

CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE PLUVIÔMETRO DE BAIXO CUSTO COMO ALTERNATIVA PARA O PEQUENO AGRICULTOR

Amanda Cibele da Paz Sousa¹
Jonatas Emanuel Souza²
Carla Sabrina da Silva³
Edmaíris Rodrigues Araújo⁴
Samuel Silva⁵

INTRODUÇÃO

A chuva é uma variável climática fundamental no balanço hídrico, sendo a compreensão de sua disponibilidade e intensidade essencial ao diagnóstico das variações sazonais do clima em um dado período de tempo, o que faz do seu monitoramento uma tarefa indispensável. O monitoramento por sua vez é realizado em estações meteorológicas e/ou climatológicas, por meio de pluviômetros ou pluviógrafos (MOL, 2007).

O pluviômetro é um aparelho utilizado para medição da altura precipitada, na qual cada milímetro de chuva coletado corresponde a um litro de água por metro quadrado. O volume da chuva coletado por um dado pluviômetro em um determinado local depende de vários fatores, tais como a altura do pluviômetro acima do solo, a velocidade do vento e a taxa de evaporação (AYOADE, 2007).

A produção agrícola é altamente dependente de recursos naturais como solo, água e condições climáticas favoráveis, por isso a agrometeorologia ou meteorologia agrícola, uma das áreas da ciência, coloca os conhecimentos da meteorologia a serviço da agricultura (RADIN & MATZENAUER, 2016). Essa ciência é voltada para o atendimento das demandas do setor agrícola visando reduzir os riscos climáticos associados ao setor, de forma a elevar a produtividade, reduzir o risco econômico envolvido na atividade, buscando uma agricultura sustentável (GHINI *et al.*, 2011). Tem caráter multidisciplinar, que reúne conhecimentos diversos em várias disciplinas agrônomicas e envolve a análise e o entendimento das relações entre o ambiente físico e os processos biológicos relacionados às atividades agrícolas (BAMBINI, 2011; BAMBINI *et al.*, 2014; TEMPLETON *et al.*, 2014).

As condições meteorológicas e climáticas podem afetar práticas agrícolas, tais como preparo do solo, semeadura, irrigação, colheita, bem como a relação entre plantas e microorganismos, insetos, fungos e bactérias, o que pode favorecer ou ocultar a ocorrência de pragas ou doenças, as quais exigem medidas de controle adequadas (GHINI *et al.*, 2011). Assim, considerando a grande importância das condições meteorológicas para a agricultura, o uso de informações meteorológicas e climáticas é fundamental para apoiar os processos de decisão ao nível da propriedade, em que a demanda por informações agrometeorológicas oportunas e eficazes para aplicações por parte dos agricultores é crescente. Diante desse cenário, um dos fatores responsáveis pelo baixo rendimento agrícola é a distribuição irregular

¹ Graduanda do Curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Alagoas – Campus Piranhas - IFAL, amandacibele23@gmail.com;

² Graduando do Curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Alagoas – Campus Piranhas - IFAL, jonatas072010@gmail.com;

³ Graduanda do Curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Alagoas – Campus Piranhas - IFAL, carlaabrina@gmail.com;

⁴ Graduanda do Curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Alagoas – Campus Piranhas - IFAL, edmairisengifal@gmail.com;

⁵ Professor orientador: Doutor, Instituto Federal de Alagoas – Campus Piranhas - IFAL, samuel.silva@ifal.edu.com.

da precipitação pluvial (CARVALHO *et al.*, 2013), em que as culturas anuais têm uma grande dependência na produtividade de acordo com as condições chuvosas de cada região (SILVA *et al.*, 2009).

Dentre os elementos climáticos, a chuva requer uma maior quantidade de unidades de monitoramento, porém, o número de estações meteorológicas públicas para monitoramento da chuva e os altos custos dos pluviômetros padrões de alta precisão disponíveis no mercado fazem com que o pequeno agricultor tenha restrições a estas informações em suas propriedades, sendo necessário que alternativas de baixo custo, mas de boa precisão, sejam desenvolvidas para atender a esta demanda, principalmente nas áreas onde existem cultivos irrigados.

O uso de pluviômetros plásticos para a determinação do total de chuvas é comum, principalmente, entre pequenos produtores rurais, devido ao baixo custo desses equipamentos. Os valores registrados, entretanto, nem sempre são corretos, podendo apresentar erros que comprometem o planejamento de atividades como a irrigação, por exemplo (CONCEIÇÃO & ZANETONI, 2007).

Assim, o uso de informações meteorológicas e climáticas é fundamental para apoiar os processos de decisão ao nível da propriedade, em que a demanda por informações agrometeorológicas oportunas e eficazes para aplicações por parte dos agricultores é crescente. Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo construir e avaliar um pluviômetro de alta precisão a partir da utilização de material de baixo custo.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

O estudo foi desenvolvido no IFAL/Campus Piranhas, no Laboratório de Irrigação e Drenagem. O pluviômetro de baixo custo foi construído com a utilização de cano PVC de 150 mm de diâmetro, dois funis de plástico, mangueira de polietileno de 16 mm, massa de vedação, registro de 16 mm e cola veda calha, em que a área de captação foi de 245 cm². Após a confecção do instrumento, o mesmo foi instalado a 1,5 m da superfície do solo dentro da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia-INMET, localizada no IFAL/Campus Piranhas, seguindo as determinações da Organização Mundial de Meteorologia-OMM, em que foi feita a calibração em função do instrumento padrão de aquisição automática de dados.

Para análise comparativa de custo-benefício com o pluviômetro construído, foi utilizado um pluviômetro comercial Ville de Paris e, para a análise comparativa dos dados de chuva, utilizou-se o pluviômetro automático da estação do INMET. O período de avaliação do instrumento foi de agosto de 2018 a junho de 2019, em que os 45 dados das chuvas coletadas foram medidos com proveta graduada em milímetros e anotados diariamente em uma planilha adaptada para tal propósito.

Para quantificar a aproximação entre os dados obtidos no pluviômetro construído e os do instrumento padrão, utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson (r), em que r igual a $\pm 0,9$ indica correlação muito forte; $\pm 0,7$ a $0,9$ indica correlação forte; $\pm 0,5$ a $0,7$ indica correlação moderada; $\pm 0,3$ a $0,5$ indica correlação fraca; e de 0 a $\pm 0,3$ indica correlação desprezível. Foi feito o pareamento de médias pelo teste t de Student ($p \leq 0,05$), além do ajuste do coeficiente de concordância “ d ” de Willmott (1981), em que os valores podem variar de zero (nulidade) a 1 (perfeita exatidão).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pluviômetro construído mostrou-se altamente eficiente e de perfeita exatidão em relação ao comercial. Houve valores praticamente iguais para uma mesma chuva coletada nos dois instrumentos, com coeficiente de determinação da equação de estimativa entre ambos de 0,999. Além disso, o coeficiente angular foi de 0,9994, gerando pequena diferença na estimativa para $x=1$ mm, e o coeficiente linear foi apenas apenas 0,19, indicando o alto grau de precisão dos dados coletados no pluviômetro construído. A correlação entre os dados obtidos no pluviômetro construído e os do instrumento padrão pelo coeficiente de correlação de Pearson (r) foi de 0,999, mostrando alta similaridade entre os dados observados em cada instrumento. O pareamento de médias pelo teste t de Student ($p \leq 0,05$) apresentou resultado não significativo, indicando valores semelhantes com obtenção de médias aproximadas, em que o coeficiente de concordância “ d ” de Willmott (1981) mostrou-se próximo a 1, o que indica perfeita exatidão entre os dois pluviômetros.

O pluviômetro Ville de Paris é um dos instrumentos mais comercializados e utilizados no Brasil, com um valor estimado entre R\$ 1.419,62 a R\$ 1.761,14 (Mercado Livre, 2019). O valor do pluviômetro construído foi insignificante em relação ao comercial, custando R\$ 63,40, o que equivale a cerca de 4% do valor do equipamento padrão e, por isso, é um pluviômetro acessível aos pequenos produtores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pluviômetro construído no IFAL/Campus Piranhas possui um ótimo custo-benefício, sendo acessível para pequenos produtores, e apresenta resultados semelhantes ao pluviômetro comercial, mostrando-se eficiente e de alta precisão.

Palavras-chave: Ville de Paris, Custo-benefício, Precipitação pluvial, Práticas agrícolas, Monitoramento.

REFERÊNCIAS

AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os trópicos. 12ª ed.- Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

BAMBINI, M. D. et al. Collaborative Innovation in Agrometeorology: Coordination Strategies to Develop a Monitoring IT System for Brazil. **Journal of technology management & innovation**. v.9, p.119-130, 2014.

BAMBINI, M. D. **Inovação tecnológica e organizacional em agrometeorologia: estudo da dinâmica da rede mobilizada pelo sistema Agritempo**. MSc Universidade Estadual de Campinas - Unicamp. 217p. 2011.

CARVALHO, A. L.; SOUZA, J. L.; LYRA, G. B.; SILVA, E. C. Estação chuvosa e de cultivo para a região de Rio Largo, Alagoas baseada em métodos diretos e sua relação com o El Niño – Oscilação Sul. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Rio de Janeiro, v.28, n.2, p.192-198, 2013.

CONCEIÇÃO, M. A. F., ZANETONI L. P. **Estimativa de chuvas usando pluviômetros plásticos**. Bento Gonçalves, RS. Comunicado Técnico, 75: Embrapa Uva e Vinho, 2007.

MOL, J. M. D. Estimativa de precipitação por meio de sensoriamento remoto. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos). Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília/DF, 2005.

GHINI, R.; HAMADA, E.; BETTIOL, W. (Orgs.) **Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. 356p. 2011.

RADIN, B., MATZENAUER, R. Uso das informações meteorológicas na agricultura do Rio Grande do Sul. **Agrometeoros**, Passo Fundo, v.24, n.1, p.41-54, 2016.

SILVA, L. L.; COSTA, R. F.; CAMPOS, J. H. B. C.; DANTAS, R. T. Influência das precipitações na produtividade agrícola no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, n.4, p.454-461, 2009.

TEMPLETON, S. R. et al. Usefulness and uses of climate forecasts for agricultural extension in South Carolina, USA. **Regional Environmental Change**, v.14, p.645-655. 2014.

WILLMOTT, C. J. On the validation of models. **Physical Geography**, v.2, p.184-194, 1981.