

**11ª Jornada Científica e
Tecnológica do IFSULDEMINAS**

**& 8º Simpósio de
Pós-Graduação**

SISAQUA: protótipo de monitoramento de água de reuso

Lucas dos S. ALVES¹, João P. de T. GOMES²

RESUMO

O presente projeto tem como finalidade desenvolver um protótipo para monitoramento de reservatório de captação de água pluvial. Assim, será possível fazer a medição do nível de um reservatório, fazer controle de vazão e apresentar tais dados por meio de um *webservice*. A elaboração deste protótipo será feita utilizando uma plataforma *NodeMCU* com módulo *ESP8266* e um sistema para monitoramento remoto dos dados coletados em tempo real via estação de trabalho. De acordo com as informações obtidas, será feita uma análise das contas de água anteriores a implantação do sistema de captação pluvial do campus Passos, contrastando com a economia após a utilização do mesmo.

Palavras-chave: *NodeMCU*; *ESP8266*; Prototipagem; *WebService*; *IoT*.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as reservas mundiais de água potável, tem diminuído exponencialmente. Muitos fatores têm contribuído para isso, dentre eles estão, a má gestão dos recursos hídricos, causada pela explosão populacional, a ocupação desordenada do solo urbano, a poluição ambiental e o desperdício na distribuição e no armazenamento da água (EICOS, 2019).

Segundo Agência Nacional de Águas ao Globo, aproximadamente dois terços da Terra estão cobertos de oceanos de água, mas cerca de 97% do total no planeta é salgada e imprópria para o consumo. Os pouco menos de 3% que restam, estão sob a forma de água doce, porém mais de 2,5% destes, estão congelados na Antártica, no Ártico e em geleiras, indisponíveis para uso imediato. Assim, dos menos de 0,5% que sobram, grande parte está em aquíferos subterrâneos.

Pensando na má gestão da pouca água potável disponível para consumo humano, esta obra tem como objetivo utilizar o conceito de internet das coisas (*IoT*) afim de desenvolver um protótipo para gerenciar os reservatórios de água pluvial, utilizando o módulo WiFi *ESP8266 NodeMCU*, junto a sensores de nível de água.

A *IoT* tem o objetivo conectar bilhões de dispositivos, também denominados objetos inteligentes, conectando-os através de estruturas semelhantes a internet, permitindo a comunicação e a troca de informação entre pessoas e objetos. Objetos inteligentes são tipicamente equipados com microcontroladores, uma interface de rádio para comunicação, e/ou atuadores (CIRANI, 2014).

¹ Bolsista PIBIC, IFSULDEMINAS – Campus Passos. E-mail: lucas.sants.alves@gmail.com.

² Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Passos. E-mail: joao.gomes@ifusuldeminas.edu.br

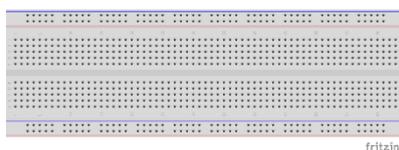
Uma das plataformas de desenvolvimento de projetos *IoT* existentes hoje é o NodeMCU da família ESP8266. Basicamente, esta é composta por um chip controlador (ESP8266 ESP-12E), uma porta micro USB para alimentação e programação, um conversor USB serial integrado e também um *WiFi* nativo, o que consiste em um diferencial em relação a outras plataformas como o Arduino (OLIVEIRA, 2016).

Hoje no IFSULDEMINAS campus Passos, estão dispostos reservatórios capazes de armazenar cerca de 100.000L de água captada da chuva. Portanto, em primeira instância tem-se como objetivo a elaboração de um protótipo em escala reduzida de um sistema de verificação de nível de água pluvial, na qual fará a verificação do nível dos reservatórios, e também o controle de vazão. Após o término desta etapa, o protótipo será expandido para escala real, podendo assim ser feito o gerenciamento do uso de água para fins não potáveis - tais como a descarga de sanitários, limpeza e irrigação de jardins.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do protótipo, a princípio será utilizada uma *protoboard* (Figura 1), afim de ajudar na ligação dos circuitos. Esta por sua vez, amplia a capacidade de interligação dos componentes, podendo assim substituí-los ou modificá-los sem a necessidade do uso de solda.

Figura 1 - Protoboard



Fonte: Próprio autor

Para a elaboração da parte lógica do projeto, ou seja, a construção do algoritmo, será utilizado o Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE) do Arduino para a plataforma NodeMCU com *chip* ESP8266 (Figura 2). Além de ser *open source*, está possui características singulares que a fazem se destacar, como o baixo custo, o suporte integrado a rede *WiFi*, tamanho reduzido e um consumo baixo de energia.

Figura 2 - Plataforma NodeMCU ESP8266 ESP-12E

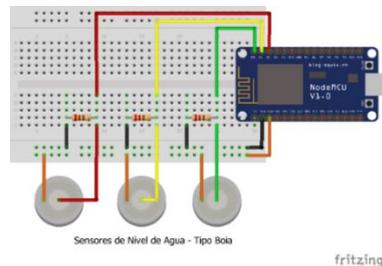


Fonte: Makerlab Electronics. (2019).

Para a primeira etapa em escala reduzida, serão usados galões de água com sensores de nível de água embutidos. Em seguida, será feita a inserção de água no galão para simular os reservatórios.

Desta maneira, poderá ser analisado o comportamento dos sensores em três níveis – baixo, médio e alto. O esquema a seguir (Figura 3), mostra a disposição do circuito com seus respectivos sensores, onde a cor verde simboliza a ligação para o sensor do nível mais baixo, a cor amarela representa o nível médio e por fim, a cor vermelha simboliza o nível mais alto do reservatório.

Figura 3 – Protótipo em escala reduzida



Fonte: Próprio autor

Este protótipo, se constitui de uma placa NodeMCU (responsável por receber as informações dos sensores e se comportar como um *webservice*, afim de disponibilizar os dados obtidos em tempo real com outros dispositivos permitindo a visualização e gerenciamento de nível do reservatório), uma *protoboard* que permite a confecção mais facilitada do circuito, e também de sensores tipo boia (Figura 4), que por sua vez, serão acionados ao serem submersos na água.

Figura 4 – Sensor de nível de água tipo bóia



Fonte: FilipeFlop. (2019).

Com o sucesso da simulação, será adicionado ao projeto um sensor de vazão (Figura 5), que permitirá a análise do quantitativo de água retirada dos reservatórios. Com isso, poderá ser feito o cálculo de consumo com base nos dados tabulados, e por fim verificar se há vantagem ao utilizar o sistema de reuso e o quanto foi economizado.

Figura 5 – Sensor de vazão



Fonte: Multlógica-Shop. (2019).

Para finalizar, será feita uma aplicação para *smartphone*, que viabilizará o acompanhamento dos reservatórios e o gerenciamento dos mesmos, introduzindo assim com mais clareza o conceito de IoT.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O projeto no presente momento está se encaminhando para a fase final de implantação do protótipo de primeira instância, ou seja, o modelo em escala reduzida.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que através deste projeto, será possível acompanhar o nível dos reservatórios e seu consumo, produzindo uma série de dados e parâmetros como um diferencial na economia e no gerenciamento de água do campus, deixando evidente a preocupação e o empenho frente às boas práticas na utilização consciente da água.

AGRADECIMENTOS

Ao IFSULDEMINAS – Campus Passos, através do NIPE, pelo apoio financeiro contemplado pelo Edital 47/2018.

REFERÊNCIAS

CIRANI, Simone et al. *A scalable and self-configuring architecture for service discovery in the internet of things*. IEEE Internet of Things Journal, v. 1, n. 5, p. 508-521, 2014.

EICOS. (s.d.). **Reúso de Água com Sensores de Nível Eicos**. Fonte: **Eicos Sensores Ltda**. Disponível em: <https://www.eicos.com.br/folhetos-tecnicos/control-de-nivel-reuso-agua/>. Acesso em: 16/07/2019.

FILIPEFLOP (2019). **FILIPEFLOP Componentes Eletrônicos - O Maior Portal Maker do Brasil**. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/produto/sensor-de-nivel-de-agua-horizontal>. Acesso em: 06/09/2019.

MAKERLAB ELETRONICS (2019). **NodeMCU V3 ESP8266 ESP-12E**. Disponível em: <https://www.makerlab-electronics.com/product/nodemcu-v3-esp8266-esp-12e>. Acesso em: 01/08/2019.

MULTILOGICA-SHOP (2019). **Multilógica-shop**. Disponível em: <https://multilogica-shop.com/sensor-de-fluxo-de-%C3%A1gua-yf-s201>. Acesso em: 06/09/2019.

OLIVEIRA, G. **NodeMCU – Uma plataforma com características singulares para o seu projeto iot**. Disponível em: <http://blogmasterwalkershop.com.br/embarcados/nodemcu/nodemcu-uma-plataforma-com-caracteristicas-singulares-para-o-seu-projeto-iot/>. Acesso em: 01/08/2019.