES

Gré de Araújo Lobo, Nelson Luiz Goi Magni  
Engenheiro, M. Sc. Engenheiro, M. Sc.  
DAEE/CTH  
Caixa Postal 39  
06001-970 - Osasco - SP

## RESUMO

Com o objetivo de verificar se pluviômetros com áreas muito pequenas de captação são capazes de medir corretamente a chuva, foram comparadas as medidas feitas em três pluviômetros com áreas de captação diferentes:

- a) retangular, com 19cm<sup>2</sup> (3,4 x 5,6cm);
- b) circular, com 100cm<sup>2</sup> (Ø = 11,3cm);
- c) circular, com 500cm<sup>2</sup> (Ø = 25,2cm);

Foram medidas alturas totais diárias de chuva durante 1 ano e 4 meses, abrangendo um total de 101 eventos. Discutem-se, também, aspectos importantes relacionados a eventuais erros de calibração a que estão sujeitos pluviômetros comerciais e que afetam muito a qualidade das medidas.

## INTRODUÇÃO

É comum o questionamento a respeito do efeito da turbulência do vento em pluviômetros com áreas de captação muito pequenas (menores que 100 cm<sup>2</sup>). O vento, nesses aparelhos, agiria diminuindo muito a medida de precipitação, quando a mesma é comparada com as medidas obtidas em aparelhos padronizados de 200, 400 ou 500cm<sup>2</sup>.

Existem muitos pluviômetros (comerciais e caseiros) com áreas de captação menores que 100cm<sup>2</sup> no interior do Estado de São Paulo, e muitos desses são ofertados como brindes por bancos ou empresas de irrigação. A ocorrência de disparidades entre leituras feitas nesses aparelhos e outros (padronizados ou não) situados a curta distância gera muitas dúvidas quanto à confiabilidade dos aparelhos e também quanto à necessidade de cuidados quanto à precisão das medidas e instalação dos aparelhos.

Com o objetivo de verificar o funcionamento prático desses aparelhos, foram comparadas as medidas de 101 alturas diárias de chuva em Osasco, SP (coordenadas 23° 31'S/46°45'W), na estação de testes de equipamentos meteorológicos da Rede Hidrométrica de São Paulo.

Foram utilizados três pluviômetros, com áreas de captação de 500, 100 e 19cm<sup>2</sup>, e as leituras foram feitas no período de setembro de 1985 a dezembro de 1986, ou seja, durante 1 ano e 4 meses.

## AFERIÇÃO

Os pluviômetros de 500 e 100cm<sup>2</sup> foram verificados e aprovados quanto aos itens áreas de captação e graduação das respectivas provetas de

leitura. No pluviômetro comercial de 19cm<sup>2</sup> constataram-se, no entanto, erros graves de calibração, conforme se mostra na tabela abaixo:

**TABELA 1** Erros do pluviômetro de 19cm<sup>2</sup>

Medida Correta (mm)	Medida Errada (mm)	Erro (%)
5	7	+ 40
10	13	+ 30
20	27	+ 35
30	40	+ 33
50	66	+ 32
75	100	+ 33
98	130	+ 33

Após a constatação destes grandes erros, refez-se sua graduação. O aparelho corretamente graduado é que foi utilizado no teste comparativo. Outros dois aparelhos, de 15cm<sup>2</sup> de área, foram também verificados e apresentaram erros diferentes deste de 19cm<sup>2</sup> (mas não foram utilizados no teste).

### TESTE COMPARATIVO

Obtiveram-se 101 medidas de chuvas acima de 0,5mm. Em cerca de um terço delas as chuvas foram maiores que 20mm, sendo a maior precipitação com o valor de 85,0mm. Foram feitas duas regressões entre os resultados, que apresentaram os seguintes valores (tabela 2):

**TABELA 2** Regressões tipo  $y = a.x$

	100 x 500 (y) (x)	19 x 500 (y) (x)
Erro padrão de y	0,6000	0,7339
Coefficiente de determinação	0,9986	0,9979
Coefficiente a	1,021	1,008

Verifica-se, portanto, que os três pluviômetros mediram bem as precipitações ocorridas.

Remenieras (1972), cita estudo feito por Wild mostrando a variação do coeficiente de captação de chuva com a área de captação do pluviômetro (tabela 3):

**TABELA 3** Estudo de Wild

Diâmetro (cm)	2,5	5,1	10,2	12,7	15,2	20,3	30,5	61,0
Área (cm <sup>2</sup> )	5	20	81	127	182	324	730	2922
ALNE (Série 4,5 anos)	C	91,4	95,6	99,7	99,6	102,6	103,6	100,0
TRATH FIELD (Série de 2 anos)	S	91,6	97,8	100,2	97,8	100,9	99,1	101,3

A tabela acima mostra que pluviômetros com diâmetros de 5,1cm (área de captação de 20cm<sup>2</sup>) até 61,0cm (área de 2922cm<sup>2</sup>) medem, em termos práticos, o mesmo. A tabela sugere que abaixo do limite de 20cm<sup>2</sup> o erro aumenta, passando a ser cerca de 10% para a área de 5cm<sup>2</sup>.

### CONCLUSÕES

a) Verifica-se que os pluviômetros de 500, 100 e 19cm<sup>2</sup>, corretamente calibrados, são adequados para a medição de chuvas;

b) É fundamental que se faça verificação prévia da calibração da área de captação e graduação das medidas.

Esta última observação é importantíssima e vale, evidentemente, para qualquer tipo de aparelho medidor. Há erros sistemáticos e de outros tipos que acabam ficando camuflados atrás de bonitos carimbos de fabricantes ou de listagens de computador. A bela aparência ganha uma aura de respeitabilidade que nem sempre corresponde à realidade. Veja-se o caso em pauta: como desfazer o verdadeiro estrago na reputação dos pluviômetros causado por aparelhos comerciais mal calibrados?

## **BIBLIOGRAFIA**

HANDBOOK of meteorological instruments (1969). London: Her Majesty's Stationery Office. Part 1: Meteorological office nº 577.

REMENIERAS, G. (1972). L'hydrologie de l'ingenieur. 3 ed. Paris, Eyrolles. p. 82-3

WILLIERS, G. du T. (1980). A short note on errors in rainfall measurement. Water SA, v.6, n.3, p. 144-8

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (1971). Guide to meteorological instrument and observing practices. 4 ed. Genebra WHO (WMO n8TP3)