

## **POSEUR-02-1810-FC-000391 – Implementação de um Sistema de Alerta de Aluviões na RAM**

**Enquadramento Geral da Operação:** Na sequência da aluvião de 20 de fevereiro de 2010, que resultou em dezenas de vítimas mortais e avultados danos materiais, foi desenvolvido o estudo científico designado de *Estudo de Avaliação do Risco de Aluviões na Ilha da Madeira (EARAM) - Fase 1*, que estabeleceu os princípios orientadores das intervenções para defesa contra os seus efeitos, dentro os quais consta a implementação de um “Sistema de Alerta de Aluviões”, doravante designado por “Sistema”, ligado em tempo real às instituições com responsabilidades no âmbito da proteção civil regional.

A eficácia do “Sistema”, naturalmente complexo pela sua natureza e multidisciplinaridade, depende da correta integração de um conjunto de variáveis meteorológicas, hidrológicas, geológicas, de ordenamento territorial e oceanográficas, dificilmente correlacionáveis no espaço e no tempo.

Do EARAM - Fase 2 resultou a definição do “Sistema” que numa perspetiva mais lata, deverá correlacionar os fatores desencadeadores (climatológicos e hidrológicos) com os fatores de agravamento do risco de aluviões (geológicos e de ordenamento florestal), bem como acompanhar a evolução de leques aluvionares relevantes, baseados nos sistemas de processamento de dados, de controlo e de visualização remota capaz de antecipar o alerta às entidades com responsabilidades em matéria de segurança das populações.

Assim, o “Sistema” tal como projetado deverá integrar as seguintes vertentes de análise:

- a) Riscos meteorológicos;
- b) Riscos hidrológicos;
- c) Riscos geológicos.

Não obstante o *EARAM - Fase 1* não ter detalhado o “Sistema”, a Região Autónoma da Madeira deu início em 2013, através do Laboratório Regional de Engenharia Civil (LREC), à sua materialização em quatro das bacias hidrográficas mais afetadas pela intempérie de fevereiro de 2010, designadamente as três bacias hidrográficas do município do Funchal e a bacia hidrográfica do município da Ribeira Brava, concebendo e implementando (com apoio financeiro da União Europeia ao abrigo do FEDER - projeto MADFDR-03-0235-FEDER-000038) um projeto-piloto para análise de riscos meteorológicos [alínea a)], incluindo dispositivos de medição de níveis de vibrações passíveis de indiciar movimentos de massa nas vertentes sobranceiras às linhas de água, para além do correspondente sistema de controlo e visualização em tempo real.

**Descrição da Operação:** A Operação destina-se à implementação da parte do “Sistema” referente à avaliação dos riscos meteorológicos na ilha da Madeira, cobrindo uma parte significativa do território com uma rede udométrica automática cujos dados irão também servir de base à avaliação dos riscos hidrológicos, incluindo a parte respeitante do impacto do leque aluvionar na principal baía regional confinada.

A operação inclui duas partes de investimento, uma relacionada com a aquisição de equipamentos para avaliação de riscos meteorológicos, e outra com a análise das consequências do leque aluvionar sobre a dinâmica marítima na baía confinada.

a) Parte I - “Implementação de Sistema de Alerta de Aluviões na RAM - Compatibilização e Otimização da Rede Udométrica”

A Parte I diz respeito às vertentes de avaliação dos riscos meteorológicos do “Sistema” e tem por objetivo reunir dados para a conversão, em tempo real, dos regimes de precipitação em escoamentos líquidos e sólidos na rede principal hidrológica regional através de um algoritmo matemático que possibilite a antecipação do risco da ocorrência de níveis de água e de caudais suscetíveis de potenciar inundações ou fenómenos aluvionares extremos.

- Modernização, automatização, compatibilização e otimização da rede udométrica regional, em convergência com a recomendação inserta no EARAM - Fase 1: “Consolidação e racionalização dos esforços de monitorização da precipitação na ilha da Madeira de modo a melhorar a cobertura da rede de udómetros, sem sobreposições injustificadas, e a assegurar o acesso rápido a informação fidedigna”. Inclui a aquisição de equipamentos que permitam reforçar a recolha de dados e a robustez da rede de monitorização existente;
- Desenvolvimento de *software* específico para a definição de um modelo de alerta, com base na correlação entre as diversas variáveis monitorizadas, incluindo a criação de uma base de dados, integrando novas tecnologias de recolha de informação;
- Estudo do comportamento das bacias com base nas quantidades de precipitação confluentes às mesmas: análise dos escoamentos líquidos e sólidos, incluindo a previsão de caudais e de cotas máximas dos escoamentos em secções críticas;
- Interligação a centros de operações das entidades com responsabilidades ao nível da segurança de pessoas e de bens, em particular com o Serviço Regional de Proteção Civil (SRPC).

b) Parte II - “Implementação de Sistema de Alerta de Aluviões na RAM - Análise do impacto do leque aluvionar da baía do Funchal”

Destina-se à avaliação e simulação, através de modelação numérica, das condições dos escoamentos hidráulicos nas fozes das ribeiras do Funchal, onde desagua parte da rede hidrográfica monitorizada, em função da dinâmica marítima e do leque aluvionar da baía em condições climáticas e marítimas extremas, em particular no que respeita ao impacto da construção das infraestruturas de contenção construídas após a aluvião de 2010, para proteção da frente de mar do Funchal.

- Estudo do comportamento hidrodinâmico, morfodinâmico e da agitação marítima da baía do Funchal, na zona das fozes das três ribeiras, abrangendo uma faixa compreendida entre a Praia de S. Tiago, a leste, e a Rotunda da Sá Carneiro, a oeste, até à cota batimétrica de 40 metros, incluindo o dos escoamentos fluviais nas fozes das ribeiras de S. João, de Santa Luzia e de João Gomes;
- Estudo do impacto dos escoamentos hidráulicos e da agitação marítima em condições adversas sobre a estrutura de proteção do aterro aluvionar construído na

frente-mar do Funchal após a intempérie de 20 de fevereiro de 2010, que determinou a alteração das condições da dinâmica marítima na baía.

- Estabelecer programas de monitorização da morfodinâmica e hidrodinâmica da orla costeira do Funchal, incluindo a análise de soluções conducentes à atenuação do impacto resultante da agitação.

Finalmente, importa referir que dadas as características topográficas da ilha da Madeira, e consequente ocupação de zonas potencialmente perigosas, por habitações e comércio, e à propensão para o desencadeamento de aluviões, confirmada pela frequência de ocorrência no passado, é fundamental a implementação de um sistema de monitorização e de alerta de aluviões.