

# ESTUDO DE SISTEMA BASEADO EM SENSOR DE NÍVEL APLICADO EM PROTÓTIPO DE MÓDULO DA EQUAÇÃO DA CONTINUIDADE

Palavras-Chave: IoT, MONITORAMENTO, HIDRÁULICA

**Autoras:**

**LUANI OLIVEIRA BATISTA, FT – UNICAMP**

**Prof<sup>(a)</sup>. Dr<sup>(a)</sup>. LUBIENSKA CRISTINA LUCAS JAQUIE RIBEIRO (orientadora), FT – UNICAMP**

**Prof<sup>(a)</sup>. Dr<sup>(a)</sup>. TALÍA SIMÕES DOS SANTOS XIMENES (coorientadora), FT – UNICAMP**

---

## INTRODUÇÃO:

O monitoramento dos recursos hídricos é indispensável para o crescimento sustentável em diversas áreas, desde a agricultura até a indústria e o abastecimento urbano. Em diversas situações, reservatórios são empregados para armazenar água, seja para consumo humano, irrigação ou processos industriais. No entanto, para manter o uso adequado desses recursos, é crucial monitorar continuamente o nível de água nesses reservatórios.

De acordo com LINCE (2022), a medição de nível, quando utilizada de forma planejada e criteriosa, pode reduzir custos, aumentar a eficiência e contribuir para a segurança e qualidade das operações que envolvem automação e instrumentação industrial [1], [2].

Segundo a Balluff (2019), empresa especialista em sensores e automação, a utilização de sensores de nível é indispensável, especialmente em uma indústria. Com eles, é possível monitorar de forma contínua o nível de reservatórios, seja o material granulado, pó ou líquido. Dessa forma, evita-se que ocorra o vazamento do tanque, que pode causar prejuízos financeiros e também humanos. Em geral, é essencial a medição feita pelos sensores de nível, pois ela traz mais segurança, eficiência e praticidade [2], [3].

Com estes conceitos em mente, surgiu o interesse de analisar sua aplicabilidade em processos automáticos controláveis. Dessa forma, este trabalho dedica-se a construir um sistema automático para monitoramento do nível de água no reservatório.

## METODOLOGIA:

O sistema desenvolvido conta com uma placa microcontroladora Arduino, que fará o processamento e envio desses dados para um display LCD. A linguagem de programação utilizada para essa comunicação e processamento é a C/C++ e o ambiente de programação é o IDE Arduino.

Além da placa microcontroladora, são utilizados dois sensores para detecção do nível de água, que são do tipo sem contato, colocados do lado de fora do reservatório.

O sensor de nível sem contato é um módulo eletrônico capacitivo, que possui a capacidade de verificar o nível de líquido em um recipiente, sem que haja qualquer tipo de contato com a água, o que aumenta drasticamente as possibilidades de aplicação. Compatível com a maioria dos sistemas microcontroladores, entre eles, o Arduino, o sensor de nível sem contato é capaz de emitir um sinal elétrico quando o nível do recipiente atingir o ponto de detecção do sensor (possuindo led indicador), fazendo com o que o Arduino execute a tarefa que está programado: exibir o nível de água no display LCD [4].

Os sensores foram posicionados em pontos estratégicos para garantir a precisão na detecção dos níveis de água. Eles indicam, conforme imagens, três estados: “NÍVEL BAIXO” (Figura 1), “ENCHER” (Figura 2) e “NÍVEL ALTO” (Figura 3).

**Figura 1.** Nível baixo



Fonte: O autor

**Figura 2.** Encher



Fonte: O autor

**Figura 3.** Nível alto



Fonte: O autor

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

Os sensores de nível instalados no reservatório foram capazes de detectar com precisão os diferentes níveis de água, permitindo a identificação dos estados de NÍVEL BAIXO, NÍVEL ALTO e precisa ENCHER. Esses estados foram definidos com base nos limites pré-estabelecidos para os níveis de água contidos no módulo da equação da continuidade (protótipo utilizado em laboratório).

O sensor de nível sem contato oferece maior precisão e confiabilidade na medição do nível de líquidos, pois não depende de partes móveis sujeitas a desgaste. Além disso, os sensores sem contato são menos propensos a falhas devido a problemas como corrosão ou obstrução, o que os torna ideais para ambientes industriais ou corrosivos. Eles também são mais versáteis em termos de instalação, podendo ser facilmente ajustados para diferentes tipos de recipientes e líquidos.

A exibição das informações no display LCD foi clara e legível, com mensagens diretas e compreensíveis. O display atualizou as informações em tempo adequado, proporcionando ao usuário uma visão das condições do reservatório.

O tempo de resposta do sistema foi adequado para a aplicação, com uma detecção rápida das mudanças nos níveis de água e atualização no display LCD. Não foram observadas grandes variações ou leituras incorretas nos sensores durante os testes, indicando a confiabilidade do sistema.

## **CONCLUSÕES:**

Os objetivos foram concluídos com êxito, aplicando propostas de monitoramento dos recursos hídricos para detecção do nível de água em reservatórios. Diversos conhecimentos foram adquiridos e agregados, visto que o projeto desperta e intensifica o processo de aprendizagem, abrangendo valores, competências, conhecimentos e habilidades.

Durante a realização do projeto, ajustes e modificações foram feitos para o aperfeiçoamento deste, visto que para um melhor entendimento do protótipo do laboratório e leitura dos sensores se faz

necessário novas ideias que levem a uma boa coleta de dados. Assim, como consequência, neste projeto podemos chegar a uma solução viável e eficaz para o monitoramento de nível de reservatórios, com potencial para aprimoramentos e expansões futuras. Com os resultados obtidos é possível realizar os testes do sistema como um todo, para que este se faça eficiente para com a Universidade em possíveis projetos futuros.

---

## **BIBLIOGRAFIA**

- [1] LINCE. O que é Medição de Nível? 2022. Disponível em: <<https://conteudo.instrumentos-lince.com.br/ebook-guia-definitivo-de-medicao-de-nivel>>.
- [2] NETO, P. A aplicação de sensor de pressão para a medição de nível de líquidos em reservatórios, 14 dez. 2023.
- [3] BALLUFF, Controles Elétricos Ltda. Por que é importante medir nível? (E como os sensores de nível podem ajudar sua indústria a fazer isso). 2019. Disponível em: <<https://balluffbrasil.com.br/por-que-e-importante-medir-nivel-e-como-os-sensores-de-nivel-podem-ajudar-sua-industria-a-fazer-isso/>>.
- [4] SENSOR. Sensor de Nível de Líquidos Sem Contato - XKC-Y25-V - Usinainfo. Disponível em: <<https://www.usinainfo.com.br/sensor-de-nivel-arduino/sensor-de-nivel-de-liquidos-sem-contato-xkc-y25-v-5334.html>>.