CARACTERIZAÇÃO METROLÓGICA BÁSICA DE UM SENSOR DE DISTÂNCIA PARA APLICAÇÃO EM MEDIÇÃO DE VAZÃO EM CALHAS PARSHAL

Valcilene Serrão Pereira[1];
Ana Paula Barbosa Silva[2];
Kelvy Dos Santos Barros [3];
Vitor Gomes Camara[4];
Allan Jamesson Silva de Jesus[5];
Kleiber Tenório de Sousa[6];
Augusto da Gama Rego[7];

RESUMO

A correta medição da vazão em calhas Parshal depende da determinação precisa da lâmina d'água, geralmente obtida por meio de sensores de distância. Com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de alternativas de baixo custo para sistemas de monitoramento hidráulico, este estudo realizou uma caracterização metrológica básica do sensor de distância SD1, avaliando sua repetibilidade, presença de outliers, comportamento estatístico e potencial de correção matemática para uso em medições de vazão. Foram executadas quatro rodadas experimentais de leituras entre 5 e 100 cm, com cinco repetições por ponto, totalizando 400 medições. A análise de outliers pelo teste de Grubbs identificou poucos valores discrepantes, restritos às faixas iniciais de leitura, reforçando a necessidade de controle experimental em sensores ópticos/ultrassônicos. A modelagem linear apresentou equação $y = 0{,}9756x + 0{,}7333$, com $R^2 = 0{,}9998$, enquanto o modelo polinomial de segunda ordem produziu $y = 0{,}0003x^2 + 0{,}9476x + 1{,}2714$, com $R^2 = 0{,}9998$, evidenciando excelente aderência ao padrão de referência. O comportamento dos resíduos revelou significativa redução de dispersão após aplicação de offset, principalmente no modelo linear, que concentrou os resíduos entre −1 e +1 cm na maior parte da faixa. A análise do erro percentual demonstrou que os valores sem correção apresentaram erros superiores a 5%, atingindo até 14% nos primeiros pontos, enquanto os modelos corrigidos reduziram o erro para cerca de ±1% no ajuste linear e entre −1% e −2% no ajuste polinomial, com comportamento sistemático, porém previsível. Esses resultados indicam que o sensor SD1 apresenta alta linearidade e repetibilidade, mas tende a superestimar a distância em pequenos valores e subestimar em valores maiores, comportamento que pode ser compensado com equações de calibração. A caracterização confirma o potencial do sensor para integração em sistemas de medição de vazão baseados em calhas Parshal, permitindo soluções de monitoramento de baixo custo com desempenho satisfatório mediante aplicação de modelos matemáticos simples e correções calibradas.

Palavras-chave: Sensor de distância; calha Parshal; caracterização básica; calibração; baixo custo

[1]Discente da Engenharia Sanitária e Ambiental (ESA/IFPA/TUC) e do Grupo de Pesquisa Desempenho em Saneamento e Meio Ambiente (DESAM/IFPA); Valcileneserrao@gmail.com;
[2]Discente do curso Técnico Integrado em Saneamento (IFPA/TUC) e Bolsista de Iniciação Científica da Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas;anapaulabarbosasilvaifpa@gmail.com;
[3]Discente da Engenharia Sanitária e Ambiental (ESA/IFPA/TUC) e do Grupo de Pesquisa Desempenho em Saneamento e Meio Ambiente (DESAM/IFPA); Kelvys316@gmail.com;
[4]Discente da Engenharia Sanitária e Ambiental (ESA/IFPA/TUC) e do Grupo de Pesquisa Desempenho em Saneamento e Meio Ambiente (DESAM/IFPA); Vitorcamara93@gmail.com;
[5]Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental (ESA/IFPA/TUC). Grupo de Pesquisa Desempenho em Saneamento e Meio Ambiente (DESAM/IFPA); allan.jamesson@ifpa.edu.br;
[6]Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental (ESA/IFPA/TUC). Grupo de Pesquisa Desempenho em Saneamento e Meio Ambiente (DESAM/IFPA); kleiber.tenorio@ifpa.edu.br;
[7]Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental (ESA/IFPA/TUC). Grupo de Pesquisa Desempenho em Saneamento e Meio Ambiente (DESAM/IFPA); augusto.rego@ifpa.edu.br;