



UFRRJ



PROPPG  
Pro-Reitoria de Pesquisa  
e Inovação  
UFRRJ



**RAIC 21/22**  
IX Reunião Anual de  
Iniciação Científica

**RAIDTEC 21/22**  
III Reunião Anual de Iniciação em  
Desenvolvimento Tecnológico  
e Inovação

# Nossas Cientistas:

*mulheres e ciência no Brasil,  
ontem e hoje*



1. Carolina Maria de Jesus  
2. Bertha Lutz  
3. Maria Conceição  
4. Lella Gonzales  
5. Mayana Zatz  
6. Sonia Guimarães

## CARACTERIZAÇÃO DE SENSORES DE PRESSÃO APLICADOS NA MEDIÇÃO AUTOMÁTICA DO NÍVEL DA ÁGUA EM CALHA WSC

IX Reunião Anual de Iniciação Científica da UFRRJ (RAIC 2021/2022) e III Reunião Anual de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (RAIDTEC 2021/2022) - UFRRJ, 0ª edição, de 15/05/2023 a 19/05/2023  
ISBN dos Anais: 978-65-5465-041-0

**SANTOS; João Pedro Silva <sup>1</sup>, SALVADOR; Conan Ayade <sup>2</sup>**

### 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

<sup>1</sup> UFRRJ, joaopedro.santj@gmail.com

<sup>2</sup> UFRRJ, conanayade@yahoo.com.br

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 decréscimo 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

<sup>1</sup> UFRRJ, joaopedro.santjp@gmail.com

<sup>2</sup> UFRRJ, conanayade@yahoo.com.br