

SANTOS; João Pedro Silva¹, SALVADOR; Conan Ayade²

RESUMO

Os sistemas comerciais de irrigação por sulcos operam, majoritariamente, com baixa eficiência de aplicação de água. Esse cenário ocorre por erros no projeto ou no manejo, o que especialmente pode ser atribuído ao desconhecimento das características da infiltração da água no solo na área irrigada. Para a sua ciência, emprega-se o método do infiltrômetro de entrada e saída. Contudo demanda-se um número elevado de ensaios visando identificar a heterogeneidade do solo, e a instrumentação aliada a ferramentas eletrônicas viabilizaria sua otimização. Nesse sentido, objetivou-se desenvolver um dispositivo eletrônico para a medição automática do nível de água em uma calha medidora de vazão WSC, utilizando sensor piezoresistivo. Confeccionou-se o reservatório de medição a ser acoplado a calha, composto basicamente por tubo de acrílico de 25 mm de diâmetro e 14 cm de comprimento útil, conectado ao sensor de pressão. Foram construídos dois reservatórios, um para cada sensor, para medir o nível da água e assim correlacionar com a vazão escoada na calha WSC. Utilizou-se a placa microcontroladora Arduino, responsável pela medição e processamento do sinal analógico dos sensores, a qual foi programada em linguagem C++. Foram caracterizados e calibrados os sensores MPX 5010DP e NP620, com 10 e 5 repetições respectivamente, cada medida oriunda da média de 100 leituras, mediante a variação crescente e decrescente do nível da água de 0,5 a 12 cm.c.a. relacionada as respostas em bytes fornecidas pelo microcontrolador. A partir dos dados obtidos foi utilizada a análise de regressão para se encontrar as equações de calibração dos sensores. Posteriormente, realizou-se o teste de estabilidade do sinal de resposta e a obtenção da incerteza de medição por meio do erro padrão. Analisando o sinal de resposta do sensor MPX 5010DP verificou-se semelhança significativa nos valores de incremento e decremento do nível de água, indicando ausência de histerese e permitindo a geração de uma equação de calibração única. Adicionalmente, notou-se que a equação de calibração obtida foi do modelo linear e apresentou R^2 próximo a 1, com CV acima de 5% para as leituras menores que 1,0 cm.c.a. e inferiores a 3% para cargas hidráulicas acima de 1 cm.c.a.. A instabilidade para as leituras até 1,0 cm.c.a. pode ser explicada pela faixa de trabalho do MPX 5010DP que vai de 0 a 1 m.c.a., possibilitando maior incerteza de medição nas extremidades da faixa de trabalho. Por outro lado, analisando-se o sinal de resposta do sensor NP620, constatou-se maior variabilidade dos dados e ocorrência de histerese entre incremento e decremento do nível de água, o que exigiria software mais sofisticado. Avaliou-se que a variabilidade observada no sensor NP620 pode estar relacionada sua faixa de leitura que é de 0 a cerca de 100 m.c.a., sendo os testes realizados em faixa de 0 a 12 cm.c.a. Com isso, constatou-se que o sensor MPX 5010DP seria o indicado para a instrumentação da calha WSC. Portanto, os resultados obtidos comprovaram que o sensor MPX 5010DP apresentou incerteza considerada aceitável para o fim pretendido, além de uso facilitado para automação.

PALAVRAS-CHAVE: instrumentação, irrigação por sulcos, medidores de vazão

¹ UFRRJ, joaopedro.santjp@gmail.com

² UFRRJ, conanayade@yahoo.com.br