



MONITORAMENTO REMOTO DE NÍVEL DE ÁGUA DE CISTERNA DE EDIFICAÇÃO COM DIFERENTES USOS

Lucas Menezes Alves (Universidade Federal do Cariri – lucas.menezes@aluno.ufca.edu.br)

José Lindemberg Vidal Barbosa (Universidade Cruzeiro do Sul – lindembergvidal@gmail.com)

Pedro da Silva Viana (Universidade Federal do Cariri – pedro.viana@aluno.ufca.edu.br)

Paulo Roberto Lacerda Tavares (Universidade Federal do Cariri – paulo.tavares@ufca.edu.br)

Jaqueline Vígolo Coutinho (Universidade Federal do Cariri – jaqueline.vigolo@ufca.edu.br)

RESUMO: Em decorrência do avanço tecnológico nas últimas décadas, tornou-se viável o uso de computadores e outros dispositivos, como microcontroladores e sensores, em sistemas automatizados de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Através do uso desses equipamentos, é possível realizar o monitoramento em tempo real de variáveis essenciais para o funcionamento ideal do sistema, como a pressão na rede, as vazões e o nível d'água dos reservatórios. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo desenvolver e implementar um sistema de monitoramento automatizado do nível d'água em uma cisterna localizada no Bloco I do campus Juazeiro do Norte da Universidade Federal do Cariri (UFCA), visando avaliar o consumo hídrico e a variação volumétrica ao longo do tempo. O sistema foi composto por um sensor ultrassônico de nível modelo AJ-SR04M, conectado a uma placa microcontroladora ESP32 responsável pela leitura e transmissão dos dados. As informações coletadas foram enviadas automaticamente para uma planilha em nuvem, por meio de integração com o Google Drive, permitindo o armazenamento contínuo e o acesso remoto às medições. Para o tratamento dos dados, foi desenvolvido um algoritmo em linguagem Python que realiza a depuração das leituras em escala de hora civil, utilizando o intervalo interquartil como critério estatístico para detecção e remoção de valores discrepantes. Os resultados obtidos demonstraram a eficácia do sistema proposto para o monitoramento em tempo real do nível d'água e para a estimativa do volume consumido na cisterna. Observou-se, entretanto, maior nível de ruído nos dados quando o reservatório apresentava baixa lâmina d'água, possivelmente devido à dispersão irregular do sinal ultrassônico nessa condição. Verificou-se também que a estimativa do consumo de água requer calibração prévia, de modo a garantir maior precisão nas medições volumétricas. Ainda assim, o sistema mostrou-se estável e de fácil manutenção, com potencial para aplicação em outros setores do campus ou em sistemas prediais de pequeno porte. Conclui-se que a automação por meio de sensores e microcontroladores representa uma ferramenta promissora para a gestão hídrica em ambientes institucionais, contribuindo para o uso racional da água e para o aprimoramento das práticas de sustentabilidade.

Palavras-chave: ESP32; AJ-SR04M; automação; gestão hídrica.

REMOTE MONITORING OF WATER LEVEL IN BUILDING CISTERNS WITH DIFFERENT USES

ABSTRACT: Over the past decades, technological advances have enabled the use of computers and other devices, such as microcontrollers and sensors, in automated water supply and wastewater systems. Through the use of these devices, it is possible to perform real-time monitoring of essential

variables for the optimal operation of such systems, including network pressure, flow rates, and reservoir water levels. In this context, this study aimed to develop and implement an automated water level monitoring system in a cistern located at Block I of the Juazeiro do Norte campus of the Federal University of Cariri (UFCA), in order to assess water consumption and volumetric variation over time. The system consisted of an ultrasonic level sensor model AJ-SR04M connected to an ESP32 microcontroller board responsible for data acquisition and transmission. The collected data were automatically sent to a cloud-based spreadsheet integrated with Google Drive, enabling continuous storage and remote access to measurements. For data processing, an algorithm was developed in Python to clean the readings on an hourly scale, using the interquartile range as a statistical criterion for the detection and removal of outliers. The results demonstrated the effectiveness of the proposed system for real-time monitoring of water level and for estimating water consumption in the cistern. However, a higher level of signal noise was observed when the reservoir contained low water levels, likely due to irregular ultrasonic signal dispersion under such conditions. It was also verified that the estimation of water consumption requires prior calibration to ensure greater accuracy in volumetric measurements. Nevertheless, the system proved to be stable and easy to maintain, with potential for application in other sectors of the campus or in small-scale building systems. It is concluded that automation through sensors and microcontrollers represents a promising tool for water management in institutional environments, contributing to the rational use of water and the enhancement of sustainability practices.

Keywords: ESP32; AJ-SR04M; automation; water management.