



**ADAPTAÇÃO ÀS  
ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS  
ALENTEJO CENTRAL**  
PLANO INTERMUNICIPAL

RELATÓRIO DA FASE 2  
**IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO  
DE VULNERABILIDADES FUTURAS**  
RESUMO NÃO TÉCNICO

(página propositadamente deixada em branco)

# ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1   ÂMBITO DO RELATÓRIO .....   | 5  |
| 2   ORGANIZAÇÃO E CONTEÚDOS DO RELATÓRIO.....   | 6  |
| 3   OBJETIVOS DO PIAAC-AC.....  | 6  |
| 4   PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PIAAC-AC .....  | 7  |
| 5   CARACTERIZAÇÃO E TENDÊNCIAS DO CLIMA ATUAL DO ALENTEJO CENTRAL.....                               | 8  |
| 6   CENÁRIOS CLIMÁTICOS .....   | 12 |
| 7. IMPORTÂNCIA DO CLIMA E O IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NOS SETORES ESTRATÉGICOS..... | 14 |
| 8. IMPACTOS E VULNERABILIDADES AO CLIMA ATUAL .....   | 16 |
| 9. AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA SUB-REGIONAL.....   | 18 |
| 10. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS E VULNERABILIDADES FUTURAS.....                            | 21 |

(página propositadamente deixada em branco)

# 1 | ÂMBITO DO RELATÓRIO

1. O “Relatório da Fase 2 – Identificação e Avaliação de Vulnerabilidades Futuras”, foi elaborado no âmbito do Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alentejo Central (PIAAC-AC).
2. O PIAAC-AC foi adjudicado, em fevereiro de 2017, pela Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central (CIMAC), após concurso público, ao consórcio CEDRU (Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano) / IGOT (Instituto de Geografia e Ordenamento do Território) / We Consultants, e tem como finalidade preparar o Alentejo Central para as alterações climáticas, através da análise prospetiva do Clima sub-regional, da definição de medidas de adaptação às mudanças, da definição das formas de integração da adaptação no planeamento local, da capacitação dos técnicos municipais e da sensibilização e mobilização da comunidade em geral.
3. As alterações climáticas constituem o maior desafio global em termos do desenvolvimento sustentável e a maior ameaça ambiental do século XXI. Espera-se que os seus impactos sejam complexos, disruptivos e extremamente exigentes para as comunidades, para as atividades e para as políticas, com consequências profundas e transversais nos vários sistemas: ambiental, social e económica.
4. O aumento das emissões dos Gases com Efeito de Estufa (GEE) que provêm das atividades humanas intensificaram o fenómeno denominado por aquecimento global. Em resultado das emissões, a temperatura média do planeta é atualmente 0,85 °C superior à observada em 1880 e cada uma das últimas três décadas foram, sucessivamente, as mais quentes na superfície da Terra, desde 1850.
5. A perceção deste fenómeno e da sua gravidade levou à criação, em 1988, do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), e à realização, desde 1994, de cimeiras globais regulares para estabelecer o quadro de ação destinado a estabilizar as concentrações atmosféricas dos GEE.
6. Na 21.ª Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (COP21), realizada em Paris, em 2015, a comunidade internacional reconheceu a necessidade de manter o aquecimento global abaixo dos 2°C em relação à temperatura registada no período pré-industrial, reconhecendo que uma eventual superação deste valor poderá ter consequências ambientais significativas e irreversíveis à escala mundial.
7. Para responder ao problema das alterações climáticas existem, essencialmente, duas linhas de atuação: mitigação e adaptação. A mitigação é o processo que visa reduzir a emissão de GEE para a atmosfera. A adaptação procura minimizar os efeitos negativos dos impactos das alterações climáticas nos sistemas biofísicos e socioeconómicos e aproveitar as mudanças positivas, quando estas existem.
8. Sem prejuízo da indispensabilidade da primeira abordagem, dado que as alterações climáticas estão já em curso e os seus impactos são, em certa medida, inevitáveis, torna-se imprescindível que ao nível europeu, nacional, regional e local sejam adotadas as medidas que permitam minimizar os efeitos

negativos e potenciar as oportunidades, tornando os territórios mais seguros, resilientes e sustentáveis.

## 2 | ORGANIZAÇÃO E CONTEÚDOS DO RELATÓRIO

9. O Relatório sistematiza os resultados da primeira e segunda fase de elaboração do Plano, apresentando os seguintes conteúdos:
  - » Contextualização da elaboração do PIAAC-AC no quadro das principais linhas orientadoras, dos desafios e objetivos definidos pelos instrumentos de planeamento europeu e nacional no domínio da adaptação às alterações climáticas;
  - » Identificação dos objetivos do PIAAC-AC e a sua relação com outros instrumentos;
  - » Definição da estrutura do PIAAC-AC e dos respetivos conteúdos;
  - » Contextualização e análise das principais características do clima nacional e regional e a sua evolução recente, com destaque dos principais fatores para a análise da vulnerabilidade atual e da sua evolução;
  - » Cenarização climática, contextualizando o Alentejo Central nos cenários climáticos de médio e longo prazo, tendo por base os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5 elaborados pelo IPCC;
  - » Identificação dos impactos climáticos e das vulnerabilidades atuais ao nível setorial;
  - » Identificação e avaliação dos impactos e vulnerabilidades futuras, bem como a hierarquização das prioridades de adaptação, ao nível setorial.

## 3 | OBJETIVOS DO PIAAC-AC

10. O PIAAC-AC tem como objetivo conhecer melhor o fenómeno das alterações climáticas ao nível local e sub-regional e, ao mesmo tempo, identificar as ações necessárias para a adaptação das populações, entidades e serviços públicos às alterações climáticas. Visa ainda promover a integração da adaptação às alterações climáticas no planeamento intermunicipal e municipal e a criação de uma cultura de cooperação na adaptação, transversal aos vários setores e atores.
11. A elaboração do PIAAC-AC tem ainda como objetivos específicos:
  - » Aumentar o conhecimento sobre as alterações climáticas no Alentejo Central e promover inovação na adaptação;
  - » Identificar os impactos climáticos, analisar a capacidade adaptativa e avaliar as vulnerabilidades atuais e futuras do Alentejo Central;

- » Definir o programa de opções e de medidas de adaptação a desenvolver no Alentejo Central, com a identificação das potenciais fontes de financiamento;
  - » Criar condições técnicas para a integração da adaptação no ordenamento do território e na gestão dos recursos hídricos ao nível intermunicipal e municipal;
  - » Capacitar técnicos dos municípios de Alentejo Central para a elaboração de estratégias municipais de adaptação, dotando-os das ferramentas metodológicas e dos conhecimentos técnicos e científicos necessários para o desenvolvimento e implementação desses instrumentos;
  - » Dotar a CIMAC de um plano de comunicação e de divulgação do PIAAC-AC, que contribua para sensibilizar os atores sub-regionais para as vulnerabilidades e impactes das alterações climáticas e para a necessidade de adotar medidas adaptativas.
12. A elaboração do Plano está alinhada com a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAA 2020), procurando estabelecer o caminho adaptativo para todas as áreas temáticas e todos os setores estratégicos pertinentes, nomeadamente: agricultura, florestas, biodiversidade e paisagem, economia (indústria, turismo, serviços e património), energia e segurança energética, saúde humana, segurança de pessoas e bens, transportes e comunicações e recursos hídricos.
13. Em suma, o PIAAC-AC irá permitir abranger o Alentejo Central com uma estratégia intermunicipal de adaptação às alterações climáticas, criando condições favoráveis para a adaptação à escala local, empreendida pelos 14 municípios, gerando sinergias entre estes, e entre os vários níveis da administração e entre esta e outros atores.

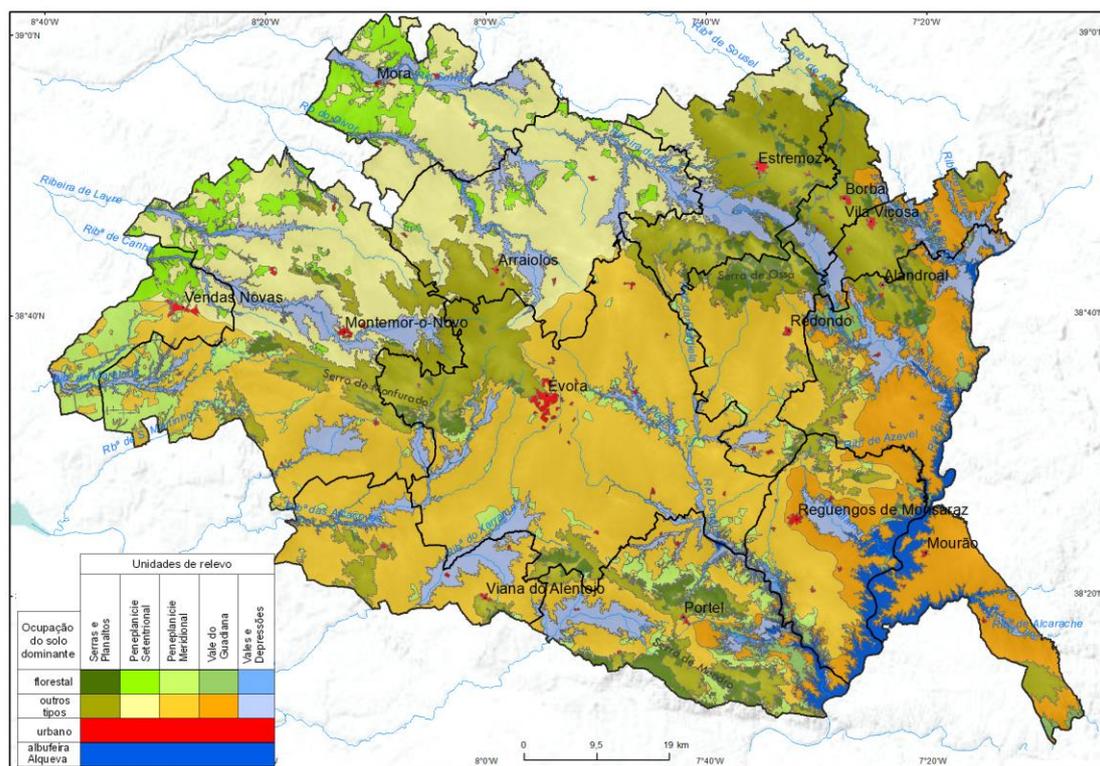
## 4 | PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PIAAC-AC

14. A abordagem metodológica do PIAAC-AC tem por base algumas das metodologias de referência de adaptação ao nível local, designadamente do projeto “RAMSES”, do “Adaptation Wizard” (UKCIP) e do projeto ClimAdaPT.Local.
15. Estas metodologias estabelecem, em traços gerais, que o planeamento da adaptação às alterações climáticas deve considerar um ciclo de etapas sequenciais e interrelacionadas, designadamente:
- » Preparação dos trabalhos de elaboração da estratégia de adaptação;
  - » Identificação dos impactos e das vulnerabilidades atuais;
  - » Identificação dos impactos e das vulnerabilidades futuras;
  - » Identificação das opções de adaptação;
  - » Avaliação das opções de adaptação;
  - » Integração das opções de adaptação e monitorização.
16. Neste âmbito a elaboração do PIAAC-AC foi organizada em oito etapas metodológicas que serão completadas ao longo de três fases.

## 5 | CARACTERIZAÇÃO E TENDÊNCIAS DO CLIMA ATUAL DO ALENTEJO CENTRAL

17. O clima do Alentejo Central, à semelhança do que se verifica de forma predominante em todo o Sul de Portugal Continental, apresenta características típicas do Clima Mediterrâneo, isto é um tipo climático temperado (mesotérmico) com Inverno chuvoso e Verão quente e seco. Todavia, a posição geográfica do Alentejo Central e a disposição das principais massas de relevo do Sul de Portugal conferem ao seu clima (mediterrâneo) uma certa feição continental. Com efeito, a sub-região apresenta-se relativamente abrigada da influência direta das massas de ar marítimo, pelas Serras Litorais do Alentejo (Grândola, Cercal), mas também pelas Serras de Sintra e Arrábida, ou as de Monchique e Caldeirão.
18. Relativamente ao regime da temperatura do ar, os valores da temperatura média anual rondam os 16°C, verificando-se uma amplitude térmica anual relativamente elevada no contexto nacional, e que se acentua para o interior.

Figura 1. Unidades de Resposta Climática Homogénea do Alentejo Central



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

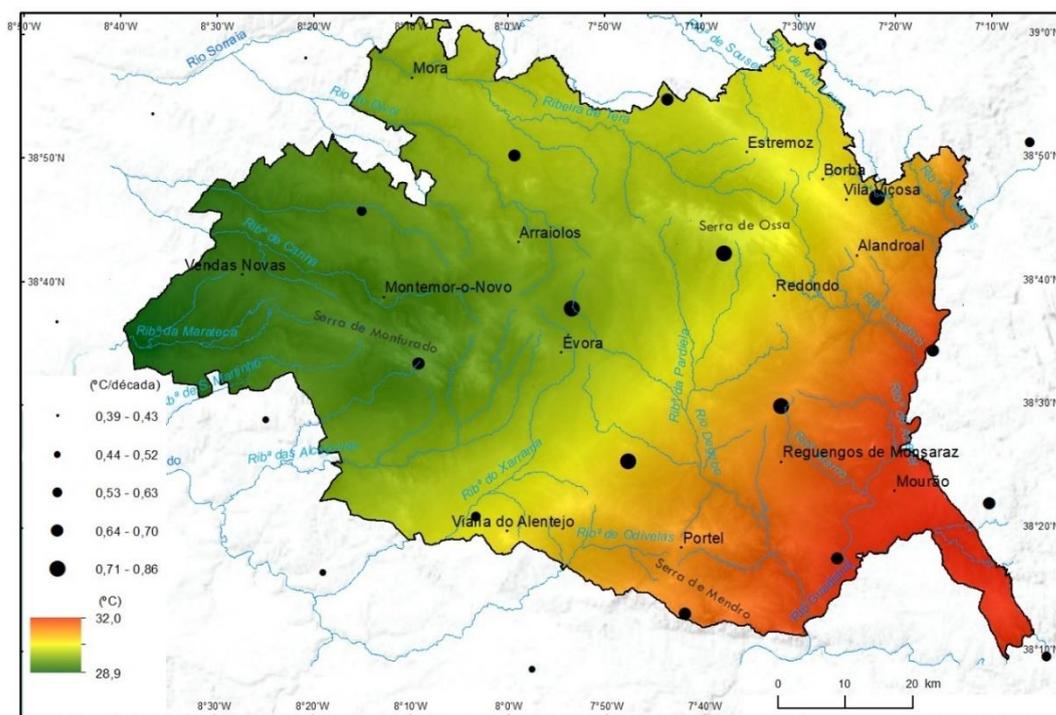
19. O Inverno é fresco, com temperaturas médias ligeiramente inferiores a 10°C e os valores médios da temperatura mínima rondando os 5°C, sendo janeiro o mês mais frio. A posição topográfica deprimida e mais abrigada é responsável pela acentuação do frio invernal, como se conclui pela

### 8 | RELATÓRIO NÃO TÉCNICO - RELATÓRIO DA FASE 2

maior frequência de dias de geada em locais como Mora (vale do Sorraia), que regista, em média, 30 dias de geada por ano, ou de Viana do Alentejo (estação situada no vale do Xarrama), com 40 dias de geada/ano, contrastando com os 8 dias de geada/ano de Évora, (estação situada dentro de um centro urbano e em posição planáltica).

20. O Verão no Alentejo Central é quente ou muito quente, com as condições de calor a reforçarem-se para o interior, assim como também nos locais mais abrigados e/ou menos ventilados. Neste âmbito, as temperaturas médias nos meses mais quentes (julho e agosto) variam entre os 23°C e os 25°C, com os valores médios da temperatura máxima a superarem os 30°C.
21. No contexto do território de Portugal Continental, os quantitativos de precipitação média anual no Alentejo Central são baixos, em geral rondando entre 500 mm e os 650 mm, com exceção de algumas áreas montanhosas. Os relevos ocidentais, embora pouco elevados (424 m de altitude, na Serra de Monfurado), atuam como obstáculos orográficos com repercussão na distribuição regional das precipitações, dado o significativo desnível da sua vertente ocidental. Nas serras do interior – como na Ossa – registam-se igualmente mais de 700 mm, tomando em consideração valores observados em estações próximas. Os mais baixos valores, inferiores a 500 mm, observam-se no vale do Guadiana, a jusante da foz do Degebe, que constitui uma das áreas mais secas do território português (Ventura, 1994; Fragoso, 2003; Ferreira, 2005).

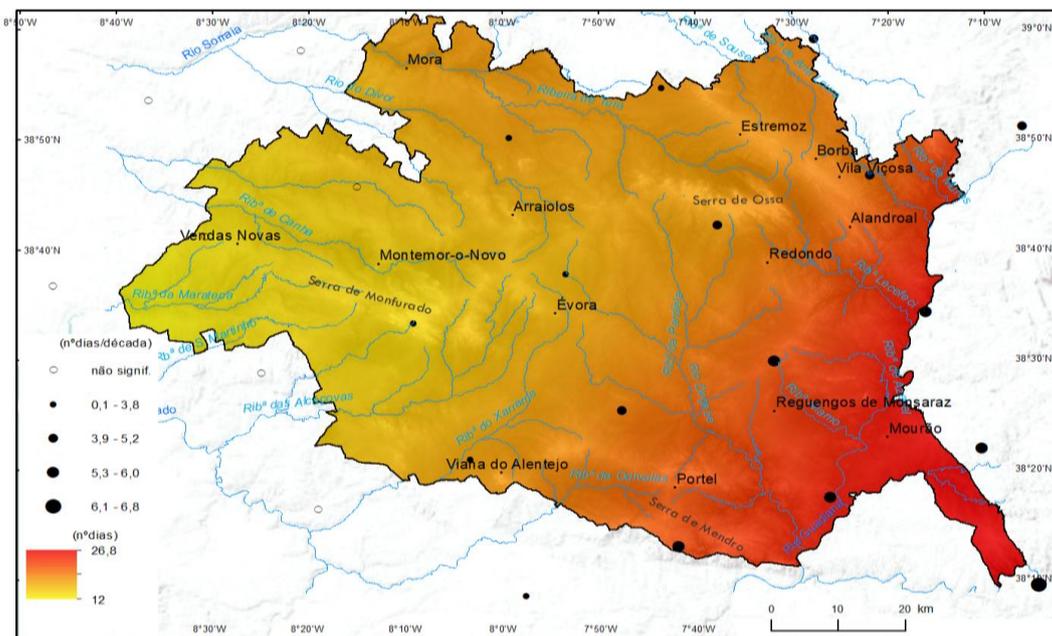
Figura 2. Temperatura Máxima Média de Verão e Tendência Recente, no Alentejo Central (1971-2015)



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

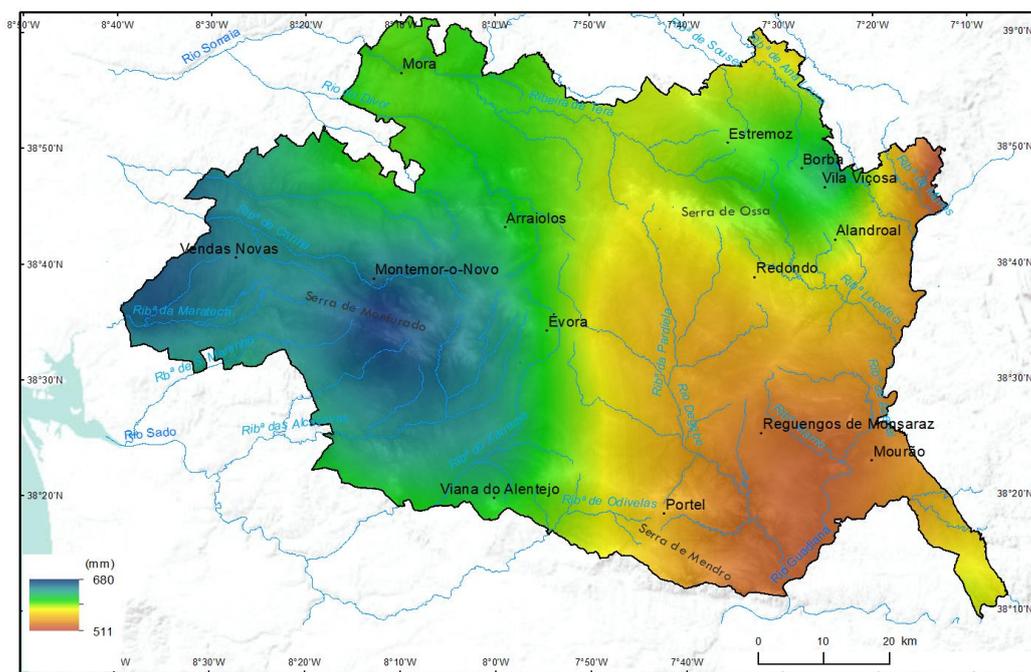
22. No que diz respeito à distribuição da precipitação ao longo do ano, o regime caracteriza-se por uma forte concentração das chuvas no semestre mais frio, registando-se, em média, cerca de 70% a 75% da precipitação anual entre os meses de outubro a março, enquanto os valores mensais são fracos entre junho e setembro, não atingindo sequer os 10 mm em julho ou agosto.

Figura 3. Número Médio Anual de Dias Muito Quentes e Tendência Recente no Alentejo Central (1971-2015)



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

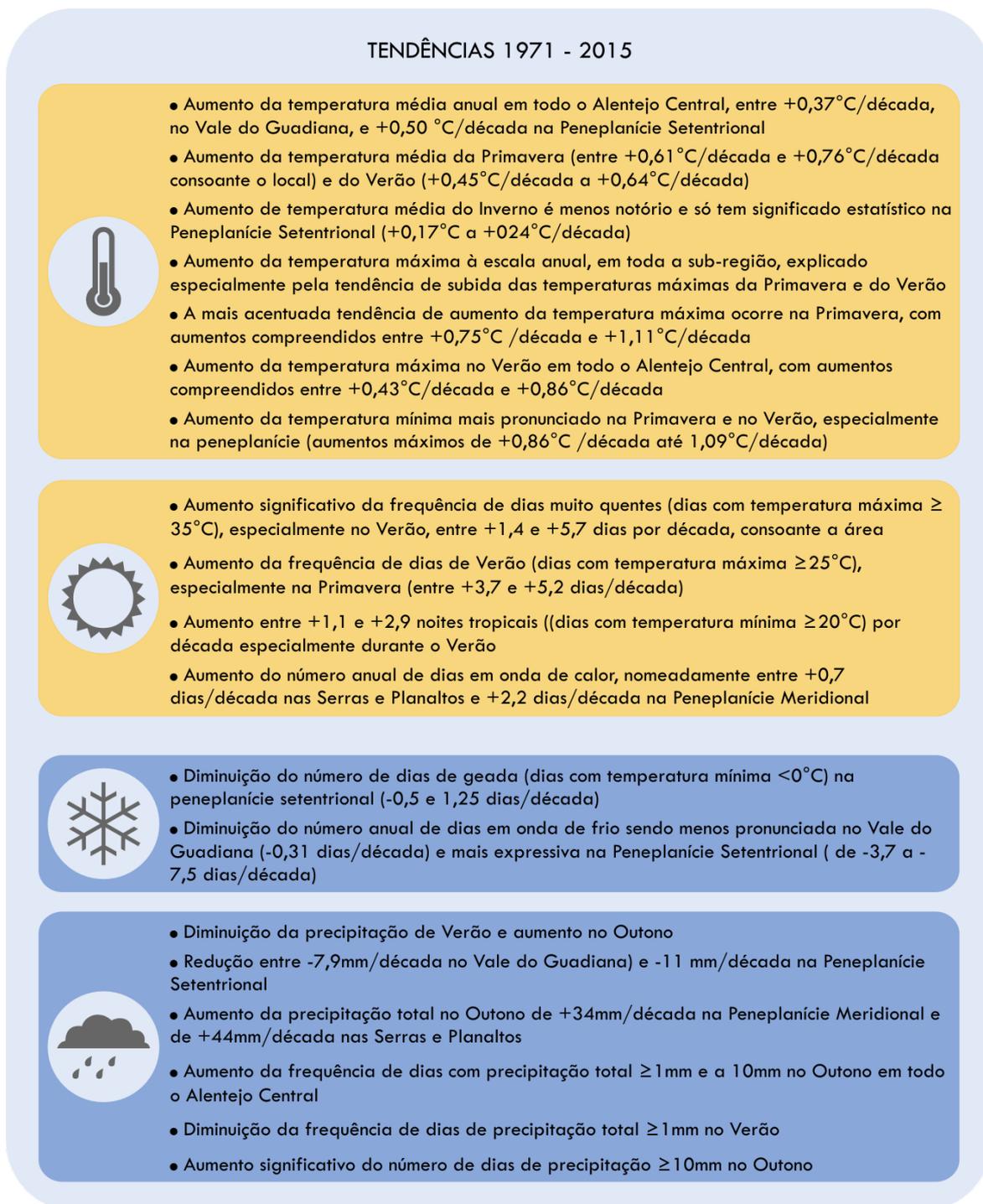
Figura 4. Precipitação Média Anual no Alentejo Central (1971-2015)



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

23. Da análise realizada identificaram-se um conjunto de tendências climáticas no comportamento das diversas variáveis no Alentejo Central, entre 1971 e 2015, destacando-se os principais resultados que se revelam mais significativos (nível de significância de 5%).

Figura 5. Principais tendências observadas no Alentejo Central (1971-2015)



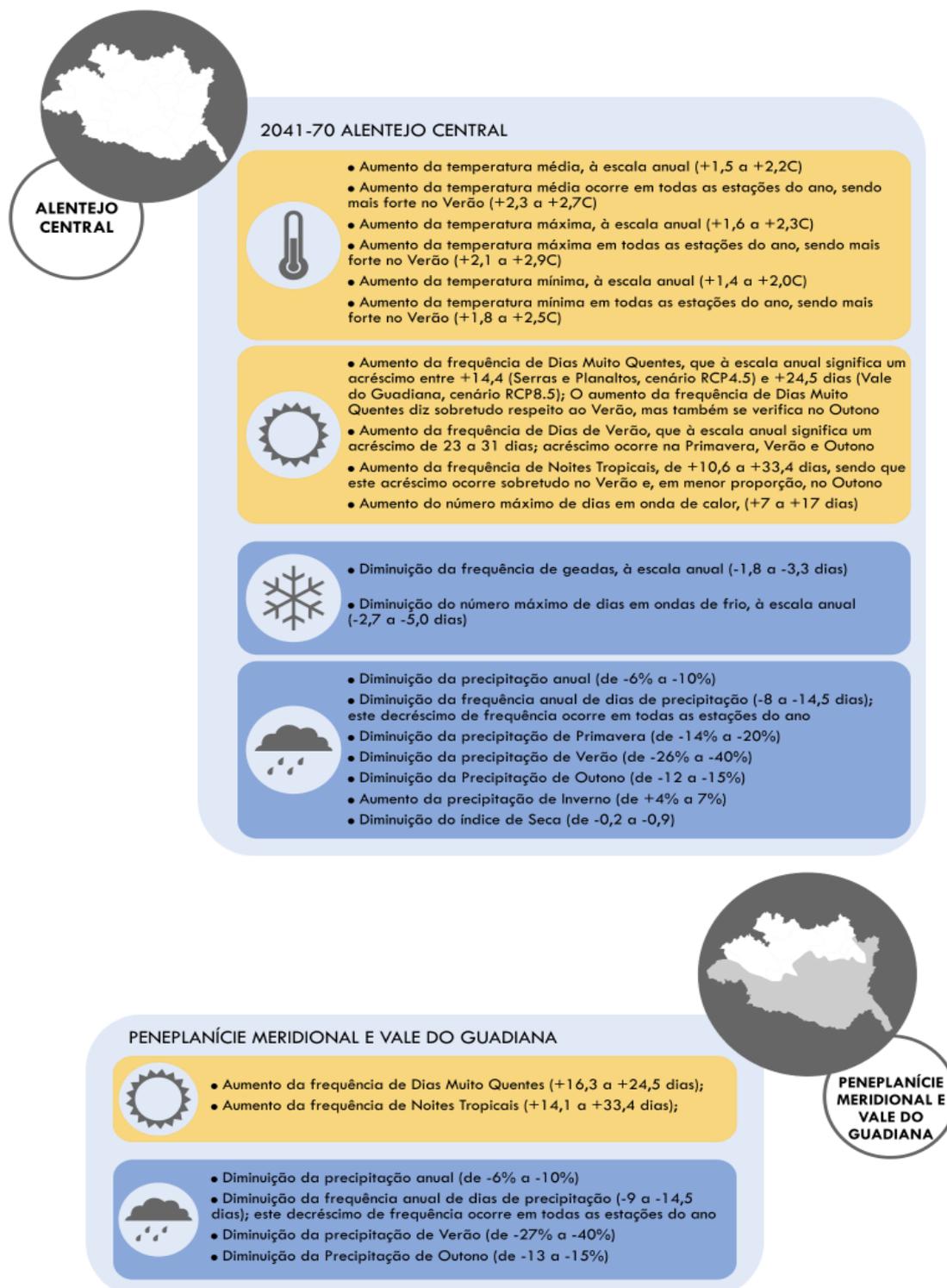
Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

## 6 | CENÁRIOS CLIMÁTICOS

24. A cenarização climática consiste na recolha e tratamento de informação climática futura (projeções) com recurso a diferentes modelos e para diferentes cenários climáticos globais (RCP 4.5 e 8.5), servindo como apoio para identificar as possíveis alterações no clima futuro. Importa destacar que um cenário climático é uma simulação numérica do clima no futuro, baseada em modelos de circulação geral da atmosfera e na representação do sistema climático e dos seus subsistemas.
25. Os cenários climáticos para o Alentejo Central climáticas utilizaram como referência os cenários de emissões de GEE como dados de entrada (*inputs*) nos modelos climáticos, designados por *Representative Concentration Pathways* (RCP). Estes cenários representam as emissões esperadas de GEE em função de diferentes evoluções futuras do desenvolvimento socioeconómico global. Sendo a concentração atual de CO<sup>2</sup> 400 ppm (partes por milhão), no PIAAC-AC foram considerados dois cenários de referência:
  - » RCP 4.5 – que pressupõe um aumento da concentração de CO<sup>2</sup> atmosférico até 520 ppm em 2070, com incremento menor até 2100;
  - » RCP 8.5 – que pressupõe uma trajetória semelhante ao cenário RCP 4.5 até 2050, mas com aumento intensificado depois, atingindo uma concentração de CO<sup>2</sup> de 950 ppm em 2100.
26. Para a realização deste exercício utilizou-se informação disponível de duas fontes fundamentais: Instituto Português do Mar e da Atmosfera (Portal do Clima); EURO-CORDEX: Coordinated Downscaling Experiment - European Domain.
27. Tendo presente a lista apreciável de simulações dos modelos existentes, optou-se por utilizar o Ensemble dos modelos regionais (RCM), a partir do Ensemble dos modelos globais (driving model). Tendo em atenção que foram analisados dois períodos futuros (2050 e 2100), compararam-se dois cenários em cada um deles, a opção pela utilização das simulações de um Ensemble dos modelos regionais pareceu ser aquela que assegurava um conjunto de resultados cuja síntese era mais compreensível e de maior utilidade.
28. Foram recolhidos e analisados os dados dos valores das anomalias das médias projetadas, relativamente aos valores médios do período histórico simulado (período 1971-2000) pelos mesmos modelos regionalizados. Foram posteriormente cenarizados os comportamentos das seguintes variáveis climáticas: temperatura média; temperatura máxima; temperatura mínima (Tn); precipitação total; vento (velocidade média a 10 metros); número de dias muito quentes ( $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ); número de dias de Verão ( $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ); número de noites tropicais ( $\geq 20^{\circ}\text{C}$ ); número de dias em ondas de calor; número de dias em ondas de frio; número de dias de geada ( $< 0^{\circ}\text{C}$ ); número de dias de precipitação ( $\geq 1\text{mm}$ ,  $\geq 10\text{mm}$ ,  $\geq 50\text{mm}$ ); Índice de seca (SPI); número de dias de vento moderado ( $v_{ff} \geq 5,5 \text{ m/s}$ ); número de dias de vento muito forte ( $v_{ff} \geq 10,8 \text{ m/s}$ ).
29. As projeções climáticas para meados do século (2041-70), para os valores extremos dos dois cenários de forçamento para a globalidade do Alentejo Central são apresentadas na Figura seguinte, sendo que algumas projeções climáticas para meados do século (2041-70) terão intensidade acrescida na Peneplanície Meridional e mais ainda no Vale do Guadiana.

30. Estas projeções reforçam-se no período de cenarização 2071-2100, e o sentido das variações acima destacadas serão mais críticas na Peneplanície Meridional e no Vale do Guadiana, pela combinação do aumento de frequência de condições de calor e de redução da precipitação.

Figura 6. Cenários Climáticos para o Alentejo Central (2041-2070)



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

## 7. IMPORTÂNCIA DO CLIMA E O IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NOS SETORES ESTRATÉGICOS

31. A análise realizada, com base em diversos estudos e estratégias, permitiu identificar diversas evidências da importância do clima/condições meteorológicas e dos potenciais impactos resultantes das alterações climáticas para os setores sub-regionais estratégicos em análise.
32. Transversalmente a todos os setores, emergem como principais eventos climáticos potencialmente impactantes: as temperaturas médias mais elevadas; as ondas de calor e as secas mais intensas e frequentes; o agravamento da frequência e a intensidade de eventos extremos; as precipitações mais intensas e concentradas no tempo; a diminuição da precipitação; as alterações do regime de precipitação (em particular redução da precipitação primaveril); a diminuição do número de dias com geada; os longos períodos de carência hídrica; aumento da suscetibilidade à desertificação; a maior variabilidade na magnitude e velocidade do vento; alterações de temperatura bruscas e com elevada amplitude; diminuição do escoamento superficial; aumento da evapotranspiração.

Tabela 1. Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas

|   |  |
|---|--|
| <br>AGRICULTURA<br>E FLORESTAS   | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Alterações do ciclo vegetativo</li> <li>» Redução da produção</li> <li>» Encharcamento e erosão dos solos em episódios de precipitação intensa</li> <li>» Desregulação do balanço hídrico, conduzindo a situações de aridez, nomeadamente nas culturas de sequeiro</li> <li>» Perda de parte ou totalidade da produção e aumento da variação interanual das produções</li> <li>» Aparecimento de novas doenças e/ou pragas ou aumento da importância de doenças/pragas</li> <li>» Aumento dos riscos de erosão do solo</li> <li>» Aumento do risco de abandono da atividade</li> <li>» Quebra de produtividade em solos com fraca capacidade de retenção de água</li> <li>» Menor crescimento do lenho e da cortiça devido à distribuição da PPL para a reconstituição da copa após período de secura intensiva</li> <li>» Aumento da dificuldade na regeneração dos povoamentos</li> <li>» Maior stress ambiental, com maior suscetibilidade de ataques de pragas e doenças</li> <li>» Aumento da dificuldade de regeneração dos povoamentos de azinheira</li> <li>» Aumento da dificuldade na regeneração dos povoamentos de carvalhos, com consequências na densidade dos povoamentos</li> </ul> |
| <br>BIODIVERSIDADE<br>E PAISAGEM | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Com a provável maior ocorrência de eventos extremos poderá aumentar o derrube de árvores</li> <li>» Diminuição de algumas espécies faunísticas e florísticas mais sensíveis às alterações climáticas</li> <li>» Incremento do número de ocorrência de incêndios florestais com a consequente desertificação e despovoamento do território</li> </ul>  |

|   |  |
|---|--|
|  <p>ECONOMIA</p>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Com a provável maior ocorrência de eventos extremos, o acesso a determinados bens e serviços poderá ser condicionado, com impactos económicos na qualidade de vida</li> <li>» Com o aumento de poluentes atmosféricos como o dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>), partículas (PM<sub>10</sub>) e ozono, verifica-se um efeito sinérgico de alergia respiratória com os pólenes, com potenciais efeitos negativos no turismo, dada a importância das atividades ao ar livre nos vários produtos, especialmente em grupos de risco (alérgicos, crianças e idosos)</li> <li>» As alterações na amplitude dos ciclos de humidade ou de temperatura originarão impactos negativos no estado de conservação do património edificado</li> </ul>  |
|  <p>SAÚDE HUMANA</p>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Com o aumento da magnitude e intensidade de ondas de calor é expectável que se assista a uma maior mortalidade por doenças cardiovasculares e respiratórias</li> <li>» É também expectável um aumento da morbilidade associada ao desconforto térmico estival na população mais vulnerável e com menor capacidade de adaptação, como sejam os indivíduos fragilizados por outras patologias, idosos, crianças e a população não climatizada (turistas)</li> <li>» O aumento das noites tropicais poderá ter um impacto negativo na carga térmica suportada pelo corpo humano o que poderá aumentar os casos de fadiga, desidratação, o que poderá contribuir para desencadear de episódios cardiorrespiratórios.</li> <li>» Alterações de temperatura (em conjugação com o efeito do vapor de água na atmosfera) podem deteriorar a qualidade do ar, contribuindo para o aumento da concentração de poluentes atmosféricos e de partículas em suspensão.</li> </ul> |
|  <p>SEGURANÇA DE PESSOAS E BENS</p>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento da frequência de incêndios</li> <li>» Aumento da área ardida</li> <li>» Aumento da exposição de pessoas e bens</li> <li>» Aumento da frequência e intensidade de cheias e inundações</li> <li>» Aumento da ocorrência de cheias rápidas</li> <li>» Redução de recursos hidrológicos, redução da água disponível para consumo</li> <li>» Danos materiais</li> <li>» Perdas humanas</li> </ul>  |
|  <p>TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES</p>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Degradação mais acelerada da camada de desgaste das vias rodoviárias</li> <li>» Aumento do número de acidentes (danos materiais em veículos, ferimentos e fatalidades)</li> <li>» Danos na infraestrutura das pontes devido a arraste da camada de sedimentos</li> <li>» Estragos significativos nas juntas dos carris</li> </ul>   |
|  <p>ENERGIA E SEGURANÇA ENERGÉTICA</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Menor produção de eletricidade por painéis fotovoltaicos</li> <li>» Maior variação dos caudais</li> <li>» Menor produção hidroelétrica</li> <li>» Menor produção de eletricidade por energia eólica</li> <li>» Menor consumo de energia final para aquecimento</li> </ul>   |
|  <p>RECURSOS HÍDRICOS</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Diminuição da quantidade de água armazenada</li> <li>» Diminuição da qualidade da água armazenada</li> <li>» O aumento da temperatura e conseqüente diminuição do escoamento trará impactos negativos sobre a qualidade da água podendo aumentar os custos de tratamento</li> <li>» A redução da capacidade dos sistemas de drenagem poderá levar à ocorrência de cheias</li> <li>» Em casos em que os sistemas de drenagem não são separativos, poderão ocorrer problemas ao nível do funcionamento das ETAR</li> <li>» Os constrangimentos nas disponibilidades poderão trazer problemas na gestão integrada dos recursos hídricos</li> </ul>   |

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

## 8. IMPACTOS E VULNERABILIDADES AO CLIMA ATUAL

33. A caracterização e análise dos diferentes impactos climáticos a que o Alentejo Central esteve exposto desde 2000 foi realizada com base na construção de uma plataforma de sistematização de eventos – **Perfil de Impactos Climáticos (PIC)** – na qual foi registada a informação sobre a ocorrência de eventos meteorológicos relevantes, os impactos resultantes desses eventos e as consequências respetivas para o território e para os setores. Foi ainda utilizada informação complementar proveniente de outras fontes.
34. Em termos globais, entre 2000 e 2017, nos 14 municípios, contabilizaram-se 474 eventos meteorológicos responsáveis por mais de seis centenas de impactos e consequências. Os impactos com maior expressão estão associadas à precipitação excessiva (327), às temperaturas elevadas associadas a ondas de calor (203) e as situações de vento forte (107), por vezes acompanhados de precipitação. Destacam-se como principais consequências as cheias e inundações (297), os incêndios (florestais, de mato ou agrícolas, 141), as quedas de árvores (47) e os deslizamentos de terras (5), tendo-se registado impactos em todos os setores, nomeadamente ao nível da saúde humana, segurança rodoviária, danos em atividades, edifícios, infraestruturas e vegetação.

Tabela 2. Impactos Climáticos no Alentejo Central (2000 – 2017)

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <p>AGRICULTURA E FLORESTAS</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Os 102 eventos meteorológicos extremos relevantes para o setor estão, na sua maioria, associados a temperaturas elevadas e a períodos cada vez mais prolongados de secas que, associados na sua maioria a incêndios em meio rural, tiveram impactos acumulados significativos na atividade agrícola e florestal.</li> <li>» Dos 88 impactos sinalizados, as principais consequências verificaram-se na perda de significativas áreas de produção agroflorestal e mato, com 90 ocorrências registadas.</li> </ul>   |
| <p>BIODIVERSIDADE E PAISAGEM</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Os eventos climáticos com potencial influência no setor foram a precipitação reduzida, que conduz a períodos de seca prolongados, as temperaturas excessivas, com várias ondas de calor, os ventos fortes, normalmente associados a rajadas, as precipitações excessivas, a ocorrência de geadas/granizo e, ainda que pontualmente, ocorrência de queda de neve.</li> <li>» Registaram-se 117 eventos meteorológicos extremos com impacto no setor.</li> <li>» Dos eventos registados saliente-se a ocorrência de várias condicionantes setoriais, uma vez que houve perda de património, não pela queda de árvores, mas também pela redução e alteração da produtividade nos ecossistemas, nomeadamente através de incêndios, associados a temperaturas elevadas (94 registos).</li> </ul>  |
| <p>ECONOMIA</p>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Ocorreram 84 eventos extremos, tendo-se registado 33 impactos que provocaram alterações nos estilos de vida das populações, dado que condicionaram o acesso a bens e a serviços.</li> <li>» Ocorreram impactos relevantes em estabelecimentos comerciais e em serviços localizados em meio urbano (sobretudo em grandes/médias superfícies, mercados municipais e em unidades hoteleiras), pelos danos causados pelas inundações e pela queda de materiais de revestimento e de estruturas (vento forte).</li> <li>» Os eventos de precipitação excessiva contribuíram em maior escala para a vulnerabilidade no setor, considerando a sua frequência.</li> <li>» Os eventos de temperatura elevada e as ondas de calor tiveram consequências sobretudo no condicionamento do acesso dos cidadãos a bens e serviços, na redução da mobilidade provocada pelos incêndios e na saúde dos turistas, pela redução da qualidade do ar.</li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
|  <p>SAÚDE HUMANA</p>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>» A maior parte dos eventos apresentam um potencial impacto direto para a Saúde Humana, com destaque para a frequência de episódios associados a precipitação excessiva.</li> <li>» Saliem-se 5 casos com despiste automóvel e 3 casos de necessidade de resgate de população em emergência sinalizados em episódios de precipitação excessiva.</li> <li>» As temperaturas elevadas foram o evento climático que mais foi identificado com potencial para causar danos na saúde (quase 80% dos impactos com dano para a saúde, são associados a eventos de calor) e, o episódio de onda de calor de 2003, foi registado no PIC como o período no qual houve um excesso de mortalidade de 85 pessoas.</li> </ul>  |
|  <p>SEGURANÇA DE PESSOAS E BENS</p>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Direta ou indiretamente, com maior ou menor intensidade, todos os eventos meteorológicos registados, nomeadamente precipitação excessiva, temperatura elevada associada a onda de calor e situações de vento forte, por vezes acompanhados de precipitação, geraram impactos ao nível da Segurança de Pessoas e Bens.</li> <li>» Considerando a frequência nos dois últimos decénios, os impactos provocados e as respetivas consequências, os eventos associados a temperaturas elevadas e ondas de calor apresentam-se como os que contribuem em maior escala para a vulnerabilidade no que respeita aos impactos sobre a saúde e a segurança de pessoas.</li> <li>» Os eventos de precipitação excessiva e vento forte, que provocam cheias, inundações e queda de árvores, são os que mais influenciam a segurança de bens e os impactos sobre edifícios e infraestruturas.</li> </ul>   |
|  <p>TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES</p>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Nos eventos extremos observados conclui-se que existiram consequências diversas que impactaram nas condições de vida e de mobilidade das pessoas que vivem e residem neste território, dado que condicionaram o acesso dos cidadãos a bens e serviços.</li> <li>» Ocorreram impactes relevantes nos transportes rodoviários (e.g. acidentes, cortes de circulação, danos e/ou alteração na infraestrutura), ferroviários (e.g. interrupção da circulação) e nas redes de comunicações (e.g. queda de postes).</li> <li>» As situações de interrupção ou condicionamento de tráfego e corte de vias são as que ocorrem com maior frequência, pelo que devem ser tidos em consideração aspetos relacionados com a resiliência da rede e a existência de caminhos alternativos com condições adequadas de segurança e nível de serviço como forma de minimizar os impactes de eventos climáticos.</li> </ul>  |
|  <p>ENERGIA E SEGURANÇA ENERGÉTICA</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Do total de eventos climáticos extremos ocorridos, apenas 3 tiveram impactos negativos diretos no setor Energia e Segurança Energética.</li> <li>» No entanto, o impacte foi sempre significativo, resultando na alteração do estilo de vida dos habitantes.</li> <li>» A quebra no fornecimento de energia é a consequência mais comum dos impactos diretos destes eventos meteorológicos, afetando transversalmente todos os setores económicos (falhas no fornecimento de energia, prejuízos nos estabelecimentos de hotelaria e comércio; falta de eletricidade em casas particulares).</li> </ul>   |
|  <p>RECURSOS HÍDRICOS</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Foram apurados 75 eventos extremos, com impacto nos Recursos Hídricos, sendo a maioria dos impactos associados a inundações/cheias.</li> <li>» Os principais impactos resultantes das temperaturas elevadas/ondas de calor advêm dos incêndios florestais e/ou agrícolas, que originaram pressões sobre a qualidade dos recursos hídricos.</li> <li>» Os eventos climáticos criaram também pressão sobre a disponibilidade dos recursos hídricos, dado que nos dias de elevadas temperaturas e ondas de calor, se verificam maiores taxas de evaporação e aumento dos consumos do setor urbano e agrícola.</li> <li>» Ainda respeitante às disponibilidades e à qualidade da água, verificaram-se impactos significativos nas disponibilidades de água determinados por períodos de seca extrema e severa. Estes episódios têm sido cada vez mais frequentes nos últimos 20 anos, na medida em que se verificam cada vez menores volumes armazenados em períodos de seca.</li> </ul> |

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

## 9. AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA SUB-REGIONAL

35. A avaliação do modo como o Alentejo Central lidou com os eventos climáticos relevantes para os setores (no passado), suportou-se na identificação e análise das ações que foram implementadas para responder aos eventos, nomeadamente focadas nas entidades responsáveis por atuarem em caso de ocorrência de fenómenos meteorológicos na eficácia da ação.
36. No âmbito das respostas dadas às consequências dos eventos climáticos registados no Alentejo Central, estas têm sido sobretudo resultantes da atuação conjunta de várias entidades, com destaque para o Comando Distrital de Operações de Socorro de Évora (Autoridade Nacional de Proteção Civil), as Câmaras Municipais, os Serviços Municipais de Proteção Civil, os Bombeiros Municipais e as forças de segurança (PSP e GNR).
37. A resposta imediata às consequências no setor da **Agricultura e Florestas** decorrentes de eventos climáticos tem-se revelado relativamente eficaz, em resultado da cooperação institucional entre as entidades responsáveis pelo planeamento e pela execução das ações e pela modernização de meios técnicos e operacionais. As ações/respostas mais frequentes passaram pelo combate às chamas e proteção de bens e culturas (estas últimas, quando possível): limpeza de áreas ardidas, reparação de danos e reposição de culturas agrícolas e/ou de áreas florestais; bem como pela reposição e/ou reconversão das condições e zonas agrícolas iniciais (introdução e/ou reposição de culturas).
38. As ações e respostas para o sector da **Biodiversidade e Paisagem**, têm sido diversificadas, onde se destacam as direcionadas para as consequências na paisagem provocadas pelo vento forte, onde merece especial relevo o controlo das árvores que caem, nomeadamente sobre as vias públicas, assim como para o controlo das consequências resultantes da precipitação excessiva e das ondas de calor. De acordo com os dados disponíveis, a resposta às consequências ao sector da biodiversidade e paisagem foram eficazes face à cooperação das entidades. Todavia, assinalam-se alguns constrangimentos financeiros, organizacionais e mesmo culturais nas respostas às intervenções das consequências dos eventos climáticas.
39. Também no setor da **Economia** as ações e as respostas têm sido diversificadas. Relevam-se as direcionadas para as consequências nas atividades de comércio e de serviços em meio urbano, que resultaram sobretudo em danos em edifícios, devido a ocorrências de inundações, de incêndios ou de episódios de vento forte. As principais ações/respostas passaram por, no caso das inundações e cheias, pela reposição das condições iniciais (remoção/bombeamento de água; limpeza de áreas inundadas; inspeção das instalações elétricas e restabelecimento da energia elétrica e comunicações; reparação de danos); controlo de trânsito nas imediações. No caso dos incêndios, releva o combate às chamas e proteção de edifício, resultante de incêndios florestal; limpeza de áreas ardidas na envolvente; ativação do Plano Municipal de Emergência. Destaque ainda para a divulgação de alertas e medidas de prevenção nomeadamente focadas na redução das regas nos jardins públicos, na adequação de procedimentos em piscinas municipais e na informação sobre as medidas minimizadoras dos efeitos da seca. A resposta imediata às consequências no setor tem-se revelado globalmente eficaz (apenas foram registados 3 eventos climáticos, com importância alta e moderada, que tiveram eficácia de resposta baixa, nomeadamente associados a precipitações

excessivas), em resultado da cooperação institucional entre as entidades responsáveis pelo planeamento e pela execução das ações.

40. As ações e as respostas para o setor da **Saúde Humana** têm sido centradas tanto na intervenção reativa (socorro e emergência) como também na intervenção de alerta e prevenção para a população. A resposta imediata às consequências no setor da saúde decorrentes de eventos climáticos registados neste território tem-se revelado eficaz, em resultado da cooperação institucional entre as entidades responsáveis. Ainda que, da avaliação efetuada, não se sinalizem necessidades de alterações institucionais para aumentar a eficácia da resposta às consequências dos eventos climáticos registados na saúde, considera-se que a eficácia da resposta pode ser otimizada ao nível organizacional.
41. No caso da Segurança de **Pessoas e Bens**, as principais ações e respostas estão direcionadas para as consequências relativas à perda de vidas humanas, à debilitação das condições de vida associadas à saúde, e aos danos a bens, como edifícios e infraestruturas, devido à ocorrência de cheias e inundações, incêndios florestais, movimentos de vertente, ondas de calor ou situações de seca. Globalmente a resposta tem-se revelado eficaz, em resultado da cooperação institucional entre as entidades responsáveis pelo planeamento e pela execução das ações.
42. Nos **Transportes e Comunicações**, com exceção das intervenções associadas a gelo/geada/neve, a resposta é considerada eficaz. Ainda assim, nota-se claramente o caráter corretivo das respostas, que mais do que evitar as consequências promove a sua minimização. Na maior parte dos casos, na resposta esteve envolvida mais do que uma entidade, havendo por isso necessidade de colaboração. No setor dos transportes, existem sistemas de resposta a emergências bem planeados e em operação, que advêm da ocorrência frequente de acidentes rodoviários que exigem capacidade de resposta.
43. O número de eventos climáticos extremos que podem ter algum tipo de consequência para o setor da **Energia e Segurança Energética** é considerável, tanto ao nível da oferta como da procura de energia. No entanto, apenas os eventos climáticos responsáveis por causar algum tipo de impacto direto no setor são alvo de respostas por parte das entidades responsáveis para esse propósito, de forma a mitigar esse impacto. Para eventos de temperaturas extremas, a resposta baseia-se na divulgação de alertas e medidas de prevenção, de forma a minimizar os potenciais efeitos negativos na saúde das pessoas, com potencial impacto no aumento do consumo de energia. No âmbito geral, o planeamento e resposta aos eventos climáticos extremos, decorrente da ação concertada das entidades envolvidas têm-se revelado eficaz.
44. No que diz respeito aos **Recursos Hídricos**, as ações e respostas dadas a eventos extremos têm sido diversificadas. Das ações e respostas a eventos extremos de precipitação, destaca-se a drenagem de água e a limpeza das áreas inundadas. No respeitante às ações e respostas a ondas de calor e secas, destacam-se as medidas de divulgação e sensibilização das populações, bem como o reforço nas análises e tratamento de água para consumo humano. A resposta imediata às consequências que afetam os recursos hídricos tem-se mostrado eficaz, em resultado da cooperação institucional entre as entidades responsáveis. As maiores limitações que se identificam no planeamento das respostas estão associadas a questões financeiras (elevados custos de intervenção em infraestruturas hidráulicas ou orçamentos reduzidos, particularmente por parte das corporações de bombeiros municipais) e organizacionais (recursos físicos ou humanos reduzidos).
45. A caracterização da capacidade adaptativa regional atendeu também ao contributo dos programas, estratégias e planos já elaborados que, de qualquer forma e com diferentes graus de intensidade e



## 10. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS E VULNERABILIDADES FUTURAS

46. Neste capítulo identificam-se os principais eventos climáticos que poderão afetar o Alentejo Central, tendo em atenção as projeções do clima futuro, e são descritos os impactos – negativos (ameaças) e positivos (oportunidades) – das alterações climáticas. Esta análise permitiu compreender melhor como a vulnerabilidade climática atual da sub-região poderá mudar no futuro, ajudando, posteriormente, a formular uma estratégia de adaptação coerente, para cada um dos setores estratégicos.

Tabela 3. Principais Impactos Futuros do Clima no Alentejo Central

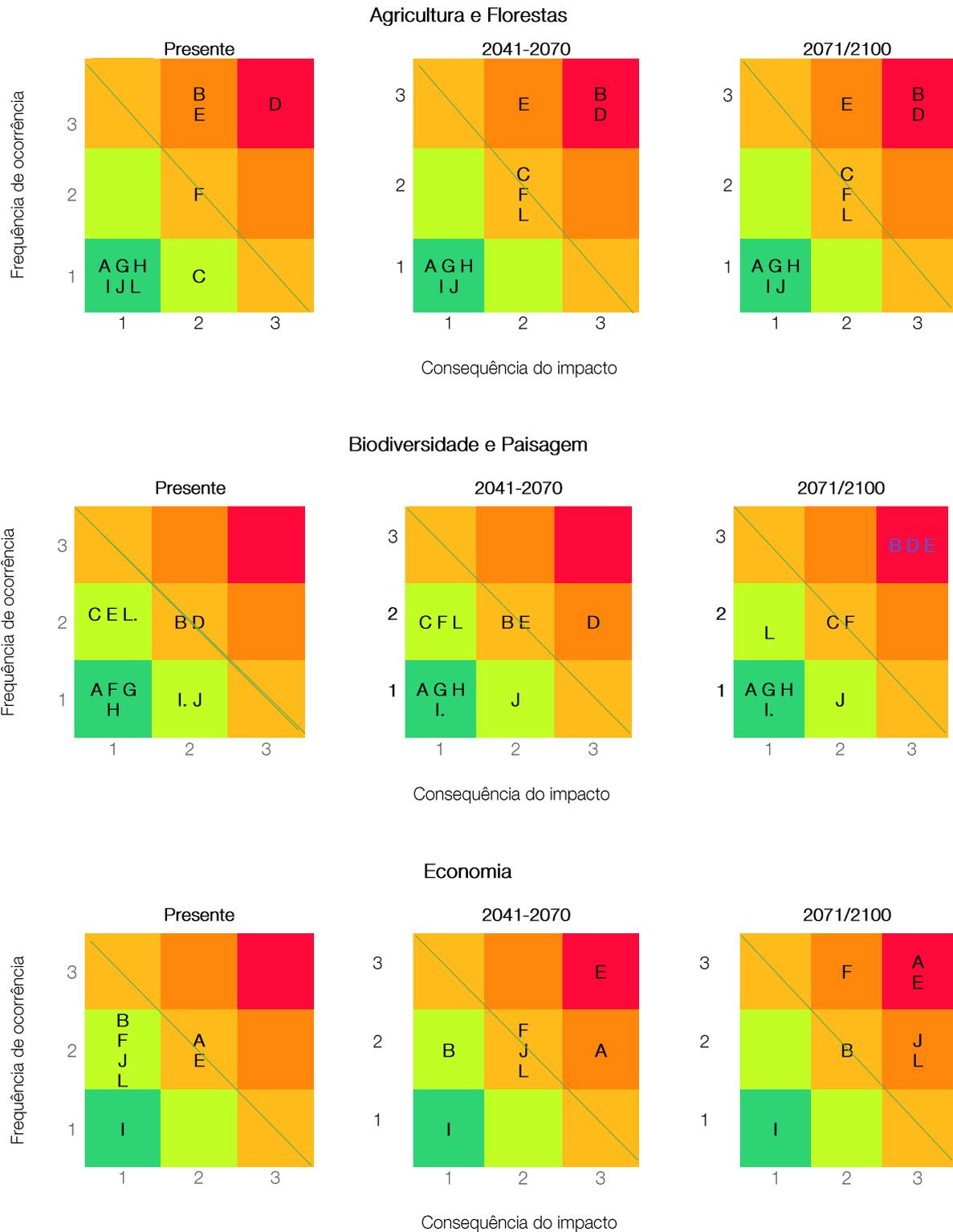
| Setor   | Impactos positivos diretos (oportunidades)  | Impactos negativos diretos (ameaças)  |
|---|---|---|
| <br>AGRICULTURA<br>E FLORESTAS     | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Possibilidade – a investigar, testar e confirmar – de maior produção global em alguns sistemas agrícolas (nomeadamente pomares, cereais e vinha), decorrente do aumento projetado da temperatura média mínima.</li> <li>» Possibilidade de redução de danos na produção agrícola (sobretudo ao nível da horticultura, fruticultura, olivicultura e viticultura), decorrente da diminuição expectável das ocorrências de geadas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Danos e perdas significativas nas culturas temporárias (cereais, pastagens e hortícolas).</li> <li>» Danos e perdas significativas nas culturas permanentes (pomares, olivicultura, viticultura).</li> <li>» Danos e perdas significativas na atividade pecuária, pela redução de efetivos face às potenciais limitações alimentares.</li> <li>» Perda de terrenos com aptidão agrícola.</li> <li>» Erosão dos solos (camada superficial), com conseqüente redução da matéria orgânica presente</li> <li>» Propensão para maior ocorrência de fogos florestais.</li> <li>» Redução da massa florestal e da produção de cortiça.</li> </ul>               |
| <br>BIODIVERSIDADE<br>E PAISAGEM | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento da área potencial de azinhal.</li> <li>» Diminuição de algumas espécies invasoras (Acacia dealbata, Hakea sericea).</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Alteração das potencialidades vegetais do território.</li> <li>» Diminuição da produção de cortiça.</li> <li>» Alteração dos padrões de biodiversidade.</li> <li>» Alteração do uso do solo.</li> <li>» Diminuição da produtividade de culturas agrícolas com maiores necessidades hídricas.</li> <li>» Diminuição da disponibilidade de água em albufeiras.</li> <li>» Diminuição da produtividade de povoamentos florestais (Eucalyptus spp. e Pinus pinaster).</li> <li>» Diminuição da produtividade pascícola.</li> </ul>   |
| <br>ECONOMIA                     |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Maior ocorrência e intensificação dos danos em estabelecimentos comerciais e de serviços.</li> <li>» Maior ocorrência e intensificação dos danos em unidades hoteleiras e em edifícios afetos a atividades turísticas e de lazer.</li> <li>» Maior ocorrência e intensificação dos danos nos elementos do património histórico-cultural, em particular no património edificado e equipamentos culturais.</li> <li>» Potencial redução da importância de produtos turísticos relevantes para a sub-região (short-breaks, turismo de natureza, touring cultural e paisagístico, circuitos turísticos, gastronomia e enologia e turismo sénior).</li> </ul> |

| Setor   | Impactos positivos diretos (oportunidades)  | Impactos negativos diretos (ameaças)   |
|---|---|--|
| <br>SAÚDE HUMANA                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Potencial diminuição de doenças associadas ao frio, nomeadamente do aparelho respiratório.</li> <li>» Potencial diminuição do excesso de mortalidade durante o inverno.</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Maior ocorrência e intensificação dos danos diretamente associados a eventos meteorológicos extremos (cheias e inundações).</li> <li>» Aumento da morbilidade e da mortalidade associada aos picos de calor.</li> </ul>   |
| <br>SEGURANÇA DE PESSOAS E BENS      | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Diminuição dos impactos resultantes de ondas de frio.</li> <li>» Diminuição dos impactos resultantes da ocorrência de geada.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Aumento da frequência de incêndios e da área ardida, associados ao aumento da secura dos combustíveis.</li> <li>» Maior frequência e intensidade de secas.</li> <li>» Aumento da frequência e intensidade de cheias e inundações (Inverno).</li> <li>» Aumento da frequência de movimentos de vertente (no Inverno).</li> <li>» Aumento da exposição de pessoas e bens a eventos extremos.</li> <li>» Aumento da probabilidade de ocorrência de acidentes, danos materiais e perdas humanas.</li> <li>» Maior ocorrência e intensificação de danos em edifícios e infraestruturas.</li> </ul> |
| <br>TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES      | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Menor degradação das infraestruturas rodoviárias pela diminuição de amplitudes térmicas e volumes de precipitação.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Maior risco de incêndio.</li> <li>» Maior necessidade de dotar as infraestruturas de revestimento da camada de desgaste apropriada às condições climáticas (nomeadamente resistente a altas temperaturas).</li> </ul>   |
| <br>ENERGIA E SEGURANÇA ENERGÉTICA | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Redução das necessidades de energia para aquecimento.</li> <li>» Redução dos danos a infraestruturas de transporte e geração de energia elétrica.</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Redução da produção de energia eólica e hidroelétrica.</li> <li>» Aumento dos picos de consumo de eletricidade.</li> <li>» Desequilíbrios entre procura e oferta de eletricidade.</li> <li>» Desequilíbrio entre as necessidades e consumo energético.</li> </ul>   |
| <br>RECURSOS HÍDRICOS              | <ul style="list-style-type: none"> <li>» O aumento da precipitação no período de Inverno deve ser encarado como uma oportunidade, se existirem eficientes sistemas de escoamento associados a uma boa gestão dos recursos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>» Redução das disponibilidades hídricas.</li> <li>» Diminuição da qualidade da água.</li> <li>» Danos em infraestruturas hidráulicas situadas em zonas de inundações.</li> </ul>  |

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

47. Tendo por base esta análise foi efetuada uma avaliação dos riscos climáticos com maior prioridade para o Alentejo Central (riscos climáticos atuais e futuros prioritários), potencialmente mais gravosos devido às alterações climáticas, resultou, por setor estratégico, na hierarquização que se apresenta seguidamente.

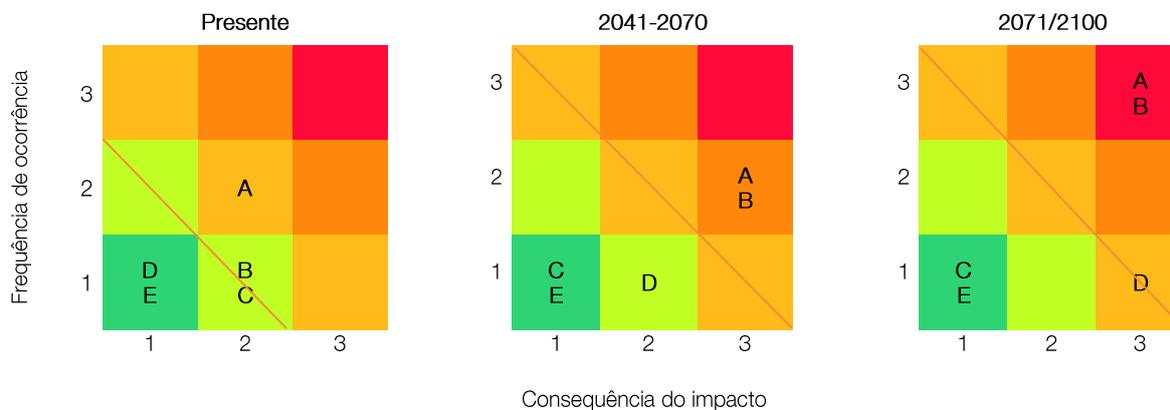
Figura 8 - Evolução do Risco Climático para os Principais Impactos Associados a Eventos Climáticos



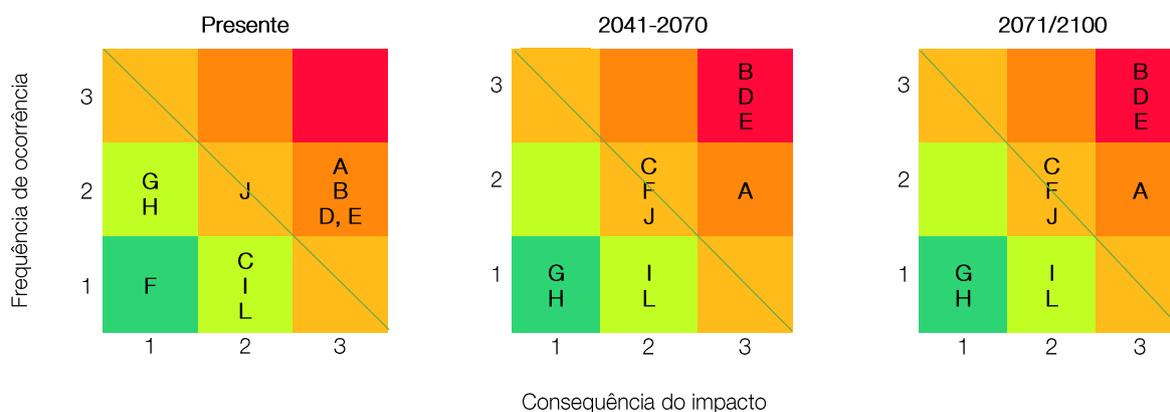
Legenda:

(A) Precipitação excessiva; (B) redução da precipitação; (C) Alteração na escala sazonal da precipitação; (D) Secas; (E) Temperaturas elevadas/ondas de calor; (F) Alteração na escala sazonal da temperatura; (G) Temperaturas baixas/ondas de frio; (H) Gelo/geadas/neve; (I) Granizo; (J) Vento forte; (L) Tempestades/tornados/trovoadas.

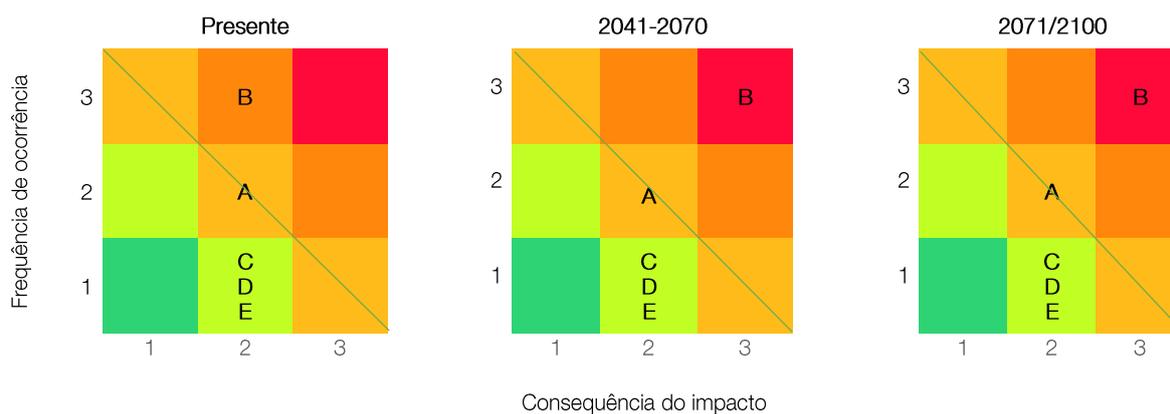
### Saúde Humana



### Segurança de Pessoas e Bens

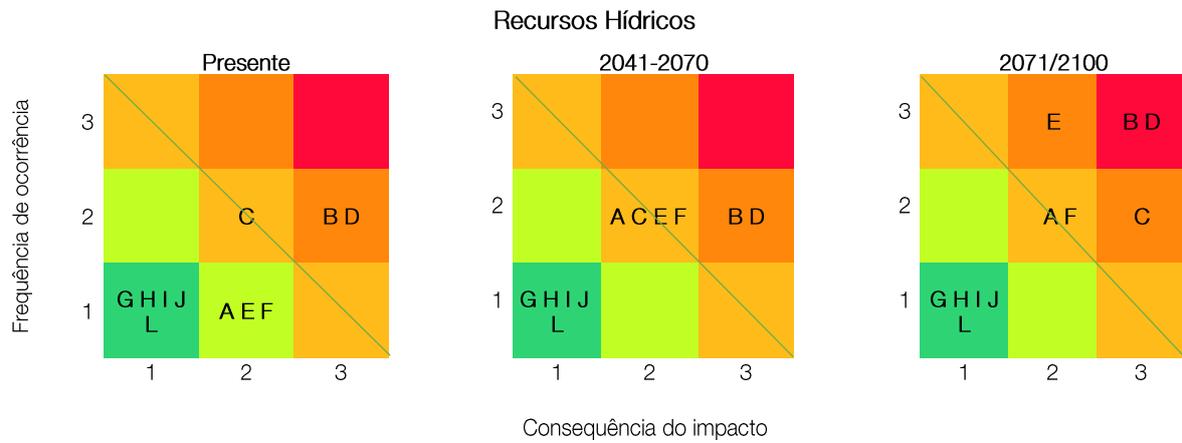


### Transportes e Comunicações



Legenda:

(A) Precipitação excessiva; (B) redução da precipitação; (C) Alteração na escala sazonal da precipitação; (D) Secas; (E) Temperaturas elevadas/ondas de calor; (F) Alteração na escala sazonal da temperatura; (G) Temperaturas baixas/ondas de frio; (H) Gelo/geadas/neve; (I) Granizo; (J) Vento forte; (L) Tempestades/tornados/trovoadas.



(A) Precipitação excessiva; (B) redução da precipitação; (C) Alteração na escala sazonal da precipitação; (D) Secas; (E) Temperaturas elevadas/ondas de calor; (F) Alteração na escala sazonal da temperatura; (G) Temperaturas baixas/ondas de frio; (H) Gelo/geadas/neve; (I) Granizo; (J) Vento forte; (L) Tempestades/tornados/trovoadas.



## Equipa Técnica do PIAAC-AC

### Equipa técnica da CIMAC

Teresa Batista  
Ricardo Barros  
João Sardinha  
Paula Mendes  
Andreia Lagartixo  
Joaquim Galhardo



### Coordenação Geral

Sérgio Barroso (CEDRU)  
João Telha (CEDRU)

### Comissão executiva

António Lopes (IGOT)  
João Tiago Carapau (WE CONSULTANTS)  
Luís Carvalho (CEDRU)

### Equipa técnica de consultores

Carla Figueiredo  
Gonçalo Caetano  
Heitor Gomes  
Sónia Vieira



Ana Patrícia Bonifácio  
Cláudia Carmo  
Débora Marques  
Frederico Metelo



João Vieira  
Susana Castelo



Eusébio Reis  
Ezequiel Correia  
José Luís Zêzere  
João Vasconcelos  
Marcelo Fragoso  
Maria João Alcoforado  
Ricardo Garcia  
Sandra Oliveira



Carlos Pinto Gomes  
Catarina Meireles  
Mauro Raposo



João Pedro Gouveia  
Júlia Seixas  
Pedro Coelho  
Pedro Palma  
Ricardo Rebelo  
Sofia Simões



