

RISCOS CLIMÁTICOS NO TERRITÓRIO ARRÁBIDA

ALERTAS





território Arrábida, que engloba os concelhos de Palmela, Sesimbra e Setúbal, é um espaço de enorme riqueza e diversidade cultural, socioeconómica, ambiental e ecológica cada vez mais vulnerável às consequências das

alterações climáticas, para as quais é necessária uma atuação direta, clara e persistente. Com o intuito de preparar os seus territórios para enfrentar este desafio, estes três municípios participaram no projeto PLAAC - Arrábida, coordenado pela ENA – Agência de Energia e Ambiente da Arrábida, que visa elaborar planos de adaptação climática à escala local, contribuindo para aumentar a resiliência e a capacidade de resposta da região.

A proposta de adaptação que resulta deste projeto assume-se como um instrumento fundamental para os municípios conhecerem a realidade climática que enfrentam e os seus riscos, agindo consequentemente, canalizando apoios financeiros específicos, preparando a comunidade e o território, protegendo e capacitando os cidadãos. Em suma, com estes instrumentos, o Território Arrábida criará condições para reduzir o risco climático, diminuir os eventuais impactos e promover a sua adaptação.

Para o desenvolvimento destes Planos Locais de Adaptação às Alterações Climáticas, a ENA, na qualidade de promotor do projeto, contou com a parceria das Câmaras Municipais de Setúbal, Palmela e Sesimbra, beneficiárias destes planos, bem como do Instituto de Geografia e Ordenamento do Território (IGOT, Universidade de Lis-

boa) e da NOVA School of Science and Technology | FCT NOVA, que contribuíram com a sua experiência na análise e avaliação dos riscos climáticos e na capacitação das partes interessadas, contando ainda com quase 400 participações da comunidade local.

O PLAAC – Arrábida (Planos Locais de Adaptação às Alterações Climáticas) é financiado através do Programa Ambiente, Alterações Climáticas e Economia de Baixo Carbono do Mecanismo Financeiro EEA Grants 2014-2021, que promove a economia circular, a descarbonização da sociedade e a valorização do território e é operado em Portugal pela Secretaria Geral do Ambiente, do Ministério do Ambiente e Ação Climática.

O que são os EEA Grants?

Através do Acordo sobre o Espaço Económico Europeu (EEE), a Islândia, o Liechtenstein e a Noruega são parceiros no mercado interno com os Estados-Membros da União Europeia. Como forma de promover um contínuo e equilibrado reforço das relações económicas e comerciais, as partes do Acordo do EEE estabeleceram um Mecanismo Financeiro plurianual, conhecido como EEA Grants.

Os EEA Grants têm como objetivos reduzir as disparidades sociais e económicas na Europa e reforçar as relações bilaterais entre estes três países e os países beneficiários. Para o período 2014-2021, foi acordada uma contribuição total de 2,8 mil milhões de euros para 15 países beneficiários. Portugal beneficiará de uma verba de 102,7 milhões de euros. Saiba mais em eeagrants.gov.pt.



EROSÃO HÍDRICA DO SOLO

Destacamento e transporte de partículas minerais e orgânicas do solo por ação do escoamento da água sobre as vertentes. A perda excessiva de solo por ação do escoamento superficial põe em causa o equilíbrio dos processos de formação e erosão do solo, e a consequente produtividade dos ecossistemas, bem como o funcionamento regular do ciclo hidrológico.

No Território Arrábida, a projeção para 2050 - assumindo que o uso e a ocupação do solo se mantêm invariáveis, incluindo os territórios artificializados - destaca como áreas mais perigosas as Freguesias de São Julião, N.S. Anunciada, Sta. Maria da Graça e Azeitão (Setúbal), Palmela e Quinta do Anjo (Palmela), Santiago e Castelo (Sesimbra). O aspeto visual dos mapas não se altera demasiado, traduzindo uma evolução que não será radical.

Principais medidas de adaptação

- Promoção do cultivo de bosques alimentares agroecológicos multifuncionais
- Promoção da agricultura e silvicultura de conservação
- Plantação de árvores



TEMPESTADES DE VENTO

São acontecimentos meteorológicos de grau severo ou adverso, marcados por ventos fortes e com rajadas muito fortes. Frequentemente, estes eventos são acompanhados por trovoadas e precipitação forte, geralmente de chuva ou granizo. As tempestades de vento podem associar-se a fenómenos climáticos de grande escala que se fazem sentir em vastas áreas do território.

No Território Arrábida não se projetam alterações estatisticamente significativas em relação à velocidade média do vento (a 10 m do solo) e ao número de dias com vento forte ($\geq 10,8$ m/s), até ao final do século. As áreas mais elevadas da Serra da Arrábida, nomeadamente nas serras do Formosinho, Serra de S. Luís, Serra do Louro e serra do Risco e os setores mais expostos na margem norte do estuário do Sado terão suscetibilidade elevada a ventos fortes, bem como na plataforma do Cabo Espichel e ao longo da costa Ocidental de Sesimbra.

Principais medidas de adaptação

- Elaboração de planos de contingência para perigos climáticos
- Criação de um sistema de alerta meteorológico para tempestades de vento



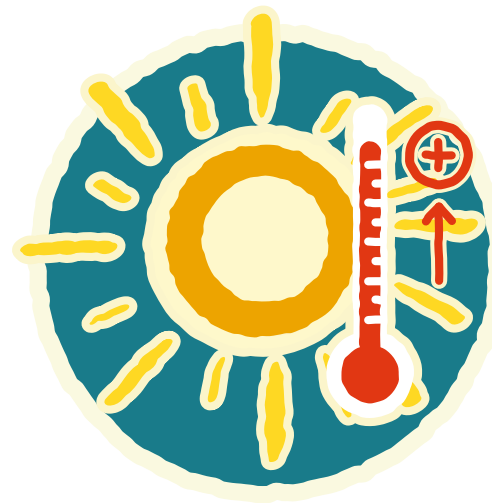
SECAS

A seca meteorológica é a medida do desvio da precipitação em relação ao valor normal e caracteriza-se pela falta de água induzida pelo desequilíbrio entre a precipitação e a evapotranspiração. A seca hidrológica está normalmente desfasada da seca meteorológica, dado que é necessário um período maior para que as deficiências na precipitação se manifestem nas diversas componentes do sistema hidrológico.

Atualmente no Território Arrábida a suscetibilidade a secas é moderada em todos os concelhos. As projeções de seca para o final do séc. XXI apontam para um agravamento, apresentando uma suscetibilidade muito elevada na generalidade dos três municípios com a exceção das Serras e Colinas da Estremadura (que inclui as Serras do Formosinho, de S. Luís e do Louro), onde a suscetibilidade à ocorrência de secas será elevada.

Principais medidas de adaptação

- Promoção do uso consciente da água e da eficiência hídrica
- Promoção da utilização de águas residuais tratadas na rega
- Retenção de águas pluviais para a agricultura



CALOR EXCESSIVO

Uma onda de calor corresponde a um período de tempo de pelo menos 6 dias em que a temperatura máxima diária é superior em 5°C ao valor médio das temperaturas máximas do período de referência. Estas situações podem ocorrer também fora do período quente do ano, não se traduzindo, nessas circunstâncias, em desconforto acentuado sobre as pessoas. Por esta razão, a variável climática utilizada no PLAAC – Arrábida para caracterizar o calor excessivo corresponde ao número de dias com temperatura máxima $\geq 35^{\circ}\text{C}$.

Atualmente, no Território Arrábida ocorrem anualmente de 2 a 5 dias de calor excessivo no setor oeste e de 5 a 10 dias no setor este. No final do século a suscetibilidade ao calor excessivo aumentará significativamente, ocorrendo em cerca de 10 a 20 dias na generalidade do território, podendo agravar-se ainda mais e atingir cerca de 30 a 44 dias de calor excessivo, com especial expressão no setor este do território. Os setores mais elevados e mais bem ventilados das Serras do Formosinho, de S. Luís e do Louro, terão cerca de 10 a 20 dias de calor excessivo. Apesar de atualmente em Sesimbra ocorrerem apenas de 2 a 5 dias de calor excessivo em média por ano, no final do século poderão ocorrer entre 20 a 30 dias muito quentes por ano, na generalidade do território.

Principais medidas de adaptação

- Melhora da eficiência energética e conforto térmico no edificado municipal e privado
- Criação de ensombramento nas zonas urbanas (estruturas naturais e artificiais) e arborização
- Promoção da arquitetura bioclimática

Legenda:

- Alojamentos residenciais
- População residente
- Equipamentos
- Rodovias (km)
- Ferrovias (km)

(*) Não se esperam alterações na incidência deste perigo nos elementos expostos atuais e futuros

(**) Segundo o cenário provável mais pessimista de concentrações de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera designado por RCP 8,5 (Representative Concentration Pathways, IPCC 2013).

INSTABILIDADE DE VERTENTES

Contempla um conjunto movimentos de massa em vertentes, que são processos gravíticos em que o centro de gravidade do material afetado se desloca para o exterior e para jusante, na vertente. Estes movimentos estão classificados de acordo com o tipo de mecanismos de deslocação e incluem os desabamentos (quedas), tombamentos (balançamentos), deslizamentos (escorregamentos), escoadas (fluxos), expansões laterais e movimentos complexos. A maior parte dos movimentos de massa em vertentes é desencadeada pela precipitação, razão que justifica a sua consideração enquanto perigo climático. As áreas sujeitas a maior perigo de instabilidade de vertentes ocupam 15,6 % do território do município de Setúbal, concentrando-se nas freguesias da parte oeste do município, 0,9 % do território do município de Palmela, concentrando-se a sudoeste da freguesia de Palmela e 9,8 % do território do município de Sesimbra, concentrando-se nas freguesias de Santiago e Castelo. Os edifícios expostos a este perigo localizam-se na zona da Arrábida, com destaque para a vertente norte da serra de S. Francisco e Vale da Rasca (Setúbal), as vertentes da serra do Louro e da serra de S. Luís (Palmela). Destaca-se ainda um conjunto de edifícios expostos na cidade de Setúbal, no bairro do Viso, assim como outro núcleo de edifícios no Portinho da Arrábida e no centro da vila de Sesimbra, nos lugares de Castelo, Zambujal e Azóia.

Elementos expostos atuais e futuros (*)

- 3180
- 2441
- 15
- 38,9 km

Principais medidas de adaptação

- Promoção de espécies autóctones na gestão florestal do Parque Natural da Arrábida
- Gestão de arribas (preservação, consolidação, gestão da circulação)
- Sensibilização da população e colocação de sinalética

INUNDAÇÕES FLUVIAIS

As inundações fluviais resultam das cheias (transbordo de um curso de água relativamente ao seu leito ordinário), que podem ser rápidas ou lentas. No Território Arrábida ocorrem cheias rápidas, desencadeadas por precipitações intensas durante várias horas ou minutos. Nas áreas urbanas, as consequências das cheias rápidas são agravadas pela sobrecarga dos sistemas de drenagem artificiais. Os concelhos de Setúbal, Palmela e Sesimbra estão sujeitos aos perigos de cheia rápida, com destaque para a bacia hidrográfica da Ribeira do Livramento, essencialmente no centro da cidade de Setúbal, pese embora o efeito mitigador das obras de retenção e amortecimento de caudais, pelo menos para eventos não extremos. No concelho de Palmela destacam as bacias hidrográficas do Vale das Eras, do Vale da Vendinha, da Vala da Salgeirinha, da Vala da Venda do Alcaide e da Valada Asseiceira. As áreas suscetíveis a cheias rápidas do concelho de Palmela encontram-se principalmente na freguesia de Poceirão e Marateca. Em Sesimbra destaca como área de perigo a Ribeira de Sachola, que dreena para a Lagoa de Albufera.

Elementos expostos atuais e futuros (*)

- 9090
- 15 362
- 68
- 28,1 km
- 4,3 km

Principais medidas de adaptação

- Promoção de um urbanismo "esponja" com a criação de jardins de chuva, biovaletas, coberturas verdes e outras infraestruturas verdes que visem a retenção de água
- Implementação de bacias de retenção
- Reconversão de áreas impermeáveis em zonas de inundação

INUNDAÇÕES ESTUARINAS

Fenómeno hidrológico natural extremo, que consiste na submersão dos terrenos usualmente emersos e com cota reduzida, na envolvente de um estuário. A inundação estuarina depende da dinâmica fluvial, mas também da dinâmica das marés, da sobrelevação do nível do mar de origem meteorológica (storm surge) e da ocorrência de temporais. No Território Arrábida este tipo de inundação afeta o estuário do rio Sado, as zonas extensas de sapal que o enquadram e algumas zonas de cota reduzida que acompanham a desembocadura dos cursos de águas afluentes da margem direita do Rio Sado. A exposição incrementará bastante no final do século XXI, devido à subida do nível do mar, nomeadamente na frente ribeirinha da cidade de Setúbal e no envolvente interior do estuário do Sado, na zona de Praias do Sado, Faralhão, Pontes, Algeruz e Gâmbia. No concelho de Palmela, a envolvente do estuário do Sado, na freguesia de Poceirão e Marateca também está sujeita atualmente ao perigo de inundação estuarina. No futuro, a exposição incrementará ligeiramente junto ao Zambujal.

Elementos expostos (**)

- Hoje: 5 | Em 2100: 958
- Hoje: 19 | Em 2100: 1866
- Hoje: 0 | Em 2100: 18
- Hoje: 1,1 km | Em 2100: 18,5 km
- Hoje: 0,2 km | Em 2100: 10,8 km

Principais medidas de adaptação

- Restauro ecológico de ecossistemas húmidos e criação de condições para o desenvolvimento e migração de sapais
- Adaptação de infraestruturas de sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais e pluviais à subida do nível medio das águas costeiras e estuarinas
- Identificação e avaliação das estruturas em risco

PERIGOS CLIMÁTICOS NO TERRITÓRIO ARRÁBIDA

CALOR EXCESSIVO

INCÊNDIOS RURAIS / FLORESTAIS

SECAS

EROSÃO HÍDRICA DO SOLO

INSTABILIDADE DE VERTENTES

TEMPESTADES DE VENTO

INUNDAÇÕES FLUVIAIS E ESTUARINAS

INUNDAÇÕES E GALGAMENTOS COSTEIROS

EROSÃO COSTEIRA E RECUO DE ARRIBAS



EROSÃO COSTEIRA E RECUO DE ARRIBAS

A erosão costeira nas áreas de litoral rochoso, com arribas ativas, materializa-se no desenvolvimento de sapais na base das arribas, que levam à instabilização da parte superior da arriba por falta de sustentação. Deste modo, as arribas instabilizam-se e são afetadas essencialmente por movimentos de massa em vertentes de tipo desabamento (queda), tombamento (balançamento) e deslizamento (escorregamento). No Território Arrábida, a erosão e recuo de arribas afeta, em Setúbal, apenas uma estreita faixa localizada nos setores de litoral de arriba na Serra da Arrábida, sendo muito similar a exposição projetada para este perigo no final do século XXI. Os principais incrementos da suscetibilidade ocorrerão no setor a poente do Portinho da Arrábida, no sector entre o Outão e a Figueirinha e entre a Comenda e Albarquel. No concelho de Sesimbra, a quase totalidade da faixa costeira do município é afetada por este perigo, que no final do século vai acentuar-se, principalmente nos setores de arriba localizados na parte sul do município.

Elementos expostos (**)

- Hoje: 689 | Em 2100: 750
- Hoje: 88 | Em 2100: 143
- Hoje: 1 | Em 2100: 1
- Hoje: 8,9 km | Em 2100: 10,9 km

Principais medidas de adaptação

- Construção de acessos sobrelevados e limitação à circulação nos ecossistemas costeiros
- Restauro e alimentação artificial de praias e restingas
- Criação de condições para o desenvolvimento de sistemas dunares

INUNDAÇÃO E GALGAMENTO COSTEIRO

Inundação da faixa terrestre adjacente à linha de costa decorrente de tempestades marinhas. Corresponde às áreas que (i) são atingidas pelo espraiado das ondas de tempestade, (ii) são inundadas pelas águas do mar durante temporais, e (iii) constituem elementos morfológicos naturais e estruturas existentes na orla costeira que são galgadas pela água do mar. Afetam praias, dunas costeiras, barreiras detriticas (restingas, barreiras soldadas e ilhas-barreira), tómbolos, sapais, faixa terrestre de proteção costeira, águas de transição e respetivos leitos e faixas de proteção, bem como estruturas e infraestruturas existentes na orla costeira. No Território Arrábida as inundações e galgamentos costeiros afetam, em Setúbal, apenas uma estreita faixa localizada nos setores de praia da Serra da Arrábida, enquanto em Sesimbra abrangem todas as praias do município. A exposição projetada para o final do século XXI não é muito diferente da observada na atualidade, devido ao caráter confinado e encastrado das praias. No entanto, as projeções mostram que toda a extensão das praias de ambos municípios estarão suscetíveis à ocorrência de inundação e/ou galgamento costeiro.

Elementos expostos (**)

- Hoje: 23 | Em 2100: 602
- Hoje: 4 | Em 2100: 211
- Hoje: 0 | Em 2100: 5
- Hoje: 0,9 km | Em 2100: 4,4 km

Principais medidas de adaptação

- Avaliação e identificação dos edifícios de primeira habitação e infraestruturas expostas
- Criação de soluções construtivas e reabilitação de estruturas adaptadas aos riscos costeiros e estuarinos
- Desenvolvimento e implementação de um sistema de previsão e alerta à inundação costeira

INCÊNDIOS RURAIS/FLORESTAIS

Correspondem a fogos não controlados em florestas, matas e outros espaços com abundante vegetação (matos, áreas de incultos e áreas agrícolas). São habituais nas áreas de clima mediterrânico, particularmente em dias quentes e secos, sobretudo quando se associa também o vento forte. Podem ser o resultado de causas naturais (trovoadas secas), mas, em regra, são devidos a negligência humana. No Território Arrábida, atualmente a área mais perigosa abrange mais de 108 km², destacando-se a Serra da Arrábida, nomeadamente nas serras do Formosinho e de S. Luís (Setúbal), nas freguesias de Palmela e Quinta do Anjo, nas proximidades do Castelo de Palmela, Serra do Louro e Vale de Barris (Palmela) e nas freguesias de Santiago e do Castelo (Sesimbra). A perigosidade de incêndio rural/florestal no final do século XXI vai acentuar-se significativamente.

Elementos expostos (**)

- Hoje: 495 | Em 2100: 9152
- Hoje: 694 | Em 2100: 16 467
- Hoje: 5 | Em 2100: 55
- Hoje: 61,6 km | Em 2100: 257 km
- Hoje: 1,5 km | Em 2100: 22,3 km

Principais medidas de adaptação

- Criar e utilizar rebanhos para a regeneração dos solos e da floresta e para o controlo da vegetação
- Criar uma rede de infraestruturas de emergência: postos de abastecimento, charcos de coletas de água e canais específicos de emergência
- Criar regulamentação municipal com incentivos a nível fiscal para promover a utilização de espécies resistentes à secura e ao fogo

Iceland 
Liechtenstein
Norway grants

PLAAC – ARRÁBIDA
Planos Locais de Adaptação
às Alterações Climáticas

www.plaac.ena.com.pt



operador programa



promotor



parceiros

