

# PROTÓTIPO DE SISTEMA AUTOMATIZADO PARA MANEJO EFICIENTE DE ÁGUA DA CHUVA

Anderson Eugênio S. COSTA; Fábio Augusto S. COSTA; Ian Silva Cruz de MEDEIROS.

## RESUMO

Este artigo descreve o desenvolvimento de um protótipo para o projeto de Sistema automatizado com o objetivo de prover o reuso consciente da água de chuva para irrigação. O aporte teórico está embasado no trabalho de May (2004), Santos *et al* (2018), entre outros. Metodologicamente, o projeto utiliza de diversos sensores eletrônicos, micro controladores e os protocolos de comunicação MQTT e HTTP, firmando a conexão do projeto com o conceito de internet das coisas (IoT). A pesquisa apresenta resultados satisfatórios, uma vez que seu titular protótipo encontra-se funcional em testes conduzidos até o momento.

**Palavras-chave:** Microcontrolador; Internet das Coisas; Irrigação; Arduino.

## 1. INTRODUÇÃO

Considerada um dos recursos cruciais para a existência da vida, a água doce vem sendo desperdiçada em abundância. Nascentes e rios poluídos com frequência alarmante levam à escassez de um dos pilares mais importantes dos seres vivos e, segundo May (2004), o crescimento populacional, em aliança com uso impróprio da água, leva a cenários de mais degradação deste recurso.

Uma das formas de conservar este artifício da sobrevivência humana encontra-se no aproveitamento da água da chuva, processo que seres humanos vêm aperfeiçoando há milênios, usando-a como fonte de hidratação pessoal e para suas plantações e animais. Um dos métodos aplicados para tornar a reuso de águas pluviais uma realidade é o armazenamento em cisternas, prática que pode ser datada até antes de 3000 a.C. (SAUTCHÚK, 2004; MARINOSKI, 2007).

Tal sistema foi implementado no *campus* Natal-Central do Instituto Federal do Rio Grande do Norte há alguns anos, sendo composto por um sistema de captação em dois de seus prédios, ligados a uma tubulação a qual leva a treze reservatórios com capacidade de armazenamento de vinte mil litros, totalizando um volume de duzentos e sessenta mil litros d'água disponíveis. Os reservatórios também são preenchidos com o auxílio de uma bomba que extrai água de um poço. O fluido armazenado é utilizado de forma exclusiva para a irrigação do campo de futebol do *campus*, do qual são destinados aproximadamente noventa e seis mil litros no decorrer de dez horas por semana útil.

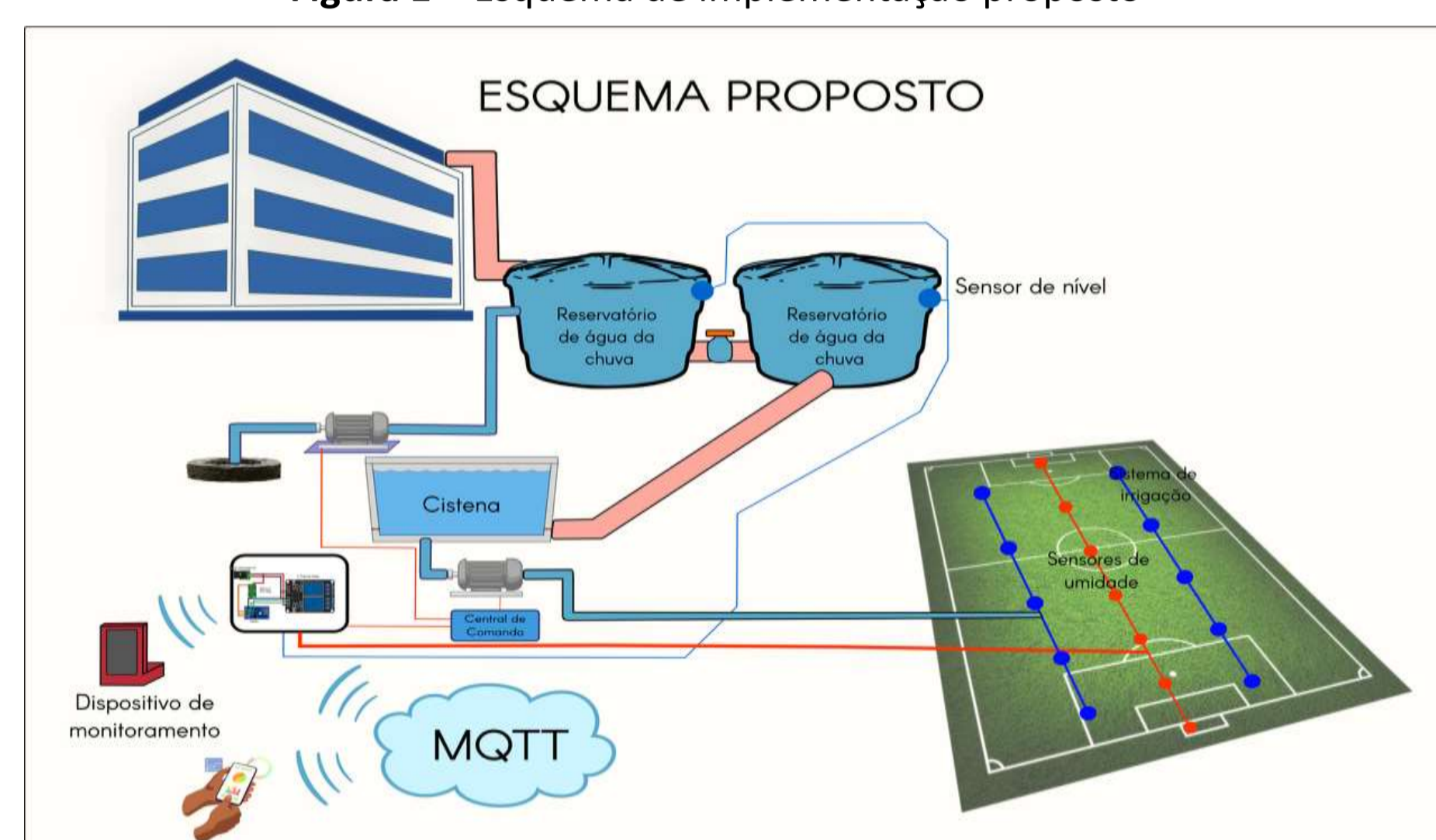
O mau gerenciamento dos recursos hídricos prova-se evidente quando analisamos que reservatórios destinados ao armazenamento da chuva são preenchidos com água do poço, que consequentemente é usada sem considerar a possibilidade de chuva do dia, tornando toda água de chuva a qual seria coletada praticamente inútil.

Tendo o problema claro em mente, o presente projeto buscou a criação de um protótipo capaz de analisar as tendências de precipitação da região via internet e conexão estilo MQTT, e, de forma autônoma, determinar se o campo necessita de irrigação baseado na umidade do solo e na temperatura ambiente do local (SANTOS; TELVINA, 2018).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

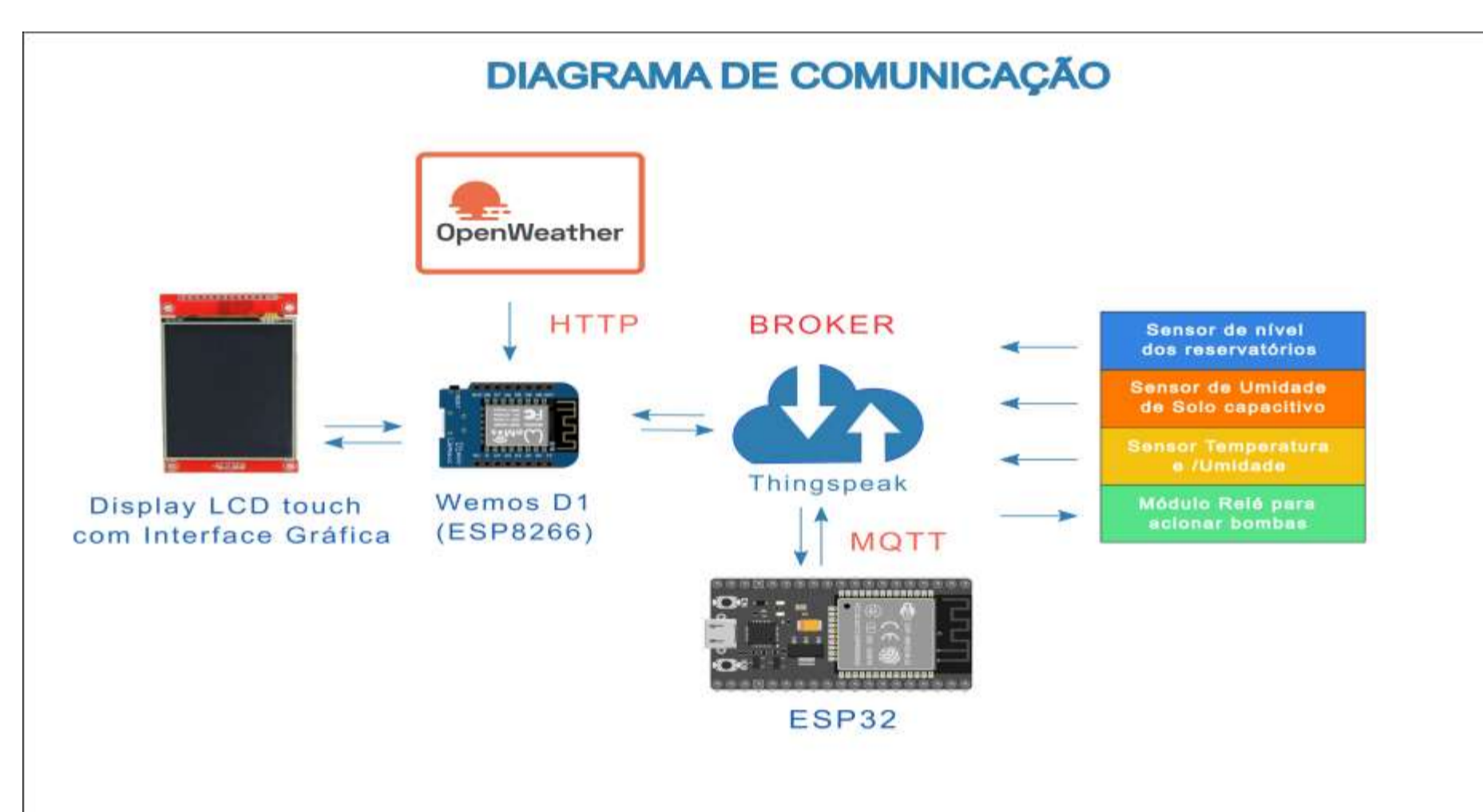
A fim de alcançar os objetivos deste trabalho em relação ao problema apresentado na seção anterior, está em construção um sistema modular usando protocolo MQTT, com a finalidade de monitorar dados locais e interpretá-los, acionando o sistema de irrigação apenas quando necessário.

Figura 1 – Esquema de implementação proposto



Fonte: Própria autoria (2021).

Figura 2 – Diagrama de Comunicação

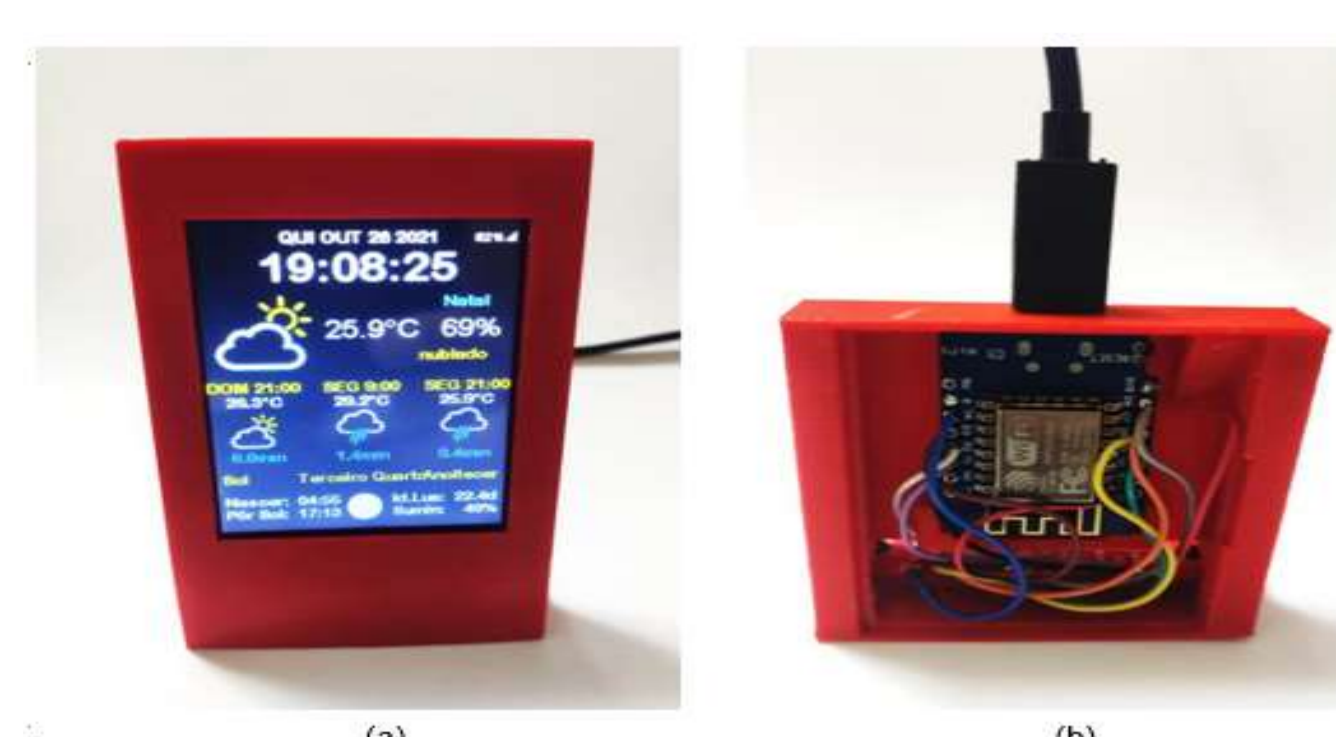


Fonte: Própria autoria (2021).

A conexão HTTP entre o ESP8266 e a API "Openweather.com" possibilita a coleta de dados meteorológicos do local, enquanto dados como temperatura e umidade do solo são coletadas pelo ESP32 por meio de sensores, as quais informações são aglomeradas no *broker* "Thingspeak", por meio de uma conexão MQTT. Isso certifica a disponibilidade e armazenamento de dados.

Com relação ao módulo/dispositivo de monitoramento meteorológico e display, composto pelo microcontrolador Wemos D1 mini pro e o Display TFT 2.8" com *touch*, vemos que os códigos desenvolvidos para o dispositivo possibilitarão a uma melhor compreensão e maior eficiência do projeto, uma vez que as imagens mostradas no display podem informar o usuário com um certo grau de facilidade e sem muitas instruções necessárias. O código também coleta as informações meteorológicas em uma taxa fixa, devido a limitações impostas pelo provedor da API utilizada, de tal forma a limitar os recursos disponíveis em seu plano gratuito.

Figura 3 – Dispositivo de Monitoramento



Fonte: Própria autoria (2021).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas atividades de cunho acadêmico e de desenvolvimento voltados para a confecção do protótipo, das quais incluem a esquematização de implementação em grande escala (Figura 1), o planejamento de conexões entre os módulos (Figura 2), a criação de códigos necessários pra as conexões HTTP e MQTT, a montagem física do protótipo e uma maquete que o acompanha.

Planos de expansão do projeto foram anotados para uma possível revisão do material produzido, no qual aprimoramentos poderiam ser feitos.

## 4. CONCLUSÃO

Neste breve poster, foi relatado o desenvolvimento de um protótipo de sistema automatizado para manejo eficiente de água de chuva, cujo desenvolvimento encontra-se dentro do projeto de pesquisa aprovado pelo edital nº04/2021 – DIPEQ/CNAT/IFRN.

Por meio deste projeto, a equipe espera ter fornecido à instituição uma ferramenta eficiente e adequada para solucionar o problema notado com relação ao sistema de irrigação do campus. Como mencionado anteriormente, possíveis aprimoramentos operacionais e do sistema podem ser implementados em uma futura iteração deste mesmo projeto, em notação, as ideias de implementação de um banco de dados exclusivo para o armazenamento de informações coletadas; a implementação de uma inteligência artificial que possa identificar os padrões de funcionamento nominal dos sensores; um servidor exclusivo para servir a função de Broker do protótipo, eliminando assim a dependência no site "ThingSpeak", e, por fim, a integração das informações coletadas por outros projetos finalistas da FEBRACE, em especial, "AIRQ", uma estação de dados meteorológicos.

## AGRADECIMENTOS

Ao IFRN – CNAT/DIPEQ, ao corpo docente do LEA – Laboratório de Ciências Aplicadas, aos participantes das bancas avaliadoras da FEBRACE, aos amigos e familiares, nosso mais sincero obrigado.

## REFERÊNCIAS

- MARINOSKI, A. K. **Aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis em instituição de ensino: estudo de caso em Florianópolis – SC.** 2007. 107 f. Florianópolis, 2007.
- MAY, S. **Estudo da Viabilidade do Aproveitamento de Água de Chuva para Consumo não Potável em Edificações.** 2004. São Paulo, 2004.
- SANTOS, F. A. O, TELVINA, M. S. **Protótipo de um sistema de irrigação baseado em IoT para pequenos e médios produtores rurais.** Acta Tecnológica. Maranhão, n. 1, 2018.
- SAUTCHÚK, C. A. **Formulação de diretrizes para a implantação de programas de conservação de água em edificações.** 2004. São Paulo, 2004.