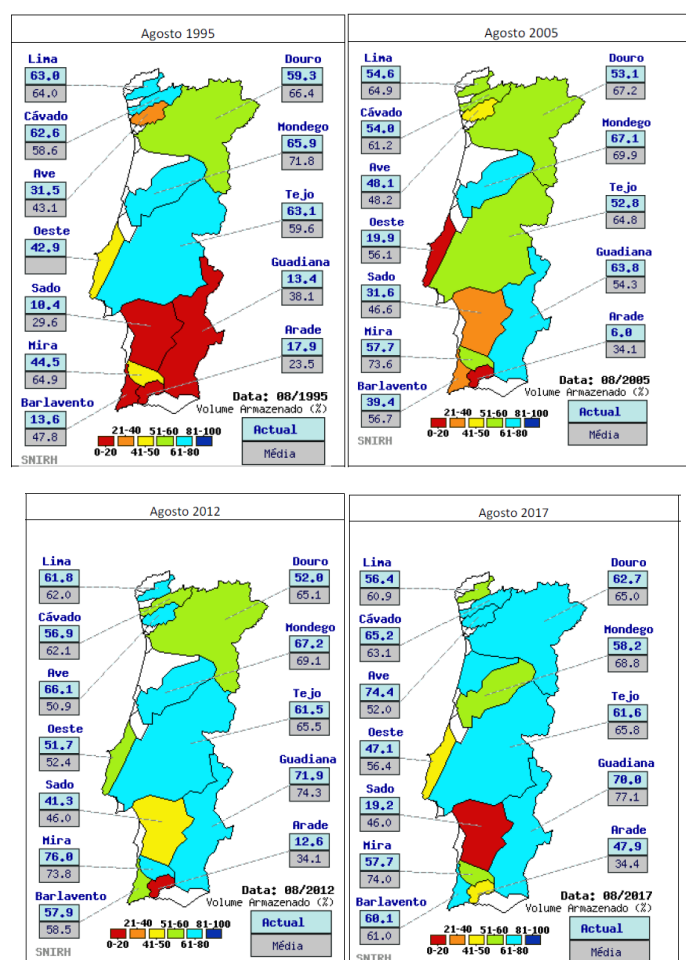


Para resistir a períodos de seca intensa, os sistemas de armazenamento de água assumem grande importância. A este respeito, o Relatório do Grupo de Trabalho de Assessoria Técnica à Comissão Permanente de Prevenção, Monitorização e Acompanhamento dos Efeitos da Seca, de agosto de 2017<sup>34</sup>, apresenta as disponibilidades hídricas armazenadas nas albufeiras, tendo-se verificado uma descida no volume armazenado em todas as bacias hidrográficas monitorizadas.

Comparando os mapas relativos ao mês de agosto de 1995, 2005, 2012 e 2017 (Figura 69), verifica-se uma melhoria em grande parte do município de Almodôvar, relacionada com a entrada em funcionamento do sistema do Alqueva.



**Figura 69. Mapas relativos a percentagem de volume total armazenado observada em agosto de 2017, em agosto de 2012, em agosto de 2005, em agosto de 1995 e a média**

Fonte: APA, In: *Monitorização agrometeorológica e hidrológica, 2017*

<sup>34</sup> Monitorização agrometeorológica e hidrológica - ano hidrológico 2016/2017. Relatório do Grupo de Trabalho de assessoria técnica à Comissão Permanente de Prevenção, Monitorização e Acompanhamento dos Efeitos da Seca, de agosto de 2017.

O nível da seca é medido pelo IPMA através da utilização do índice Palmer Drought Severity Index (PDSI). Este índice baseia-se no conceito do balanço da água tendo em conta dados da quantidade de precipitação, temperatura do ar e capacidade de água disponível no solo e permite detetar a ocorrência de períodos de seca classificando-os em termos de intensidade (fraca, moderada, severa e extrema).

O índice de seca PDSI apresentou alterações significativas no século XX. Destacam-se as ocorrências no Alentejo, em que as séries mensais do índice indicam que os episódios de seca foram mais frequentes e mais severos desde a década de 1980.

No período em análise (2006-2021), o território do município de Almodôvar foi atingido por vários períodos de seca severa e/ou extrema, tal como indicado na Tabela 28.

**Tabela 28. Detalhe meteorológico de períodos de seca severa e extrema no período de 2006 a 2021**

Ano	Mês	Detalhe meteorológico
2007	12	Seca Severa
2008	1	Seca Severa
2009	5	Seca Severa
	7 - 8	Seca Severa
	11	Seca Severa
2012	4	Seca Severa
	5 - 8	Seca Extrema
2015	6 - 9	Seca Severa
2017	7-9	Seca Severa
	10-12	Seca Severa e Extrema
2018	1-2	Seca Severa
2019	2-5	Seca Severa
	6-8	Seca Severa e Extrema
	9-12	Seca Severa
2020	1	Seca Severa
	2-3	Seca Severa e Extrema
	4	Seca Severa

Fonte: Boletins Climatológicos Mensais do IPMA.

Seguidamente, identificam-se alguns registos de comunicação social documentados no município de Almodôvar e, em alguns casos, na sub-região do Baixo Alentejo e região do Alentejo, descritos nos órgãos de comunicação social (Tabela 29).

Tabela 29. Principais impactos da seca em Almodôvar

Data	Seca
2012 (março)	As reservas privadas de água no Alentejo estão esgotadas e as fracas precipitações acumuladas começam a ameaçar seriamente a próxima campanha de regadio na região.
2012 (verão)	A reduzida precipitação no inverno de 2011 / 2012 teve um forte impacto nas reservas de água no Alentejo para o ano de 2012:  - A secagem das pastagens obrigou a alterar a alimentação dos animais, tornando-a mais onerosa;  - Na agricultura, não se avançou com algumas sementeiras.
2012 (abril)	Aumento dos custos e consequente redução dos lucros dos agricultores e explorações pecuárias.
2015 (verão)	Necessidade de ajustar licenças de utilização dos recursos hídricos e aumentar fiscalização.
2016 (verão)	Município de Almodôvar elabora um plano estratégico para solucionar problemas de falta de água no abastecimento público. Na sequência deste plano, foram disponibilizados 2 pontos de abastecimento de água potável e definidos poços (com água imprópria para consumo humano) para abastecimento de água para as animais.
2016 (agosto)	A seca fustiga os concelhos do Baixo Alentejo, com Almodôvar a ter que abastecer as populações através de autotanques e agricultores a terem dificuldade para dar de beber ao gado.  Ao nível do abastecimento às populações, a falta de água afeta também algumas localidades.
2016 (julho)	Município de Almodôvar toma medidas para minimizar o impacto da seca.
2016 (outubro)	Governo disponibiliza mais de 3 milhões de euros para financiar a abertura de novos furos para captação de água e a aquisição de equipamentos de bombagem e de equipamentos de transporte de água. Entre os concelhos mais afetados pela seca, alvo deste apoio, encontra-se Almodôvar.
2016 (novembro)	Produtores pecuários de Almodôvar podem ter apoio para prejuízos provocados pela seca.  Foi criada uma linha de apoio, publicada em Diário da República, através do Despacho que prevê a disponibilização de um montante global de 3 milhões de euros destinados a apoiar a reposição do potencial produtivo das explorações afetadas.
2017 (maio)	Quebra na produção agrícola (cereais, girassol, etc.).  Antecipação de atividades agrícolas (ex.: tiragem da cortiça).
2017 (julho)	Município em alerta com a situação de seca e reconhece ser necessário que se tomem "medidas imediatas" para impedir que a situação se agrave.

Data	Seca
2017 (verão)	Falta de água para a agricultura e para a população Prioridade no uso para abastecimento humano, animais, regas agrícolas Limitações no uso de água (ex. encerramento de fontes decorativas, proibição de enchimento de piscinas e lavagem de carros, definição de horário para rega de jardins e hortas, ...) Maior celeridade no processo de licenciamento de novos furos
2017 (outubro)	A situação de seca severa e extrema no Alentejo está a afetar algumas espécies mais vulneráveis, provocando a sua morte e risco de extinção.
2017 (novembro)	Município de Almodôvar tem quebra na produção de medronho devido a situação de seca.
2019 (junho)	Governo disponibiliza mais de 3 milhões de euros no âmbito do PDR2020 para apoiar investimentos de agricultores com explorações situadas em municípios em seca extrema ou severa. Lista de municípios que se podem candidatar ao apoio inclui Almodôvar.
2019 (agosto)	Bombeiros abastecem 2 mil pessoas no Alentejo nos concelhos de Almodôvar, Castro Verde, Mértola, Odemira e Ourique. Segundo a Águas Públicas do Alentejo (ADP), de janeiro a junho de 2019, foram transportados por meios alternativos cerca de 12 mil metros cúbicos de água para abastecimento da população.
2019 (setembro)	As alterações climáticas, designadamente os períodos de seca e as pragas potenciadas por fenómenos climáticos extremas estão na base da redução do montado.
2019 (outubro)	Em Beja, Évora e Faro todos os concelhos encontram-se oficialmente em seca severa extrema. De acordo com os dados do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), a quantidade de água armazenada desceu em setembro em todas as bacias hidrográficas, tal como já tinha sucedido em agosto
2020 (agosto)	No Baixo Alentejo existe seca pontualmente severa.
2020 (novembro)	Águas Públicas do Alentejo (AgdA) reforça o abastecimento de água a três freguesias dos concelhos de Almodôvar e de Mértola, num investimento superior a 2 milhões de euros que integra a conclusão do Sistema de Abastecimento de Água de Monte da Rocha.
2021 (julho)	A seca encontra-se a fustigar os concelhos do Baixo Alentejo, com Mértola e Almodôvar a terem de abastecer as populações através de autotanques e os agricultores a terem dificuldades para dar de beber ao gado.

Fonte: Órgãos de comunicação social regional e nacional.<sup>35</sup>

Em seguida são apresentados exemplos de registos de comunicação social relativos aos períodos de seca no território de Almodôvar.

<sup>35</sup> A lista completa dos eventos e a identificação das respetivas fontes encontra-se no Perfil de Impactos Climáticos Locais – PIC-L.

### Seca inquieta vários concelhos do Baixo Alentejo

A seca voltou a fustigar concelhos do Baixo Alentejo, com Mértola e Almodôvar a terem de abastecer populações através de autotanques e os agricultores a terem dificuldades para dar de beber ao gado.

Numa ronda efetuada hoje pela agência Lusa junto de vários municípios do distrito de Beja, foi possível constatar que a escassez de chuva, não só este ano, mas também durante 2015, está a causar problemas neste período de verão para fornecer água aos habitantes de algumas localidades e ao efetivo pecuário (...).

De acordo com o índice meteorológico de seca, referido no Boletim Climatológico do IPMA referente ao mês de julho, verificou-se em relação a junho um ligeiro aumento da área em situação de seca nas regiões do sotavento Algarvio e do Baixo Alentejo, que representa agora 9,3 por cento do território de Portugal continental (...).

Em Almodôvar não há tantas “dores de cabeça” como em Mértola, em relação à agricultura. “Além de terem sido instalados dois pontos de água onde os agricultores podem ir buscar a que precisam para dar de beber ao gado, existem inúmeros poços de água não potável, que servem para os animais”, explicou o autarca.



In Pontos de Vista, 01/07/2021

### Governo declara 78 concelhos em seca severa e extrema (incluindo Almodôvar)

Um despacho do Ministro da Agricultura, publicado esta terça-feira em Diário da República, veio declarar oficialmente a existência de uma situação de seca severa e extrema num conjunto de concelhos a sul do Tejo. Objetivo é flexibilizar obrigações impostas aos agricultores. Veja aqui quais os concelhos abrangidos.

Em Beja, Évora e Faro todos os concelhos encontram-se oficialmente em seca severa extrema. O mesmo acontece em cerca de metade dos concelhos de Santarém e de Setúbal e numa boa parte dos que compõem o distrito de Portalegre. No distrito de Lisboa, Azambuja e Vila Franca de Xira também foram incluídos no lote.

A declaração de seca severa e extrema vem facilitar a vida aos agricultores, minimizando os efeitos da seca na atividade agrícola e no respetivo rendimento. Entre outros efeitos, a declaração possibilita a flexibilização de algumas das obrigações, nomeadamente as “previstas nos regimes de apoio das medidas n.º 7, «Agricultura e recursos naturais», e n.º 9, «Manutenção da atividade agrícola em zonas desfavorecidas», ambas integradas na área n.º 3, «Ambiente, eficiência no uso dos recursos e clima», do Programa de Desenvolvimento Rural do Continente (PDR 2020)”, lê-se no despacho.



In Negócios, 01/10/2019

**Autarca de Almodôvar preocupado com a seca**

O presidente da Câmara de **Almodôvar** está preocupado com a situação de seca que afeta toda a região do Baixo Alentejo, reconhecendo ser necessário que se tomem “medidas imediatas” para impedir que a situação se agrave.

António Bota esteve presente, na passada semana, na reunião que juntou os autarcas da região ao secretário de Estado do Ambiente e aproveitou a oportunidade para apresentar algumas solicitações, nomeadamente que os processos de licenciamento de novos furos da autarquia sejam mais céleres e um apoio na ligação da barragem do Monte Clérigo à rede de águas públicas, “para que esta albufeira seja uma reserva alternativa e com qualidade”.

Em comunicado, Bota diz ainda ter sido solicitada “a ligação de transfega de água da barragem do Roxo à barragem do Monte da Rocha, que abastece Almodôvar” e abordou a possível construção de uma barragem para abastecimento e reserva na ribeira de Oeiras, projeto que vem dos Anos 80 e que o autarca considera “de maior importância” face aos ciclos de seca, pois “pode servir Almodôvar e apoiar o abastecimento de água para Mértola”.

Em paralelo, o presidente da Câmara de Almodôvar apela a que os residentes no concelho evitem gastar água “desnecessariamente”, nomeadamente na lavagem de espaços e viaturas, que tenham um consumo de água moderado nos jardins, que façam uma rega pouco prolongada e preferencialmente durante a noite, que o enchimento de piscinas particulares seja evitado o máximo possível e que os banhos e duchas sejam efetuados com a maior brevidade possível.

In Correio do Alentejo, 31/07/2017

Como principais tipos de impacto de fenómenos de seca no município de Almodôvar, salientam-se:

- Restrições ou interrupções no abastecimento de água;
- Danos para as cadeias de produção (agricultura e pecuária);
- Degradação dos ecossistemas.

Os incêndios, já anteriormente referidos, são também considerados como potenciais impactos associados à seca e degradação / erosão do solo.

Os pontos seguintes detalham os tipos de impactos e as consequências identificadas para cada um destes, exemplificando com algumas notícias disponíveis na imprensa regional e nacional.

### Tipo de impacto: Restrições ou interrupções no abastecimento de água

Em Almodôvar, a água é maioritariamente de origem superficial, sendo reduzido o abastecimento de água a partir de aquíferos. Assim, a redução da quantidade de água armazenada nas albufeiras tem um impacto direto imediato no abastecimento de água às populações, bem como para regadio e outros usos. Nos últimos anos, dada a seca severa e extrema que tem assolado a região, têm sido várias as ocasiões em que o município foi obrigado a tomar medidas de prevenção, de forma a garantir o abastecimento de água às populações. Adicionalmente, registam-se situações em que foi necessário o transporte de água por meios alternativos para garantir o abastecimento de água das populações.

#### Seca: bombeiros já abastecem 2 mil pessoas no Alentejo

Cerca de dois milhares de pessoas dos concelhos de Almodôvar, Castro Verde, Mértola, Odemira e Ourique sentem, desde maio, no seu dia a dia as consequências da seca que assola a região. Segundo a Águas Públicas do Alentejo (ADP), de janeiro a junho deste ano já foram transportados por meios alternativos cerca de 12 mil metros cúbicos de água para acudir às necessidades das populações (...). No entanto, a gravidade da situação acentuava-se na metade sul do País, onde os distritos de Beja, Évora, Faro e Setúbal se encontravam em situação de seca severa e extrema.



Segundo dados da ADP, cerca de uma dezena de localidades normalmente abastecidas em alta pela empresa do Grupo Águas de Portugal já estavam a ser fornecidas por meios alternativos (...). A estas localidades acrescem ainda Almodôvar-a-Velha, Monte da Gadanha e Monte Domingas, no concelho de **Almodôvar**, segundo informação prestada ao "Diário do Alentejo" pelo comandante dos bombeiros locais António Piedade. Para além de abastecerem estes três agregados populacionais, os bombeiros de Almodôvar estão também a prestar assistência às localidades do concelho de Mértola, uma vez que a corporação deste concelho perdeu o autotanque num acidente (...).

In Diário do Alentejo, 03/08/2019

#### Há seca no Alentejo. Proibido regar jardins, encher piscinas e lavar carros

"Quinze localidades do Alentejo vão ter de reduzir o consumo urbano de água imediatamente. Com o país numa situação de seca preocupante - principalmente na bacia hidrográfica do Sado -, vai ser obrigatório reduzir a rega dos jardins e hortas, passará a ser proibido encher piscinas e lavar carros, e devem ser encerradas as fontes decorativas nas localidades de Alcácer do Sal, Aljustrel, Alvito, Ferreira do Alentejo, Grândola, Santiago do Cacém, Sines, Viana do Alentejo, **Almodôvar**, Castro Verde, Redondo, Alandroal, Arraiolos, Arronches e Borba (...).

"A situação é cada dia mais preocupante, principalmente na bacia do Sado, mas parece claro que temos solução para ela", adiantou ao DN o ministro do Ambiente, João Matos Fernandes. O governante salvaguardou que apesar de a atual situação de seca ser a pior desde 1995 "não vai faltar água nas torneiras. Não há restrições para o consumo humano. Aliás estão definidas as prioridades: primeiro os humanos, depois animais, regas agrícolas e piscinas, lavagens etc.". E lembrou que a barragem de Alqueva está a dar uma ajuda - devido às suas ligações a albufeiras na região alentejana - a que o impacte da seca não seja tão visível na sua área de influência."

In Diário de Notícias, 20/07/2017

**Câmara de Almodôvar toma medidas contra a seca**

A Câmara Municipal de **Almodôvar** está a elaborar um plano estratégico de Ação para evitar eventuais problemas de falta de água no abastecimento público no concelho. O plano está a ser elaborado com a colaboração da Proteção Civil distrital e municipal, dos Bombeiros Voluntários de Almodôvar e da Águas Públicas do Alentejo, prevendo que a já a partir do dia 1 de Agosto sejam disponibilizados dois pontos de abastecimento de água potável com contador no depósito do Morgadinho (Corte Zorrinho) e na Estação de Tratamento de Águas da Rabaça (Almodôvar).



Nas aldeias e montes do concelho estarão ainda ao dispor da população os poços locais, revela fonte da autarquia ao "CA". Já os poços de São Pedro, do Chafariz, de Ourique e de Santo António, em Almodôvar, também estarão disponíveis, mas apenas para consumo animal, uma vez que se trata de água imprópria para consumo humano, acrescenta a mesma fonte. Ao mesmo tempo, continua a autarquia, a Proteção Civil Municipal "está alerta para a eventual mobilização de um conjunto de viaturas autotanque que possam vir a ser necessárias para abastecimento de urgência, em tempo útil".

In Correio do Alentejo, 22/07/2016

**Tipo de impacto: Danos para as cadeias de produção**

A seca, especialmente quando é prolongada, tem efeitos na produção agrícola. A reduzida precipitação no inverno de 2011 / 2012 teve um forte impacto nas reservas de água no Alentejo para o ano de 2012. Salienta-se que em fevereiro de 2012 cerca de 68% do território continental estava em seca severa e 32% em seca extrema. No mês seguinte, em março, as reservas privadas de água estavam já esgotadas no Alentejo. Segundo um relatório do Ministério da Agricultura relativo aos impactos da seca de 2012<sup>36</sup>, "se nos sistemas de rega coletivos estatais a situação ainda não é preocupante, nas barragens privadas a situação é grave porque as reservas foram, de um modo geral, esgotadas na campanha anterior". De facto, enquanto nas barragens de grande e média dimensão o volume de armazenamento se situava entre os 50% e 70%, já nas barragens de pequena dimensão, a quantidade de água encontrava-se naquela altura entre os 30% e 50%. Também nos anos de 2017, 2019 e 2020 ocorreram períodos de seca extrema, com consequências em diversos setores.

As situações de seca em Almodôvar têm impactos na agricultura e na pecuária, como a seguir se exemplifica.

<sup>36</sup> Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (2012). [1.º Relatório do Grupo de Acompanhamento e Avaliação dos Impactos da Seca 2012.](#)



**PDR 2020: Três milhões de euros para apoiar agricultores em dificuldades por causa da seca**

O Governo vai disponibilizar, a partir desta segunda-feira, mais três milhões de euros no âmbito do PDR2020 para apoiar investimentos de agricultores com explorações situadas em municípios em seca extrema ou severa.

«O principal objetivo desta medida é promover a mitigação dos efeitos da seca extrema e severa como fenómeno climático adverso, através do apoio a investimentos específicos nas explorações em que a escassez de água compromete o manejo do efetivo pecuário, em particular, o abeberamento dos animais e a manutenção das culturas permanentes instaladas», indicou, em comunicado, o Ministério da Agricultura.

Para este apoio são assim elegíveis investimentos cujos montantes oscilem entre 1.000 euros e 40.000 euros. De acordo com o ministério tutelado por Capoulas Santos, este apoio aplica-se aos municípios de Albufeira, Alcoutim, Castro Marim, Faro, Loulé, Olhão, São Brás de Alportel, Tavira, Vila do Bispo e Vila Real de Santo António, todos em seca extrema.

Esta ajuda é igualmente extensível aos municípios em seca severa, como Alandroal, Alcácer do Sal, Alcochete, Aljezur, Aljustrel, Almodôvar, Alvito, Arronches, Barrancos, Barreiro, Beja, Benavente, Borba, Campo Maior, Castro Verde, Coruche, Cuba, Elvas, Estremoz, Évora, Ferreira do Alentejo, Grândola, Lagoa e Lagos.

In Confagri, 24/06/2019

**Produção de Medronho afetada pela Seca**

Em São Barnabé, no concelho de **Almodôvar**, está tudo a postos para mais uma Feira do Cogumelo e Medronho. O certame arranca amanhã com o intuito de “promover as potencialidades da Serra do Caldeirão, na área abrangida pela Freguesia de São Barnabé”, refere a Câmara de Almodôvar, uma das entidades promotoras (...).

António Bota, presidente da Câmara de Almodôvar, realça que a produção de medronho tem vindo a crescer. Este ano deverá cair devido à seca. A fraca precipitação registada não permitiu também o desenvolvimento dos cogumelos silvestres na serra do Caldeirão.



In Rádio Pax, 24/11/2017

**Alentejo esgota reservas de água**

As reservas privadas de água no Alentejo estão esgotadas e as fracas precipitações acumuladas "começam a ameaçar seriamente a próxima campanha de regadio" na região, revela um relatório do Ministério da Agricultura, divulgado ontem. A nível nacional, a capacidade de armazenamento das barragens está 8% abaixo do habitual para esta época do ano, indica o documento de acompanhamento e avaliação dos impactos da seca.

A empresa gestora do Alqueva, EDIA, no Alentejo, vai permitir a recolha gratuita de água para o gado nas albufeiras do empreendimento, canal ou boca de rega nos perímetros já instalados, assim como flexibilizar o acesso à água da barragem a culturas fora das áreas já regadas, anunciou ontem o presidente do conselho de administração da EDIA, João Basto. No Baixo Alentejo, a ministra da Agricultura, Assunção Cristas, garantiu que o projeto do Alqueva é para concluir.

In Correio da Manhã, 17/03/2012

### PDR 2020: Três milhões para produtores pecuários afetados pela seca

A situação de seca coloca em causa a sobrevivência do gado e o alerta foi ouvido pelo Governo.

O Ministério da Agricultura publicou ontem em Diário da República um conjunto de medidas de apoio aos produtores dos concelhos mais afetados, são eles Aljustrel, **Almodôvar**, Barrancos, Beja, Castro Verde, Mértola, Moura e Serpa. O apoio global é de 3 milhões de euros e destina-se a financiar a abertura de novos furos para captação de água e a aquisição de equipamentos de bombagem e de equipamentos de transporte de água.



Rui Garrido, presidente da Federação das Associações de Agricultores do Baixo Alentejo, congratula-se pelos apoios agora anunciados depois de várias conversas com o Ministro da Agricultura (...). Cada beneficiário pode apresentar uma única candidatura e poderá receber até um montante máximo de 10 mil euros. O apoio é concedido sob a forma de subvenção não reembolsável, até ao limite de 80% ou 50% da despesa elegível, consoante o beneficiário tenha ou não tenha seguro agrícola.

In Rádio Pax, 20/10/2016

### Tipo de impacto: Degradação dos ecossistemas

A seca tem também impactos diretos nos ecossistemas, e muito em particular nas massas de água (como rios e albufeiras), que veem reduzida a sua capacidade de suporte a diferentes espécies.

### Menos 10 mil hectares de montado de sobro no Alentejo

As alterações climáticas, e as doenças e pragas potenciadas por elas, aliadas a más práticas agrícolas e à ausência de uma política “musculada” e “diferenciada” de apoio ao rejuvenescimento e ampliação do montado, estão na base da redução deste tipo de floresta. A situação é de emergência, mas não é irreversível (...).



“Se não se tomarem medidas urgentes estamos a abrir o caminho à desertificação total” de um terço do território nacional. Francisco Avilez, professor catedrático de Economia e Política Agrícola, e professor emérito do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, é bem claro quando se refere às consequências do desaparecimento da floresta de montado no Sul de Portugal, principalmente no Litoral e Baixo Alentejo. Segundo dados do 5.º Inventário Florestal Nacional, em 2005, existiam 711 mil hectares de montado de sobro. Dez anos depois, em 2015, tinham desaparecido cerca de cinco mil, e os dados provisórios do 6.º Inventário Florestal Nacional, a que o “Diário do Alentejo” teve acesso, apontam para uma redução semelhante no final de 2019, totalizando menos 10 mil hectares de floresta autóctone em apenas 14 anos (...).

In Diário do Alentejo, 25/09/2019

**Sobreiros a morrer e espécies em perigo a perder terreno**

Com 81% do território continental em seca severa e 7,4% em seca extrema, no fim de setembro, segundo os dados do IPMA - o mês de setembro foi o mais seco dos últimos 87 anos, segundo o instituto - as repercussões são múltiplas e abrangem vários setores. Na bacia do Guadiana há espécies em risco.

Embora não haja ainda um retrato dos efeitos da seca na biodiversidade, Pedro Rocha, biólogo e diretor regional do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) do Alentejo, não tem dúvidas de que ela terá efeitos negativos importantes nas espécies, nomeadamente no Alentejo, uma das regiões mais afetadas pela seca.

Uma das preocupações são os peixes autóctones da bacia do Guadiana, onde há espécies únicas, que só existem ali, como é o caso de um pequeno peixe chamado saramugo, classificado como "Críticamente em perigo" a nível nacional.

Na bacia do Guadiana, a ribeira do Vascão, uma das mais importantes para o saramugo, "tem nesta altura uma escassez de água comparável à que se verificou durante a seca de 2005, que foi extrema", diz Pedro Rocha. Os chamados pegos, charcos de água que resistem naquela e noutras ribeiras da bacia do Guadiana, e que são depósitos de biodiversidade, "estão a secar, o que é preocupante", sublinha o biólogo. "Uma seca deste tipo pode ser muito grave para uma espécie como o saramugo", afirma Pedro Rocha, uma vez que ela já se está em dificuldades. "Das 10 bacias em que o saramugo existia há 15 anos, agora já só está em quatro ou cinco", o que significa que se perdeu diversidade genética. Por isso, sublinha, "uma seca como esta, e como a que aconteceu em 2005, podem contribuir decisivamente para sua extinção" (...).

Outra situação que está a ser agravada pela seca é a morte de sobreiros e azinheiras no montado alentejano. "Com estas temperatura e a escassez hídrica observam-se árvores a morrer de um dia para o outro no Baixo Alentejo e Alentejo Litoral, onde muitas árvores estão a secar", afirma Pedro Rocha, sublinhando que "o declínio do montado, sendo causado por vários fatores, é agravado pela seca".



In Diário de Notícias, 14/10/2017

#### 7.4. Vento Forte

Os ventos fortes são um fenómeno meteorológico que podem causar danos elevados. Segundo o IPMA, a classificação de vento forte corresponde a ventos com velocidades médias superiores a 36km/h durante pelo menos 10 minutos<sup>37</sup>.

Em Portugal, são raras as ocorrências de ventos fortes associados a centros de baixas pressões característicos de outras regiões do globo (furacões, tornados). Podem ocorrer, entretanto, outros tipos de ventos fortes em qualquer época do ano, particularmente durante os meses do outono e inverno, quando mais se faz sentir, principalmente associados a intensa precipitação.

No período em análise (2006-2021), registaram-se ventos fortes em algumas ocasiões no município de Almodôvar, identificadas pelo IPMA, tal como indicado na Tabela seguinte:

**Tabela 30. Detalhe meteorológico dos ventos fortes / minitornados no período de 2006 a 2021<sup>38</sup>**

Ano	Mês	Detalhe meteorológico
2010	2	Uma depressão com forte cavamento em aproximação ao Continente provocou ventos de forte intensidade, o que originou rajadas de vento superiores a 100 km/h em vários locais do Continente. No Baixo Alentejo, registaram-se rajadas de vento de 114 km/h em Almodôvar e 104 km/h em Beja.
2013	1	Nos dias 18 e 19 de janeiro foi registado vento muito forte ou excecionalmente forte no território nacional. Em Almodôvar, foram registados ventos na ordem dos 118 km/h.
2014	2	No dia 09 de fevereiro, uma depressão originou precipitação forte, com aguaceiros por vezes sob a forma de granizo, e vento forte com rajadas muito fortes, superiores a 100km/h em vários locais. No Baixo Alentejo, foi registada uma rajada máxima de 93 km/h.
2018	3	Na estação meteorológica de Beja foi registado 94 km/h de intensidade máxima do vento no dia 5 de março de 2018, tendo sido a estação meteorológica ao nível nacional a registar valores mais elevados de vento, a seguir a Guarda. Esta situação deveu-se à aproximação e/ou passagem de superfícies e/ou sistemas frontais, nomeadamente as depressões Felix e Gisele.
2020	10	No período 19-22 de outubro, devido à aproximação e passagem de uma ondulação frontal de atividade forte a muito forte associada à depressão Bárbara, ocorreu precipitação, com particular incidência nos dias 19 e 20 e o vento soprou moderado a forte nas regiões Centro e Sul.

Fonte: Boletins Climatológicos do IPMA

<sup>37</sup>

[https://www.ipma.pt/pt/educativa/faq/meteorologia/previsao/faqdetail.html?f=/pt/educativa/faq/meteorologia/previsao/faq\\_0032.html](https://www.ipma.pt/pt/educativa/faq/meteorologia/previsao/faqdetail.html?f=/pt/educativa/faq/meteorologia/previsao/faq_0032.html)

<sup>38</sup> IPMA não fornece informação face à intensidade do vento para os anos de 2006, 2007, 2008 e 2009.

Segundo os dados apresentados, episódios de vento forte ocorreram com maior intensidade nos anos de 2010 e 2013, tendo registado 114 km/h e 118km/h de velocidade de vento em Almodôvar, respetivamente.

Os dados registados pelo IPMA são complementados pelos dados recolhidos pela Secção de Meteorologia da Base Aérea nº11, em Beja (Tabela 31).

**Tabela 31. Ventos fortes registados em Beja, de 2006 a 2021 - Secção de Meteorologia da Base Aérea nº11 (Beja)**

Ano	Mês	Detalhe meteorológico
2010	2	No dia 27 fevereiro, entre as 10h00 e as 18h00, ocorreram ventos de sul, com médias entre 45 e 55 km/h e rajada máxima de 83 km/h.
2010	12	No dia 07 dezembro ocorreram ventos fortes, com rajadas até 100 km/h, com pico máximo de 113 km/h, registado às 05h27Z. Neste período ocorreram aguaceiros fortes, acompanhados de trovoada e céu muito nublado por cumulonimbus.
2013	1	No dia 19 janeiro, entre as 00h00Z e as 18h00Z, ocorreram ventos predominantes do quadrante oeste, com médias entre 45 e 55 km/h, rajadas de 85 km/h e pico máximo de 93 km/h.
2014	2	No dia 09 fevereiro, entre as 13h00Z e as 22h00Z, ocorreram ventos do quadrante oeste, com médias entre 45 e 55 km/h, rajadas de 85 km/h, sendo a máxima de 93 km/h.
2016	1	Nos dias 02, 06 e 07 de janeiro, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h. No dia 10 de janeiro, ocorreram ventos com rajadas de 41km/h. Nos dias 05 e 26 de janeiro, ocorreram ventos com rajadas de 43km/h. Nos dias 09 e 11 de janeiro, ocorreram ventos com rajadas de 44km/h.
	2	Nos dias 07 e 13 de fevereiro, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h. No dia 20 de fevereiro, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h. Nos dias 28 e 29 de fevereiro, ocorreram ventos com rajadas de 43km/h. No dia 27 de fevereiro, ocorreram ventos com rajadas de 44km/h. No dia 14 de fevereiro, ocorreram ventos com rajadas de 48km/h. No dia 16 de fevereiro, ocorreram ventos com rajadas de 54km/h. No dia 15 de fevereiro, ocorreram ventos com rajadas de 57km/h.
	3	No dia 7 de março, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h. Nos dias 10 e 11 de março, ocorreram ventos com rajadas de 41km/h. No dia 31 de março, ocorreram ventos com rajadas de 44km/h. No dia 8 de março, ocorreram ventos com rajadas de 50km/h.
	4	No dia 17 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h. No dia 06 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h. Nos dias 01 e 05 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 41km/h. No dia 16 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 43 km/h.

Ano	Mês	Detalhe meteorológico
	5	Nos dias 10 e 11 de maio, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h. No dia 05 de maio, ocorreram ventos com rajadas de 38km/h. No dia 29 de maio, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h. No dia 09 de maio, ocorreram ventos com rajadas de 43km/h.
	6	No dia 05 de junho, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h. Nos dias 07 e 13 de junho, ocorreram ventos com rajadas de 38km/h. Nos dias 04 e 11 de junho, ocorreram ventos com rajadas de 41km/h. No dia 10 de junho, ocorreram ventos com rajadas de 46km/h. Nos dias 06 e 15 de junho, ocorreram ventos com rajadas de 48km/h. No dia 12 de junho, ocorreram ventos com rajadas de 50km/h. No dia 14 de junho, ocorreram ventos com rajadas de 51km/h. No dia 03 de junho, ocorreram ventos com rajadas de 52km/h.
	7	No dia 08 de julho, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h.
	11	No dia 21 de novembro, ocorreram ventos com rajadas de 38km/h. No dia 06 de novembro, ocorreram ventos com rajadas de 39km. No dia 25 de novembro, ocorreram ventos com rajadas de 42km/h. No dia 26 de novembro, ocorreram ventos com rajadas de 44 km/h.
	12	No dia 17 de dezembro, ocorreram ventos com rajadas de 40km/h. No dia 04 de dezembro, ocorreram ventos com rajadas de 41km/h.
2017	1	No dia 28 de janeiro, ocorreram ventos com rajadas de 43km/h. No dia 03 de janeiro, ocorreram ventos com rajadas de 44km/h.
	2	Nos dias 03 e 13 de fevereiro, ocorreram ventos com rajadas de 38km/h. No dia 05 de fevereiro, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h.
	3	Nos dias 14 e 26 de março, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h. No dia 13 de março, ocorreram ventos com rajadas de 41km/h. No dia 03 de março, ocorreram ventos com rajadas de 49km/h. Nos dias 04 e 27 de março, ocorreram ventos com rajadas de 50km/h.
	4	No dia 20 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 42km/h.
	5	Nos dias 01 e 10 de maio, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h. No dia 12 de maio, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h. No dia 11 de maio, ocorreram ventos com rajadas de 43km/h. No dia 22 de maio, ocorreram ventos com rajadas de 46km/h.
	6	No dia 25 de junho, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h. No dia 30 de junho, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h. No dia 18 de junho, ocorreram ventos com rajadas de 52km/h.
	7	No dia 21 de julho, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h.
	8	No dia 08 de agosto, ocorreram ventos com rajadas de 41km/h.
	9	No dia 10 de setembro, ocorreram ventos com rajadas de 43km/h.
	10	No dia 16 de outubro, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h.

Ano	Mês	Detalhe meteorológico
2018	11	Nos dias 03 e 24 de novembro, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h.
	12	No dia 12 de dezembro, ocorreram ventos com rajadas de 41km/h. No dia 27 de dezembro, ocorreram ventos com rajadas de 51km/h. No dia 11 de dezembro, ocorreram ventos com rajadas de 63km/h.
	1	No dia 06 de janeiro, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h. No dia 27 de janeiro, ocorreram ventos com rajadas de 38km/h. No dia 11 de janeiro, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h. No dia 29 de janeiro, ocorreram ventos com rajadas de 45km/h.
	2	Nos dias 02 e 06 fevereiro, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h. No dia 28 de fevereiro, ocorreram ventos com rajadas de 45km/h.
	3	No dia 17 de março, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h. Nos dias 20 e 21 de março, ocorreram ventos com rajadas de 38km/h. No dia 04 de março, ocorreram ventos com rajadas de 40km/h. No dia 26 de março, ocorreram ventos com rajadas de 42km/h. Nos dias 11, 18 e 31 de março, ocorreram ventos com rajadas de 43km/h. Nos dias 10, 16 e 24 de março, ocorreram ventos com rajadas de 45km/h. No dia 01 de março, ocorreram ventos com rajadas de 46km/h. No dia 05 de março, ocorreram ventos com rajadas de 48km/h. No dia 12 de março, ocorreram ventos com rajadas de 51km/h. No dia 03 de março, ocorreram ventos com rajadas de 55km/h. No dia 02 de março, ocorreram ventos com rajadas de 58km/h. No dia 15 de março, ocorreram ventos com rajadas de 60km/h. No dia 06 de março, ocorreram ventos com rajadas de 63km/h.
	4	No dia 12 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h. No dia 22 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 38km/h. Nos dias 07 e 10 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h. No dia 04 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 40km/h. No dia 11 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 43km/h. No dia 09 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 47km/h. No dia 13 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 48km/h.
	9	No dia 18 de setembro, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h.
	10	No dia 31 de outubro, ocorreram ventos com rajadas de 40km/h. No dia 28 de outubro, ocorreram ventos com rajadas de 43km/h. No dia 30 de outubro, ocorreram ventos com rajadas de 46km/h.
	11	No dia 12 de novembro, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h. No dia 18 de novembro, ocorreram ventos com rajadas de 41km/h. No dia 26 de novembro, ocorreram ventos com rajadas de 43km/h.
	12	No dia 14 de dezembro, ocorreram ventos com rajadas de 38km/h. No dia 13 de dezembro, ocorreram ventos com rajadas de 40km/h.



Ano	Mês	Detalhe meteorológico
2019	1	No dia 28 de janeiro, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h. No dia 21 de janeiro, ocorreram ventos com rajadas de 41km/h.
	2	No dia 03 de fevereiro, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h. No dia 01 de fevereiro, ocorreram ventos com rajadas de 42km/h. No dia 02 de fevereiro, ocorreram ventos com rajadas de 52km/h.
	3	No dia 06 de março, ocorreram ventos com rajadas de 40km/h. No dia 07 de março, ocorreram ventos com rajadas de 44km/h.
	4	No dia 26 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 40km/h. No dia 07 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 41km/h. No dia 17 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 42km/h. No dia 06 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 43km/h. Nos dias 21 e 25 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 46km/h.
	5	No dia 17 de maio, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h.
	6	No dia 16 de junho, ocorreram ventos com rajadas de 38km/h. Nos dias 07 e 29 de junho, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h. No dia 10 de junho, ocorreram ventos com rajadas de 47km/h.
	9	Nos dias 13 e 14 de setembro, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h. No dia 09 de setembro, ocorreram ventos com rajadas de 45km/h. No dia 10 de setembro, ocorreram ventos com rajadas de 48km/h. No dia 11 de setembro, ocorreram ventos com rajadas 49km/h. No dia 22 de setembro, ocorreram ventos com rajadas de 50km/h.
	10	No dia 20 de outubro, ocorreram ventos com rajadas de 38km/h. No dia 14 de outubro, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h. No dia 24 de outubro, ocorreram ventos com rajadas de 42km/h.
	11	No dia 27 de novembro, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h. No dia 16 de novembro, ocorreram ventos com rajadas de 38km/h. Nos dias 05 e 15 de novembro, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h. No dia 18 de novembro, ocorreram ventos com rajadas de 41 km/h. No dia 11 de novembro, ocorreram ventos com rajadas de 42km/h. No dia 23 de novembro, ocorreram ventos com rajadas de 51km/h.
	12	Nos dias 12 e 16 de dezembro, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h. Nos dias 21 e 22 de dezembro, ocorreram ventos com rajadas de 46km/h. No dia 20 de dezembro, ocorreram ventos com rajadas de 52km/h.
2020	1	No dia 20 de janeiro, ocorreram ventos com rajadas de 43km/h. No dia 21 de janeiro, ocorreram ventos com rajadas de 51km/h.
	3	Nos dias 02, 07 e 16 de março, ocorreram ventos com rajadas de 38km/h. Nos dias 03 e 05 de março, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h. No dia 18 de março, ocorreram ventos com rajadas de 41km/h. No dia 17 de março, ocorreram ventos com rajadas de 45km/h.



Ano	Mês	Detalhe meteorológico
	4	Nos dias 02 e 15 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h. No dia 16 de abril, ocorreram ventos com rajadas de 41km/h.
	5	No dia 12 de maio, ocorreram ventos com rajadas de 38km/h.
	8	No dia 19 de agosto, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h. No dia 04 de agosto, ocorreram ventos com rajadas de 47km/h.
	9	No dia 14 de setembro, ocorreram ventos com rajadas de 43km/h. No dia 19 de setembro, ocorreram ventos com rajadas de 45km/h. No dia 18 de setembro, ocorreram ventos com rajadas de 53km/h.
	10	No dia 04 de outubro, ocorreram ventos com rajadas de 39km/h. Nos dias 20 e 26 de outubro, ocorreram ventos com rajadas de 41km/h. No dia 03 de outubro, ocorreram ventos com rajadas de 43km/h. No dia 21 de outubro, ocorreram ventos com rajadas de 49km/h.
	11	No dia 05 de novembro, ocorreram ventos com rajadas de 37km/h.
	12	No dia 05 de dezembro, ocorreram ventos com rajadas de 38km/h.

De acordo com os dados indicados acima, o episódio de vento forte mais notável foi no ano de 2010, o que está em linha com o anunciado pelo IPMA. Adicionalmente, verificam-se episódios de vento forte ao longo dos anos, com maior incidência nos meses de inverno. Adicionalmente, recorreu-se à identificação das ocorrências relacionadas com os ventos fortes registadas pelo CDOS<sup>39</sup> (Tabela 32).

**Tabela 32. Ocorrências relacionadas com o vento forte no Município de Almodôvar, registadas nos CDOS, entre 2010-2020**

Data	Tipo e Nº de Ocorrências
2010	Queda de árvore (9)
2011	Queda de árvore (3)
2012	Queda de árvore (2)
2013	Queda de árvore (13)
2014	Queda de árvore (4)
2015	Queda de árvore (1)
2016	Queda de árvore (2)
2017	Queda de árvore (4)
2018	Queda de árvore (8)
2019	Queda de árvore (10)
2020	Queda de árvore (7)

Fonte: CDOS

<sup>39</sup> Ocorrências com os seguintes: códigos CDOS: 3100 – Queda de árvore e 3321 – Dano ou queda de redes de fornecimento elétrico.

Observando a tabela anterior, constata-se o seguinte:

- Os anos de 2010, 2013 e 2019 foram os que registaram um maior número de ocorrências (o ano de 2010 foi novamente registado por mais do que uma fonte de informação);
- Não se registaram ocorrências de danos ou quedas de redes de fornecimento elétrico.

Dando seguimento à metodologia ADAM adotada no presente trabalho, as análises realizadas foram complementadas com a identificação de impactos dos eventos climáticos por via da recolha de notícias junto da comunicação social. Neste caso, foram identificadas as datas com ocorrências relacionadas com o vento forte, que se encontram devidamente incorporadas no PIC-L (Tabela 33).

**Tabela 33. Principais impactos dos ventos fortes em Almodôvar, registados nos meios de comunicação**

Data	Local	Impacto
25-10-2016	Distrito de Beja	Quedas de árvores Congestionamentos nas estradas Destruição de equipamentos agrícolas Danos em edifícios
01/03/2018	Almodôvar	Queda de árvores Levantamento de telhas do edifício da escola e consequente encerramento

**Fonte: Órgãos de comunicação social regional e nacional.**

Como principais tipos de impacto de fenómenos de ventos fortes/ minitornados, salientam-se:

- Danos materiais;
- Alterações nos estilos de vida.

O ponto seguinte detalha o tipo de impactos e as consequências identificadas para cada um destes, exemplificando com algumas notícias disponíveis na imprensa regional e nacional.

**Tipo de impacto: Danos materiais**

Conforme fica patente na análise das notícias disponíveis na imprensa regional e nacional, os impactos decorrentes dos ventos fortes e dos minitornados em Almodôvar são de cariz material, envolvendo a queda de árvores, danos em infraestruturas (redes de energia e de telecomunicações), danos em edifícios, danos em viaturas e em equipamentos agrícolas.

**Mau tempo causa estragos em Portugal**

O Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) colocou dez distritos de Portugal Continental e a Madeira sob aviso laranja e aviso amarelo devido à previsão de chuva, vento e agitação marítima.

De acordo com a Proteção Civil de Faro, foram registadas cerca de 67 ocorrências relacionadas com inundações e queda de árvores devido à chuva e vento forte. Os concelhos mais afetados foram Tavira, Olhão, Albufeira, São Brás de Alportel, Silves, Portimão, Faro, Lagoa e Monchique. Em Olhão, parte do telhado do pavilhão municipal desintegrou-se devido, ao que populares consideram, um tornado de pequenas dimensões, afetando alguns veículos que se encontravam estacionados nas imediações e algumas árvores foram arrancadas do chão.



In IVAR através de Correio da Manhã, 25/10/2016

**Tipo de impacto: Alterações nos estilos de vida**

Os danos materiais, em infraestruturas e equipamentos, têm como consequência, em alguns casos, alterações nos estilos de vida das populações, tendo levado, pelo menos num caso concreto, ao encerramento de uma escola.

**Vento forte provoca encerramento de escola em Almodôvar**

O vento forte provocou esta quinta-feira o encerramento da Escola Básica e Secundária de Almodôvar, no distrito de Beja, devido a quedas de árvores e levantamento de telhas do edifício, disse à agência Lusa fonte da Proteção Civil.

Fonte do Comando Distrital de Operações de Socorro (CDOS) de Beja adiantou que o alerta para esta ocorrência foi dado às 14:01, tendo a escola encerrado por "motivo de segurança", após a queda de árvores no recinto e o levantamento de telhas do edifício, não se registando feridos.

Segundo a mesma fonte, "a escola vai funcionar na sexta-feira".

De acordo com o CDOS, o município tomou conta da ocorrência, tendo sido mobilizados para o local elementos do Serviço Municipal de Proteção Civil e equipa de Sapadores Florestais.

In TVI24, 01/03/2018

### 7.5. Geadas e neve

A geada consiste na formação de uma camada de cristais de gelo resultante da descida da temperatura da superfície abaixo dos 0°C, juntamente com uma elevada humidade. Esta formação é geralmente fina, aparecendo tanto no solo como na folhagem exposta ao exterior.

Para analisar a formação de geada ou neve em Almodôvar, teve-se em consideração os dados recebidos pela Secção Meteorológica de Beja para os anos compreendidos entre 2006 e 2020, analisando-se as datas em que ocorreram as temperaturas mais baixas do período em análise (Tabela 34).

**Tabela 34. Dias com temperaturas extremas mais baixas detetadas na Estação Meteorológica de Beja entre 2006 e 2020**

Ano	Mês	Detalhe meteorológico
2006	1	No dia 31 de janeiro, ocorreram temperaturas de -1.2°C.
	12	No dia 23 de dezembro, ocorreram temperaturas de -0.8°C.
2007	12	No dia 16 de dezembro, ocorreram temperaturas de -2.4°C.
2009	1	No dia 09 de janeiro, ocorreram temperaturas de -4.2°C. No dia 10 de janeiro, ocorreram temperaturas de -3.4°C.
	12	No dia 20 de dezembro, ocorreram temperaturas de -1.0°C.
2012	2	No dia 03 de fevereiro, ocorreram temperaturas de -2.3°C.
		No dia 04 de fevereiro, ocorreram temperaturas de -1.6°C.
		No dia 05 de fevereiro, ocorreram temperaturas de -3.0°C.
		No dia 09 de fevereiro, ocorreram temperaturas de -1.9°C.
		No dia 10 de fevereiro, ocorreram temperaturas de -1.8°C.
		No dia 11 de fevereiro, ocorreram temperaturas de -2.4°C.
		No dia 12 de fevereiro, ocorreram temperaturas de -1.5°C.
2015	1	No dia 07 de janeiro, ocorreram temperaturas de -1.0°C.
	2	No dia 07 de fevereiro, ocorreram temperaturas de -0.7°C.
2017	1	No dia 19 de janeiro, ocorreram temperaturas de -2.3°C.
		No dia 20 de janeiro, ocorreram temperaturas de -2.3°C.
		No dia 25 de janeiro, ocorreram temperaturas de -2.2°C.
2019	1	No dia 07 de janeiro, ocorreram temperaturas de -2.3°C.
2020	12	No dia 27 de dezembro, ocorreram temperaturas de -1.0°C.

Fonte: Secção de Meteorologia da Base Aérea nº11, em Beja

Através da análise da Tabela anterior, constata-se o seguinte:

- O ano em que se registaram temperaturas extremas mais baixas foi 2012, essencialmente em fevereiro;
- O dia 09 de janeiro de 2009 foi o dia mais frio registado no período de análise, com temperaturas a alcançar os  $-4.2^{\circ}\text{C}$ .

O fenómeno do aparecimento de geada tem potencial para causar elevados estragos na agricultura, dependendo da intensidade e extensão da mesma. A geada pode causar sérios danos na agricultura, queimando a folhagem das plantas, especialmente as hortícolas.

Saliente-se a ocorrência cada vez mais frequente de geadas “fora de época” em meses como abril ou maio. Nestes casos, as consequências negativas para a produção agrícola são significativas. Por exemplo, em abril de 2017, a geada queimou dezenas de milhares de hectares de vinhas na Europa.

Em Almodôvar, particularmente, o fenómeno que se encontra mais noticiado nos órgãos de comunicação social é uma queda de neve fugaz, sem qualquer tipo de dano aparente.

#### Neva no Alentejo

É possível, em várias localidades alentejanas, observar já os flocos de neve que vão caindo.

Apesar de pouco consistente e com pouca persistência, a situação pode vir a ganhar maiores dimensões com o decorrer do dia e o baixar da temperatura.

Esta semana tem sido mais fria que o normal devido a uma massa de ar muito frio e seco, que chega do Norte, e prevê-se que venha a atingir o pico máximo de frio somente na segunda ou terça-feira.

Para este fim-de-semana, o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) prevê que as temperaturas irão ficar próximas dos  $0^{\circ}\text{C}$  em todo o território português.

Para o distrito de Portalegre, para a Serra de São Mamede, acima dos 400 a 600 metros, foi mesmo emitido um aviso amarelo de queda de neve, mas também já “nevou” em Évora, Vila Viçosa, Elvas, entre outras localidades com menos altitude.

O meteorologista avisa que, durante o fim-de-semana, “é provável que ocorra precipitação em alguns locais, em especial nas regiões do Interior” e é até mesmo possível que haja queda de neve abaixo dos 400 metros de altitude.

Estando todo o país em alerta amarelo, é possível que passe a laranja com o baixar das temperaturas que se prevê possam ser negativas

O IPMA prevê ainda períodos de chuva para o interior devido à entrada de uma massa de ar mais quente, de Sul, no Baixo Alentejo e ao Algarve.

O site especialista MeteoAlentejo prevê mesmo a queda de neva para zonas como **Almodôvar**, Beja, Serpa, Moura e Barrancos.



In Tribuna Alentejo, 09/01/2021

### As imagens da neve que caiu no Algarve e no Alentejo

O frio que se abateu sobre Portugal Continental fez com que esta quinta-feira nevasse em várias zonas do Algarve e do Alentejo. Duas regiões habituadas ao calor do verão são confrontadas com um fenómeno meteorológico pouco habitual.

As imagens que se propagam pelas redes sociais, com pequenos flocos de neve a cair, surgem das zonas mais interiores das duas regiões, nomeadamente no concelho de São Brás de Alportel e em Moncarapacho, freguesia do concelho de Olhão.

Também há relatos da queda de neve nas regiões mais próximas ao litoral, onde não nevava há várias décadas. Um dos exemplos é o de Vila Nova de Cacela, uma zona conhecida pelo sol e o calor nos meses do verão, mas que esta semana tem registado valores bem próximos do zero.

A neve caiu igualmente no lugar de Dogueno, em Almodôvar, e na Serra do Mú, no Caldeirão.



In Jornal de Notícias, 19/01/2017

### Geada ameaça olivais novos no Alentejo

Altas temperaturas, frio noturno e défice hídrico afetam azeitona. A par da seca, os agricultores alentejanos estão a ser confrontados com o aparecimento das chamadas "geadas negras" que estão a colocar em causa a produção dos novos olivais na região. ..., a geada negra "atacou os olivais localizados nas terras baixas, onde o frio se faz sentir com mais intensidade".

Este fenómeno surge quando o ar noturno é extremamente frio e seco, o vento se apresenta com uma intensidade entre moderada e forte e a percentagem de vapor de água atmosférico é baixa. Em vez de se formar uma película de gelo sobre a planta (geada) dá-se a congelação interna da planta (da seiva), a planta fica escura, queimada, e morre sob o efeito do que se designa por "geada negra".

Francisco Palma, presidente da Associação de Agricultores do Baixo Alentejo, confirmou ao PÚBLICO a existência deste problema. "Tenho recebido informações de agricultores a dar conta que as oliveiras perdem as folhas quando são abanadas".



In Público, 17/03/2012

## 7.6. Partículas e poeiras

Outro fenómeno natural de destaque no território de Almodôvar relaciona-se com a elevada concentração de partículas no ar, decorrente do transporte de longa distância de partículas com origem natural, em zonas áridas do Norte de África, como é o caso dos desertos do Sahara e Sahel.

Este fenómeno pode levar à subida dos níveis de PM10 (partículas em suspensão de diâmetro inferior a 10 micron), fazendo com que, em todo o sul do país, seja ultrapassado o valor-limite para a proteção da saúde humana - que é o de 50 microgramas por metro cúbico, em média diária.

Na Tabela 65 apresentam-se as datas em que foram identificadas, em órgãos de comunicação social de nível regional e nacional, notícias relacionadas com a concentração de partículas na atmosfera.

**Tabela 35. Datas em que foram identificadas notícias relacionadas com concentração de partículas**

Ano	Mês	Dia
2010	07	06
2011	04	07
2012	03	26
2013	08	23
2014	04	14
2015	06	05
2016	02	22
2017	02	23
2017	10	12
2018	7	31
2021	03	30

Fonte: Órgãos de comunicação social regional e nacional

### Tipo de impacto: Danos para a saúde humana

Para além de provocarem um tom amarelado do céu, as partículas e poeiras podem tornar-se visíveis quando se verifica a sua deposição nas superfícies, sobretudo nos automóveis, varandas ou outros elementos que estejam ao ar livre.

No entanto, o seu impacto principal relaciona-se com a saúde humana, nomeadamente junto de idosos e doentes do foro respiratório e cardíaco que, durante a ocorrência deste fenómeno devem reduzir ou evitar os esforços prolongados ao ar livre.

**Tempo – Alentejo regista poeiras em suspensão com risco para a saúde**

Esta segunda-feira arrancou com céu nublado, tendo-se registado suave descida da temperatura. Alguns aguaceiros fracos localizados poderão surgir ao longo do dia, eventualmente acompanhados de trovoada. Além disso, a massa de ar quente, potenciada pelo fluxo de leste e sueste vai continuar a exercer influência em território nacional, arrastando poeiras do deserto do Saara.

Espera-se que tanto hoje, dia 30, como na quarta-feira (31), o céu esteja muito turvo devido à presença desta poeira em suspensão, cuja concentração na atmosfera deverá ultrapassar o limiar de risco para a saúde estabelecido pela Organização Mundial da Saúde, colocando em perigo a população, e em particular, os indivíduos com problemas ou doenças respiratórias.

Ainda para esta terça-feira estão previstos mais aguaceiros dispersos e fracos, irregularmente repartidos pelo território. No entanto, o panorama meteorológico dominante é o de tempo ameno a quente/abafado, seco e com nebulosidade, em grande parte causada pela poeira africana.



In A Planície, 30/03/2021

**Alerta Vermelho para Évora, Beja e Portalegre. Poeira do Norte de África vai cobrir Alentejo**

O Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) está a alertar para a chegada de poeiras em suspensão vindas do Norte de África, que vão atingir a partir de amanhã, quarta-feira, o Algarve e o Alentejo e por cá ficarão pelo menos até dia 5 de agosto. Ao mesmo tempo emitiu alerta vermelho para Évora, Beja e Portalegre, devido à previsão de temperaturas muito altas, que poderão passar dos 45.°C.



O fenómeno natural e que leva nutrientes para a Amazónia, do outro lado do Atlântico, pode trazer, contudo, efeitos nocivos, sobretudo na respiração das crianças, idosos e doentes, para além de agravar a poluição atmosférica, com o aumento das concentrações de ozono.

Incêndios, poeiras e temperaturas elevadas degradam muito a qualidade do ar, por isso é possível que sejam ultrapassados os valores limite da concentração de ozono e partículas em suspensão.

In Tribuna Alentejo, 31/07/2018

**Partículas e poeiras no ar vindas de África vão afetar Portugal**

A qualidade do ar deverá ser afetada no sábado por partículas e poeiras vindas do norte de África, pelo que a população deverá evitar esforços prolongados e atividades ao ar livre.

Quanto aos grupos mais vulneráveis - crianças, idosos, doentes com problemas respiratórios crónicos, principalmente asma, e doentes do foro cardiovascular - recomenda cuidados acrescidos, devendo, "se possível, permanecer no interior dos edifícios com as janelas fechadas"...

"Este fenómeno natural poderá afetar a qualidade do ar ambiente, estimando-se que possa contribuir para um aumento das concentrações de partículas em suspensão em todas as regiões do País, com maior intensidade na faixa interior e especialmente no Alentejo Interior", acrescenta.

Estas partículas podem ser responsáveis por "efeitos nefastos para a saúde humana, como irritação nos olhos, nariz, garganta, tosse e agravamento de doenças respiratórias", acrescenta.

In Jornal de Notícias, 05/06/2015



### Esforços ao ar livre devem ser evitados devido a poeiras do Norte de África

Portugal continental está a receber poeiras oriundas do Norte de África, devendo a população reduzir os esforços prolongados ao ar livre, principalmente idosos e doentes do foro respiratório e cardíaco...

... Trata-se de “um evento natural de poluição atmosférica”, que se traduz no transporte de longa distância de ar proveniente de regiões áridas, como os desertos de Marrocos e da Argélia, com partículas e poeiras em suspensão.

“Esta situação, em conjunto com as fracas condições de dispersão e baixa humidade relativa, tem conduzido a excedências diárias do valor limite estabelecido na legislação nacional para o poluente PM10 (partículas em suspensão de diâmetro inferior a 10 micron”,



In Público, 07/04/2011

## 7.7. Síntese

Tendo em conta o exposto nos pontos anteriores, a Tabela seguinte apresenta os principais impactos identificados em cada um dos principais eventos climáticos, no contexto da identificação das vulnerabilidades atuais no município de Almodôvar.

**Tabela 36. Tabela resumo dos principais impactos associados a eventos climáticos com consequências observadas no município de Almodôvar**

Evento Climático	Impactos Observados
Precipitação excessiva	Cortes de estradas Danos materiais (ex. edifícios e viaturas, provocados por cheias e inundações) Danos para as cadeias de produção (nas culturas agrícolas) Outros impactos (alteração nos estilos de vida, por cancelamento de atividades previstas)
Onda de calor	Danos para a saúde humana Incêndios Alteração nos ecossistemas Danos para as cadeias de produção (em especial na agricultura)
Seca	Restrições ou interrupções no abastecimento de água Necessidade de transporte de água por meios alternativos para garantir abastecimento das populações Danos para as cadeias de produção (agricultura e pecuária) Degradação dos ecossistemas. Incêndios
Vento forte	Danos materiais Congestionamentos nas estradas Alterações nos estilos de vida
Geada e neve	Danos para as cadeias de produção (agricultura e florestas)
Partículas e poeiras	Danos para a saúde humana

Complementarmente, são apresentados os impactos setoriais dos principais eventos climáticos identificados no município de Almodôvar.

Os setores considerados têm por base os identificados na ENAAC 2020, que se encontra organizada em seis áreas temáticas e nove setores prioritários. Os setores prioritários representam as unidades

elementares de trabalho da ENAAC 2020, em torno dos quais foram estruturados Grupos de Trabalho Setoriais.

Os setores prioritários identificados na ENAAC são os seguintes: 1) Agricultura; 2) Biodiversidade; 3) Economia (indústria, turismo e serviços); 4) Energia e segurança energética; 5) Florestas; 6) Saúde humana; 7) Segurança de Pessoas e Bens; 8) Transportes e Comunicações; e 9) Zonas Costeiras e Mar.

No presente caso, optou-se por agrupar a agricultura e florestas e não foram consideradas as zonas costeiras, não abrangidas pelo presente trabalho.

SETOR	EVENTO CLIMÁTICO					
	Precipitação excessiva	Onda de calor	Seca	Vento forte	Geada	Partículas e poeiras
<b>Agricultura e Florestas</b>	Redução de produtividade/ inviabilidade de culturas Perdas na produção de culturas que não necessitam de tanta água Dificuldade em trabalhar solos saturados Erosão hídrica dos solos Aproveitamento para rega de culturas permanentes	Redução na produção Aumento de doenças Alteração de espécies cultivadas Seca de árvores Escaldões em algumas culturas Diminuição da capacidade de rega	Falta de disponibilidade de água Desinteresse/ abandono de propriedade Aumento de combustividade de áreas florestais Aumento de área ardida Redução da fertilidade de solos Alteração nas espécies cultivadas Alteração na época das colheitas Necessidade de suspensão das captações para regadio, de modo a garantir o fornecimento de água às populações	Destruição de árvores e culturas Destruição de infraestruturas e equipamento agrícola	Destruição de árvores e culturas (queima das folhas das plantas, especialmente as hortícolas) Destruição de árvores de pequeno porte	

SETOR	EVENTO CLIMÁTICO					
	Precipitação excessiva	Onda de calor	Seca	Vento forte	Geada	Partículas e poeiras
<b>Biodiversidade</b>		Perda de biodiversidade Diminuição da capacidade de regeneração dos ecossistemas Aumento de espécies invasoras e pragas	Redução do caudal/seca de cursos de água Alteração da paisagem e cobertura vegetal Maior dificuldade de recuperação dos ecossistemas			
<b>Economia</b>	Degradação de ativos turísticos	Diminuição de fluxos turísticos Mutação da paisagem Diminuição de conforto térmico de zonas de lazer	Diminuição das pastagens Falta de alimentação para os animais, comprometendo os rendimentos das explorações pecuárias Restrições ao uso da água em espaços de lazer (jardins, piscinas)	Cancelamento de eventos		
<b>Energia</b>			Dificuldades acrescidas no aprovisionamento energético	Falhas de fornecimento de energia (relacionados com quebras na linha)		

SETOR	EVENTO CLIMÁTICO					
	Precipitação excessiva	Onda de calor	Seca	Vento forte	Geada	Partículas e poeiras
<b>Saúde</b>		<p>Maior procura de unidades de saúde</p> <p>Excesso de mortalidade</p> <p>Alterações na distribuição e incidência de doenças transmitidas por vetores</p>	<p>Alterações da disponibilidade e qualidade da água</p> <p>Aumento de risco de contaminação de água</p>	<p>Agravamento das condições de pessoas com dificuldades respiratórias (partículas em suspensão, transportadas pelo vento forte)</p>		<p>Riscos acrescidos para aos grupos mais vulneráveis - crianças, idosos, doentes com problemas respiratórios crónicos, principalmente asma, e doentes do foro cardiovascular</p>
<b>Segurança de pessoas e bens</b>	<p>Inundações em habitações, estabelecimentos comerciais e outros</p>	<p>Ativação de planos de contingência</p>	<p>Risco de segurança de abastecimento</p> <p>Ativação de planos de contingência</p> <p>Revisão de licenças, de modo a limitar as diversas formas de utilização da água</p> <p>Investimento adicional em infraestruturas para abastecimento</p>	<p>Queda de árvores</p> <p>Queda de postes de redes de comunicações</p> <p>Queda de cabos de alta-tensão</p> <p>Destruição (total ou parcial) de edifícios</p>		
<b>Transportes e Comunicações</b>	<p>Cortes em infraestruturas rodoviárias</p>	<p>Incêndios em infraestruturas ferroviárias</p>		<p>Cortes em infraestruturas rodoviárias</p> <p>Cortes no abastecimento de energia</p>		

# 8

## VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS FUTURAS

## 8. Vulnerabilidades Climáticas Futuras

As tendências climáticas descritas no capítulo referente à Cenarização Climática deste documento (Capítulo 6.2) poderão vir a traduzir-se num diversificado conjunto de impactos, vulnerabilidades e riscos climáticos que importa analisar, na área da 'Saúde e Qualidade de Vida', 'Economia', 'Ambiente' e 'Habitação e Infraestruturas'. Esta análise foi também feita no seguimento da EMAAC, transpondo as conclusões obtidas para este Plano de Ação.

A identificação das principais alterações climáticas teve como objetivo compreender como poderá a vulnerabilidade climática atual modificar-se, a médio prazo. Assim, procurou-se promover os seguintes aspetos:

- Identificação dos principais eventos climáticos (diretos e indiretos) que poderão afetar o território, tendo em atenção as projeções climáticas;
- Identificação e descrição dos principais impactos das alterações climáticas tanto em termos de impactos negativos (ameaças) como positivos (oportunidades);
- Identificação e avaliação dos riscos climáticos que a região já enfrenta (riscos climáticos atuais prioritários) e o seu potencial agravamento ou desagravamento em cenários de alterações climáticas (riscos climáticos futuros prioritários).

### Impactos negativos

Os resultados obtidos para as projeções climáticas desenvolvidas para este território geográfico apontam para que os principais impactos climáticos negativos estejam geralmente associados aos seguintes eventos climáticos:

- Aumento da temperatura média;
- Ondas de calor mais frequentes;
- Picos frequentes de precipitação intensa;
- Diminuição da precipitação média anual.
- Seca: a ocorrência de seca depende do total de precipitação e também da sua distribuição temporal. O aumento da temperatura média contribuirá para o aumento da evapotranspiração. Deste modo, apesar das incertezas associadas com a variabilidade climática da precipitação, é de considerar a possibilidade de aumento de frequência de condições de seca.



Os impactos negativos, diretos e indiretos destes eventos climáticos estão compilados na Tabela 37.

**Tabela 37. Impactos negativos diretos e indiretos das alterações climáticas no Município de Almodôvar.**

EVENTO CLIMÁTICO	IMPACTOS OBSERVADOS
Precipitação excessiva	Cortes de estradas Danos materiais (ex. edifícios e viaturas, provocados por cheias e inundações) Danos para as cadeias de produção (nas culturas agrícolas) Outros impactos (alteração nos estilos de vida, por cancelamento de atividades previstas)
Onda de calor	Danos para a saúde humana Incêndios Alteração nos ecossistemas Danos para as cadeias de produção (em especial na agricultura)
Seca	Restrições ou interrupções no abastecimento de água Necessidade de transporte de água por meios alternativos para garantir abastecimento das populações Danos para as cadeias de produção (agricultura e pecuária) Degradação dos ecossistemas. Incêndios
Vento forte	Danos materiais Congestionamentos nas estradas Alterações nos estilos de vida
Geada e neve	Danos para as cadeias de produção (agricultura e florestas)
Partículas e poeiras	Danos para a saúde humana

### Impactos positivos

A reflexão sobre os efeitos das alterações climáticas constrói-se maioritariamente sobre os efeitos negativos e sobre a necessidade de desenvolver esquemas de adaptação às suas consequências. Apesar destes impactos negativos é possível, desejável e necessário identificar igualmente as oportunidades decorrentes das alterações climáticas, constituindo estas possibilidades de desenvolvimento futuro do território. As alterações climáticas colocam à prova a capacidade de mudança e adaptação, podendo constituir por si só, a motivação e desafio de investigação e experimentação de novas práticas de uso e gestão do território.

No território em estudo identificam-se os seguintes potenciais impactos positivos:

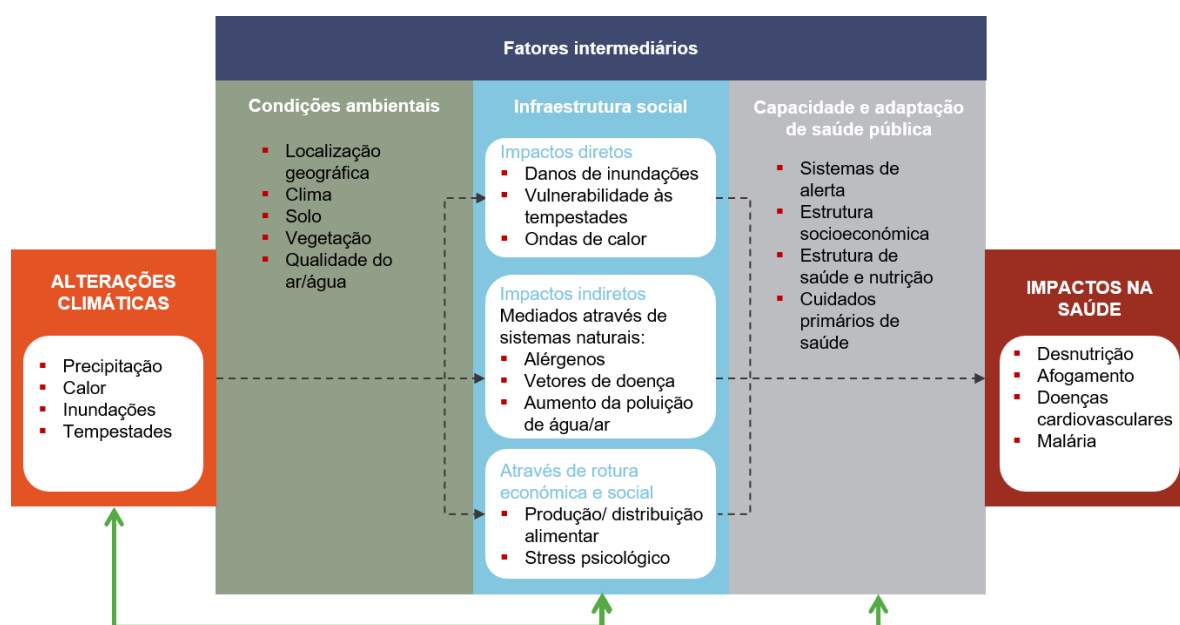
- Redução do número de dias de geada;
- Diminuição da ocorrência de ventos intensos - em termos de extremos de velocidade do vento, estudos publicados no âmbito do projeto Climadapt.Local projetam uma diminuição no número (médio) de dias com vento moderado a forte ou superior, até ao final do século XXI para a região do Baixo Alentejo; estes dados devem ser interpretados com algum cuidado, pois existe uma incerteza associada à modelação desta variável;
- Redução das necessidades de aquecimento no inverno.

Seguidamente, será realizada uma análise dos impactos climáticos identificados no capítulo anterior, com especial enfoque nos setores da 'Saúde e Qualidade de Vida', 'Economia', 'Ambiente' e 'Habitação e Infraestruturas', procedendo-se à descrição de impactos climáticos futuros de acordo com ameaças e oportunidades que podem vir a representar para estes setores.

### 8.1. Saúde e Qualidade de Vida

Dados científicos comprovam a relação entre as alterações climáticas e riscos para a saúde humana. Estes riscos podem ser complexos de analisar, pois muitas das vezes não existe uma relação direta entre a ocorrência de um evento climático extremo e o aparecimento de doenças graves ou mortes. O exemplo disso é a ocorrência de ondas de calor cujos efeitos na saúde humana se podem prolongar no tempo até 15 dias após a sua ocorrência e causar consequências na saúde humana.

É importante referir que existem várias variáveis que influenciam a vulnerabilidade de riscos para a saúde humana e individual, interagindo com os riscos potenciados pelas alterações climáticas, incluindo as condições ambientais, económicas e sociais dos territórios, bem como da fisiologia e perfil de saúde dos indivíduos (Figura 70).



**Figura 70. Fatores através dos quais as alterações climáticas afetam a saúde humana**

Fonte: SPI - Adaptado do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (2014).

Tendo em conta o esquema apresentado na Figura 70, é de realçar o fator 'localização geográfica' com forte influência neste âmbito. O Relatório do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas de 2014 refere que os trabalhadores ao ar livre em países mais quentes serão mais facilmente afetados pelo aquecimento global, do que trabalhadores em países mais frios. Este é um fator importante de analisar, tendo em conta que o Município de Almodôvar se insere numa região quente e seca.

Outro fator importante analisado relaciona-se com a saúde mental. Segundo o estudo "Advances in Experimental Social Psychology" (2000), o calor tende a deixar as pessoas mais irritadas e instáveis

psicologicamente, tornando-se mais desconfortáveis e agressivas nas suas relações interpessoais. Um estudo mais recente que analisa os dados do crime em Los Angeles, nos EUA, demonstra que o crime violento aumenta quando as temperaturas aumentam para os 65º/ 70º Fahrenheit (o que corresponde a 18º/ 21º Celsius), o que reforça o argumento anteriormente dado (Gupta, 2021)<sup>40</sup>.

No que diz respeito às doenças infecciosas, o IPCC prevê a permanência de doenças infecciosas em adultos e crianças sobretudo na África subsaariana e no sul da Ásia. Assim, é importante compreender que os eventos extremos climáticos podem promover a transmissão de certas doenças infecciosas e a vulnerabilidade das populações a essas doenças dependerá dos níveis básicos patogénicos e seus vetores. Neste âmbito, estudos epidemiológicos indicam um incremento no expectável aumento destas doenças quando ocorre um incremento da temperatura média e aumento do período de meses quentes, tal como se perspetiva para Almodôvar.

Estima-se, igualmente, que o risco de doenças transmitidas por vetores venha a aumentar na sequência da alteração da sua distribuição geográfica e na extensão do período de época de transmissão. De facto, estudos recentes indicam que face às novas condições climáticas e ambientais, doenças como Dengue, Malária e outras típicas de zonas tropicais tendem a migrar para zonas temperadas, que se encontram em aquecimento progressivo, tendo-se detetado nomeadamente na Toscana, em Itália e pode afetar Portugal. O caso do aparecimento da malária detetada em 1975 em Portugal, na Ribeira do Roxo e que se alastrou essencialmente pelo litoral alentejano, de Palmela a Odemira.

As alterações climáticas têm também aumentado a prevalência de doenças do sistema respiratório (sinusites, bronquites, alergias, asma, etc.), essencialmente em ambiente urbano, onde a concentração de poluentes e “smog” urbano é mais intensa. Têm sido desenvolvidos vários estudos epidemiológicos neste âmbito, que evidenciam um incremento do risco associado a doenças respiratórias e cardiovasculares, assim como da mortalidade associada a poluentes presentes na atmosfera.

É, por isso, essencial estimular o contacto com a biodiversidade. Os utilizadores dos espaços verdes urbanos possuem maior longevidade, melhor saúde e bem-estar, menor prevalência de doenças circulatórias e menor índice de problemas de saúde respiratórios relacionados com agentes poluentes atmosféricos. Assim, a presença de espaços verdes numa determinada área pode mesmo ser considerada como uma vitamina, pelo seu papel amortizador de doenças (sendo designada Vitamina G, “Green Vitamine”).

---

<sup>40</sup> Gupta, S. (2021). *How extreme heat from climate change distorts human behavior*. Science News. Disponível em: [How extreme heat from climate change distorts human behavior | Science News](#)

Não só em casos de eventos extremos de calor, mas também na sequência de períodos intensos de fenómenos de precipitação excessiva, prevê-se que o risco de doenças transmitidas pela água aumente, principalmente por surtos de Criptosporidiose. Esta doença é protozoária, considerada uma ameaça à saúde pública, sendo uma das principais causas de doenças transmitidas pela água, provocando consequências nefastas para a saúde da população, especialmente em crianças e indivíduos imuno-comprometidos. Paralelamente, a ocorrência de chuvas intensas e em curtos períodos de tempo aumenta a disseminação de doenças como hepatites virais e cólera.

Segundo a literatura existente, as alterações climáticas perspectivadas para Portugal indicam que, nos casos em que as doenças são endémicas (como a Leishmaniose Visceral), o principal fator de risco seja a temperatura, e para aquelas que não o são, seja a introdução de vetores infetados, o que enfatiza a relação entre os riscos ambientais e os possíveis impactos na saúde humana. Neste âmbito, destaca-se a projeção de um acréscimo das temperaturas média, mínima e máxima até final do séc. XXI em Almodôvar, sendo que a temperatura máxima anual poderá subir até 3,5 °C, o que poderá incrementar o risco de propagação de doenças endémicas.

Tendo em consideração as novas dinâmicas apresentadas, devem ser adotadas medidas de adaptação e prevenção que possibilitem à população minimizar impactos negativos na sua saúde e que promovam ações eficientes e eficazes tais como naturalizar o ambiente urbano e torná-lo mais aprazível com sombreamentos e zonas de atividade física. Adicionalmente, deve-se divulgar informação relevante que promova a autoproteção da população ao longo de todo o ano, nomeadamente evitar o contacto com águas contaminadas, não tratadas ou paradas.

## 8.2. Economia

As alterações climáticas podem causar impactos nos setores de atividade económica, gerando nomeadamente custos acrescidos derivados das cheias, incêndios florestais e destruição de bens e infraestruturas. Torna-se, neste âmbito, importante analisar o setor no Município de Almodôvar e perceber os impactos que poderão ser causados pelas alterações climáticas.

Em 2018, estavam sediadas em Almodôvar 877 empresas, correspondendo a 5,65% do tecido empresarial da região do Baixo Alentejo, onde existiam 15.520 empresas. Quando se observa o conjunto das empresas sediadas pela respetiva classificação económica, verifica-se que o setor primário e o setor terciário dominavam a economia local.

Uma análise mais detalhada permite refletir que, em 2018, as principais atividades económicas do Município de Almodôvar enquadravam-se na “Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca” e no “Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos” com, respetivamente, 337 e 130 empresas sediadas. Seguidamente, as atividades económicas mais relevantes correspondiam ao “Alojamento, restauração e similares” (93 empresas), à “Construção” (63 empresas) e às “Atividades administrativas e dos serviços de apoio (47 empresas).

O conjunto deste tecido económico foi responsável por um volume de negócios que, em 2018, atingiu cerca de 71.459€. Destacam-se, a este nível, as atividades relacionadas com “Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos”; “Construção”; “Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca” e “Indústrias transformadoras”, que geraram, respetivamente, 35.857€, 11.327€, 6.928€ e 6.851€, correspondendo a cerca de 2,75% do total da região do Baixo Alentejo.

De seguida, serão apresentados os principais impactos decorrentes das alterações climáticas no **setor agrícola**, que constitui uma das principais atividades económicas em Almodôvar, bem como no **setor industrial** e no **setor do turismo**.

### Setor agrícola

As projeções climáticas para o Município de Almodôvar apresentadas no capítulo anterior, são pautadas por diversas mudanças, que irão desempenhar novas pressões sobre a agricultura, decorrentes essencialmente do aumento de temperatura mínima, média e máxima anual, do decréscimo da precipitação média acumulada, do aumento do número de dias quentes na primavera e de fenómenos climáticos extremos. Adicionalmente, o incremento do número de dias quentes na primavera, associado à redução da precipitação média anual e ao incremento da temperatura média anual poderá resultar num risco agravado das condições de seca e aridez, o que provocará graves impactos no setor agrícola.

Assim, torna-se relevante planejar para este setor, tendo em conta a relevância para a estruturação e valorização do território, contribuindo para a manutenção da paisagem, dos agroecossistemas e do ambiente.

De uma forma geral, o cenário agrícola de Almodôvar é caracterizado por solos com declives acentuados, secos e com perímetros agrícolas mais pequenos face a outras zonas alentejanas. Analisando os dados estatísticos, face aos restantes municípios da região do Baixo Alentejo, Almodôvar apresentava, em 2019, uma reduzida Superfície Agrícola Utilizada (SAU) (6,9%) (INE, 2019).

No que concerne às principais culturas temporárias de Almodôvar (INE, 2019), destacam-se as culturas forrageiras, embora também possuam relevância a produção de cereais para grão e os prados temporários. Já no que diz respeito às culturas permanentes de Almodôvar, destaca-se com grande relevo a produção de olival (88% do total de explorações permanentes). Não obstante, a produção de frutos frescos (exceto citrinos) e frutos de casca rija são também culturas importantes para o território (Figura 71).



**Figura 71. Culturas agrícolas predominantes em Almodôvar:**

a) Culturas forrageiras, b) Cereais para grão, c) Prados temporários, d) Olival, e) Frutos frescos e f) Frutos de casca rija.

É ainda de especial importância no setor agrícola de toda a região do Baixo Alentejo e de Almodôvar em particular, a presença do montado. Trata-se de um sistema agro-silvo-pastoril que possui elevado valor em termos de diversidade biológica, qualidade paisagística e valor produtivo, combinando diferentes formas de utilização do solo, dos recursos e dos meios de produção, com vista à obtenção

de bens agrícolas, animais e florestais. Sendo composto essencialmente por azinheiras, sobreiros e carvalhos, o montado encontra-se associado a uma biodiversidade muito rica e diversa, desempenhando um importante papel na conservação da Natureza.

Tendo com conta este panorama agrícola de Almodôvar, é importante perceber que o aumento da temperatura mínima, média e máxima anual previsto para o território irá aumentar o *stress* térmico das culturas agrícolas, produzindo consequências negativas a nível quantitativo e qualitativo. A fitossanidade das culturas será também afetada, prevendo-se que o incremento da temperatura origine impactos diretos, cuja intensidade irá variar de espécie para espécie. O incremento da temperatura irá provocar alterações na fenologia das espécies (nomeadamente no período de floração e frutificação), prevendo-se modificações intensas nas épocas de reprodução, tempo de crescimento e maturação. Conjetura-se que o aumento da temperatura média anual altere o ciclo vegetativo de espécies infestantes, pragas e doenças, bem como a eficácia de produtos fitofarmacêuticos.

As ondas de calor mais intensas na primavera poderão induzir a um forte rebentamento vegetal, posteriormente sujeito a eventuais frios e geadas. As ondas de calor conduzirão a quebras de produtividade e problemas de armazenamento, bem como aumento das necessidades de rega pelo maior *stress* térmico e hídrico verificado. Note-se que as ondas de calor incrementam também o risco meteorológico de incêndio, sendo que a ocorrência de incêndios produz graves prejuízos para as explorações agrícolas.

O aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos como períodos de precipitação intensa e períodos de seca produzirão também efeitos particularmente negativos na atividade agrícola, tal como se tem já verificado na atualidade. Note-se que a ocorrência de eventos climáticos extremos pode ultrapassar limites de tolerância de algumas espécies agrícolas, resultando em avultadas perdas agrícolas. Os fenómenos de precipitação intensa irão produzir graves impactos na fruticultura, olivicultura e culturas arvenses, conduzindo à perda parcial ou total de culturas, produções, instalações e equipamentos. A ocorrência de inundações em terrenos agrícolas afeta diretamente a produção agrícola, conduzindo à destruição de culturas e ao encharcamento das terras durante épocas críticas, condicionando as atividades agrícolas como as sementeiras e outras operações culturais.

A ocorrência de períodos de seca produz avultados impactos económicos, sociais e ambientais, denotando-se que na região do Baixo Alentejo e em Almodôvar em particular, estes períodos têm vindo a ocorrer cada vez mais frequentemente e com maior severidade. Os períodos de seca provocam deficiência hídrica no solo e consequente *stress* hídrico, designadamente em culturas agrícolas menos adaptadas a climas secos. Tal resulta numa redução da biomassa e do rendimento das culturas, bem como numa redução das áreas cultivadas, dificuldades de germinação e diminuição da produtividade. Note-se que um determinado período de seca pode repercutir impactos negativos em culturas permanentes também no ano seguinte à ocorrência do evento.



Paralelamente, as descritas vulnerabilidades climáticas produzirão impactos negativos diretos sobre os solos e em particular sobre a matéria orgânica, que constitui uma componente de especial importância para o desempenho de funções ambientais e ecológicas edáficas, afetando a produtividade agrícola. O aumento da temperatura previsto, associado a condições de maior seca terá como consequência a diminuição do *input* de matéria orgânica, o que em solos já vulneráveis potenciará a intensificação da erosão e desertificação, que na atualidade são bastante preocupantes. De facto, um dos efeitos expectáveis mais preocupantes para o setor agrícola de Almodôvar decorrentes das alterações climáticas relaciona-se com a escassez de disponibilidade hídrica.

Tendo em consideração os impactos indicados na atividade agrícola apresentados na Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas (2013)<sup>41</sup> e os cenários climáticos apresentados no capítulo anterior, serão indicados de seguida os principais impactos potenciais conjecturados para diferentes tipos de cultura agrícola deste território.



Culturas forrageiras/ Prados temporários: As áreas de pastagens irão sofrer novas pressões decorrentes das alterações climáticas (

**Tabela 38. Principais impactos potenciais expectáveis para áreas de pastagens, decorrentes das alterações climáticas conjecturadas para o Município de Almodôvar**



Tabela 38). Os impactos expectáveis para estas áreas incluem a diminuição da produção de matéria seca e da qualidade alimentar e valor nutritivo das pastagens, bem como o aumento do risco de abandono da atividade, conduzindo a uma maior área de matos e risco de incêndios.

<sup>41</sup> Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (2013). Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas – Portugal Continental. 88 pp.

**Tabela 38. Principais impactos potenciais expectáveis para áreas de pastagens, decorrentes das alterações climáticas conjeturadas para o Município de Almodôvar**

<b>Evolução Climática</b>	<b>Principais Impactos Potenciais</b>
<b>Aumento de Temperatura Média Anual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O aumento de temperatura durante o inverno é importante, dependendo da sua magnitude. Permite um aumento da produção de matéria seca (MS) e o consequente aumento de carga animal durante este período (dezembro e janeiro), bem como uma diminuição das necessidades de utilização de alimentos conservados.</li> <li>- Maior incidência de doenças características de zonas subtropicais.</li> <li>- Aumento do risco de abandono da atividade cuja expressão no território é muito relevante e que, do ponto de vista ambiental, conduz ao aumento da área de matos e do risco de incêndios.</li> </ul>
<b>Aumento da intensidade e frequência de ondas de calor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afetação das pastagens irrigadas; a produção de MS decrescerá, pois as pastagens são constituídas por plantas em C3.</li> </ul>
<b>Diminuição da precipitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A menor quantidade de chuva a partir de março implicará: menor produção de MStotal nas pastagens, por menor quantidade de água no período em que a temperatura é mais favorável ao crescimento das plantas e aumento do período de tempo em que os animais necessitam de alimentos conservados.</li> <li>- Aumento da área de matos nas regiões mais áridas de Portugal, onde as condições para o desenvolvimento arbóreo sejam mais difíceis pelo aumento da estação seca (primavera/verão).</li> </ul>
<b>Aumento da intensidade e frequência de períodos de seca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A qualidade alimentar da erva seca (conservada “em pé”) para consumo durante o final da primavera e verão vai diminuindo mais aceleradamente: as folhas das pratenses vão caindo, fazendo diminuir o valor nutritivo e a ingestão voluntária dos animais.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (2013).



Cereais para grão: Os principais impactos expectáveis para as áreas de cerealicultura encontram-se indicados na Tabela 39 e incluem reduções da produtividade que podem ser de aproximadamente 10%, bem como perdas de parte ou totalidade da produção.

**Tabela 39. Principais impactos potenciais expectáveis para as áreas agrícolas de cerealicultura decorrentes das alterações climáticas conjeturadas para o Município de Almodôvar**

<b>Evolução Climática</b>	<b>Principais Impactos Potenciais</b>
<b>Aumento de Temperatura Média Anual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração do ciclo vegetativo.</li> <li>- Redução do potencial produtivo das culturas, com uma redução global de 9,4%, que seria até 30% sem o efeito do aumento do CO<sub>2</sub>.</li> <li>- Cereais de Outono/Inverno (trigo, cevada, tritcale, aveia): encurtamento do ciclo e grandes perdas na produtividade (redução do peso do grão) e na qualidade (redução do rendimento em farinha) devido a temperaturas altas, sobretudo na fase de enchimento do grão.</li> <li>- Espécies C4 (milho): a temperatura é particularmente limitante na fase da floração.</li> <li>- A amplitude térmica diária, que parece ter uma tendência para se reduzir, tem vindo a revelar impacto negativo nas culturas.</li> </ul>
<b>Aumento da intensidade e frequência de ondas de calor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ondas de calor podem ser particularmente perigosas se ocorrerem em fases cruciais para a determinação da produção, isto é, se no caso dos cereais de Outono/Inverno a temperatura máxima subir bruscamente durante o enchimento do grão podem acontecer reduções da produção superiores a 50%. Igual situação se verifica para o milho, se essas ondas acontecerem durante a fase da floração/fecundação.</li> </ul>
<b>Diminuição da precipitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Da redução da precipitação e do aumento da temperatura resulta que o balanço hídrico seja dramaticamente afetado, conduzindo a situações de aridez, sendo as plantas em regime de sequeiro seriamente afetadas.</li> </ul>
<b>Aumento da intensidade e frequência de períodos de seca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda de parte ou totalidade da produção e aumento da variação interanual das produções</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (2013).



Olival: Os impactos no olival (Tabela 40) incluem antecipação do início do ciclo vegetativo, alterações na fenologia da espécie, condicionamento do crescimento vegetativo e diminuição da produtividade e qualidade da azeitona. Destaca-se o efeito do aumento da intensidade e frequência de períodos de seca, que pode conduzir a perda da produção.

**Tabela 40. Principais impactos potenciais expectáveis para a olivicultura, decorrentes das alterações climáticas conjeturadas para o Município de Almodôvar**

Evolução Climática	Principais Impactos Potenciais
<b>Aumento de Temperatura Média Anual e aumento da intensidade e frequência de ondas de calor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antecipação do início do ciclo vegetativo.</li> <li>- O crescimento vegetativo é condicionado pela temperatura e pelas disponibilidades hídrica e nutritiva. A atividade tem início na primavera e a temperatura ótima está compreendida entre os 10 °C e os 30 °C. No verão com as temperaturas acima dos 35 °C as oliveiras regulam a sua transpiração fechando os estomas.</li> <li>- A data de floração é influenciada pela evolução da temperatura no inverno e na primavera e difere entre cultivares. A duração de floração é também influenciada pela temperatura no período de floração. No BA, em anos com temperaturas mais elevadas, a floração é antecipada e algumas cultivares podem não satisfazer os requisitos de frio o que, consequentemente, pode dar origem a perdas de produção.</li> <li>- Nas primeiras fases de crescimento da azeitona – divisão celular</li> <li>- as temperaturas elevadas (&gt; 32°C) condicionam fortemente a acumulação de gordura.</li> <li>- Alterações na maturação da azeitona.</li> </ul>
<b>Diminuição da precipitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Redução da produção: durante a formação de inflorescências, o stress hídrico reduz o nº de flores por inflorescência e condiciona a qualidade da flor, criando flores imperfeitas; nas primeiras fases de crescimento da azeitona, o stress hídrico condiciona fortemente o desenvolvimento do fruto e o rendimento em gordura.</li> </ul>
<b>Aumento da intensidade e frequência de períodos de seca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perda de parte ou totalidade da produção.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (2013)



Frutos frescos/ Frutos de casca rija: No que concerne às áreas de fruticultura, as projeções climáticas para a região irão produzir impactos variados (Tabela 41). Os impactos potenciais expectáveis para estas culturas agrícolas incluem alterações na fenologia das espécies, antecipação do ciclo vegetativo, aumento da incidência de pragas e doenças, quebras de produção, aumento da necessidade de rega e redução da produtividade e qualidade dos frutos.

**Tabela 41. Principais impactos potenciais expectáveis para a fruticultura, decorrentes das alterações climáticas conjeturadas para o Município de Almodôvar**

<b>Evolução Climática</b>	<b>Principais Impactos Potenciais</b>
<b>Aumento de Temperatura Média Anual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antecipação do início do ciclo vegetativo, afetando negativamente a quantidade e a qualidade da produção, incluindo a sua capacidade de conservação. Estes efeitos já estão a ocorrer em pomares de pereira cv. 'Rocha', no BA.</li> <li>- Associada a uma redução de precipitação na primavera poderá inviabilizar a exploração de muitos dos pomares de sequeiro. Estima-se que cerca de 40% dos pomares de pereira e 30% dos de macieira sejam de sequeiro.</li> <li>- Para as espécies com maiores necessidades em frio, condicionamento da sua produtividade levando ao recurso a cultivares menos exigentes, cujo interesse económico pode ser distinto das existentes.</li> <li>- Aumento da incidência de doenças e favorecimento da ocorrência de pragas, como a mosca da fruta, e maior desenvolvimento do <i>fogo bacteriano</i>.</li> <li>- Aumento do consumo hídrico na produção de citrinos, figueiras e nespereiras.</li> </ul>
<b>Aumento da intensidade e frequência de ondas de calor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quebras de produção, que têm atingido, já nos últimos anos, os 20%.</li> </ul>
<b>Diminuição da precipitação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento do consumo de água para rega, e aumento dos custos de produção; degradação da qualidade da água devido à sobre exploração dos aquíferos.</li> </ul>
<b>Aumento da intensidade e frequência de períodos de seca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento do consumo de água para rega, e aumento dos custos de produção associados a outros efeitos acima referidos.</li> </ul>
<b>Efeito conjugado das diferentes variáveis climáticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor produção unitária.</li> <li>- Menor qualidade da produção.</li> <li>- Maiores custos de produção.</li> <li>- Redução da área de produção de fruteiras.</li> <li>- Redução do grau de auto-aprovisionamento em fruta.</li> <li>- Menor rentabilidade das estruturas existentes (centrais fruteiras).</li> <li>- Menor rendimento dos produtores.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (2013)

No que diz respeito às áreas de montado, as alterações climáticas criarão novas situações de pressão e desequilíbrio para estes sistemas. Embora a vegetação presente nos montados evidencie grande capacidade de adaptação e de resistência às condições de secura e aridez, os novos cenários climáticos irão potenciar e acelerar os processos de degradação do arvoredor e de desertificação, caso não sejam adotadas medidas de adaptação.

É ainda de notar que os povoamentos de sobreiro e azinheira presentes na região apresentam uma idade avançada, uma baixa densidade e uma incidência preocupante de pragas, constituindo as alterações climáticas um promotor de alteração significativo nestes sistemas, aumentando a sua vulnerabilidade a outros fatores de perturbação.

Importante perceber que a azinheira domina em zonas em que a precipitação varia entre os 300 e os 600 mm e o sobreiro depende de uma precipitação anual superior a 600 mm. Dado que os cenários climáticos incluem um aumento de temperatura, associado à diminuição de precipitação, conjectura-se um incremento da deficiência hídrica e *stress* hídrico, aumentando as condições de aridez, podendo ultrapassar limites de tolerância destas espécies.

De acordo com os resultados do projeto SIAM (*Climate Change in Portugal – Scenarios, Impacts and Adaptation Measures*), irá ocorrer um aumento significativo da produtividade primária líquida do sobreiro nas regiões a norte, com diminuição significativa nos solos com menor capacidade de retenção hídrica, designadamente no Baixo Alentejo. Considerando a distribuição atual desta espécie, o impacto económico decorrente da diminuição será substancial. Prevê-se um alargamento do período de crescimento do sobreiro, bem como um menor crescimento do lenho e da cortiça devido à distribuição da Produtividade Primária Líquida para a reconstituição da copa após período de seca intensa. Prevê-se um aumento da dificuldade na regeneração de povoamentos de sobreiro, bem como um maior *stress* ambiental, conduzindo a uma preocupante possibilidade de mortalidade acentuada em regiões quentes e secas do interior, como o Baixo Alentejo e, particularmente, Almodôvar. A possibilidade de evolução das áreas de montado para cenários de produtividade suberícola abaixo do limiar de rendibilidade constitui uma ameaça significativa, conjecturando-se uma tendência de declínio da espécie caso não sejam adotadas medidas de adaptação específicas.

Por sua vez, a azinheira irá sofrer um aumento significativo da sua vulnerabilidade, prevendo-se uma sustentabilidade reduzida de povoamentos desta espécie face a um cenário climático mais severo, podendo esta espécie desaparecer em várias áreas de montado, levando à sua substituição por formações vegetais de matagais mediterrânicos. É nas regiões atualmente ocupadas por montado que se esperam os impactos mais severos das alterações climáticas nesta espécie, conjecturando-se um aumento da dificuldade da regeneração dos povoamentos de azinheira. A sua frutificação será afetada pelo aumento de temperatura e pela diminuição da precipitação, o que diminuirá o tamanho das bolotas e a sua produção total. O expectável declínio da espécie nas áreas de montado, decorrente das alterações climáticas previstas para o Baixo Alentejo e para o Município de Almodôvar é bastante preocupante, podendo ocorrer uma diminuição do interesse da espécie para produção de alimentação animal.

Os impactos nas áreas de montado irão aumentar a suscetibilidade do território à desertificação, pondo em causa a flora existente, colocando também em causa a biodiversidade de fauna, conjecturando-se uma redução do grau de conservação dos habitats florestais classificados que integram estes ecossistemas, bem como alterações acentuadas nas comunidades faunísticas a eles associados.

Além disso, as alterações climáticas irão também aumentar a suscetibilidade das espécies presentes em sistemas agrícolas e agro-silvo-pastoris ao ataque por parte de agentes bióticos nocivos, designadamente pragas, doenças e espécies invasoras.

Note-se que fatores meteorológicos atuam sobre as pragas e doenças de forma diferencial, sendo a temperatura do ar um dos principais elementos que influenciam decisivamente o desenvolvimento de doenças e de insetos nas suas várias fases evolutivas. A atividade biológica dos agentes patogénicos depende da temperatura atmosférica, e cada fase evolutiva dos insetos também depende da temperatura base e constante térmica verificada. A humidade do ar e do solo também influencia o desenvolvimento de pragas e doenças agrícolas. Verifica-se que geralmente existe uma relação positiva entre a concentração de humidade e o desenvolvimento destes agentes. Deste modo, a redução de precipitação e aumento de períodos de seca conjecturados poderia limitar o desenvolvimento de pragas e doenças, mas o aumento de temperatura terá uma relação maioritariamente positiva no seu desenvolvimento.

É assim de destacar a influência dos parâmetros biometeorológicos no desenvolvimento de insetos e fitopatogénicos, que correspondem a limites de temperatura do ar ou do solo, humidade atmosférica, edáfica e precipitação pluviométrica que favorecem ou inibem o desenvolvimento das diversas fases evolutivas das pragas e doenças agrícolas. As projeções climáticas previstas para o Município de Almodôvar irão promover o desenvolvimento de pragas e doenças designadamente em culturas hortícolas, vitícolas e frutícolas, sendo também expectável o aparecimento de novas pragas e doenças pela alteração dos habitats. No caso dos montados de sobro e de azinho, salienta-se o expectável aumento de surtos de carvão do entrecasco (*Biscogniauxia mediterranea*), da doença da tinta (*Phytophthora cinnamomi*), e ainda o favorecimento de diversas pragas devido ao superior *stress* hídrico.

As alterações climáticas perspetivadas para o Município de Almodôvar irão também criar novas condições climáticas favoráveis à colonização de espécies invasoras, com impactos negativos nos ecossistemas agrícolas e silvícolas. Note-se que as invasões biológicas, intencionais ou acidentais, são consideradas a segunda maior causa de perda de biodiversidade a nível mundial, a seguir à destruição de habitat, devendo, portanto, ser implementadas medidas de adaptação às alterações climáticas neste âmbito.

A ameaça que as espécies invasoras apresentam decorre da sua competição pelos recursos naturais, comportando-se como competidores superiores, e das alterações nos processos edáficos e ciclos dos nutrientes, cujos efeitos em direção e magnitude são dependentes da composição da comunidade recetora e fatores ambientais, tais como o tipo de solo. Destes efeitos destaca-se a alteração da atividade das comunidades microbianas edáficas, afetando a atividade de organismos simbióticos e não simbióticos fixadores de azoto associados às espécies presentes. Devem ser assim adotadas

medidas de prevenção e adaptação que evitem a ameaça das espécies invasoras, tendo em conta as novas projeções climáticas perspectivadas.

### Setor industrial

No que diz respeito à atividade industrial, a Tabela 42 demonstra os principais segmentos industriais do Município de Almodôvar: alojamento e restauração e similares, construção e indústrias transformadoras.

**Tabela 42. Atividade industrial no Município de Almodôvar (Empresas por Divisão - CAE Rev. 3)**

Atividade económica industrial	Nº total
Indústrias transformadoras	38
Indústrias alimentares	15
Indústria das bebidas	3
Fabricação de têxteis	1
Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras, exceto mobiliário; Fabricação de obras de cestaria e de espartaria	6
Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais, exceto produtos farmacêuticos	1
Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos	9
Fabrico de mobiliário e de colchões	1
Outras indústrias transformadoras	1
Reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos	1
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	2
Construção	57
Promoção imobiliária (desenvolvimento de projetos de edifícios); construção de edifícios	23
Engenharia civil	1
Atividades especializadas de construção	33
Alojamento, restauração e similares	96
Alojamento	21
Restauração e similares	75

Fonte: INE, 2019



As alterações climáticas apresentam uma série de impactos diretos e indiretos para o setor industrial, entre eles alterações nas cadeias de produção e falta de regularidade no abastecimento de água causando a maior instabilidade das próprias atividades produtivas, uma vez que em sua grande maioria são profundamente dependentes do abastecimento de água. Já entre os impactos indiretos pode-se referir as alterações nos estilos de vida da população e a consequente mudança nos hábitos de consumo.

A produção de azeite poderá ser comprometida pela combinação de altas temperaturas e de escassez hídrica. No caso da azeitona, a acumulação de gordura (de óleos) no fruto fica comprometida, o que terá também implicações no produto final.

No que concerne às indústrias transformadoras, denotam-se vários impactos decorrentes das alterações climáticas. Devido ao aumento global de temperatura, a componente energética industrial encontra-se em constante necessidade de inovação, para promover uma melhor adaptação e mitigação das alterações climáticas. As alternativas biológicas neutras em carbono, em oposição ao uso de combustíveis fósseis, constituem uma estratégia de especial importância neste âmbito, tendo-se verificado um incremento acentuado de uso de energias renováveis, nomeadamente energia solar, que se podem tornar os geradores de energia dominantes no futuro.

### **Setor do turismo**

O setor do turismo demonstra apresentar um panorama favorável, com uma taxa de crescimento médio anual de 7,2% nas dormidas, nos últimos 9 anos em Portugal. Para além dos impactos positivos para a economia é também relevante salientar os seus impactos ao nível da preservação do património cultural e natural. Por outro lado, existem diferentes tipos de impactos causados pelas alterações climáticas no setor do turismo, em especial decorrentes do aumento da temperatura, secas e ondas de calor, com incidência direta na atividade turística.

Almodôvar apresenta um reduzido número de dormidas (3% do total de dormidas na região do Baixo Alentejo em 2019), embora exista um relevante potencial do Município ao nível do património cultural e natural. O património cultural é caracterizado pela presença de vários sítios arqueológicos, capelas, igrejas e museus. Destacam-se aqui os Palheiros de Veio e o Sítio Arqueológico das Mesas do Castelinho, apresentados na página seguinte.



#### **Palheiros de Veio<sup>42</sup>**

Estruturas primitivas, pequenas, de formato circular e com um telhado coberto de colmo. Podem ser encontradas no Monte das Figueiras, no Monte Branco do Vascão e em Corte de Ouro.



#### **Estação Arqueológica das Mesas do Castelinho<sup>43</sup>**

Através dos trabalhos realizados nesta estação, comprovou-se a existência no passado de um povoado com características defensivas no Monte Novo do Castelinho, verificadas a partir das ruínas de uma muralha e de um castelo.

Ao nível de património natural, constituem exemplos os Sítios da Rede Natura 2000 “Caldeirão” e “Guadiana” e as Zonas de Proteção Especial “Castro Verde” e “Piçarras” e as diversas espécies de fauna e flora que nelas integram. Destacam-se, neste âmbito, a Serra do Caldeirão e a Barragem do Monte Clérigo:



#### **Serra do Caldeirão<sup>44</sup>**

Repleta de espécies diversas, é de realçar a presença dos extensos montados de sobro e as áreas de esteval e, nos seus cursos hídricos, o saramugo.



#### **Barragem do Monte Clérigo<sup>45</sup>**

Local de beleza incontornável onde é permitida a prática de pesca desportiva, canoagem e outras modalidades e com potencial de praia fluvial. Da riqueza de flora e fauna, destacam-se os galeirões, mergulhões-pequenos e garças-brancas.

<sup>42</sup> Fonte da imagem: <https://www.portugalnummapa.com/palheiros-de-veio/>

<sup>43</sup> Fonte da imagem: <https://www.guiadacidade.pt/pt/poi-estacao-arqueologica-de-mesas-do-castelinho-16360>

<sup>44</sup> Fonte da imagem: <https://megasporttravel.com/pt/passeios-diarios/algarve-portugal/caminhadas/caminhada-na-serra-do-caldeirao>

<sup>45</sup> Fonte da imagem: <https://www.visitarportugal.pt/beja/almodovar/almodovar/barragem-monte-clerigo>

Neste âmbito, é importante salientar que qualquer fenómeno extremo decorrente das alterações climáticas, tais como alterações no solo (níveis de humidade e erosão) podem promover a perda de ativos arqueológicos e outros recursos naturais. Assim, a implementação de medidas de salvaguarda deve ser pensada no âmbito dos Planos de Adaptação às Alterações Climáticas e de Ação Climática, como o que está a ser elaborado para o Município de Almodôvar,

Neste contexto, é ainda importante referir que a promoção da atividade turística em locais de património natural tais como a Serra do Caldeirão, pode ser benéfica do ponto de vista de preservação, o possibilitando monitorizar os terrenos e prevenir futuros incêndios em épocas de ondas de calor, tendo em conta que os fogos florestais, cada vez mais frequentes e de maior dimensão, poderão causar a perda da iconografia das paisagens naturais de destinos turísticos. Contudo, esta atividade deve ser limitada e altamente regulamentada para não gerar conflito entre Homem-Natureza.

Ainda neste âmbito, salienta-se a importância da exploração das relações de proximidade e complementaridade em relação aos polos turísticos envolventes, que se traduzem em oportunidades de relevo na dinamização do setor turístico da sub-região, nomeadamente com o Algarve, por possuir igualmente uma percentagem significativa da Serra do Caldeirão.

O aumento da frequência e da intensidade de períodos de precipitação intensa não só causa riscos no património, como também poderá aumentar o risco para as instalações turísticas, aumentando também os custos dos seguros do setor e incorrendo no aumento dos custos empresariais de manutenção da atividade.

Posto isto, é importante ter em consideração não só a importância da promoção da atividade turística para a preservação do património, mas também o impacto que a atividade causa no ambiente conforme referido inicialmente, sendo que existe uma relação forte e direta do turismo de massas com o clima. Os fluxos turísticos têm predominado de norte para o sul da Europa, durante o verão, sendo expectável que a indústria do turismo continue a crescer em busca de um clima mais quente (a sazonalidade constitui uma das questões mais críticas da atividade turística).

Neste âmbito, denotam-se impactos futuros a curto e médio prazo bastante significativos na atividade turística. A aridez do território, aliada à alteração na sazonalidade dos destinos e novos padrões climáticos (períodos mais quentes na primavera e outono e verão com temperaturas demasiado elevadas) pode repercutir avultados impactos no setor do turismo. As alterações climáticas poderão também causar a menor atratividade em determinados períodos do ano, introduzindo assim importantes mudanças nos fluxos turísticos.

Todos estes impactos decorrem não só dos novos padrões climáticos, como também de variáveis indiretas derivadas das alterações climáticas (perda de biodiversidade, erosão dos solos, abandono agrícola, desertificação, etc.). Ainda como impactos indiretos, são de referir os impactos das políticas de mitigação na mobilidade turística e os impactos na sociedade (alteração nos estilos de vida, da época de férias, do risco de segurança interna e externa, entre outros).

Assim, visiona-se que o setor do turismo opte por uma gestão e planeamento integrado assente numa política de qualidade e num modelo de desenvolvimento sustentável, de forma a mitigar e se adaptar às presentes implicações provocadas pelas alterações climáticas. Porém, os destinos turísticos nunca podem ser compreendidos de forma isolada do território em que estão inseridos, e por isso, torna-se necessária a existência de uma boa cultura de ordenamento do território, de forma a implementar medidas e soluções holísticas e consistentes.

É ainda de salientar a necessidade de otimizar os serviços e a oferta turística da região, numa ótica de produto, de modo a melhor gerir e organizar a oferta, através de uma promoção direccionada de atrativos em segmentos adaptados às características regionais, nomeadamente turismo em espaço rural, turismo de Natureza, *touring* cultural e paisagístico, gastronomia e vinhos, entre outros.

### 8.3. Ambiente

As alterações climáticas projetadas para o século XXI constituem uma ameaça para os ecossistemas, particularmente para a biodiversidade que, segundo vários especialistas, sentem já na atualidade os efeitos das alterações climáticas.

A vulnerabilidade climática das espécies resulta da magnitude das alterações climáticas que as afetam e da sua capacidade adaptativa. Os impactos poderão ser diretos ou indiretos. Os diretos ocorrerão quando as alterações do clima afetarem diretamente a distribuição, abundância ou sobrevivência das espécies. Serão os casos, por exemplo, de alterações climatológicas, como seja a redução permanente de recursos hídricos ou o aumento de temperaturas por cima dos limites de tolerância das espécies, que obrigarão espécies a deslocar-se para regiões onde possam encontrar condições climáticas idóneas à sua persistência. Os impactos indiretos ocorrerão quando os impactos se fizerem sentir sobre aspetos dos ecossistemas que colateralmente influenciem os elementos de biodiversidade que forem de interesse. É o caso, por exemplo, de alterações ambientais que afetem a propagação de doenças ou espécies invasoras que, por sua vez, afetam os elementos da fauna e flora nativas de interesse.

#### Fauna

De acordo com um estudo realizado no âmbito do projeto “Iberia Change” (Araújo *et al.*, 2012)<sup>46</sup>, com o objetivo de avaliar os impactos potenciais das alterações climáticas em quatro grupos de vertebrados terrestres (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) na Península Ibérica, estima-se que exista uma forte e consistente tendência de contração da distribuição potencial da grande maioria das espécies.

Considerando o cenário moderado de emissões de gases com efeito estufa (i.e., BAMBU - “Business as Might Be Usual”) estima-se que, para o período de 2051-2080, metade das espécies de anfíbios da Península Ibérica perderá mais de 30% da sua distribuição potencial, sendo este valor superior a 27% para os répteis, 63% para os mamíferos e 39% para as aves. Num cenário de emissões mais severo (i.e., GRAS – “Growth Applied Strategy”), metade dos répteis e anfíbios perderá mais de 38% da sua distribuição potencial, enquanto que para os mamíferos e as aves se estimam perdas com um valor superior a 78% e 56%, respetivamente.

---

<sup>46</sup> Araujo, M.B., Guilhaumon F., Neto D. R., Pozo, I., & Calmaestra R. (2012) Biodiversidade e Alterações Climáticas /Biodiversidad y Alteraciones Climáticas. Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território & Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Lisboa /Madrid. 658 páginas. Disponível em: [http://www.maraujolab.eu/projects/iberia-change/data\\_iberia/](http://www.maraujolab.eu/projects/iberia-change/data_iberia/)

Tendo em conta que o território do Baixo Alentejo, onde se insere Almodôvar, se encontra inserido a Sul da Península Ibérica, e que a análise das projeções climáticas conduzida no âmbito deste projeto é indicativa de um clima em evolução até final do Séc. XXI (aumento de temperaturas mínima, média e máxima e redução de precipitação), será, portanto, expectável que os impactos das alterações do clima se façam sentir (também) a nível da diversidade biológica que atualmente dele faz parte.

Assim, com base nos dados de distribuição das espécies de anfíbios, répteis, aves e mamíferos produzidos no contexto do projeto “Iberia Change”, obtiveram-se cenários de “ganhos” e “perdas” de espécies no Baixo Alentejo, e particularmente, no município de Almodôvar. No âmbito desta análise foram considerados dois (dos três) cenários de emissões disponíveis:

- O cenário **BAMBU**, mais moderado ou intermédio;
- O cenário **GRAS**, um cenário mais intensivo ou extremo.

Por seu turno e para ambos os cenários foram tidos em conta os dois horizontes temporais ou períodos futuros disponíveis:

- Período futuro 1: 2021-2050,
- Período futuro 2: 2051-2080.

Adicionalmente, a situação climática de referência diz respeito ao período compreendido entre 1961-1990.

Das 292 espécies de vertebrados terrestres modeladas para a PI, cujo registo de ocorrências no sistema UTM de coordenadas de 10 x 10 km é igual ou superior a 15, 189 ocorrem no Baixo Alentejo:

- 13 espécies de **anfíbios**,
- 16 espécies de **répteis**,
- 133 espécies de **aves**,
- 27 espécies de **mamíferos**.

A descrição completa dos dados biológicos, dos dados e cenários climáticos e dos modelos bioclimáticos utilizados para esta análise, encontra-se em Araújo *et al.* (2012)<sup>47</sup>, bem como toda a base de dados gerada no âmbito do projeto.

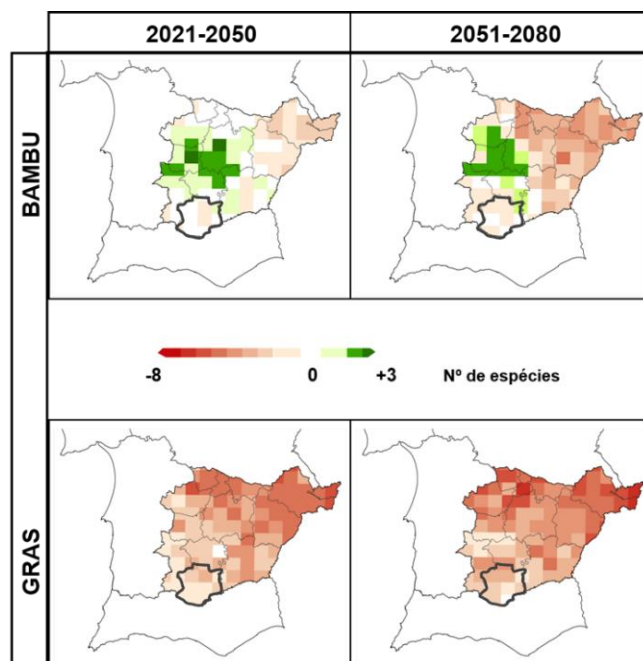
---

<sup>47</sup> Informação disponível online em <http://www.ibiochange.mncn.csic.es/iberiachange/pt/atlas>

Assim, tendo em conta a informação supracitada, o estudo das alterações na distribuição das espécies que ocorrem no território do Baixo Alentejo teve por base a determinação de duas medidas: i) alteração da riqueza específica e, ii) *turnover*, segundo os dois cenários de emissão e os dois períodos futuros. A primeira diz respeito à diferença entre a riqueza específica potencial futura e atual (i.e., associada às condições climáticas que se adequam às características e necessidades das espécies no futuro e no presente potencial), e expressa as alterações no número total de espécies, de cada um dos quatro grupos taxonómicos, ao longo do tempo. A segunda, complementar da primeira, é indicativa da composição potencial das espécies no futuro em relação à sua ocorrência atual. Por outras palavras, procedeu-se à determinação do número de espécies potencialmente ganhas (“espécies ganhadoras”), pressupondo que as espécies podem colonizar as novas áreas climáticas disponíveis de forma imediata e sem qualquer tipo de constrangimentos biológicos ou espaciais, bem como do número de espécies que potencialmente se perdem (“espécies perdedoras”), no território e ao longo do tempo. O cálculo da alteração de riqueza foi efetuado em cada uma das unidades espaciais (quadrículas de 10 km) subjacentes ao território do Baixo Alentejo, ao passo que o de *turnover* foi realizado considerando toda a área territorial relativa a este.

### Anfíbios

Os anfíbios encontram-se entre os grupos faunísticos mais vulneráveis às alterações do clima, na medida em que dependem de corpos de água e apresentam uma limitada capacidade de dispersão. A análise visual da Figura 72 permite verificar que, no cenário mais moderado (BAMBU), o Município de Almodôvar conserva o mesmo número de espécies. Já no cenário mais intensivo (GRAS), verifica-se uma perda ligeira de espécies.



**Figura 72. Alteração da riqueza potencial de anfíbios em dois períodos temporais (2021-2050 e 2051-2080) segundo dois cenários de emissões (BAMBU e GRAS), relativamente ao período de referência (1961-1990) para a região do Baixo Alentejo, com destaque para o Município de Almodôvar.**

Relativamente à composição de espécies (“turnover”) de anfíbios também se preveem alterações, todavia a sua magnitude não varia nem entre cenários, nem entre períodos (Tabela 43, coluna 1).

**Tabela 43. Alterações na composição de espécies (“Turnover”) de anfíbios, répteis, aves e mamíferos em termos absolutos (n - nº de espécies “ganhadoras” e “perdedoras”) e percentuais (% , relativas a N), para dois períodos temporais, e segundo dois cenários de emissões, para a região do Baixo Alentejo**

BAMBU								
Turnover	Anfíbios (N=13)		Répteis (N=16)		Aves (N=133)		Mamíferos (N=27)	
	n	%	n	%	N	%	n	%
2021-2050								
Ganhadoras	1	7.7	2	12.5	4	3.0	2	7.4
Perdedoras	1	7.7	0	0.0	27	20.3	7	25.9
2051-2080								
Ganhadoras	1	7.7	1	6.3	3	2.3	2	7.4
Perdedoras	1	7.7	0	0.0	49	36.8	8	29.6
GRAS								
Turnover	Anfíbios		Répteis		Aves		Mamíferos	
	n	%	n	%	N	%	n	%
2021-2050								
Ganhadoras	1	7.7	1	6.3	4	3.0	3	11.1
Perdedoras	1	7.7	0	0.0	53	39.8	8	29.6
2051-2080								
Ganhadoras	1	7.7	1	6.3	4	3.0	2	7.4
Perdedoras	1	7.7	0	0.0	58	43.6	8	29.6

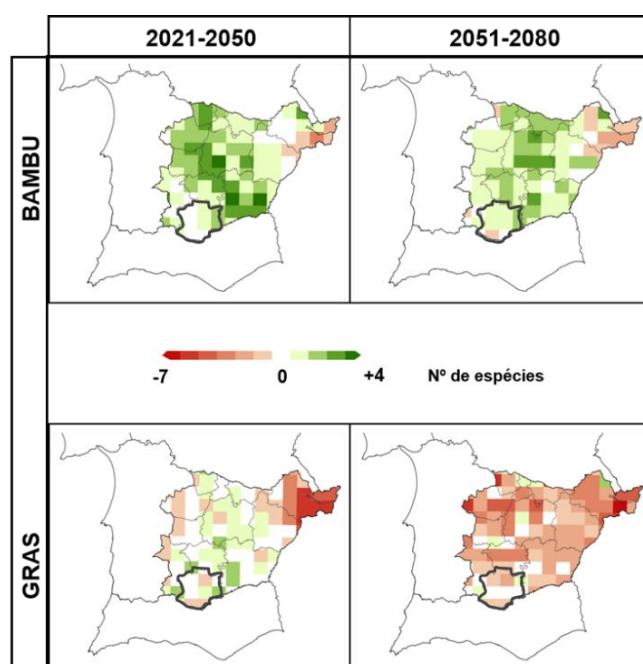
**Répteis**



Os répteis são também organismos ectotérmicos, cujos ciclos de vida são particularmente afetados pela temperatura. Se por um lado o seu aumento poderá ter um efeito positivo para várias espécies (e.g. promovendo o seu crescimento e a atividade diária), por outro poderá ter impactos bastante negativos em espécies cujos limiares superiores de temperatura sejam superados. Alterações da época reprodutiva, do padrão de dispersão e das taxas de crescimento e sobrevivência são exemplos de consequências, as quais tenderão a ser mais gravosas se coincidirem com outros eventos ecológicos desfasados, como por exemplo a ocorrência de insetos que lhe servem de alimento.

De acordo com a análise realizada, e conforme se pode observar na Figura 73, no cenário mais moderado (BAMBU) prevê-se a manutenção do número de espécies, embora com uma ligeira diminuição entre o período de 2051-2080. Já o cenário mais intensivo (GRAS) prevê claramente uma diminuição do número de espécies no Município de Almodôvar.

Os resultados apontam para a estabilidade a nível da composição de espécies de répteis (*turnover*) para ambos os cenários de emissão, não sugerindo que alguma espécie se venha a “perder” no território do Baixo Alentejo ao longo do tempo (Tabela 43, coluna 2).

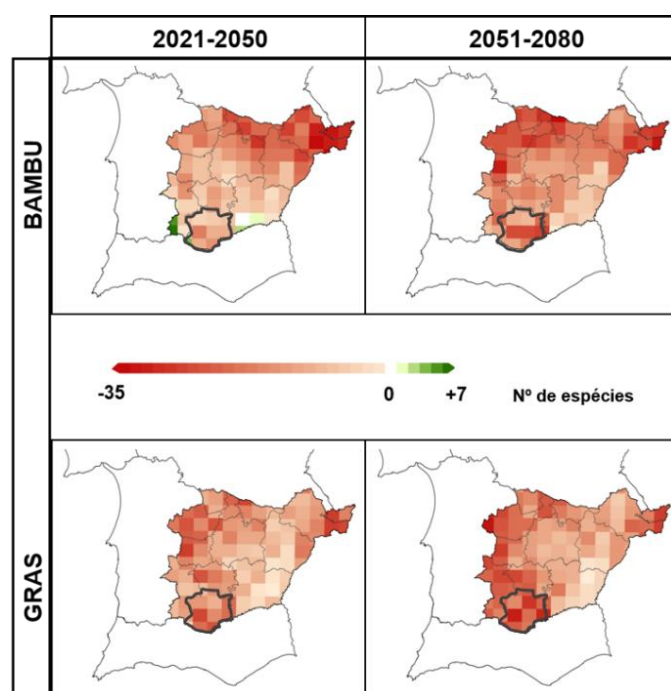


**Figura 73. Alteração da riqueza potencial de répteis em dois períodos temporais (2021-2050 e 2051-2080) segundo dois cenários de emissões (BAMBU e GRAS), relativamente ao período de referência (1961-1990) para a região do Baixo Alentejo, com destaque para o Município de Almodôvar.**

## Aves

O grupo das aves apresenta uma elevada capacidade de dispersão e, por conseguinte, consegue mover-se entre áreas menos adequadas e chegar a outras mais favoráveis. Especialistas referem que aquecimento global é um dos fatores que alterou o comportamento das aves migradoras, tornando-se mais sedentárias. É o caso da cegonha-branca e do britango, que migravam porque não tinham condições para passar o inverno, mas que agora já têm. Estes são fenómenos complexos que geram conflitos com a disponibilidade de alimentos e tempo de nidificação (Lusa, 2021)<sup>48</sup>.

Em Almodôvar, e conforme se pode observar na Figura 74, os modelos bioclimáticos apontam para uma contração generalizada da riqueza específica, particularmente mais acentuada entre 2051-2080. A contração da riqueza será mais pronunciada no cenário mais intensivo e no último período. Verifica-se assim, que apesar da sua plasticidade fenotípica, o grupo taxonómico das aves é o que evidencia impactos das alterações do clima mais pronunciados. Com efeito, a contração generalizada da riqueza é acompanhada de alterações significativas na composição das espécies de aves. No final da década de 2070, e a respeito do cenário mais extremo, verifica-se que o *turnover* toma valores na ordem dos 44% quanto a espécies “perdedoras” (Tabela 43, coluna 3), ou seja, que poderão desaparecer do território do Baixo Alentejo face às novas condições climáticas predominantes no futuro.



**Figura 74. Alteração da riqueza potencial de aves em dois períodos temporais (2021-2050 e 2051-2080)** segundo dois cenários de emissões (BAMBU e GRAS), relativamente ao período de referência (1961-1990) para a região do Baixo Alentejo, com destaque para o Município de Almodôvar.

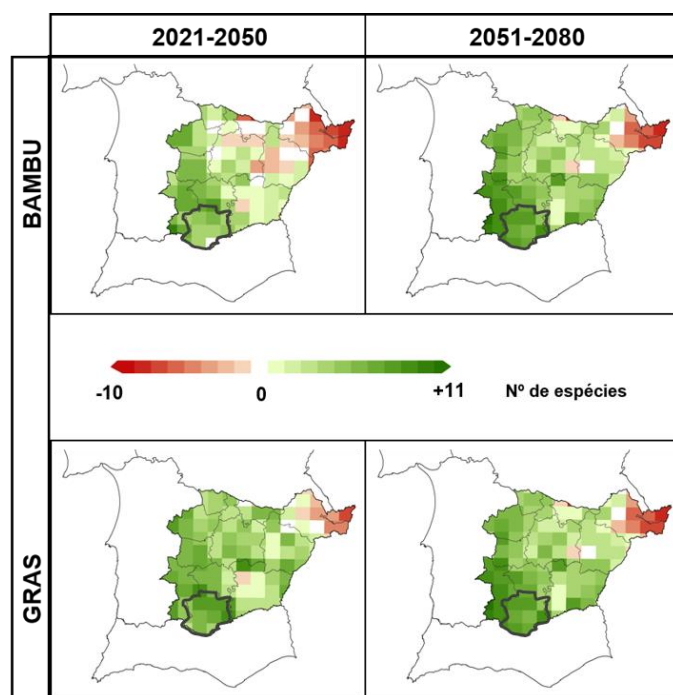
<sup>48</sup> Fonte de informação: [Aquecimento global muda vida e hábitos de plantas e animais em Portugal | Alterações climáticas | PÚBLICO \(publico.pt\)](#)

## Mamíferos

Em termos genéricos, os mamíferos são animais com necessidades territoriais superiores relativamente aos restantes grupos taxonómicos analisados. Também para este grupo se espera que ocorram impactos derivados das alterações climáticas, e entre os já documentados para várias espécies, salientam-se mudanças subjacentes aos ciclos de vida, sucesso reprodutivo e taxas de sobrevivência.

Para o Município de Almodôvar, os modelos bioclimáticos sugerem que poderão existir alterações na distribuição da riqueza específica, a qual será predominantemente caracterizada pelo aumento do número de espécies em ambos os cenários de emissões e períodos (Figura 75).

Adicionalmente, no final da década de 2070, os resultados apontam para que cerca de 30% das espécies de mamíferos possam vir a desaparecer do território (Tabela 43, coluna 4). Os mamíferos que figuram nesta estimativa são 8, nomeadamente: *Meles meles* (Texugo), *Mustela putorius* (Toirão), *Martes foina* (Fuinha), *Lutra lutra* (Lontra), *Talpa occidentalis* (Toupeira-ibérica), *Felis silvestris* (Gato-bravo), *Microtus cabreræ* (Rato-de-Cabrera) e *Arvicola sapidus* (Rato-de-água). Qualquer uma destas espécies encontra-se abrangida por medidas de adaptação às alterações climáticas, propostas no âmbito do projeto “Iberia Change”, as quais incluem a sua proteção jurídica e a sua conservação *in situ*.



**Figura 75. Alteração da riqueza potencial de mamíferos em dois períodos temporais (2021-2050 e 2051-2080) segundo dois cenários de emissões (BAMBU e GRAS), relativamente ao período de referência (1961-1990) para a região do Baixo Alentejo, com destaque para o Município de Almodôvar.**

Em suma, os modelos bioclimáticos apontam para alterações na distribuição da riqueza específica e composição potencial das comunidades bióticas, estimando-se que entre os anfíbios, répteis, aves e mamíferos, sejam os répteis o grupo taxonómico menos afetado. O grupo das aves figura como aquele em que os impactos das alterações do clima mais se evidencia. No cenário climático mais extremo estima-se que cerca de 40% das aves que atualmente ocorrem no território ( $N = 133$ ) possam vir a perder condições climáticas idóneas à sua persistência.

### Flora

À semelhança do que tem vindo a ocorrer com as espécies faunísticas, as mudanças na distribuição de espécies de flora também se têm vindo a verificar.

Segundo o projeto “Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental” publicado em 2020, 381 plantas vasculares encontram-se ameaçadas atualmente em Portugal continental. Neste âmbito destaca-se a *Triglochin laxiflora* (Junquinho-dos-breijos) (Figura 76) que é uma planta que ocorre noutras localidades de que importa referir o Município de Almodôvar. Segundo este estudo, observa-se uma tendência de declínio desta espécie de flora, apresentando apenas uma área de ocupação inferior a 100km<sup>2</sup>. Assim, sugere-se a implementação de um plano de ação dirigido à planta, que integre medidas de conservação e estudos que aferiam a sua distribuição, bem como a monitorização regular dos seus núcleos populacionais.



**Figura 76. *Triglochin laxiflora* (Junquinho-dos-breijos)**

Fonte: Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental (2020)

As árvores surgem como espécies chave, na medida em que garantem a sobrevivência de muitas outras formas de vida e providenciam um amplo espectro de serviços ecossistémicos com implicações a nível dos fatores bióticos e abióticos. A Península Ibérica, inserida na região Mediterrânica, constitui o *hotspot*

de biodiversidade mais importante da Europa, com características paisagísticas e climáticas que diferem de região para região. De uma forma geral, as previsões apontam para aumentos de temperatura e diminuição de precipitação e, por conseguinte, para impactos pronunciados nas suas florestas e ecossistemas. Alguns estudos são já indicativos de que o desenvolvimento das plantas da Bacia Mediterrânica, atualmente, decorre no limite do seu ótimo de temperatura.

O projeto SIAM (*Climate Change in Portugal – Scenarios, Impacts and Adaptation Measures*) incluiu uma análise para a distribuição potencial das principais espécies florestais no final do século XXI em território nacional aponta para diferentes alterações na distribuição geográfica potencial das espécies e alterações significativas na produtividade primária líquida dos povoamentos. De acordo com os trabalhos desenvolvidos no âmbito deste projeto, irão ocorrer as seguintes alterações específicas decorrentes das alterações climáticas, no território do Baixo Alentejo:

- Diminuição da produtividade primária líquida do sobreiro;
- Aumento da vulnerabilidade dos povoamentos de azinheira;
- Redução da área de distribuição potencial dos carvalhos.

Adicionalmente, o estudo SIAM conjectura um aumento significativo de risco de incêndios florestais e de prevalência de agentes bióticos nocivos, que terão impactos mais visíveis e imediatos nas espécies florestais. Note-se que os agentes bióticos nocivos incluem pragas, doenças e espécies exóticas invasoras que produzem impactos avultados nos ecossistemas florestais e tornam as árvores e ecossistemas mais vulneráveis a outros fatores de perturbação.

No caso do sobreiro (*Quercus suber*) e azinheira (*Quercus ilex*), a proteção destas espécies em Portugal é favorável, uma vez que se encontram protegidas com legislação própria. Note-se que o sobreiro é uma das espécies mais emblemáticas do bioma Mediterrânico, representante de muitos ecossistemas agro-florestais (montados de sobro) e também a espécie mais seletiva em termos de temperatura, solo e precipitação. Se por um lado, suporta uma grande diversidade de espécies de aves, por outro suporta vários processos ecológicos fundamentais (e.g. armazenamento de carbono, proteção do solo, retenção de água). Ademais, assume no panorama económico nacional particular relevância, na medida em que constitui a matéria-prima da indústria de produção e transformação da cortiça.

Sob efeito das alterações climáticas prevê-se para as espécies florestais uma elevada taxa de mortalidade nos limites da atual distribuição geográfica, perdas acentuadas de área e de produtividade, uma maior incidência de pragas e doenças, redução da capacidade de sequestro de carbono, bem como migração e extinção de espécies importantes. No caso do sobreiro, o stress hídrico constitui um fator de agravamento da capacidade de regeneração dos seus povoamentos, os quais têm vindo a

sofrer de perda de vitalidade, a qual, por seu turno, pode acentuar-se com o aumento do ataque por parte de agentes bióticos com consequências a nível do aumento da taxa de mortalidade.

Segundo os resultados obtidos no âmbito do “Programa Regional de Ordenamento Florestal” (PROF) para o Alentejo (ICNF, 2017), desenvolvidos pela Universidade de Évora, espera-se que entre 55% a 63% da região contenha áreas de aptidão “Baixa” para povoamentos de sobreiro até 2050, considerando o cenário mais moderado (RCP 4.5) e o mais extremo (RCP 8.5), respetivamente. Tais resultados encontram-se em linha com os encontrados por Correia *et al.* (2018), os quais apontam para perdas de adequabilidade climática na Península Ibérica na ordem dos 60%, considerando o RCP 8.5, sobretudo nas áreas Sul da atual distribuição que incluem, no território português, o Alentejo e o Algarve.

De acordo com a mesma fonte, a regressão da área de distribuição potencial do sobreiro nas regiões mais áridas poderá ser acompanhada pela sua substituição pela azinheira nas situações mais favoráveis, ou por formações arbustivas dominadas por matos temperados xerófitos. A respeito da azinheira, os resultados dos modelos apontam para que na região do Alentejo, e até 2050, as áreas de Aptidão “Boa” e “Regular” aumentem para 77% e 72%, de acordo com o cenário mais moderado (RCP 4.5) e o mais extremo (RCP 8.5), respetivamente.

Assim, o delineamento de estratégias de adaptação às alterações climáticas deverá ter em conta as áreas territoriais que no futuro perderão adequabilidade climática, mas também as que manterão e ganharão condições favoráveis à ocorrência das espécies. As áreas de refúgios climáticos serão particularmente pertinentes para preservar a biodiversidade existente, funcionando ainda como potenciais focos de regeneração e fonte de propágulos para colonização de áreas adjacentes e, neste sentido, deverão ser priorizadas em termos de conservação.

Já o aumento da adequabilidade climática, a longo prazo, em novas áreas territoriais, beneficiará de medidas de florestação. Contudo, será sempre necessário ponderar a dinâmica social, económica e ecológica relativa ao passado e ao presente e, portanto, considerar as necessidades da população local, a matriz de usos do solo e a sua componente produtiva e económica, a vegetação nativa, bem como a própria rede de espaços protegidos, numa perspetiva de minimização de conflitos e otimização de benefícios. Ademais, a suplementação de água em condições de aumento de aridez, e relativamente aos povoamentos especialmente mais exigentes neste recurso, como no caso dos de sobreiro, deverá ainda ser ponderada tendo em conta a viabilidade associada à disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos face às necessidades de distribuição global dos mesmos.

Assim, as medidas de adaptação poderão passar pela aquisição de proteção legal, pela ampliação da rede de espaços protegidos, pela criação de corredores ecológicos e pela promoção da gestão adaptativa das áreas de conservação.

## 8.4. Habitação e Infraestruturas

As alterações climáticas constituem um risco ao nível da habitação e infraestruturas, uma vez que indicam consequências físicas que influenciarão o modo de construção e utilização das habitações, bem como exploração e gestão das infraestruturas.

### Habitação

Atualmente, considerando a presença de fenómenos climáticos de calor ou frio intenso de caráter cada vez mais frequente, o cenário das alterações climáticas é dominante e motivou uma maior exigência em relação aos padrões de conforto humano, devendo ser adotadas medidas de *design* bioclimático em edifícios, de modo a promover a eficiência energética dos mesmos e adaptá-los às alterações climáticas descritas. Dessa forma, a matéria Habitação e Infraestruturas assume um caráter relevante para a elaboração deste plano. Note-se que as habitações em Almodôvar (Figura 77) frequentemente tratam-se de construções antigas, sem os materiais adequados que têm vindo a ser desenvolvidos nos últimos anos, e com reduzida eficiência energética, possuindo um elevado consumo de energia (o Município de Almodôvar consome 1 291,3 kWh por habitante de energia elétrica para uso doméstico face a 1 266,6 kWh a nível nacional). Assim, o incremento de medidas que visem adotar técnicas construtivas e materiais que visem reduzir o consumo de energia deve ser uma prioridade no presente plano.

Neste âmbito, e de acordo com os dados mais recentes dos Censos 2011, predomina ainda uma percentagem extremamente reduzida de alojamentos familiares de residência habitual que utiliza fontes de energia renovável em toda a região do Alentejo (abaixo de 1%), o que relewa ser um panorama ainda pouco favorável para adaptação do território às alterações climáticas.



Figura 77. Habitações típicas do Município de Almodôvar.

Fonte: Google Maps.



De facto, tem-se verificado um aumento do consumo energético, uma maior libertação de gases de efeito de estufa e um aumento de fenómenos climáticos extremos, que podem ser associados ao uso indiscriminado de sistemas mecânicos de climatização. Assim, as técnicas de Arquitetura Bioclimática que interligam o clima e o contexto geográfico local afirmam-se como ferramentas intrínsecas essenciais para os projetos arquitetónicos.

O conceito de Arquitetura Bioclimática define-se como uma tipologia de arquitetura que aborda o clima como uma variável importante no processo projetual e considera que as variáveis climáticas locais existentes no local como o sol, o vento e a água, devem interagir com o edifício de forma positiva, devido a técnicas de arquitetura aplicadas, que originará as condições de conforto térmico adequadas a cada espaço. A Arquitetura Bioclimática promove não apenas um aumento da eficiência energética do edifício como também um aumento do conforto ambiental interno, utilizando energia que pode ser diretamente obtida das condições ambientais, levando a uma maior independência das energias fósseis. Os fatores climáticos e ambientais revelam-se, assim, absolutamente decisivos no projeto bioclimático, por razões ecológicas e ambientais e por influenciarem os comportamentos do ser humano.

Relativamente ao conforto térmico, este não constitui um conceito exato, uma vez que engloba um conjunto de fatores associados a elementos quantificáveis (temperatura do ar, radiação solar, humidade e deslocação do ar) e fatores não quantificáveis (estado mental, emocional, educação e cultura). Assim, o conforto térmico varia consoante a aclimação individual ao local onde está inserido e à envolvência intelectual e social local. De um modo geral, a sensação de conforto térmico está associada a um estado de neutralidade térmica, induzido pelo balanço térmico das trocas de calor entre o corpo humano e o meio que as rodeia, através de quatro processos: radiação, condução, convecção e evaporação.

Com base no apresentado, a construção de edifícios que promovam um conforto térmico geral, nomeadamente em períodos de calor intenso, que podem conduzir a graves distúrbios metabólicos, constitui um desafio. Adicionalmente, devem ser projetados edifícios que não produzam tensões negativas sobre o mecanismo interno de compensação de calor do corpo humano.

A transmissão de conhecimento e o aperfeiçoamento das técnicas de Arquitetura Bioclimática tem permitido gerar respostas para os desafios climáticos que se colocam, através da implementação de várias técnicas de desenho passivo, que promovem o aproveitamento de recursos naturais. Os sistemas passivos classificam-se em sistemas de aquecimento ou arrefecimento passivo e são parte integrante dos edifícios, promovendo uma transformação do edifício num sistema de captação, controlo, regulação, acumulação e distribuição de energia, indispensável ao conforto interior dos seus utilizadores, sem acrescentar custos adicionais na construção.

Mais especificamente, os sistemas de aquecimento passivo são mecanismos que desempenham o papel de coletores solares e acumuladores de energia solar neles incidentes, ou correspondem a



agentes de distribuição de energia-calor por processos naturais de transferência. Por sua vez, os sistemas de arrefecimento passivo incluem soluções que visam a atenuação de ganhos de calor e que promovem uma dissipação do calor. Estas soluções representam estratégias importantes para assegurar o aumento das condições de segurança e do conforto térmico dentro do edifício.

Uma vez que as variáveis climáticas que possuem mais influência na transferência de calor são a temperatura do ar exterior e a radiação solar, devem ser adotadas soluções para que os edifícios sejam termicamente resilientes, atingindo baixas temperaturas internas durante períodos quentes, e evitando que se sejam atingidas temperaturas muito baixas nos períodos mais frios. Dessa forma, será também possível minimizar o uso de energia para a refrigeração/aquecimento dos edifícios.

### **Infraestruturas de transporte**

Já no que diz respeito às infraestruturas, é relevante analisar aquelas que são vitais para o desenvolvimento económico e social do território, para garantir o acesso às necessidades e serviços básicos, como para estimular o comércio e o fornecimento de bens.

No que diz respeito às infraestruturas relacionadas com o transporte de água, é importante referir que se encontra em vigor um projeto que ambiciona estender a Barragem de Alqueva à Barragem do Monte da Rocha, permitindo transportar 1,5m³ de água por segundo e abastecer o Município de Almodôvar e outros 5 concelhos.

Ao nível de transportes rodoviários, em Almodôvar predomina uma estrutura de transporte iminentemente rodoviária, que se materializa através de um eixo principal - A2 – e de um eixo estruturante – N2 - que fornecem boas acessibilidades relativamente à restante região do Baixo Alentejo e regiões de proximidade como Lisboa e Algarve.

Ao nível de transporte marítimo, Almodôvar está dependente do Porto de Sines e ao nível de transporte aéreo está dependente do Aeroporto de Beja, Terminal Civil de Beja, Aeródromo de Figueira de Cavaleiros e Aeródromo de Ferreira do Alentejo.

No domínio do transporte ferroviário, destaca-se a Linha do Sul, que não interseta o Município, mas tem como estações ferroviárias próximas, como é o caso da Funcheira, a 41 km de distância. Face ao baixo investimento neste tipo de transporte, verifica-se atualmente uma deterioração dos equipamentos e infraestruturas, diminuindo o grau de satisfação dos utentes e, conseqüentemente a procura por este tipo de transporte.

Tendo em conta este enquadramento em que se verifica que a rede rodoviária é a principal estrutura de Almodôvar, os dados dos Censos 2011 indicam que existe uma forte dependência do veículo

automóvel, indicando que o meio de transporte mais utilizado nos movimentos pendulares da população de Almodôvar é essencialmente o automóvel ligeiro (51%).

De facto, os transportes são fontes de pressão ambiental e que contribuem para as alterações climáticas, sendo que territórios tais como o Município de Almodôvar devem optar por modos de mobilidade mais suaves. Neste âmbito, uma componente importante consiste nos transportes rodoviários coletivos, sendo que importa aqui destacar o serviço inter-regional, intermunicipal e municipal. A nível inter-regional, os serviços de carreiras expresso realizam ligações rápidas entre a região do Baixo Alentejo e o restante território nacional, com ligações diretas diárias com Lisboa, Almada, Évora, Setúbal, Faro, Albufeira, Grândola, Portel, Santiago do Cacém e Sines.

No que diz respeito às vulnerabilidades climáticas perspetivadas para a rede de transportes, é de notar que as infraestruturas de transportes são muito vulneráveis aos fenómenos climáticos que previsivelmente irão aumentar de frequência e magnitude com as alterações climáticas. De facto, este tipo de infraestruturas é mais sensível às condições climáticas extremas do que à alteração das médias climáticas.

A vulnerabilidade de cada infraestrutura de transporte às alterações climáticas tem em conta não só os riscos climáticos, numa determinada região, mas também a importância da infraestrutura para todo o sistema de transportes. Assim, se no sistema existirem várias componentes ou troços alternativos (por exemplo, vias em paralelo), que facilitam a circulação entre um ponto A e B, essa vulnerabilidade é baixa. Pelo contrário, a vulnerabilidade sistémica associada a um troço é maior quando esse troço é importante física e funcionalmente, mas sobretudo quando não há alternativas de capacidade similar.

Seguidamente, descrevem-se com maior detalhe os impactos das alterações climáticas para cada tipologia de infraestrutura de transporte em Almodôvar, com análise da sua vulnerabilidade (Tabela 44).

**Tabela 44. Impactos potenciais do cenário climático futuro do Município de Almodôvar nas infraestruturas de transporte**

Tipo de transporte	Riscos físicos/ameaças	Impactos operacionais
<b>Rodoviário</b>	Degradação do asfalto (fendas, deformações)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Redução da velocidade de circulação</li> <li>■ Deterioração dos pneus e sobreaquecimento dos veículos</li> <li>■ Aumento da necessidade de manutenção das vias</li> <li>■ Limitação aos períodos de construção/obras</li> </ul>
	Deterioração das fundações rodoviárias	
	Inundações das vias	
<b>Aéreo</b>	Degradação do asfalto	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Redução da mercadoria transportada</li> <li>■ Aumento da necessidade de controlo das condições das pistas</li> <li>■ Aumento da necessidade de manutenção das pistas</li> </ul>
	Incêndios florestais	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Visibilidade reduzida</li> </ul>
<b>Ferrovário</b>	Movimento dos <i>rails</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Redução da velocidade de exploração</li> <li>■ Redução da mercadoria transportada</li> <li>■ Aumento da necessidade de controlo da temperatura dos rails</li> <li>■ Aumento da necessidade de manutenção das ferrovias</li> </ul>
	Incêndios florestais	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Visibilidade reduzida</li> </ul>

No que concerne às infraestruturas rodoviárias, o seu estado de conservação é especialmente sensível aos fenómenos físicos extremos que compõem as alterações climáticas. Desta forma, a conjugação do aumento das temperaturas com a redução da precipitação conduz à redução da humidade do solo, o que leva à aceleração da deterioração dos materiais, estruturas e fundações rodoviárias. No caso das superfícies rodoviárias, o asfalto sofre fenómenos de colapso e dispersão (consequências visíveis a olho nu através da ocorrência de fendas e buracos), levando a uma redução do seu período de vida, em especial com o aumento da radiação solar. Já as fundações rodoviárias são particularmente afetadas pelos movimentos de terras e alterações dos níveis das águas subterrâneas, podendo sofrer deformações e falhas estruturais.

Aos referidos fenómenos climáticos acrescem os casos de precipitação extrema em curtos períodos. Estes fenómenos, que serão mais frequentes no território contribuem, por um lado, para acelerar os danos significativos nas infraestruturas, e por outro, são uma fonte importante de deslizamento de terras.

Para além dos custos de reparação, o agravamento do estado de conservação das infraestruturas pode trazer uma série de impactos negativos operacionais, incluindo reduções de velocidade de circulação, efeitos adversos nos veículos, como a deterioração dos pneus e o sobreaquecimento dos veículos, e a perturbação dos serviços de transporte com impactos económicos significativos.

Aponta-se, igualmente, para um impacto negativo das temperaturas elevadas no comportamento dos motoristas, verificando-se um aumento do desconforto e maior risco de acidentes devido a condições de *stress* de calor. De facto, pode apontar-se um aumento dos riscos de saúde e de segurança do trabalho relacionados com o calor extremo aos trabalhadores das instalações e fornecedores deste setor (comuns a todas as tipologias de transporte).

Relativamente ao decréscimo de precipitação, os cenários climáticos indicam que o Município de Almodôvar sofrerá, em ambos os cenários, as perdas médias de precipitação anual mais significativas. Este facto reveste-se de significativa importância, tendo em conta que o concelho é atravessado pela autoestrada A2. Como tal, é premente preparar este troço da via para um acréscimo das condições de degradação física dos seus materiais, estruturas e fundações.

À semelhança do indicado para as infraestruturas rodoviárias, o aumento de temperaturas e da radiação solar conduz a danos nas estradas e nas pistas das infraestruturas aeroportuárias. Estas podem sofrer uma aceleração da taxa de deterioração do asfalto, bem como uma deformação das fundações das pistas devido à redução da humidade do solo. Este aumento de temperatura provoca, igualmente, a expansão de juntas de betão, dos revestimentos de proteção e dos vedantes. Aos fenómenos climáticos referidos acrescem os casos de precipitação extrema, que contribuem para os danos significativos no estado de conservação das infraestruturas provocados pelas inundações.

Em termos operacionais, os aeroportos/aeródromos poderão ser afetados pelo aumento dos incêndios florestais, com atrasos no tráfego aéreo em consequência da diminuição da visibilidade no ar. Este fenómeno acarreta custos crescentes na gestão dos atrasos e remarcação de voos.

O setor de aviação está a sofrer avanços tecnológicos que procuram compensar o impacto negativo das alterações climáticas. Assim, encontram-se em desenvolvimento tecnologias que procuram resolver a redução da impulsão aerostática e ineficiência dos motores quando em situações de aumento de temperaturas.

A vulnerabilidade do sistema aeroportuário às alterações climáticas está relacionada com a sua relevância no panorama nacional. Considerando a situação atual, quer o Aeroporto de Beja quer os dois aeródromos privados aqui existentes possuem baixa importância no sistema de transportes nacional, pelo que, a manter-se esta situação, qualquer interferência provocada pelas alterações climáticas não será relevante para o funcionamento do sistema aeroportuário a nível nacional e regional.

Segundo os cenários climáticos na componente da temperatura, estes indicam um aumento da temperatura.

Relativamente ao decréscimo de precipitação, os cenários climáticos indicam que o Município de Almodôvar sofrerá, em ambos os cenários, as perdas médias de precipitação anual mais significativas. Neste caso, com uma localização (Beja e Ferreira do Alentejo) fora da zona mais problemática, o risco para as infraestruturas deste tipo é menor, embora não negligenciável.

Quanto às infraestruturas ferroviárias, as alterações climáticas assumem-se particularmente significativas para a integridade das vias férreas. Assim, o aumento da temperatura e as ondas de calor provocam um aumento do *stress* estrutural através da dilatação ou contração do aço dos carris, resultando em movimentos das vias férreas.

Para além do custo de reparação deste dano físico, a situação pode provocar impactos de ordem operacional, incluindo a redução das velocidades de operação, a redução da carga útil e a possível interrupção total do serviço.

Outros fenómenos associados às alterações climáticas podem trazer um aumento da degradação das infraestruturas, falhas no funcionamento e necessidade de substituição das estruturas dos carris. Os incêndios florestais e a precipitação extrema, ao gerar inundações, são exemplos de fenómenos interligados pelas alterações climáticas que podem contribuir para aumentar a degradação das infraestruturas e a inoperacionalidade do serviço.

Importa notar que o sistema ferroviário do Baixo Alentejo se limita a um baixo número de corredores, com um nível de redundância nula. Por este motivo, qualquer interrupção no serviço devido a riscos físicos aumentados pelas alterações climáticas, tem consequências relevantes na operacionalidade do serviço.

Segundo os cenários climáticos elaborados, existirá um claro aumento da temperatura, sendo que as infraestruturas ferroviárias das três linhas do Baixo Alentejo (duas linhas mais próximas de Almodôvar) serão afetadas de igual forma pelo risco acrescido de aumento de temperatura.

Relativamente ao decréscimo de precipitação, os cenários climáticos indicam que o concelho de Almodôvar sofrerá as perdas médias de precipitação anual mais significativas. Neste caso, este concelho que é servido pelas linhas ferroviárias do Ramal de Neves-Corvo e da Linha do Sul, exigível uma estratégia adicional de preparação das infraestruturas de transporte de passageiros e de mercadorias destas duas linhas a este risco significativo.

Do ponto de vista operacional, a principal ameaça à adaptação do setor dos transportes às alterações climáticas está relacionada com a falta de investimento na preparação dos sistemas de infraestruturas

aos eventos extremos. Desta forma, o investimento nas infraestruturas de transporte deve ser canalizado para duas abordagens:

- Tornar cada componente do sistema de transporte (terrestre e aéreo) mais resistente a qualquer tipo de ameaça; para tal, deve-se estudar quais são as vulnerabilidades mais importantes e preparar o sistema para resistir melhor a essas ameaças, aumentando a resiliência do sistema no futuro;
- Fazer com que o sistema consiga funcionar normalmente, mesmo que um elemento não opere apropriadamente (redundância física); para tal, é necessário garantir a independência entre as componentes que recebem o apoio do elemento redundante e garantir a equivalência na capacidade do elemento redundante.

Uma importante oportunidade provocada pelas alterações climáticas, a longo prazo, é a sua influência nas estruturas operacionais e no comportamento dos utilizadores. As alterações climáticas irão provocar uma modificação dos principais fluxos de viajantes e de mercadorias, com forte incidência em diversos setores económicos como o turismo e a agricultura, que influenciarão a procura pela mobilidade entre áreas geográficas.

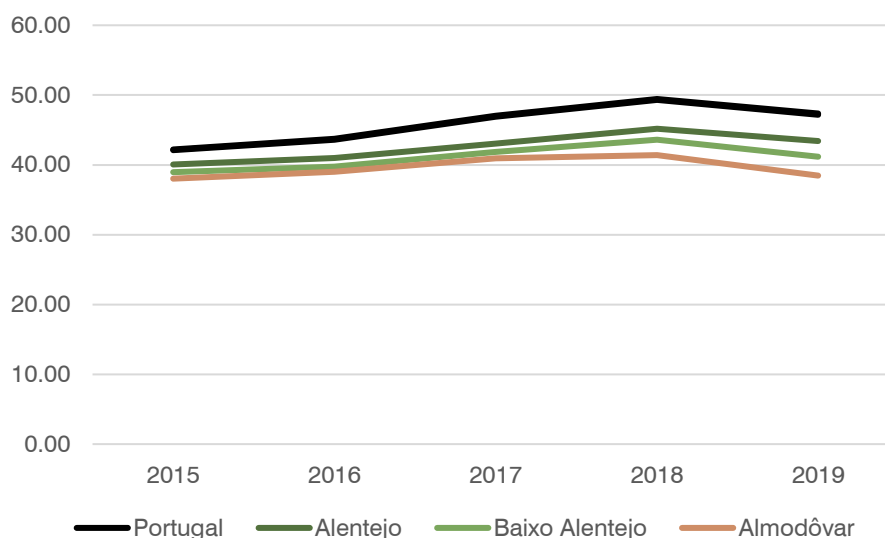
A localização e exploração de futuras infraestruturas constitui uma oportunidade de tornar as infraestruturas mais resilientes, exigindo alterações significativas no planeamento, conceção, construção, exploração e manutenção dos sistemas de transportes. Como tal, é fundamental adotar medidas de adaptação às alterações climáticas neste âmbito.

### **Infraestruturas de comunicação**

No que concerne ao setor das comunicações, é de notar que estes constituem elementos fundamentais para o funcionamento efetivo da economia e para a conectividade de um território. Um aspeto crucial da sua relevância é o facto de as comunicações fornecerem ferramentas críticas para gerir respostas de emergência em períodos de desastres e eventos climáticos extremos. No atual mundo digital, as comunicações podem ser vistas como um contributo para reduzir as emissões de gases de efeito de estufa ao funcionarem como alternativas às deslocações físicas.

Uma das tecnologias das comunicações com maior destaque é o serviço telefónico em local fixo. O número total de acessos telefónicos tem vindo a aumentar em todo o país (Figura 78), devido à

propagação das tecnologias de Internet (VoIP/VoB) e móveis (GSM/UMTS)<sup>49</sup>. Em termos numéricos, em 2019, o Município de Almodôvar apresentava um valor médio de 38,47 acessos telefónicos por 100 habitantes, valor abaixo da média nacional (47,19) e regional (41,16), assim como uma evolução mais lenta.



**Figura 78. Evolução dos acessos telefónicos por 100 habitantes.**

Fonte: INE.

Em termos de infraestruturas, as tecnologias de comunicações atualmente existentes em Portugal funcionam em redes por cabo ou redes sem cabos (*wireless*). As redes por cabo podem ser dos seguintes tipos: redes de cobre, redes de TV por cabo e redes de fibra ótica.

As tecnologias sem cabos (*wireless*) incluem a rede de telemóveis, banda larga e satélite. No caso das tecnologias de redes de comunicações eletrónicas terrestres (telemóveis), estas possuem uma rede constituída por meios radioelétricos e por equipamentos terminais móveis. Estas redes surgiram em 1989 em Portugal, tendo sofrido várias evoluções tecnológicas, desde as redes 2G às atuais 5G, a quinta geração móvel. O serviço de acesso à Internet pode ser através da rede de cobre com serviço ADSL, por banda larga fixa ou por banda larga móvel. No caso da banda larga, o Município de

<sup>49</sup> VoIP - Voice over Internet Protocol; VoB – Voice over Broadband. GSM - Global System for Mobile (2ª geração de telecomunicações) e UMTS - Universal Mobile Telecommunications System (3ª geração de telecomunicações).

Almodôvar apresentava em 2019, 29,72 acessos à Internet de banda larga por 100 habitantes perante 20,18 em 2011. Apesar da evolução positiva, o valor encontra-se abaixo da média nacional (38,57) e regional (35,66) em 2019.

À semelhança das infraestruturas de transporte, a integridade das infraestruturas e a produtividade das componentes críticas das redes de comunicação é afetada negativamente pela variabilidade climática que resulta das alterações climáticas, colocando em causa a economia e a conectividade do território.

Em períodos de desastre ou de eventos climáticos extremos, podem-se verificar alterações na capacidade de comunicação ou no acesso a informação que geram constrangimentos à administração local, empresas e cidadãos e levam a uma incapacidade de comunicar que põe em risco a segurança humana e económica. Importa salientar que o setor das comunicações possui extrema importância quer durante como após a ocorrência de fenómenos climáticos extremos.

No caso do Município de Almodôvar, os cenários das projeções climáticas apontam para aumento médio das temperaturas anuais mínima, média e máxima, para todo o território e um decréscimo da precipitação. Apesar da previsão do decréscimo da precipitação, prevê-se que ocorram períodos de chuva extrema com mais frequência.

Considerando os fenómenos de calor extremo, os principais impactos climáticos podem ser desagregados por tipologia (aérea ou subterrânea), mas também comuns às duas tipologias como o aumento dos riscos de saúde e segurança no trabalho dos trabalhadores das instalações e fornecedores.

O aumento da temperatura e a ocorrência de ondas de calor aumentam o risco de mau funcionamento ou falhas, assim como, o sobreaquecimento dos equipamentos nas estações e centrais diminuem as taxas de operação e geram um aumento das necessidades de arrefecimento. Quanto ao aumento da radiação solar, este acelera o processo de degradação dos cabos aéreos de transmissão, reduzindo o período de vida das infraestruturas, aumentando os custos de manutenção, podendo gerar falhas durante a ocorrência de eventos extremos.

Os eventos extremos de tempestades, devido aos movimentos de terras, alterações nos níveis freáticos que afetam a estrutura química das fundações e fadiga das estruturas, podem também levar ao declínio da estabilidade das estruturas e fundações das comunicações. A ocorrência mais frequente de eventos extremos de tempestades terá impacto no custo mais elevado do fornecimento e manutenção das infraestruturas devido à maior frequência e duração de interrupções de rede e serviços de comunicação. Em particular, os eventos extremos de precipitação aumentam também o risco de inundações e alagamento, bem como maior erosão e danos que podem expor os cabos das infraestruturas de telecomunicações subterrâneas (cabos enterrados) e instalações de baixa volumetria.



De notar que o aumento de frequência e duração das perturbações nas redes de comunicações causam transtornos aos serviços nas populações, empresas e entidades públicas, afetando significativamente também a resposta dos serviços de emergência e esforços de coordenação em situações de emergência.

No que concerne às infraestruturas que compõem redes sem cabos, o aumento da frequência e intensidade de eventos extremos de vento, raios e incêndios florestais pode causar danos relevantes às infraestruturas e serviços de transmissão acima do solo, como as torres de comunicações móveis e antenas. Em relação às comunicações móveis, os eventos extremos de precipitação pluviométrica podem afetar as bandas de frequência fazendo com que alguns sinais não sejam recebidos, ou que não o sejam de forma clara.

No setor das Comunicações, o reduzido período de vida das infraestruturas conjugado com o desenvolvimento tecnológico acelerado vivido nos dias de hoje, garante uma flexibilidade e uma capacidade de resposta rápida às alterações climáticas, fornecendo algum nível de resiliência. Porém, o setor não integra um planeamento de longo prazo, maioritariamente justificado pela elevada competição uma vez que, em Portugal a indústria das comunicações é inteiramente de propriedade privada, traduzindo-se numa gestão muito focada no lucro e numa análise de mercado de curto prazo ao invés da definição de estratégias de longo prazo que tenham em consideração as alterações climáticas futuras.

Por fim, o aumento da temperatura e a redução da precipitação, com períodos de chuva extrema, serão os eventos climáticos que terão maior impacto nas infraestruturas de transportes e comunicações em Almodôvar. Em suma, os dois tipos principais de impactos provocados pelas alterações climáticas em ambos os tipos de infraestruturas são a aceleração do desgaste das infraestruturas, ao nível do estado de conservação dos pavimentos, fundações estruturais e materiais, provocando uma redução da vida útil das infraestruturas e perturbações no serviço prestado. Tal deve-se à ocorrência de incidentes operacionais/avarias devido, por exemplo, ao *stress* térmico dos *rails* ferroviários ou à ineficiência das redes de cabos sobreaquecidos que gera maiores necessidades de manutenção assim como reparações dispendiosas.

Também impactos indiretos como o aumento dos riscos de saúde e de segurança do trabalho relacionados com o calor extremo aos trabalhadores das instalações e fornecedores ou a redução da visibilidade devido aos incêndios florestais são de elevada importância. Na

Tabela 45 apresentam-se os resumos dos impactos operacionais potenciais da evolução climática nas infraestruturas de transporte e comunicações identificados para o Município de Almodôvar.

Em síntese, o setor dos transportes e comunicações que possui uma elevada importância para a economia, funcionalidade e conectividade de um território, mostra vulnerabilidades significativas

consequentes das alterações climáticas, nomeadamente dos eventos climáticos extremos. No caso do setor dos transportes, o sistema é composto por infraestruturas de grande dimensão, na sua maioria resultado de investimento público e com um período de vida prolongado. No entanto, verifica-se que como o investimento tem sido limitado ao longo dos anos, as situações de degradação de infraestruturas são cada vez mais presentes, assim como a reduzida vida útil e obsolescência técnica. Dessa forma, a incorporação das alterações climáticas na definição de estratégias de gestão sustentável do sistema contribui para um sistema com melhor operacionalidade e mais resiliente.

**Tabela 45. Impactos potenciais dos cenários climáticos futuros para o Município de Almodôvar nas infraestruturas de comunicação**

Tipo de rede	Riscos físicos/ameaças	Impactos operacionais
Redes por cabo	Sobreaquecimento dos equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reduções nos níveis de serviço</li> <li>■ Aumento significativo no custo do fornecimento e manutenção das infraestruturas</li> <li>■ Perda de serviços de comunicação em situações de emergência geradas por eventos climáticos extremos</li> </ul>
	Degradação dos cabos	
	Declínio na estabilidade das estruturas e fundações	
	Danos provocados por tempestades	
	Alagamento de infraestruturas subterrâneas	
Redes <i>wireless</i>	Afetação das bandas de frequência onde funcionam as comunicações sem fios	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Reduções nos níveis de serviço ou interrupções do serviço</li> </ul>

Por outro lado, o setor das comunicações está assente em infraestruturas de menor dimensão e com menor período de vida, geridas por investimento privado. Como tal, possuem maior flexibilidade e capacidade de resposta às alterações climáticas, porém esta resposta está condicionada pela lógica de obtenção de lucro a curto prazo, e menos na sustentabilidade do sistema a longo prazo. Como tal, é importante sensibilizar os operadores para o aumento da resiliência das infraestruturas, considerando as alterações climáticas como uma oportunidade económica.

### 8.5. Risco Climático

A avaliação do risco climático no Município de Almodôvar será desenvolvida para os eventos climáticos elencados na Tabela 46. Para a determinação do risco futuro utilizar-se-á tanto a informação de grande resolução espacial desenvolvida neste estudo como informação climática apresentada no Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Baixo Alentejo. Sempre que a informação disponível não apresenta tendências de sinal claro, adotar-se-á uma visão conservativa, valorizando os efeitos mais críticos.

O nível de risco é determinado com base numa matriz de cruzamento entre a frequência de ocorrência do evento climático e a consequência dos impactos do evento. A frequência de ocorrência do evento climático é classificada como:

1. Média: passível de ocorrer de 5 em 5 anos;
2. Alta: passível de ocorrer de 2 em 5 anos;
3. Muito alta: passível de ocorrer em pelo menos cada 2 anos.

No que diz respeito à classificação das consequências dos fenómenos climáticos adotou-se igualmente uma subdivisão em três classes:

1. Pouco grave: passível de causar danos em infraestruturas. É possível reverter rapidamente e com baixos custos à situação original;
2. Grave: passível de provocar acidentes localizados. A reparação exige investimentos à escala do município;
3. Muito grave: passível de provocar acidentes de grande escala. A reparação exige a intervenção da administração central.

O risco climático é determinado pelo produto entre as classificações da frequência e da consequência, conforme apresentado na Figura 79.

No quadrante inferior esquerdo encontram-se os eventos de menor risco e de baixa prioridade enquanto no quadrante oposto (superior direito) se posicionam os eventos de maior risco e consequentemente, prioridade elevada.

Para a classificação da frequência de ocorrência dos eventos climáticos assim como das suas consequências não se recorreu à realização de estudos específicos mas sim, aos registos de eventos passados e à opinião de peritos envolvidos no presente estudo.

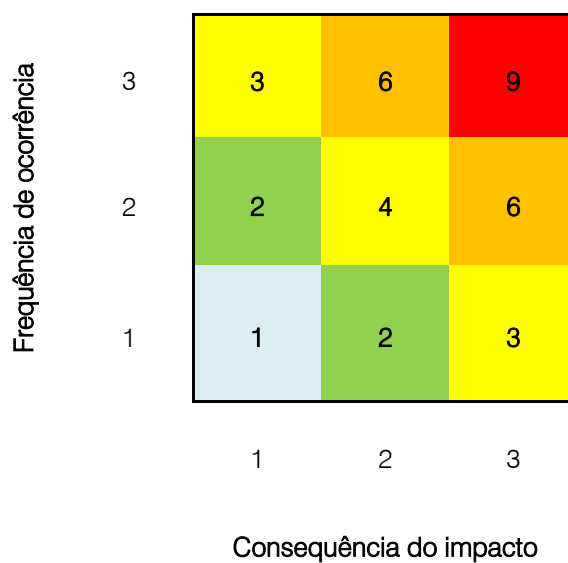


Figura 79. Matriz aplicada na avaliação de risco.

Na Tabela 46 inclui-se a evolução da frequência de ocorrência do evento climático e das suas consequências entre a situação atual e a projetada para meados do século.

Tabela 46. Frequência de ocorrência dos eventos climáticos e consequência dos seus impactos nos cenários climáticos atual e futuro

Evento climático	ID	Frequência		Consequência	
		Atual	Futura	Atual	Futura
Aumento da temperatura média	TM	1	3	1	2
Ondas de calor	OC	2	3	2	2
Precipitação Intensa	PPI	2	3	2	2
Seca	SC	2	3	2	3
Geada	GE	1	1	1	1
Ventos intensos	VI	1	1	1	1
Partículas e poeiras	PP	2	2	1	1

Da análise efetuada, conclui-se que os riscos climáticos que apresentam um potencial de aumento mais acentuado e preocupante, logo os mais prioritários, são os relacionados com o aumento da temperatura média anual (TM) e as ondas de calor (OC), a precipitação intensa (PPI) e a seca (SC).

No que diz respeito a estes eventos considera-se que haverá em paralelo um agravamento tanto da frequência da sua ocorrência como das potenciais consequências danosas resultantes.

Relativamente aos eventos de vento intenso considerou-se a manutenção da frequência de ocorrência e da magnitude das consequências. O risco climático associado à ocorrência de geada mantém-se inalterado. Admitiu-se também a manutenção da frequência de fenómenos partículas e poeiras, bem como das potenciais consequências danosas resultantes.

A incorporação destes pressupostos na matriz de risco climático para a situação atual e para a projeção para meados do século é representada nas Figura 80 e Figura 81.

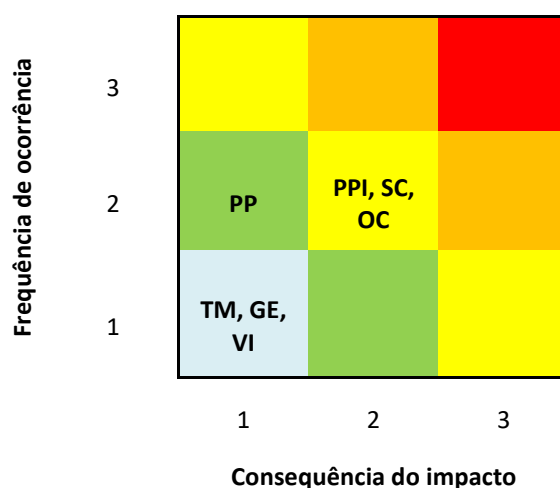


Figura 80. Matriz de avaliação de risco atual

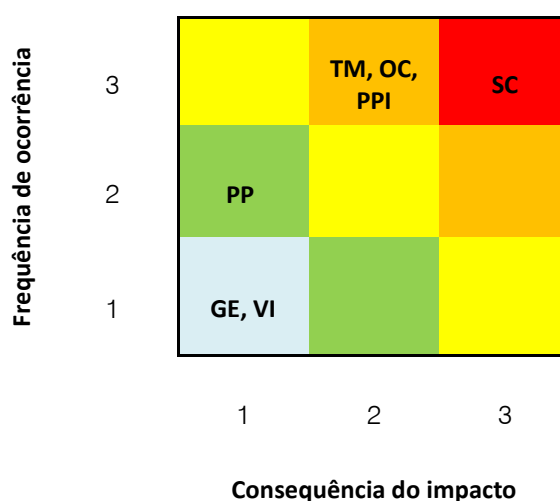


Figura 81. Matriz de avaliação de risco futuro

Da comparação destas duas Figuras observa-se um agravamento dos riscos climáticos potenciais suportados por esta região geográfica com o surgimento de dois eventos (temperatura média, ondas de calor e precipitação intensa) no nível de risco 6 e um evento (seca) no nível máximo de risco (nível 9).

Considerando como critério de priorização todos os eventos climáticos, e consequentes impactos, que apresentam um nível de risco superior a 4, regista-se um total de 4 eventos que merecem uma atenção redobrada.

Esta avaliação de risco sugere a da necessidade de adaptação para os eventos para os quais se projetam riscos de maior magnitude no futuro, nomeadamente:

- Seca;
- Aumento da temperatura média;
- Ondas de calor;
- Precipitação intensa.

Para estes eventos é fundamental avaliar as opções de atuação já existentes e identificar novas opções de adaptação caso se considere necessário. Estas novas opções adaptativas deverão ser avaliadas e priorizadas.