

A classificação de nível III da COS de 2018 constitui a desagregação das grandes classes de nível I, que permitem um maior detalhe de aferição da ocupação e uso do solo municipal (Figura 50).

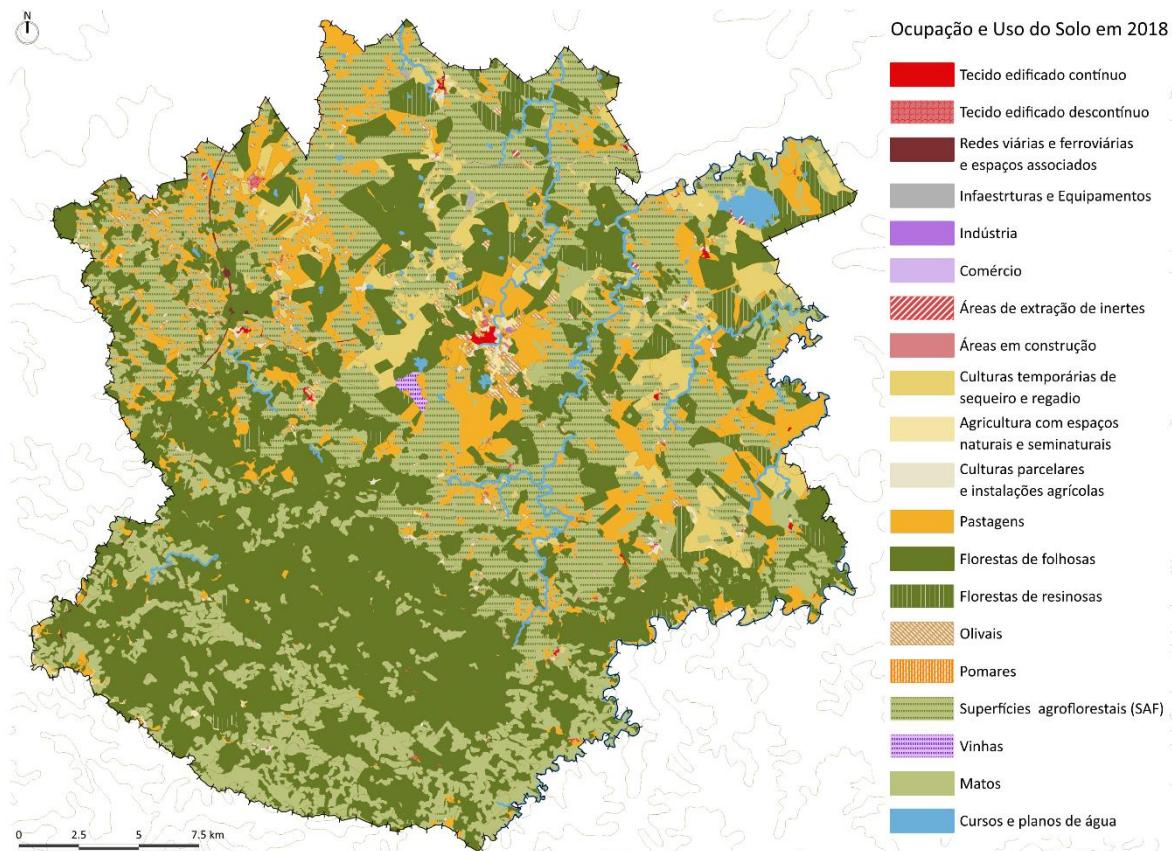


Figura 50. Ocupação e do uso do solo no concelho de Almodôvar em 2018 (Nível III)

Fonte: Direção Geral do Território (2023)

Embora as áreas de florestas sejam predominantemente representativas em termos de macro ocupação (nível I), essa prevalência é resultado de uma variedade de ocupações, destacando-se dentro do total de 32 474 hectares de florestas, o peso das florestas de folhosas cifado em 37,0%, maioritariamente constituídas por florestas de sobreiro, com um peso de 24,8% e as florestas de azinheira com um peso de 12,2%. As superfícies agroflorestais associadas ao montado ocupam uma área total de 20 250 hectares, da qual 24,9% são superfícies agroflorestais de azinheira.

As áreas mais próximas dos espaços habitacionais, localizando-se essencialmente no quadrante norte do território e são essencialmente constituídas por pastagens, que ocupam cerca de 10 883 hectares, dos quais 13,6% correspondem a pastagens melhoradas.

O espaço agrícola, por sua vez, tem baixa representatividade, na ordem dos 6 116 hectares e é dominado pelas culturas temporárias de sequeiro e regadio que ocupam 6,0% da totalidade das áreas afetas à agricultura do concelho.

Quanto aos territórios artificializados, correlacionam-se com as formas e estruturas de povoamento, correspondendo apenas a 750 hectares da ocupação e uso do solo do concelho, destacando-se o tecido urbano descontínuo e o contínuo, com um peso na ordem dos 0,4% e as redes viárias e ferroviárias, assim como, os espaços que lhes estão associados, que correspondem a 0,3%, sobrando assim, 226 hectares para os outros usos explorados do ponto de vista das atividades humanas.

Os cursos e planos de água, estão diretamente relacionados com a hidrografia local instalada e com as práticas agrícolas de regadio, que ao longo dos tempos, originaram reservatórios naturais e artificiais, ocupando um total de 890 hectares do concelho, dos quais 0,7% correspondem aos cursos de água naturais, 0,3% lagos e alagoas interiores artificiais e 0,1% correspondem às charcas.

Face à ocupação e uso do solo do concelho de Almodôvar, dominado por áreas florestais, o combate às espécies invasoras será porventura um dos maiores desafios. As alterações nos processos hidrológicos, aumento de episódios meteorológicos extremos, a alteração dos regimes sazonais da temperatura e da precipitação e no aumento da concentração de CO₂ na atmosfera, poderá, no futuro, afetar potencialmente os setores da floresta e da agricultura.

O Ordenamento do Território é um setor transversal que concorre para a resposta adaptativa da generalidade dos setores, bem como para um uso e ocupação do solo promotor de maior eficiência na exploração dos recursos. Este setor revela-se também estratégico para a prossecução de alguns objetivos de adaptação de determinados setores, como a agricultura, as florestas, o turismo, a energia ou a saúde humana, considerando a relevância das disposições de uso e ocupação do solo e urbanísticas, para a mitigação (ou agravamento) das vulnerabilidades setoriais.

Os instrumentos de gestão territorial ajudam a concretizar a adaptação às alterações climáticas, nomeadamente através do estabelecimento de novos critérios de classificação e reclassificação do solo, bem como critérios de qualificação e categorização do solo rústico e do solo urbano, cuja natureza regulamentar veicula ao território as melhores práticas de adaptação às alterações climáticas.

5.3. Estimativa da Fixação de CO₂ do Território

Com o objetivo de aferir o potencial de capacidade do sumidouro do concelho de Almodôvar, que integra uma diversidade de ecossistemas e usos do solo, onde cada parcela desempenha um papel vital na absorção e armazenamento do CO₂ atmosférico, procedeu-se à análise histórica, através dos dados, da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de 2007 e 2018, em particular dos usos de solo associados aos principais sumidouros (pastagens, agricultura e florestas).

Importa referir que a capacidade de sequestro de carbono depende de inúmeros fatores, como o tipo de solo e clima, disponibilidade de água, taxa de crescimento das plantas, idade dos povoamentos florestais, entre outros, pelo que a estimativa apresentada na Tabela 13, teve em conta os valores de “Capacidade de sequestro” disponíveis para os principais ecossistemas, considerando os valores ótimos de cada sistema natural..

Tabela 13. Estimativa da fixação de CO₂ no concelho, entre 2007 e 2018

Nível	Uso e ocupação do solo	Valor médio (toneladas de CO ₂ / hectare/ano)	Área ⁵ (ha)		Sequestro de carbono (toneladas de CO ₂ /ano)		Variação área (2007- 2018) %	Variação sequestro CO ₂ (2007- 2018) %
			2007	2018	2007	2018		
1	3. Pastagens							
4	3.1 Pastagens espontâneas	7,0 ¹	353,26	339,80	2 472,82	2 378,60	-3,81	-3,81
4	3.2 Pastagens melhoradas	5,0 ¹	10 790,88	10 543,58	53 954,40	52 717,90	-2,29	-2,29
	Total parcial		11 144,14	10 883,38	56 427,22	55 096,50	-2,34	-2,36
1	2. Agricultura							
3	2.%1 Culturas temporárias de sequeiro e regadio	7,7 ¹	4 661,90	4 644,07	35 896,63	35 759,34	-0,38	-0,38
3	2.2 %Agricultura (exceto agricultura protegida e viveiros; pomares e vinhas)	1,9 ¹	1 367,66	1 363,39	2 598,55	2 590,44	-0,31	-0,31
	Total parcial		6 029,56	6 007,46	38 495,18	38 349,78	-0,37	-0,38
1	4. Superfícies Agroflorestais (SAF)							
3	4.1 SAF (Azinheira, Sobreiro, Sobreiro com Azinheiras, Outras misturas) *	1,2 ²	20 264,72	20 250,33	24 317,66	24 300,40	-0,07	-0,07
	Total parcial		20 264,72	20 250,33	24 317,66	24 300,40	-0,05	-0,05
1	5. Florestas							
4	5.1 Florestas de azinheira	1,2 ²	9 467,88	9 475,91	11 361,46	11 371,09	0,08	0,08
4	5.2 Florestas de eucalipto	15,0 ¹	810,23	1 122,76	12 153,45	16 841,40	38,57	38,57
4	5.3 Florestas de outras folhosas	5,3 ⁴	224,11	227,60	1 187,78	1 206,28	1,56	1,56
4	5.4 Florestas de outras resinosas	12,8 ³	2,15	2,15	27,52	27,52	0,00	0,00
4	5.5 Florestas de pinheiro bravo	15,0 ¹	12,39	12,39	185,85	185,85	0,00	0,00
4	5.6 Florestas de pinheiro manso	5,5 ²	2 348,85	2 350,40	12 918,68	12 927,20	0,07	0,07
4	5.7 Florestas de sobreiro	1,2 ²	18 987,95	19 283,05	22 785,54	23 139,66	1,55	1,55
	Total parcial		31 853,56	32 474,26	60 620,27	65 699,00	1,95	8,38
	Total integral		69 287,78	69 615,43	179 855,30	183 445,68	0,47	2,00

¹ Fonte: Uma avaliação dos serviços dos ecossistemas em Portugal (2009); ² Fonte: Sequestro de carbono em ecossistemas de pinhal manso no sul de Portugal (2014); ³ Fonte: Growth dynamics and productivity of pure and mixed Castanea Sativa Mill. And Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco plantations in Northern Portugal (2013); ⁴ Foi utilizado o valor de sequestro médio mais reduzido das folhosas; ⁵ Fonte: COS, 2018, 2010, 2007.

Considerando os parâmetros do potencial de sequestro de CO₂ por hectare, através dos sumidouros naturais do município (sistema agrícola, florestal, agroflorestal e de pastagens) é possível fazer a crenarização do desempenho dos sumidouros naturais face ao CO₂ emitido pelas atividades existentes no território municipal. Assim, após a análise dos dados apresentados, estima-se que, em 2007 (ano mais próximo do ano base de 2005), no concelho de Almodôvar, o potencial de sequestro foi de cerca de 179 855,30 tCO₂ (Tabela 1), o que representa cerca de 899% das emissões de CO₂ do concelho em 2005.

Em comparação, os valores apurados até 2018 desenham um cenário de aumento do papel dos sumidouros de carbono municipais, quer através do incremento da área (mais 0,47% face a 2005), como também, através do aumento do potencial de sequestro (mais 2,00% face a 2005), o que resulta num potencial de sequestro de cerca de 183 445,68 tCO₂, aproximadamente 620% das emissões de CO₂ do concelho em 2018, tendo em conta o aumento de emissões ocorridas.

Diretamente relacionado com os principais ecossistemas presentes, para o ano base, o sumidouro natural de sequestro carbono no território está, maioritariamente, associado ao sistema florestal, responsável por 30% e ao sistema agroflorestal (Montado do Alentejo) 12%, que globalmente perfazem um total potencial de sequestro na ordem dos 42%. No entanto, também é significativo o peso das pastagens, principalmente as espontâneas, atendendo ao contexto territorial, que em 2005 teria um potencial de armazenamento de 39% do total de CO₂ retido pelos sumidouros naturais municipais.

Contudo, importa reiterar que este potencial de sumidouro é fortemente afetado pelo impacto dos incêndios (nos quais ocorre a destruição de biomassa e de manta morta, seguida de um processo erosivo do solo), assim como, do sector agrícola, cujo tipo de práticas de mobilização dos solos são responsáveis por bastante libertação de CO₂ armazenado, o que na globalidade se manifesta diretamente em emissões líquidas de GEE, e indiretamente, nas decisões de manutenção ou alteração do uso de solo, por parte dos proprietários florestais e/ou agricultores.

De acordo com o PMFCI de Almodôvar (2015-2019) é um concelho onde a incidência de incêndios rurais não é frequente, sendo um território com poucas ocorrências e pouca área ardida. No entanto, considerando o cenário atual de alterações climáticas e tratar-se de um território dos mais quentes e secos do país, é premente uma atuação preventiva visando a redução de risco, em particular no quadrante sul do concelho, onde se concentra a maioria das áreas florestais e dos sistemas agroflorestais.

Reitera-se que o RNC2050 impõe que Portugal atinja a neutralidade carbónica em menos de 20 anos, pelo que é crucial que todos os territórios contribuam de forma ativa para essa meta, que é nacional. Nesse sentido, e apesar de, segundo os dados apresentados Almodôvar se encontrar numa posição favorável, importa continuar a implementar medidas com vista a assegurar a continuidade e reforço da capacidade do sumidouro concelhio de carbono.

6

CENÁRIO BASE DE ADAPTAÇÃO

6. Cenário Base de Adaptação

O estudo do cenário base de adaptação climática no concelho de Almodôvar, no âmbito deste Plano de Ação Climática, seguiu o trabalho efetuado no âmbito da Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas, tanto a nível da caracterização como a nível da cenarização climática.

6.1. Caracterização Climática

Segundo o Atlas Climático Ibérico²³, do ponto de vista climático, o município de Almodôvar enquadra-se na variação “CSA” da classificação de Köppen, ou seja, um clima temperado com um verão seco e quente (Figura 51). Note-se que a classificação “CSA”, que compreende toda a sub-região do Baixo Alentejo corresponde à variedade de clima que abrange a maior extensão da Península Ibérica e Baleares, ocupando aproximadamente 40% da sua superfície e estendendo-se pela maior parte da metade sul e das regiões costeiras mediterrânicas.

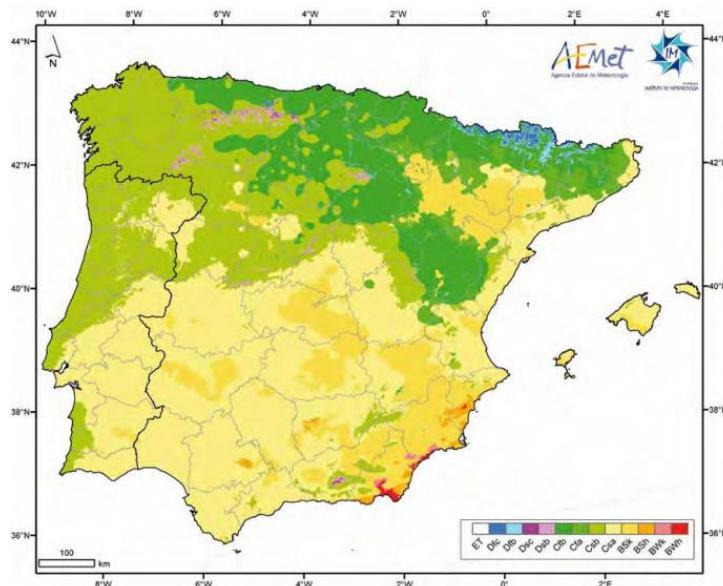


Figura 51. Classificação climática de Köppen-Geiger para a Península Ibérica e Ilhas Baleares (período 1971-2000)

Fonte: Atlas Climático Ibérico, 2011

²³ Elaborado pelo Departamento de Producción da Agència Estatal de Meteorología de Espanha (Área de Climatología y Aplicaciones Operativas) e pelo Departamento de Meteorología e Clima (Divisão de Observação Meteorológica e Clima), do Instituto de Meteorologia – Portugal). Disponível em http://www.ipma.pt/resources/www/docs_pontuais/ocorrencias/2011/atlas_clima_iberico.pdf

A partir da mesma fonte, verifica-se que o município de Almodôvar apresenta uma temperatura média anual semelhante a toda a região sul do território português, bem como à região espanhola da Extremadura (Figura 52, esquerda). Já em relação à precipitação, pese embora a relativa homogeneidade entre o sul de Portugal, constata-se a existência de pequenas oscilações ao nível da precipitação média anual, mesmo dentro do município de Almodôvar, situando-se os valores de precipitação média anual entre os 400 e os 600 mm (Figura 52, direita).

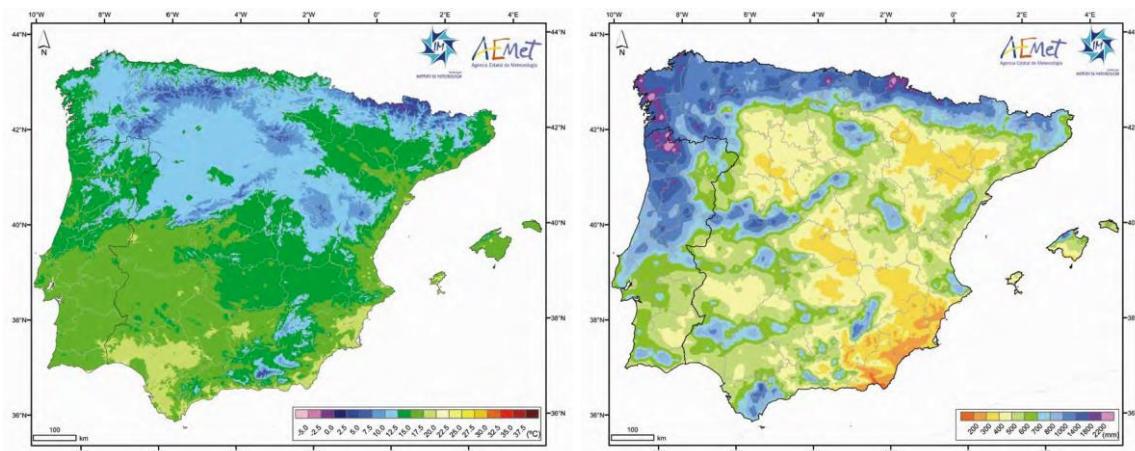


Figura 52. Temperatura média anual (à esquerda) e precipitação média anual (à direita).

Fonte: Atlas Climático Ibérico, 2011.

A partir dos dados mais gerais apresentados acima, importa analisar com detalhe a variação anual da temperatura e a precipitação ao longo do ano no município de Almodôvar, recorrendo para isso às Normais Climatológicas do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) entre 1981-2010. Serão utilizados no presente trabalho, por questões de proximidade, os dados relativos à Estação Meteorológica de Beja.

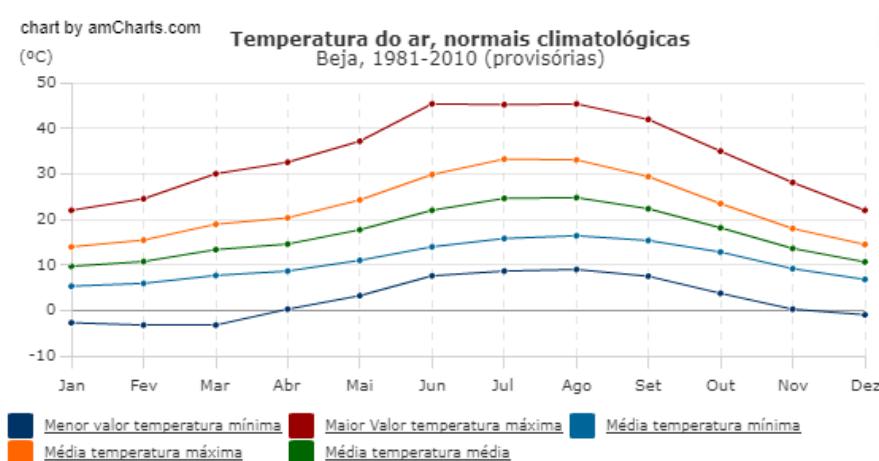


Figura 53. Temperatura do ar, normais climatológicas Beja 1981-2010.

Fonte: IPMA.

Em relação à temperatura do ar, a Estação Meteorológica de Beja fornece os seguintes dados (Figura 53):

- A média das temperaturas mínimas nos meses mais frios (dezembro a fevereiro) ronda os 6 °C; a título comparativo, em Lisboa as temperaturas rondam os 8 a 9 °C nos mesmos meses;
- A média das temperaturas máximas dos meses mais quentes (julho e agosto) atinge os 33 °C; a título comparativo, em Lisboa as temperaturas rondam os 28 °C nos mesmos meses;
- Ocorrem frequentes extremos de temperatura máxima do ar, tendo-se registado valores na ordem dos 45 °C nos meses de junho, julho e agosto.

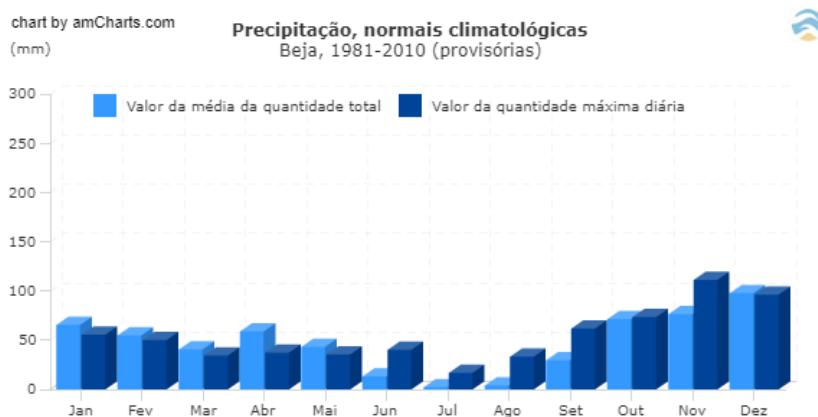


Figura 54. Precipitação, normais climatológicas 1981-2010.

Fonte: IPMA

Realizando a mesma análise para a precipitação, chega-se a conclusões complementares às extraídas no que respeita à temperatura. De uma forma geral, a Estação Meteorológica de Beja regista uma precipitação total anual reduzida, 558 mm, enquanto em Lisboa, por exemplo, este valor é de 774 mm. A partir da análise da Figura 54 constatam-se, de uma forma mais específica, as seguintes considerações:

- Os níveis médios mais elevados de precipitação, acima dos 70 mm, ocorrem durante os meses de outubro, novembro e dezembro;
- Os níveis médios mais reduzidos de precipitação, abaixo dos 20 mm, ocorrem nos meses de junho, julho e agosto;
- O valor máximo diário, de 111,3 mm, foi registado em novembro.

Pese embora a relevância das normas climatológicas para a definição do clima de um dado território, atualmente, face ao fenómeno das alterações climáticas, importa mencionar outras tendências climatológicas a que o município de Almodôvar se encontra exposto. De acordo com os dados disponíveis no Portal do Clima²⁴, em todo o território do Baixo Alentejo, desde a década de 70, tem-se verificado um aumento da temperatura que se verifica ao nível das temperaturas mínimas, médias e máximas. Já a precipitação média anual acumulada, pelo contrário, em alguns dos últimos anos, apresenta uma diminuição (Figura 55).

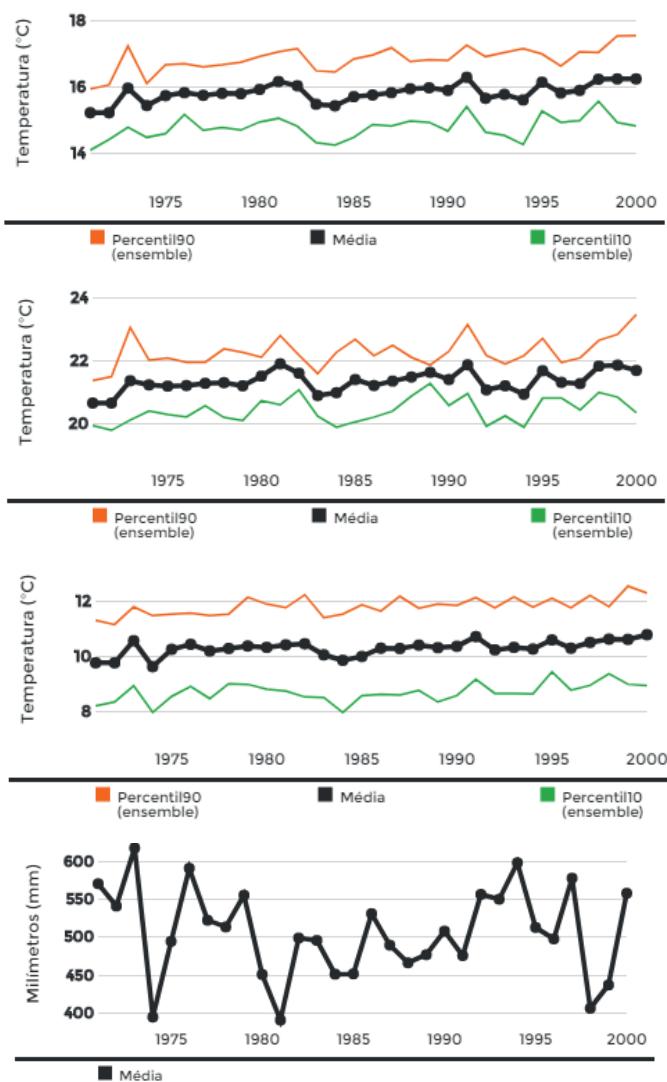


Figura 55. Evolução da temperatura média, máxima, média e mínima e evolução da precipitação anual média na sub-região do Baixo Alentejo (1971-2000)
Fonte: Portal do Clima

²⁴ [Portal do Clima](#) - Este Portal apresenta séries históricas, alterações climáticas a nível regional e indicadores climáticos para setores específicos em Portugal. O projeto recorreu ao processamento de dados climáticos passados e aos dados de projeções climáticas do IPCC

6.2. Cenarização Climática

6.2.1. Cenários Climáticos a Nível Global

Segundo o Painel Intergovernamental sobre as Alterações Climáticas (IPCC), Portugal apresenta uma forte vulnerabilidade face aos impactos das alterações climáticas. Tais alterações têm origem antropogénica, associadas à emissão de gases de efeito de estufa (GEE) e tenderão a acentuar-se até final do século XXI.

Para além do aumento das temperaturas, existe probabilidade de aumento de eventos extremos de ondas de calor e decréscimo da frequência de extremos de frios. Quanto à precipitação, prevê-se que os níveis de precipitação média anual tendam a diminuir em grande parte das regiões secas situadas a latitudes médias. Também os eventos extremos de precipitação tenderão a ser mais frequentes e intensos nas áreas continentais situadas a latitudes médias. Neste âmbito, é de realçar o Município de Almodôvar que é particularmente quente e seco e acarreta igualmente consequências.

Para entender quais as vulnerabilidades climáticas a ocorrer no futuro particularmente no Município de Almodôvar, serão aqui apresentados cenários climáticos²⁵, descritos nos subcapítulos seguintes.

6.2.2. Metodologia Adotada

A análise das alterações climáticas a partir de modelos climáticos constitui a principal ferramenta para investigar a resposta do sistema climático a diferentes tipos de trajetória de forcamento radioativo, subjacentes a diferentes alterações naturais e/ou antropogénicas. Neste sentido, a elaboração de projeções climáticas, para diferentes resoluções temporais e espaciais, pressupõe o recurso a cenários de emissões de GEE como dados de entrada dos modelos climáticos, os quais se denominam de *Representative Concentration Pathways* (RCP). Tais cenários representam possíveis evoluções socioeconómicas e respetivas emissões de GEE (IPCC, 2013).

Por conseguinte, com o objetivo de avaliar a evolução do clima ao longo do século atual para o Município de Almodôvar, o estudo dirigido neste âmbito inclui dados climáticos passados (históricos ou de referência) e dados de projeções futuras do IPCC AR5, nomeadamente os gerados a partir de simulações realizadas no âmbito do projeto CORDEX, para o domínio europeu (Euro-CORDEX11)²⁶. Estes dados

²⁵ Serão considerados em conta os cenários climáticos desenvolvidos no âmbito do Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Baixo Alentejo, que também foram utilizados no âmbito da Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas, uma vez que o Município de Almodôvar se insere na mesma região e as projeções mantém a atualidade.

²⁶ Disponíveis através do [portal Climate4impact](#)

resultam de modelos climáticos regionais (RCM) determinados a partir do forçamento de modelos climáticos globais (GCM), que permitem que se trabalhe a uma escala mais fina e com maior detalhe.

Neste sentido, por forma a satisfazer o quadro temporal e analítico subjacente à caracterização climática do Município de Almodôvar até final do Séc. XXI, selecionaram-se dois modelos regionalizados a partir de dois modelos globais distintos, nomeadamente:

- O RCM RACMO22E, forçado pelo GCM ICHEC-EC-EARTH, proveniente do Royal Netherlands Meteorological Institute (Holanda), disponibilizando dados diários;
- O RCM RCA4, forçado pelo GCM CNRM-CERFACS-CNRM-CM5, proveniente do Swedish Meteorological and Hydrological Institute, Rossby Centre (Suécia), disponibilizando dados mensais.

Com vista a estabelecer comparações entre o passado e o futuro climático, optou-se por subdividir a série temporal de dados em três períodos de referência futuros. Cada um destes períodos é definido por médias referentes a um intervalo de 30 anos consecutivos, correspondente ao número de anos considerado suficiente e adequado para definir um clima local, sendo recomendado pelo IPCC. Por conseguinte, estabeleceram-se os seguintes períodos de trinta anos:

- **Período de referência** - de Janeiro de 1970 a Dezembro de 1999,
- **Período futuro 1** - de Janeiro de 2006 a Dezembro de 2035,
- **Período futuro 2** - de Janeiro de 2036 a Dezembro de 2065 e,
- **Período futuro 3** - de Janeiro de 2066 a Dezembro de 2095.

Ademais, dos quatro cenários de emissão (RCP) constantes no relatório AR5 do IPCC, foram selecionados dois, correspondentes aos tipicamente utilizados nesta linha de trabalho e investigação, em concreto:

- O **RCP 4.5** - cenário mais moderado, representado por uma trajetória de aumento da concentração de CO₂ atmosférico até 520 ppm em 2070, aumentando de forma mais lenta até ao final do século XXI;
- O **RCP 8.5** - cenário mais extremo, representado por uma trajetória de crescimento semelhante ao RCP4.5 até meio do século, seguida de um aumento rápido e acentuado, atingindo uma concentração de CO₂ de 950 ppm no final do século XXI.

As simulações conduzidas no âmbito do projeto Euro-CORDEX11 estão disponíveis a uma resolução espacial de 0,11° (aprox. 12,5 km), e a diferentes resoluções temporais, nomeadamente horal, diária e mensal, abrangendo diferentes parâmetros ou variáveis climáticas. Assim, com vista ao tratamento

estatístico conducente à caracterização do clima em Almodôvar, consideraram-se entre as demais disponíveis, as seguintes variáveis:

- Precipitação ($\text{kg/m}^2/\text{s}$), resolução temporal diária e mensal, unidades originais convertidas em mm/ano ,
- Temperatura mínima (K), resolução temporal diária e mensal, unidades originais convertidas em grau celsius ($^{\circ}\text{C}$),
- Temperatura média (K), resolução temporal mensal, unidades originais convertidas em $^{\circ}\text{C}$,
- Temperatura máxima (K), resolução temporal diária e mensal, unidades originais convertidas em $^{\circ}\text{C}$.

Tendo em conta a informação anterior, procedeu-se ao cálculo de métricas climáticas anuais em cada período, a partir das variáveis mensais precipitação e temperaturas mínima, média e máxima. Adicionalmente, determinaram-se ainda índices climáticos sazonais, igualmente em cada período, a partir das variáveis diárias temperatura máxima e precipitação. Tais medidas permitem caracterizar a magnitude das alterações num determinado local ou região, quantificando de que forma os valores climáticos médios se alteram ao longo das várias unidades espaciais (quadrículas) que compõem uma determinada região, e ao longo do tempo.

Em concreto, as métricas em causa integram anomalias climáticas, de precipitação e temperatura (mínima, média e máxima), calculadas à escala do concelho. Por anomalia climática entende-se a diferença no valor de uma variável climática num dado período futuro, relativamente ao período de referência considerado. Assim, por exemplo, considerando a temperatura mínima anual observada entre 1970 e 1999 (i.e., no período de referência), uma anomalia de $+2^{\circ}\text{C}$ relativa a um dado período futuro significa que se prevê um aumento de 2°C na temperatura mínima desse período futuro, em relação ao período de referência.

Além destas, incluíram-se ainda duas métricas denominadas de 'Novos climas' e 'Velocidade de alteração climática'. Por 'Novos climas' entende-se a emergência de novas condições climáticas e mudanças locais nos climas médios em relação ao passado. Neste sentido, a sua determinação resulta do cálculo das distâncias euclidianas entre o tipo de clima futuro, em cada unidade espacial (quadrícula de $0,11^{\circ} \times 0,11^{\circ}$), e o clima de referência disponível em todas as quadrículas da sub-região, conservando-se a mínima dessas distâncias. Cada quadrícula é representada por um ponto num espaço tridimensional, uma vez que o clima se encontra representado pelas variáveis temperaturas mínima e máxima e precipitação, previamente estandardizadas (média zero e variância 1). Assim, quanto maior o

valor obtido menos similar ou semelhante será o clima futuro em relação ao conjunto de climas disponíveis no período de referência.

A métrica ‘Velocidade de alteração climática’ (km/ano) consiste num rácio entre o gradiente climático espacial (km) e o gradiente climático temporal (ano), indicativo da velocidade a que o clima se vai alterando no futuro em relação ao período de referência. A sua determinação envolveu o cálculo de um parâmetro multivariado, uma média dos valores de precipitação, temperaturas máxima e mínima, os quais foram padronizados para variarem entre 0 e 1. O gradiente espacial representa o declive da superfície do parâmetro multivariado entre o período atual (para cada quadrícula) e o parâmetro multivariado futuro numa vizinhança de 3 x 3 quadrículas, das quais é retirada uma média da variação latitudinal com a variação longitudinal. O gradiente temporal expressa-se para cada quadrícula como a variação climática ocorrida num determinado intervalo temporal projetado para o futuro e contabilizado a partir do período de referência.

Adicionalmente, com o propósito de compreender quantitativamente de que forma a temperatura e a precipitação tenderão a comportar-se, sazonalmente, em termos extremos, procedeu-se à seleção e cálculo de índices climáticos sazonais. Salienta-se que a variedade de índices utilizados para estudar fenómenos de eventos extremos é ampla, e a seleção dos mesmos dependerá da sua adequação às características climáticas do território de interesse, bem como dos recursos temporais disponíveis para o seu processamento, cujo caráter é moroso e intensivo.

Nesse sentido, selecionaram-se dois índices climáticos sazonais baseados em frequências absolutas, ou seja, no número de dias caracterizados por valores de temperatura máxima ou precipitação (diárias) inferiores a um valor de corte, por sua vez associado ao fenômeno climático que se pretende estudar. Com efeito, procedeu-se, assim, ao cálculo de um índice de dias quentes, o qual consiste no número médio total de dias com temperaturas máximas superiores a 25°C na primavera (março, abril e maio) e no verão (junho, julho e agosto); bem como ao cálculo de um índice de dias secos, o qual corresponde ao número máximo (médio) de dias consecutivos com precipitação inferior a 1mm, no outono (setembro, outubro e novembro), no inverno (dezembro, janeiro e fevereiro) e na primavera.

6.2.3. Anomalias de Temperatura

Em termos gerais, tomando os valores médios de temperaturas mínima, média e máxima para os três períodos futuros, e os seus correspondentes no período de referência, verifica-se uma tendência generalizada de aumento de temperaturas médias anuais para todo o território do Baixo Alentejo.

Com efeito, conforme se pode observar na Figura 56, a temperatura mínima tenderá a subir até final do séc. XXI, tanto no cenário mais moderado (RCP 4.5) como no cenário mais extremo (RCP 8.5). Não

obstante, em média e conforme o expectável, tal acréscimo é mais pronunciado neste último, segundo o qual a temperatura mínima anual no final do séc. XXI (aprox. 12,3°C) estará +3,2°C acima da média anual para o período de referência (aprox. 9,1°C).

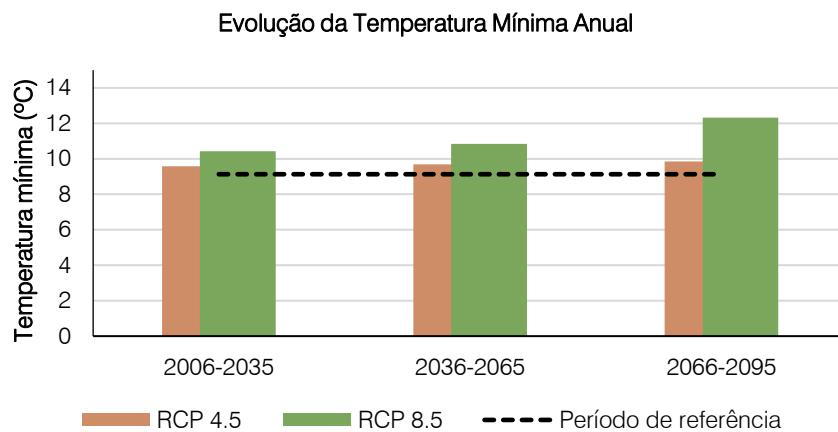


Figura 56. Evolução da temperatura mínima anual (em média) até final do Séc. XXI
de acordo com os RCP 4.5 e RCP 8.5, em relação ao período de referência (1970-1999) para a região do Baixo Alentejo.

À escala regional, e conforme se pode constatar na Tabela 14, o menor aumento médio de temperatura mínima corresponde ao início do século, sendo este na ordem dos +0,4°C (RCP 4.5), enquanto o maior aumento médio, na ordem dos +3,2°C (RCP 8.5) corresponde aos finais do século XXI.

Tabela 14. Estatísticas descritivas para as anomalias de temperaturas mínima, média e máxima anuais (°C)
de acordo com os RCP 4.5 e RCP 8.5 até finais do Século XXI, em relação a 1970-1999 para a região do Baixo Alentejo

	Média	Mínimo	Máximo	Amplitude	Desvio Padrão	Mediana
Temperatura Mínima (°C)						
RCP 4.5 - 2006-2035	0,4	0,4	0,5	0,1	0,0	0,4
RCP 4.5 - 2036-2065	1,3	1,2	1,4	0,2	0,1	1,3
RCP 4.5 - 2066-2095	1,7	1,6	1,8	0,2	0,1	1,7
RCP 8.5 - 2006-2035	0,6	0,5	0,6	0,1	0,0	0,6
RCP 8.5 - 2036-2065	1,7	1,6	1,8	0,2	0,1	1,7
RCP 8.5 - 2066-2095	3,2	3,0	3,4	0,4	0,1	3,2
Temperatura Média (°C)						
RCP 4.5 - 2006-2035	0,4	0,4	0,5	0,1	0,0	0,4
RCP 4.5 - 2036-2065	1,4	1,3	1,5	0,1	0,0	1,4
RCP 4.5 - 2066-2095	1,7	1,6	1,8	0,2	0,0	1,7
RCP 8.5 - 2006-2035	0,5	0,5	0,6	0,1	0,0	0,5
RCP 8.5 - 2036-2065	1,8	1,7	1,8	0,2	0,0	1,8
RCP 8.5 - 2066-2095	3,3	3,1	3,4	0,3	0,1	3,2
Temperatura Máxima (°C)						
RCP 4.5 - 2006-2035	0,5	0,5	0,5	0,1	0,0	0,5
RCP 4.5 - 2036-2065	1,6	1,6	1,7	0,1	0,0	1,6
RCP 4.5 - 2066-2095	1,8	1,8	1,9	0,1	0,0	1,8
RCP 8.5 - 2006-2035	0,5	0,5	0,6	0,1	0,0	0,5
RCP 8.5 - 2036-2065	1,9	1,8	1,9	0,1	0,0	1,9
RCP 8.5 - 2066-2095	3,5	3,4	3,6	0,2	0,0	3,5

O comportamento da temperatura média anual é análogo ao da temperatura mínima anual (Tabela 14 e Figura 57), verificando-se um aumento progressivo até final do século, e mais acentuado no caso do cenário mais extremo.

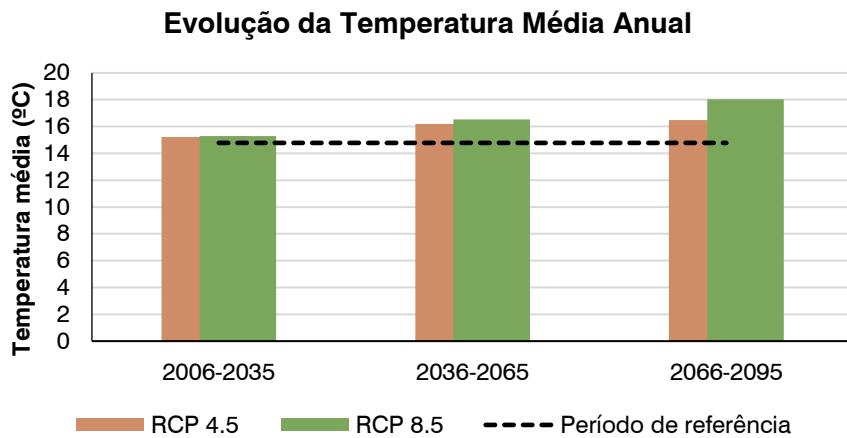


Figura 57. Evolução da temperatura média anual (em média) até final do Séc. XXI
de acordo com os RCP 4.5 e RCP 8.5, em relação ao período de referência (1970-1999) para a região do Baixo Alentejo.

Relativamente à temperatura máxima anual também se preveem aumentos ao longo do século, sendo que no seu final, e no cenário mais moderado, tais aumentos se traduzem, em média, na ordem dos +1,8°C, em relação a 1970-1999 (cuja temperatura média é aprox. 20,7°C) (Figura 58).

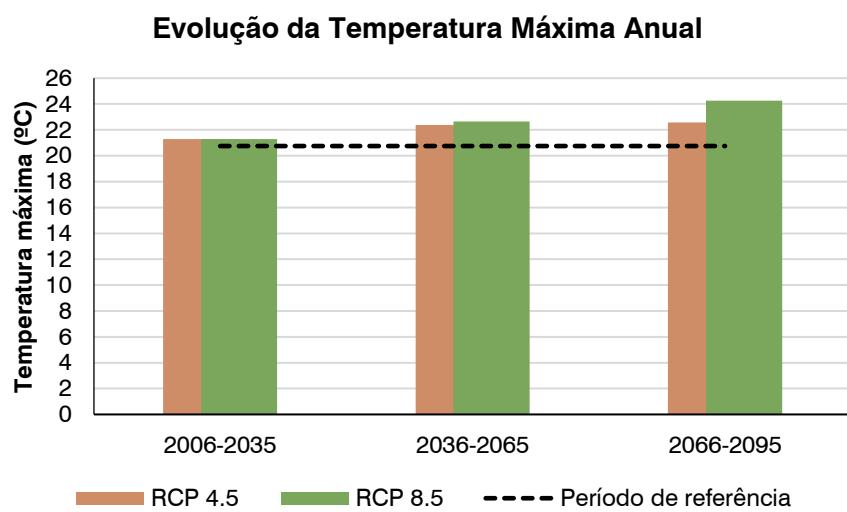


Figura 58. Evolução da temperatura máxima anual (em média) até final do Séc. XXI
de acordo com os RCP 4.5 e RCP 8.5, em relação ao período de referência (1970-1999) para a região do Baixo Alentejo.

As temperaturas mínimas, médias e máximas no Município de Almodôvar são relativamente semelhantes à escala regional. A temperatura mínima anual aumentará, em média, entre +0,4°C e +1,6°C no RCP 4.5, e entre +0,5°C e +3,1°C no RCP 8.5, desde o início do século até aos seus finais, comparativamente com o período de referência. De forma semelhante, a temperatura máxima anual aumentará, em média, entre +0,5°C e +1,8°C no RCP 4.5, e entre +0,5°C e +3,5°C no RCP 8.5 (Tabela 15).

Tabela 15. Média das anomalias de temperaturas mínima, média e máxima anuais (°C), de acordo com os RCP 4.5 e RCP 8.5 até finais do Século XXI para o Município de Almodôvar

	Média
	Temperatura Mínima (°C)
RCP 4.5 - 2006-2035	0,4
RCP 4.5 - 2036-2065	1,2
RCP 4.5 - 2066-2095	1,6
RCP 8.5 - 2006-2035	0,5
RCP 8.5 - 2036-2065	1,7
RCP 8.5 - 2066-2095	3,1
	Temperatura Média (°C)
RCP 4.5 - 2006-2035	0,4
RCP 4.5 - 2036-2065	1,4
RCP 4.5 - 2066-2095	1,7
RCP 8.5 - 2006-2035	0,5
RCP 8.5 - 2036-2065	1,7
RCP 8.5 - 2066-2095	3,2
	Temperatura Máxima (°C)
RCP 4.5 - 2006-2035	0,5
RCP 4.5 - 2036-2065	1,6
RCP 4.5 - 2066-2095	1,8
RCP 8.5 - 2006-2035	0,5
RCP 8.5 - 2036-2065	1,9
RCP 8.5 - 2066-2095	3,5

A projeção e variação espacial das anomalias de temperaturas mínima e máxima anuais, ao longo do século e em relação a 1970-1999, podem ser visualizadas na Figura 59 e na Figura 60, respetivamente. Em tais Figuras pode observar-se que ambos os cenários projetam um aumento de temperaturas no Município de Almodôvar, até final do século XXI.

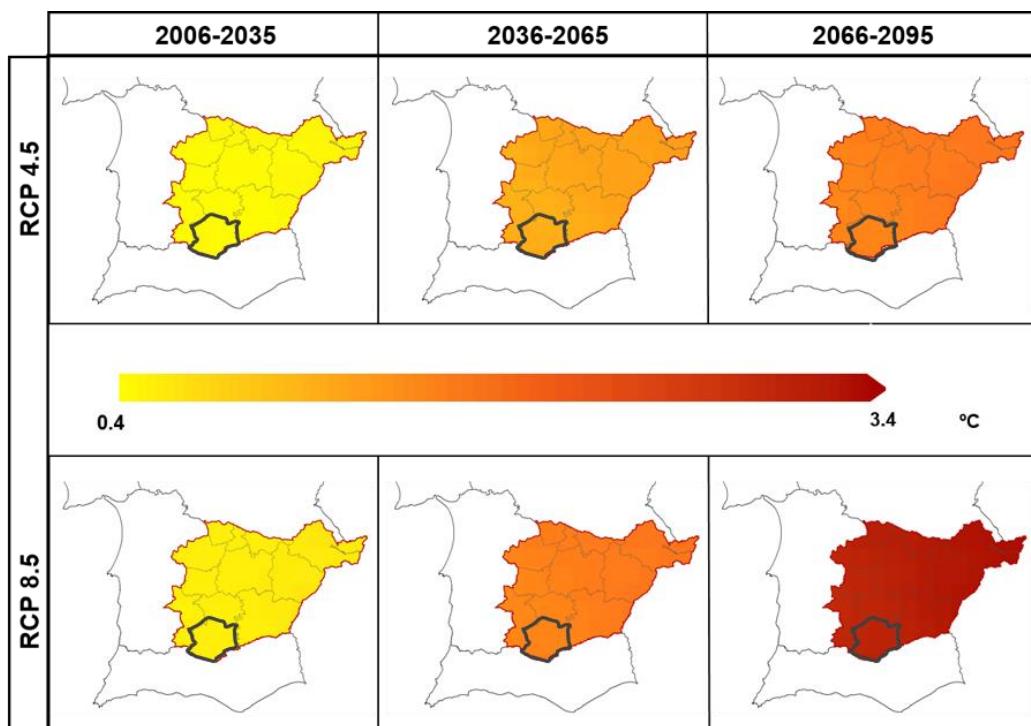


Figura 59. Projeção e evolução das anomalias de temperatura mínima anual (em média) até final do Séc. XXI
de acordo com os RCP 4.5 e RCP 8.5, em relação ao período de referência (1970-1999) para a região do Baixo Alentejo, com destaque para o Município de Almodôvar.

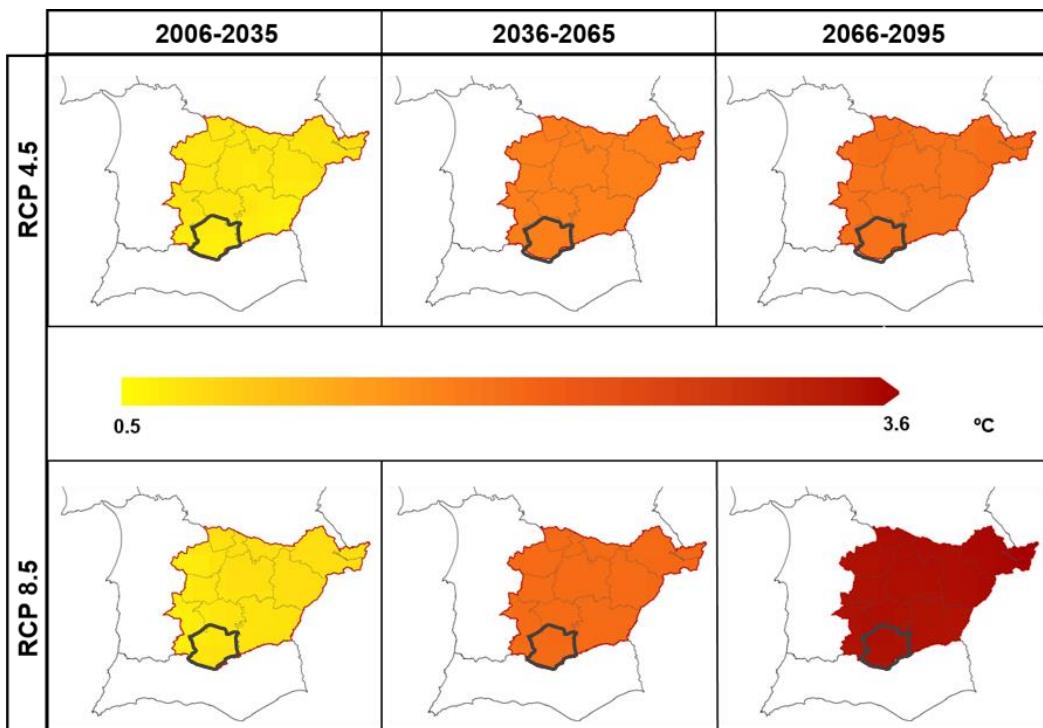


Figura 60. Projeção e evolução das anomalias de temperatura máxima anual (em média) até final do Séc. XXI
de acordo com os RCP 4.5 e RCP 8.5, em relação ao período de referência (1970-1999) para a região do Baixo Alentejo, com destaque para o Município de Almodôvar.

6.2.4. Anomalias de Precipitação

Numa perspetiva geral, considerando os valores médios de precipitação anual, para os três períodos futuros, e o seu correspondente no período de referência, verifica-se uma tendência generalizada de diminuição dos níveis de precipitação acumulada para todo o território do Baixo Alentejo até final do século XXI. Não obstante, os resultados apontam para um decréscimo que não ultrapassará os 10% nos finais do século, em relação ao período de referência, e de acordo com o cenário mais extremo.

Conforme se pode observar nas Figura 61, Figura 62 e Figura 63, os valores mínimos, médios e máximos de precipitação acumulada anual, respetivamente, e em média, tenderão a diminuir ao longo do tempo para ambos os cenários climáticos.

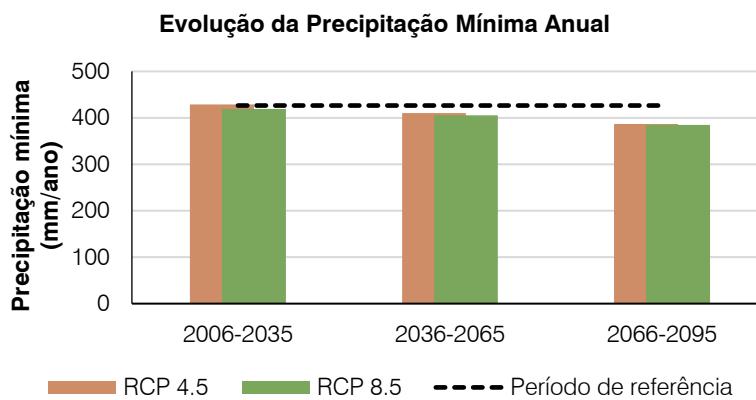


Figura 61. Evolução da precipitação mínima anual (em média) até final do Séc. XXI
de acordo com os RCP 4.5 e RCP 8.5, em relação ao período de referência (1970-1999) para a região do Baixo Alentejo.

No entanto, no início do século, a média da precipitação anual no cenário mais moderado (equivalente a aprox. 461 mm/ano) apresenta um valor ligeiramente superior ao do período de referência (aprox. 457 mm/ano) (Figura 62).

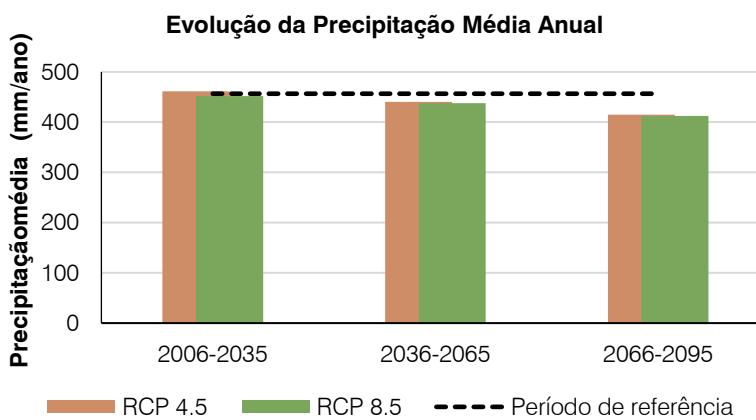


Figura 62. Evolução da precipitação média anual (em média) até final do Séc. XXI
de acordo com os RCP 4.5 e RCP 8.5, em relação ao período de referência (1970-1999) para a região do Baixo Alentejo.

No cenário mais extremo, e para finais do século, prevê-se que, em média, o valor máximo de precipitação anual caia aproximadamente 10% em relação ao período de referência (Figura 63), o que equivale em média a um decréscimo de aproximadamente 43 mm/ano (Tabela 16).

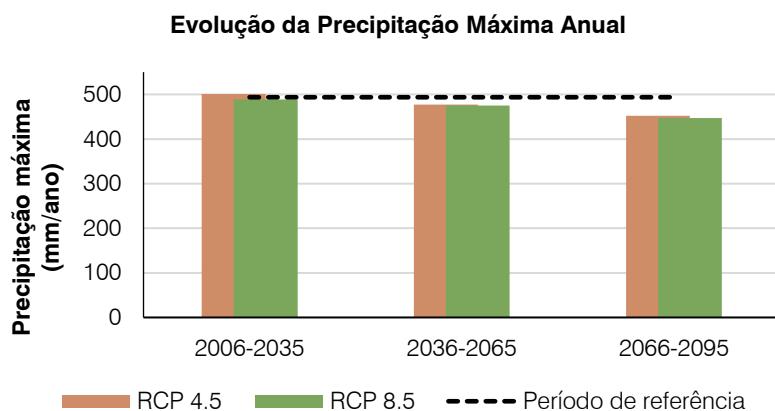


Figura 63. Evolução da precipitação máxima anual (em média) até final do Séc. XXI
de acordo com os RCP 4.5 e RCP 8.5, em relação ao período de referência (1970-1999) para a região do Baixo Alentejo.

Tabela 16. Estatísticas descritivas das anomalias de precipitação média anual (mm/ano),
de acordo com os RCP 4.5 e RCP 8.5 até finais do Século XXI para a região do Baixo Alentejo

	Média	Mínimo	Máximo	Amplitude	Desvio Padrão	Mediana
	Precipitação (mm/ano)					
RCP 4.5 - 2006-2035	1,0	-19,4	24,7	44,2	11,2	2,3
RCP 4.5 - 2036-2065	-16,5	-35,0	-5,7	29,3	7,0	-15,0
RCP 4.5 - 2066-2095	-41,7	-63,5	-30,7	32,8	8,4	-41,1
RCP 8.5 - 2006-2035	-6,5	-17,1	5,3	22,4	5,9	-4,3
RCP 8.5 - 2036-2065	-20,3	-44,8	-3,6	41,1	10,1	-17,2
RCP 8.5 - 2066-2095	-42,6	-76,2	-25,2	51,0	14,3	-38,4

À escala do concelho, e para finais do século, o Município de Almodôvar sofrerá perdas médias de precipitação anual mais significativas de aproximadamente entre os 50 mm (RCP 4.5) e os 66 mm (RCP 8.5) (Tabela 17).

Tabela 17. Média das anomalias de precipitação média anual (mm/ano),
de acordo com os RCP 4.5 e RCP 8.5 até finais do Século XXI para o Município de Almodôvar

	Média
	Precipitação (mm/ano)
RCP 4.5 - 2006-2035	-9,3
RCP 4.5 - 2036-2065	-20,1
RCP 4.5 - 2066-2095	-50,1
RCP 8.5 - 2006-2035	-6,3
RCP 8.5 - 2036-2065	-33,6
RCP 8.5 - 2066-2095	-65,9

A variação espacial das anomalias de precipitação média anual ao longo do século, e em relação a 1970-1999, podem ser visualizadas na Figura 64, a qual evidencia o decréscimo de precipitação no Município de Almodôvar do início ao final do século.

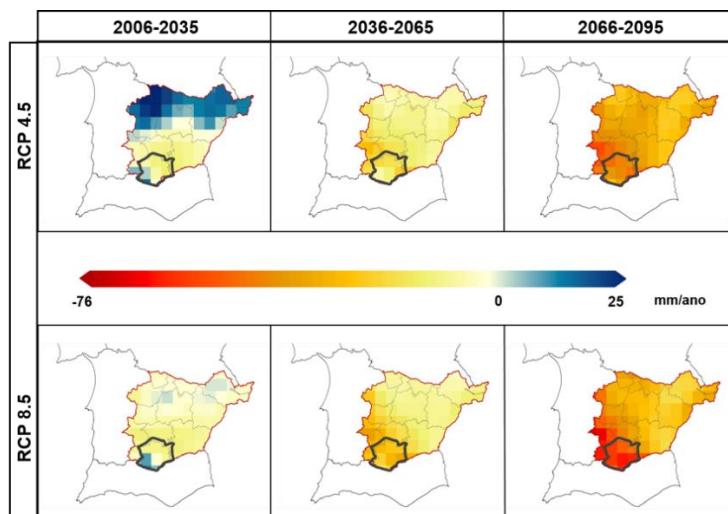


Figura 64. Projeção e evolução das anomalias de precipitação média anual até final do Séc. XXI
de acordo com os RCP 4.5 e RCP 8.5, em relação ao período de referência (1970-1999) para a região do Baixo Alentejo, com destaque para o Município de Almodôvar.

6.2.5. Novos Climas

A emergência de novas condições climáticas, e de alterações locais nos climas médios relativamente à variabilidade climática passada, evidencia uma tendência relativamente estável no início do século no Município de Almodôvar (Figura 65). Nos finais do século, a dissimilitude aumenta, segundo os dois RCP, associada a reduções de precipitação anual mais acentuadas.

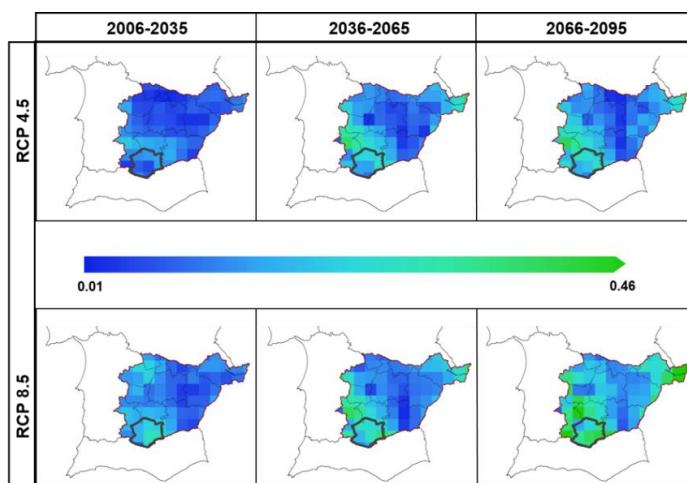


Figura 65. Projeção e evolução da emergência de novos climas até final do Séc. XXI
com base na similaridade do clima futuro em relação ao período de referência, segundo os RCP 4.5 e RCP 8.5 para a região do Baixo Alentejo, com destaque para o Município de Almodôvar

6.2.6. Velocidade de Alteração Climática

Considerando os dois cenários, a velocidade de alteração climática mantém-se relativamente uniforme até finais do séc. XXI no Município de Almodôvar (Figura 66).

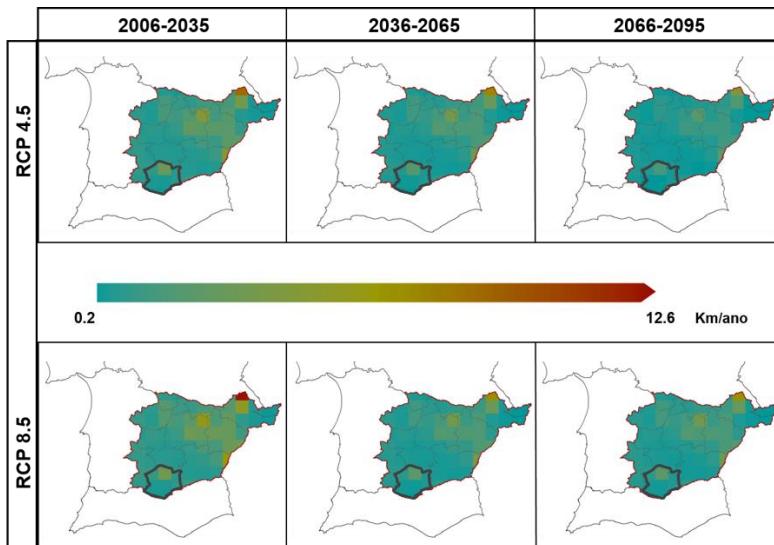


Figura 66. Projeção e evolução da velocidade de alteração climática anual até final do Séc. XXI
em relação ao período de referência (1970-1999), de acordo com os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5 para a região do Baixo
Alentejo, com destaque para o Município de Almodôvar

6.2.7. Eventos Extremos de Temperaturas

O número de dias quentes com temperatura máxima superior a 25°C tenderá a aumentar especialmente na primavera, de acordo com ambos os cenários de alteração climática, e comparativamente com o período de referência (cujo número médio são 16 dias) (Tabela 18).

Muito embora as projeções não apresentem, quanto à primavera, uma tendência inequívoca ao longo do século, uma vez que se verificam oscilações dentro de cada um dos RCP e entre os três períodos considerados (p.e. um aumento no 1º período, seguido de um decréscimo no 2º período, seguido de um aumento no 3º período), os resultados sugerem que nesta estação passarão a existir mais dias quentes. Por exemplo, e em média, tal incremento situar-se-á, nos finais do século, entre os 31% (i.e. +5 dias) e os 75% (i.e. +12 dias), de acordo com os RCP 4.5 e RCP 8.5, respetivamente (Tabela 18).

Tabela 18. Índice sazonal de dias quentes (em média), com temperatura máxima superior a 25ºC na primavera e no verão, de acordo com os RCP 4.5 e RCP 8.5 até finais do Século XXI para a região do Baixo Alentejo

	Dias quentes (Temp. máx. > 25ºC)	Desvio Padrão
	Primavera (Março - Abril - Maio)	
Período de Referência - 1970-1999	16	2
RCP 4.5 - 2006-2035	42	5
RCP 4.5 - 2036-2065	16	2
RCP 4.5 - 2066-2095	21	2
RCP 8.5 - 2006-2035	29	4
RCP 8.5 - 2036-2065	18	2
RCP 8.5 - 2066-2095	28	3
Verão (Junho-Julho-Agosto)		
Período de Referência - 1970-1999	81	2
RCP 4.5 - 2006-2035	82	3
RCP 4.5 - 2036-2065	84	2
RCP 4.5 - 2066-2095	87	1
RCP 8.5 - 2006-2035	84	2
RCP 8.5 - 2036-2065	87	2
RCP 8.5 - 2066-2095	89	1

O incremento médio de dias quentes com temperatura superior a 25º C nos finais do século é contrastante com os resultados obtidos para o início do século, já que neste caso será o cenário mais moderado a prever um maior número de dias quentes, acima do dobro no período de referência (i.e. +26 dias), ao passo que no cenário mais extremo se prevê um acréscimo de +13 dias. Para meados do século ambos os RCP projetam menos dias quentes que no período anterior e posterior, todavia igual (RCP 45) ou superior (+2 dias, RCP 8.5) ao número de dias no período de referência (Tabela 18).

No verão, prevê-se um aumento do número médio de dias quentes em relação ao período de referência (cujo número médio são 81 dias) (Tabela 18), um acréscimo cuja amplitude é inferior comparativamente com a da primavera (p.e., de +8 dias no RCP 8.5 e no final do século). Tal comportamento estará, naturalmente, subjacente às características climáticas e sazonais do período do ano em causa, as quais se pautam, entre outras, pela predominância de temperaturas máximas diárias mais elevadas.

6.2.8. Eventos Extremos de Precipitação

Em termos sazonais, e de acordo com o RCP 8.5, até ao final do século projeta-se um acréscimo médio no número de dias secos consecutivos (com precipitação diária inferior a 1mm): +2 dias consecutivos, no outono e no inverno, e +4 dias na primavera, em relação ao período de referência, cujos valores são, em média, 26, 18 e 23 dias, respetivamente (Tabela 19).

Tabela 19. Índice sazonal de dias secos (em média), consecutivos, com precipitação diária inferior a 1 mm no outono, inverno e primavera, de acordo com os RCP 4.5 e RCP 8.5 até finais do Século XXI para a região do Baixo Alentejo

	Máximo de dias secos consecutivos (Prec.<1mm)	Desvio Padrão
	Outono (Setembro- Outubro - Novembro)	
Período de Referência - 1970-1999	26	1
RCP 4.5 - 2006-2035	26	2
RCP 4.5 - 2036-2065	28	2
RCP 4.5 - 2066-2095	27	1
RCP 8.5 - 2006-2035	25	1
RCP 8.5 - 2036-2065	24	1
RCP 8.5 - 2066-2095	28	1
Inverno (Dezembro - Janeiro - Fevereiro)		
Período de Referência - 1970-1999	18	1
RCP 4.5 - 2006-2035	19	1
RCP 4.5 - 2036-2065	20	1
RCP 4.5 - 2066-2095	20	1
RCP 8.5 - 2006-2035	20	1
RCP 8.5 - 2036-2065	22	1
RCP 8.5 - 2066-2095	20	1
Primavera (Março - Abril - Maio)		
Período de Referência - 1970-1999	23	1
RCP 4.5 - 2006-2035	21	1
RCP 4.5 - 2036-2065	21	1
RCP 4.5 - 2066-2095	23	1
RCP 8.5 - 2006-2035	24	2
RCP 8.5 - 2036-2065	23	1
RCP 8.5 - 2066-2095	27	1

De acordo com o RCP 4.5., prevê-se um acréscimo médio no número de dias secos consecutivos até ao final do século mais suave: +1 dia no outono, e + 2 dias consecutivos no inverno (na primavera perspetiva-se igual número de dias secos consecutivos ao período de referência). Salienta-se a tal respeito que os períodos de seca terão uma duração semelhante no outono e na primavera, em especial de acordo com o RCP 8.5 (como também apontam as projeções sazonais para o período de referência).

Assim, aparentemente, o aumento sazonal do número dias consecutivos com precipitação inferior a 1 mm não parece sugerir um aumento acentuado da duração sazonal dos períodos de seca, em relação ao passado (1970-1999), sendo necessário investigar, futuramente, eventuais relações entre a frequência e a intensidade de precipitação, com vista a esclarecer melhor de que forma a distribuição e a quantidade de chuva poderão contribuir para o aumento de fenómenos de seca extrema e/ou de risco de inundações.

Não obstante, dado que as temperaturas anuais (mínima e máxima) tenderão a subir, que na primavera se prevê um aumento do número de dias quentes, e que a precipitação média anual tenderá a diminuir significativamente, a conjugação de tais fatores poderá resultar num risco agravado das condições de aridez para o Baixo Alentejo e particularmente para o município de Almodôvar, o qual aumentará ao longo do século.

6.2.9. Síntese

As projeções climáticas para o Município de Almodôvar, apontam para um clima em evolução até final do Séc. XXI. Salienta-se um aumento médio (no período) das temperaturas mínima, média e máxima anuais. No final do século a temperatura mínima poderá subir, em média, e comparativamente com o período de referência entre 1,6°C e 3,1°C, conforme cenários moderado e extremo, respetivamente. Quanto à temperatura máxima, prevê-se que esta, em relação a 1970-1999 (aprox. 20,7°C), aumente entre os 1,8°C e os 3,5°C, de acordo com o RCP 4.5 e o RCP 8.5, respetivamente. No que respeita à precipitação (acumulada) anual, prevê-se um decréscimo de 50,1mm e de -65,9mm nos cenários mais moderado e mais extremo, respetivamente.

Da análise realizada com o objetivo de estudar o comportamento da temperatura máxima e da precipitação em termos de frequência diária, e enquanto indicadores da probabilidade de ocorrência de eventos extremos (calor extremo e/ou seca), enfatiza-se o aumento do número de dias quentes (com temperatura máxima superior a 25°C) na primavera. Em média, tal incremento situar-se-á, nos finais do século, entre os 31% (i.e. +5 dias) e os 75% (i.e. +12 dias), de acordo com os RCP 4.5 e RCP 8.5, respetivamente. No início do século é para o cenário mais moderado que se prevê um maior número de dias quentes, acima do dobro no período de referência (i.e. +26 dias).

No que concerne à projeção do número médio de dias consecutivos com precipitação inferior a 1mm, verifica-se que este não se afasta substancialmente do previsto sazonalmente no período de referência, projetando-se um acréscimo médio de +2 dias, no outono e no inverno, e de +4 dias na primavera, em relação a este, de acordo com o cenário mais extremo e para o final do século. Por conseguinte, os resultados não apontam, à partida, para um aumento acentuado da duração sazonal dos períodos de seca, no futuro, comparativamente com o passado.

Todavia, dado que as temperaturas anuais (mínima e máxima) tenderão a subir, que na primavera se prevê um aumento do número de dias quentes, e que a precipitação média anual tenderá a diminuir significativamente, a conjugação de tais fatores poderá resultar num risco agravado das condições de aridez para o Baixo Alentejo e, particularmente, para o Município de Almodôvar, o qual aumentará ao longo do século.

7

VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS ATUAIS

7. Vulnerabilidades Climáticas Atuais

Para análise das vulnerabilidades climáticas atuais, foi também utilizado como base o trabalho efetuado na Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) de Almodôvar. Este trabalho, realizado em 2021, apresenta bastante atualidade, pelo que se optou por utilizá-lo como base em todas as análises, atualizando-o e adaptando-o, se a mudança de circunstâncias o justifique. No que toca às vulnerabilidades climáticas, considerou-se que a análise mantém plena atualidade, não tendo havido alterações relevantes nos últimos 2 anos.

Esta análise das vulnerabilidades climáticas tem por base a identificação dos eventos climáticos extremos mais frequentes no município de Almodôvar nos últimos 15 anos (2006-2021). Para cada evento foram identificados os principais impactos / consequências causadas, tendo como principal suporte os registos de entidades relevantes e as notícias publicadas na comunicação social.

Dando seguimento à metodologia ADAM adotada tanto na EMAAC como neste trabalho, estes dados permitiram elaborar o Perfil de Impactos Climáticos Locais (PIC-L) do município de Almodôvar. O PIC-L é uma base de dados sistematizada que permite reunir informação acerca dos principais eventos meteorológicos aos quais o município de Almodôvar esteve exposto durante os últimos 15 anos, e procura dar resposta a questões como:

- Como foi o território afetado pelos diferentes eventos climáticos a que se encontra exposto?;
- Quais foram as consequências desses eventos?;
- Que ações foram tomadas para resolver essas consequências?

A informação compilada no PIC-L organiza-se de acordo com os campos identificados na Tabela 20.

Tabela 20. Campos do PIC-L

Campo	Breve descrição
Fonte	Título da publicação (jornal, revista, etc.)
Título	Título da notícia/secção documento
Data da publicação	Data da publicação
Data do evento climático	Data do evento climático
Tipo de evento climático	Resume o evento como descrito na notícia ou documento, incluindo toda a informação relevante (ex. condições meteorológicas, tipo de incidentes, etc.)
Detalhes meteorológicos	Adiciona detalhes meteorológicos do evento (ex. precipitação, velocidade do vento, temperatura máxima)
Impacto	Tipifica o tipo de impacto associado ao evento climático em causa

Campo	Breve descrição
Detalhes das consequências	Descreve o que aconteceu em resultado do evento climático
Localização	Localização (quando possível, freguesia ou lugar)
Responsáveis pela resposta	Identifica as organizações, unidades ou serviços que tinham a responsabilidade imediata de responder às consequências do evento climático
Ações / respostas (e eficácia, se disponível)	As ações levadas a cabo (no âmbito do Município) para responder ao evento climático e às suas consequências e avaliação genérica da eficácia da resposta (muito eficaz, eficaz, pouco eficaz)
Importância (baixa, moderada, elevada)	Julgamento preliminar do grau de importância que as consequências tiveram para o município, baseado na informação recolhida

Fonte: Elaboração própria, com base no Manual do ClimAdaPT.Local.

A identificação dos eventos climáticos extremos registados no município de Almodôvar teve por base:

- A análise dos boletins climatológicos mensais do Instituto Português do Mar e Atmosfera (IPMA), referentes ao período compreendido entre janeiro de 2006 a maio de 2021, na Estação Meteorológica de Beja. Estes boletins apresentam o resumo das principais variáveis – temperatura do ar e precipitação – registadas no território nacional, bem como descrição, sempre que pertinente, de eventos climáticos extremos registados, tais como ondas de calor, trovoadas, ventos fortes, entre outros;
- A análise das normais climatológicas do Instituto Português do Mar e Atmosfera (IPMA), referentes ao período compreendido entre 1971-2000, na Estação Meteorológica de Beja;
- Os detalhes meteorológicos relativos a fenómenos climáticos extremos, disponibilizados pela Secção de Meteorologia da Base Aérea nº11 (Beja), para o período 2006-2021.
- Os impactos dos eventos climáticos extremos registados no território de Almodôvar tiveram por base diferentes fontes de informação:
- Bases de dados de ocorrências disponibilizadas pelo Comando Distrital de Operações de Socorro (CDOS), que permitiu obter informação sobre as ocorrências mais relevantes;
- Bases de dados de incêndios do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), que permitiu obter informação sobre os incêndios de maior dimensão;
- Notícias veiculadas por órgãos de comunicação local e nacional sobre os eventos climáticos extremos no município de Almodôvar. Foram sobretudo consultadas as seguintes fontes: A Planície, Agrotec, Confagri, Correio da Manhã, Correio do Alentejo,

Diário Campanário, Diário de Notícias, Diário do Alentejo, Diário Online, Jornal de Negócios, Jornal de Notícias, Nascer do Sol, O Digital, Observador, Pontos de Vista, Público, Rádio Pax, Sapo 24, SIC Notícias, Sul Informação, Tribuna Alentejo e TVI24.

Adicionalmente, foi ainda analisada a capacidade de resposta do território em casos de emergência. Para tal, foram estudados os instrumentos/planos existentes e os papéis dos diversos agentes envolvidos. Foram considerados os seguintes documentos, cujo resumo se encontra em anexo (Anexo 2):

Ao nível regional (Alentejo):

- Programa Regional de Ordenamento Florestal do Alentejo;

Ao nível distrital (Beja):

- Plano Distrital de Emergência de Proteção Civil de Beja;

Ao nível local/ municipal (Almodôvar):

- Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Almodôvar;
- Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Almodôvar;

Nos pontos seguintes apresentam-se detalhadamente as principais vulnerabilidades climáticas a que está exposto o Município de Almodôvar, selecionadas com base na sua frequência de ocorrência:

- Precipitação excessiva;
- Onda de calor;
- Seca;
- Vento forte;
- Geada e neve;
- Partículas e poeiras;

Para cada um dos eventos climáticos indicados, são apresentados os detalhes meteorológicos, incluindo datas de ocorrência, bem como as tipologias de impactos destes eventos no território, sendo indicada, quando possível, referência à resposta dos agentes.

As notícias apresentadas representam uma seleção ilustrativa para cada tipologia de impacto.

7.1. Precipitação Excessiva

De acordo com o IPMA, designa-se por "precipitação" todo o conjunto de partículas de água, quer no estado líquido, quer no estado sólido ou nos dois, que caem da atmosfera e que atingem a superfície do globo. A chuva, a neve e o granizo, são diferentes formas de precipitação. Para a identificação dos impactos da precipitação no território em análise recorreu-se, numa primeira análise, à identificação das ocorrências relacionadas com a pluviosidade²⁷, registadas pelo CDOS de Beja para os últimos anos.

Tabela 21 Ocorrências relacionadas com a pluviosidade no Município de Almodôvar, registadas no CDOS

Data	Tipo e Nº de Ocorrências
2010	Queda de árvore (9) Corte de abastecimento de água (8) Inundação de estruturas ou superfícies por precipitação intensa (6)
2011	Queda de árvore (3) Inundação de estruturas ou superfícies por precipitação intensa (2) Dano ou queda de redes de fornecimento elétrico (1)
2012	Queda de árvore (2) Inundação de estruturas ou superfícies por precipitação intensa (9)
2013	Queda de árvore (13) Inundação de estruturas ou superfícies por precipitação intensa (8)
2014	Queda de árvore (4) Inundação de estruturas ou superfícies por precipitação intensa (2)
2015	Queda de árvore (1) Inundação de estruturas ou superfícies por precipitação intensa (1)
2016	Queda de árvore (2) Inundação de estruturas ou superfícies por precipitação intensa (1)
2017	Queda de árvore (4)
2018	Queda de árvore (8) Inundação de estruturas ou superfícies por precipitação intensa (1)
2019	Queda de árvore (10) Inundação de estruturas ou superfícies por precipitação intensa (1)
2020	Queda de árvore (7) Inundação de estruturas ou superfícies por precipitação intensa (3)

Fonte: CDOS

²⁷ Ocorrências com os seguintes códigos CDOS: 3300 – Desabamento; 3301 – Queda de árvore; 3303 – Corte de abastecimento de água; 3315 – Inundação de estruturas ou superfícies por precipitação intensa; 3321 – Dano ou queda de redes de fornecimento elétrico; 3400 – Deslizamento; 3500 – Inundação.

De forma sintética, podem apontar-se as seguintes evidências:

- São mais frequentes as ocorrências relacionadas com inundações e quedas de árvores;
- O ano de 2010 e 2013 foram relativamente problemáticos, tendo registado 23 e 21 ocorrências relacionadas com precipitação excessiva, respetivamente;
- O ano de 2015 foi o menos problemático, apresentando poucos registos na tabela – 2 ocorrências.

Dando seguimento à metodologia adotada, 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, nos últimos anos, 8 datas com ocorrências relacionadas com a pluviosidade, que se encontram devidamente incorporadas no Perfil de Impactos Climáticos Locais.

Tabela 22. Ocorrências relacionadas com a pluviosidade, registadas nos meios de comunicação

Data	Danos causados	Local
17/11/2012	Lençóis de água Condicionamentos no IP8 Pequenas inundações	Distrito de Beja
19/01/2013	Mais de 40 quedas de árvores Danos materiais Cortes de estrada	Distrito de Beja
08/04/2013	Chuva anormal em Março cria constrangimentos à agricultura Alqueva em descarga máxima	Distrito de Beja
29/08/2013	Inundações Condicionamento do festival "Ilha dos Sons"	Concelhos de Almodôvar, Barrancos e Mértola (em particular na Mina de São Domingos)
10/02/2014	Queda de árvores Queda de estruturas Cortes de energia elétrica Acidentes de viação	Concelhos de Almodôvar e Mértola
20/10/2020	Chuva forte e persistente Vento extremo Inundações Queda de árvores Acidentes de veículos	Concelhos de Moura, Serpa, Almodôvar, Ourique, Beja e Vidigueira
06/11/2020	Vento forte Quedas de árvores Pequenas inundações em habitações Danos nas estradas	Concelhos de Castro Verde e Almodôvar
05/02/2021	Inundações Cortes de estradas Danos num edifício – Derrocada de um telhado	Concelhos de Beja, Moura, Vidigueira, Castro Verde, Serpa, Almodôvar e Mértola

Fonte: Órgãos de Comunicação Social Regional e Nacional

Tendo em conta a informação registada na Tabela 22, pode-se assumir o seguinte:

- Em muitos dos eventos noticiados, a chuva é acompanhada de ventos fortes;
- Os efeitos mais frequentes assinalados nas notícias prendem-se com inundações e quedas de árvores, à semelhança do que foi constatado no CDOS;
- Verifica-se um maior número de ocorrências no ano de 2013, um dos anos anunciados pelo CDOS como problemático.

Tendo sido solicitados os detalhes meteorológicos relativos a fenómenos extremos de precipitação para o período 2006-2021, foram analisados os eventos com precipitação diária superior a 30 mm, evidenciando-se os eventos apresentados na Tabela 23:

Tabela 23. Detalhes meteorológicos relativos a fenómenos extremos de precipitação

Ano	Mês	Fenómeno
2009	10	No dia 07 outubro registaram-se valores de precipitação de 33,5 mm, com ocorrência de aguaceiros moderados a fortes, acompanhados de trovoada e <i>cumulonimbus</i> . O período mais crítico ocorreu entre as 06h00 e as 15h00, onde a visibilidade mínima foi de 800 metros.
2011	4	Entre os dias 20 e 22 abril, registaram-se valores de precipitação de 81,6 mm, devido à ocorrência de aguaceiros, por vezes fortes, acompanhados de trovoada. No mesmo período, concretamente no dia 21 abril, às 11h20, foi visível uma nuvem atípica: <i>funnel cloud</i> , na vizinhança do aeródromo de Beja.
2011	6	No dia 05 junho, entre as 15h30 e as 16h02 ocorreram aguaceiros fortes com saraiva (diâmetro superior a 5 mm) e trovoada. O céu apresentava-se muito nublado por <i>cumulonimbus</i> e a visibilidade mínima foi de 500 metros. A precipitação registada nesse dia foi de 61,5 mm.
2012	11	Entre as 17h00 do dia 02 novembro e as 09h00 do dia 03 novembro, devido à ocorrência de chuva persistente, por vezes moderada, registaram-se valores de precipitação de 64,8 mm, apenas nesse período de 2 dias. Entre os dias 07 e 08 novembro, registaram-se valores de precipitação de 81,9 mm, devido à ocorrência de aguaceiros com trovoada e chuva, fraca a moderada. Generalizando, o mês de novembro foi bastante chuvoso, com o total de 239,5 mm, que foi praticamente o valor de precipitação no ano todo de 2015.
2014	3-4	Entre as 12h00 do dia 31 março e as 09h00 do dia 02 abril, devido à ocorrência de chuva persistente, por vezes moderada, registaram-se valores de precipitação de 69,0 mm, apenas nesse período de 3 dias, sendo que o total do mês foi de 101,0 mm.
2017	1	No dia 27 de janeiro, registaram-se valores de precipitação de 34,7mm.
2017	3	No dia 25 de março, registaram-se valores de precipitação de 30,2mm.
2017	11	No dia 29 de novembro, registaram-se valores de precipitação de 55,7mm.
2017	12	No dia 11 de dezembro, registaram-se valores de precipitação de 30mm.
2018	5	No dia 19 de maio, registaram-se valores de precipitação de 49,1mm.
2018	9	No dia 27 de setembro, registaram-se valores de precipitação de 48,7mm.
2018	10	No dia 16 de outubro, registaram-se valores de precipitação de 79,4mm.

Ano	Mês	Fenómeno
2020	3	No dia 21 de março, registaram-se valores de precipitação de 36,4mm.
2020	10	No dia 21 de outubro, registaram-se valores de precipitação de 50,2mm.

Fonte: Secção de Meteorologia da Base Aérea nº 11, em Beja

Com base nesta análise, verifica-se que não existe um alinhamento evidente entre as datas com mais número de ocorrências registadas pelos CDOS e pelos órgãos de comunicação social, pois não são referidos eventos no ano de 2010 ou no de 2013.

Além destes dados, através da análise dos boletins meteorológicos mensais do IPMA, foi possível identificar os meses, entre 2006 e 2021 para o município de Almodôvar, em que houve maiores desvios percentuais em relação à normal climatológica de precipitação para a região (1971-2000).

Tabela 24. Meses com indicação de precipitação excessiva em relação à média climatológica no período de 2006 a 2021

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Mês	3, 6, 7, 8, 9, 10, 11	8	9	-	8	3, 6, 9	11	3	6,9, 11	-	5	2, 3, 8	3, 4, 5, 6, 9, 10, 11	8	3, 4, 11	-

Fonte: Boletins Climatológicos Mensais do IPMA

Nas fontes analisadas, são indicados alguns casos nos meses de primavera e verão. Pelo contrário, quando os meses assinalados coincidem com meses de outono ou inverno, existe uma maior probabilidade de darem origem a impactos registados na comunicação social ou no CDOS, como são exemplos os meses de novembro de 2012 e novembro de 2020.

Os anos de 2009 e 2015 não apresentam indicação de precipitação acima da média e correspondem aos anos com menor número de ocorrências, quer no CDOS, quer nos órgãos de comunicação social, quer na Secção de Meteorologia da Base Aérea de Beja. De realçar que os anos de 2006 e 2018 foram relativamente intensos ao nível de precipitação, tendo-se verificado em cada ano, valores de precipitação em 7 meses acima da média do valor de precipitação total mensal.

Apresenta-se em seguida um conjunto de notícias extraídas da comunicação social (e incluídas no PIC-L) que ilustram o tipo de impactos mais frequentes associados à precipitação. Saliente-se que, como principais tipos de impacto relacionados com os fenómenos de precipitação intensa, se evidenciam:

- Cortes de estradas;
- Danos materiais.

Tipo de impacto: Cortes de estradas

Tendo em consideração as ocorrências disponibilizadas pelo CDOS e as notícias publicadas, os cortes de estradas e condicionamentos provocados por inundações e por lençóis de água são dos eventos mais frequentes relacionados com a pluviosidade intensa. As seguintes notícias ilustram esta tipologia.

Mau tempo. Chuva intensa provoca 14 inundações no distrito de Beja

Em Beja, a chuva intensa provocou 14 inundações, que obrigou inclusive ao corte de estradas. Em Moura, ocorreu "uma derrocada total do telhado de uma casa", mas não houve vítimas.

A chuva intensa provocou esta sexta-feira 14 inundações no distrito de Beja, a maioria em vias públicas e estradas, disse à agência Lusa fonte da Proteção Civil.

A fonte do Comando Distrital de Operações de Socorro (CDOS) de Beja adiantou que as inundações foram registadas nos concelhos de Moura, Vidigueira, Beja, Castro Verde, Serpa, **Almodôvar** e Mértola.

Segundo a mesma fonte, na cidade de Moura ocorreu uma "derrocada total do telhado de uma casa, que não estava a ser habitada, sem provocar vítimas".

Fonte da GNR disse à Lusa que durante o dia houve estradas cortadas, temporariamente, no distrito, sobretudo devido a lençóis de água.



In Observador, 06/02/2021

Chuva condiciona primeiro dia do festival "Ilha dos Sons"

As fortes chuvadas que se registraram esta quinta-feira, 29, à tarde no distrito de Beja provocaram dez inundações em vias públicas e habitações, disse à Lusa fonte dos bombeiros.

A fonte do Comando Distrital de Operações de Socorro (CDOS) de Beja indicou que ocorreram inundações nos concelhos de **Almodôvar** (quatro), Barrancos (quatro) e Mértola (duas).

No caso deste último concelho, a chuva desta quinta-feira acabou por condicionar o primeiro dia do festival "Ilha dos Sons", na Mina de São Domingos, onde os espectáculo tiveram de se realizar mais tarde que o previsto depois do recinto ter ficado alagado.



Segundo a mesma fonte, o mau tempo provocou apenas "danos materiais, mas pouco significativos".

Fonte da GNR indicou que a chuva provocou o corte temporário de algumas estradas no distrito.

In Correio do Alentejo, 30/08/2013

Tipo de impacto: Danos materiais

Também os danos materiais provocados por inundações em meio urbano são frequentemente citados nas ocorrências e nas notícias publicadas, tal como se pode verificar nos exemplos apresentados de seguida.

Mau tempo provoca a queda de árvores e estruturas

A Protecção Civil contabilizou mais de 50 ocorrências, teve no terreno cerca de 200 operacionais e perto de 80 veículos ao início desta segunda-feira. De acordo com o Comando Distrital de Operações de Socorro (CDOS) de Beja, a intempérie provocou a queda de árvores e de estruturas. Segundo a mesma fonte, não há vítimas a lamentar, apenas danos materiais.

Algumas localidades ficaram, ao longo da noite, privadas por diferentes períodos de tempo de energia eléctrica.

À redacção da Rádio Pax chegou a informação da ocorrência de acidentes de viação, com feridos leves, nos concelhos de **Almodôvar** e Mértola.

O Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) prevê para a manhã desta segunda-feira aguaceiros e vento forte (...).



In RadioPax, 10/02/2014

Mau tempo está a provocar várias ocorrências em localidades do distrito de Beja

Devido ao mau tempo que está a afectar o distrito de Beja, esta terça-feira, por ocasião da depressão Bárbara, com chuva forte e persistente e ocorrência de fenómenos extremos de vento, actualmente, segundo a Protecção Civil, regista-se a ocorrência de inundações em estruturas e superfícies, queda de árvores e alguns acidentes por despiste.

Durante o início da tarde o mau tempo provocou um acidente na Estrada de Safara, concelho de Moura, devido a despiste de uma viatura ligeira comercial. A ocorrência foi dada pelas 15h:30, tendo sido mobilizados para o local 6 operacionais e duas viaturas. Do acidente não resultaram vítimas.

As localidades no distrito de Beja mais afectadas com o mau tempo são Serpa, **Almodôvar**, Ourique, Beja, Vidigueira e Moura.



In A Planície, 20/10/2020

Mau tempo provocou mais de 70 ocorrências no Alentejo

O mau tempo que se abateu, esta sexta-feira, no Alentejo, provocou mais de sete dezenas de ocorrências em toda a região.

(...) no distrito de Portalegre há registo de quedas de árvores no concelho de Campo Maior e duas quedas de árvores, duas inundações e duas limpezas de vias, no concelho de Arronches.

Nos concelhos de Ponte de Sor, Portalegre, Fronteira, Gavião e Nisa foram registadas sete ocorrências de quedas de árvores, inundações em vias públicas e limpezas de vias.

Já no distrito de Évora ocorreram nove inundações em vias públicas e habitações e seis quedas de árvores, nos concelhos de Mourão, Montemor-o-Novo, Redondo, Vila Viçosa e Reguengos de Monsaraz.

Por sua vez, no distrito de Beja, registaram-se pequenas inundações em habitações, 11 em Beja, duas em Castro Verde e uma na Vidigueira, duas quedas de árvores e limpeza de um caminho municipal no concelho de **Almodôvar**.



In Digital, 06/11/2020

7.2. Onda de Calor

Uma onda de calor caracteriza-se pela ocorrência de um período de pelo menos 6 dias consecutivos onde a temperatura máxima diária é superior em 5 °C ao valor médio diário no período de referência²⁸. É um fenómeno climático que pode ocorrer em qualquer altura do ano. Apesar de não sucederem todos os anos, os dados do IPMA sugerem que as ondas de calor se têm vindo a tornar-se mais frequentes nos tempos mais recentes.

A frequência de ondas de calor na última década no Baixo Alentejo e no município de Almodôvar tem sido elevada, uma vez que este fenómeno ocorreu praticamente em todos os anos analisados (com maior frequência para os anos mais recentes), e, em alguns dos casos, mais do que uma vez no mesmo ano.

Tabela 25. Detalhe meteorológico das ondas de calor em Almodôvar entre 2006 e 2021

Ano	Mês	Detalhe meteorológico
2006	7	Duração de 11 dias: 7 a 17 de julho
2009	5	Duração de 7 dias: entre 27 de maio e 2 de junho
	6	Duração de 8 dias: entre 27 de maio e 3 de junho
2011	10	Duração de 6 dias: 10 a 15 de outubro
	4	Duração de 11 dias: 5 a 15 de abril
2012	5	Duração de 8 dias: 9 a 16 de maio
	10	Duração de 14 dias: 8 a 21 de outubro
2013	5	Duração de 10 dias: 9 a 18 de maio
2014	7	Duração de 8 dias: 3 a 10 de julho
2015	5	Duração de 7 dias: entre 30 abril e 6 maio
	5	Duração de 7 dias: 9 a 15 maio
2016	10	Duração de 11 dias: 17 a 27 outubro
	4	Duração de 9 dias: 7 a 15 de abril
2017	5	Duração de 7 dias: 9 a 15 de maio
	5	Duração de 11 dias: 21 a 31 de maio
2018	6	Duração de 6 dias: 25 a 30 de junho
	11	Duração de 7 dias: 6 a 12 de novembro
2019	9	Duração de 7 dias: 1 a 7 de setembro
2020	4	Duração de 12 dias: 2 a 13 de abril
	6	Duração de 12 dias: 10 a 21 de junho
2021	11	Duração de 7 dias: 18 a 24 de novembro

²⁸ https://www.ipma.pt/pt/educativa/glossario/meteorologico/index.jsp?page=glossario_op.xml

Ano	Mês	Detalhe meteorológico
2018	8	Duração de 6 dias: 1 a 6 de agosto
	9	Duração de 8 dias: 20 a 27 de setembro
	10	Duração de 6 dias: 1 a 6 de outubro
2019	5	Duração de 10 dias: 22 a 31 de maio
	5	Duração de 12 dias: 19 a 30 de maio
2020	7	Duração de 8 dias: 10 a 17 de julho

Fonte: Boletins Climatológicos Mensais do IPMA

Como se pode verificar na Tabela anterior, as ondas de calor ocorrem maioritariamente na primavera (abril a junho), registando-se algumas ondas de calor também nos meses de outono (particularmente em outubro e novembro). A duração média das ondas de calor registadas nos boletins climatológicos mensais do IPMA é de aproximadamente 9 dias.

Neste âmbito importa, ainda, verificar os dias com temperaturas mais elevadas verificadas na Estação Meteorológica de Beja no período entre 2006 e 2021, tal como indicado na Tabela 26.

De acordo com os dados da Tabela, verifica-se que 2018 foi o ano mais quente registado no período de análise e que as temperaturas mais elevadas ocorreram sobretudo de verão, nomeadamente junho, julho e agosto.

Tabela 26. Dias com temperaturas extremas mais elevadas detetadas na Secção de Meteorologia da Base Aérea nº11 (Beja) entre 2006 e 2021

Ano	Mês	Detalhe meteorológico
2006	9	No dia 05 de setembro, ocorreram temperaturas de 40.8°C.
2007	7	No dia 30 de julho, ocorreram temperaturas de 41.2°C.
		No dia 31 de julho, ocorreram temperaturas de 41.2°C.
2012	6	No dia 26 de junho, ocorreram temperaturas de 41.3°C.
	7	No dia 18 de julho, ocorreram temperaturas de 40.4°C.
2013	7	No dia 08 de julho, ocorreram temperaturas de 41.1.°C.
2015	6	No dia 29 de junho, ocorreram temperaturas de 41.3°C.
		No dia 28 de junho, ocorreram temperaturas de 40.6°C.
2016	7	No dia 04 de julho, ocorreram temperaturas de 41.1.°C.
	9	No dia 06 de setembro, ocorreram temperaturas de 42.0°C.
		No dia 07 de setembro, ocorreram temperaturas de 42.4°C.
2017	6	No dia 17 de junho, ocorreram temperaturas de 42.0°C.
		No dia 18 de junho, ocorreram temperaturas de 42.4°C.
	7	No dia 19 de junho, ocorreram temperaturas de 41.4°C.
		No dia 14 de julho, ocorreram temperaturas de 42.6°C.

Ano	Mês	Detalhe meteorológico
2018	8	No dia 03 de agosto, ocorreram temperaturas de 41.5°C. No dia 04 de agosto, ocorreram temperaturas de 43.2°C. No dia 05 de agosto, ocorreram temperaturas de 44.6°C. No dia 06 de agosto, ocorreram temperaturas de 43.4°C. No dia 07 de agosto, ocorreram temperaturas de 40.4°C.

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

Em seguida são apresentados exemplos de registos de comunicação social relativos às ondas de calor verificadas no território de Almodôvar.

Outubro com onda de calor e tempestade Leslie manteve o continente em seca

Durante o mês de outubro, salienta o IPMA, existiram dois períodos quentes (com onda de calor) e dois períodos frios, sendo também de destacar a passagem da tempestade Leslie nos dias 13 e 14 que causou 28 feridos ligeiros e 61 desalojados, originando mais de 2.000 ocorrências comunicadas à Proteção Civil, sobretudo na região centro do país, e avultados danos materiais (...).

O IPMA destaca também a ocorrência de uma onda de calor com duração de seis dias em alguns locais da região Sul: Portalegre, Alcácer do Sal (Setúbal), Évora, Viana do Alentejo (distrito de Évora), Amareleja (Beja) e Neves Corvo (Beja) (...). O IPMA indica também que entre os dias 20 e 25 de outubro voltou a ocorrer novo período quente, com valores da temperatura média do ar (média, máxima e mínima) acima do valor normal, sendo de realçar desvios da máxima nos dias 23 e 24 (superiores a três graus Celsius) (...). De acordo com o IPMA, o valor médio da temperatura máxima do ar (22,61 graus Celsius) foi superior ao normal, sendo o sexto valor mais alto desde 2000.

In Sic Notícias, 07/11/2018

Onda de Calor alastrá em Portugal na próxima semana: Alentejo já regista temperaturas máximas do ar superiores a cinco graus centígrados face ao valor médio em seis dias consecutivos

As altas temperaturas que colocaram o país em alerta vermelho vão manter-se na próxima semana, com a onda de calor registada no Alentejo a estender-se aos distritos de Santarém, Lisboa e Setúbal, prevê o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) (...).



Com o calor elevado a manter-se desde o início do mês e como "esta situação meteorológica é estável", o IPMA considera que "os valores previstos da temperatura máxima estão a contribuir" para que os distritos de Santarém, Lisboa e Setúbal "entrem também em onda de calor" (...).

A temperatura máxima tem variado entre os 30 e os 35 graus centígrados em Portugal, mas chegou já aos 40 graus na quarta-feira em Alvega (Abrantes) e Évora, segundo os dados recolhidos pelas estações meteorológicas do IPMA.

Esta situação explica-se com o fluxo de ar de leste criado pela conjugação de dois fatores meteorológicos: um anticiclone localizado a noroeste dos Açores - que se estende "em crista" para o noroeste de França (região da Bretanha) - e "um vale depressionário" situado entre a Península Ibérica e Marrocos, refere o IPMA.

In Diário de Notícias, 06/09/2019

Mês de julho de 2020 foi o mais quente dos últimos 89 anos em Portugal

Julho foi um mês "extremamente quente" em Portugal continental, tendo contribuído para que os sete meses do ano (janeiro a julho) fossem os mais quentes desde 1931.

O mês de julho passado foi o mais quente em 89 anos, com o valor médio da temperatura máxima do ar a atingir os 33,34°C, divulgou esta sexta-feira o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) (...).

O relatório destaca que em julho houve três ondas de calor: nos dias de 4 a 13 nas regiões do interior Norte e Centro, de 9 a 18 nas regiões do interior Norte, Centro e Sul e de 25 a 31 no interior Norte (...). De acordo com o IPMA, os valores da temperatura do ar em julho foram quase sempre superiores ao normal, com a máxima a ultrapassar, em média, os 35°C nos dias 5 a 7, 16 e 17 e a mínima a chegar perto dos 20°C no dia 17.



In Observador, 07/08/2020

Como principais tipos de impacto de fenómenos de temperaturas elevadas/ondas de calor, salientam-se:

- Danos para a saúde humana;
- Incêndios;
- Alteração nos ecossistemas;
- Danos para as cadeias de produção (em especial na agricultura).

Em seguida são apresentados exemplos de impactos e consequências identificados para cada um dos tipos mencionados.

Tipo de impacto: Danos para a saúde humana

Um estudo recente²⁹ realizado por investigadores do *European Commission Joint Research Centre*, da Comissão Europeia, conclui que as ondas de calor são o fenómeno meteorológico mais letal para o país, estimando que possam vir a provocar em Portugal mais de 4 mil mortes anuais perto do final do século.

O estudo analisa os efeitos de ondas de calor e frio, incêndios florestais, secas, inundações e tempestades de vento nos 28 países da União Europeia, na Suíça, na Noruega e na Islândia. Os cientistas avaliaram 2300 registos de desastres naturais de 1981 a 2010, incluindo o tipo de desastre, o ano e o país onde ocorreu e o número de mortos causados, para estimar a vulnerabilidade da população a cada um dos fenómenos climáticos severos. Posteriormente, combinaram os dados com projeções de como as alterações climáticas podem progredir e de como as populações podem aumentar ou migrar entre 2071 e 2100. Para Portugal, as estimativas apontam para um aumento do número de mortes resultantes de ondas de calor, de uma média de 91 por ano, no período 1981-2010, para 4555 anuais, em 2071-2100.³⁰

As ondas de calor levam as entidades a acionar planos de contingência, de forma minimizar os impactos na saúde das populações.

Em seguida são apresentados exemplos de registos de comunicação social relativos ao impacto das ondas de calor na saúde humana.

²⁹ Giovanni Forzieri, Alessandro Cescatti, Filipe Batista e Silva, Luc Feyen (2017). [Increasing risk over time of weather-related hazards to the European population: a data-driven prognostic study](#). *The Lancet Planetary Health*. Agosto de 2017.

³⁰ As projeções foram calculadas partindo do pressuposto de que não haverá redução das emissões de gases com efeito de estufa e melhorias nas medidas que ajudem a diminuir o impacto dos fenómenos meteorológicos extremos, como planeamento urbano, uso sustentado do solo ou isolamento térmico de edifícios. O estudo ignora os efeitos do envelhecimento da população ou do crescimento económico, que podem alterar o impacto dos desastres naturais nas pessoas.

Onda de calor está a ameaçar Alentejo

Com os últimos seis dias a registarem temperaturas que rondam os 38 graus, Évora é a primeira região do País a ser afectada por uma onda de calor. Em risco estão Portalegre, Beja e outras zonas do interior do País, (...). "Nos últimos quatro dias já tivemos calor a sério", confirma Gomes Esteves, delegado de Saúde Pública do Alentejo. Por isso, entraram em acção os mecanismos previstos no plano de contingência para as ondas de calor: os enfermeiros estão a fazer visitas a lares, infantários e à população idosa para os sensibilizar do risco das temperaturas altas. Os profissionais de saúde contam até com a ajuda da GNR para chegar aos locais mais isolados, como montes, explica (...).

O calor excessivo preocupa a DGS porque geralmente está associado a complicações de saúde, sobretudo para idosos e crianças. "Aconselhamos a beberem muita água, evitarem as bebidas doces, não sair à rua nas horas de mais calor e cobrir a cabeça", explica Gomes Esteves. Aliás, quem costuma ter mais problemas com o calor até são os turistas e visitantes, garante o delegado. "Quem não está habituado sofre mais", ...

Além do calor, a DGS aconselha a dar atenção aos níveis de ozono e de radiação ultravioleta. Isto porque a exposição ao ozono afecta as capacidades respiratórias, podendo o seu efeito manifestar-se através de tosse, dores de cabeça e no peito, falta de ar e irritações nos olhos. Para se proteger da radiação ultravioleta, deve-se evitar a exposição ao sol e usar óculos de sol, chapéu, T-shirt e guarda-sol.

In Diário de Notícias, 17/08/2009

As temperaturas elevadas observadas durante a onda de calor registada em julho de 2013 tiveram impacto para a saúde humana, um pouco por todo o país.

Onda de calor no Verão fez quase 1700 mortos

Do número de doentes que foram às urgências às chamadas para o INEM e para a Linha Saúde 24, vários foram os dados que indicavam que a onda de calor observada em Portugal entre o final de Junho e o princípio de Julho teria tido efeitos num excesso de mortalidade. Um relatório da Direcção-Geral da Saúde³¹ veio agora confirmar que se estima que tenham morrido 1684 pessoas na sequência das temperaturas elevadas que se fizeram sentir entre 23 de Junho e 14 de Julho - os efeitos do calor podem durar até dez dias depois de as temperaturas regressarem ao normal....



Em termos gerais, os quase 1700 mortos correspondem a mais 30% do que seria normal para aquela altura do ano. Ainda assim, por exemplo, no dia 8 de Julho, a mortalidade chegou a ser 105% acima do esperado (...).

Quando aos episódios de urgência, o relatório diz que o "aumento de procura corresponde ao período em que se verificou o maior aumento das temperaturas máximas e mínimas, de 3 a 10 de Julho. ... No geral, a procura das urgências cresceu 7,7% entre 23 de Junho e 14 de Julho em relação ao mesmo período de 2012. Contudo, registaram-se grandes assimetrias regionais, com o Alentejo a ter uma subida de 9,6%, o centro com 9,5%, o Norte com 7,5%, o Algarve com 5,8% e Lisboa e Vale do Tejo com 5%. As chamadas para a Linha Saúde 24 também cresceram 4,4% no mesmo período, e as que foram motivadas directamente por "calor" tiveram um acréscimo de quase 47%. Por seu lado, o Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM) também registou mais 27,8% de ocorrências.

In Público, 05/11/2013

³¹ Direcção – Geral de Saúde (2013). Relatório da onda de calor de 23/06 a 14/07 de 2013 em Portugal continental.

Também em anos mais recentes, nomeadamente em 2020, as temperaturas observadas durante ondas de calor foram associadas a um elevado número de mortes por todo o país.

Mortes disparam com onda de calor

As mortes diárias estão a aumentar no país desde o final de junho e dispararam nos últimos dias. Em plena onda de calor, o efeito das elevadas temperaturas e noites tropicais na descompensação de doenças é uma das explicações mais imediatas. Esta semana registou-se um pico de mortalidade no dia 14 de julho: morreram 396 pessoas no país, mais 120 óbitos do que na média dos últimos dez anos. Tem havido vários dias com mais de 300 óbitos, o que nesta altura do ano é acima do esperado e não é explicado pela letalidade associada à covid-19.



A Direção Geral da Saúde reforçou os alertas e admitiu esta semana ao SOL que a onda de calor que dura há dez dias terá impacto na mortalidade, como aconteceu noutros anos, confirmando que «a análise dos dados preliminares aponta para um incremento do número de óbitos por todas as causas, em relação à média do quinquénio, no período homólogo». Na conferência de imprensa desta sexta-feira, a diretora-geral da Saúde adiantou que desde o início de julho e até ao dia 16 foi já calculado um excesso de 919 mortes em relação à média dos últimos cinco anos, «quase todos relacionados com dias de intenso calor». No final de maio a DGS já tinha associado uma primeira onda de calor – por definição um período de seis dias consecutivos em que a temperatura está 5º C acima da média – a 510 mortes acima do esperado naquela altura do ano.

A diretora-geral da Saúde sublinhou ontem que nos períodos de calor, a maioria das complicações letais decorreram da descompensação de doenças crónicas, pedindo cuidados sobretudo nos mais velhos. Além da mortalidade, o calor tem impacto na morbilidade, não havendo muita informação do calor na saúde da população em Portugal.

In Nascer do Sol, 19/07/2020

Tipo de impacto: Incêndios

O aumento da temperatura, a redução da humidade e o aumento de dias consecutivos de elevadas temperaturas e do período seco são fatores que fazem aumentar o risco dos incêndios florestais. Os incêndios florestais ocorrem todos os anos no território de Portugal Continental, com particular incidência durante o período de verão. Com a intensificação dos incêndios, a capacidade de regeneração dos ecossistemas diminui, há perda de biodiversidade, escassez de água, alterações na temperatura, erosão do solo como consequência da destruição do coberto vegetal, e poluição dos recursos hídricos. Um incêndio com maior duração afeta a saúde de quem está exposto, não só as populações, como todos os envolvidos na resposta.

É importante notar que, em comparação com outras regiões do País, o município de Almodôvar apresenta um risco de perigosidade florestal na sua área situada mais a norte e centro classificado como muito baixo/baixo/médio. Já a sul do concelho, denota-se a presença de uma perigosidade alta e muito alta, tal como se pode observar na Figura 67.

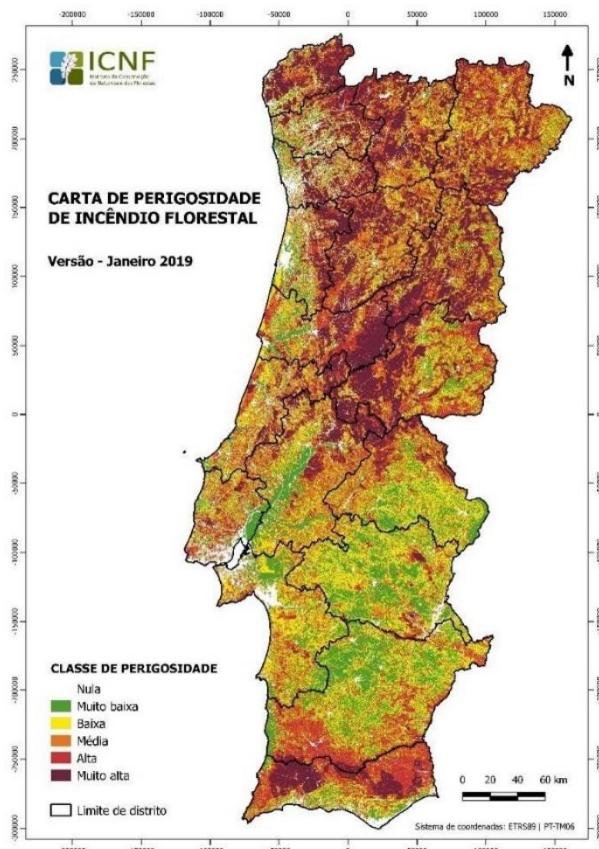


Figura 67. Carta de perigosidade de incêndios florestais.

Fonte: ICNF (2019)

Segundo dados do ICNF e do Portal Pordata³², entre os anos de 2006 e 2020 a área ardida em povoamentos florestais e matos no município de Almodôvar é a apresentada na Tabela 27.

Destacam-se os anos de 2018 e 2019 com elevadas áreas ardidas de povoamentos florestais e matos, correspondendo a 872 e 121 hectares, respetivamente.

³² [PORDATA - Área ardida](#)

Tabela 27. Registo de incêndios de janeiro de 2006 a dezembro de 2020 no município de Almodôvar

Ano	Total de área florestal ardida em Almodôvar (hectares)
2006	6,7
2007	4
2008	1,5
2009	2
2010	14
2011	0
2012	2
2013	17
2014	0
2015	1
2016	81
2017	2
2018	872
2019	121
2020	5

Fonte: ICNF e Portal Pordata

As notícias seguidamente apresentadas referem-se a alguns dos incêndios registados no município de Almodôvar e na sub-região do Baixo Alentejo.

Câmara de Almodôvar preocupada com incêndios

Só na segunda-feira deflagraram no concelho 4 fogos. O de maior dimensão consumiu uma vasta área florestal em Santa Cruz. O incêndio no concelho vizinho de Silves chegou a ameaçar o concelho de **Almodôvar**.

Com o risco de incêndio elevado, António Bota, presidente da Câmara de Almodôvar apela à população que tome todas as precauções e alerte as autoridades competentes sempre que suspeite da presença de um incêndio.



In Rádio Pax, 09/08/2016

Meios reforçados no combate ao incêndio em Almodôvar

Os meios foram já reforçados no combate ao incêndio que deflagrou esta tarde, pelas 16h18, na zona de Santa Cruz, no concelho alentejano de **Almodôvar**, muito perto da fronteira com o vizinho município algarvio de Alcoutim.

Neste momento, segundo o site da Autoridade Nacional da Proteção Civil, o fogo, que começou por consumir uma área de pinhal e por ter duas frentes, está agora a ser combatido por 90 operacionais e 31 veículos e já foi reduzido para uma frente (...).



In Sulinformação, 08/08/2016

Incêndio de Loulé chega a Almodôvar

O incêndio que tem estado hoje a lavrar em Loulé chegou a **Almodôvar**, no distrito de Beja (Alentejo). Cerca de 300 operacionais e mais de 90 veículos, além de cinco meios aéreos, estão envolvidos no combate às chamas.

Os meios vão ser reforçados e já foram destacadas equipas de bombeiros de Setúbal e de Évora. Segundo as autoridades, o fogo está a afetar uma zona de mato, sem casas nas imediações.



Há apenas registo de um ferido: um bombeiro que sofreu uma entorse.

In Nascer do Sol, 01/09/2018

Incêndio em Almodôvar mobilizou cerca de 2 dezenas de operacionais

Deflagrou um incêndio durante a tarde desta sexta feira, 18 de outubro, no concelho de **Almodôvar**.

Segundo as informações da PROCIV, o alerta foi dado pelas 14H31, tendo as chamas deflagrado na freguesia de Santa Cruz, concelho de Almodôvar.

As chamas consumiram uma zona de mato e chegaram a mobilizar mais de 2 dezenas de operacionais, sendo apoiados por algumas viaturas e ainda um meio aéreo ligeiro.



Ao fecho desta edição o incêndio já se encontrava em fase de conclusão, permanecendo no local 18 operacionais, sendo apoiados por 3 viaturas.

In Diário Campanário, 18/10/2019

Mais de 100 bombeiros mobilizados em vários incêndios no distrito de Beja

Quatro incêndios, no distrito de Beja, mobilizam mais de uma centena de operacionais, na tarde desta sexta-feira (...).

Já às 14h50, deflagrou um incêndio, no concelho de **Almodôvar**, na zona de Odelouca, para o qual foram mobilizados 45 operacionais, 11 viaturas e 3 meios aéreos. Dez minutos depois, no mesmo concelho, já próximo do Monte da Campina, deflagrou um incêndio, para o qual acorreram 21 operacionais, 5 viaturas e 1 meio aéreo.

No total, nestes incêndios estiveram empenhados 107 operacionais, 25 viaturas e 4 meios aéreos.



In O Digital, 21/05/2021

Tipo de impacto: Alteração nos ecossistemas

De acordo com a Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas (2013)³³, as alterações climáticas poderão afetar a produtividade dos povoamentos e alterar a distribuição geográfica potencial das espécies tal como hoje a conhecemos, com impactos relevantes desde logo sobre a produção de bens.

Existem vários dados científicos que comprovam que as alterações climáticas estão a afetar de forma intensa os ecossistemas, tendo um estudo publicado na revista *Science* demonstrado que cerca de 82% dos processos ecológicos essenciais para suportar os ecossistemas terrestres e aquáticos se encontram já a sofrer vários impactos decorrentes das alterações climáticas. As alterações das condições do clima estão a causar uma adaptação evolutiva em muitas espécies, mudando-as genética e fisicamente. Estas alterações incluem mudanças na tolerância a temperaturas elevadas, redução do tamanho e migração de espécies. Desta forma, não é sensato considerar as alterações climáticas como uma preocupação apenas para o futuro, pois os impactos verificados nos ecossistemas e biodiversidade são já muito significativos na atualidade.

Particularmente em Almodôvar, o facto de os sobreiros e azinheiras terem vindo a secar devido ao calor elevado leva a que estes tenham de ser abatidos, o que acarreta alterações na ocupação do solo. Deste modo, observa-se o aparecimento de novas arborizações que não dão garantias de resistir durante um largo período de anos. Adicionalmente, o aumento da temperatura e a falta de água tem levado a que, na serra de S. Barnabé, só sobrevivam as plantações na encosta norte.

³³ Estratégia de adaptação da agricultura e das florestas às alterações climáticas (2013) – Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território.

O excesso de calor está a fazer com que azinheiras e sobreiros tenham vindo a morrer. No entanto, registam-se mais plantações de árvores de frutos, nomeadamente amendoeira e olival.

A lenta agonia do montado

Há anos que os sobreiros e azinheiras morrem, aparentemente, sem explicação. Mas o caso está a agravar-se e a pôr em causa a sobrevivência de um mundo rural já de si afundado em problemas (...).

Em Portugal, o problema acentuou-se nas últimas duas décadas. Nem é preciso sair da auto-estrada do Sul para verificar o estrago. Ao longo de centenas de quilómetros, sobreiros secos, doentes ou mortos surgem constantemente. Por todo o Alentejo, o cenário repete-se. E só não é mais tétrico porque os agricultores pedem autorização à Direcção-Geral de Recursos Florestais para remover o "cadáver". Resta o espaço vazio, que se multiplica como uma chaga. Zonas outrora totalmente ensombradas, estão agora carecas, reduzidas a escassos exemplares, cada vez mais distantes uns dos outros.

Em Ourique, no Cercal, em Grândola, em Mértola, na serra de Serpa ou em **Almodôvar** sucedem-se quilómetros de árvores secas (...).

Responsável por um sector que está a garantir rendimentos a um mundo rural despovoado, o presidente da Associação de Criadores de Porco Alentejano começa a preocupar-se: "A atividade não está em risco no curto prazo, mas no médio e longo está." "Havia herdades repletas de árvores, agora têm clareiras arborizadas", descreve.

In Público, 28/03/2005

Sobreiros a morrer e espécies em perigo a perder terreno

(...) Outra situação que está a ser agravada pela seca é a morte de sobreiros e azinheiras no montado alentejano. "Com estas temperaturas 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".

André Vizinho, investigador do Climate Change Impacts Adaptation and Modeling, da Faculdade Ciências da Universidade de Lisboa e especialista em montado e alterações climáticas, observa a mesma realidade. "Esta seca tem um impacto muito grande nas árvores em zonas onde a precipitação média anual está abaixo dos 600 milímetro de chuva, e que são essencialmente as zonas do Baixo Alentejo, onde há imensas árvores a morrer", explica o investigador. E alerta: no futuro, com o aumento da temperatura em cerca de cinco graus e a redução da precipitação em algo como 20%, no contexto das alterações climáticas, "vai ser preciso alterar as práticas para proteger o montado e para ele continuar a ser viável nesta região".



In Diário de Notícias, 14/10/2017

Tipo de impacto: Danos para as cadeias de produção

Os impactos das temperaturas elevadas e, em particular, das ondas de calor, fazem-se sentir nas diferentes culturas agrícolas. De seguida, apresentam-se alguns registos de comunicação social relativos a estes impactos.

"Escaldão" causa perdas na produção de vinho no Alentejo

A produção de vinho no Alentejo deveria aumentar 15% este ano, mas o "escaldão" provocado pela recente onda de calor foi "generalizado" e compromete esse objetivo.

A produção de vinho no Alentejo deveria aumentar 15% este ano, mas o "escaldão" provocado pela recente onda de calor foi "generalizado" e compromete esse objetivo, disse esta quarta-feira o presidente da Comissão Vitivinícola Regional Alentejana (CVRA) (...).



O real efeito do "escaldão" sofrido pelas uvas, em que o calor, o vento quente e a falta de humidade noturna fizeram com que os bagos "desidratassem e mirrassem, como se cozessem", só vai ser possível apurar "dentro de mais alguns dias", acrescentou, escusando-se, para já, a quantificar o prejuízo.

In Observador, 08/08/2018

Vinho: Vindimas indicam ano de menor produção

No Alentejo, a produção de vinho deve sofrer este ano uma diminuição devido "à instabilidade climática", que permitiu "o desenvolvimento de míldio", ...

O decréscimo previsto, explicou, resulta da "instabilidade climática que se registou em todo o país, com períodos de calor e precipitação", o que contribuiu para "o desenvolvimento de míldio", dando origem a que alguns cachos secassem, diminuindo a concentração de cachos por videira.



In Diário do Alentejo, 03/10/2011

7.3. Seca

As secas são acontecimentos climáticos recorrentes, ocorrendo em qualquer ponto do globo, embora as suas características possam variar de região para região. Uma situação de seca encontra-se geralmente associada a longos períodos em que não ocorre precipitação, ou em que esta apresenta valores abaixo do normal. As secas podem ter riscos para a qualidade de vida das pessoas e para saúde pública, além das limitações que comportam para as atividades económicas e/ou para as atividades produtivas não-empresariais, com consequências como a dificuldade de abastecimento urbano de água, prejuízos no setor agricultura, no setor industrial e ao nível da biodiversidade, entre outros. Importa ainda referir como consequências indiretas, porém com grande impacto para o território, os incêndios florestais, os problemas fitossanitários, o aumento da concentração de poluentes nos meios hídricos, com a consequente degradação da qualidade da água e a desertificação.

O território nacional apresenta diferentes graus de suscetibilidade à seca, verificando-se que o município de Almodôvar se insere na classe de “muito elevada suscetibilidade”.

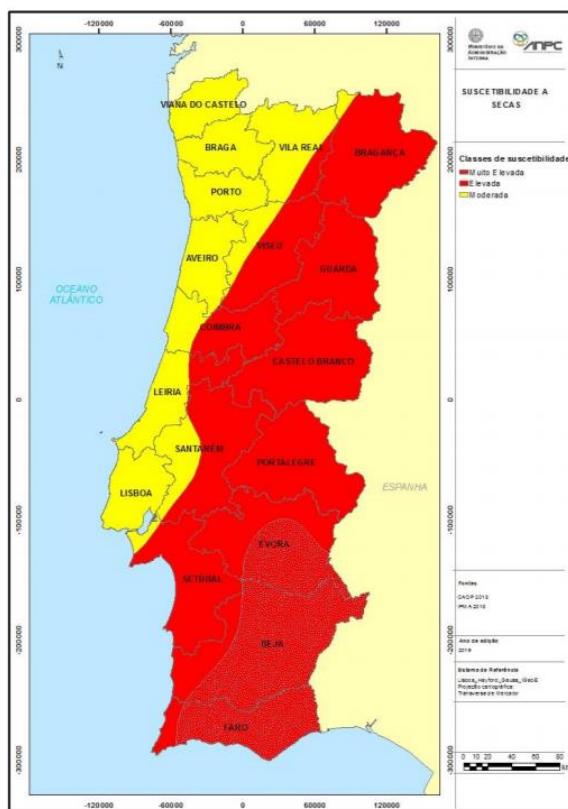


Figura 68. Carta de suscetibilidade a secas.

Fonte: Avaliação Nacional de Risco (2019)