

Salvaguardar o património arqueológico pré-histórico costeiro e ribeirinho face ao risco climático

Célia Gonçalves, Carlos Duarte Simões, Ana Gomes, Bruno Gambinhas, Ricardo Miguel Godinho & Nuno Bicho

ICArEHB, Universidade do Algarve

Sumário executivo

O património arqueológico pré-histórico costeiro e ribeirinho português constitui um arquivo único sobre a ocupação humana destes territórios, atualmente em perda contínua e irreversível. As cheias de fevereiro de 2026 nas bacias do Tejo, Mondego, Sado e Guadiana e a sucessão de tempestades de inverno no litoral atlântico evidenciaram a urgência de uma resposta política integrada. O projeto BLUE HERITAGE classifica 115 dos 419 sítios arqueológicos inventariados (universo total inclui todas as cronologias) nas três áreas-piloto em risco climático identificado (27,4% do universo), com vulnerabilidade desproporcional do Mesolítico fluvial e estuarino (83,3% dos sítios em risco). O quadro normativo português, porém, continua sem integrar de forma operacional e diferenciada o risco climático sobre o património arqueológico. A revisão em curso da ENAAC 2030 e a preparação do 3.º ciclo dos 13 PGRI abrem uma oportunidade única para integrar critérios técnicos específicos de salvaguarda nos instrumentos nacionais de adaptação climática.

Recomendações

- Integrar as áreas de sensibilidade arqueológica (ASAF, ASAC, ASAR) nos instrumentos de gestão territorial (POC, PGRI, PMAC, PDM);
- Criar a figura “Sítio Arqueológico em Risco Climático” com níveis de alerta (vigilância, ação prioritária, perda iminente);
- Operacionalizar a aplicação RISCUS como instrumento de vigilância e alerta precoce;
- Formalizar um protocolo nacional de resposta arqueológica de emergência, acionável em 72 horas após eventos climáticos extremos;
- Reforçar o Fundo de Salvaguarda do Património Cultural com uma linha dedicada ao «Património em Risco Climático»;
- Estabelecer programas nacionais dedicados aos períodos arqueológicos críticos em risco climático.

Destinatário(s) do policy brief

Património Cultural, I.P.; Agência Portuguesa do Ambiente (APA); Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR); Municípios costeiros e ribeirinhos; Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC); Ministério da Cultura, Ciência e Inovação; Ministério do Ambiente e Energia.



Introdução e Enquadramento do Problema

O património arqueológico pré-histórico costeiro e ribeirinho regista perdas crescentes em resultado dos processos associados às alterações climáticas. As jazidas implantadas nestes contextos documentam padrões de ocupação humana, exploração de recursos e adaptação a ambientes em transformação ao longo de milhares de anos, constituindo um registo arqueológico de elevado valor científico e histórico. Mais de um quarto deste registo (27,4% dos sítios inventariados nas três áreas-piloto analisadas) encontra-se em risco de destruição antes de qualquer intervenção de estudo, registo ou salvaguarda.

O 6.º Relatório de Avaliação do IPCC (AR6) projeta para a costa portuguesa uma subida do nível médio do mar entre 0,28 m e 1,01 m até 2100, acompanhada de um aumento previsto da frequência e intensidade de eventos meteorológicos extremos no Sul da Europa. Para a fachada atlântica portuguesa, Antunes, Rocha e Catita (2018, 2019) procederam à calibração local destes valores, projetando uma subida do nível do mar de 1,25 m até 2100 e níveis extremos de cheia costeira de 3,40 m

no mesmo horizonte. As cheias de fevereiro de 2026 que afetaram simultaneamente as bacias do Tejo, do Mondego, do Sado e do Guadiana, assim como a sucessão de tempestades de inverno ocorridas entre 2024 e 2026, confirmaram a materialização destas projeções, resultando em situação de calamidade declarada em 68 concelhos e em impactos económicos nacionais estimados em 5,3 mil milhões de euros.

A Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro (Lei de Bases do Clima), reconhece o estado de emergência climática e prevê instrumentos setoriais e municipais de adaptação. A Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2030 (ENAAAC 2030), 3.º ciclo da política nacional de adaptação atualmente em fase de aprovação, identifica o património cultural como setor sensível. Nenhum destes instrumentos integra, todavia, medidas operacionais específicas para o património arqueológico nem critérios técnicos diferenciados de avaliação de risco. É esta lacuna que o projeto BLUE HERITAGE pretende colmatar.

Análise / Principais Resultados

Diagnóstico institucional

O projeto BLUE HERITAGE identificou fragilidades estruturais na proteção dos sítios arqueológicos em zonas de risco climático, evidenciando a ausência de mecanismos de monitorização contínua, de protocolos de resposta institucional e de integração nos instrumentos de ordenamento do território. O Endovélico — Sistema de Informação para o Património Arqueológico, gerido pelo Património Cultural, I.P., não dispõe atualmente de uma figura diferenciada para sítios em risco climático, o que limita a capacidade de priorização e de intervenção preventiva. Esta limitação reflete uma lacuna sistémica do quadro normativo nacional: a ENAAAC 2030, em fase de aprovação, reconhece o património cultural como setor sensível mas não inclui medidas operacionais específicas, critérios técnicos diferenciados ou indicadores próprios para o património arqueológico; o parecer do Conselho Económico e Social sobre a ENAAAC 2030 (11 de março de 2026), embora critique a

estratégia por se manter excessivamente programática, também não dedica qualquer linha autónoma a esta dimensão patrimonial.

Metodologia e instrumentos desenvolvidos

A resposta metodológica do projeto estruturou-se em quatro eixos operacionais aplicados a três áreas-piloto representativas dos regimes geomorfológicos dominantes do litoral e dos baixos cursos fluviais portugueses: Salvaterra de Magos (planície aluvial do Tejo); Loulé (costa baixa arenosa); e Vila do Bispo (arribas em xistos paleozoicos e calcários mesozoicos). Foi desenvolvida uma metodologia composta por três versões adaptadas: o Índice de Vulnerabilidade Arqueológica (IVA) fluvial, o Índice de Vulnerabilidade Costeira Arqueológica (IVCA) e a IVCA híbrida event-based, calibradas exclusivamente a partir da literatura científica revista por pares disponível para o território nacional (Antunes et al., 2018, 2019; Marques, 2008; Teixeira, 2014). Desta matriz analítica derivaram três figuras cartográficas operacionais, concebidas para

integração nos instrumentos de gestão territorial portugueses: ASAF (fluvial), ASAC (costeira) e ASAR (arriba).

A intervenção do projeto desdobrou-se em quatro eixos operacionais complementares:

1. **Diagnóstico de risco patrimonial**, combinando dados geoespaciais, ambientais e arqueológicos, com recurso a SIG, deteção remota e aprendizagem supervisionada para identificar padrões de vulnerabilidade. Os resultados são coerentes com a evidência histórica documentada para o vale do Tejo (cheia de 1966, Roche, 1974) e para o sotavento algarvio (alterações do transporte sedimentar desde 1971-74 com a construção da marina de Vilamoura e dos esporões de Quarteira);
2. **Desenvolvimento da aplicação móvel RISCUS** — Sistema de Alerta para Património Arqueológico em Risco, protótipo validado em campo pela equipa científica e concebido para o registo georreferenciado de ocorrências e apoio à atuação técnica em tempo útil. A sua operacionalização à escala nacional requer codesenvolvimento institucional, inspirado em modelos consolidados como o SCAPE/SCHARP (Escócia) e o CITiZAN (Inglaterra);
3. **Elaboração de planos de contingência patrimonial**, articulando salvaguarda, resposta institucional e enquadramento legal (Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro; Decreto-Lei n.º 78/2023, de 4 de setembro; Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro);
4. **Produção de manuais técnicos e ações de capacitação**, dirigidos a técnicos municipais, estruturas de proteção civil e entidades do património.

Estas soluções foram concebidas para serem replicáveis, de baixo custo relativo e de aplicação imediata no contexto nacional.

Resultados quantitativos e descoberta substantiva

A aplicação da família metodológica IVA/IVCA aos 419 sítios arqueológicos inventariados nas três áreas-piloto classifica 115 sítios (27,4%) em risco climático identificado, dos quais 27 (6,4%) em risco crítico de perda total. O resultado substantivamente mais relevante é a assimetria geomorfológica do subuniverso mesolítico português, que se distribui por duas tipologias com perfis de exposição patrimonial radicalmente distintos: o Mesolítico fluvial e estuarino, representado pelos Concheiros de Muge em Salvaterra de Magos, com 10 dos 12 sítios em risco patrimonial (83,3%); e o Mesolítico litoral oceânico, representado pelos sítios do sudoeste algarvio em Vila do Bispo, com apenas 2 dos 28 sítios em risco identificado (7,1%). Esta assimetria, ancorada na configuração geomorfológica de assentamento de cada subuniverso, evidencia a vulnerabilidade desproporcional dos Concheiros de Muge (Monumento Nacional pelo Decreto n.º 16/2011), uma das mais densas paisagens mesolíticas conhecidas na Europa atlântica. O episódio de cheias de fevereiro de 2026, mapeado pelo Copernicus EMS (ativação EMSR864), atingiu as bacias do Tejo, do Mondego, do Sado e do Guadiana, com 688,4 km² de área inundada na ARPSI Abrantes-Estuário do Tejo. No vale do Tejo, quatro sítios mesolíticos foram efetivamente submersos fora do perímetro oficial desta ARPSI, demonstrando que a cartografia regulatória vigente, embora tecnicamente reconhecida, apresenta margens de incerteza nas áreas marginais que podem ser objetivamente excedidas em eventos extremos reais.

Figura 1 – Sítio neolítico da Praia do Forte Novo, Loulé. Março de 2025.



Fonte: Carlos Duarte Simões, 2025.

Opções de Política e Recomendações

A salvaguarda do património arqueológico costeiro e ribeirinho face às alterações climáticas insere-se nos deveres constitucionais do Estado português. A alínea e) do artigo 9.º da Constituição da República Portuguesa estabelece como dever do Estado, simultaneamente, proteger e valorizar o património cultural, defender a natureza e o ambiente, preservar os recursos naturais e assegurar um correto ordenamento do território, isto é, exatamente as quatro dimensões em que se inscreve o desafio aqui identificado. O artigo 3.º da Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro, reforça este enquadramento ao declarar o conhecimento, estudo, proteção, valorização e divulgação do património cultural como dever do Estado, das Regiões Autónomas e das autarquias locais. Perante a vulnerabilidade crescente do património arqueológico e a manifesta perda em curso, este enquadramento constitucional e legal sustenta a necessidade de um programa nacional de salvaguarda, articulado com a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2030 (ENAAC 2030), a Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro (Lei de Bases do Clima), e os Planos de Gestão dos Riscos de Inundações de 2.º ciclo (Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2024, de 22 de abril), que reconhecem expressamente o património cultural como recetor afetado. Propõem-se seis opções de política,

complementares e implementáveis de forma faseada:

- **Integrar as áreas de sensibilidade arqueológica nos instrumentos de gestão territorial.** As figuras ASAF (Área de Sensibilidade Arqueológico-Fluvial), ASAC (Área de Sensibilidade Arqueológico-Costeira) e ASAR (Área de Sensibilidade Arqueológica em Arriba) devem ser integradas nos Programas da Orla Costeira (POC), Planos de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI), Planos Municipais de Ação Climática (PMAC) e Planos Diretores Municipais (PDM), com regime jurídico de servidão administrativa coordenado entre o Património Cultural, I.P., a APA, as CCDR e os municípios.
- **Criar a figura «Sítio Arqueológico em Risco Climático».** A introdução de uma figura diferenciada no Sistema de Informação para o Património Arqueológico, com três níveis de alerta (vigilância, ação prioritária, perda iminente), permitirá a priorização técnica de intervenções e o acompanhamento sistemático dos sítios mais vulneráveis.
- **Operacionalizar a aplicação RISCUS como instrumento de vigilância e alerta precoce.** O protótipo desenvolvido e validado em campo pela equipa científica deve ser escalado para utilização nacional, em codesenvolvimento institucional entre o Património Cultural,

I.P., as CCDR e os municípios. A aplicação assegura registo georreferenciado de ocorrências, apoio à atuação técnica em tempo útil e produção de dados sistemáticos para monitorização do risco.

- **Formalizar um protocolo nacional de resposta arqueológica de emergência.**

A criação de um procedimento acionável em 72 horas após eventos climáticos extremos, envolvendo o Património Cultural, I.P., a Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC), as CCDR e os municípios, com equipa pré-mobilizada e procedimento simplificado de autorização ao abrigo do Decreto-Lei n.º 164/2014, de 4 de novembro, permitirá responder à janela temporal crítica de intervenção arqueológica pós-evento, hoje inexistente.

- **Reforçar o Fundo de Salvaguarda do Património Cultural com uma linha dedicada ao «Património em Risco Climático».**

A criação de uma linha específica no Fundo (Decreto-Lei n.º 138/2009, de 15 de junho), cofinanciada pelo Fundo Ambiental e alinhada com os Programas Operacionais Regionais do Portugal 2030, permitirá financiar escavação de emergência, registo 3D, conservação preventiva e capacitação de técnicos municipais, dotando o sistema patrimonial dos meios financeiros necessários à implementação das restantes recomendações.

- **Estabelecer programas nacionais dedicados aos períodos arqueológicos críticos em risco climático.**

A

vulnerabilidade documentada do Mesolítico fluvial e estuarino do baixo Tejo, com 83,3% dos sítios em risco patrimonial nos Concheiros de Muge, constitui o exemplo paradigmático desta necessidade. O modelo aplica-se a quaisquer conjuntos cronológicos ou tipológicos que venham a revelar concentração de risco semelhante por convergência entre exposição climática e configuração geomorfológica de assentamento, com programas dedicados de documentação, monitorização e estudo sob coordenação do Património Cultural, I.P. em articulação com as equipas científicas especializadas no respetivo período.

Estas opções podem ser implementadas de forma faseada, recorrendo a instrumentos já existentes (ENAAAC 2030, PGRI, POC, Fundo Ambiental) e aproveitando a janela política aberta pela revisão da ENAAAC 2030 e pelo 3.º ciclo dos PGRI (2028-2033). A sua adoção responde diretamente à recomendação do Conselho Económico e Social, que no seu parecer sobre a ENAAAC 2030 (2026) sublinha a simplificação legislativa e operacional como condição de eficácia das medidas de adaptação. Reforça igualmente a coerência entre as políticas de clima, ordenamento do território e preservação do património arqueológico, dotando Portugal de instrumentos comparáveis aos do *Heritage at Risk Register* (Inglaterra), do programa *SCHARP* (Escócia) e do *Climate Vulnerability Index for Cultural Heritage* promovido pela UNESCO e pelo ICOMOS.

Conclusão

A vulnerabilidade crescente do património arqueológico costeiro e ribeirinho face às alterações climáticas constitui um desafio inadiável para as políticas públicas em Portugal. Os eventos extremos dos últimos doze meses, designadamente a sucessão de tempestades no litoral atlântico entre o inverno de 2024-2025 e o início de 2026, e as cheias de fevereiro de 2026 nas bacias do Tejo, do Mondego, do Sado e do Guadiana, com situação de calamidade declarada em 68 concelhos e impacto económico nacional estimado em 5,3 mil milhões de euros,

evidenciam que a ausência de mecanismos de atuação preventiva, articulada e territorialmente ancorada coloca em risco sítios de elevado valor histórico e científico, cuja perda é irreversível. Como sublinha o parecer do Conselho Económico e Social sobre a ENAAAC 2030 (2026), a prevenção e a antecipação do risco revelam-se, a médio e longo prazo, economicamente mais eficientes e socialmente mais justas do que respostas ex post, princípio que se aplica com particular acuidade ao património arqueológico, dado que a sua destruição, ao contrário de outros

bens públicos, não é compensável por reconstrução.

O projeto BLUE HERITAGE demonstra a viabilidade técnica de soluções operacionais adaptadas à realidade nacional, desenvolvidas em colaboração com autarquias e CCDR Algarve. A aplicação móvel RISCUS, os planos de contingência patrimonial, os protocolos de cooperação interinstitucional e a proposta de criação da figura «Sítio Arqueológico em Risco Climático» constituem instrumentos concretos, de baixo custo relativo e prontos a ser integrados nos dispositivos existentes de planeamento, proteção civil e adaptação climática, mediante o codesenvolvimento institucional necessário para a sua escala nacional.

A janela de oportunidade política é excecional: a iminente aprovação da ENAAC 2030, o início dos trabalhos preparatórios do 3.º ciclo dos PGRI (2028-2033) e a criação da Agência para o Clima, I.P. (Decreto-Lei n.º 122/2024, de 30 de dezembro) convergem para um momento único de operacionalização. A adoção destas soluções permite reforçar, de forma efetiva, a integração da salvaguarda patrimonial nos planos municipais de adaptação, nos instrumentos de gestão territorial e nas estratégias regionais de resiliência, contribuindo para que o património arqueológico não se torne uma das vítimas silenciosas da crise climática.

Referências

- Agência para o Clima, I.P. (2025). *Projeto de Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2030 (ENAAAC 2030)*. Documento submetido a consulta pública (29 outubro – 30 novembro 2025). Lisboa: ApC.
- Anderson, D., Bissett, T., Yerka, S., Wells, J., Kansa, E., Kansa, S., Myers, K., DeMuth, R., & White, D. (2017). Sea-level rise and archaeological site destruction: An example from the southeastern United States. *PLoS ONE*, 12(11), e0188142.
- Antunes, C. (2019). Assessment of sea level rise at west coast of Portugal mainland and its projection for the 21st century. *Journal of Marine Science and Engineering*, 7(3), 61.
- Antunes, C., Rocha, C., & Catita, C. (2018). *Estudo de Avaliação da Subida do Nível Médio do Mar e Sobrelevação da Maré em Eventos Extremos de Galgamento e Inundação Costeira do Município de Loulé*. Relatório Técnico-Científico, EMAAC. Lisboa: Instituto Dom Luiz, Universidade de Lisboa.
- Antunes, C., Rocha, C., & Catita, C. (2019). Coastal flood assessment due to sea level rise and extreme storm events: A case study of the Atlantic coast of Portugal's mainland. *Geosciences*, 9(5), 239.
- Conselho Económico e Social. (2026). *Parecer sobre a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2030 (ENAAAC 2030)*. Aprovado na reunião do Plenário do CES de 11 de março de 2026. Lisboa: CES.
- Dawson, T., Hambly, J., Kelley, A., Lees, W., & Miller, S. (2020). Coastal heritage, global climate change, public engagement, and citizen science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(15), 8280–8286.
- García Martínez, E. (2025). Assessment of the impact of climate change on archaeological sites: State of play. *Conservar Património*, 50, 53–63.
- Gkaifyllia, A., Tzoraki, O., Monioudi, I., & Hasiotis, T. (2025). Assessing the evolution of research on Mediterranean coastal cultural heritage under climate extremes and crisis (2000–2024). *Heritage*, 8(11), 491.
- Governo de Portugal, Direção-Geral das Atividades Económicas. (2025, 10 de novembro). *Consulta pública da ENAAAC 2030 – contribua para a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas até 30 de novembro de 2025*.
- Hollesen, J. (2022). Climate change and the loss of archaeological sites and landscapes: A global perspective. *Antiquity*, 96(390), 1382–1395.
- ICOMOS Climate Change and Cultural Heritage Working Group (2019). The future of our pasts: *Engaging cultural heritage in climate action*. Paris, France: International Council on Monuments and Sites (ICOMOS).
- Marques, F. (2008). Magnitude-frequency of sea cliff instabilities. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 8(5), 1161–1171.
- Roche, J. (1974). Sépultures de l'amas coquillier mésolithique de Cabeço da Arruda (Muge). *Actas do III Congresso Nacional de Arqueologia*, Porto: 25–36. Porto: Ministério da Educação Nacional.
- Teixeira, S. (2014). Coastal hazards from slope mass movements: Analysis and management approach on the Barlavento Coast, Algarve, Portugal. *Ocean & Coastal Management*, 102, 285–293.

UNESCO World Heritage Centre. (2007). *Climate change and World Heritage* (World Heritage Reports, 22). Paris, France: UNESCO.

COMO CITAR ESTE DOCUMENTO

Gonçalves, C., Duarte Simões, C., Gomes, A., Gambinhas, B., M. Godinho, R. & Bicho, N. (2026). *Salvaguardar o património arqueológico pré-histórico costeiro e ribeirinho face ao risco climático*. S4P-25 Policy Brief 8046/2025. PLANAPP – Centro de Planeamento e de Avaliação de Políticas Públicas.

CONTACTO

science4policy@planapp.gov.pt

COPYRIGHT

© PLANAPP, 2026



[Ciência para as políticas públicas](#)



[PLANAPP](#)



[Newsletter](#)



[PLANAPP](#)



[@planapp](#)



[PLANAPP podcasts](#)



Este *policy brief* foi desenvolvido no âmbito do Science4Policy 2025 (S4P-25): Concurso de Estudos de Ciência para as Políticas Públicas, uma iniciativa do Centro de Planeamento e de Avaliação de Políticas Públicas (PLANAPP), em colaboração com a Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), financiada pelo Plano de Recuperação e Resiliência de Portugal. Linha temática S4P-25/23: Cenários climáticos e impactos esperados em Portugal sobre o património cultural (arqueológico e arquitetónico).

O conteúdo é da exclusiva responsabilidade dos seus autores e não vincula nem compromete o PLANAPP nem a FCT.