

PLANO DE PREVENÇÃO E DETEÇÃO PRECOCE DE INUNDAÇÕES EM LISBOA

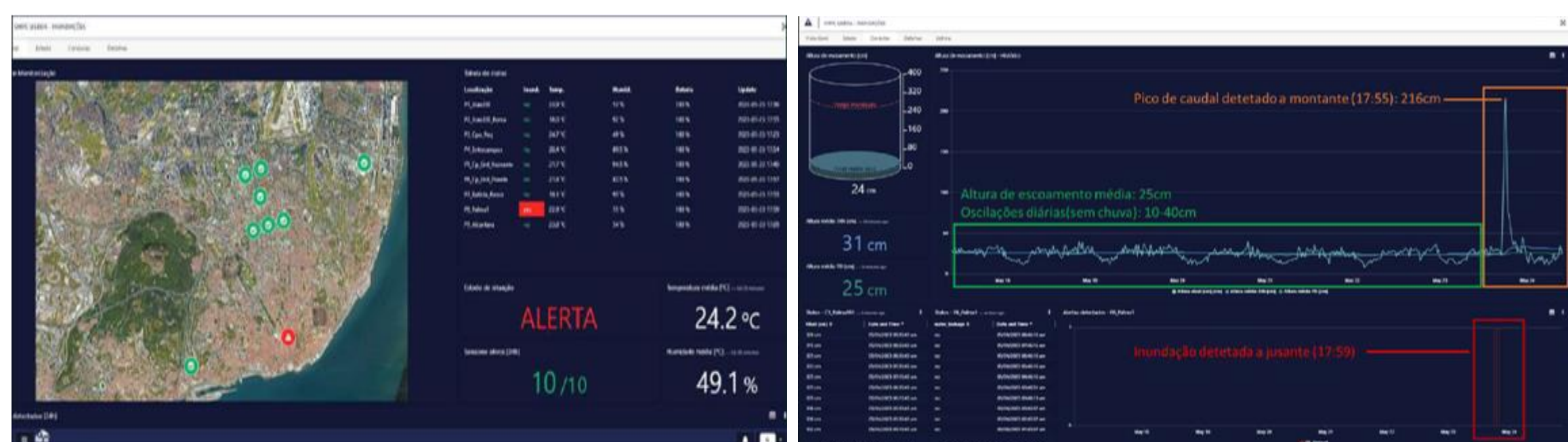
PROJETO PILOTO



Gonçalo Pais
Serviço Municipal de Proteção Civil de Lisboa (Portugal)
goncalo.pais@cm-lisboa.pt

Raquel Milho
Serviço Municipal de Proteção Civil de Lisboa (Portugal)
raquel.milho@cm-lisboa.pt

Margarida Castro Martins
Serviço Municipal de Proteção Civil de Lisboa (Portugal)
margarida.c.martins@cm-lisboa.pt



INTRODUÇÃO

As alterações climáticas têm intensificado a frequência e a intensidade de eventos climáticos extremos por todo o mundo. Em Lisboa, eventos de precipitação extrema e concentrada fazem aumentar o risco de inundações com impactos potencialmente significativos. A prevenção torna-se essencial e a Câmara Municipal de Lisboa apostou no acompanhamento e monitorização em tempo real dos fenómenos de escoamento que as provocam. Através do Serviço Municipal de Proteção Civil e do Departamento de Saneamento e o apoio técnico da GreenMetrics, promoveu-se a implementação de um sistema de sensores de deteção de inundação em vários locais da cidade que demonstraram bons resultados nas últimas ocorrências.

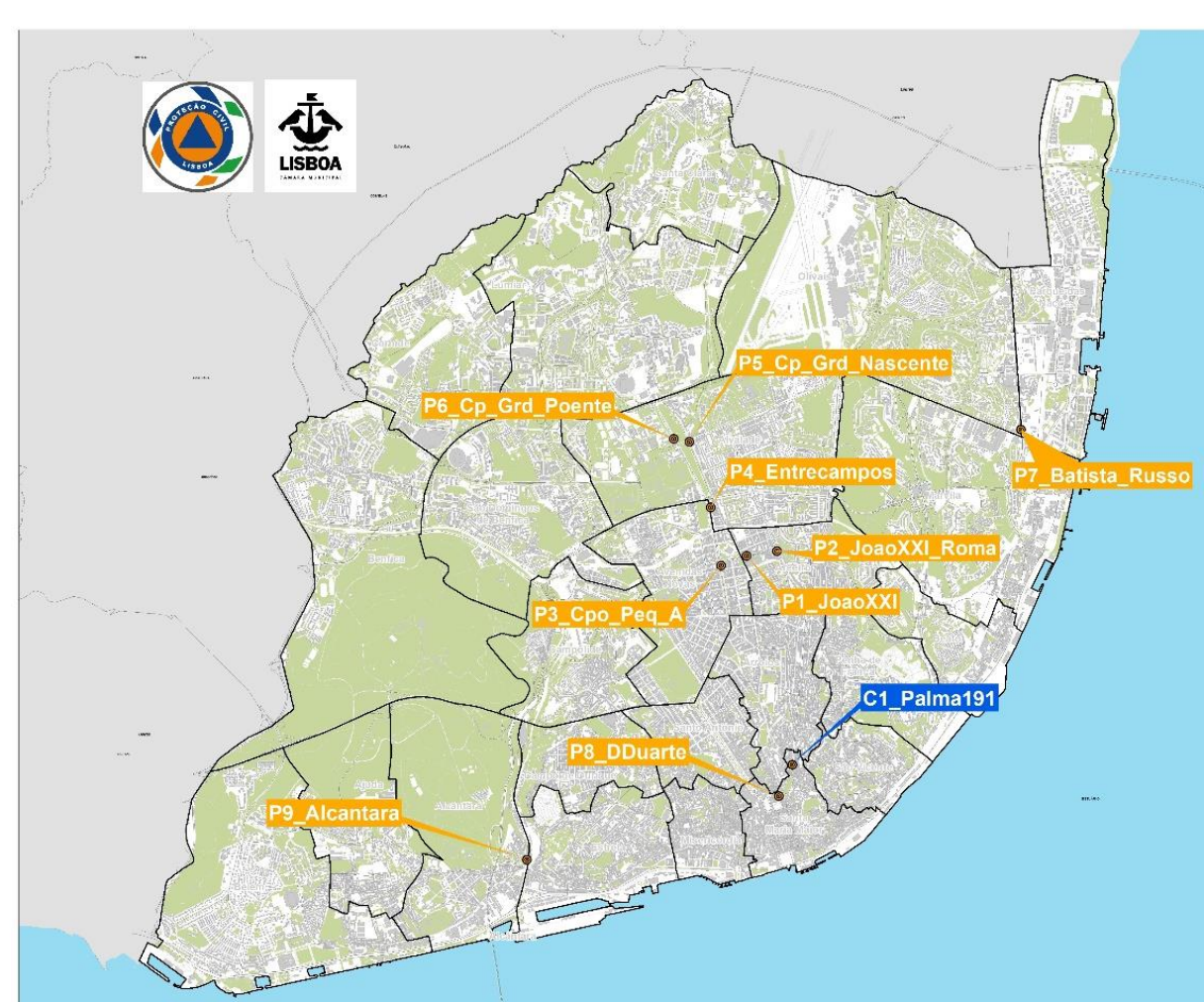
OBJETIVOS

Monitorização em tempo real de cheias e inundações para intervenção imediata nas zonas afetadas; Monitorização do fluxo em sistemas de drenagem e condições meteorológicas; Recolha de dados em escala capazes de identificar antecipadamente eventos com potencial risco de inundação. Premissas: Custos de aquisição reduzidos; Custos operacionais e de manutenção baixos; Utilização da rede IoT LoRaWAN fornecida pela Câmara Municipal de Lisboa; Utilização da PGIL - Plataforma de Gestão Inteligente de Lisboa, para armazenamento de dados históricos e desenvolvimento de dashboards.

ÁREA DE ESTUDO

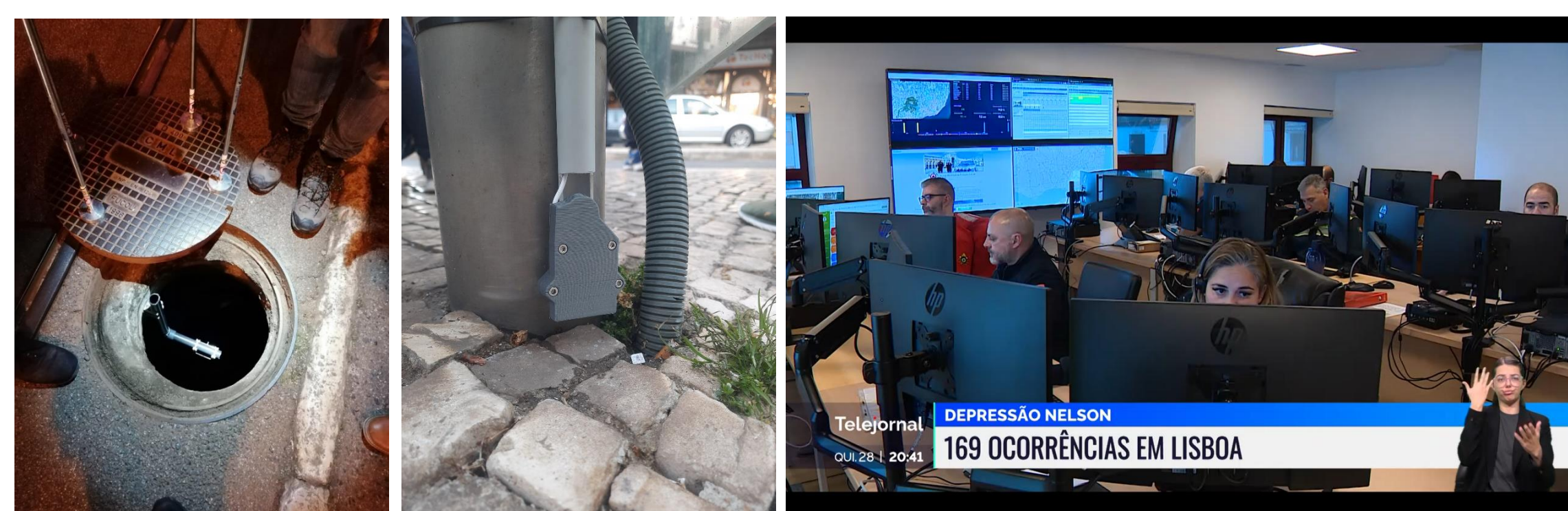
Colocados sensores em 10 localizações:

1. P1_JoaoXXI (inundação)
2. P2_JoaoXXI_Roma (inundação)
3. P3_Cpo_Peq_A (inundação)
4. P4_Entrecampos (inundação)
5. P5_Cp_Grd_Nascente (inundação)
6. P6_Cp_Grd_Poente (inundação)
7. P7_Batista_Russo (inundação)
8. P8_Palma1 (inundação)
9. P9_Alcantara (inundação)
10. C1_Palma191 (escoamento)



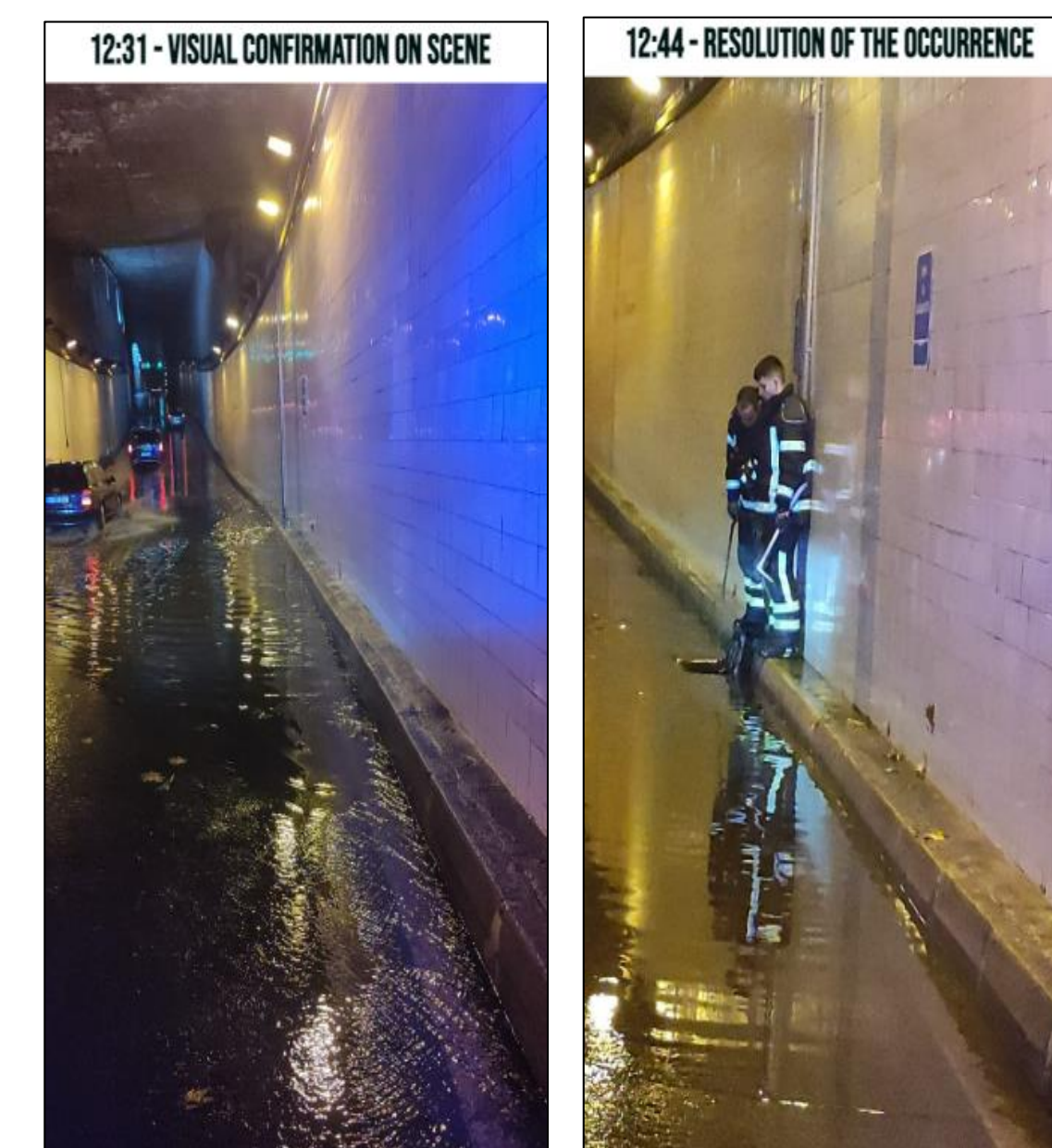
METODOLOGIA

Foram implementados 9 sensores de deteção de inundação em alguns dos pontos de maior risco de inundação da cidade (ex. Túneis rodoviários, estacionamentos, paragens de transportes públicos) e 1 sensor de nível de escoamento numa conduta de drenagem de águas pluviais para monitorizar uma secção a montante, permitindo ganhar capacidade de antecipação. Foi desenvolvida uma plataforma para recolha de dados e envio de alertas que sinalizam a ocorrência de inundações em tempo-real. Foram então definidos protocolos de atuação de modo a integrar os alertas emitidos pelos sensores nos procedimentos de socorro das diferentes autoridades envolvidas (Policia Municipal, Bombeiros, etc.).



RESULTADOS

Nos últimos 12 meses de operação, foram registadas diversas ocorrências em que o sistema permitiu a deteção imediata de inundações que permitiram a intervenção atempada para minimização dos danos causados. No dia 30/11/2023 após o registo de precipitação superior a 40mm, foi emitido um alerta no túnel da Av. João XXI pelas 12h19m. O procedimento foi iniciado, tendo sido imediatamente acionados os meios para o local e pelas 12h31m foi obtida confirmação visual da ocorrência e interrompida a circulação de veículos para realizar a desobstrução do sumidouro entupido. Às 12h44m foi reposta a circulação, solucionando a ocorrência em menos de 25 minutos.



DISCUSSÃO

Os fenómenos climáticos extremos cada vez mais frequentes tornam essencial a atuação preventiva para criar mecanismos de resiliência. A Cidade de Lisboa aposta numa estratégia de adaptação climática para aumentar a capacidade de resposta das entidades competentes, otimizar o uso de recursos humanos às áreas mais urgentes e reduzir os impactos causados por estes fenómenos. Após a sensorização dos pontos críticos de inundação para obter a componente alarmística, o próximo passo será a monitorização do nível de escoamento nos sistemas de drenagem de modo a reforçar a capacidade de antecipação deste tipo de ocorrências, ganhando minutos essenciais. Conhecendo os valores previstos de precipitação (previsões meteorológicas), os níveis de escoamento nas condutas de drenagem que resultam como consequência e o registo histórico de inundações em cada local, será possível no futuro implementar modelos estatísticos preditivos que permitem a tomada de ações em antecipação a eventos com alta probabilidade de resultar na inundação dos locais monitorizados. O sucesso das novas tecnologias de análise numérica e Inteligência Artificial dependem fortemente da quantidade e qualidade dos dados utilizados no desenvolvimento dos modelos estatísticos, pelo que se torna uma necessidade essencial iniciar a recolha de dados a nível local.



CONCLUSÃO

A utilização de sistemas de alerta em tempo real constitui um avanço na gestão de catástrofes, como demonstram os casos de intervenção rápida na Avenida João XXI. Estes resultados comprovam a eficácia do piloto implementado e sublinham a importância de continuar a investir em tecnologia e na colaboração entre diferentes agências para aprimorar a resposta a emergências. A estratégia de Lisboa em desenvolver mecanismos de adaptação e resiliência e em reforçar a sua infraestrutura tecnológica propõe um modelo viável para outras cidades que enfrentam desafios semelhantes.

Agradecimentos:

Os autores agradecem ao Departamento de Saneamento, da Divisão Municipal de Manutenção e Conservação de Lisboa, pela parceria e partilha de conhecimento técnico na área do saneamento e GreenMetrics, pela parceria técnica e trabalho conjunto no desenvolvimento do piloto.