



PROTÓTIPO DE MONITORAMENTO DA ELEVAÇÃO DE ÁGUAS FLUVIAIS

Rafael H. R. SILVA¹; João P. L SILVA²; Helder L. P. CALDAS³

RESUMO

Este trabalho explora a aplicação da Internet das Coisas (IoT) para auxiliar a comunidade local através de um aviso de alerta via internet caso as águas do Rio Mogi sofram um elevado aumento de volume, assim possibilitando que a comunidade se prepare de forma mais ágil e adequada. Para enfrentar esse desafio, será desenvolvido um protótipo baseado em sensores conectados a microcontroladores ESP8266, que irão fazer o monitoramento dos níveis de água do rio Mogi-Guaçu. Ao detectar elevações significativas no nível da água, esses dispositivos emitirão alertas para a população e autoridades, permitindo uma resposta rápida e eficaz.

Palavras-chave:

Infraestrutura inteligente; ESP8266; Alerta de enchentes.

1. INTRODUÇÃO

As enchentes representam um problema global crescente, causado por uma combinação de eventos meteorológicos extremos e atividades humanas, como urbanização descontrolada e mudanças climáticas. Esses eventos devastadores têm impactos significativos na vida humana, na infraestrutura e nos ecossistemas.

Dentro desse contexto, a cidade de Inconfidentes é afetada em alguns pontos, onde, por diversas vezes, a população sofre as consequências das enchentes, já que o rio Mogi constantemente eleva seus níveis de água, causando degradações da fauna e da flora e, também, o desabrigo e perdas materiais para a população. A Figura 1 mostra a ocorrência de uma enchente na cidade. Este trabalho vem apresentar uma solução utilizando Internet das Coisas (IoT) que, ao emitir alertas sobre o nível de água do rio, vai ajudar os órgãos competentes a tomarem providências.



Figura 1: Rio transborda e enchente atinge cerca de 200 casas em Inconfidentes

A Internet das Coisas (IoT) refere-se à interligação de objetos físicos equipados com sensores, software e outras tecnologias, permitindo a comunicação e a troca de informações com outros dispositivos e sistemas através da internet. Esses dispositivos podem abranger desde

¹ Discente, IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes. E-mail: rafael.henrique@alunos.ifsuldeminas.edu.br

² Discente, IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes. E-mail: joao3.silva@alunos.ifsuldeminas.edu.br

³ Orientador, IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes. E-mail: helder.caldas@ifsuldeminas.edu.br

utensílios domésticos simples até maquinários industriais avançados (SANTOS et al., 2016)

Com o objetivo de auxiliar na diminuição dos impactos ocasionados pelo transbordamento do rio, o trabalho optou por adotar uma solução tecnológica utilizando, inicialmente, uma controladora ESP8266 baseada em sensores capazes de identificar variações no nível da água, como exemplificado na Figura 2. Esses dispositivos, ao detectarem a elevação do nível hídrico, têm a capacidade de emitir um alerta tanto para a comunidade quanto para as autoridades responsáveis, permitindo uma resposta rápida e eficaz diante da situação emergencial. Estudos como os de Teixeira et al (2017), Santos (2019), Ramos (2021) já demonstraram a eficácia dessa abordagem, destacando a importância do monitoramento contínuo para a segurança ambiental.

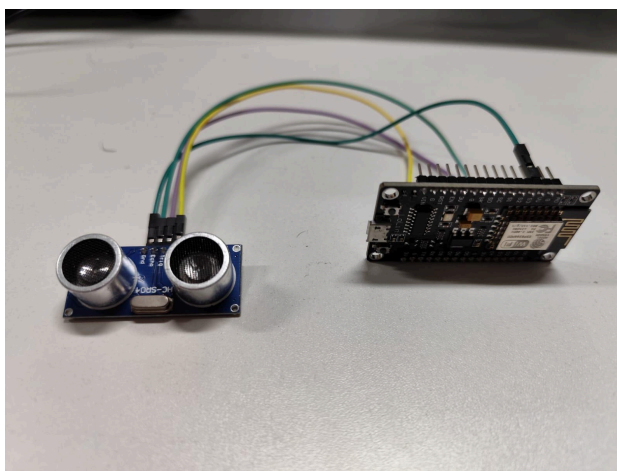


Figura 2: Circuito utilizando ESP8266.

O objetivo principal deste trabalho é criar um protótipo e conectá-lo a uma rede confiável para garantir que os alertas sejam enviados de forma segura quando os sensores detectarem aumento nos níveis de água. Apesar do desafio de colocar essa tecnologia em prática, a intenção é que as pessoas se sintam seguras e confiem plenamente no projeto durante os momentos difíceis.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho consiste, através de pesquisa aplicada, em criar um protótipo que fará o monitoramento do nível das águas fluviais, no qual serão utilizados os itens listados abaixo.

2.1. Materiais

Hardware:

- **Sensor de Nível de Água:** Sensor ultrassônico para medir a altura da coluna de água em locais estratégicos ao longo do rio.
- **Microcontrolador ESP8266:** Placa ESP8266 para processar os dados do sensor e controlar a comunicação.
- **Fontes de Energia:** Baterias para alimentar o sensor e a microcontroladora.
- **Dispositivos de Alerta:** Notificação através de um bot no Telegram.

Software:

- **Arduino IDE:** Para programar os microcontroladores Arduino, as bibliotecas e funções foram consultadas na documentação oficial do Arduino (ARDUINO, 2024).
- **Telegram:** Para notificação da população e das autoridades.

2.2. Métodos

2.2.1. Instalação dos Sensores

- **Instalação Física:** Montagem dos sensores de nível de água em local controlado, utilizando baldes. Como mostra a Figura 3.



Figura 3: Local de instalação do sensor.

2.2.2. Programação e Configuração

- **Programação dos Microcontroladores:** Utilização do Arduino IDE para escrever e carregar o código na microcontroladora ESP8266.

2.2.3. Coleta e Transmissão de Dados

- **Monitoramento Contínuo:** Os sensores de nível de água medem continuamente a altura da coluna de água e enviam esses dados para o microcontrolador.

2.2.4. Emissão de Alertas

- **Definição de Limiares:** Estabelecimento de níveis críticos de água que, quando atingidos, acionam alertas automáticos.
- **Notificação da Comunidade:** Envio de alertas para a população e as autoridades via um bot no Telegram.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a implementação do sistema de monitoramento de nível de água utilizando o ESP8266

e sensores ultrassônicos, espera-se obter dados precisos sobre as variações diárias no nível de água do rio Mogi. Em ambiente controlado, o protótipo já se conecta a uma rede wi-fi e emite alertas, como mostra a Figura 4.

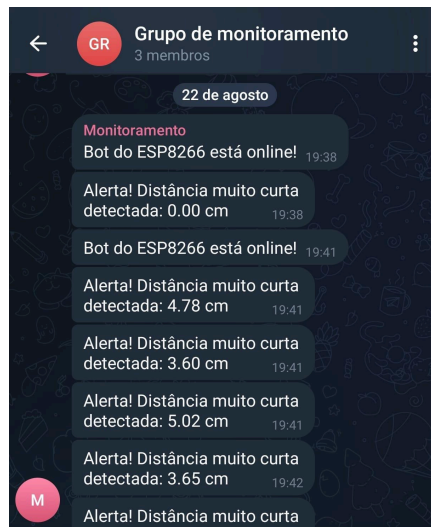


Figura 4: Bot enviando alerta

Baseado em estudos anteriores, como o de Teixeira et al (2017), Santos (2019), Ramos (2021), que utilizaram sistemas semelhantes, é previsto que o sistema responda bem às mudanças no nível de água, proporcionando dados em tempo real que podem ser acessados via Telegram. Eventuais dificuldades podem surgir devido a condições climáticas extremas, que podem afetar a precisão dos sensores, exigindo calibração constante.

4. CONCLUSÕES

A implementação deste protótipo visa aumentar a segurança da comunidade, oferecendo uma solução eficaz para enfrentar os desafios associados às enchentes e reduzir os danos ambientais e socioeconômicos. A conclusão do projeto e a realização de testes em ambiente real serão fundamentais para validar a confiabilidade do sistema e garantir sua eficácia.

REFERÊNCIAS

ARDUINO. **Arduino Language Reference**. Disponível em: <https://www.arduino.cc/reference/en/>. Acesso em 17 de Julho de 2024.

RAMOS, J. 2021. **Sistema IoT de Monitoramento do Nível da Água de Rios para Cidades Inteligentes**

SANTOS, T. 2019. **SISTEMA INTELIGENTE DE MEDIÇÃO DE CONSUMO DE ÁGUA**

SANTOS, Bruno P.; SILVA, Lucas A. M.; CELES, Clayson S. F. S. C.; BORGES NETO, João B.; PERES, Bruna S.; VIEIRA, Marcos Augusto M.; VIEIRA, Luiz Filipe M.; GOUSSEVSKAIA, Olga N.; LOUREIRO, Antonio A. F. 2016. **Internet das Coisas: da Teoria à Prática**.

TEIXEIRA, Marco Antonio S.; ROSA, Raul V.; SOUSA, Alex L. de; AUGUSTO, Mário E. 2017. **Monitoramento de nível de rio utilizando microcomputador, sensor ultrassônico e comunicação celular**.