Monitorização de eventos climáticos extremos com recurso a algoritmos de processamento de Imagem: o caso da tempestade Kristin

Rumo à automatização na monitorização tempestades

N.º do tema de sessão técnica: Nº. 2 – Gestão, processamento, publicação, análise ou valor agregado dos dados espaciais

Resumo

Os eventos climáticos extremos têm vindo a aumentar em frequência e intensidade na Península Ibérica. Este facto reforça a necessidade de soluções que apoiem todas as fases do ciclo de gestão do risco, da prevenção e preparação até à resposta e recuperação. Neste contexto, a utilização de imagens aéreas (drones, satélite), em conjugação com dados produzidos por diferentes Organizações, assume um papel central na monitorização e avaliação de eventos como a tempestade Kristin.

A tempestade Kristin afetou Portugal no primeiro trimestre de 2026, provocando episódios de precipitação intensa e ventos fortes em várias regiões do país. Estes fenómenos originaram quedas de árvores, danos em infraestruturas e interrupções de circulação, com impactos em ecossistemas e populações. A extensão geográfica dos danos e a necessidade de avaliação rápida e rigorosa evidenciaram a importância da utilização de tecnologias geoespaciais (incluindo GeoAI) para suportar a geodecisão.

Neste caso de estudo foram analisadas aplicações práticas, incluindo: delimitação de áreas de cheia (bacia dos rios Mondego e Sizandro), deteção de perturbações florestais e de biomassa (distritos de Leiria e Coimbra), avaliação de danos agrícolas (município de Torres Vedras) e avaliação de danos em infraestruturas em vários municípios.

Os trabalhos foram implementados sob modelos de processamento reprodutíveis e escaláveis no âmbito do apoio às entidades portuguesas pela Esri Portugal e no contexto da ativação do Esri Disaster Response Program, em conjunto com entidades parceiras. Para estes trabalhos foram utilizadas imagens obtidas por drone e satélite (Sentinel-1 e Sentinel-2).

Todas as ativações levaram à exploração de um conjunto de ferramentas pré-estabelecidas no ecossistema Esri (incluindo cálculos de índices biofísicos, algoritmos de deteção de alteração, entre outros). A automatização dos fluxos de trabalho permitiu transformar processos tradicionalmente manuais em pipelines operacionais capazes de produzir informação quase em tempo real, reduzindo o esforço operacional e aumentando a consistência analítica.

Estes resultados foram produzidos para aplicações móveis de acompanhamento no terreno (em modo desconectado), processados a partir de imagens recolhidas no terreno (em modo desconectado) e imagens satélite (distribuídas e processadas para qualquer parte do território) e a cloud enquanto ferramenta de recolha, processamento e comunicação de resultados, revelaram-se robustos, com elevado nível de confiança.

Face ao aumento da frequência deste tipo de fenómenos nas últimas duas décadas (Aluvião da Madeira e Xynthia em 2010, Gong em 2013, Leslie em 2018, Alpha em 2020, Martinho e Claudia em 2025), além de outros que também impactam ecossistemas e atividade humana (fogos, sismos) emerge a necessidade de uma melhor preparação das Organizações para responder a estes desafios. Os dados obtidos durante esta tempestade constituem uma base relevante para o desenvolvimento de modelos automatizados de monitorização, adaptados ao território português, potenciando uma resposta mais rápida e eficaz a eventos futuros.

O papel dos dados provenientes de entidades oficiais (DGT, APA, IPMA, ICNF, INE, IFAP entre outras), a sua disponibilidade (resiliência da infraestrutura tecnológica de apoio) e a interoperabilidade com plataformas externas que integram dados e modelos complementares (e.g. ArcGIS Living Atlas of the World) demonstraram ser fatores fundamentais para a monitorização de tempestades.

Palavras chave

Tempestade, Kristin, agricultura, infraestruturas, floresta, SIG, esri, drones, satélites, geoai

Autores

Francisco Gutierres
francsisco.gutierres@esri.pt
GIS Consultant, Esri Portugal

Edgar Barreira
edgar.barreira@esri.pt
Account Manager, Esri Portugal

Pedro Vilar
pedro.vilar@sfcolab.pt
Cientista de Dados Geoespaciais, SFCOLAB

Lívia Pian
livia.pian@sfcolab.pt
Coordenadora do Dep. I&D, SFCOLAB h

André Sério
andre.serio@abastena.pt
Técnico Florestal, Abastena

Carlos Álvaro
carlos.alvaro@usearth.pt
Especialista em Observação da Terra, USEarth