

# Documento técnico de apresentação: Projeto Guarda Rios

## O objetivo científico do projeto

O Projeto Guarda Rios tem como objetivo criar uma rede de monitorização da qualidade da água de rios, centrado na implementação de um sistema modular que, numa fase inicial, medirá a quantidade de sais dissolvidos na água recorrendo a um sensor de medição de condutividade da água, associado a sensores de temperatura e de pH. Assim, este projeto enquadra-se simultaneamente nos tópicos: sensores para medir variáveis como, por exemplo, salinidade, temperatura ou pH e tecnologias e processos que contribuam para eliminar ou mitigar a poluição marinha.

Inserido numa lógica da monitorização ambiental, permitirá obter conclusões importantes sobre a localização geográfica de possíveis focos de poluição, em rios de pequena a média dimensão, contribuindo para a futura eliminação dessas mesmas fontes, evitando a contaminação de afluentes de água doce e do oceano.

Os rios selecionados como alvo desta intervenção serão o Rio Tinto e/ou o Rio Sousa uma vez que apresentam recorrentes problemas de poluição, encontrando-se em fase de reabilitação. Além disso, são rios de baixo caudal, que atravessam zonas com uma elevada densidade populacional e empresarial, com acesso facilitado à *internet*. Estes rios possuem as suas nascentes no distrito do Porto e são afluentes do Rio Douro, pelo que a implementação de ações mitigadoras na proximidade dos focos de poluição é de extrema relevância, evitando ou minimizando a contaminação de outras massas de água.

Pretende-se que os dados obtidos sejam disponibilizados de forma aberta na *Web*, após uma fase de validação desses mesmos dados e dos sensores utilizados. O espírito *open source*, tem como objetivo, numa fase posterior, a partilha e colaboração interescolar e será fundamental para atingir o objetivo final deste projeto que consiste na criação de uma rede nacional de monitorização de rios, permitindo à comunidade, não apenas educativa, participar de forma ativa na criação e expansão desta rede, numa perspetiva de ciência cidadã que promova a proteção do património natural através da proteção e valorização dos recursos hídricos e biodiversidade associada.

## A descrição do protótipo, maquete ou produto

Este projeto centra-se na criação de uma estação de sensores modulares que irão medir determinados parâmetros ambientais, nomeadamente, concentração de iões dissolvidos,  $CO_2$  e  $O_2$ , pH e temperatura.

Cada estação modular estará equipada com:

- 1 - Sistema de gestão da energia: painéis fotovoltaicos, bateria e controlador de carga e descarga;
- 2 - Sistema de recolha e processamento de dados: Arduíno nano, sensores;
- 3 - Sistema de comunicação: router *NB-IoT* e antena.

Na construção de cada estação serão utilizados materiais que não causem impacto ambiental. As estações serão colocadas em locais de forma que não interfiram com o equilíbrio do ecossistema.

De forma a possibilitar comunicações de longa distância e baixa largura de banda, exatamente o que acontece no caso do Projeto Guarda Rios, solicitaremos a colaboração da NOS para a disponibilização da rede, ainda experimental, NB-IoT ao nosso projeto.

Os dados serão recolhidos pela estação com a cadência de uma amostra por minuto, sendo depois agregados e transmitidos uma vez por hora, para um servidor. Os programas e bases de dados a instalar no servidor também são *open source*: base de dados *InfluxDB*, as visualizações dos dados serão geradas com o Grafana, o sistema operativo do servidor será o Debian.

Numa fase exploratória serão utilizadas duas amostras, uma obtida perto de uma nascente e outra recolhida numa ETAR. Este procedimento terá como objetivo testar os sensores e obter valores de referência (controlo experimental).

Posteriormente, serão selecionados os locais onde serão colocadas as diferentes estações. De forma a alcançar o objetivo final, de localização de possíveis focos de poluição, será necessário aumentar a densidade das estações ao longo do seu curso, sendo possível também utilizar estações temporárias. Este projeto foi pensado numa lógica *open-source* e *open hardware* e todo o código será disponibilizado no *GitHub* com licença *MIT*, possibilitando, no futuro, contribuições de outras escolas e entidades, interessadas em participar no Projeto Guarda Rios.

### Parcerias previstas

Para este projeto pretendemos estabelecer as seguintes parcerias: a *NOS*, para a validação da localização das estações tornando possível a transmissão de dados através da *NB-IoT* o *CEiiA*, para apoio técnico no desenvolvimento dos módulos. Não obstante, poderão ainda ser estabelecidas outras parcerias.

### Tabela de custos previstos

Elementos base do protótipo	Custo estimado
Arduíno uno e acessórios	60 €
Sensor de pH	58 €
Sensor de condutividade	63 €
Sensor de temperatura/Humidade	12 €
Bateria	85 €
Painel Solar	90 €
BMS	40 €
Material diverso ( <i>Breadboard</i> , conectores, caixa)	85 €
Modem nb-iot	135 €
Ferragens	15 €
<b>Total</b>	<b>643 €</b>

Professora coordenadora: Paula Cristina Costa

Alunos: Catarina Dias Abrantes

Diogo Ramos

Francisco Arrais

Inês Batista

Maria Fernanda Costa