

## COMPARATIVO ENTRE DADOS DE CHUVA OBTIDOS POR TRÊS TIPOS DE PLUVIÔMETROS

CARLOS ROBERTO BÖNEMANN BUCHWEITZ<sup>1</sup>; AMANDA DA FONSECA BORGES<sup>2</sup>; ROBERTO TRENTIN<sup>2</sup>; EDGAR RICARDO SCHÖFFEL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [crbuchweitz@yahoo.com.br](mailto:crbuchweitz@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [amanda.fb@hotmail.com](mailto:amanda.fb@hotmail.com); [roberto.trentin@ufpel.edu.br](mailto:roberto.trentin@ufpel.edu.br)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [ricardo.schoffel@gmail.com](mailto:ricardo.schoffel@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

Frequência de ocorrência e intensidade são preocupações quanto às chuvas, pelos seus efeitos potencialmente danosos, seja por excesso ou escassez. O conhecimento das probabilidades de ocorrência de chuva é de suma importância no planejamento agrícola (MURTA et al., 2005).

O equipamento de medição da chuva é o pluviômetro, que é constituído de uma área de captação superior a 100 cm<sup>2</sup> e de um reservatório onde a água da chuva é armazenada até o momento da leitura, em milímetros (PEREIRA et al., 2007). É um aparelho que fornece o total de água acumulado durante um intervalo de tempo (CASSOL; GOMES, 2011).

Para uma medição mais próxima da realidade, a Organização Meteorológica Mundial (OMM) recomenda que o pluviômetro mantenha-se em local livre, em distância igual ou superior a quatro vezes a altura de eventuais obstáculos. A área de captação da precipitação deverá estar posicionada em plano horizontal a uma altura de 1,5 m (SILVA, 2008).

O uso de pluviômetros plásticos para a determinação do total de chuvas é comum entre produtores familiares, devido ao seu baixo custo de aquisição. Porém, os valores registrados nem sempre são corretos, podendo apresentar erros que comprometem o planejamento de atividades importantes no manejo da propriedade como a irrigação (CONCEIÇÃO; ZANETONI, 2007).

O modelo de pluviômetro mais utilizado em estações meteorológicas oficiais é o “Ville de Paris”. Este se destina à captação e acumulação de chuva para posterior medição com uma proveta graduada. O modelo é o de uso mais tradicional e generalizado do Brasil (SILVA, 2008).

O objetivo deste trabalho foi comparar medições de dois pluviômetros plásticos alternativos (formatos cônico e cunha) em relação a um padrão, “Ville de Paris”, analisando dados diários de chuva, entre agosto de 2012 e julho de 2014.

### 2. METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido a partir de uma amostra dos dados de precipitação diária entre agosto de 2012 e julho de 2014. Estes dados fazem parte do acervo da Estação Agroclimatológica de Pelotas, situada no município do Capão do Leão, RS (latitude: 31°52'00"S, longitude: 52°21'24"W e altitude: 13,24 m).

Foram utilizados, como base deste estudo, dados de precipitação pluviométrica de três pluviômetros de diferentes modelos: “Ville de Paris”, cônico e cunha. O pluviômetro modelo “Ville de Paris” é fabricado em aço inoxidável, tem formato afunilado e área de captação circular igual a 400 cm<sup>2</sup>. Este foi considerado como

padrão nesta análise, pois seus dados são os repassados para divulgação oficial das precipitações pluviométrica na região e, também é o pluviômetro mais difundido entre as estações meteorológicas oficiais.

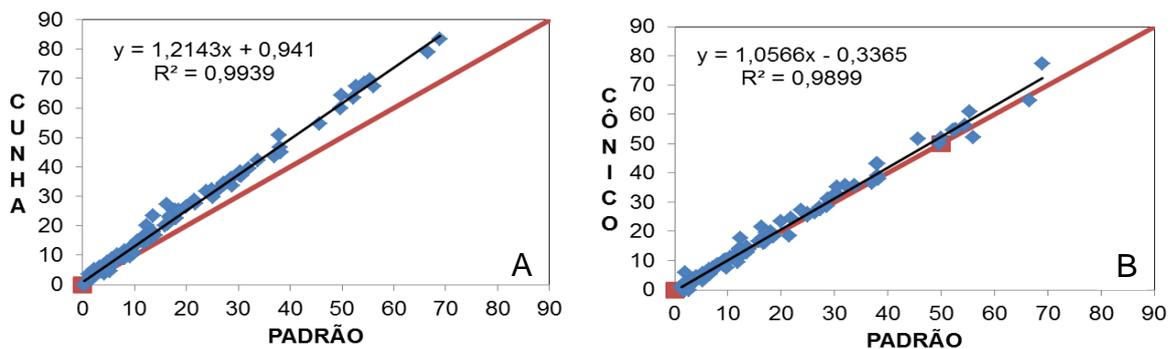
Os demais modelos, não oficiais, cônico e cunha, são pluviômetros de uso alternativo, comum nas propriedades agrícolas familiares. São compostos de material plástico, com diferentes áreas de captação da chuva, sendo que o pluviômetro de cônico apresenta uma área de captação circular de 101 cm<sup>2</sup> e o cunha uma área de captação retangular de 14,5 cm<sup>2</sup>. Todos os pluviômetros testados foram instalados a 1,5m acima da superfície do solo.

Dados pluviométricos menores de 1,5 mm não foram utilizados neste estudo de comparação, pois, não há gradação abaixo de 1,5 mm nos pluviômetros não oficiais testados.

A partir dos dados de chuva foi realizada análises de regressão linear entre o pluviômetro padrão e os pluviômetros alternativos. Foram utilizados como critério de comparação os parâmetros da equação a e b e o coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>). Foi traçada uma reta 1:1, nos gráficos, para verificar visualmente a exatidão das medidas dos pluviômetros alternativos em relação ao padrão.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Visualizam-se, na Figura 1, os gráficos representativos da análise de regressão linear entre os dados de precipitação pluviométrica, oriundos das medições dos pluviômetros de cunha (Figura 1A) e cônico (Figura 1B), respectivamente, em relação ao padrão “Ville de Paris”.



**Figura 1:** Comparativo entre os dados de precipitação pluviométrica (mm) medidos pelos pluviômetros tipo cunha (A) e cônico (B), respectivamente, em relação ao padrão, “Ville de Paris”. FAEM/UFPel, 2014.

Pode-se observar que, para valores de baixas precipitações pluviométricas, os valores medidos no pluviômetro cunha se aproximam, paralelamente, com os valores medidos no pluviômetro padrão (Figura 1A). No entanto, para valores maiores de precipitação pluviométrica, o pluviômetro do tipo cunha apresentou dados de precipitação que foram superiores, em geral, aos medidos pelo pluviômetro padrão da Estação Agroclimatológica, isto pode ser observado pelo afastamento da reta de regressão linear em relação à linha 1:1. Esta imprecisão pode estar associada à área de captação da chuva e ao formato deste pluviômetro, sendo mais retangular.

Tendo em vista que os dados estão acima da linha 1:1 pode-se inferir que há uma superestimativa dos valores medidos no pluviômetro cunha em relação ao padrão. Resultado semelhante foi observado por CONCEIÇÃO; ZANETONI (2007), que compararam dois pluviômetros do tipo cunha de tamanhos diferentes, onde o de menor área de captação retangular (14,5 cm<sup>2</sup>), similar ao utilizado neste trabalho, apresentou uma superestimativa das médias igual a 23%, quando foram considerados todos os dados do período.

A Figura 1B demonstra a estimativa de precipitação pluviométrica do pluviômetro cônico que se aproxima mais dos valores medidos pelo pluviômetro padrão, tanto em pequenas quanto em maiores precipitações. Esta precisão pode ter se dado, pois a área de captação deste pluviômetro é maior do que o pluviômetro cunha e mais próxima da área de captação do pluviômetro padrão. Este resultado também pode ser atribuído ao formato da área de captação circular, da mesma forma que o pluviômetro padrão.

Através dos parâmetros das equações pode-se também verificar a proximidade das retas de regressão em relação à reta 1:1, sendo que o coeficiente linear “a” deve ser o mais próximo de zero e o coeficiente angular “b” deve ser próximo a um. Assim, com base nos coeficientes angulares e lineares das retas de regressão pode-se inferir que a medida da chuva no pluviômetro cônico (Figura 1B) aproxima-se mais da medida padrão, pois o coeficiente angular está mais próximo da unidade e o coeficiente linear mais próximo de zero, quando comparados aos coeficientes da equação de regressão do pluviômetro cunha (Figura 1A).

#### 4. CONCLUSÕES

O modelo de pluviômetro cônico foi o que obteve dados medidos mais próximos ao pluviômetro padrão “Ville de Paris”, enquanto que o cunha superestimou as quantidades de chuva em relação ao padrão.

Ambos os pluviômetros plásticos tiveram seus dados, quando observados em relação ao padrão, mais próximos a medição oficial em pequenas precipitações, aumentando a diferença conforme a precipitação pluviométrica aumentava.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASSOL, D.; GOMES, A. P. Comparação entre dados de precipitação registrados através de pluviômetro e pluviógrafo. In: **CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, 20, Pelotas, 2011. Anais do XX CIC, Pelotas: Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação – UFPel, 2011.

CONCEIÇÃO, M. A. F.; ZANETONI, L. P. Estimativa de chuvas usando pluviômetros plásticos. Comunicado Técnico 75, Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves, 2007. Acessado em 22 jul. 2014. Online. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/comunicado/cot075.pdf>

MURTA, R. M.; TEODORO, S. M.; BONOMO, P.; CHAVES, M. A. Precipitação pluvial mensal em níveis de probabilidade pela distribuição gama para duas localidades do sudoeste da Bahia. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 5, p. 988-994, set./out., 2005.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. Meteorologia Agrícola (Edição Revista e Ampliada). ESALQ – Piracicaba, 2007. Acessado em 22 jul. 2014. Online. Disponível em:  
[http://www.leb.esalq.usp.br/aulas/lce306/MeteorAgricola\\_Apostila2007.pdf](http://www.leb.esalq.usp.br/aulas/lce306/MeteorAgricola_Apostila2007.pdf)

SILVA, A. T. A. dos. **Aspectos meteorológicos e balanço hídrico em um aterro de resíduos sólidos urbanos**. 2008. 141f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro.