

# SISTEMA DE GESTÃO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL A FONTANÁRIOS

F. Fonseca<sup>1</sup>, H. Travanca<sup>1</sup>, L. Ferreira<sup>1, 2\*</sup> e F. Martins<sup>1</sup>

1: ESTG - Instituto Politécnico de Leiria – Portugal  
e-mail: fabio-miguelf@hotmail.com, henriquetranca@gmail.com  
{lino.ferreira\*, fernando.martins}@ipleiria.pt

2: Instituto de Telecomunicações – Portugal

**Palavras-chave:** Monitorização, Controlo, Alarmística, Gestão de Recursos Hídricos e IoT

## Resumo

A gestão eficiente dos recursos hídricos é essencial, uma vez que a água possui um grande valor económico, ambiental e social. Portanto, sistemas que possibilitam essa gestão são cada vez mais importantes e relevantes (Gupta et al., 2020). Com avanço da tecnologia Internet of Things (IoT), têm surgido sistemas comerciais de monitorização em tempo real de recursos hídricos. No entanto, esses sistemas ainda não permitem o controlo/atuação dos recursos à distância (Orions, 2023). Para que este controlo possa ser realizado, é imperativo a existência de sistemas automáticos de monitorização para a aquisição e processamento de dados sensoriais, sistemas de alimentação remotos e robustos, com base nos quais possam ser desencadeados alertas e ativação automática de sistemas mecânicos, como a abertura e fecho de válvulas lineares, entre outras ações.

Neste artigo é apresentado o sistema que se desenvolveu para monitorizar e controlar um sistema de abastecimento de água potável a fontanários. Este sistema é baseado numa topologia IoT e é constituído por dois tipos de módulos: módulo local e a *gateway*, conforme exemplificado na Figura 3. Os módulos locais, colocados junto aos depósitos de recolha e armazenamento de água a monitorizar, são compostos por um microcontrolador da família ESP32, sensores de nível, de caudal e de temperatura, uma válvula de controlo de caudal, um relógio em tempo real (RTC) e um sistema de comunicação *Long Range* (LoRa) para o envio de informação para a *gateway*. O sistema possui ainda uma fonte de alimentação formada por uma bateria e painel solar, que permite sua instalação em locais remotos sem acesso à rede elétrica.

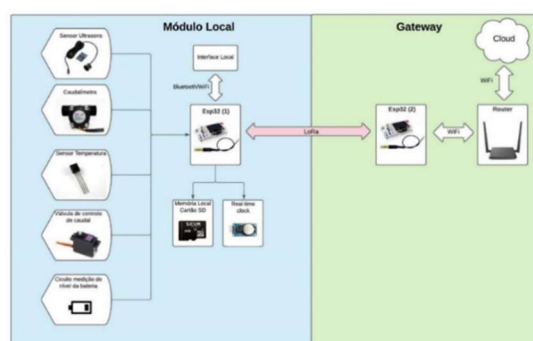


Figura 3 – Diagrama de blocos do sistema proposto

O firmware desenvolvido para os módulos locais permite entre outras funcionalidades, um modo de poupança de energia denominado por *deep-sleep*, que permite que todos os sistemas

não críticos consomem o mínimo possível.

A *gateway* é também composta por um microcontrolador da família ESP32, que possui um módulo de comunicação LoRa e WiFi, juntamente com a respetiva fonte de alimentação. Esta recebe os dados enviados pelos vários módulos locais, que são posteriormente enviados para a plataforma IoT – Cayenne desenvolvida pela *myDevices* (ver Figura 2), através do protocolo *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT). Os dados sensoriais adquiridos são guardados localmente no cartão de memória para criar um histórico de utilizações. Com esta informação, é possível tomar decisões para otimizar o uso racional da água potável.

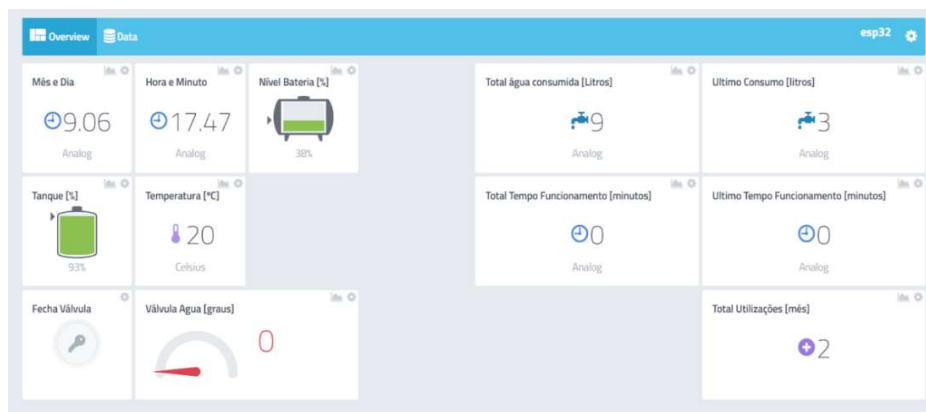


Figura 4 – Dashboard do sistema de gestão proposto

Um utilizador autorizado pode aceder à *dashboard* através de um *web browser* para visualizar a evolução temporal das várias grandezas envolvidas no sistema de gestão, como o nível de água e a temperatura no interior depósito, o nível da carga de bateria, bem como informações sobre o total de água consumida diariamente/mensalmente e o número de utilizações mensais. A plataforma permite também o controlo remoto da válvula linear que regula o acesso da água potável ao fontanário. O sistema possibilita ainda o envio de alertas via SMS e e-mail, para um ou mais utilizadores/administradores sempre que determinados limites são ultrapassados, permitindo assim a implementação de medidas corretivas, como por exemplo, cortar ou limitar o acesso à água. Deste forma, o sistema permite evitar consumos abusivos por parte dos utilizadores, através da diminuição do caudal e/ou da quantidade de água que é possível retirar em cada utilização.

O protótipo desenvolvido nesta fase é composto apenas por uma *gateway* e por um único módulo local e o seu funcionamento foi testado apenas em ambiente laboratorial. Pretende-se, a curto prazo, expandir o sistema com mais módulos locais, testando desta forma a sua escalabilidade e fazer testes em ambiente real, ou seja, na monitorização e controlo do sistema de abastecimento de água potável a um conjunto de fontanários abastecidos por um depósito que armazena a água proveniente de uma nascente.

## Referências

Gupta AD, Pandey P, Feijóo A, Yaseen ZM, Bokde ND. Smart Water Technology for Efficient Water Resource Management: A Review. *Energies*. 2020; 13(23):6268. <https://doi.org/10.3390/en13236268>  
Orions – Smart water networks, <https://orionis-iot.com/productos-y-servicios/delta5/?lang=pt-pt>, accedido 28/03/2023.