



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

RELATÓRIO DA FASE 1
**CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO
DE VULNERABILIDADES ATUAIS**

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO	14
2 DEFINIÇÃO DE ÂMBITO	18
2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO TEMÁTICA	18
2.2 CONTEXTUALIZAÇÃO ESTRATÉGICA	23
2.3 CONTEXTUALIZAÇÃO CONCEPTUAL	30
2.4 OBJETIVOS DO PIAAC-AC	32
2.5 ESTRUTURAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO PIAAC-AC.....	33
3 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA	36
3.1 AVALIAÇÃO CLIMÁTICA DO ALENTEJO CENTRAL.....	36
3.1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E METODOLOGIA.....	36
3.1.2 AVALIAÇÃO CLIMÁTICA DO ALENTEJO CENTRAL	39
3.2 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA NACIONAL E REGIONAL.....	45
3.2.1 METODOLOGIA.....	45
3.2.2 CARACTERIZAÇÃO GERAL	48
3.2.3 CONDIÇÕES MÉDIAS E VALORES EXTREMOS (1971-2000)	51
3.2.4 TENDÊNCIAS OBSERVADAS (1971-2015).....	63
4 CENARIZAÇÃO CLIMÁTICA.....	71
4.1 INTRODUÇÃO	71
4.2 METODOLOGIA DE CENARIZAÇÃO	71
4.3 CENÁRIOS.....	73
4.3.1 CENARIZAÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA	73
4.3.2 CENARIZAÇÃO DA TEMPERATURA MÁXIMA.....	74
4.3.3 CENARIZAÇÃO DA TEMPERATURA MÍNIMA.....	76
4.3.4 CENARIZAÇÃO DO NÚMERO DE DIAS MUITO QUENTES.....	77
4.3.5 CENARIZAÇÃO DOS DIAS DE VERÃO	79
4.3.6 CENARIZAÇÃO DAS NOITES TROPICAIS.....	81
4.3.7 CENARIZAÇÃO DE DIAS DE GEADA.....	82
4.3.8 CENARIZAÇÃO DE NÚMERO MÁXIMO DE DIAS EM ONDAS DE CALOR.....	83

4.3.9 CENARIZAÇÃO DE NÚMERO MÁXIMO DE DIAS EM ONDAS DE FRIO.....	85
4.3.10 CENARIZAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO TOTAL.....	86
4.3.11 CENARIZAÇÃO DO NÚMERO DE DIAS DE PRECIPITAÇÃO.....	89
4.3.12 CENARIZAÇÃO DA SECA (SPI).....	93
4.3.13 CENARIZAÇÃO DO VENTO.....	94
4.4 SÍNTESE DAS PROJEÇÕES CLIMÁTICAS.....	97
5 IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS.....	100
5.1 INTRODUÇÃO.....	100
5.2 AGRICULTURA E FLORESTAS.....	103
5.2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	103
5.2.1.1 AGRICULTURA.....	104
5.2.1.2 FLORESTA.....	105
5.2.2 IMPORTÂNCIA DO CLIMA E IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	106
5.2.2.1 AGRICULTURA.....	109
5.2.2.2 FLORESTAS.....	112
5.2.3 IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS.....	113
5.2.4 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA SUB-REGIONAL.....	116
5.3 BIODIVERSIDADE E PAISAGEM.....	121
5.3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	121
5.3.2 IMPORTÂNCIA DO CLIMA E IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	122
5.3.3 IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS.....	124
5.3.4 DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA SUB-REGIONAL.....	128
5.4 ECONOMIA.....	131
5.4.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	131
5.4.2 IMPORTÂNCIA DO CLIMA E IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	133
5.4.3 IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS.....	136
5.4.4 DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA SUB-REGIONAL.....	140
5.5 ENERGIA E SEGURANÇA ENERGÉTICA.....	144
5.5.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	144
5.5.2 IMPORTÂNCIA DO CLIMA E IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	147

5.5.3 IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS	149
5.5.4 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA SUB-REGIONAL	154
5.6 SAÚDE HUMANA.....	158
5.6.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	158
5.6.2 IMPORTÂNCIA DO CLIMA E O IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	162
5.6.3 IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS	170
5.6.4 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA SUB-REGIONAL	172
5.7 SEGURANÇA DE PESSOAS E BENS	176
5.7.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	176
5.7.2 IMPORTÂNCIA DO CLIMA E IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	177
5.7.3 IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS	179
5.7.4 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA SUB-REGIONAL.....	183
5.8 TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES.....	187
5.8.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	187
5.8.2 IMPORTÂNCIA DO CLIMA E IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	191
5.8.3 IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS	192
5.8.4 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA SUB-REGIONAL	195
5.9 RECURSOS HÍDRICOS	198
5.9.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	198
5.9.2 IMPORTÂNCIA DO CLIMA E O IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	200
5.9.3 IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS	203
5.9.4 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA SUB-REGIONAL	206

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Alterações climáticas: processos, características e ameaças	19
Figura 2. Redução de 80% das emissões de gases com efeito de estufa na União Europeia (100% = 1990)	25
Figura 3. Fatores relevantes para a determinação da vulnerabilidade climática	30
Figura 4. Fluxograma de elaboração do PIAAC-AC.....	34
Figura 5. Unidades de relevo do Alentejo Central.....	40
Figura 6. Temperaturas de superfície em 08/08/2016, derivadas da Banda 10 do satélite Landsat 8 TIRS	41
Figura 7. Temperaturas de superfície em 05/12/2016, derivadas da Banda 10 do satélite Landsat 8 TIRS	42
Figura 8. Unidades de Resposta Climática Homogénea do Alentejo Central	44
Figura 9. Termopluviometria de Mora, Viana do Alentejo (valores médios do período 1961-1990) e de Évora (valores médios do período 1971-2000)	50
Figura 10. Temperaturas média, máxima e mínima observadas nas URCH	51
Figura 11. Temperatura máxima média de Verão e tendência recente (1971-2015) no Alentejo Central..	52
Figura 12. Temperatura mínima média de Inverno e tendência recente (1971-2015) no Alentejo Central	53
Figura 13. Número médio anual de dias muito quentes, de verão e de noites tropicais observados nas URCH	53
Figura 14. Número médio anual de dias muito quentes e tendência recente (1971-2015) no Alentejo Central.	54
Figura 15. Número médio anual de dias em onda de calor e em onda de frio observados nas URCH	55
Figura 16. Número médio anual de dias de geada observado nas URCH	55
Figura 17. Precipitação média anual nas URCH.....	56
Figura 18. Precipitação média anual no Alentejo Central	57
Figura 19. Número médio anual de dias de precipitação (P>1mm) no Alentejo Central	57
Figura 20. Número de dias de precipitação nas URCH	58
Figura 21. Valor médio do SPI no Alentejo Central	59
Figura 22. Velocidade média do vento na estação de Évora/C.C.....	60
Figura 23. Velocidade média do vento modelada no Alentejo Central.	61
Figura 24. Número médio anual de dias de vento U > 10,8 m/s observado em Évora	61
Figura 25. Períodos de retorno das velocidades do vento extremo em Évora/C.Coord. (2001-2016).....	62
Figura 26. Tendências anuais e estacionais das temperaturas média, máxima e mínima registadas nas URCH	65
Figura 27. Tendências anuais e estacionais dos dias muito quentes, de verão e de noites tropicais registados nas URCH.....	66
Figura 28. Tendências anuais de dias em ondas de calor e de frio nas URCH.....	67
Figura 29. Tendências estacionais da precipitação total (mm/década) nas URCH	68
Figura 30. Tendências (ms-1/década) anuais e estacionais do vento médio nas URCH.....	68
Figura 31. Anomalias estacionais da temperatura (°C) média nas URCH	74
Figura 32. Valor médio das anomalias da temperatura máxima de Verão no Alentejo Central. Período 2041-2071, cenário RCP 8.5.....	75
Figura 33. Anomalias estacionais da temperatura máxima nas URCH.....	76
Figura 34. Anomalias estacionais da temperatura mínima nas URCH.....	77
Figura 35. Valor médio das anomalias de dias muito quentes no Alentejo Central. Período 2041-2071, cenário RCP 8.5	78
Figura 36. Anomalias estacionais do número de dias muito quentes nas URCH.....	79

Figura 37. Anomalias estacionais do número de dias de verão nas URCH	80
Figura 38. Valor médio das anomalias de noites tropicais no Alentejo Central. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5	81
Figura 39. Anomalias estacionais do número de noites tropicais nas URCH.....	82
Figura 40. Anomalias estacionais do número de dias de geada nas URCH	83
Figura 41. Valor médio das anomalias do número de dias em onda de calor no Alentejo Central. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5.....	84
Figura 42. Anomalias estacionais do número de dias em onda de calor nas URCH.....	85
Figura 43. Anomalias estacionais do número de dias em onda de frio nas URCH	86
Figura 44. Valor médio das anomalias (mm) da precipitação média anual no Alentejo Central. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5.....	87
Figura 45. Valor médio das anomalias (%) da precipitação média anual no Alentejo Central. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5.....	88
Figura 46. Anomalias estacionais da precipitação nas URCH	89
Figura 47. Anomalias estacionais do número de dias com precipitação ≥ 1 mm nas URCH.....	90
Figura 48. Valor médio das anomalias do número de dias de precipitação no Alentejo Central. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5.....	90
Figura 49. Anomalias estacionais do número de dias com precipitação ≥ 10 mm nas URCH.....	91
Figura 50. Anomalias estacionais do número de dias com precipitação ≥ 20 mm nas URCH.....	92
Figura 51. Valor médio do índice SPI no Alentejo Central. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5	94
Figura 52. Anomalias anuais do índice de seca nas URCH.....	94
Figura 53. Anomalias estacionais da velocidade do vento médio nas URCH	95
Figura 54. Anomalias estacionais da velocidade do vento médio nas URCH	96
Figura 55. Carta de suscetibilidade à desertificação.....	108
Figura 56. Avaliação do contributo dos programas, estratégias e planos para a capacidade adaptativa de Alentejo Central – Agricultura e Florestas.....	120
Figura 57. Situação tipo da catena de vegetação no Alentejo Central	123
Figura 58. Avaliação do Contributo dos Planos, Estratégias e Programas para a Capacidade Adaptativa sub-regional – Biodiversidade e Paisagem	130
Figura 59. Avaliação do contributo dos planos, estratégias e programas para a capacidade adaptativa sub-regional –Economia.....	143
Figura 60. Energia final por unidade geográfica em Portugal, Alentejo, Alentejo Central e respetivos municípios em função da densidade populacional	146
Figura 61. Consumo de energia final no setor residencial (TJ), por município, em 2001 e 2011.....	146
Figura 62 - Avaliação do contributo dos planos, estratégias e programas para a capacidade adaptativa sub-regional – Energia e Segura Energética	156
Figura 63. Avaliação do contributo dos planos, estratégias e programas para a capacidade adaptativa sub-regional –Saúde Humana	174
Figura 64. Avaliação do contributo dos planos, estratégias e programas para a capacidade adaptativa sub-regional –Segurança de Pessoas e Bens.....	185
Figura 65. Principais movimentos pendulares inter-concelhios (mais de 100 residentes, no conjunto dos dois sentidos)	188
Figura 66. Oferta do transporte público rodoviário	188
Figura 67. Oferta de transporte ferroviário	191
Figura 68. Avaliação do contributo dos planos, estratégias e programas para a capacidade adaptativa sub-regional – Transportes e Comunicações.....	196
Figura 69 – Projeções de volume captado para o cenário business as usual na Região Hidrográfica 6 (PGRH6 2016c)	199
Figura 70 – Projeções de volume captado para o cenário business as usual na Região Hidrográfica 7 (PGRH7 2016c)	199
Figura 71 – Síntese dos impactos das alterações climáticas sobre os recursos hídricos	200
Figura 72 – Percentagem do volume de água armazenado relativamente à capacidade total em anos de seca moderada a severa e seca severa a extrema.....	205

Figura 73 – Avaliação do contributo dos planos, estratégias e programas para a capacidade adaptativa do Alentejo Central – Recursos Hídricos.....208

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Conclusões do 5.º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas.....	23
Tabela 2. Redução das emissões na União Europeia, por setor (comparativamente a 1990).....	25
Tabela 3. Síntese de conceitos-chave de adaptação às alterações climáticas.....	31
Tabela 4 Unidades de relevo de base às URCH	37
Tabela 5. Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) do Alentejo Central e respetivas áreas.....	43
Tabela 6. Distribuição da URCH nos municípios do Alentejo Central.....	43
Tabela 7. Informação recolhida para a caracterização climática.....	46
Tabela 8. Parâmetros e índices de extremos analisados	46
Tabela 9. Metadados das imagens do satélite Landsat 8 (OLI_TIRS) usadas.....	47
Tabela 10. Número de secas ocorridas e grau de severidade nas URCH.....	60
Tabela 11. Valores médios e extremos de radiação solar média (W/m²)	62
Tabela 12. Síntese da análise de tendências observadas (1971-2015).....	63
Tabela 13. Anomalias anuais e estacionais da temperatura média nas URCH	73
Tabela 14. Anomalias anuais e estacionais da temperatura máxima nas URCH	75
Tabela 15. Anomalias anuais e estacionais da temperatura mínima nas URCH	77
Tabela 16. Anomalias anuais e estacionais do número de dias muito quentes nas URCH.....	79
Tabela 17. Anomalias anuais e estacionais do número de dias de verão nas URCH.....	80
Tabela 18. Anomalias anuais e estacionais do número de noites tropicais nas URCH	82
Tabela 19. Anomalias anuais e estacionais do número de dias de geada nas URCH.....	83
Tabela 20. Anomalias anuais do número máximo em ondas de calor nas URCH	84
Tabela 21. Anomalias anuais do número máximo em ondas de frio nas URCH	85
Tabela 22. Anomalias (%) anuais e estacionais da precipitação nas URCH	88
Tabela 23. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação ≥ 1mm nas URCH.....	89
Tabela 24. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação ≥ 10mm nas URCH.....	91
Tabela 25. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação ≥ 20mm nas URCH.....	92
Tabela 26. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação ≥ 50mm nas URCH.....	93
Tabela 27. Anomalias anuais do índice de seca nas URCH	93
Tabela 28. Anomalias anuais e estacionais do número da velocidade do vento médio nas URCH.....	95
Tabela 29. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com vento moderado nas URCH.....	96
Tabela 30. Principais indicadores agrícolas do Alentejo Central	104
Tabela 31. Potenciais impactos das alterações climáticas - Agricultura.....	110
Tabela 32 Potenciais impactos das alterações climáticas - Florestas.....	112
Tabela 33. Síntese dos resultados do perfil dos impactos climáticos e da recolha documental – Agricultura e Florestas.....	114
Tabela 34. Principais eventos com impacto no setor - Agricultura e Florestas	115
Tabela 35. Matriz-síntese de ações para lidar com os efeitos dos eventos climáticos - Agricultura e Florestas	116
Tabela 36. Matriz-síntese dos principais intervenientes nas ações e respostas no Alentejo Central - Agricultura e Florestas.....	117
Tabela 37. Potenciais impactes das alterações climáticas - Biodiversidade e Paisagem	123
Tabela 38. Síntese dos resultados do perfil dos impactos climáticos e da recolha documental - Biodiversidade e Paisagem.....	125
Tabela 39. Principais eventos com impacto no setor - Biodiversidade e Paisagem.....	127

Tabela 40. Matriz-síntese das ações para lidar com os efeitos dos eventos climáticos – Biodiversidade e Paisagem	128
Tabela 41. Matriz-síntese dos principais intervenientes nas ações e respostas no Alentejo Central – Biodiversidade e Paisagem.....	129
Tabela 42. Síntese estatística – Economia.....	132
Tabela 43. Potenciais impactos das alterações climáticas – Economia	134
Tabela 44. Síntese dos resultados do perfil dos impactos climáticos e da recolha documental – Economia	137
Tabela 45. Principais eventos com impacto no setor - Economia	139
Tabela 46. Matriz-síntese de ações para lidar com os efeitos dos eventos climáticos – Economia	140
Tabela 47. Matriz-síntese dos principais intervenientes nas ações e respostas no Alentejo Central – Economia	141
Tabela 48. Indicadores descritivos da evolução do consumo de energia no Alentejo Central (evolução 2001-2015)	145
Tabela 49. Potenciais impactos das alterações climáticas - Energia e Segurança Energética.....	148
Tabela 50. Síntese dos resultados do perfil dos impactos climáticos e da recolha documental – Energia e Segurança Energética.....	149
Tabela 51. Principais eventos com impacto no setor – Energia e Segurança Energética.....	150
Tabela 52. Gaps energéticos para aquecimento e arrefecimento de espaços	152
Tabela 53. Taxas de posse de equipamentos para aquecimento e arrefecimento de espaços	153
Tabela 54. Taxas de posse de equipamentos para aquecimento de espaços	154
Tabela 55. Matriz-síntese de ações para lidar com os efeitos dos eventos climáticos – Energia e Segurança Energética.....	154
Tabela 56. Matriz-síntese dos principais intervenientes nas ações de resposta no Alentejo Central – Energia e Segurança Energética	155
Tabela 57. Síntese estatísticas – serviços de saúde	159
Tabela 58. Síntese estatística – estado de saúde da população	160
Tabela 59. Síntese estatística – situação de contexto	161
Tabela 60. Potenciais impactos das alterações climáticas no sector – Saúde Humana.....	168
Tabela 61. Síntese dos resultados do perfil dos impactos climáticos e da recolha documental – Saúde Humana	170
Tabela 62. Matriz-síntese de ações para lidar com os efeitos dos eventos climáticos – Saúde Humana	172
Tabela 63. Matriz-síntese dos principais intervenientes nas ações e respostas no Alentejo Central – Saúde Humana.....	173
Tabela 64. Síntese estatística – Segurança de Pessoas e Bens.....	177
Tabela 65. Potenciais impactos resultantes das alterações climáticas – Segurança de Pessoas e Bens	178
Tabela 66. Síntese dos resultados do perfil dos impactos climáticos e da recolha documental – Segurança de Pessoas e Bens.....	179
Tabela 67. Principais eventos com impacto no setor - Segurança de Pessoas e Bens	181
Tabela 68. Matriz-síntese de principais ações para lidar com os efeitos dos eventos climáticos – Segurança de Pessoas e Bens.....	183
Tabela 69. Matriz-síntese dos principais intervenientes nas ações e respostas no Alentejo Central – Segurança de Pessoas e Bens.....	184
Tabela 70. Potenciais Impactos Resultantes das Alterações Climáticas –Transportes e Comunicações.....	192
Tabela 71. Síntese dos resultados do perfil dos impactos climáticos e da recolha documental – Transportes e Comunicações.....	193
Tabela 72. Principais eventos com impacto no setor - Transportes e Comunicações	194
Tabela 73. Matriz-síntese de ações para lidar com os efeitos dos eventos climáticos – Transportes e Comunicações.....	195
Tabela 74. Matriz-síntese dos principais intervenientes nas ações de resposta no Alentejo Central – Transportes e Comunicações.....	195

Tabela 75. Escoamento médio anual em regime natural das principais bacias (PGRH5A 2016a; PGRH6 2016a; PGRH7 2016a).....	199
Tabela 76. Potenciais impactos resultantes das alterações climáticas – Recursos Hídricos	203
Tabela 77. Síntese dos resultados do perfil dos impactos climáticos e da recolha documental – Recursos Hídricos.....	203
Tabela 78. Principais eventos com impacto no setor - Recursos Hídricos.....	206
Tabela 79. Matriz-síntese de principais ações e respostas no Alentejo Central – Recursos Hídricos.....	207
Tabela 80. Matriz-síntese dos principais intervenientes nas ações e respostas no Alentejo Central – Recursos Hídricos.....	207

SIGLAS E ACRÓNIMOS

ACeS AC	Agrupamento de Centros de Saúde do Alentejo Central
AFAC	Adaptação das Florestas às Alterações Climáticas
Alentejo 2020	Programa Operacional Regional do Alentejo 2014-2020
ANPC	Autoridade Nacional de Proteção Civil
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
APREN	Associação Portuguesa de Energias Renováveis
AR5	<i>Fifth Assessment Report</i> (5.º Relatório de Avaliação)
BVM	Bombeiros Voluntários Municipais
CDOS	Comando Distrital de Operações de Socorro
CE	Comissão Europeia
CEDRU	Centro de Estudos de Desenvolvimento Regional e Urbano
CELE	Comércio Europeu de Licenças de Emissão
CH ₄	Metano
CIAAC	Comissão Interministerial para o Ar e Alterações Climáticas
CIMAC	Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central
ClimAdaPT.Local	Projecto de Elaboração de Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas.
CM	Câmaras Municipais
CMC	Câmara Municipal de Cascais
CNCCD	Comissão Nacional de Coordenação de Combate à Desertificação
CO ₂	Dióxido de carbono
COP	Conferência das Partes
COP21	21.ª Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas
COS	Carta de Ocupação do Solo
COVs	Compostos orgânicos voláteis
CSDI	<i>Cold Spell Duration Index</i>
DGEG	Direção-Geral de Energia e Geologia
DGS	Direção-Geral da Saúde
DOP	Denominação de Origem Protegida
DP	Desvio Padrão
DRAP Alentejo	Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo
DSM	<i>Digital Surface Model</i>
EAAFAC	Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas em Portugal Continental
ECO-92	Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro em 1992
EDP	Energias de Portugal
EE	Eficiência Energética
EEA Grants	<i>European Economic Area Grants</i> (Mecanismo Financeiro do Espaço Económico Europeu)
EFMA	Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva
EIDTAC	Estratégia Integrada de Desenvolvimento Territorial do Alentejo Central
EMAAC	Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas
ENAAAC	Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas
ENE	Estratégia Nacional para a Energia
EUA	Estados Unidos da América
EUPORIAS	<i>European Provision of Regional Impacts Assessments on Seasonal and Decadal Timescales</i>
EURO-CORDEX	<i>Coordinated Downscaling Experiment - European Domain</i>
GEE	Gases com Efeito de Estufa
GIPS	Grupo de Intervenção Proteção e Socorro
GNR	Guarda Nacional Republicana
GPL	Gás butano e propano

Gt	Gigatoneladas
Ha	Hectares
ICESD	Inquérito ao Consumo de Energia no Sector Doméstico
ICNF	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas
IEA	<i>International Energy Agency</i>
IGOT	Instituto de Geografia e Ordenamento do Território
INE	Instituto Nacional de Estatística
INEGI	Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial
INEM	Instituto Nacional de Emergência Médica
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)
IPMA	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
JAXA	<i>Japan Aerospace Exploration Agency</i>
km ²	Quilómetro quadrado
LIFE	Programa para o Ambiente e a Ação Climática
m	Metros
m/s	Metros por segundo
m ³	Metro cúbico
MAM	Ministério da Agricultura e do Mar
MDE	Modelo Digital de Elevação
mm	Milímetros
MW	Mega watt
n.º	Número
N ₂ O	Óxido nitroso
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
NCEI	<i>National Centers for Environmental Information</i>
NO _x	Óxidos de nitrogénio
NUTS	Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos
O ₃	Ozono troposférico
°C	Graus centígrados
OE	Objetivo Estratégico
OLI	<i>Operational Land Imager</i>
OMM	Organização Meteorológica Mundial
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
OT	Outros Tipos de Ocupação
PAC	Política Agrícola Comum
PAR	Plano de Ação Regional
PCPCP	Política de Coesão e da Política Comum das Pescas
PDM	Plano Diretor Municipal
PDR 2020	Plano de Desenvolvimento Rural de Portugal – Continente
PDSI	Índice de Seca
PGRH	Planos de Gestão de Região Hidrográfica
PGRI	Plano de Gestão de Risco de Inundação
PI	Prioridade de Investimento
PIAAC-AC	Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alentejo Central
PIB	Produto Interno Bruto
PIC	Perfil de Impactos Climáticos
PIC-L	Perfil de Impactos Climáticos Locais
PIERSM	Plano de Intervenção no Espaço Rural do Sítio de Monfurado
PM10	Partículas
PMEPC	Planos Municipais de Emergência e Proteção Civil
PNAC	Programa Nacional para as Alterações Climáticas
PNAEE	Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética
PNAER	Plano Nacional Ação para as Energias Renováveis
PNDFCI	Plano Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios
PNUEA	Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água
PORDATA	Bases de Dados Portugal Contemporâneo

POSEUR	Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos
PR	Período de Retorno
PRAC	Plano Regional de Ação Calor
PROF	Planos Regionais de Ordenamento Florestal
PROF AC	Plano Regional de Ordenamento Florestal do Alentejo Central
PROTA	Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo
PSP	Polícia de Segurança Pública
PSRN 2000	Plano Sectorial da Rede Natura 2000
PT2020	Acordo de Parceria Portugal 2020
QEPIC	Quadro Estratégico para a Política Climática
R EH	Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação
RCM	Resolução do Conselho de Ministros
RCPs	<i>Representative Concentration Pathway</i>
REN	Rede Energética Nacional
REN	Reserva Ecológica Nacional
RH	Região Hidrográfica
RNBC	Roteiro Nacional Baixo Carbono
SAU	Superfície agrícola utilizada
SIC	Sítio de Importância Comunitária
SMPC	Serviços Municipais de Proteção Civil
SNIRH	Serviço Nacional de Informação de Recursos Hídricos
SPI	<i>Standardized Precipitation Index</i> - índice SPI
TIRS	<i>Thermal Infrared Sensor</i>
TPI	<i>Topographic Position Index</i>
UE	União Europeia
ug	Micrograma
UKCIP	<i>UK Climate Impacts Program</i>
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura)
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas)
UNISDR	<i>United Nations International Strategy for Disaster Reduction</i>
URCH	Unidades de Resposta Climática Homogénea
VAB	Valor acrescentado bruto
W/m2	Watts por metro quadrado
WCRP	<i>World Climate Research Programme</i>
WSDI	<i>Warm Spell Duration Index</i>
WSDI	<i>Warm Spell Duration Index</i>
ZIF	Zonas de intervenção florestal
ZPE	Zona de Proteção Especial
%	Porcentagem



INTRODUÇÃO

PLANO INTERMUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DO
ALENTEJO CENTRAL

1 | INTRODUÇÃO

- 1 O presente documento constitui o “Relatório de Fase 1 – Caracterização e Diagnóstico de Vulnerabilidades Atuais”, elaborado no âmbito do Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alentejo Central (PIAAC-AC).
- 2 O PIAAC-AC foi adjudicado pela Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central (CIMAC) ao consórcio CEDRU (Centro de Estudos de Desenvolvimento Regional e Urbano) / IGOT (Instituto de Geografia e Ordenamento do Território) / We Consultants, em fevereiro de 2017, em resultado de um concurso público, com o objetivo de conhecer melhor o fenómeno das alterações climáticas ao nível local e sub-regional e, simultaneamente, identificar as ações necessárias para a adaptação das populações, entidades e serviços públicos em cenários de alterações climáticas e fenómenos climáticos extremos. Tem igualmente como objetivo promover a integração da adaptação às alterações climáticas no planeamento municipal e intermunicipal e, dessa forma, criar uma cultura de adaptação transversal aos vários setores e atores sub-regionais, reforçando a resiliência territorial.
- 3 Os impactos das alterações climáticas podem afetar a globalidade das sociedades e dos setores públicos e económicos a diversas escalas (mundial, europeia, nacional, regional e local). Neste quadro, nos últimos anos, a preocupação com o aumento do conhecimento científico e com a definição de melhores respostas para a redução das vulnerabilidades às alterações climáticas tornou-se uma das prioridades das políticas públicas, nomeadamente no espaço europeu.
- 4 Não só com o objetivo de lidar com os riscos climáticos, mas também para preparar a economia para as mudanças de contexto, especialmente as atividades que dependem de setores sensíveis ao clima, como a agricultura, as florestas ou os recursos hídricos. Assim, a adaptação às alterações climáticas é, atualmente, um dos principais desafios da Humanidade à escala global, estando na vanguarda da agenda de políticas de desenvolvimento sustentável.
- 5 Conforme expresso pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2014), a adaptação é um processo pelo qual os indivíduos, as comunidades e os países procuram lidar com as consequências das alterações climáticas, incluindo a sua variabilidade, com vista a minimizar danos e a explorar oportunidades.
- 6 Ao longo da história, pessoas e atividades adaptaram-se às mudanças das condições dos contextos onde viviam ou atuavam, incluindo as mudanças climáticas naturais de longo prazo. A novidade com que as sociedades atuais se confrontam é, por um lado, o facto das mudanças estarem a ocorrer num intervalo de tempo relativamente curto e, por outro lado, existir a preocupação em incorporar o risco climático futuro na formulação das políticas, tentando minimizar o seu impacto negativo e/ou potenciar o melhor aproveitamento das oportunidades.
- 7 Neste quadro, o PIAAC-AC representa um instrumento fundamental para preparar a comunidade do Alentejo Central, nomeadamente os cidadãos e os seus atores estratégicos – públicos e privados –, para o caminho adaptativo que é necessário iniciar, começando pela adaptação à variabilidade climática de curto prazo e aos eventos extremos, com o objetivo de, a longo prazo, reduzir a vulnerabilidade às mudanças climáticas.

- 8 Assume-se, igualmente, como um instrumento fundamental para, por um lado, concretizar as estratégias europeia e nacional de adaptação às alterações climáticas, criando condições para a sua operacionalização à escala sub-regional, com as necessárias transposições e ajustamentos e, por outro, enquadrar o planeamento adaptativo local – a realizar por cada uma das 14 autarquias – definindo o pano de fundo estratégico que potencie sinergias no conhecimento das vulnerabilidades e na definição e implementação de opções de adaptação.
- 9 Assim, o Plano Intermunicipal pretende informar, mas não substitui o planeamento adaptativo de âmbito municipal. Visa, sobretudo, facilitar a sua futura construção através da sistematização e da análise prospetiva do conhecimento climático, da definição de abordagens de adaptação, da sinalização das formas de integração no planeamento local, da capacitação dos técnicos municipais e da sensibilização e mobilização da comunidade em geral.
- 10 Concluindo, pretende reduzir a vulnerabilidade climática na sub-região de Alentejo Central e promover a adaptação, nomeadamente:
 - » Identificando as vulnerabilidades atuais e futuras do território, dos setores e das suas populações;
 - » Definindo e priorizando as opções e medidas de adaptação setorial a executar no curto/médio prazo;
 - » Identificando os meios e as ações necessários à adaptação, de forma coerente e integrada, inter e intra-setorialmente;
 - » Definindo as medidas para a integração da adaptação nas políticas setoriais, nomeadamente em dimensões estratégicas relevantes (ordenamento do território e recursos hídricos);
 - » Estabelecendo o processo de monitorização continuada do Plano, que permita conhecer e avaliar resultados, informando regularmente o decisor, de forma a promover ajustamentos e melhorando a resposta (adequada e atempada) às potenciais necessidades emergentes;
 - » Sensibilizando os diversos atores para a necessidade de promover a adaptação.
- 11 O presente Relatório sistematiza os resultados da Fase 1 – Caracterização e diagnóstico de vulnerabilidades atuais, do PIAAC-AC, apresentando os seguintes conteúdos:
 - » Contextualização da elaboração do PIAAC-AC no quadro das principais linhas orientadoras, dos desafios e objetivos a prosseguir nos instrumentos de planeamento europeu e nacional no domínio da adaptação às alterações climáticas;
 - » Clarificação e identificação dos objetivos a alcançar com a elaboração do PIAAC-AC e a sua relação com outros instrumentos, de modo a promover sinergias e complementaridades que potenciem os resultados a alcançar;
 - » Definição da estrutura do PIAAC-AC e os respetivos conteúdos, tendo como referência os exemplos de planos e estratégias de adaptação às alterações climáticas já desenvolvidos ou em curso em Portugal, assim como exemplos internacionais de instrumentos de planeamento de instrumentos desta natureza que se afigurem adequados;
 - » 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 a sub-região nos cenários climáticos de médio e longo prazo, segundo os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5 elaborados pelo IPCC, Fifth Assessment Report (AR5).
 - » Identificação dos impactos climáticos e das vulnerabilidades atuais ao nível setorial. Cada município abrangido pelo Plano desenvolveu um processo parametrizado de recolha de informação e de identificação dos impactos climáticos atuais nos seus territórios, que suportou diversas análises realizadas, posteriormente complementadas com outras fontes bibliográficas específicas.
- 12 A elaboração do presente relatório beneficiou do apoio técnico indispensável da CIMAC e das 14 autarquias da área de intervenção do Plano, designadamente dos técnicos envolvidos no acompanhamento dos trabalhos.



DEFINIÇÃO DE ÂMBITO

PLANO INTERMUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DO

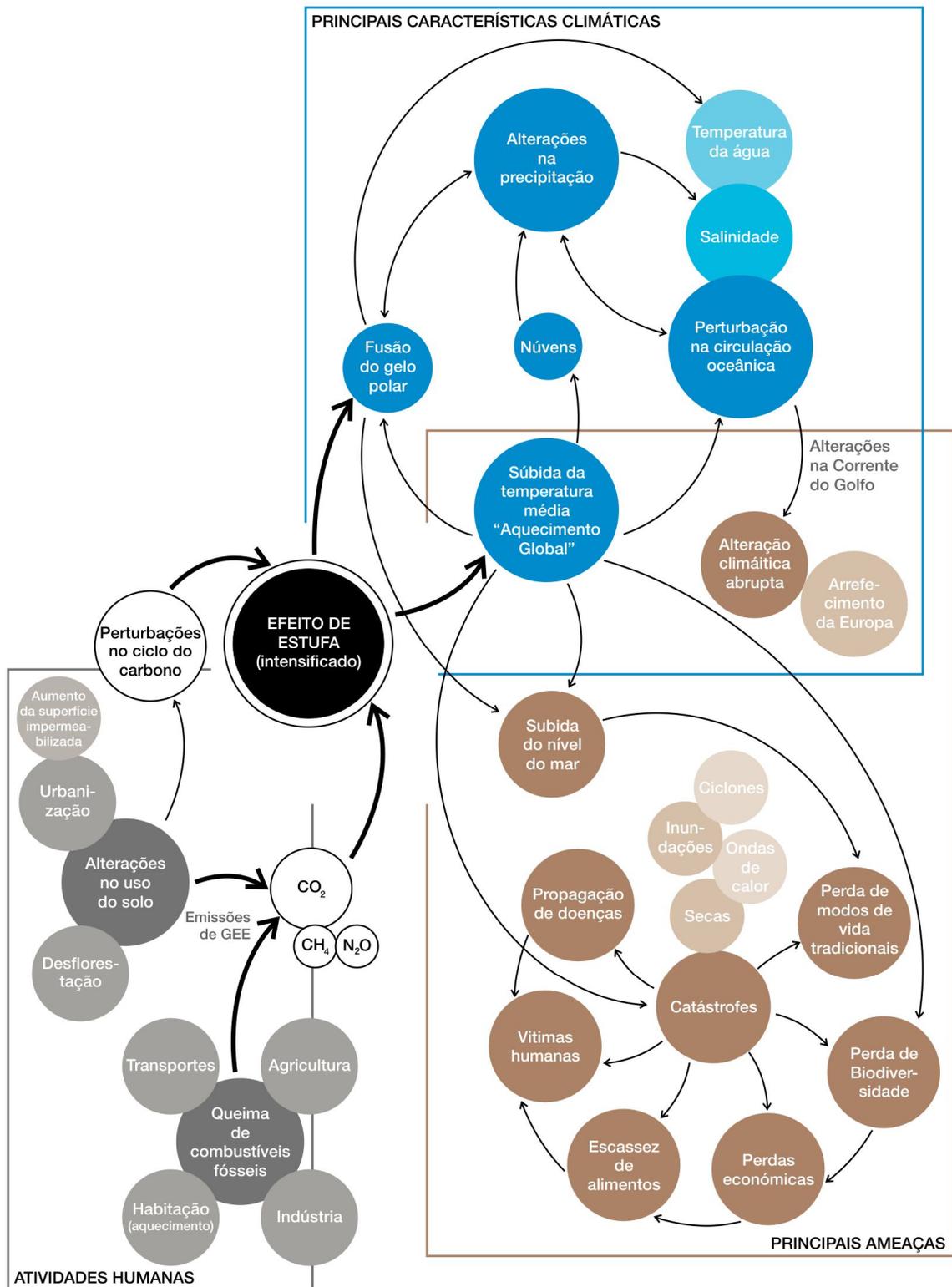
ALENTEJO CENTRAL

2 | DEFINIÇÃO DE ÂMBITO

2.1 | CONTEXTUALIZAÇÃO TEMÁTICA

- 13 A tendência do aquecimento global é extremamente preocupante, não só porque grande parte das suas causas tem origem antropogénica, mas sobretudo porque está a ocorrer a um ritmo sem precedentes na História da Humanidade. Por essa razão, as alterações climáticas constituem o maior desafio global de promoção do desenvolvimento sustentável, esperando-se que os seus impactos sejam complexos, disruptivos e extremamente exigentes para as diversas políticas públicas setoriais e territoriais (Figura 1).
- 14 Os Gases com Efeito de Estufa (GEE) são substâncias gasosas que absorvem, em parte, a radiação infravermelha, emitida pela superfície terrestre, e dificultam a sua saída para a atmosfera. Assim, impedem uma perda significativa de calor e, conseqüentemente, mantêm o Planeta aquecido (o fenómeno natural “efeito de estufa”, possibilita a manutenção da vida na Terra ao impedir que a temperatura seja muito baixa; o aumento dos gases concorre para aumentar a temperatura média).
- 15 O aumento das emissões de GEE que provêm das atividades humanas intensificaram o fenómeno denominado por aquecimento global. Em resultado das emissões, a temperatura média atual 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. Esta tendência de origem antropogénica é extremamente preocupante dado que está a ocorrer a um ritmo sem precedentes nos últimos 1.300 anos.
- 16 A perceção deste fenómeno levou à criação no âmbito das Nações Unidas, em 1988, de uma organização científico-política denominada Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), com a responsabilidade de sintetizar e divulgar o conhecimento mais avançado sobre as alterações climáticas, nomeadamente sobre as suas causas, os efeitos e riscos.
- 17 As emissões antropogénicas de GEE têm vindo a aumentar desde a era pré-industrial impulsionadas, em grande parte, pelo crescimento económico e populacional, e estão atualmente no seu nível mais elevado de sempre. Esta evolução levou a concentrações atmosféricas de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) em níveis sem precedentes, pelo menos nos últimos 800.000 anos. Os seus efeitos, juntamente com o de outros condutores antropogénicos, foram detetados em todo o sistema climático e são extremamente suscetíveis de terem sido a causa dominante do aquecimento observado desde meados do século XX.
- 18 Entre 1750 e 2011, a totalidade de emissões antropogénicas de CO₂ para a atmosfera atingiram 2040 ± 310 GtCO₂. Cerca de 40% destas emissões permaneceram na atmosfera (880 ± 35 GtCO₂), enquanto que o resto foi armazenado em terra (em plantas e solos) ou nos oceanos, que absorveram cerca de 30% do CO₂ emitido, o que explica a sua crescente acidificação.
- 19 Cerca de metade das emissões antropogénicas de CO₂ verificadas entre 1750 e 2011 ocorreram nos últimos 40 anos, sendo que os maiores aumentos absolutos ocorreram entre 2000 e 2010, apesar da intensificação à escala global das políticas de mitigação de resposta às alterações climáticas.

Figura 1. Alterações climáticas: processos, características e ameaças



Fonte: UNEP/GRID-Arendal (2005)

- 20 O aumento das emissões de GEE têm sido essencialmente impulsionadas pelo crescimento da população (em 1750 a população mundial rondava os 791 milhões de habitantes; em 2005, ultrapassava os 6,4 biliões de habitantes; a Europa, neste período, quadruplicou a população), pelo aumento da atividade económica, mas também pelos estilos de vida atuais, pelos padrões de uso de energia e de ocupação e uso do solo. A evolução dos fatores geradores das emissões, o seu carácter estrutural, bem como a inércia do sistema climático global, sustenta que os exercícios de cenarização de emissões e de concentrações atmosféricas para o século XXI, projetem um agravamento da situação no curto prazo, independentemente de poderem ocorrer melhorias a longo prazo.
- 21 Este quadro exige respostas ambiciosas, tanto ao nível da mitigação como da adaptação. Se por um lado, são indispensáveis reduções substanciais de emissões nas próximas décadas, por outro lado, para se reduzirem efetivamente os riscos climáticos no século XXI é indispensável adotar medidas que acautelem as implicações de inevitáveis alterações climáticas.
- 22 A resposta política internacional às mudanças climáticas teve como marco inicial a "ECO-92" ou "Cimeira da Terra", que incluiu a adoção da Convenção- Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (UNFCCC). Esta Cimeira estabeleceu o quadro de ação destinado a estabilizar as concentrações atmosféricas dos GEE para evitar "interferências antropogénicas perigosas com o sistema climático". A UNFCCC, que entrou em vigor em 21 de março de 1994, tem atualmente uma adesão mundial quase universal. Depois dessa data, com o objetivo de avaliar a implementação da Convenção, têm vindo a realizar-se diversas Conferência das Partes (COP).
- 23 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 de 2°C em relação à temperatura registada no período pré-industrial. Um eventual aumento acima deste valor é reconhecido há muito como extremamente arriscado e potencialmente gerador de consequências ambientais significativas e irreversíveis à escala mundial.
- 24 As alterações climáticas constituem, assim, o maior desafio global em termos do desenvolvimento sustentável e a maior ameaça ambiental do século XXI, esperando-se que os seus impactos sejam complexos, disruptivos e extremamente exigentes para as mais diversas políticas públicas setoriais e territoriais, com consequências profundas e transversais em várias áreas da sociedade: ambiental, social e económica.
- 25 A Convenção-Quadro das Nações Unidas relativa às Alterações Climáticas e as negociações em curso sobre o regime climático têm como objetivo de longo prazo a estabilização das concentrações de GEE na atmosfera a um nível que evite uma interferência antropogénica perigosa no sistema climático. A emissão de GEE é um fenómeno comum a vários setores de atividade, justificando, por isso, o carácter transversal das políticas de mitigação das alterações climáticas e de adaptação aos seus efeitos.
- 26 Enquanto resposta ao problema das alterações climáticas, existem essencialmente duas linhas de atuação: mitigação e adaptação. Se 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. 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, tem vindo a dar-se crescente atenção à vertente da adaptação.
- 27 Nas condições climáticas atuais, os eventos climáticos extremos são já responsáveis por impactos muito significativos nos sistemas naturais, sociais e económicos, sendo a sua severidade potenciada

em situações nas quais a capacidade de adaptação é reduzida. Com base nos dados publicados pelo IPCC (*Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*), os principais impactos ocorrerão nos:

- » **Recursos hídricos:** estima-se que, em meados do século XXI, o escoamento anual médio dos rios e a disponibilidade de água aumentem em 10% a 40% nas latitudes mais elevadas e diminua em 10-30% em algumas regiões secas (latitudes médias). Deverá aumentar a extensão de áreas afetadas por secas. Os eventos de precipitação extrema, elevarão o risco de inundações. Ao longo do século XXI, os stocks de água (armazenados nos glaciares e nas camadas de neve) deverão diminuir, reduzindo a disponibilidade de água em algumas regiões.
- » **Ecossistemas:** existe uma elevada probabilidade da resiliência de muitos ecossistemas ser ultrapassada por uma combinação nunca verificada anteriormente, de mudança climática e outras perturbações globais. Existe também o risco de extinção de aproximadamente 20% a 30% das espécies vegetais e animais, caso se registem aumentos da temperatura global média (superiores entre 1,5 a 2,5°C). Os aumentos superiores a este referencial irão gerar mudanças significativas na estrutura e na função dos ecossistemas (incluindo nas interações ecológicas e distribuições geográficas das espécies), com consequências negativas para a biodiversidade e bens e serviços dos ecossistemas. De igual modo, a acidificação progressiva dos oceanos (resultante do aumento do CO₂ na atmosfera) terá impactos negativos em alguns organismos marinhos.
- » **Alimentação e produtos florestais:** é elevada a probabilidade da produtividade das culturas aumentar nas latitudes médias e altas, com aumentos da temperatura local média de até 1 a 3°C. Todavia, em latitudes mais baixas, sobretudo nas regiões secas e nas regiões tropicais, estima-se que a produtividade das culturas diminua, com conseqüente agravamento do risco de fome. O incremento na frequência de secas e inundações afetará negativamente a produção agrícola, sobretudo nos setores de subsistência (latitudes baixas). Em termos globais, a produtividade da madeira comercial aumentará com a mudança do clima (curto-médio prazo), embora com relevante variabilidade regional. Estimam-se mudanças na distribuição e produção de algumas espécies de peixes (consequência do aquecimento), gerando efeitos adversos, por exemplo, na aquicultura.
- » **Indústria, Povoamento e Sociedade:** os custos e benefícios das alterações climáticas para a indústria, o povoamento e a sociedade variarão em função do local e da escala. Não obstante, em termos globais, os efeitos tenderão a ser mais negativos à medida que a mudança climática se acelere. Os sistemas humanos mais vulneráveis localizam-se em planícies de inundação (costeira ou fluvial), em que as economias estão fortemente relacionadas com recursos sensíveis ao clima (expostos a eventos climáticos extremos). As comunidades mais pobres são especialmente vulneráveis, sobretudo quando localizadas em áreas de risco elevado (geralmente com capacidade de adaptação mais limitada e mais dependentes dos recursos, nomeadamente a disponibilidade de água e alimento). Nas zonas onde os eventos climáticos extremos se tornem mais intensos e/ou mais frequentes, os custos económicos e sociais serão bastante significativos.
- » **Saúde:** existe uma elevada probabilidade da exposição à mudança climática afetar o estado de saúde, sobretudo das pessoas com reduzida capacidade de adaptação, através: i) do aumento da subnutrição (implicações no crescimento e desenvolvimento infantil); ii) do acréscimo de mortes e doenças provocadas pelas ondas de calor, inundações, incêndios e secas; iii) do aumento da frequência de doenças cardiorrespiratórias (potenciadas pelas concentrações mais elevadas de ozono no nível do solo); iv) da alteração da distribuição espacial de diversos vetores de doenças infecciosas. Por outro lado, diversos estudos nas áreas temperadas demonstram que a mudança climática pode gerar alguns benefícios, nomeadamente menos mortes por exposição ao frio.

- 28 Sendo Portugal, pela sua localização, um dos países europeus com maior vulnerabilidade, as alterações climáticas são uma realidade e uma prioridade nacional, dados os seus impactos futuros sobre a sociedade, a economia e os ecossistemas. Com efeito, as perspetivas para o espaço europeu é o de que as temperaturas médias anuais continuem a aumentar, nomeadamente no Leste e Norte da Europa no inverno, e no Sul da Europa no verão. Da mesma forma a precipitação média anual deverá aumentar no Norte da Europa e diminuir no Sul, aumentando as diferenças entre as regiões atualmente húmidas e secas.
- 29 Os estudos efetuados sobre a evolução climática em Portugal continental e nas Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira indicam que o clima português sofreu, ao longo do século XX, uma evolução caracterizada por três períodos de mudança da temperatura média, com aquecimento em 1910-1945, seguido de arrefecimento em 1946-1975 e por um aquecimento mais acelerado em 1976-2000. As mudanças climáticas ocorridas nos últimos anos são diversas, como: a redução da amplitude térmica; o aumento do número de «dias de Verão» e de «noites tropicais»; o aumento do índice anual de ondas de calor; a diminuição de dias e noites frias e no número de ondas de frio; a redução da precipitação do mês de março, em todo o território (ENAAC, 2010).
- 30 Na sub-região do Alentejo Central foram observados, desde o ano 2000 (conforme evidenciado pela ferramenta metodológica desenvolvida: PIC – Perfil de Impactos Climáticos), diversos eventos climáticos extremos, com destaque para os relacionados com as situações de precipitação excessiva, causadora de cheias, inundações e deslizamentos de terras; de vento forte e, sobretudo, de temperaturas elevadas/ondas de calor.
- 31 Consequentemente, estes eventos tiveram impactos negativos nos concelhos do Alentejo Central, nomeadamente:
- » Danos em edifícios e infraestruturas, prejuízos para a produção agrícola e pecuária, condicionamentos de tráfego/encerramento de vias, deslizamentos de terras, condicionamentos no fornecimento de água;
 - » Aumento elevado do risco de incêndio e ocorrência de incêndios, alterações na biodiversidade, danos para a produção pecuária, consequências para a saúde humana (associados sobretudo a temperaturas elevadas e a ondas de calor).
- 32 As projeções climáticas realizadas com base nos cenários definidos pelo IPCC até 2100, apontam para que novas ameaças e oportunidades possam advir da mudança climática global e regional, com potenciais implicações no quotidiano das populações e na atuação dos agentes públicos e privados. Neste âmbito no Alentejo Central destaca-se, por um lado, a necessidade de, a um tempo, preparar as edificações, as infraestruturas e os sistemas de proteção civil e saúde pública para situações climáticas extremas – nomeadamente resultantes da precipitação e das ondas de calor – e, a um segundo tempo, atender aos desafios de setores já atualmente especialmente vulneráveis como a agricultura ou os recursos hídricos.

2.2 | CONTEXTUALIZAÇÃO ESTRATÉGICA

- 33 Desde a primeira Conferência Mundial sobre o Clima (1979), promovida pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), em Genebra, que a investigação científica relativa às alterações climáticas e a tomada de decisões políticas de resposta a este problema têm vindo a mobilizar gradualmente as organizações internacionais, os governos e as sociedades (da conferência resultou a emissão de uma Declaração que convocava os governos do Mundo a controlar e prever as potenciais alterações no clima, provocadas pelo Homem, que pudessem resultar em impactos negativos para a qualidade de vida e bem estar da Humanidade). O estabelecimento do Programa Mundial de Clima (1980) e do Programa Mundial de Pesquisas Climáticas (1980), e a criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (1988), são consequências desse desafio e preocupação, bem como da necessidade de aprofundar o conhecimento científico e de incentivar os países a adotar medidas de mitigação e de adaptação climática.
- 34 Conforme referido anteriormente, o IPCC tem tido neste processo um papel central. Trata-se de uma organização científico-política criada no âmbito da ONU, que tem como objetivo principal avaliar a magnitude e cronologia das mudanças climáticas, estimar os seus potenciais impactos e efeitos ambientais e socioeconómicos e apresentar e disseminar estratégias de resposta realistas e exequíveis.
- 35 Os sucessivos relatórios do IPCC têm reforçado, com crescente quantidade de evidências, as primeiras pistas sobre as alterações climáticas, as suas causas e consequências. O 5.º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (2014) enfatiza que as evidências científicas relativas à influência da atividade humana sobre o sistema climático nunca foram tão significativas e que o aquecimento global do sistema climático é inequívoco. Deste último Relatório importa relevar algumas das suas principais conclusões, sintetizadas na tabela seguinte.

Tabela 1. Conclusões do 5.º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas

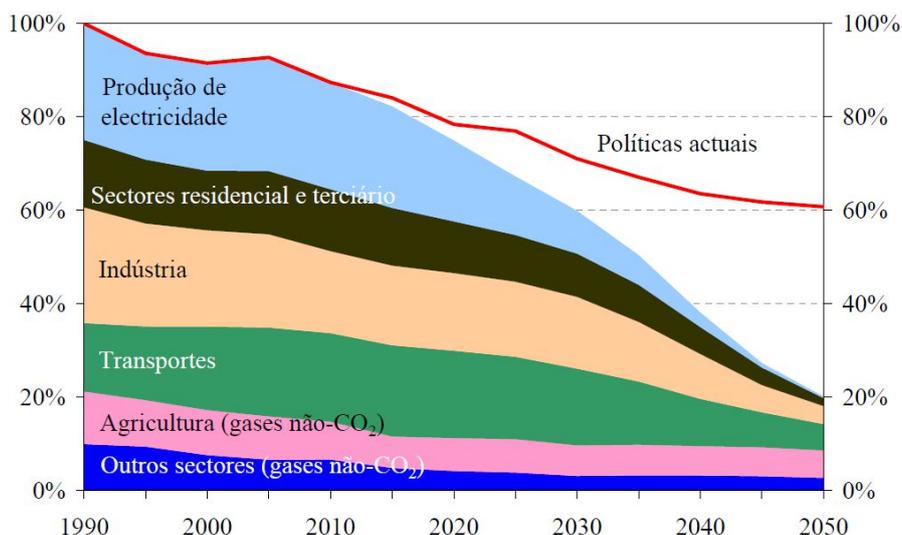
Conclusão	Evidências
Expressiva influência humana sobre o clima	As emissões de GEE produzidas pelas atividades humanas, como a indústria, a queima de combustíveis fósseis, o uso de fertilizantes, o desperdício de alimentos e a deflorestação, são a principal causa do problema e têm crescido progressivamente, estando atualmente nos níveis mais altos já verificados na história. Os efeitos negativos do aquecimento global sobre a sociedade humana e a natureza são vastos e disseminados globalmente.
Inequívoco e recente agravamento do aquecimento do sistema climático	A maioria das mudanças observadas desde a década de 1950 não têm precedentes. A atmosfera e os oceanos têm aquecido, a neve e o gelo têm declinado e o nível do mar tem subido.
Alterações significativas em muitos dos indicadores do clima (pós-1950)	A média das temperaturas mínimas e a temperatura média da atmosfera têm-se elevado, as marés altas têm sido mais intensas e tem aumentado o número de chuvas torrenciais em várias regiões do globo.
Progressivo aumento na temperatura média da superfície da Terra (generalidade das projeções nos modelos teóricos)	O aumento da temperatura entre a média do período 1850-1900 e a média do período 2003-2012 foi, em média, de 0,78.º C. As três últimas décadas foram as mais quentes desde 1850. Se as emissões continuarem dentro das tendências atuais, o aquecimento pode chegar a 4,8.º C até 2100. Por consequência, é provável que ocorram ondas de calor extremo mais frequentes e mais longas, e as chuvas torrenciais devem tornar-se mais intensas e mais frequentes.
Incremento significativo do aquecimento global da Terra, como resultado dos GEE	A continuidade das emissões de GEE causará um aquecimento ainda maior no futuro, com efeitos de longa duração em todos os componentes do sistema climático, que estão todos inter-relacionados. É provável que ocorram efeitos negativos em larga escala para a vida humana e selvagem e para todos os ecossistemas.

Conclusão	Evidências
Aumento do nível médio do mar	O nível do mar aumentou em cerca de 19 cm entre 1901 e 2010 devido à expansão térmica das águas e ao derretimento dos gelos. No cenário mais pessimista, a elevação pode chegar a mais de 80 cm até 2100. Os oceanos continuarão a acidificar-se e a aquecer e o seu nível continuará a subir ao longo do século XXI e mesmo além.
Aumento dos riscos e problemas ambientais	O aquecimento global amplificará os riscos e problemas ambientais que já existem e criará outros. Os países pobres e as comunidades litorais devem ser os mais penalizados. Além dos efeitos puramente climáticos, esperam-se efeitos negativos secundários de grande amplitude sobre a produção de alimentos, a segurança social, a economia, a saúde e a biodiversidade, entre outros.
O aquecimento atmosférico e marítimo e a subida do nível dos oceanos irão manter-se, independentemente da resposta	O aquecimento atmosférico e marítimo e a subida do nível dos oceanos continuarão por séculos, mesmo se a concentração dos GEE cessar de imediato, devido aos processos climáticos de realimentação (feedback) e à lentidão com que muitos dos efeitos se produzem na escala global.
A adoção de medidas de adaptação irão reduzir o risco, mas não serão suficientes	As medidas de adaptação podem reduzir os riscos, mas serão insuficientes per si. Uma simples estabilização no nível atual de emissões será também insuficiente, pois se isso pode retardar a produção de efeitos negativos, não os evitará: pelo contrário, eles continuarão sendo amplificados pela acumulação incessante de GEE na atmosfera, onde ficarão por muito tempo devido ao seu lento processo de reciclagem natural. Por isso, devem ser tomadas medidas efetivas de redução nas emissões até um nível próximo do zero

Fonte: 5.º IPCC (2014)

- 36 Os impactes dos recentes eventos extremos, tais como as ondas de calor, secas, cheias e fogos florestais, demonstram a significativa vulnerabilidade e exposição à variabilidade climática de alguns ecossistemas e de muitos sistemas humanos. Na Europa, os eventos extremos têm já impactes significativos sobre múltiplos setores económicos, assim como efeitos adversos sobre a sociedade e a saúde.
- 37 Portugal encontra-se entre os países europeus com maior potencial de vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas. A generalidade dos estudos mais recentes aponta o Sul da Europa como uma das áreas potencialmente mais afetadas pelas alterações climáticas. Os custos da inação serão superiores a médio e longo prazo, podendo reduzir as opções de mitigação e de adaptação no futuro e colocar em causa o sucesso das ações para limitar o aumento da temperatura média global a 2°C sobre a média pré-industrial.
- 38 No “roteiro de transição para uma economia hipocarbónica competitiva em 2050”, a Comissão Europeia (CE) reconheceu que as alterações climáticas são um aspeto determinante a longo prazo que exige medidas coerentes ao nível da União Europeia (UE), tanto em termos internos como no plano internacional. Este desafio político, subscrito por Portugal, tem um horizonte de longo prazo, sendo que apenas reduções globais de emissões programadas com este limiar – pelo menos até 2050 – na ordem dos 50% em relação aos valores atuais, permitirão repor a humanidade numa trajetória compatível com aquele objetivo.

Figura 2. Redução de 80% das emissões de gases com efeito de estufa na União Europeia (100% = 1990)



Fonte: COM(2011). Roteiro de transição para uma economia hipocarbónica competitiva em 2050

- 39 Neste quadro, a UE, refletindo a sua maior responsabilidade histórica e a sua maior capacidade económica, assumiu o ambicioso objetivo de reduzir as emissões internas em valores entre 80% - 95%, em 2050, comparados com os níveis de 1990 (com vista a evitar que o aumento de temperatura por efeito das alterações climáticas exceda 2°C). Este desafio requer ação política articulada a vários níveis, seja em termos de mitigação (redução de GEE) como de adaptação aos seus efeitos.
- 40 Assim, e para o horizonte 2020, a UE estabeleceu como objetivo comunitário uma redução de, pelo menos, 20% das emissões de GEE, em relação a 1990. Ao nível europeu, os setores abrangidos pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) devem reduzir as suas emissões em 21% face aos níveis de 2005 e os restantes setores não abrangidos pelo CELE (não-CELE) devem reduzir as emissões em 10% em relação aos níveis de 2005. Esta meta de redução foi associada, no âmbito do Pacote Energia-Clima para 2020, ao estabelecimento de metas comunitárias de 20% relativas à penetração de energia de fontes renováveis no consumo final de energia e ao aumento da eficiência energética (EE) através de uma redução de 20% do consumo de energia.

Tabela 2. Redução das emissões na União Europeia, por setor (comparativamente a 1990)

Setores	2005	2030	2050
Produção de eletricidade /CO2)	-7%	-54% a -68%	-93% a -99%
Indústria (CO2)	-20%	-34% a -40%	-83% a -87%
Transportes (aviação incluída, transporte marítimo excluído) (CO2)	+30%	+20% a -9%	-54% a -67%
Residencial e terciário (CO2)	-12%	-37% a -53%	-88% a -91%
Agricultura (gases não CO2)	-20%	-36% a -37%	-42% a -49%
Outros setores (gases não CO2)	-30%	-72% a -73%	-70% a -78%
Total	-7%	-40% a -44%	-79% a -82%

Fonte: COM(2011). Roteiro de transição para uma economia hipocarbónica competitiva em 2050

- 41 No horizonte 2030, foi estabelecida para a UE uma meta de redução de emissões de, pelo menos, 40% em relação a 1990 (com reduções nos setores abrangidos pelo CELE de 43% face a 2005 e de 30% nos restantes sectores), uma meta de 27% de energias renováveis e uma meta indicativa para a EE de 27%. Foi ainda fixada uma nova meta para as interconexões energéticas de 15% da capacidade de interligação, por forma a assegurar a plena participação de todos os Estados-Membros no mercado interno da energia.
- 42 Ao nível da adaptação, o “Livro Branco da Adaptação às alterações climáticas: para um quadro de ação europeu” (2009) constitui um marco central da resposta europeia às alterações climáticas, tendo sido estabelecidas diversas medidas que têm vindo a ser aplicadas, tanto pelos Estados-Membros como pela CE. Estabelecendo um quadro para a redução das vulnerabilidades da UE ao impacte das alterações climáticas, pretende ser complementar da ação dos Estados-Membro neste domínio e estabelecer uma abordagem faseada. A primeira fase (2009-2012), compreendeu quatro pilares de ação:
- » Constituição de uma robusta base de conhecimentos sobre o impacto e as consequências das alterações climáticas;
 - » Sensibilização e integração da adaptação nos principais domínios políticos da UE;
 - » Adoção e combinação de diversos instrumentos políticos (baseados no mercado, em orientações, em parcerias público-privadas) para garantir a eficácia das medidas de adaptação;
 - » Reforço da cooperação internacional em matéria de adaptação, bem como internamente (as autoridades da UE, nacionais, regionais e locais devem cooperar intensamente nestas matérias).
- 43 Uma das medidas adotadas foi a criação da Plataforma Europeia para a Adaptação Climática, baseada na Web (Climate-ADAPT), lançada em 2012, e que incorpora os mais recentes dados sobre medidas de adaptação na União, juntamente com alguns instrumentos úteis de apoio a políticas.
- 44 A UE tem vindo, por isso, nos últimos anos a integrar a adaptação nas suas políticas e programas de financiamento, nomeadamente após a elaboração da “Estratégia da UE para a adaptação às alterações climáticas” (COM(2013)216), onde foram definidos os seguintes três grandes objetivos e respetivas ações:
- » Promover a ação dos Estados-Membros: i. estimular os Estados-Membros a adotarem estratégias de adaptação abrangentes; ii. disponibilizar fundos do Programa para o Ambiente e a Ação Climática (LIFE) em apoio à criação de capacidades e intensificar as medidas de adaptação na Europa (2013-2020); iii. introduzir a adaptação no âmbito do Pacto de Autarcas (2013/2014);
 - » Promover uma tomada de decisões mais informada: i. colmatar as lacunas de conhecimento; ii. aprofundar a Climate-ADAPT como “balcão único” de informações sobre a adaptação na Europa;
 - » Promover a ação da UE destinada a preservar contra as alterações climáticas: promover a adaptação em setores vulneráveis fundamentais: i. viabilizar a preservação da Política Agrícola Comum (PAC), da Política de Coesão e da Política Comum das Pescas (PCPCP) contra as alterações climáticas; ii. assegurar infraestruturas mais resilientes; iii. promover regimes de seguros e outros produtos financeiros para decisões de investimento e empreendimento resilientes.
- 45 De igual modo, no quadro da Política de Coesão as medidas de mitigação e de adaptação têm vindo a ganhar protagonismo. No período 2014-2020, estas duas abordagens foram referenciadas no quadro Estratégico Comum que enquadrou os Acordos de Parceria celebrados entre a CE e os Estados-Membros. Neste âmbito, destacam-se as várias Prioridades de Investimento associadas ao

Objetivo Temático 4 - Apoiar a transição para uma economia com baixas emissões de carbono em todos os setores e ao Objetivo Temático 5 - Promover a adaptação às alterações climáticas e a prevenção e gestão de riscos.

- 46 Procurando responder às orientações de política europeia e enquadrar as estratégias nacionais, o Acordo de Parceria Portugal 2020 (PT2020) conferiu grande importância ao cumprimento das metas em matéria climática, designadamente no âmbito do Domínio Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos, estabelecendo como objetivos específicos:
- » A promoção da produção e distribuição de energia proveniente de fontes renováveis;
 - » A promoção da eficiência energética e da utilização das energias renováveis nas empresas;
 - » A concessão de apoio à eficiência energética, à gestão inteligente da energia e à utilização das energias renováveis nas infraestruturas públicas, nomeadamente nos edifícios públicos e no setor da habitação;
 - » Ao desenvolvimento e implantação de sistemas inteligentes de energia que operem a níveis de baixa e média tensão;
 - » A promoção de estratégias de baixo teor de carbono para todos os tipos de territórios, nomeadamente, as zonas urbanas, incluindo a promoção da mobilidade urbana multimodal sustentável e medidas de adaptação relevantes para a atenuação;
 - » A concessão de apoio ao investimento para a adaptação às alterações climáticas, incluindo abordagens baseadas nos ecossistemas;
 - » A promoção de investimentos para fazer face a riscos específicos, assegurar a capacidade de resistência às catástrofes e desenvolver sistemas de gestão de catástrofes.
- 47 O Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR) possui uma importância estratégica para a concretização destes objetivos, nomeadamente ao nível da adaptação às alterações climáticas, assumindo-se como o principal instrumento financeiro de apoio à concretização da política de adaptação em Portugal.
- 48 O PO SEUR prevê, no seu Eixo Prioritário 2, o objetivo de promover a adaptação às alterações climáticas e a prevenção e gestão de riscos, que inclui a PI 5.i – “Apoio ao investimento para a adaptação às alterações climáticas, incluindo abordagens baseadas nos ecossistemas”. No âmbito da Prioridade de Investimento 5.i, destaca-se o Objetivo Específico 1 – “Reforço das capacidades de adaptação às alterações climáticas pela adoção e articulação de medidas transversais, sectoriais e territoriais”. A escolha deste Objetivo Específico, tendo por base o Acordo de Parceria e a identificação das necessidades regionais e nacionais, suportou-se, sobretudo, na necessidade de:
- » Reduzir a elevada vulnerabilidade de Portugal às alterações climáticas no contexto europeu;
 - » Contrariar a tendência de agravamento dos fenómenos meteorológicos extremos e dos seus impactes ambientais e socioeconómicos;
 - » Implementar a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC);
 - » Melhorar os níveis de conhecimento, planeamento e monitorização do problema;
 - » Fomentar a integração da adaptação climática noutros âmbitos sectoriais (*mainstreaming*), estimulando a adoção de medidas específicas; e,

- » Complementar investimentos realizados para reduzir riscos específicos que são potenciados ou acelerados pelas alterações climáticas.
- 49 Face à crescente preocupação com as alterações climáticas à escala global e nacional e em complemento com a aplicação do Protocolo de Quioto à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas, Portugal aprovou, em 2010, a ENAAC, através da Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 24/2010, de 1 de abril. Mais recentemente, em 2015, foi realizada a revisão da ENAAC (designada ENAAC 2020), colmatando lacunas e capitalizando os pontos fortes e oportunidades anteriormente identificadas.
- 50 A ENAAC 2020 estabeleceu os objetivos, as atividades e o modelo de organização e funcionamento para garantir que Portugal se adapte aos efeitos das alterações climáticas, através da contínua implementação de soluções baseadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas. A sua atuação assenta na melhoria do nível de conhecimento sobre as alterações climáticas e na promoção da integração da adaptação nas diversas políticas e instrumentos de operacionalização, colocando maior ênfase na implementação de medidas de adaptação.
- 51 Aprovada pela RCM n.º 56/2015, de 30 de julho, a ENAAC 2020 enquadra-se no Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPIc), que define a visão e os objetivos da política climática nacional no horizonte 2030, reforçando a aposta no desenvolvimento de uma economia competitiva, resiliente e de baixo carbono e contribuindo para um novo paradigma de desenvolvimento em Portugal.
- 52 Neste quadro, foi assumida a visão da ENAAC 2020: “Um país adaptado aos efeitos das alterações climáticas, através da contínua implementação de soluções baseadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas”, estabelecendo-se um modelo de organização onde é promovida a articulação entre os diversos setores e partes interessadas, tendo em vista a prossecução de prioridades em seis áreas temáticas e nove sectores prioritários, através de três objetivos:
- » Melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas;
 - » Implementar medidas de adaptação;
 - » Promover a integração da adaptação em políticas sectoriais.
- 53 A abordagem da ENAAC 2020, prevê um caminho adaptativo segundo duas dimensões:
- » Áreas temáticas: i) Integração da adaptação no ordenamento do território; ii) Integração da adaptação na gestão dos recursos hídricos; iii) Investigação e inovação; iv) Financiamento e implementação da adaptação; v) Cooperação internacional; e vi) Comunicação e divulgação.
 - » Sectores estratégicos: i) Agricultura; ii) Florestas; iii) Biodiversidade; iv) Energia; vi) Economia (indústria, turismo e serviços); vii) Saúde humana; viii) Segurança de pessoas e bens; e ix) Transportes e comunicações.
- 54 A resposta política e institucional de Portugal em matéria climática encontra-se espelhada no QEPIc que inclui nas vertentes de mitigação e adaptação os principais instrumentos de política nacional, dos quais se destacam o Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030 (PNAC) e a ENAAC 2020. Na vertente de mitigação inclui também a implementação do CELE.
- 55 O QEPIc – que constitui uma inovação da política climática – estabeleceu a visão e os objetivos desta política, assegurando a resposta nacional aos compromissos assumidos para 2020 e propostos para 2030 no âmbito da UE e, ao nível nacional, do Compromisso para o Crescimento Verde,

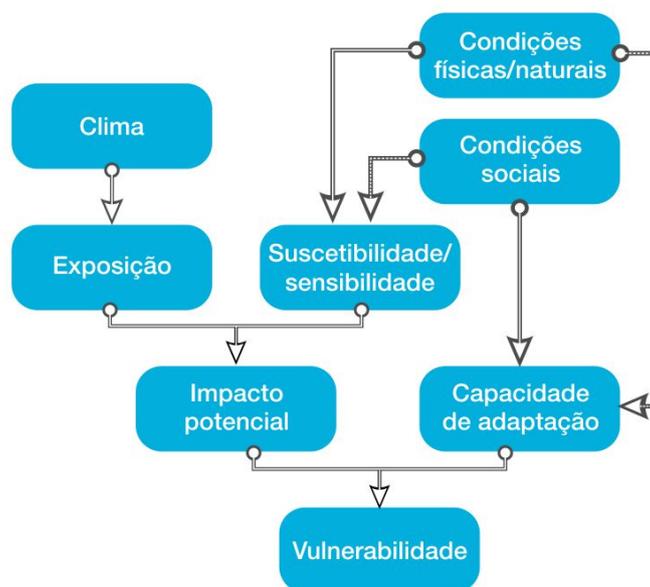
estabelecendo um quadro articulado de instrumentos de política climática no horizonte 2020/2030. O acompanhamento a sua implementação é assegurado pela Comissão Interministerial para o Ar e Alterações Climáticas (CIAAC) constituída pelos elementos do governo cujas matérias se relacionam com as políticas climáticas.

- 56 Para o reporte e monitorização da implementação da política climática e das ações desenvolvidas estão incluídos, no QEPiC, o Sistema Nacional para Políticas e Medidas e o Sistema Nacional de Inventário de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos, assim como o sistema de reporte previsto no âmbito da ENAAC 2020.
- 57 O PNAC tem como principais objetivos:
- » Promover a transição para uma economia de baixo carbono, gerando mais riqueza e emprego, contribuindo para o crescimento verde;
 - » Assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões nacionais de gases com efeito de estufa (GEE);
 - » Promover a integração dos objetivos de mitigação nas políticas setoriais (mainstreaming).
- 58 Até 2030 pretende-se assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões nacionais de gases com efeito de estufa, de forma a alcançar uma meta de redução de emissões de -18% a -23%, em 2020, e de -30% a -40%, em 2030, em relação a 2005, garantindo o cumprimento dos compromissos de mitigação e colocando Portugal em linha com os objetivos europeus nesta matéria. Estabelece ainda as linhas de orientação para políticas e medidas setoriais, define metas setoriais de redução de emissões e identifica um conjunto de opções de políticas e medidas setoriais, a desenvolver futuramente em conjunto com os setores de política relevantes como transportes, energia, agricultura e floresta. É assim promovida a integração dos objetivos de mitigação nas políticas setoriais e preconizada uma abordagem dinâmica de planeamento, conferindo aos setores uma maior responsabilidade na identificação de políticas e medidas.
- 59 Ao nível local, as experiências de planeamento da adaptação às alterações climáticas surgiram numa primeira fase por iniciativa das autarquias, designadamente nos municípios de Almada (2007), Sintra (2009) e Cascais (2010).
- 60 Mais recentemente (2015-2016), no âmbito do Programa AdaPT, criado para apoiar o desenvolvimento de projetos de adaptação às alterações climáticas em Portugal, o projeto ClimAdaPT.Local procurou iniciar um processo contínuo de elaboração de estratégias locais de adaptação e a sua integração nas ferramentas de planeamento municipal. Neste âmbito, para além de ser terem desenvolvido 26 estratégias locais de adaptação, desenvolveu-se um programa de capacitação do corpo técnico municipal, bem como ações de sensibilização dos atores locais.
- 61 O projeto contou com a participação das autarquias de Amarante, Barreiro, Braga, Bragança, Castelo de Vide, Castelo Branco, Coruche, Évora (município da CIMAC), Ferreira do Alentejo, Figueira da Foz, Funchal, Guimarães, Ílhavo, Leiria, Lisboa, Loulé, Montalegre, Odemira, Porto, Seia, São João da Pesqueira, Tomar, Tondela, Torres Vedras, Viana do Castelo e Vila Franca do Campo.

2.3 | CONTEXTUALIZAÇÃO CONCEPTUAL

- 62 Para fazer face ao problema das alterações climáticas existem essencialmente, como referido anteriormente, duas linhas de atuação – a mitigação e a adaptação. Enquanto a mitigação é o processo que visa reduzir a emissão de GEE para a atmosfera, a adaptação é o processo que procura minimizar os efeitos negativos dos impactes das alterações climáticas nos sistemas biofísicos e socioeconómicos. Segundo a definição proposta no 5.º Relatório de Avaliação do IPCC, a adaptação às alterações climáticas consiste num processo de ajustamento do sistema natural e/ou humano para dar resposta aos efeitos do clima atual ou expectável. Nos sistemas humanos, a adaptação procura moderar ou evitar prejuízos, bem como explorar benefícios e oportunidades. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana poderá facilitar os ajustamentos ao clima expectável e seus efeitos.
- 63 Neste quadro, um dos conceitos chave para a avaliação das necessidades de definição de opções de adaptação é o de vulnerabilidade climática, que consiste na propensão ou predisposição que determinado elemento ou conjunto de elementos têm para serem impactados negativamente. A vulnerabilidade agrega uma variedade de conceitos, incluindo exposição, sensibilidade / suscetibilidade, severidade, capacidade para lidar com as adversidades e a capacidade de adaptação.

Figura 3. Fatores relevantes para a determinação da vulnerabilidade climática



Fonte: Adaptado de Projeto ClimAdaPT.Local

- 64 A vulnerabilidade climática advém dos impactos possivelmente possam ocorrer, em resultado da combinação da exposição ao clima e da sensibilidade do sistema, bem como da capacidade de adaptação de uma comunidade. Por sua vez, a combinação da vulnerabilidade climática com a frequência dos eventos origina o risco climático.

- 65 De todos as componentes que contribuem para a vulnerabilidade, a exposição é o único diretamente ligado aos parâmetros climáticos, ou seja, à magnitude dos eventos, às suas características e à variabilidade existente nas diferentes ocorrências. Os fatores de exposição incluem temperatura, precipitação, evapotranspiração e balanço hidrológico, bem como os eventos extremos associados, nomeadamente chuva intensa/torrencial e secas meteorológicas.
- 66 A sensibilidade (ou suscetibilidade) determina o grau a partir do qual o sistema é afetado (benéfica ou adversamente) por uma determinada exposição ao clima. A sensibilidade é condicionada pelas condições naturais e físicas do sistema, incluindo a sua topografia, a capacidade dos diferentes solos para resistir à erosão, o tipo de ocupação do solo, entre outros. Este conceito também se refere às atividades humanas que afetam as condições naturais e físicas do sistema, como práticas agrícolas, gestão de recursos hídricos, utilização de recursos e pressões relacionadas com as formas de povoamento e as características da população.
- 67 A combinação da exposição e da sensibilidade determina o impacto potencial. As alterações climáticas podem criar uma sequência de impactos diretos (por exemplo, erosão) e indiretos (por exemplo, perdas de produção e de rendimentos), afetando esferas tão diversificadas como a biofísica ou a social.
- 68 Por fim, a capacidade de adaptação consiste na aptidão que um sistema, instituição, Homem ou outros organismos têm para se ajustar aos diferentes impactos potenciais das alterações climáticas, tirando partido das oportunidades ou respondendo às consequências que daí resultam. Resulta de uma conjugação de fatores (recursos e as capacidades de índole socioeconómica, estrutural, institucional e tecnológica) que determinam a aptidão que um sistema tem para definir e implementar medidas de adaptação, para os impactos atuais e futuros. Uma vez que muitos sistemas foram modificados tendo em vista a sua adaptação ao clima atual (barragens, diques, sistemas de irrigação...), a avaliação da sensibilidade inclui obrigatoriamente a vertente relacionada com a capacidade de adaptação atual.

Tabela 3. Síntese de conceitos-chave de adaptação às alterações climáticas

Conceito	Definição
Adaptação	Processo de ajustamento do sistema natural e/ou humano para resposta aos efeitos do clima atual ou expectável. Nos sistemas humanos, a adaptação procura moderar ou evitar prejuízos, bem como explorar benefícios e oportunidades. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana poderá facilitar os ajustamentos ao clima expectável e seus efeitos (IPCC, 2014b).
Vulnerabilidade	A vulnerabilidade consiste na propensão ou predisposição que determinado sistema ou conjunto de sistemas têm para serem impactados negativamente. A vulnerabilidade agrega uma variedade de conceitos, incluindo exposição, suscetibilidade, severidade, capacidade para lidar com as adversidades e a capacidade de adaptação (IPCC, 2014b). As vulnerabilidades climáticas futuras consistem nos impactos expectáveis causados pela combinação da exposição ao clima futuro - obtida através de diferentes projeções climáticas - da sensibilidade dos elementos expostos a esse clima e da capacidade de adaptação. A combinação da vulnerabilidade climática com a frequência dos eventos resulta em risco climático (Preston and Stafford-Smith, 2009)
Risco Climático	É definido como a probabilidade de ocorrência de consequências ou perdas danosas (morte, ferimentos, bens, meios de produção, interrupções nas atividades económicas ou impactos ambientais), que resultam da interação entre o clima, os perigos induzidos pelo homem, e as condições de vulnerabilidade dos sistemas (adaptado de ISO 31010, 2009, UNISDR, 2011)
Exposição	De todos os componentes que contribuem para a vulnerabilidade, a exposição é o único diretamente ligado aos parâmetros climáticos, ou seja, à magnitude do evento, às suas características e à variabilidade existente nas diferentes ocorrências. Tipicamente os fatores de exposição incluem temperatura, precipitação, evapotranspiração e balanço hidrológico, bem como os eventos extremos associados, nomeadamente chuva intensa/torrencial e secas meteorológicas (Fritzsche, Schneiderbauer, et al., 2014).

Conceito	Definição
Sensibilidade / Suscetibilidade	Determina o grau a partir do qual o sistema é afetado (benéfica ou adversamente) por uma determinada exposição ao clima. A sensibilidade ou suscetibilidade está tipicamente condicionada pelas condições naturais e físicas do sistema (por exemplo a sua topografia, a capacidade dos solos para resistir à erosão, o seu tipo de ocupação, etc.) e pelas atividades humanas que afetam as condições naturais e físicas do sistema (por exemplo práticas agrícolas, gestão de recursos hídricos, utilização de outros recursos e pressões relacionadas com as formas de povoamento e população). Uma vez que muitos sistemas foram modificados tendo em vista a sua adaptação ao clima atual (por exemplo, barragens, diques, sistemas de irrigação), a avaliação da sensibilidade inclui igualmente a vertente relacionada com a capacidade de adaptação atual. Os fatores sociais, como a densidade populacional deverão ser apenas considerados como sensíveis se eles contribuírem diretamente para os impactos climáticos (Fritzsche, Schneiderbauer, et al., 2014).
Impacto potencial	Resulta da combinação da exposição com a sensibilidade. Por exemplo, uma situação de precipitação intensa (exposição) combinada com vertentes declivosas, terras sem vegetação e pouco compactas (sensibilidade), irá resultar em erosão dos solos (impacto potencial) (Fritzsche, Schneiderbauer, et al., 2014).
Capacidade de Adaptação	A capacidade que um sistema, instituição, Homem ou outros organismos têm para se ajustar aos diferentes impactos potenciais, tirando partido das oportunidades ou respondendo às consequências que daí resultam (IPCC, 2014).

Fonte: Adaptado de IPCC (2014) e outras fontes

2.4 | OBJETIVOS DO PIAAC-AC

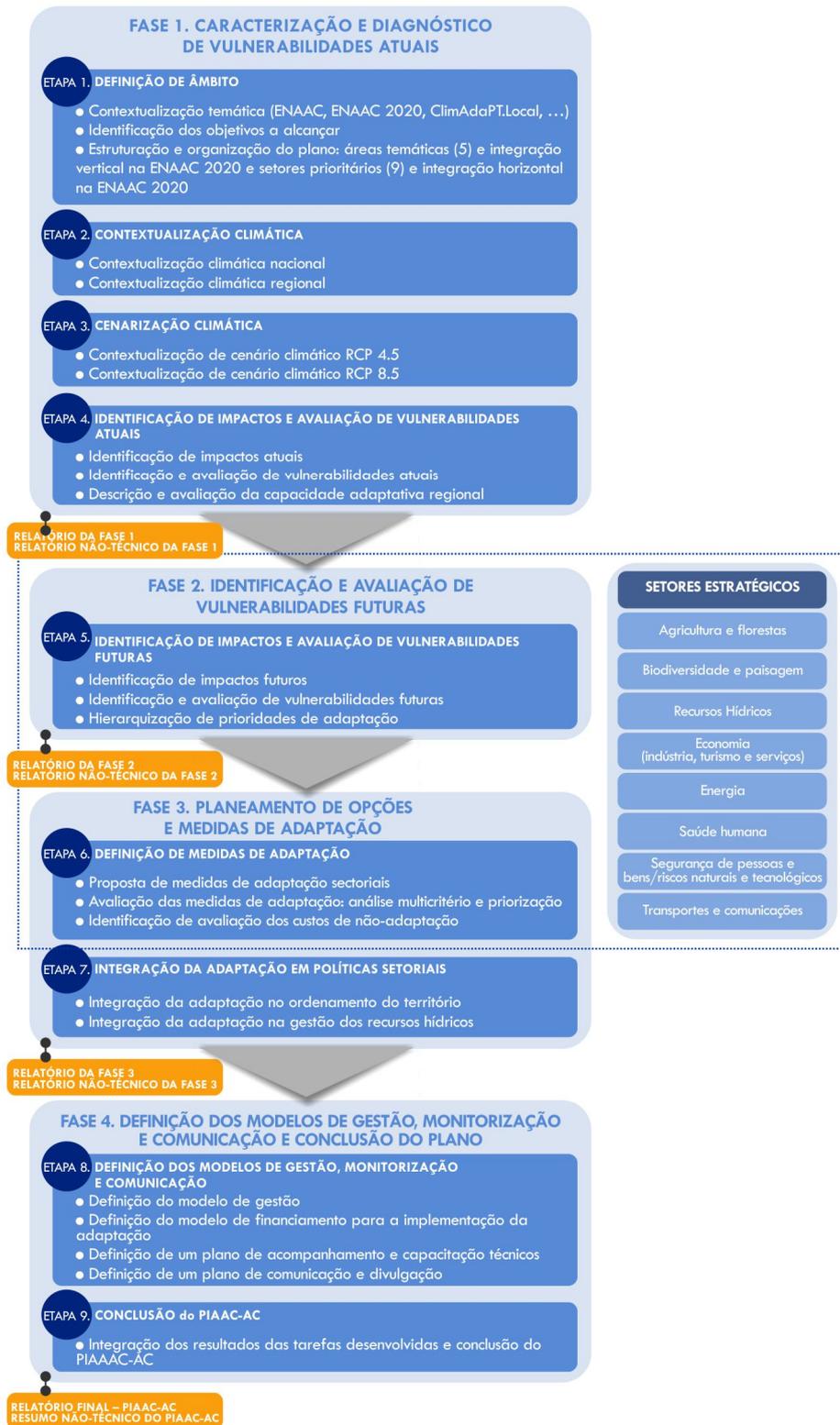
- ⁶⁹ Através da elaboração do PIAAC-AC, a CIMAC pretende abranger o território de Alentejo Central com uma estratégia intermunicipal de adaptação às alterações climáticas, criando condições favoráveis para a dinamização da adaptação à escala local e gerando sinergias entre os vários municípios da sub-região.
- ⁷⁰ Neste contexto, 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 em cenários de alterações climáticas e fenómenos climáticos extremos. 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 sectores e atores, reforçando a resiliência territorial.
- ⁷¹ A elaboração do PIAAC-AC tem ainda como objetivos específicos:
- » Aumentar o conhecimento sobre as alterações climáticas na sub-região e promover inovação na adaptação;
 - » Identificar os impactos climáticos, analisar a capacidade adaptativa sub-regional e avaliar as vulnerabilidades atuais e futuras do Alentejo Central;
 - » Definir o programa de opções e medidas de adaptação a desenvolver pela CIMAC e pelos municípios de 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 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.
- 72 A elaboração do Plano está alinhada com a ENAAC 2020, procurando estabelecer um caminho adaptativo para todas as áreas temáticas e todos os setores estratégicos pertinentes, nomeadamente: agricultura, florestas, biodiversidade, economia (indústria, turismo e serviços), energia, saúde humana, segurança de pessoas e bens, e transportes e comunicações.

2.5 | ESTRUTURAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO PIAAC-AC

- 73 A abordagem metodológica definida para a elaboração do PIAAC-AC tem por base algumas das metodologias de referência de adaptação ao nível local, designadamente do projeto “RAMSES - Reconciling Adaptation, Mitigation and Sustainable Development for Cities” e do “Adaptation Wizard”, desenvolvida no Reino Unido pelo UKCIP (UK Climate Impacts Programme) e que foi adaptada à escala municipal no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local para a elaboração de estratégias municipais de adaptação. Em traços gerais, estas metodologias consideram que o planeamento da adaptação 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, monitorização e revisão da estratégia.
- 74 Neste âmbito o processo de elaboração do PIAAC-AC foi organizado oito etapas metodológicas que serão completadas ao longo de três fases:
- » Fase 1 - Âmbito e Contextualização – tem como objetivos clarificar e definir o âmbito e os objetivos do Plano, caracterizar o fenómeno das alterações climáticas no Alentejo Central e avaliar os impactos e as vulnerabilidades atuais, identificando-se para tal os impactos climáticos recente
 - » Fase 2 - Avaliação de Impactos e de Vulnerabilidades – tem como objetivo principal avaliar as vulnerabilidades futuras, identificando-se para tal os impactos climáticos futuros em função dos cenários climáticos previstos. Esta fase engloba a seguinte etapa/conteúdo:
 - » Fase 3 - Opções de Adaptação, Integração e Gestão – tem como objetivos definir as opções e medidas de adaptação a implementar, estabelecendo os respetivos prazos e prioridades, estabelecer as formas de integração destas medidas no ordenamento do território e na gestão dos recursos hídricos e definir os modelos de gestão, monitorização e comunicação do PIAAC-AC. Esta fase engloba as seguintes etapas/conteúdos:

Figura 4. Fluxograma de elaboração do PIAAC-AC



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)



CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

PLANO INTERMUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DO

ALENTEJO CENTRAL

3 | CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

3.1 | AVALIAÇÃO CLIMÁTICA DO ALENTEJO CENTRAL

3.1.1 | CONTEXTUALIZAÇÃO E METODOLOGIA

- 75 As sociedades atuais e as gerações futuras enfrentam enormes desafios ambientais, sociais, e económicos e estão definitivamente comprometidas com as alterações climáticas. A frase que em 2010 foi enunciada por John Holdren (conselheiro científico da anterior presidência dos EUA), “Changes in climate are already harming human well-being...”, resume os dilemas que se enfrentam atualmente. “Mitigar, adaptar ou sofrer” são, segundo o seu autor, “práticas” correntes e que de alguma forma nos cabe, enquanto sociedade, resolver a breve prazo. No entanto, cada uma destas opções pode ocorrer numa determinada proporção, cabendo a cada comunidade definir as medidas mais eficazes de mitigação (escala global) e de adaptação (escala regional e local) que evitarão maior sofrimento.
- 76 O ordenamento do território tem atualmente diversas ferramentas que permitem ajudar a conhecer e a mitigar os impactes das alterações climáticas. A informação climática, apesar de ainda escassa, é já suficiente para que o território seja tratado de uma forma adequada. Os modelos de diagnóstico e de prognóstico estão por isso já suficientemente desenvolvidos para darem respostas objetivas, sendo possível implementar metodologias de avaliação das condições presentes e futuras do clima apoiadas em ferramentas basilares da ciência das alterações climáticas.
- 77 Todavia, estas ferramentas, onde se incluem os cenários e os modelos de previsão, apresentam uma resolução, em geral, na ordem da dezena de quilómetros, com uma componente de incerteza elevada em que sobretudo, pela sua natureza espacial (em grelha) não permitem reproduzir fielmente a variabilidade e a diversidade topoclimática de um território, que depende, entre outros fatores, do relevo e da cobertura do solo. Por esse facto, desde há algumas décadas que os modelos de escala topoclimática, que asseguram a conservação das variáveis territoriais, pretendem suprir estas lacunas e oferecer uma caracterização climática conforme à diversidade territorial.
- 78 A criação de um sistema de avaliação climática através de cartografia para o planeamento urbano foi inicialmente proposta por Knoch (Über das Wesen einer Landesklimate-aufnahme) na década de 50 do séc. XX (Ren et al. 2010). Esta metodologia foi mais tarde desenvolvida (nos anos 70) para encontrar medidas de adaptação e mitigação nas regiões onde a atmosfera se encontrava altamente poluída pela indústria metalúrgica, sobretudo nos vales do Reno e do Rhur (Ruhrgebiet). Em Portugal, no início do presente século esta metodologia foi adaptada e implementada nos concelhos de Lisboa e de Cascais (Alcoforado et al. 2005; Alcoforado et al. 2009; CMC 2014).
- 79 As Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH), vulgarmente denominadas como climatopos, traduzem a variedade dos climas locais de uma região nas escalas local e regional. Do ponto de vista físico são áreas homogéneas em termos de topografia, exposição, ventilação natural, etc., que, dependendo da diversidade dos tipos de uso e ocupação do solo, interagem de modo particular com a camada limite da atmosfera.

- 80 As URCH são obtidas através do cruzamento de unidades de relevo com os tipos predominantes de ocupação e cobertura do solo. As unidades de relevo compreendem normalmente três grandes conjuntos: vales, vertentes e topos mais ou menos aplanados de serras, montanhas, colinas e planaltos (Tabela 4).

Tabela 4 Unidades de relevo de base às URCH

Unidade	Definição
Fundos de vales	São geralmente áreas onde se formam sistemas de brisas decorrentes de contrastes térmicos locais. A acumulação de ar frio (denominado “lago de ar frio”) ocorre frequentemente no Inverno, especialmente durante as noites anticiclónicas com o forte arrefecimento radiativo das superfícies. Nos fundos dos vales e nas vertentes formam-se brisas de montanha descendentes (drenagem de ar frio e sistemas de ventos catabáticos). Em altitude, contracorrentes de drenagem fecham um ciclo de aquecimento superior e arrefecimento na superfície. Quando este sistema de brisas ocorre formam-se cinturas térmicas (atmosfera junto ao solo mais aquecida) nas partes superiores ou intermédias dos vales. Sob o ponto de vista das funções climáticas destes sistemas, o aumento da frequência de nevoeiro e dos dias de geada durante a estação fria pode fazer perigar a circulação rodoviária e as culturas mais sensíveis. Como são sistemas locais de recirculação, podem ocorrer situações agravadas quando há emissões excessivas de poluentes, empobrecendo a qualidade do ar junto ao solo, por baixo da camada de inversão térmica. Nas noites de verão, essa circulação pode refrescar o ambiente e beneficiar termicamente os locais com ocupação humana. Neste caso, a função climática traduz-se num fator de alívio do stresse térmico humano. No verão, os fundos dos vales perpendiculares ao vento dominante (normalmente menos bem ventilados) podem estar mais aquecidos, sendo normalmente áreas de maior stresse térmico.
Exposição e declive das vertentes	Para além do efeito de cintura térmica noturno (referido anteriormente), a exposição e o seu declive podem determinar variações na quantidade de radiação solar recebida. Vertentes expostas a norte estão normalmente mais arrefecidas, enquanto as temperaturas das expostas aos outros quadrantes dependerão do ângulo de incidência, altura do sol e do azimute solar. Vertentes soalheiras são aquelas que recebem maiores quantidade de densidade de fluxo energético: nas latitudes médias correspondem a exposições ao quadrante sul com inclinações de 45° e normalmente estão mais aquecidas do nascer ao por do sol.
Topos de montanhas, serras, planaltos e colinas	São áreas bem ventiladas, quando não têm uma ocupação do solo que aumente demasiado o atrito entre a o deslocamento do ar e a superfície. Quando a rugosidade aerodinâmica é baixa ($z_0 < 0,1$ m), a velocidade do vento pode sofrer acelerações a barlavento e nos topos mais elevados dos relevos. Na realidade, dependendo da direção predominante do vento, do ângulo que é formado entre o fluxo e o alinhamento dos relevos, e a velocidade de escoamento do ar, podem-se formar zonas de turbulência mais ou menos complexas, sobretudo na zona de cavidade do fluxo a sotavento. O vento, desde que não escoe em sistemas de circulação fechada (normalmente, em brisas) é considerado um fator eficaz de dispersão de poluentes atmosféricos. Áreas com maior velocidade do vento estão associadas a climatopos com potencial de arrefecimento pelo vento.

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 81 Os tipos de ocupação do solo podem ser muito diversos e a sua função climática depende das características térmicas, propriedades refletivas (cor e albedo), rugosidade aerodinâmica, conteúdo de água, biomassa, etc. Nas escalas topoclimáticas e locais (com dimensões horizontais entre as centenas a milhares de metros e movimentos verticais confinados sobretudo à camada limite atmosférica - na ordem das centenas de metros), as respostas climáticas são diferentes nas seguintes classes, a saber:
- » Áreas florestais, de matas mais ou menos densas formadas por espécies folhosas e coníferas. Normalmente, a vegetação arbórea que as compõem possuem elementos superiores a 20 m de altura e fraca permeabilidade do vento por baixo do fuste. Constituem normalmente áreas de rugosidade aerodinâmica (z_0) superior a 0,7m. São espaços normalmente mais frescos devido ao

- sombreamento (diminuição da radiação solar direta) e ao fenómeno de evapotranspiração que reduz a temperatura do ar;
- » Outros espaços cultivados ou com vegetação herbácea. São áreas com rugosidade aerodinâmica menor (normalmente inferior a 0,3m) e mais bem ventilados do que nos espaços florestados. Apesar de ocorrer evapotranspiração (dependendo da quantidade de biomassa verde) o seu potencial de arrefecimento é menor;
 - » Áreas urbanas de densidade variada e com rugosidades aerodinâmicas entre 0,5 e 1,5m. A velocidade do vento é reduzida pelo atrito provocado pelos elementos urbanos, apesar de, à microescala, nalgumas ruas poderem verificar-se acelerações devido ao efeito de canalização (venturi). Estas acelerações ocorrem em áreas de estreitamento, esquinas de edifícios, etc., sobretudo nas ruas alinhadas e mais expostas aos ventos dominantes. Devido a vários fatores, como a geometria urbana, solos e superfícies seladas impermeáveis, cores dos edifícios que promovem a retenção de calor, emissões poluentes e de calor antrópico, pouca vegetação e diminuição do efeito de advecção e velocidade do vento, formam-se normalmente ilhas de calor urbano que chegam a atingir intensidades (entre os locais mais aquecidos de áreas densas e os mais frescos nos arredores) na ordem dos 3 a 6°C (valores médios obtidos a partir de estudos em cidades portuguesas);
 - » Planos de água/albufeiras - Áreas de forte evaporação, sobretudo com temperaturas elevadas. Potencial de arrefecimento e humidade atmosférica elevada para além do plano de água. Potencial de formação de nevoeiros, diminuição das amplitudes térmicas e formação de brisas locais. Modificações dos fluxos de calor latente.
- 82 Apesar de cada uma destas classes poder ser subdividida, uma excessiva densidade de critérios leva a uma análise muito complexa e de difícil interpretação e generalização. Por esse facto, entendeu-se como preferível manter um número baixo de classes, de modo a que as funções climáticas de cada unidade territorial fossem entendíveis e claras.
- 83 O mapa final de URCH contém, assim, todas as funções e serviços climáticos possíveis de serem potenciadas para mitigar os efeitos potenciais de aquecimento ou arrefecimento, ventilação (ou sua falta), etc., de modo a minimizar especialmente o *stress* térmico (para pessoas, culturas e atividades) e reduzir os efeitos adversos que se projetam com as alterações climáticas.
- 84 Esta metodologia na sua forma simplificada (isto é, sem detalhe nas áreas urbanas) foi considerada como a mais adequada para a avaliação do contexto climático recente/atual e futuro (períodos 2041-2070/2071-2100) da sub-região do Alentejo Central, tendo em conta as alterações climáticas globais previstas pelo IPCC e as nacionais, resultantes do projeto ClimAdaPT.Local.
- 85 Dada a grande variedade de tipos e formas de apresentação da informação climática disponível, desde os dados meteorológicos pontuais, recolhidos em estações das redes nacionais, até a dados em malhas resultantes de modelos regionais (tipicamente de dezena de quilómetros), o grande desafio da cenarização climática ao nível sub-regional e local está em passar de malhas demasiado amplas e de dimensão variável (ver secção de dados usados) para as URCH, tendo em conta as particularidades dos territórios em análise. O método utilizado consistiu numa primeira fase na identificação das URCH e em seguida na extração dos valores centrais de todas as células das grelhas atribuindo-os às unidades que as contêm.
- 86 As URCH do Alentejo Central foram determinadas tendo por base esta metodologia. A principal dificuldade metodológica encontrada consistiu na necessidade de obter um número de ótimo classes

considerando, por um lado, a necessidade de assegurar a adequada representatividade da diversidade climática à escala utilizada e, por outro lado, a necessidade de não dispor de um número excessivo de classes para que a informação tivesse legibilidade funcional, ou seja, para que as principais funções climáticas fossem facilmente percebidas.

- 87 A fundamentação das URCH baseou-se no conhecimento científico da diversidade de respostas das unidades de relevo (Tabela 2) e das exposições aos fatores climáticos locais dominantes.

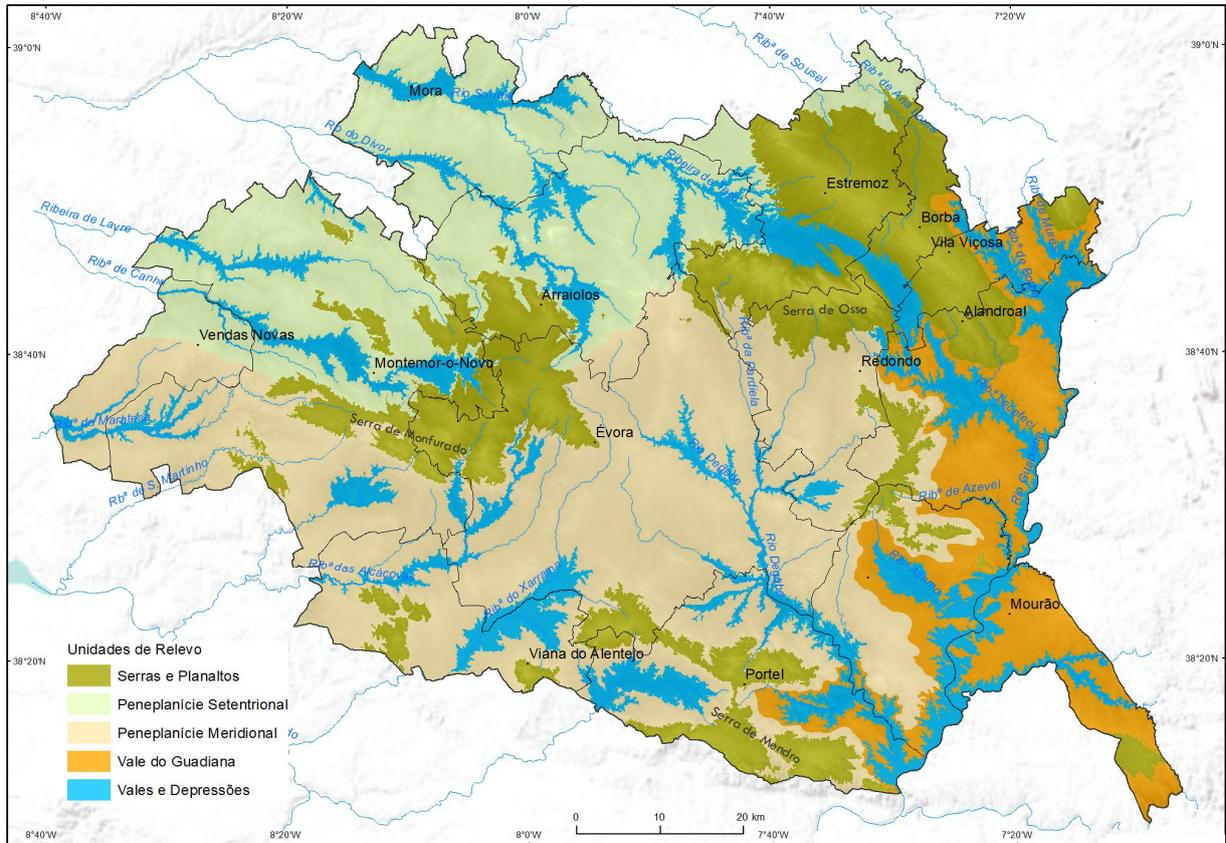
3.1.2 | AVALIAÇÃO CLIMÁTICA DO ALENTEJO CENTRAL

Unidades de Relevo

- 88 As unidades de relevo do Alentejo Central foram obtidas a partir da aplicação de critérios topográficos, altitudinais e morfológicos, bem como da sua relevância como fatores climáticos. Da análise realizada distinguiram-se as seguintes unidades (Figura 5):
- » Serras e Planaltos: áreas em posição topográfica culminante, delimitadas por valores do índice TPI1 > 1 DP;
 - » Peneplanície, subdividida em:
 - Peneplanície Setentrional – áreas a Norte e Noroeste do conjunto de relevos formado pelas Serras de Monfurado e de Ossa e pelo Planalto de Estremoz, com limite superior altitudinal a cerca de 300m;
 - Peneplanície Meridional - áreas a Sul do conjunto de relevos formado pelas Serras de Monfurado e de Ossa e pelo Planalto de Estremoz, com limite superior altitudinal a cerca de 300m;
 - » Vale do Guadiana – individualiza-se pela sua posição mais interior, maior continentalidade e pelo seu traçado Norte-Sul;
 - » Vales e depressões (com maior probabilidade de ocorrências de acumulação de ar frio): áreas com TPI < ½ DP;
 - » Serras e Planaltos – TPI > 1 DP.

1 TPI – Topographic Position Index. Trata-se de um índice topográfico que permite, a partir do modelo digital de terreno, determinar a altitude relativa de cada célula em relação a uma dada vizinhança. De acordo com Weiss (2011) as formas maiores do relevo podem ser delimitadas através da aplicação de valores do desvio padrão (DP).

Figura 5. Unidades de relevo do Alentejo Central



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

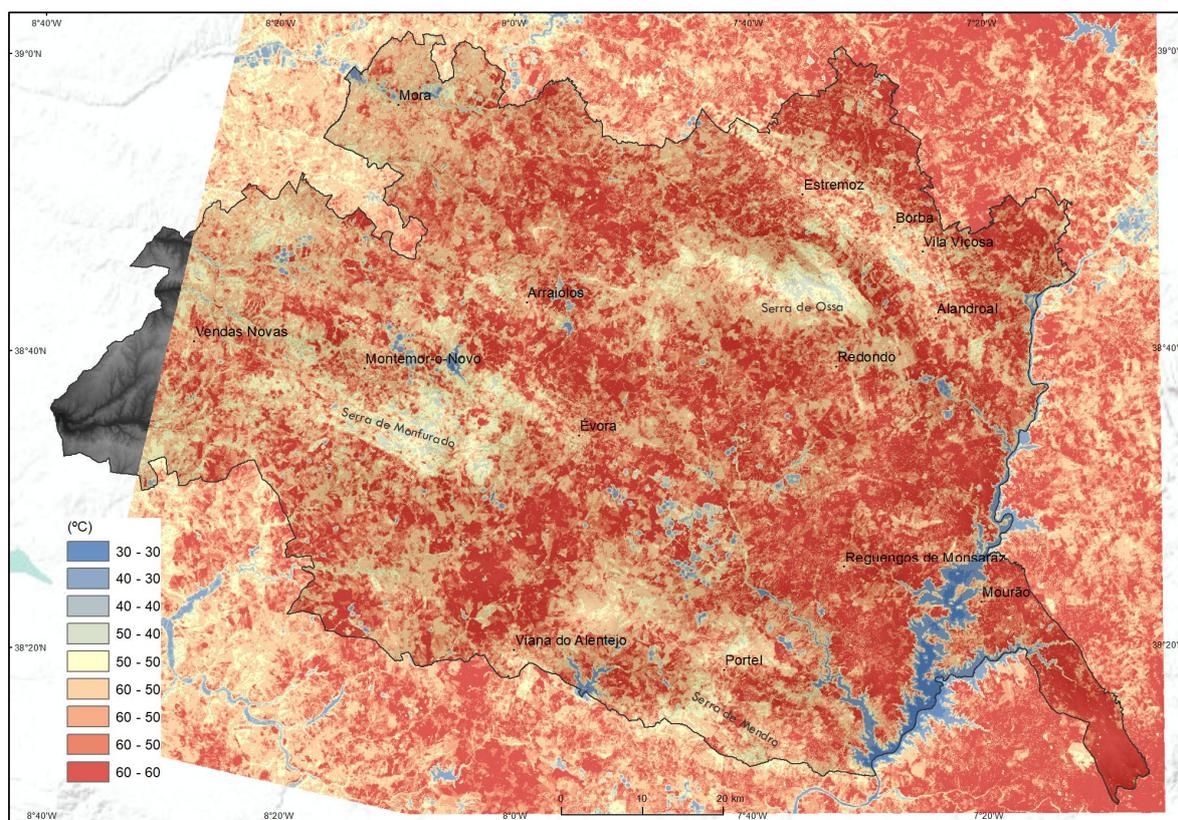
Ocupação e Cobertura do Solo

- 89 A ocupação e cobertura do solo foi definida tendo por base unidades elaboradas a partir da Carta de Ocupação do Solo, COS 2010, ao nível 2 da sua nomenclatura, com valores de rugosidade aerodinâmica (z_0) semelhante, designadamente:
- » Áreas Urbanas: $z_0 \approx 0,5m$;
 - » Florestas: $z_0 \approx 0,7m$. (Dado que as áreas de “Floresta” sofreram alterações significativas devido aos incêndios florestais, esta classe foi atualizada com a informação disponibilizada pelo ICNF - áreas ardidas entre 2009 e 2015);
 - » Outros Tipos de Ocupação– todas as restantes áreas que constituem espaços abertos com $z_0 \approx 0,2m$.
- 90 Dado que à escala em análise (regional) as pequenas manchas não têm muitas vezes uma resposta climática distinta e evidente do conjunto onde se inserem, foram retiradas as manchas com menos de 50 ha.

Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) do Alentejo Central

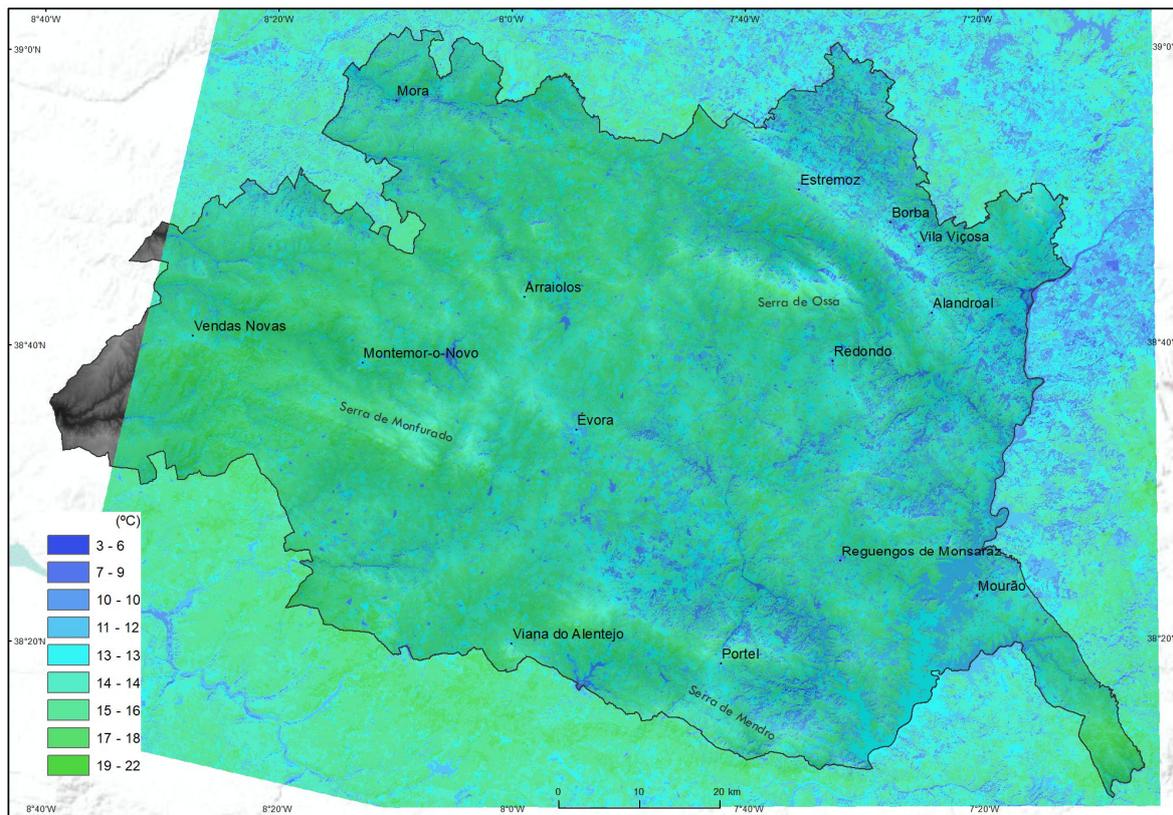
- 91 A definição das URCH decorreu do cruzamento das unidades de relevo com a ocupação do solo e, também da análise da resposta térmica das superfícies revelada nas imagens térmicas obtidas duas datas particulares, uma no verão e outra no inverno (Figuras 6 e 7).
- 92 Tendo em atenção todos os pressupostos teóricos expostos na introdução, assim como o conhecimento das características climáticas regionais baseado na bibliografia disponível, forma consideradas as URCH discriminadas nas Tabelas 3 e 4 e presentes na Figura 8.
- 93 Deve referir-se que, pela sua maior representatividade e atendendo à resolução espacial da informação climática existente, apenas se quantificam as condições climáticas (histórico observado e cenarização) para quatro URCH fundamentais no Alentejo Central: Serras e Planaltos, Peneplanície Setentrional, Peneplanície Meridional e Vale do Guadiana.
- 94 As restantes URCH (vales e depressões; tecido urbano), não tendo dimensão suficiente para se poderem extrair valores das grelhas usadas, deverão ser interpretadas de acordo com as indicações expressas na introdução deste capítulo. Por exemplo, as áreas urbanas poderão ver acrescida a intensidade de calor devido à sobreposição do efeito urbano (ilha de calor) ao aumento da temperatura regional. Os restantes “vales e depressões” e a “Albufeira do Alqueva” deverão ser analisados de acordo com os efeitos térmicos dos vales e planos de água também reportados na introdução.

Figura 6. Temperaturas de superfície em 08/08/2016, derivadas da Banda 10 do satélite Landsat 8 TIRS



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 7. Temperaturas de superfície em 05/12/2016, derivadas da Banda 10 do satélite Landsat 8 TIRS



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

95 Os valores de áreas de ocupação de cada URCH apresentados nas Tabelas 5 e 6 sugerem os seguintes comentários:

- » A Peneplanície Meridional é a unidade mais extensa (3566 km²) dominando os “Outros Tipos de Ocupação” (OT), com quase o dobro da área florestada. O concelho de Évora (925 km²) e Montemor-o-Novo (330 km²) são os principais concelhos que ocupam esta unidade. Seguem-se-lhes Redondo e Viana do Alentejo, com 66% e 70% do seu território nesta classe;
- » As Serras e Planaltos (sem florestas - OT) ocupam também uma parte significativa do Alentejo Central: os concelhos mais representativos desta URCH são Évora, Estremoz e Montemor-o-Novo;

A URCH “Vale do Guadiana” OT tem uma área (644 km²) quase equivalente a todos os outros vales e depressões não florestados do Alentejo Central (744 km²);

- » Os territórios florestados são os que ocupam a menor área total do Alentejo Central (<27%); apesar disto, Mora (Peneplanícies Meridional e Setentrional) e Arraiolos (Peneplanície Meridional) são os concelhos que têm mais floresta, (85% e 65 % respetivamente).

Tabela 5. Unidades de Resposta Climática Homogénea (URCH) do Alentejo Central e respetivas áreas

Código	URCH	Ocupação predominante	Área (km ²)	Área total (km ²)
1	Serras e Planaltos	Florestal (Flor.)	245,2	
2		Outros tipos de ocupação (O.T.)	1170,2	1415,4
3	Peneplanície Setentrional	Florestal	274,2	
4		Outros tipos de ocupação	338,6	612,8
5	Peneplanície Meridional	Florestal	1263,0	
6		Outros tipos de ocupação	2302,5	3565,6
7	Vale do Guadiana	Florestal	88,4	
8		Outros tipos de ocupação	664,3	752,7
9	Vales e Depressões	Florestal	101,6	
10		Outros tipos de ocupação	744,4	846,0
11	Albufeira (Alqueva)		156,1	156,1
12	Tecido Urbano		44,8	44,8

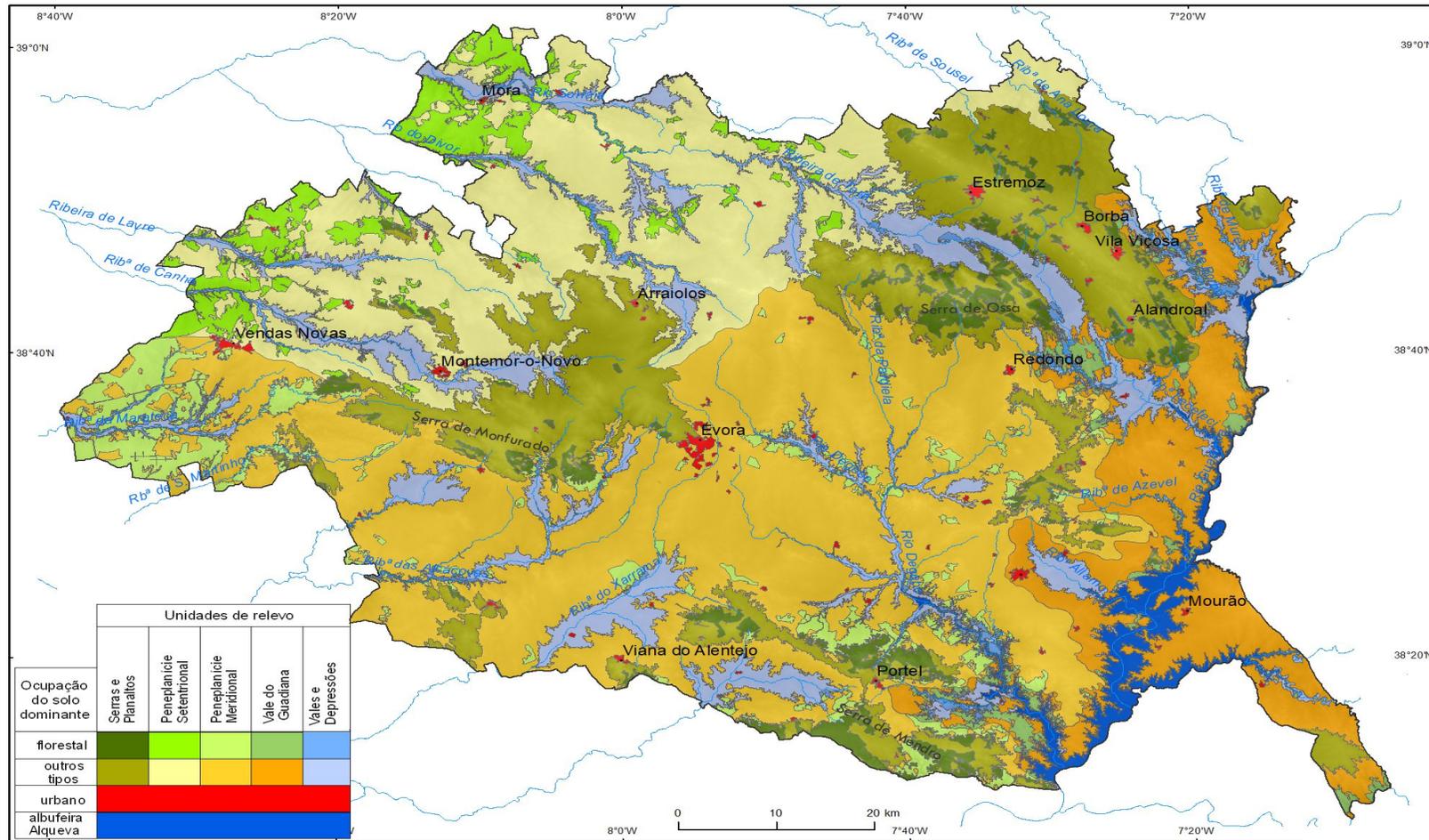
Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Tabela 6. Distribuição da URCH nos municípios do Alentejo Central.

Concelhos	Serras e Planaltos		Peneplanície Setentrional		Peneplanície Meridional		Vale do Guadiana		Vales e Depressões		Albufeira (Alqueva)	Tecido Urbano
	Flor.	O.T.	Flor.	O.T.	Flor.	O.T.	Flor.	O.T.	Flor.	O.T.		
Évora	25,4	199,4		54,2	12,4	924,7			7,6	70,4	1,2	11,7
Alandroal	19,3	76,0		6,2		61,1	33,6	228,5	12,0	79,3	23,9	2,7
Arraiolos		71,8	34,8	0,0	445,4	36,1			9,1	84,5		2,0
Borba	11,3	97,4					1,0	9,1	1,2	23,2		1,9
Estremoz	42,3	281,7	2,3	0,6	115,7	12,5			4,9	50,2		3,4
Montemor-o-Novo	17,9	150,5	85,6	94,5	392,7	330,1			16,1	140,9		4,8
Mora			114,1		264,6				8,0	55,3		2,0
Mourão		20,0					6,6	186,9	0,3	8,2	55,4	1,1
Portel	76,9	81,1		74,9		186,1	24,2	34,9	16,9	81,6	22,2	2,1
Redondo	40,1	54,4		14,6		244,4	0,2	0,4	0,9	12,6		1,9
Reguengos de Monsaraz	4,2	21,2		13,1		167,8	14,1	143,1	8,0	35,6	53,3	3,5
Vendas Novas			37,4	70,7	32,1	62,4			4,0	12,1		3,7
Viana do Alentejo	3,0	38,9		9,9		277,4			3,8	58,8		2,0
Vila Viçosa	4,7	77,7					8,6	61,3	8,7	31,7		2,1

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 8. Unidades de Resposta Climática Homogénea do Alentejo Central



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

3.2 | CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA NACIONAL E REGIONAL

3.2.1 | METODOLOGIA

- 96 Neste estudo houve necessidade de recorrer a diversas fontes de informação climática, de forma a corresponder plenamente aos objetivos e conteúdos programados. Apresentam-se seguidamente de forma sintética os dados, as fontes e as principais lacunas de informação.
- 97 Apesar de solicitada em tempo útil não foram disponibilizados dados da rede de observações do IPMA. Assim, foram recolhidos os dados climatológicos (relativamente a diferentes elementos climáticos) para o período 1970-2016, disponíveis em duas fontes:
- » National Centers for Environmental Information (NCEI) <https://www.ncei.noaa.gov/>. Permitiu a recolha de dados climáticos para a estação climatológica de Évora;
 - » Serviço Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH).
- 98 No que respeita aos dados de temperatura do ar, disponíveis em grelha regular de Recolheram-se séries de dados diários de temperatura mínima, média e máxima do ar da base de dados europeia E-OBS (Haylock et al, 2008), disponível em <http://www.ecad.eu/download/ensembles/ensembles.php>. Foram recolhidos dados desde 1970 até 2016, para 16 pontos de grelha (com resolução de 0,22° na malha de latitude x longitude) que abrangem a sub-região Alentejo Central. A partir destes dados diários foram constituídas séries de dados nas escalas anual, sazonal e mensal, tendo também sido compiladas para as mesmas escalas temporais, séries de indicadores e índices de extremos.
- 99 Foram também recolhidas séries de dados diários de precipitação total da base de dados PT02 (Belo Pereira et al, 2011) para o período 1970/2003 em 20 pontos de grelha (com resolução de 0,2° na malha de latitude x longitude) que abrangem a sub-região Alentejo Central. A partir destes dados diários foram constituídas séries de dados nas escalas anual, sazonal e mensal, tendo também sido compiladas para as mesmas escalas temporais, séries de indicadores e índices de extremos.
- 100 Relativamente ao vento, recolheram-se séries de dados diários (valores médios diários da velocidade, a 10 m de altura, em m/s) da base de dados europeia Agri4cast (Gridded Agro-Meteorological Data in Europe), disponível em <http://agri4cast.jrc.ec.europa.eu/DataPortal/Index.aspx>. Por determinação da Comissão Europeia, os dados desta base de dados são públicos e de acesso livre (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:330:0039:0042:EN:PDF>). Os dados deste dataset foram produzidos a partir obtidos por modelos de interpolação aplicados a dados observados em estações climatológicas, apresentando uma resolução espacial de 25km x 25km. No conjunto, foram recolhidos dados para o período 1975-2016, relativamente a um total de 12 pontos de grelha, abrangendo a sub-região. A partir destes dados diários foram constituídas séries de dados nas escalas anual, sazonal e mensal.
- 101 Finalmente, os dados índices climáticos, disponíveis em grelha regular foram obtidos do dataset europeu E-OBS climate indices (EUPORIAS- European Provision Of Regional Impacts Assessments on Seasonal and Decadal Timescales), disponível em http://www.ecad.eu/download/ensembles/download_R.php. Estes dados estão disponíveis nas escalas, anual, sazonal e mensal, em relação a uma malha regular de 0,25° x 0,25°, tendo sido

RELATÓRIO DE FASE 1 – CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDADES ATUAIS | 45

recolhida informação para as séries de valores anuais no período 1970-2016 de dois índices de extremos: o WSDI (Warm Spell Duration Index) e o CSDI (Cold Spell Duration Index)².

102 Na Tabela 7, apresenta-se uma síntese da informação recolhida para a caracterização climática.

Tabela 7. Informação recolhida para a caracterização climática

Elementos	Parâmetro	Escala	Período	Fonte	Tipo	Formato	Resolução
Temperatura	T média	Diária	1950 -2016	ECA-E-OBS	GRID	NetCDF	0,22°
	T máxima	Diária	1950 -2016	ECA-E-OBS	GRID	NetCDF	0,22°
	T mínima	Diária	1950 -2016	ECA-E-OBS	GRID	NetCDF	0,22°
Ondas de Calor/Frio	Nº de dias	Anual	1950 -2014	E-OBS climate indices	GRID	NetCDF	0,25°
Precipitação		Diária	1950 -2003	PT02 (IPMA)	GRID	NetCDF/ASCII	0,2°
Vento	Velocidade	Diária	1976 -2016	Agri4Cast	GRID	CSV	25km
Radiação solar		Diária	1976 -2016	Agri4Cast	GRID	CSV	25km
Vento	Velocidade	Horária	1998 -2013	NCEI	Estação Meteorológica de Évora (C. Coordenador)		

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

103 Na Tabela seguinte, detalha-se como foi organizada a informação recolhida em função dos parâmetros e índices a analisar no presente Plano.

Tabela 8. Parâmetros e índices de extremos analisados

Elementos	Parâmetros/Índices	Escala			Período
		Anual	Sazonal	Mensal	
Temperatura	Média	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2015)
	Máxima (Tx)	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2015)
	Mínima (Tn)	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2015)
	Nº de dias muito quentes (Tx≥35°C)	Anual	Sazonal		1971-2000 (2015)
	Nº de dias de Verão (Tx≥25°C)	Anual	Sazonal		1971-2000 (2015)
	Nº de Noites Tropicais (Tn≥20°C)	Anual	Sazonal		1971-2000 (2015)
	Ondas de Calor	Anual			1976-2005
	Ondas de Frio	Anual			
	Dias de Geada (T<0°C)	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000 (2015)
Precipitação	Acumulada	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000
	Nº de dias > 1 mm	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000
	Nº de dias > 10 mm	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000

2 Uma descrição detalhada destes índices e do seu cálculo pode ser encontrada em <http://www.ecad.eu/indicesextremes/indicesdictionary.php>.

Elementos	Parâmetros/Índices	Escala			Período
	Nº de dias > 20 mm	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000
	Nº de dias > 50 mm	Anual	Sazonal	Mensal	1971-2000
	SPI (Índice de Seca)	Anual			1971-2000
Vento	Direção	n.a.			2001-2016
	Intensidade média	n.a.			2001-2016
	Nº dias vento forte	Anual			2001-2016
	Intensidade média (em grelha)	Anual	Sazonal	Mensal	1976-2016
Radiação solar	Média	Anual	Sazonal		1975-2004

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

104 Foram também utilizadas as seguintes fontes:

- » Imagens do satélite Landsat 8 (OLI TIRS) - Duas imagens térmicas (uma de inverno e outra de verão de 2016) do satélite Landsat 8 (OLI - Operational Land Imager e TIRS - Thermal Infrared Sensor), disponíveis numa base de dados mundial e de acesso livre, propriedade da NASA [U.S. Department of the Interior | U.S. Geological Survey). [último acesso em abril de 2017: <http://glovis.usgs.gov/index.shtml>] (Tabela 6);
- » ALOS Global Digital Surface Model "ALOS World 3D - 30m" (AW3D30). "The Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), global digital surface model (DSM) dataset (resolução horizontal ≈30m (1 arcsec). O dataset tem acesso livre e foi compilado com imagens adquiridas pelo "Advanced Land Observing Satellite "DAICHI" (ALOS). (Takaku et al. 2016). [último acesso em abril de 2017: <http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/aw3d30/>].

Tabela 9. Metadados das imagens do satélite Landsat 8 (OLI_TIRS) usadas

Estação	Identificador LANDSAT	Neb (%)	Coord. Geo. (UL)	Res. Banda 10 (m)	Data	Hora	PATH/ROW	Parâmetros de correção atmosférica (Banda 10)				
								Transmis.	Radlância (W/m ² /sr/μm) Ascendente Descendente			
Verão	LC82030332016221LGN00	0,02	39.97N 08.63W	100 (30)	08-08-2016	11:08	203/ 33	0.84	1.41	2.36		
	LC82040332016228LGN00	0,35			15-08-2016			0.81	1.54	2.49		
Inverno	LC82040332016340LGN00	0,92			05-12-2016			11:14	204/ 33	0.78	1.58	2.57
	LC82030332016365LGN00	0,13			30-12-2016							

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

105 Uma vez recolhida a informação procedeu-se, num primeiro momento, ao seu tratamento estatístico, gráfico e cartográfico. Para os vários parâmetros dos elementos climáticos analisados efetuou-se o

cálculo das medidas de estatística descritiva, compreendendo medidas de tendência central (média, mediana), de dispersão (quartis, desvio padrão, coeficiente de variação) e anomalias.

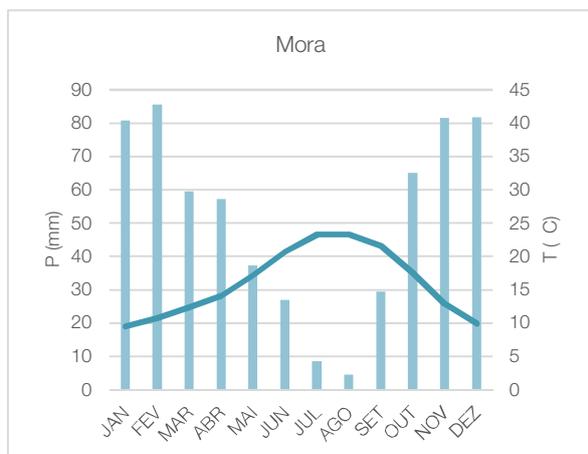
- 106 Para a caracterização da evolução das condições climáticas médias no período histórico observado (1971-2000) realizou-se a deteção e determinação de tendências lineares para o período 1971-2015, exceto no caso da precipitação (1971-2003). Assim, as tendências lineares das séries temporais de temperatura, precipitação e vento (médio a 10m), bem como de indicadores e índices de extremos, foram calculadas através do método dos mínimos quadrados. O significado estatístico das tendências lineares foi avaliado com base no teste não-paramétrico de Mann-Kendall. No teste de Mann-Kendall, a hipótese nula H_0 (ausência de tendência) assume que as observações são aleatoriamente observadas no tempo e que a sua distribuição de probabilidade permanece a mesma, sendo testada contra a hipótese alternativa, H_1 , à qual corresponde a deteção de uma tendência monotónica crescente ou decrescente.
- 107 A inclinação (slope) de Theil-Sen foi utilizada como estimador robusto da magnitude das tendências. Esta metodologia tem sido adotada em muitos estudos recentes de variabilidade climática (ver por exemplo, de Lima et al, 2013; Santos e Fragoso, 2013). Os testes foram avaliados para um nível de significância de 5% (significativo). As tendências foram calculadas relativamente a séries climáticas (parâmetros da temperatura do ar, precipitação e vento) anuais e estacionais, definidas como Inverno (de dezembro a fevereiro), Primavera (de março a maio), Verão (de junho a agosto) e Outono (de setembro a novembro).
- 108 Os modelos de espacialização de ventos médios (anuais e estacionais) e extremos, foram obtidos a partir da série 2001-2016 (depois de verificada a homogeneidade dos dados, velocidades médias horárias e direções), medido a 10m na estação meteorológica de Évora. A espacialização foi feita com recurso ao software WAsP 10 (DTU Wind Energy, Risø/Denmark), produto de referência internacional para a estimação do vento e do potencial eólico às escalas regional e local. Este software estima os campos de ventos para todas as direções a partir de estatísticas de Weibull da estação meteorológica de referência, de um mapa das rugosidades aerodinâmicas (z_0) e do Modelo Digital de Elevação (MDE).
- 109 Com a série das velocidades horárias foi calculado o período de retorno de vento forte (10,8m/s).

3.2.2 | CARACTERIZAÇÃO GERAL

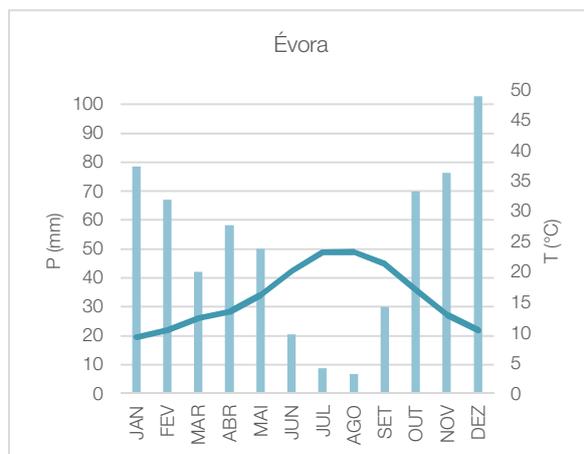
- 110 O clima do Alentejo Central, à semelhança do que se verifica de forma predominante em todo o Sul de Portugal Continental, apresenta características típicas do Clima Mediterrâneo (Csa, na classificação de Köppen), isto é um tipo climático temperado (mesotérmico) com Inverno chuvoso e Verão quente e seco.
- 111 Todavia, a posição geográfica da sub-região 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. Alguns traços importantes do ritmo climático médio no Alentejo Central região estão patentes na Figura 9, onde se apresentam os gráficos termopluiométricos de Mora, Évora, Viana do Alentejo e Amareleja.

- 112 A estação climatológica de Amareleja não se situa no Alentejo Central, no entanto, localiza-se junto ao concelho de Mourão, podendo considerar-se ilustrativa das condições climáticas do sector sudoeste da sub-região.
- 113 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, variando entre 13,8°C em Mora e os 15,7°C em Amareleja (valores da normal climatológica 1961-1990).
- 114 O Inverno no Alentejo Central é fresco, com temperaturas médias ligeiramente inferiores a 10°C e os valores médios da temperatura mínima rondando os 5°C, valores correspondentes a janeiro, o mês mais frio. Mas a posição topográfica deprimida e mais abrigada é responsável pela acentuação do frio invernal, como se conclui pela maior frequência de dias de geada em locais como Mora (vale do Sorraia), que regista, em média, 30 dias de geada por ano, ou 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).
- 115 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 e os 25°C, com os valores médios da temperatura máxima a superarem os 30°C (alcançando mesmo 33,7°C na Amareleja, o local com Verão mais quente entre os aqui analisados).
- 116 No contexto do território de Portugal continental, os quantitativos de precipitação média anual no Alentejo Central são baixos, em geral rondando entre 500 e os 650mm, com exceção de algumas áreas montanhosas. De acordo com Ventura (1994), a isoieta dos 600mm estabelece uma boa oposição entre as áreas mais chuvosas e mais secas do Alentejo. Nas serras mais próximas do mar (Grândola, Cercal e mesmo na de Monfurado registam-se mais de 700mm, excedendo, provavelmente, os 800mm nas partes mais altas e expostas aos fluxos de ar marítimo.
- 117 Estes relevos ocidentais, embora pouco elevados (424m 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 700mm, tomando em consideração valores observados em estações próximas.
- 118 Os mais baixos valores, inferiores a 500mm, observam-se no vale do Guadiana, a jusante da foz do Degebe, que constitui uma das áreas mais secas do território português (Ventura, 1994; Frago, 2003; Ferreira, 2005). 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 10mm em julho ou agosto.

Figura 9. Termopluviometria de Mora, Viana do Alentejo (valores médios do período 1961-1990) e de Évora (valores médios do período 1971-2000)



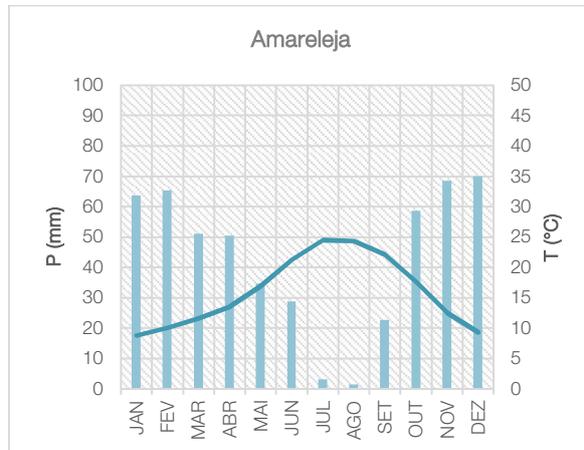
T média anual: 16,1 °C
Ta mês mais frio: 9,5 °C (Jan)
Ta mês mais quente: 23,3 °C (Jul e Ago)
A.T.A.: 13,8 °C
Precipitação média anual: 617,9 mm



T média anual: 16,4 °C
Ta mês mais frio: 9,3 °C (Jan)
Ta mês mais quente: 23,3 °C (Ago)
A.T.A.: 14,0 °C
Precipitação média anual: 609,4 mm



T média anual: 16,2 °C
Ta mês mais frio: 9,6 °C (Jan)
Ta mês mais quente: 23,7 °C (Ago)
A.T.A.: 14,1 °C
Precipitação média anual: 641,6 mm



T média anual: 16 °C
Ta mês mais frio: 8,8 °C
Ta mês mais quente: 24,5 °C
A.T.A.: 15,7 °C
Precipitação média anual: 517,3 mm

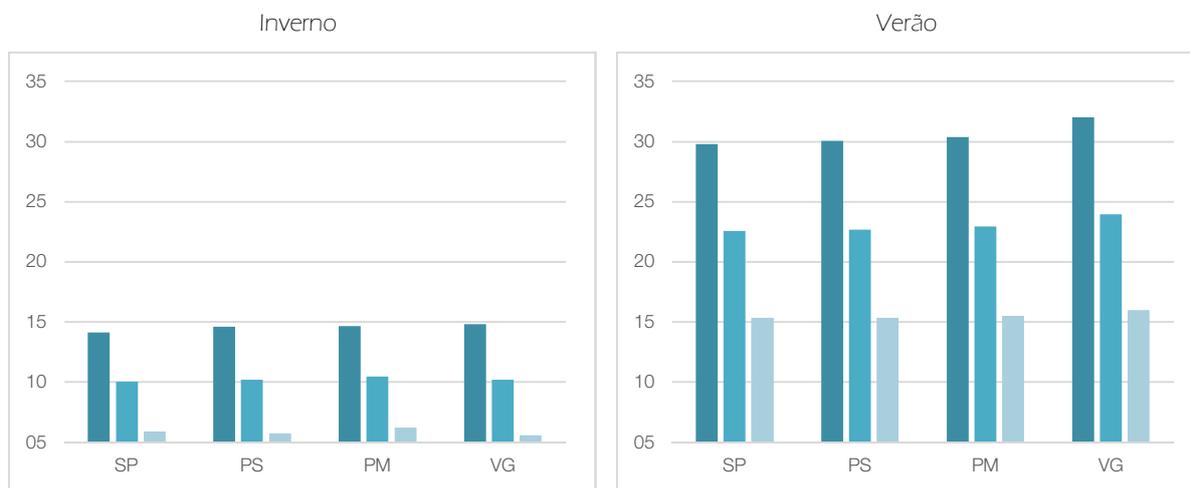
Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

3.2.3 | CONDIÇÕES MÉDIAS E VALORES EXTREMOS (1971-2000)

Características térmicas das URCH do Alentejo Central

- 119 A diversidade espacial do comportamento da temperatura do ar no Alentejo Central é essencialmente controlada por quatro fatores: a continentalidade, a latitude, a posição topográfica e a altitude. Os principais contrastes espaciais são visíveis (Figuras 10, 11 e 12) quando se comparam as diferentes URCH consideradas.
- 120 A URCH Serras e Planaltos individualiza-se pela sua maior altitude, em geral superior a 300m e pela sua posição topográfica destacada, elevando-se acima da Peneplanície Alentejana, o que assegura uma maior ventilação e exposição aos fluxos, incluindo aqueles que estão associados à ocorrência de precipitação. Os locais mais elevados das Serras e Planaltos atingem-se na Serra de Ossa (653m), Serra de Monfurado (424m), Serra de Mendro (418m), no Planalto de Estremoz (350m a 500m), podendo ainda referir-se os relevos isolados do Redondo e de Monsaraz (cerca de 320m). Embora constituindo massas de relevo pouco extensas, a posição destacada destas superfícies culminantes confere-lhes características climáticas particulares no contexto regional.
- 121 Dadas as condições altimétricas e topográficas referidas, as Serras e Planaltos caracterizam-se, no contexto do Alentejo Central, por uma certa atenuação do calor estival, assim como por um, mais ligeiro, reforço da frescura das temperaturas inverniais. Durante o Verão, a temperatura média é de 22,5°C e os valores médios das máximas não alcançam os 30°C. Por ano, em média, ocorrem menos de 120 dias (119) com temperatura máxima $\geq 25^{\circ}\text{C}$ e ocorrem apenas cerca de 13 dias muito quentes (temperatura máxima $\geq 35^{\circ}\text{C}$). No inverno, a média sazonal das temperaturas mínimas é de 5,9°C e a frequência média de dias de geada é de 2 dias.

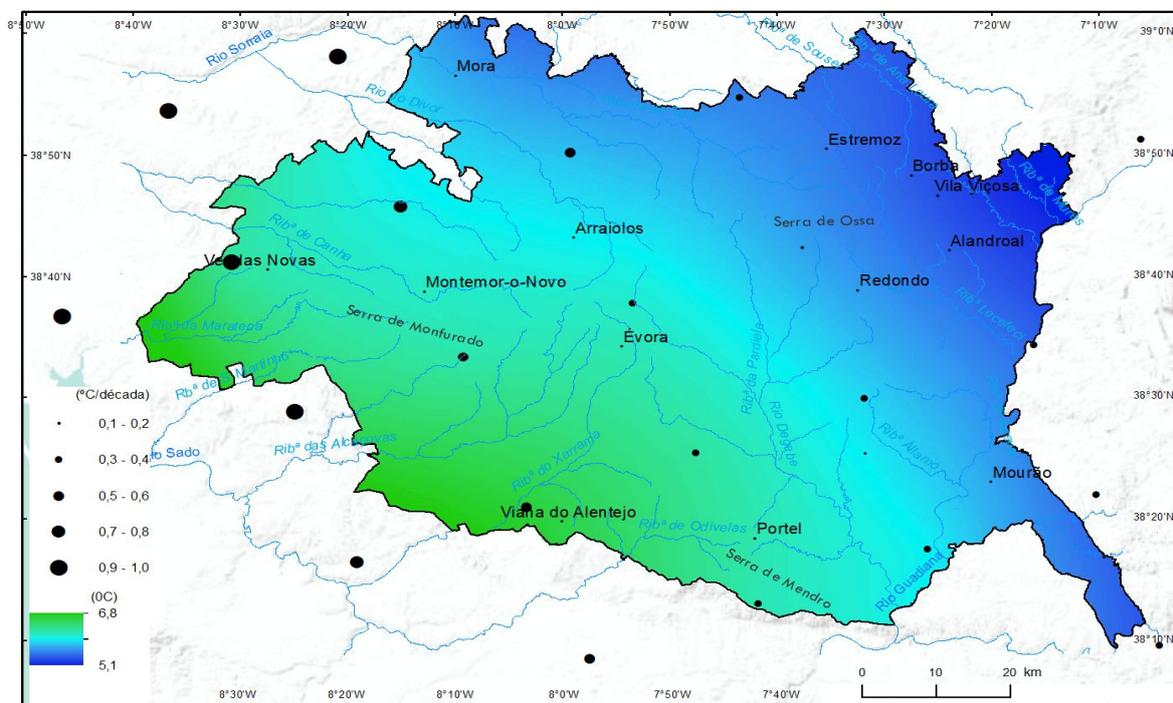
Figura 10. Temperaturas média, máxima e mínima observadas nas URCH3



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

³ URCH nos gráficos: SP – Serras e Planaltos; PS – Peneplanície Setentrional; PM – Peneplanície Meridional; VG – Vale do Guadiana.

Figura 12. Temperatura mínima média de Inverno e tendência recente (1971-2015) no Alentejo Central



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

124 O Vale do Guadiana é a URCH que se individualiza de modo mais impressionante no contexto regional. A menor latitude, maior continentalidade e ainda o abrigo proporcionado pelo encaixe relativamente vigoroso deste trecho do Vale do Guadiana (bem como do troço terminal dos seus afluentes, como o Degebe), contribuem para o registo de contrastes térmicos mais acentuados, por via, tanto dum reforço dos mínimos de temperatura invernal, quer ainda, e sobretudo, através de uma nítida acentuação do calor estival.

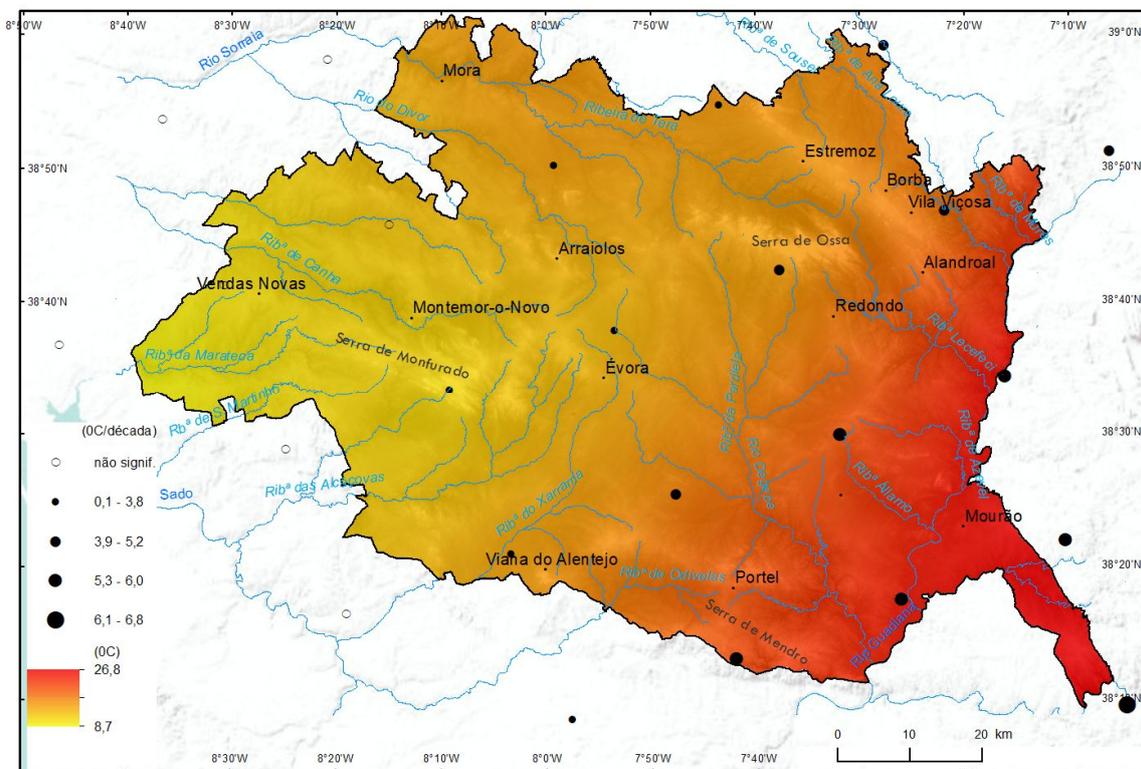
Figura 13. Número médio anual de dias muito quentes, de verão e de noites tropicais observados nas URCH



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 125 A temperatura média anual no Vale do Guadiana é apenas ligeiramente mais elevada que nas restantes áreas do Alentejo Central (16,8°C, sendo de 16,0°C nas Serras e Planaltos). No entanto, à escala sazonal é evidente a singularidade dos seus regimes térmicos: a temperatura mínima média de inverno (5,6°C, Figura 14) é a mais baixa verificada em todo o Alentejo Central; registam-se aqui, em média, 3,3 dias de geada/ano, frequência que apenas é ligeiramente superada na peneplanície setentrional (3,5 dias);
- 126 Já nas restantes estações do ano, as temperaturas máximas mais altas do Alentejo Central registam-se sempre no Vale do Guadiana, contraste que se verifica na Primavera e no Outono, mas toma no Verão a sua maior amplitude. Com efeito, a média das temperaturas máximas é de 32°C no Vale do Guadiana, rondando os 30°C nas peneplanícies e não alcançando sequer este valor (29,8°C) nas Serras e Planaltos.
- 127 É igualmente no Vale do Guadiana que se verifica a maior frequência de condições de calor acentuado ou extremo, patente nos valores médios anuais do nº de dias quentes (142, sendo de 119 nas Serras e Planaltos), número de dias muito quentes (26 dias, isto é, mais do dobro do verificado nas Serras e Planaltos, 12,9 dias) e ainda no número de noites tropicais (6,9, em contraste com apenas 4,7 na peneplanície setentrional).
- 128 No tocante à frequência de ocorrência de eventos extremos de temperatura, verificou-se, no período 1971-2000, uma incidência maior de dias em ondas de frio (Figura 15) na peneplanície setentrional (15,8 dias em onda de frio), URCH que registou igualmente a maior frequência de dias em onda de calor (8,1 dias).

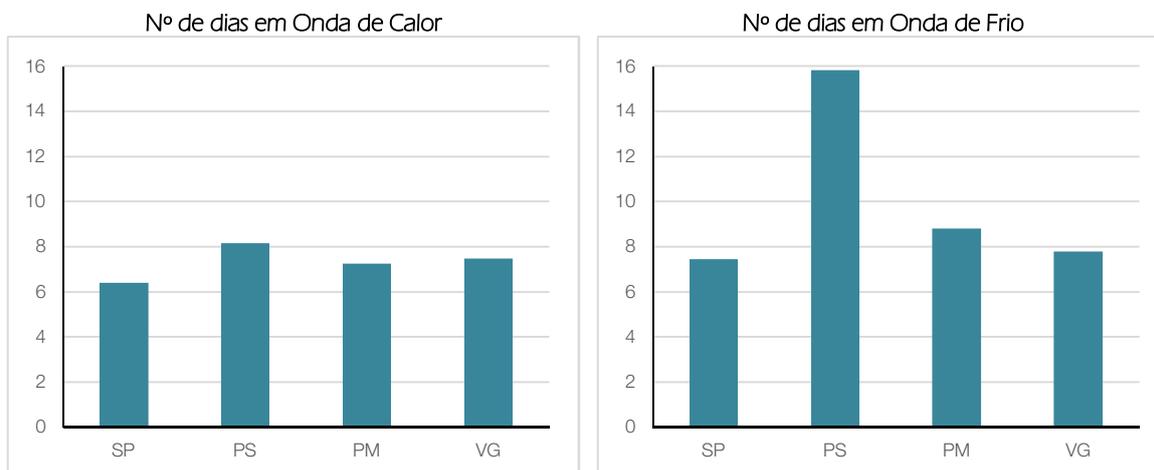
Figura 14. Número médio anual de dias muito quentes e tendência recente (1971-2015) no Alentejo Central.



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

129 Além destes elementos que esboçam as diferenças entre as principais URCH, deve-se ter em atenção a diversidade morfológica e topográfica que se observa no seu interior.

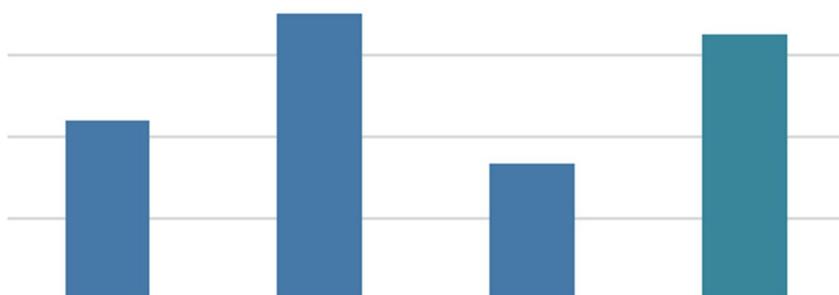
Figura 15. Número médio anual de dias em onda de calor e em onda de frio observados nas URCH



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

130 A este propósito, deve ter-se em atenção o que foi já sublinhado anteriormente a respeito da presença dos Vales e Depressões, áreas que possuem um comportamento térmico bem diferenciado, em particular quando estas apresentam uma maior extensão, como sucede com a depressão tectónica onde se inserem os troços superiores das ribeiras de Tera e de Lefecit; assim, contribuem, por um lado, para a acentuação dos extremos de frio durante o Inverno, patente na maior frequência de geadas (Figura 16), em condições de tipo de tempo anticiclónico e com estabilidade atmosférica, mas também, durante o Verão, para fomentar uma maior frequência de situações de calor.

Figura 16. Número médio anual de dias de geada observado nas URCH

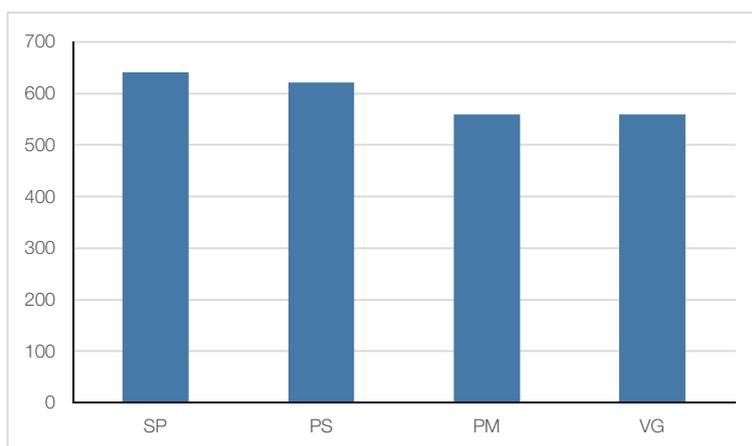


Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Características pluviométricas das URCH do Alentejo Central

- 131 A distribuição espacial da precipitação média anual no Alentejo Central (Figura 17) não apresenta contrastes muito vigorosos, o que decorre do relevo predominantemente aplanado, com as principais elevações a constituírem maciços pouco extensos ou colinas relativamente isoladas. No entanto, a distribuição revela o efeito da presença dos principais relevos no incremento da precipitação média anual, tomando o valor de 640mm na URCH Serras e Planaltos, valor médio que será muito provavelmente superado nas montanhas mais destacadas (por exemplo, Serra de Ossa) e da posição menos distante da costa ocidental, como sucede no caso da Serra de Monfurado.
- 132 A Peneplanície Setentrional é mais chuvosa que a Meridional, registando na primeira valores acima de 600mm, correspondente a 79 dias de precipitação, em média (Figura 19). Já os dias de precipitação abundante (10mm) e muito abundante (20mm) registam também uma frequência mais elevada nas Serras e Planaltos (21 e 7 dias ano, respetivamente), seguindo-se a URC Peneplanície Setentrional (20 e 6 dias/ano, respetivamente).

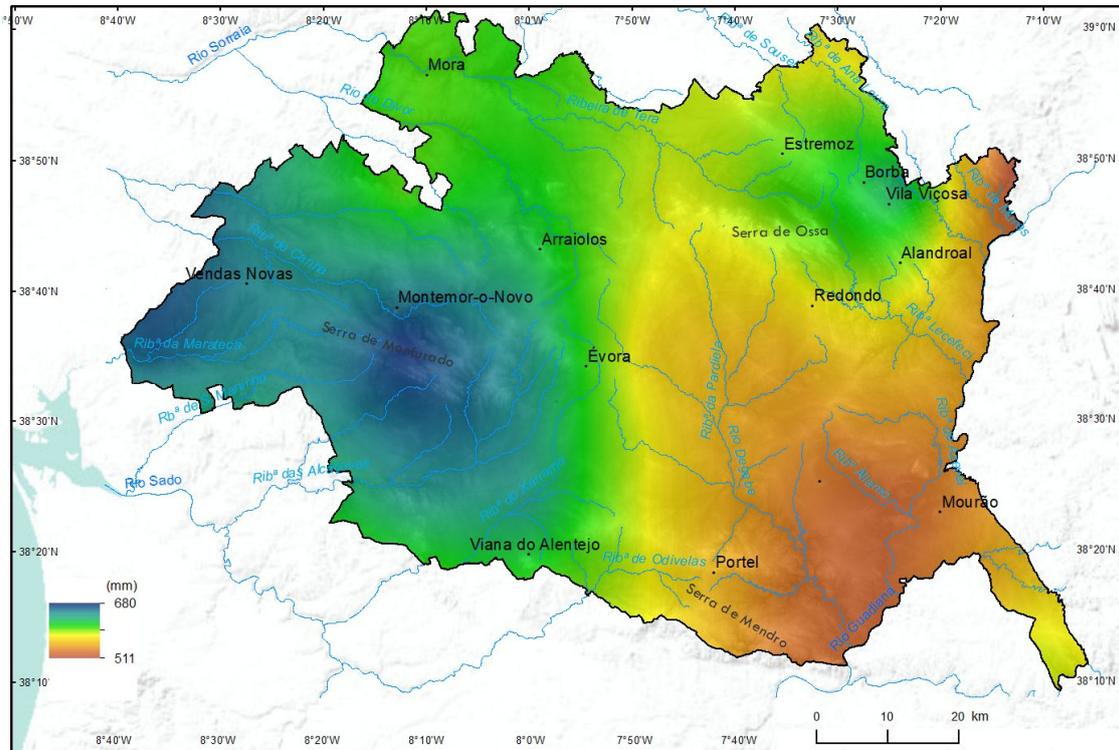
Figura 17. Precipitação média anual nas URCH



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

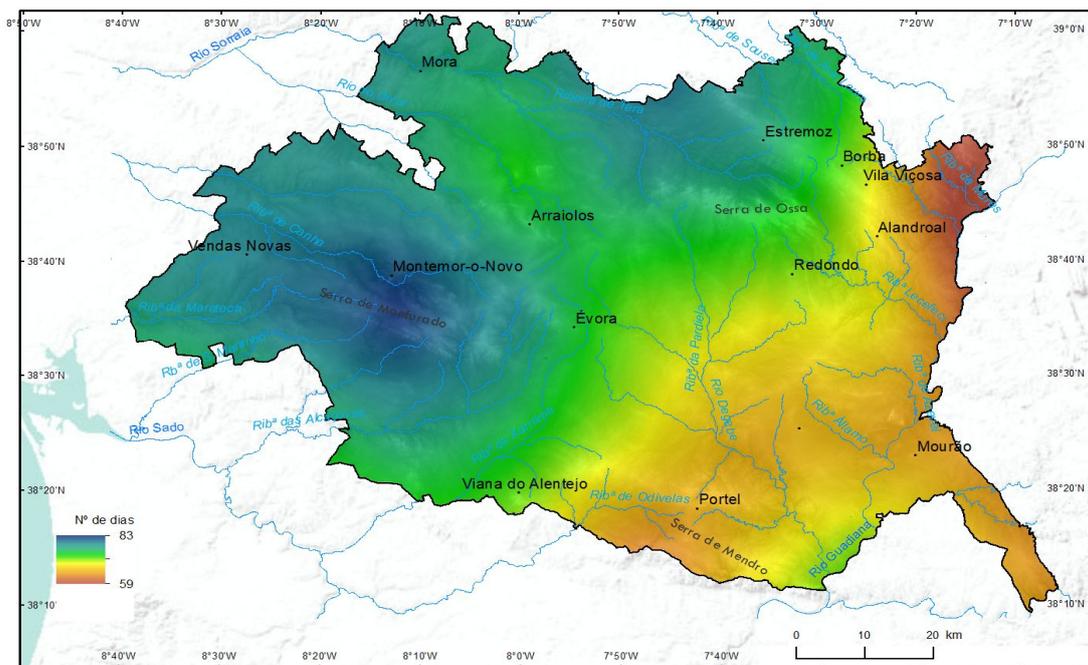
- 133 Para o interior do arco de elevações que compreende a URCH Serras e Planaltos a precipitação média anual diminui e decresce igualmente a frequência anual de dias chuvosos (número de dias com precipitação ≥ 1 mm), condições que se constatarem já na Peneplanície Meridional mas que tomam a sua expressão mais evidente no Vale do Guadiana, o sector mais seco do Alentejo Central. No Vale do Guadiana o número médio anual de dias com precipitação ≥ 1 mm é já inferior a 70 (Figuras 19 e 20). O número de secas ocorridas na sub-região entre 1971 e 2000, deduzidas através da aplicação do índice SPI (Figura 21), não ultrapassou as 7 (Tabela 10) e foram escassos os episódios em que atingiu a categoria de seca extrema. Embora o seu número seja mais elevado no Vale do Guadiana, a reduzida diferença para as outras URCH faz crer que a sua ocorrência extravasa as condições que localmente possam afetar a ocorrência de precipitação.

Figura 18. Precipitação média anual no Alentejo Central



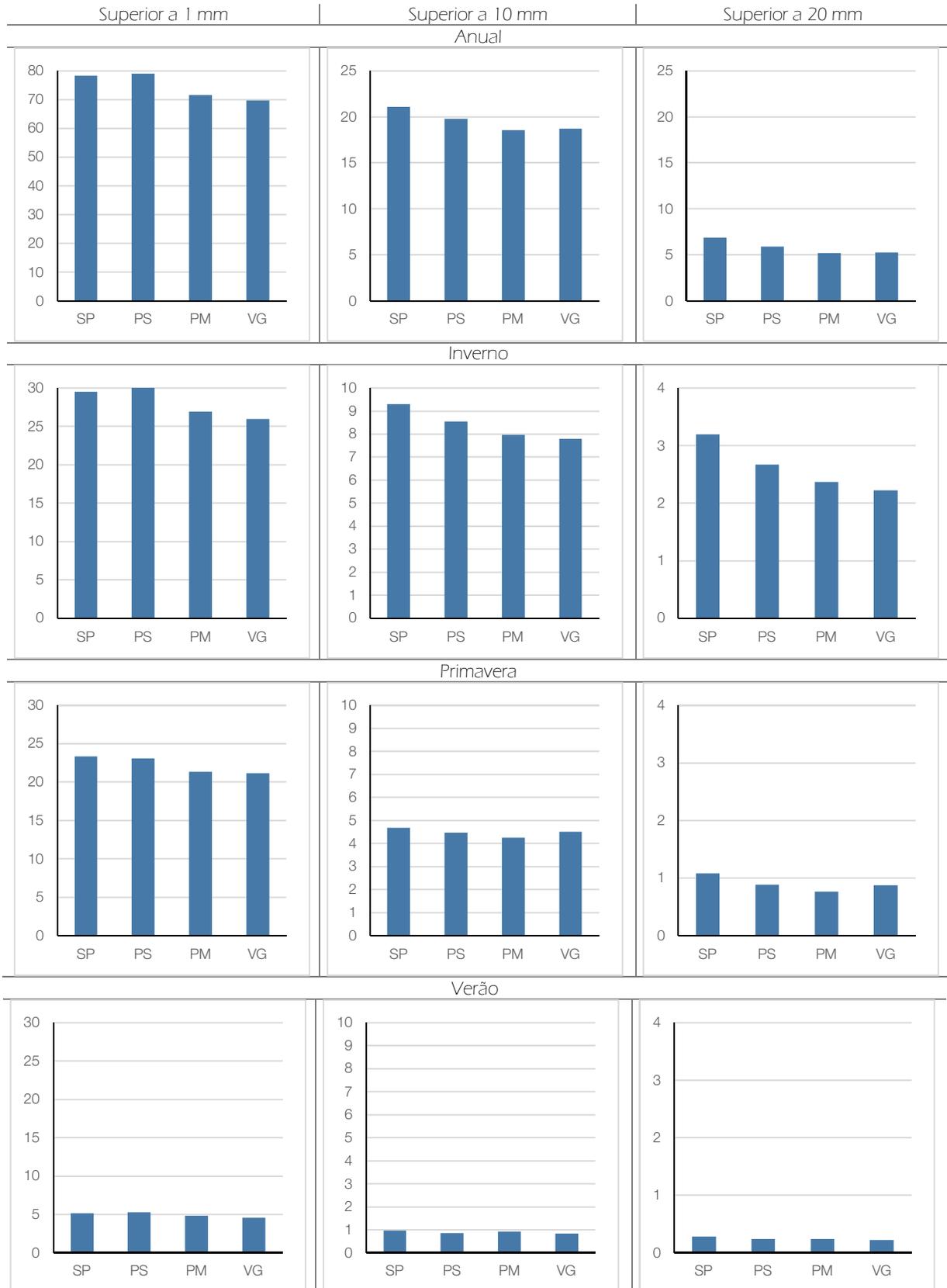
Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 19. Número médio anual de dias de precipitação ($P > 1\text{mm}$) no Alentejo Central

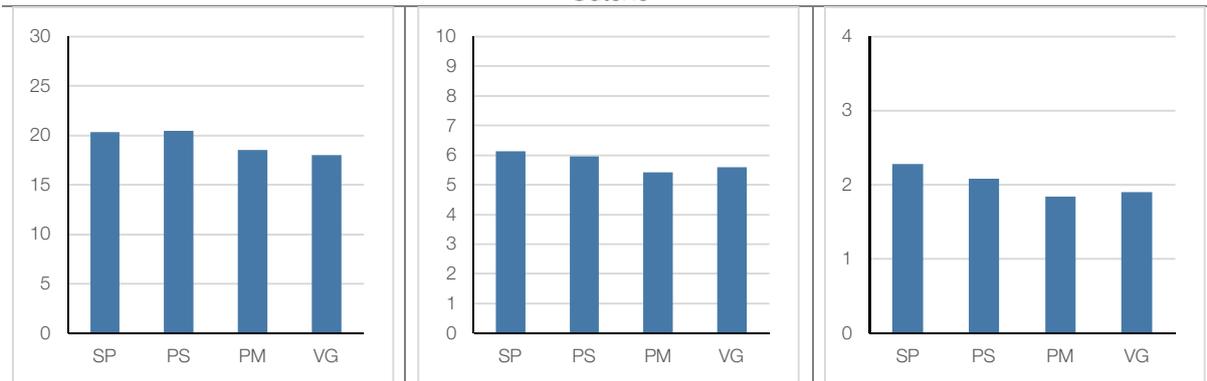


Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 20. Número de dias de precipitação nas URCH

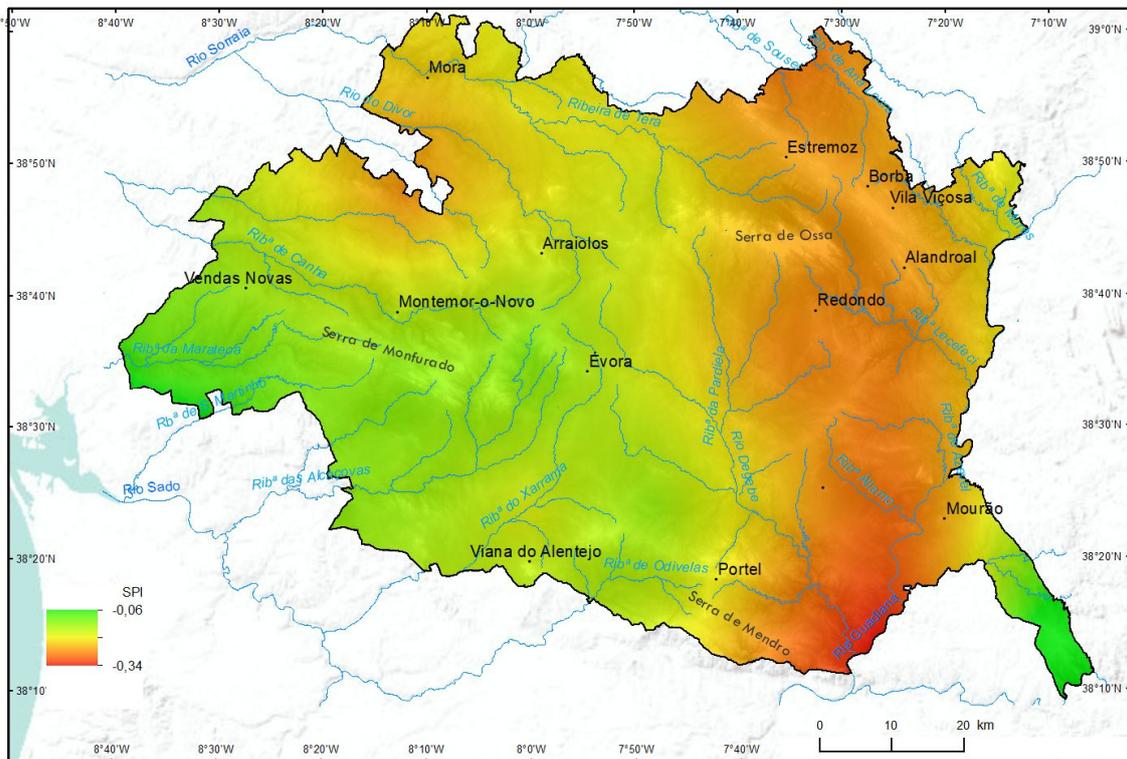


Outono



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 21. Valor médio do SPI no Alentejo Central



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Tabela 10. Número de secas ocorridas e grau de severidade nas URCH

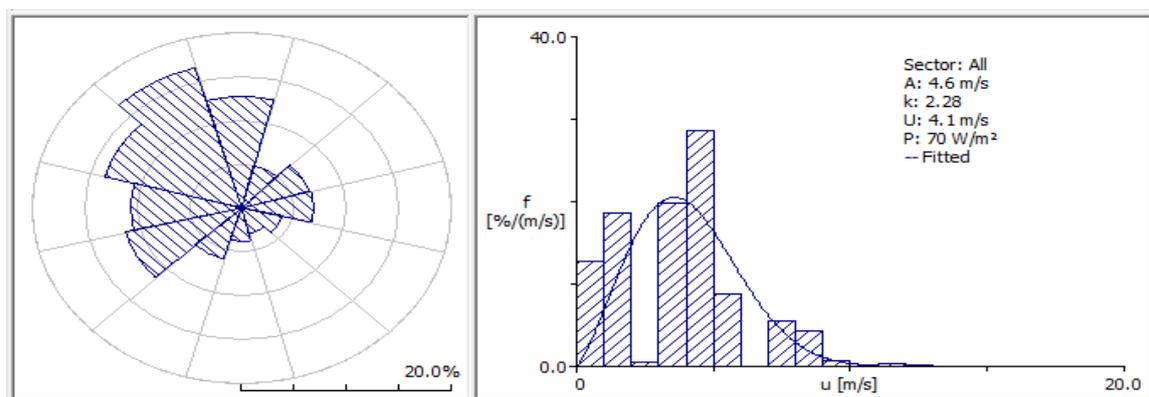
Escala	Severidade	Maçiços	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana
Anual	Total	6.0	6.6	6.8	7.0
	Moderada	2.4	3.5	3.0	3.3
	Severa	3.6	2.8	3.8	3.3
	Extrema	0.0	0.4	0.0	0.3

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Características anemométricas (vento médio e períodos de retorno de ventos fortes)

- 134 As velocidades do vento foram modeladas a partir da série horária da estação de Évora/C.COORD (2001-2016), com o software WAsP 10. A Figura 22 mostra as principais direções do vento e a velocidade média no local (4,1 m/s).

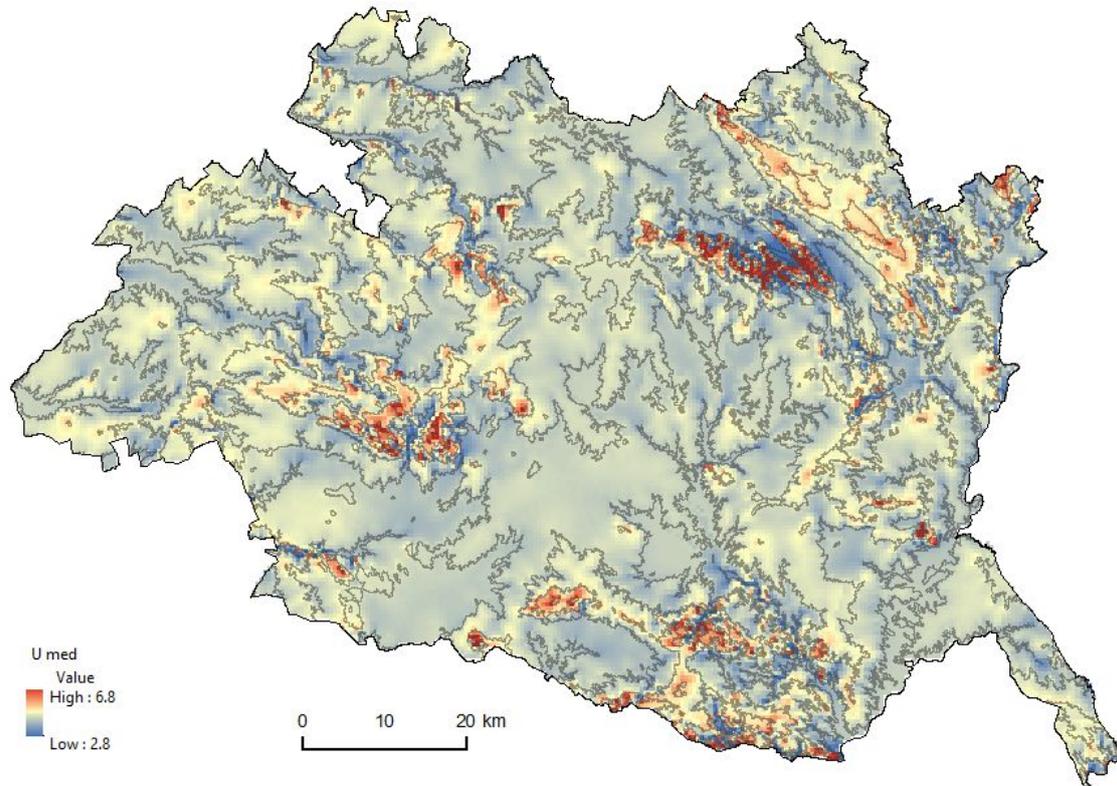
Figura 22. Velocidade média do vento na estação de Évora/C.C.



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 135 Os contrastes espaciais dos valores médios da velocidade do vento (a 10 metros de altura) revelam que as áreas mais ventiladas são as Serras e Planaltos, onde a velocidade é, em média, superior a 4m/s (Figura 23). As áreas de vento mais moderado situam-se nas URCH Peneplanícies, com velocidades médias inferiores a 4 m/s. Os vales mais abrigados aos regimes dominantes do vento (N, NW e W), como a ribeira de Tera e o rio Degebe, registam valores modelados inferiores a 3,8m/s.

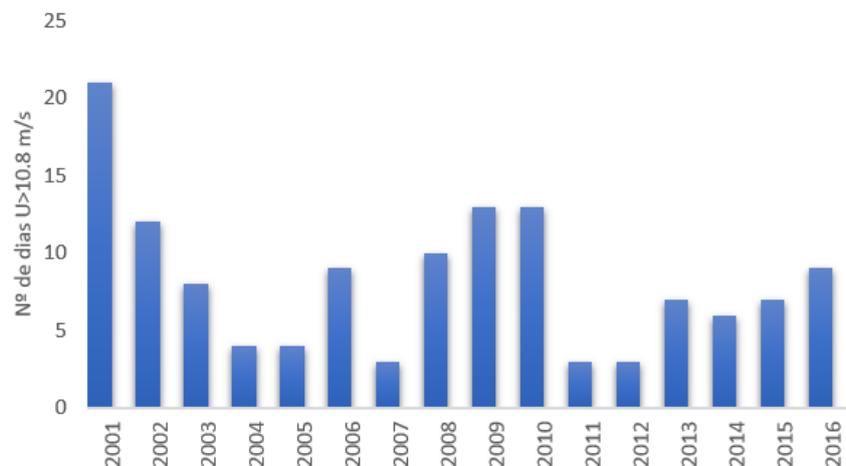
Figura 23. Velocidade média do vento modelada no Alentejo Central.



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 136 O número de dias acima do limiar considerado como vento forte, $U > 10.8$ m/s (IPMA), foi, em média, de 8 dias por ano no período no período 2001-2016 (Min=3; Max=21 dias).

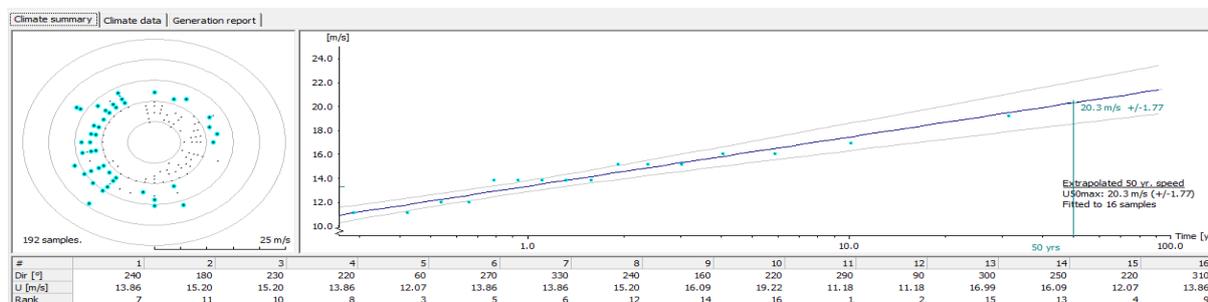
Figura 24. Número médio anual de dias de vento $U > 10,8$ m/s observado em Évora



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 137 A partir da série de dados horários (2001-2016) da estação meteorológica de Évora foi estimado o período de retorno (PR) dos ventos extremos (Figura 25). O máximo observado (≈ 20.3 m/s) corresponde a um PR de 50 anos.

Figura 25. Períodos de retorno das velocidades do vento extremo em Évora/C.Coord. (2001-2016)



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Radiação Solar

- 138 À escala anual, no Alentejo Central, observam-se valores médios de radiação solar elevados, variando entre 194 W/m^2 e os 196 W/m^2 , nas diferentes URCH. À escala sazonal verifica-se que, mesmo no Inverno, os valores de radiação solar rondam os 100 W/m^2 . Estes valores triplicam, sensivelmente, no Verão, não se identificando diferenças muito significativas entre as diferentes URCH consideradas.

Tabela 11. Valores médios e extremos de radiação solar média (W/m^2)

Escala	Parâmetro	Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana
Anual	Média	196,0	194,0	196,0	195,3
	Máximo	196,5	196,7	197,4	195,3
	Mínimo	195,4	191,0	194,1	195,3
Inverno	Média	101,6	99,2	101,5	100,5
	Máximo	103,0	101,9	102,8	100,5
	Mínimo	100,3	95,6	99,8	100,5
Primavera	Média	224,1	222,9	224,5	222,7
	Máximo	224,8	225,8	226,4	222,7
	Mínimo	223,3	220,6	222,3	222,7
Verão	Média	299,4	296,3	298,6	299,9
	Máximo	300,0	299,6	299,8	299,9
	Mínimo	298,8	292,5	296,5	299,9
Outono	Média	156,7	155,0	156,9	155,9
	Máximo	157,7	157,2	158,0	155,9
	Mínimo	155,8	152,7	155,5	155,9

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

3.2.4 | TENDÊNCIAS OBSERVADAS (1971-2015)

139 Tal como foi descrito anteriormente, foi feita a análise das tendências recentes do comportamento das diversas variáveis climáticas. Apresentam-se aqui os resultados, devendo ter-se em conta que apenas são ilustradas aquelas que se revelam mais significativas (nível de significância de 5%). Nas figuras seguintes estão representados os valores mais elevados e mais baixos das tendências observadas em cada URCH.

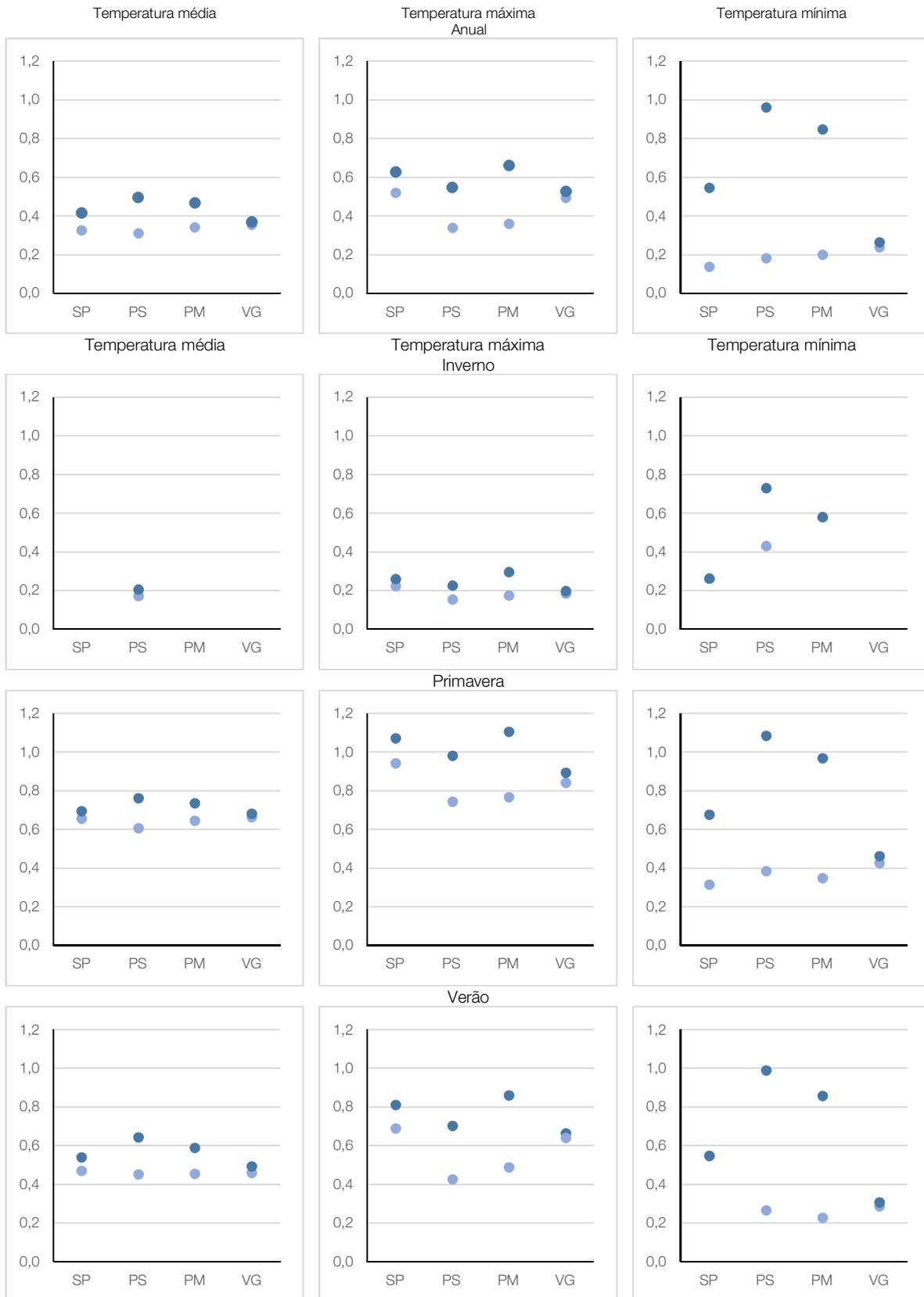
Tabela 12. Síntese da análise de tendências observadas (1971-2015)

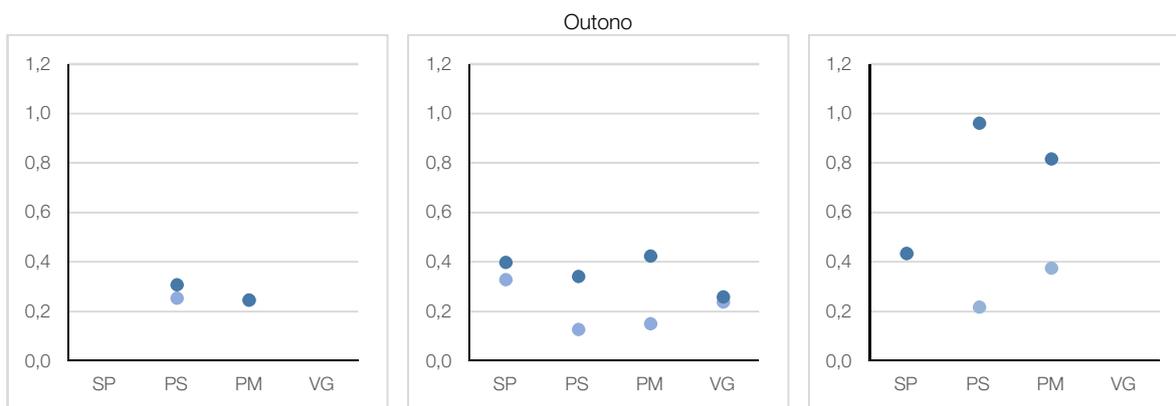
Varável	Tendências
Temperatura do ar	<ul style="list-style-type: none"> » Foi identificada uma tendência de aumento da temperatura média anual, que se registou em toda a sub-região (entre +0,37°C/década, no Vale do Guadiana, e +0,50°C/década na Peneplanície Setentrional). O aumento da temperatura média anual fica a dever-se, essencialmente, às tendências de subida das temperaturas médias da Primavera (entre +0,61°C/década e +0,76°C/década) e do Verão (+0,45°C/década a +0,64°C/década). No Outono, o aumento da temperatura média apresenta significado estatístico nas duas URCH de peneplanície (entre +0,25°C e +0,31°C/década). No Inverno, o aumento de temperatura média é menos notório e só tem significado estatístico na Peneplanície Setentrional (+0,17°C a +0,24°C/década). » A temperatura máxima apresenta uma tendência de aumento à escala anual, e em toda a sub-região. Esse aumento é explicado, em primeiro lugar, pelas tendências significativas de subida das temperaturas máximas de Primavera e de Verão. Mas deve salientar-se que as tendências de aumento de temperatura máxima detetadas na sub-região têm significado estatístico em todas as estações do ano. » Na Primavera observou-se a mais acentuada tendência de aumento da temperatura máxima, em todas as URCH da sub-região, com aumentos estimados compreendidos entre +0,75°C/década e +1,11°C/década. Mas também no Verão se observou uma tendência de aumento da temperatura máxima, em todas as URCH da sub-região, com aumentos estimados compreendidos entre +0,43°C/década e +0,86°C/década. » Em relação à temperatura mínima, foram igualmente identificadas tendências significativas de aumento neste período de 45 anos e, mais uma vez, mais pronunciadas na Primavera e no Verão, sendo ainda de referir que os incrementos estimados foram superiores nas URCH de peneplanície (aumentos máximos de +0,86°C/década até 1,09°C/década), cabendo os menores ao caso do Vale do Guadiana (aumentos máximos de 0,31°C/década a 0,46°C/década). » No conjunto, os resultados da análise das tendências lineares dos parâmetros da temperatura revelam grande consistência e indicam um expressivo aumento da temperatura do ar no período 1971-2015, patente tanto no comportamento das temperaturas mínimas como igualmente, e de modo ainda mais notório, das temperaturas máximas.
Dias muito quentes (dias com temperatura máxima ≥ 35 C):	<ul style="list-style-type: none"> » À escala anual, verificou-se uma tendência significativa de aumento na frequência de dias muito quentes, e que refletiu, essencialmente, o incremento da sua incidência no Verão. » Assim, no Verão, observou-se uma tendência de aumento da frequência de dias muito quentes, registada em toda a sub-região, com exceção dos maciços montanhosos. Esse aumento de frequência cifrou-se entre +1,4 e +5,7 dias/década;
Dias de Verão (dias com temperatura máxima ≥ 25 C)	<ul style="list-style-type: none"> » À escala anual, verificou-se uma tendência significativa de aumento na frequência de dias de verão, e que refletiu um incremento da sua incidência que foi especialmente verificado na Primavera, e também, em menor grau, no Verão e Outono; somente no Inverno não foram detetadas tendências com significado estatístico. » Na Primavera, em todas as URCH, observou-se um aumento do número de dias de verão (temperatura máxima ≥ 25 C) que se cifrou entre +3,7 e +5,2 dias/década. » Também no Outono e no Verão, o incremento observado do nº de dias de verão apresentou significado estatístico em todas as URCH da sub-região, tendo variado entre +1,54 dias/década e +3,72 dias/década.
Noites tropicais (dias com temperatura mínima ≥ 20 C)	<ul style="list-style-type: none"> » À escala anual, bem como no Verão foram identificadas tendências crescentes na frequência de noites tropicais, com significado estatístico em todas as URCH. O aumento estimado no período histórico observado variou entre +1,1 e +2,9 dias/década, à escala anual, incremento correspondente essencialmente ao acréscimo de noites tropicais durante o Verão.
Dias de geada (dias com temperatura mínima < 0 C)	<ul style="list-style-type: none"> » Em relação ao nº de dias de geada, apenas foram detetadas tendências de diminuição com significado estatístico na URCH peneplanície setentrional que, no Inverno, se cifrou entre -0,4 e -1,1 dias/década, e à escala anual atingiu entre -0,5 e 1,25 dias/década.

Varável	Tendências
Nº de dias em Onda de Calor (índice WSDI)	» Identificou-se uma tendência de aumento do nº anual de dias em onda de calor, com significado estatístico, em todas as URCH consideradas, com exceção da Peneplanície Setentrional. Os maiores aumentos estimados variaram entre +0,7 dias/década nas Serras e Planaltos e +2,2 dias/década na Peneplanície Meridional.
Nº de dias em Onda de Frio (índice CSDI)	» Identificou-se uma tendência de diminuição do nº anual de dias em onda de calor, com significado estatístico, em todas as URCH consideradas. A tendência decrescente de frequência de dias em onda de frio menos pronunciada foi detetada na URCH Vale do Guadiana (-0,31 dias/década) e a mais expressiva foi identificada em relação à Peneplanície Setentrional (de -3,7 a -7,5 dias/década).
Precipitação total	<ul style="list-style-type: none"> » Foram identificadas tendências de sinal oposto entre a precipitação de Verão (diminuição) e a de Outono (aumento), devendo notar-se que o significado estatístico dessas variações não foi confirmado em todas as URCH da sub-região Alentejo Central. » Nas áreas onde a diminuição da precipitação total no Verão foi significativa, essa redução cifrou-se entre -7,9mm/década (Vale do Guadiana) e -11 mm/década (Peneplanície Setentrional). » Nas áreas onde o aumento da precipitação total no Outono foi significativo, esse incremento cifrou-se, aproximadamente entre +34mm/década (Peneplanície Meridional e +44mm/década (Serras e Planaltos).
Número de dias de precipitação (dias com precipitação total ≥ 1 mm)	<ul style="list-style-type: none"> » Apenas foi identificada uma tendência significativa de aumento da frequência de dias de precipitação no Outono e em toda a sub-região Alentejo Central. De um modo geral, por década, esse aumento cifrou-se em +1 ou +4 dias de precipitação no Outono. » Uma tendência significativa de diminuição da frequência de dias de precipitação foi identificada em relação ao Verão (cerca de -1 dia/década) e a todas as URCH da região, com exceção da Peneplanície Meridional.
Número de dias de precipitação ≥ 10 mm	» foram detetadas tendências significativas no Outono (aumento), devendo notar-se que o significado estatístico dessas variações apenas foi verificado nas duas URCH de peneplanície (+ 1,4 a +1,5 dias/década);
Número de dias com precipitação ≥ 50 mm	» Não foram detetadas tendências com significado estatístico
Vento	<ul style="list-style-type: none"> » Foram identificadas tendências com significado estatístico de diminuição do vento médio, tanto à escala anual, como em todas estações do ano, e verificadas em todas URCH da sub-região do Alentejo Central. » A diminuição observada do vento médio foi mais sensível na Primavera e no Inverno, estações do ano relativamente às quais foram estimadas reduções da ordem de -0,42 a -0,44 ms⁻¹/década no Vale do Guadiana e de -0,33 a -0,47 ms⁻¹ nas Serras e Planaltos, enquanto nas URCH de peneplanície a correspondente variação se cifrou entre -0,16 a -0,39 ms⁻¹ » Também no Verão e no Outono se identificaram tendências de diminuição do vento médio, com significado estatístico, e nas diferentes URCH, mas a variação estimada foi menor, em geral, entre -0,1 -0,3 ms⁻¹/década.
Radiação Solar	<ul style="list-style-type: none"> » Foram identificadas tendências com significado estatístico de aumento da radiação solar, tanto à escala anual, como em todas estações do ano, e verificadas em todas URCH da sub-região do Alentejo Central (com uma única exceção: o inverno, no Vale do Guadiana). De um modo geral, o incremento observado na quantidade de radiação solar foi mais importante nas URCH de peneplanície, que nas restantes. » Em todas as URCH, os maiores aumentos observados na quantidade de radiação solar registaram-se na Primavera e no Verão. No caso da Primavera, as tendências de aumento atingiram, aproximadamente, entre +4 e +9 W/m²/década. No caso do Verão, o incremento identificado foi muito semelhante, variando entre +5 e +9 W/m²/década, nas diferentes URCH. » Embora mais moderado, o acréscimo observado na quantidade de radiação solar referente ao Inverno e ao Outono também apresentou significado estatístico, excluindo a situação já mencionada (Inverno, Vale do Guadiana). No caso do Inverno, o aumento variou entre +2,67 W/m² e +4,21 W/m², tendo sido inferior no Outono, entre +1,85 W/m² e +2,69 W/m².

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

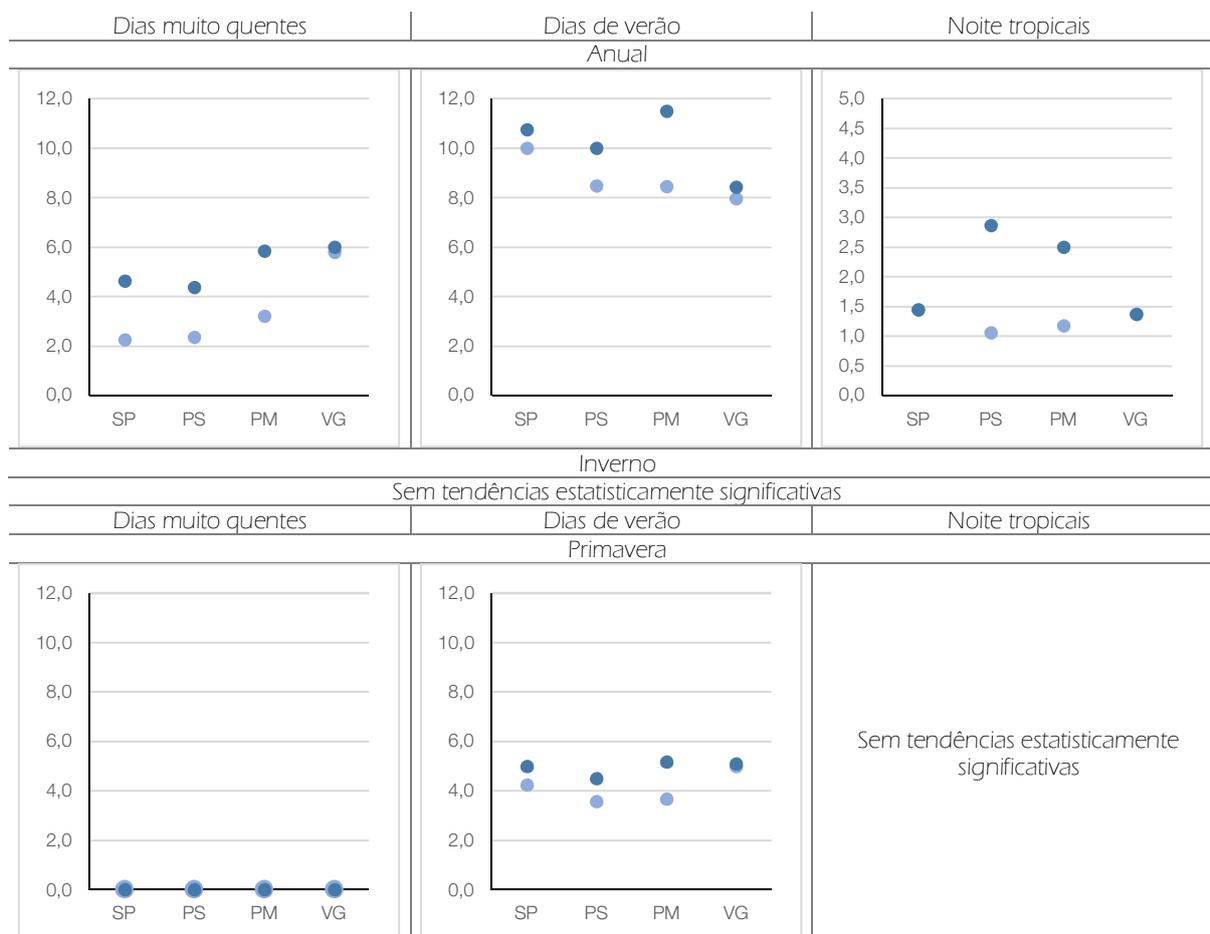
Figura 26. Tendências anuais e estacionais das temperaturas média, máxima e mínima registadas nas URCH

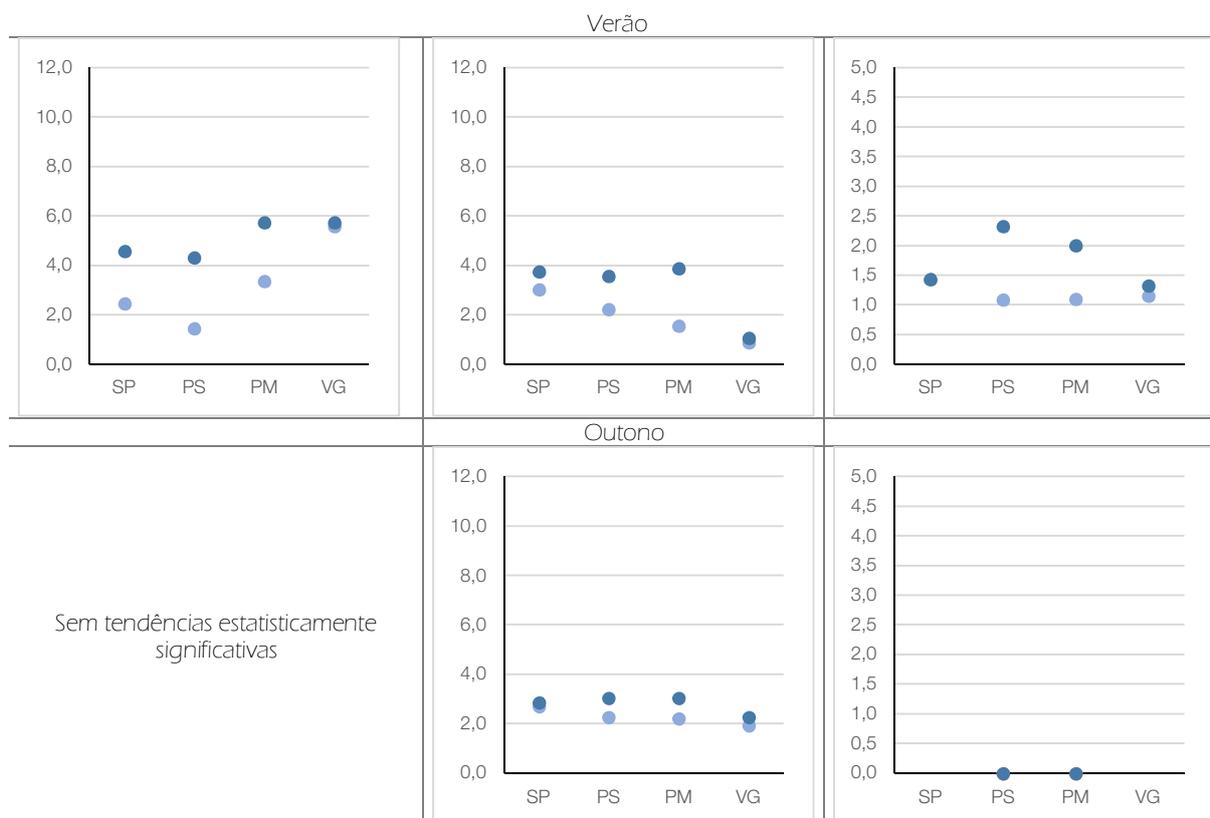




Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

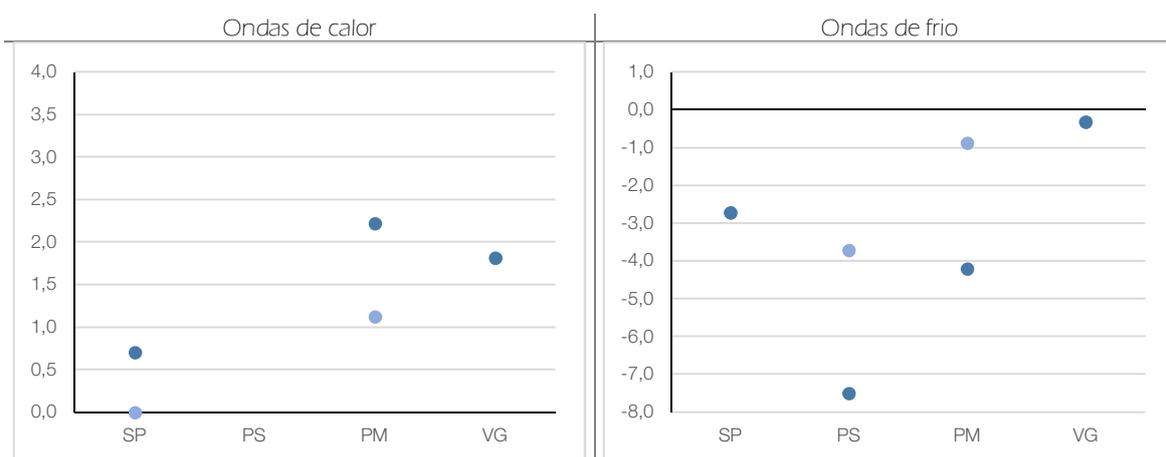
Figura 27. Tendências anuais e estacionais dos dias muito quentes, de verão e de noites tropicais registados nas URCH





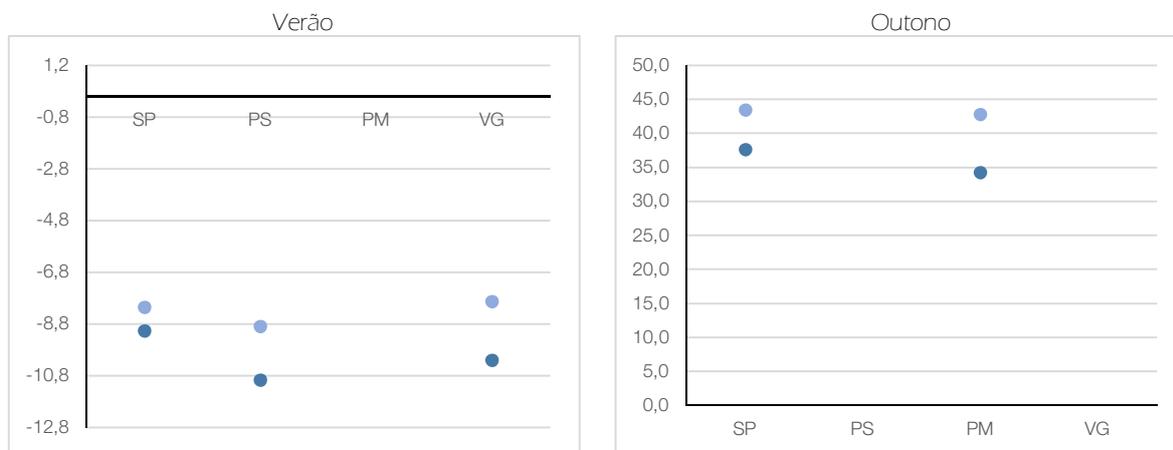
Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 28. Tendências anuais de dias em ondas de calor e de frio nas URCH



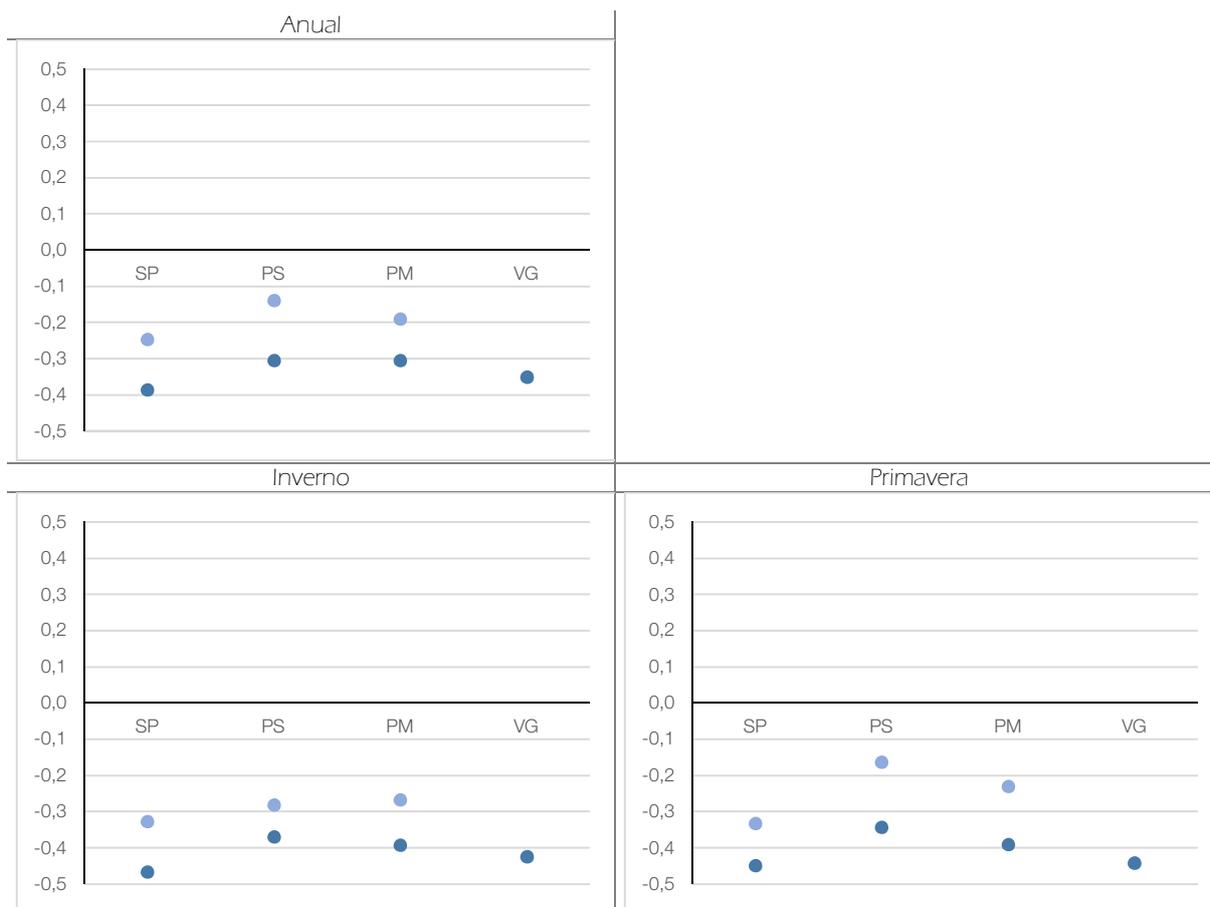
Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

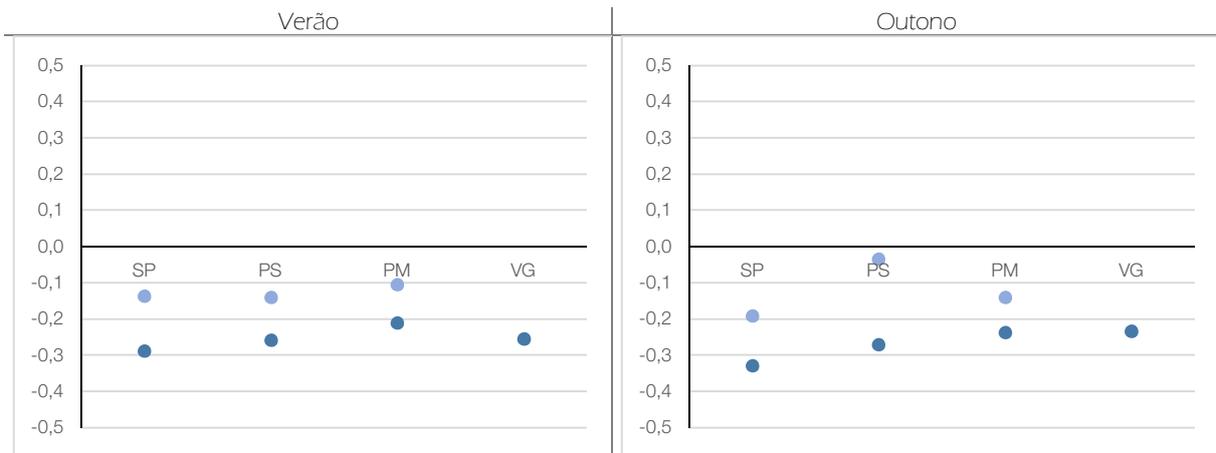
Figura 29. Tendências estacionais da precipitação total (mm/década) nas URCH



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 30. Tendências (ms-1/década) anuais e estacionais do vento médio nas URCH





Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)



CENARIZAÇÃO CLIMÁTICA

PLANO INTERMUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DO

ALENTEJO CENTRAL

4 | CENARIZAÇÃO CLIMÁTICA

4.1 | INTRODUÇÃO

- 140 A cenarização climática do âmbito do presente Plano consiste na recolha e tratamento de informação climática futura (projeções) com recurso a diferentes modelos e para diferentes cenários climáticos (RCP 4.5 e 8.5), servindo como apoio para a identificação das possíveis alterações no clima futuro.
- 141 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 (adaptado do IPCC, 2013).
- 142 As projeções climáticas utilizam cenários de emissões de GEE como dados de entrada (inputs) nos modelos climáticos, designados por *Representative Concentration Pathways* (RCP) ou Trajetórias Representativas de Concentrações (IPCC, 2013). Estes cenários representam emissões esperadas de GEE em função de diferentes evoluções futuras do desenvolvimento socioeconómico global. Sendo a concentração atual de CO₂ 400 ppm (partes por milhão), no presente estudo foram considerados dois cenários:
- » RCP 4.5 – que pressupõe uma trajetória de aumento da concentração de CO₂ 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 CO₂ de 950 ppm em 2100.

4.2 | METODOLOGIA DE CENARIZAÇÃO

- 143 No presente exercício utilizou-se informação disponível de duas fontes fundamentais:
- » IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera (Portal do Clima), recolhendo-se informação no sítio <http://portaldoclima.pt/pt/>. A informação do projeto Portal do Clima é crucial para o presente estudo, uma vez que proporciona dados de projeções climáticas do IPCC AR5 (projeto CORDEX) com desagregação a nível da NUTS3 (no presente caso, a sub-região Alentejo Central) e em diferentes períodos de tempo, bem como a estimativa de indicadores agregados (e.g. índice de seca, risco meteorológico de incêndio, etc.);
 - » EURO-CORDEX: Coordinated Downscaling Experiment - European Domain, projeto que corresponde ao ramo europeu da iniciativa do World Climate Research Programme (WCRP, WMO), destinada a desenvolver projeções climáticas regionais para todo o mundo, no âmbito do regional do IPCC AR5. No sítio do EURO-CORDEX está detalhada a toda a informação relativa às simulações para o domínio europeu, dos diferentes modelos regionais disponíveis.
- 144 Todos os dados usados foram obtidos no sítio do Portal do Clima, estando disponíveis em malhas regulares rodadas, em formato netcdf, com uma resolução espacial de 0,11° (aproximadamente 11 km de espaçamento entre pontos da grelha).
- 145 Tendo presente a lista apreciável de simulações de modelos existentes, optou-se por utilizar na cenarização do clima futuro, o Ensemble dos modelos regionais (RCM), a partir do Ensemble dos

modelos globais (driving model). Tendo em atenção que no presente Plano são analisados dois períodos futuros até ao final do século, comparando-se dois cenários em cada um deles, a opção pela utilização das simulações de um Ensemble dos modelos regionais pareceu ser aquela que assegura um conjunto de resultados cuja síntese é mais compreensível e de maior utilidade.

146 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. Procedeu-se assim à recolha de toda esta informação nas escalas anual, sazonal e mensal. Os parâmetros das variáveis climáticas tratados são:

- » Temperatura média;
- » Temperatura máxima (T_x);
- » Temperatura mínima (T_n);
- » Precipitação;
- » Vento (velocidade média a 10m);
- » N° dias muito quentes ($T_x \geq 350C$);
- » N° dias de Verão ($T_x \geq 250C$);
- » N° noites tropicais ($T_n \geq 200C$);
- » N° dias em Ondas de Calor;
- » N° dias em Ondas de Frio;
- » N° dias geada ($T_n < 00C$);
- » N° dias de $P \geq 1mm$;
- » N° dias de $P \geq 10mm$;
- » N° dias de $P \geq 50mm$;
- » SPI (Índice de Seca);
- » N° de dias de vento moderado ($v_{ff} \geq 5,5 \text{ m/s}$);
- » N° de dias de vento muito forte ($v_{ff} \geq 10,8 \text{ m/s}$).

147 Com base na informação atrás detalhada, a metodologia de análise das projeções climáticas até ao final do século no Alentejo Central compreendeu duas fases:

- » Espacialização das anomalias projetadas, em relação aos diversos parâmetros climáticos;
- » Tendo em vista a identificação de áreas com evolução climática projetada homogénea, realizaram-se diversas classificações automáticas, recorrendo ao método k-means clustering.

4.3 | CENÁRIOS

¹⁴⁸ Descrevem-se em seguida as anomalias projetadas pelo ensemble dos modelos regionalizados para os períodos 2041-70 e 2071-2100 das diferentes variáveis climáticas em relação aos valores médios do período histórico simulado (período 1971-2000).

4.3.1 | CENARIZAÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA

¹⁴⁹ No que respeita à temperatura média obtiveram-se as seguintes conclusões (Tabela 13 e Figura 31) do exercício de cenarização:

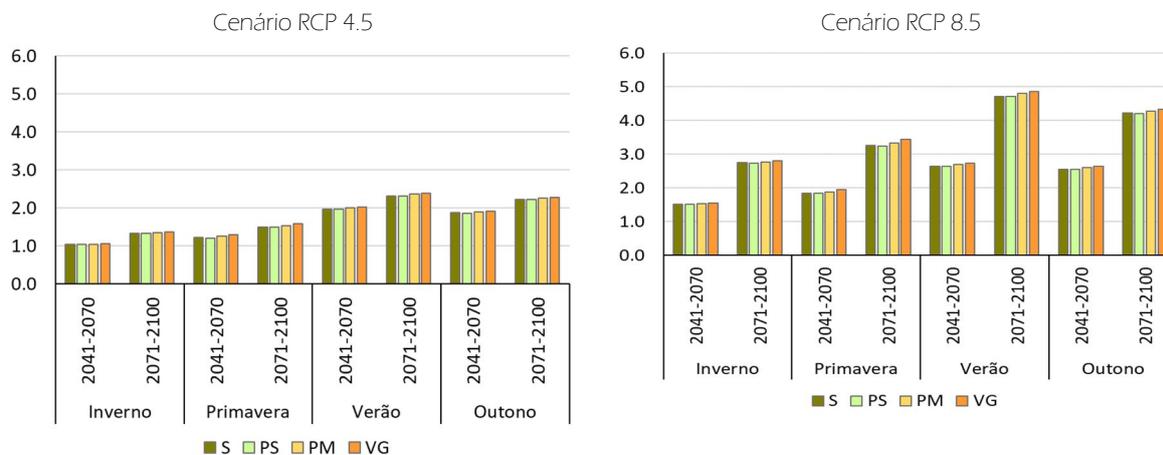
- » As projeções revelam valores de anomalias semelhantes em toda a sub-região;
- » No cenário RCP 4.5 projeta-se um aumento da temperatura média anual de 1,5 a 1,6°C para o 2041-70 e de 1,8 a 1,9°C no período final do século (2071-2100);
- » No cenário RCP 8.5 projeta-se um aumento da temperatura média anual de 2,1 a 2,2°C para o período 2041-70 e de 3,7 a 3,9°C no período final do século;
- » À escala sazonal, os maiores aumentos esperados da temperatura média dar-se-ão no Verão (+2,0°C em 2041-70; +2,3 a +2,4°C em 2071-00) no cenário RCP 4.5, podendo aumentar entre 2,8 a 3°C em meados do século e entre 5,1 e 5,3°C no final do mesmo, no cenário de forçamento elevado (RCP 8.5);
- » Os menores aumentos esperados dar-se-ão no Inverno (+1,0°C a +1,1°C em 2041-70; +1,3°C a +1,4°C em 2071-00) no cenário RCP 4.5, podendo chegar a +1,3°C a 1,4°C em meados do século e a +2,7°C a +2,8°C no final do mesmo, no cenário de forçamento elevado (RCP 8.5).

Tabela 13. Anomalias anuais e estacionais da temperatura média nas URCH

Escala	Período	RCP 4.5				RCP 8.5			
		Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana	Serras. e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana
Anual	2041-2070	1.5	1.5	1.6	1.6	2.1	2.1	2.2	2.2
	2071-2100	1.8	1.8	1.9	1.9	3.7	3.7	3.8	3.9
Inverno	2041-2070	1.0	1.0	1.0	1.1	1.5	1.5	1.5	1.6
	2071-2100	1.3	1.3	1.4	1.4	2.7	2.7	2.8	2.8
Primavera	2041-2070	1.2	1.2	1.3	1.3	1.8	1.8	1.9	2.0
	2071-2100	1.5	1.5	1.5	1.6	3.3	3.2	3.3	3.4
Verão	2041-2070	2.0	2.0	2.0	2.0	2.6	2.6	2.7	2.7
	2071-2100	2.3	2.3	2.4	2.4	4.7	4.7	4.8	4.9
Outono	2041-2070	1.9	1.9	1.9	1.9	2.6	2.6	2.6	2.6
	2071-2100	2.2	2.2	2.3	2.3	4.2	4.2	4.3	4.3

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 31. Anomalias estacionais da temperatura (°C) média nas URCH



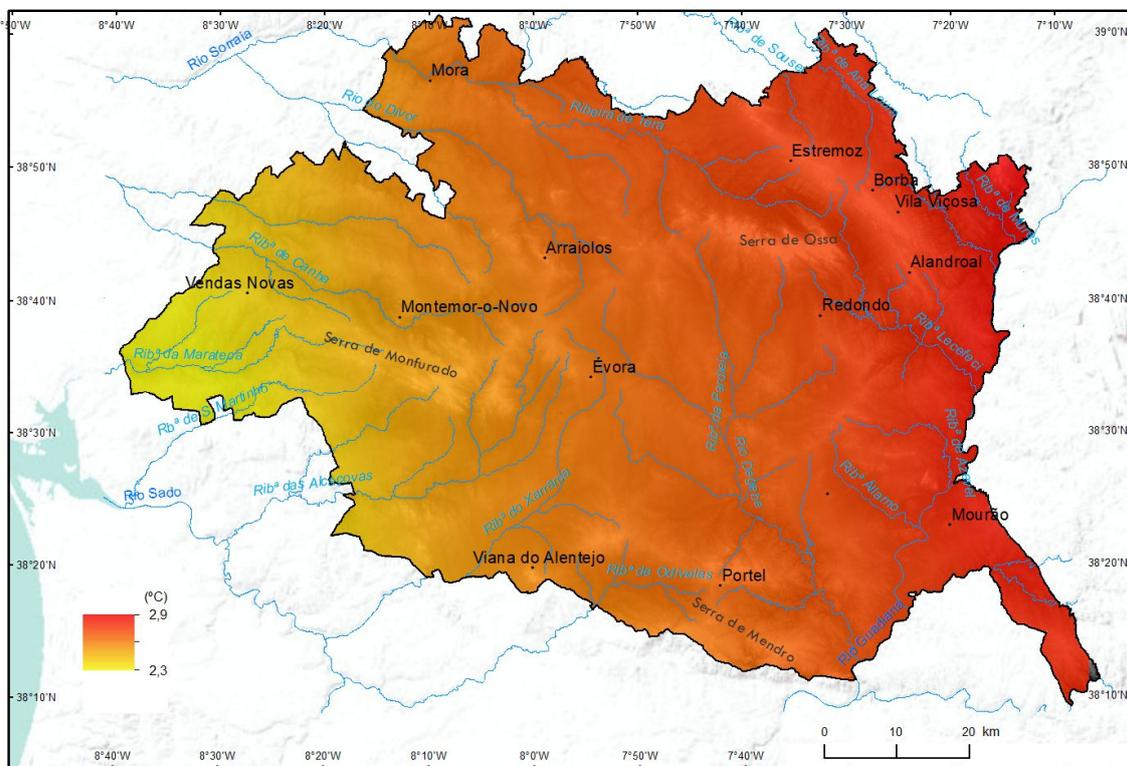
Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

4.3.2 | CENARIZAÇÃO DA TEMPERATURA MÁXIMA

150 Relativamente à temperatura máxima o exercício de cenarização permitiu concluir que (Tabela 14 e Figuras 32 e 33):

- » As projeções revelam valores de anomalias semelhantes em toda a sub-região;
- » No cenário RCP 4.5 projeta-se à escala anual um aumento de +1,6°C a +1,7°C para o período 2041-70 e de +2,0°C no período final do século (2071-2100);
- » No cenário RCP 8.5, se projeta à escala anual um aumento da temperatura máxima de +2,3°C para o período 2041-70 e de 4,0 a 4,1°C no período final do século (2071-2100);
- » À escala sazonal, os maiores aumentos esperados da temperatura máxima dar-se-ão no Verão (+2,1 a +2,2°C em 2041-70; +2,5°C em 2071-00) no cenário RCP 4.5, podendo chegar a +2,9°C em meados do século e a +5,1 a +5,2°C no final do mesmo, no cenário de forçamento elevado (RCP 8.5);
- » Os menores aumentos dar-se-ão no Inverno (+1,0°C em 2041-70; +1,3°C +1,4°C em 2071-00) no cenário RCP 4.5, podendo chegar a +1,5°C a +1,6°C em meados do século e a +2,8 a 2,9°C no final do mesmo, no cenário de forçamento elevado (RCP 8.5).

Figura 32. Valor médio das anomalias da temperatura máxima de Verão no Alentejo Central. Período 2041-2071, cenário RCP 8.5



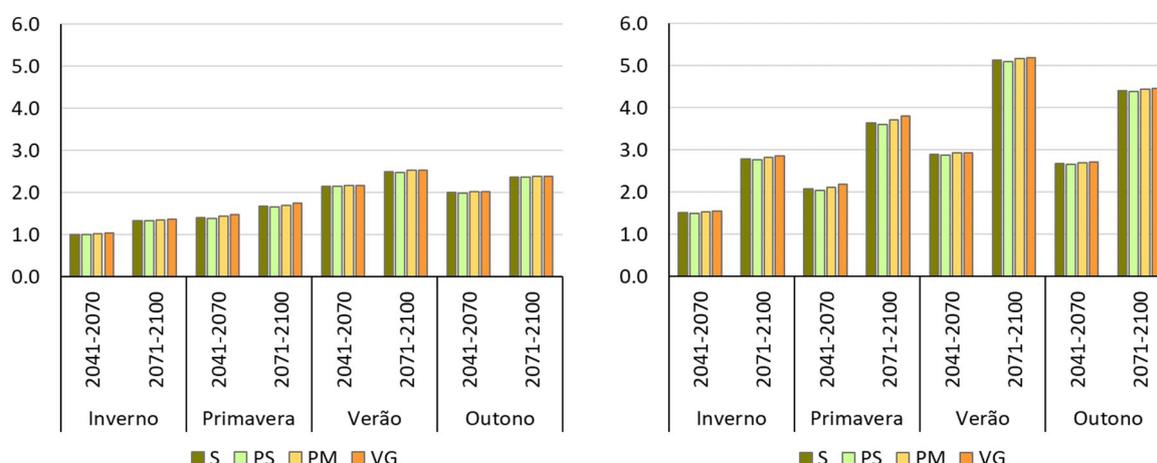
Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Tabela 14. Anomalias anuais e estacionais da temperatura máxima nas URCH

Escala	Período	RCP 4.5				RCP 8.5			
		Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana	Serras. e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana
Anual	2041-2070	1.6	1.6	1.7	1.7	2.3	2.3	2.3	2.3
	2071-2100	2.0	2.0	2.0	2.0	4.0	4.0	4.0	4.1
Inverno	2041-2070	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.6
	2071-2100	1.3	1.3	1.3	1.4	2.8	2.8	2.8	2.9
Primavera	2041-2070	1.4	1.4	1.4	1.5	2.1	2.0	2.1	2.2
	2071-2100	1.7	1.6	1.7	1.7	3.6	3.6	3.7	3.8
Verão	2041-2070	2.2	2.1	2.2	2.2	2.9	2.9	2.9	2.9
	2071-2100	2.5	2.5	2.5	2.5	5.1	5.1	5.2	5.2
Outono	2041-2070	2.0	2.0	2.0	2.0	2.7	2.7	2.7	2.7
	2071-2100	2.4	2.4	2.4	2.4	4.4	4.4	4.4	4.5

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 33. Anomalias estacionais da temperatura máxima nas URCH
Cenário RCP 4.5 Cenário RCP 8.5



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

4.3.3 | CENARIZAÇÃO DA TEMPERATURA MÍNIMA

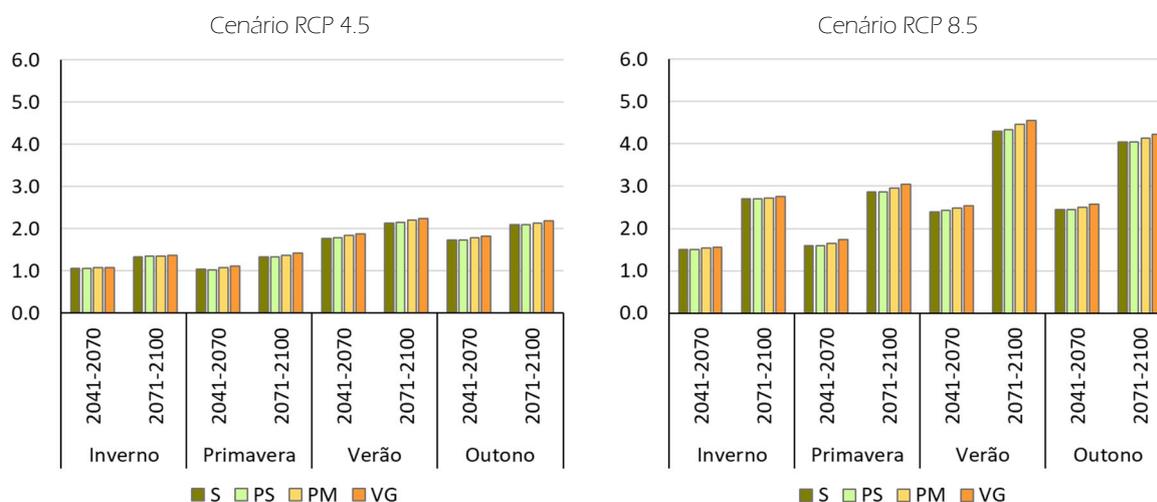
- 151 Relativamente à temperatura mínima o exercício de cenarização permitiu concluir que (Tabela 15 e Figura 34):
- » As projeções revelam valores de anomalias semelhantes em toda a sub-região;
 - » Realça-se que, as temperaturas mínimas irão também aumentar ao longo do século XXI, embora de modo menos sensível que o descrito em relação às temperaturas máximas;
 - » À escala anual, no cenário RCP 4.5, poderá verificar-se um aumento de +1,4°C a +1,5°C para o período 2041-70 e entre 1,7 e 1,8°C no período final do século (2071-2100);
 - » No cenário RCP 8.5, à escala anual, projeta-se um aumento da temperatura mínima de +2,0 a +2,1°C para o período 2041-70 e de 3,5 a 3,6°C no período final do século (2071-2100);
 - » À escala sazonal, os maiores aumentos esperados da temperatura mínima dar-se-ão no Verão (+1,8 a +1,9°C em 2041-70; +2,1 a +2,2°C em 2071-00) no cenário RCP 4.5, podendo aumentar entre +2,4 e 2,5°C em meados do século e entre+ 4,3 e 4,6°C no final do mesmo, no cenário de forçamento elevado (RCP 8.5);
 - » À escala sazonal, os menores aumentos esperados da temperatura mínima dar-se-ão no Inverno (+1,1°C em 2041-70; +1,3°C a +1,4°C em 2071-00) no cenário RCP 4.5, podendo chegar a +1,5°C a +1,6°C em meados do século e a +2,7°C a +2,8°C no final do mesmo, no cenário de forçamento elevado (RCP 8.5).

Tabela 15. Anomalias anuais e estacionais da temperatura mínima nas URCH

Escala	Período	RCP 4.5				RCP 8.5			
		Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana	Serras. e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana
Anual	2041-2070	1.4	1.4	1.4	1.5	2.0	2.0	2.0	2.1
	2071-2100	1.7	1.7	1.8	1.8	3.5	3.5	3.6	3.6
Inverno	2041-2070	1.1	1.1	1.1	1.1	1.5	1.5	1.5	1.6
	2071-2100	1.3	1.3	1.4	1.4	2.7	2.7	2.7	2.8
Primavera	2041-2070	1.0	1.0	1.1	1.1	1.6	1.6	1.7	1.7
	2071-2100	1.3	1.3	1.4	1.4	2.9	2.9	3.0	3.1
Verão	2041-2070	1.8	1.8	1.8	1.9	2.4	2.4	2.5	2.5
	2071-2100	2.1	2.1	2.2	2.2	4.3	4.3	4.5	4.6
Outono	2041-2070	1.7	1.7	1.8	1.8	2.4	2.4	2.5	2.6
	2071-2100	2.1	2.1	2.1	2.2	4.0	4.0	4.1	4.2

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 34. Anomalias estacionais da temperatura mínima nas URCH



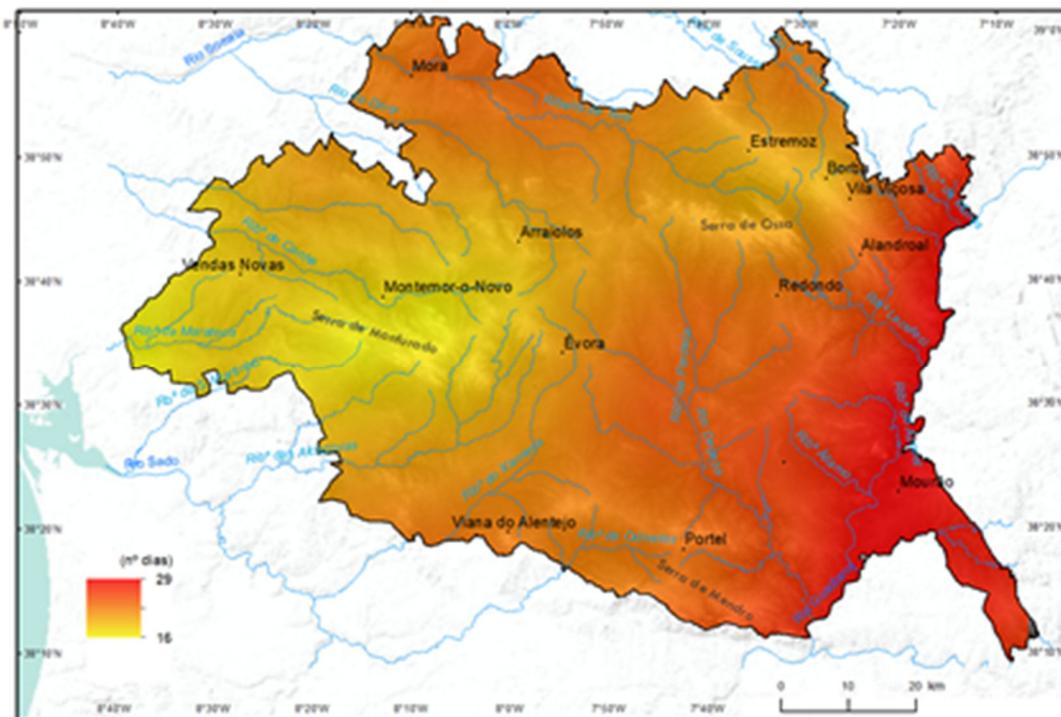
Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

4.3.4 | CENARIZAÇÃO DO NÚMERO DE DIAS MUITO QUENTES

- 152 A cenarização do número de dias muito quentes permitiu concluir que (Tabela 16 e Figuras 35 e 36):
- » À escala anual, a frequência de dias muito quentes irá aumentar ao longo do século XXI na sub-região Alentejo Central; esse aumento ocorrerá essencialmente no Verão e no Outono, neste caso em muito menor proporção; estes aumentos esperados ocorrerão em toda a sub-região e serão maiores no Vale do Guadiana.

- » Para 2041-70, no Verão, com base no cenário RCP 4.5, projeta-se um aumento da frequência de dias muito quentes de +11,9 dias nas Serras e Planaltos, de +12,1 a +12,3 nas Peneplanícies, atingindo +13,1 dias no Vale do Guadiana; no final do século (2071-2100, cenário RCP 4.5), as projeções apontam para um aumento de +15,1 dias nas Serras e Planaltos, de +15,3 a +15,8 dias nas Peneplanícies, alcançando +16,5 dias no Vale do Guadiana;
- » Para 2041-70, no Verão, com base no cenário RCP 8.5, projeta-se um aumento de +15,8 dias nas Serras e Planaltos e na Peneplanície Setentrional, +17,7 dias na Peneplanície Meridional e +17,9 dias no Vale do Guadiana; no final do século, o aumento esperado será de 30,6 dias nas Serras e Planaltos, de 31,6 dias na Peneplanície Setentrional, de 32,3 dias na Peneplanície Meridional e de 33,5 dias no Vale do Guadiana;
- » No Outono, o aumento projetado para o número de dias muito quentes em 2041-70 será de 2,6 dias nas Serras e Planaltos, 2,9 dias nas Peneplanícies e de 3,3 dias no Vale do Guadiana, de acordo com o cenário RCP 4.5; no mesmo cenário, o aumento esperado em 2071-00 será de 3,6 dias nas Serras e Planaltos, 3,8 dias nas Peneplanícies e de 3,9 dias no Vale do Guadiana;
- » no cenário RCP 8.5, no Outono, são esperados aumentos de 3,1 dias nas Serras e Planaltos e na Peneplanície Setentrional, de +3,5 dias na Peneplanície Meridional e de + 3,6 dias no Vale do Guadiana (período 2041-70; Para 2071-00, segundo o mesmo cenário, o aumento projetado de frequência de dias muito quentes é de +6,7 dias nas Serras e Planaltos, de 7,2 a 7,4 dias nas Peneplanícies e atinge 8,4 dias no Vale do Guadiana.

Figura 35. Valor médio das anomalias de dias muito quentes no Alentejo Central. Período 2041-2071, cenário RCP 8.5



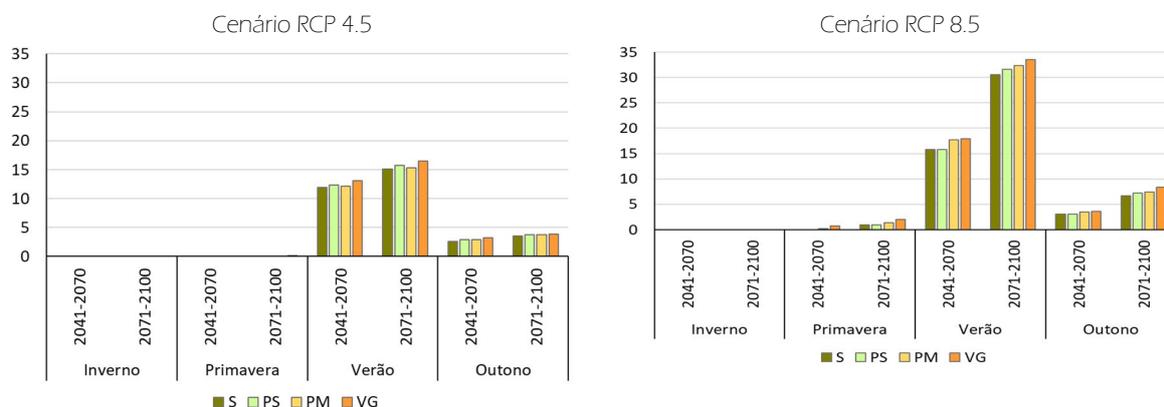
Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Tabela 16. Anomalias anuais e estacionais do número de dias muito quentes nas URCH.

Escala	Período	RCP 4.5				RCP 8.5			
		Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana	Serras. e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana
Anual	2041-2070	14.4	15.3	16.3	18.3	18.9	18.9	22.1	24.5
	2071-2100	18.3	18.9	20.2	21.8	40.1	39.5	42.9	46.1
Inverno	2041-2070	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2071-2100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Primavera	2041-2070	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.8
	2071-2100	0.0	0.0	0.0	0.1	1.0	1.0	1.4	2.0
Verão	2041-2070	11.9	12.3	12.1	13.1	15.8	15.8	17.7	17.9
	2071-2100	15.1	15.8	15.3	16.5	30.6	31.6	32.3	33.5
Outono	2041-2070	2.6	2.9	2.9	3.3	3.1	3.1	3.5	3.6
	2071-2100	3.6	3.8	3.8	3.9	6.7	7.2	7.4	8.4

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 36. Anomalias estacionais do número de dias muito quentes nas URCH



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

4.3.5 | CENARIZAÇÃO DOS DIAS DE VERÃO

153 Relativamente aos dias de verão o exercício de cenarização permitiu concluir que (Tabela 17 e na Figura 37):

- » À escala anual, que a frequência de dias muito quentes irá aumentar ao longo do século XXI na sub-região Alentejo Central e que esse aumento será repartido pelo Verão, Outono e Primavera;
- » À escala anual, até ao final do século, o aumento de frequência de dias de Verão é de aproximadamente 26 a 28 dias em toda a sub-região Alentejo Central, no cenário RCP 4.5;

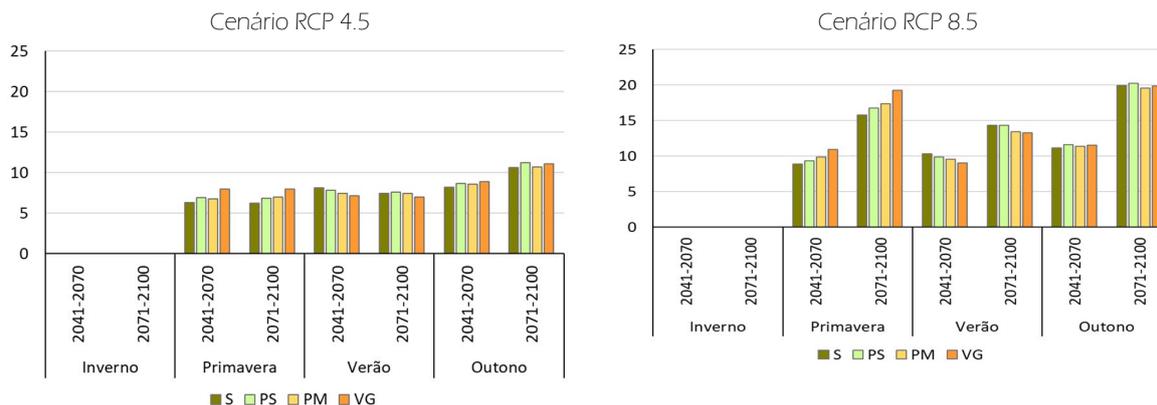
- » No cenário RCP 8.5, esse aumento é muito superior, podendo atingir entre 52,3 dias e 53,4 dias;
- » Como se referiu, este acréscimo projetado de Dias de Verão é esperado que se reparta pelo Outono (aumento de 10,7 a 11,3 dias no cenário RCP 4.5; de 19,6 a 20,3 dias no RCP 8.5), pelo Verão (aumento de 7,0 a 7,6 dias no cenário RCP 4.5; de 13,3 a 14,3 dias no RCP 8.5) e ainda pela Primavera (aumento de 6,2 a 8,0 dias no cenário RCP 4.5; de 17,4 a 19,3 dias no RCP 8.5).

Tabela 17. Anomalias anuais e estacionais do número de dias de verão nas URCH

Escala	Período	RCP 4.5				RCP 8.5			
		Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana	Serras. e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana
Anual	2041-2070	23.9	24.2	24.0	23.0	31.0	31.0	31.4	30.0
	2071-2100	26.0	26.2	27.7	28.3	53.4	52.8	53.3	52.3
Inverno	2041-2070	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2071-2100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Primavera	2041-2070	6.3	6.9	6.8	8.0	8.9	9.3	9.8	10.9
	2071-2100	6.2	6.8	7.0	8.0	15.8	16.8	17.4	19.3
Verão	2041-2070	8.1	7.8	7.4	7.1	10.3	9.8	9.6	9.0
	2071-2100	7.4	7.6	7.4	7.0	14.3	14.3	13.4	13.3
Outono	2041-2070	8.2	8.7	8.6	8.9	11.1	11.6	11.4	11.5
	2071-2100	10.7	11.3	10.7	11.1	19.9	20.3	19.6	19.9

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 37. Anomalias estacionais do número de dias de verão nas URCH



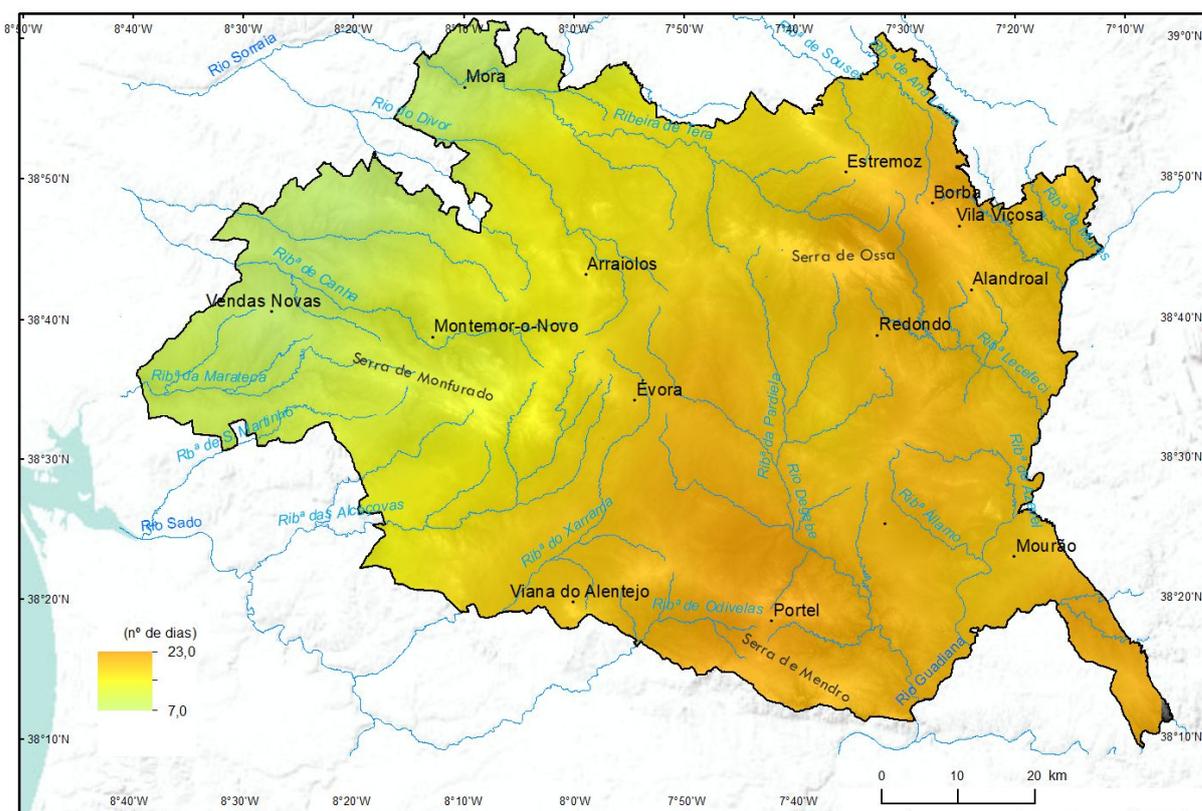
Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

4.3.6 | CENARIZAÇÃO DAS NOITES TROPICAIS

154 No que respeita às noites tropicais obtiveram-se as seguintes conclusões (Tabela 18 e Figuras 38 e 39):

- » À escala anual, a frequência de noites tropicais irá aumentar ao longo do século XXI na sub-região Alentejo Central; esse aumento ocorrerá essencialmente no Verão, mas também no Outono, embora em muito menor proporção;
- » Os incrementos esperados na frequência de noites tropicais, até ao final do século, serão maiores no Vale do Guadiana, comparativamente às restantes URCH consideradas;
- » No Vale do Guadiana, a frequência anual poderá aumentar até ao final do século XXI, 30,6 noites (RCP 4.5) ou mesmo 52,3 noites no cenário RCP 8.5;
- » Nas Serras e Planaltos e na Peneplanície Setentrional, o aumento esperado até ao final do século é de 15 a 16 dias (RCP 4.5) e de 42 dias no cenário RCP 8.5;
- » Na Peneplanície Meridional, o incremento na frequência anual de noites tropicais que se projeta é de +21,8 dias (RCP 4.5) a +47,4 dias no cenário RCP 8.5, para o período 2017-2100.

Figura 38. Valor médio das anomalias de noites tropicais no Alentejo Central. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5



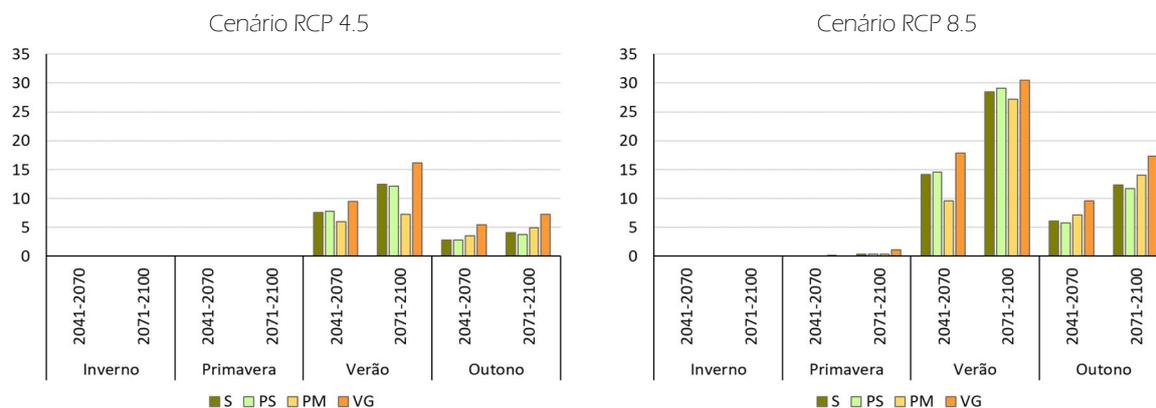
Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Tabela 18. Anomalias anuais e estacionais do número de noites tropicais nas URCH

Escala	Período	RCP 4.5				RCP 8.5			
		Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana	Serras. e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana
Anual	2041-2070	10.6	10.8	14.1	19.9	21.3	19.7	25.9	33.4
	2071-2100	16.4	15.1	21.8	30.6	42.4	42.6	47.4	52.3
Inverno	2041-2070	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2071-2100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Primavera	2041-2070	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
	2071-2100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.3	1.1
Verão	2041-2070	7.6	7.8	6.0	9.5	14.1	14.6	9.6	17.9
	2071-2100	12.4	12.2	7.3	16.1	28.4	29.1	27.2	30.5
Outono	2041-2070	2.8	2.8	3.6	5.5	6.1	5.8	7.2	9.6
	2071-2100	4.1	3.8	4.9	7.3	12.3	11.8	14.0	17.4

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 39. Anomalias estacionais do número de noites tropicais nas URCH



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

4.3.7 | CENARIZAÇÃO DE DIAS DE GEADA

155 No que respeita ao exercício de cenarização para os dias de geada obtiveram-se as seguintes conclusões (Tabela 19 e Figura 40):

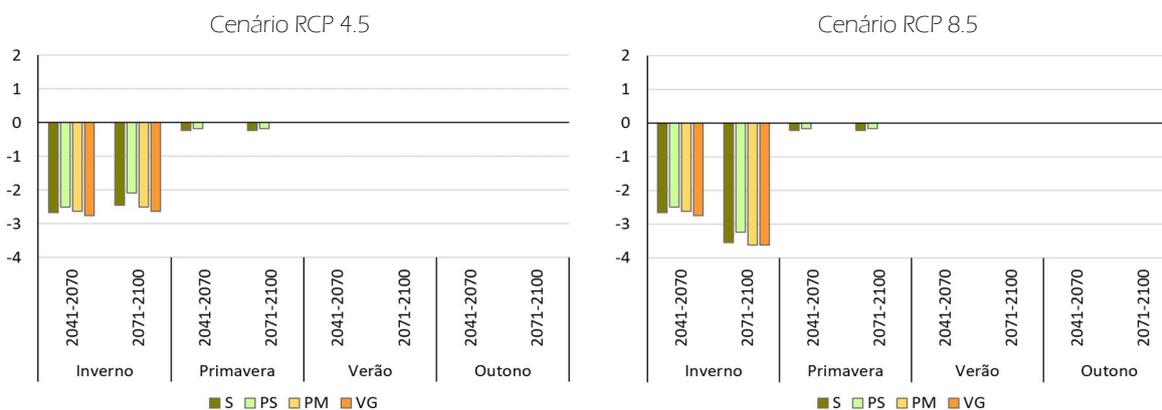
- » A frequência de Dias de Geada irá diminuir verificando-se que esse decréscimo se dará na sua quase totalidade no Inverno e, de modo residual, na Primavera;
- » Até ao final do século projeta-se uma redução da frequência anual dos dias de geada, avaliada em -2,8 a -3,2 dias no cenário 4.5 e de -4,2 a -4,8 dias no cenário RCP 8.5.

Tabela 19. Anomalias anuais e estacionais do número de dias de geada nas URCH

Escala	Período	RCP 4.5				RCP 8.5			
		Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana	Serras. e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana
Anual	2041-2070	-2.2	-1.8	-2.6	-2.3	-3.2	-2.9	-3.8	-3.3
	2071-2100	-2.8	-2.8	-3.2	-3.0	-4.2	-4.2	-4.8	-4.3
Inverno	2041-2070	-2.7	-2.5	-2.6	-2.8	-2.7	-2.5	-2.6	-2.8
	2071-2100	-2.4	-2.1	-2.5	-2.6	-3.6	-3.3	-3.6	-3.6
Primavera	2041-2070	-0.2	-0.2	0.0	0.0	-0.2	-0.2	0.0	0.0
	2071-2100	-0.2	-0.2	0.0	0.0	-0.2	-0.2	0.0	0.0
Verão	2041-2070	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2071-2100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Outono	2041-2070	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2071-2100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 40. Anomalias estacionais do número de dias de geada nas URCH



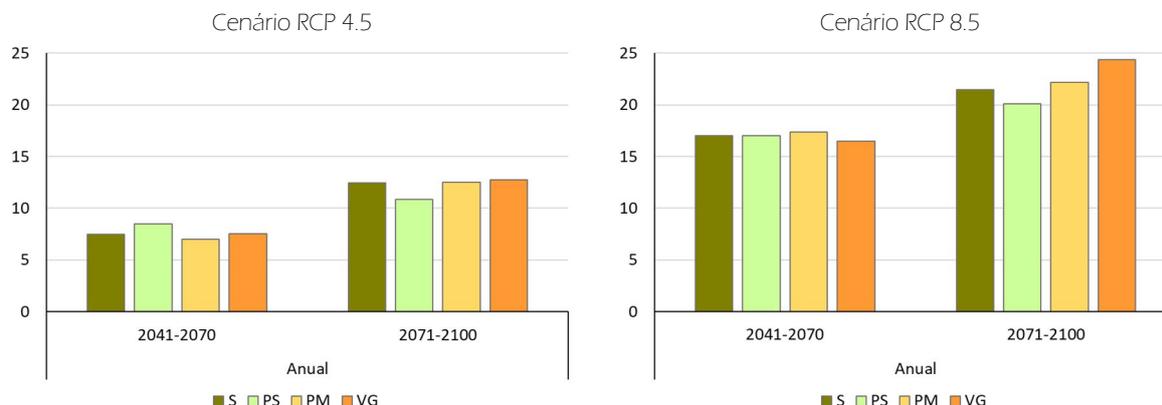
Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

4.3.8 | CENARIZAÇÃO DE NÚMERO MÁXIMO DE DIAS EM ONDAS DE CALOR

156 Relativamente aos resultados da cenarização para número máximo de dias em ondas de calor obtiveram-se as seguintes conclusões (Tabela 20 e Figuras 41 e 42):

- » O número máximo de dias em ondas de calor já aumentar em toda a sub-região Alentejo Central, de modo semelhante;
- » Em meados do século (2041-70), o acréscimo esperado no número máximo de dias em ondas de calor é de 7,0 a 8,5 dias no cenário RCP 4.5, sendo de 16,5 a 17,4 dias no cenário RCP 8.5;

Figura 42. Anomalias estacionais do número de dias em onda de calor nas URCH



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

4.3.9 | CENARIZAÇÃO DE NÚMERO MÁXIMO DE DIAS EM ONDAS DE FRIO

157 No que respeita ao exercício de cenarização para número máximo de dias em ondas de frio obtiveram-se as seguintes conclusões (Tabela 21 e Figura 43):

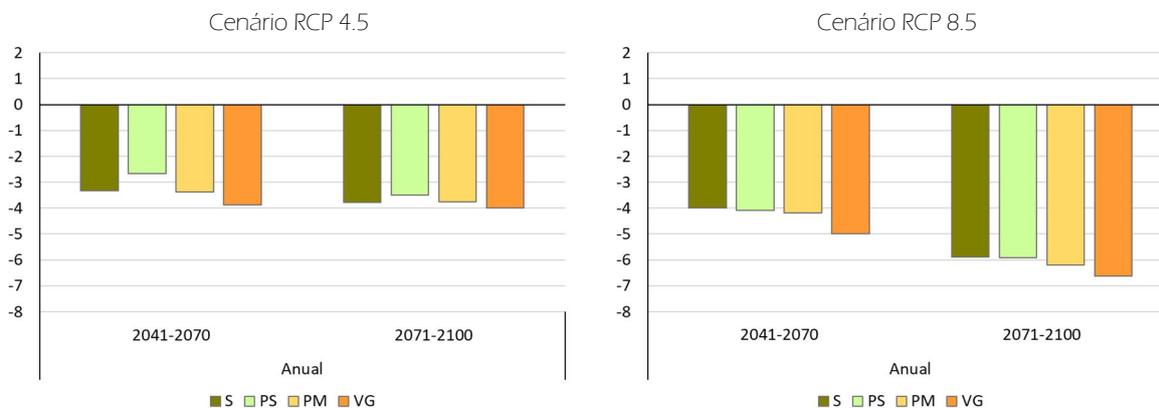
- » O número máximo de dias em ondas de frio irá diminuir na sub-região Alentejo Central;
- » No cenário RCP 4.5, o decréscimo do número máximo de dias em ondas de frio que se projeta para 2041-70 é de -2,7 a -3,9 dias, sendo de -3,5 a -4,0 dias no final do século;
- » No cenário RCP 8.5, a diminuição que se projeta para 2041-70 é de 4 a 5 dias, sendo de 5,9 a 6,6 dias no final do século.

Tabela 21. Anomalias anuais do número máximo em ondas de frio nas URCH

Escala	Período	RCP 4.5				RCP 8.5			
		Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana	Serras. e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana
Anual	2041-2070	-3.3	-2.7	-3.4	-3.9	-4.0	-4.1	-4.2	-5.0
	2071-2100	-3.8	-3.5	-3.8	-4.0	-5.9	-5.9	-6.2	-6.6

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 43. Anomalias estacionais do número de dias em onda de frio nas URCH



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

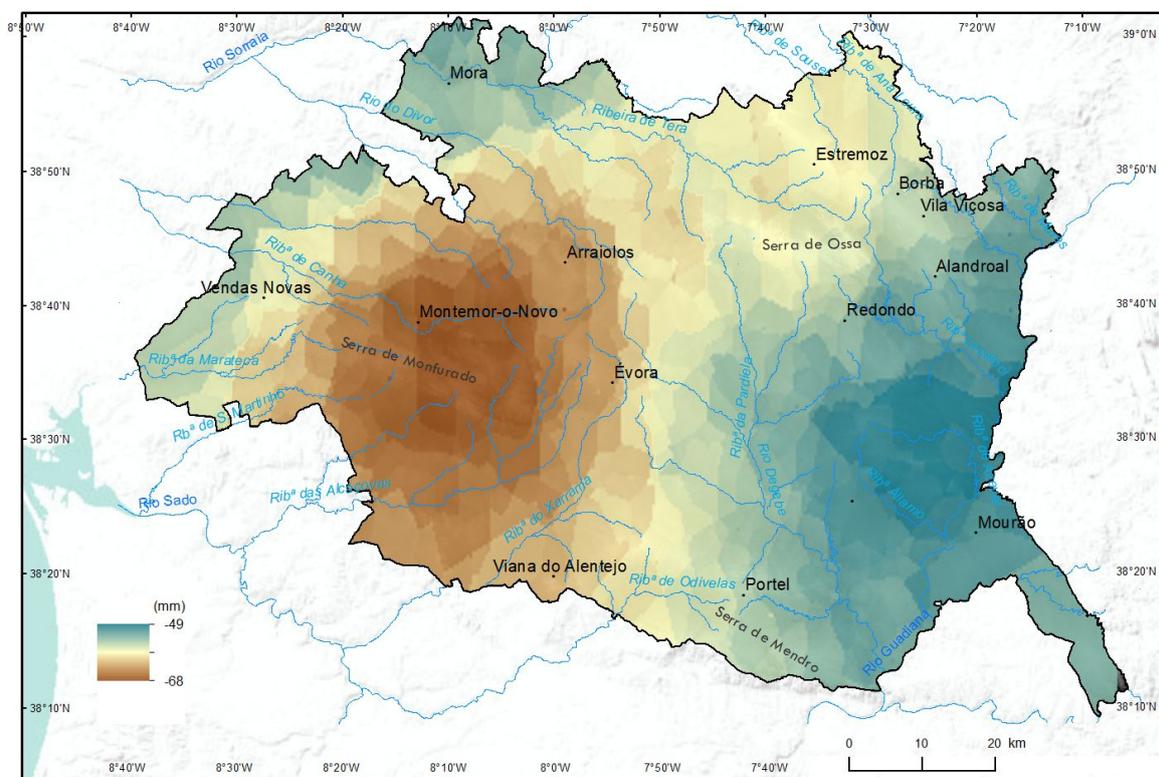
4.3.10 | CENARIZAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO TOTAL

158 No que respeita ao exercício de cenarização para a precipitação total obtiveram-se as seguintes conclusões (Tabela 22 e Figuras 44, 45 e 46):

- » Em ambos os cenários de forçamento se projeta uma redução da precipitação na Primavera, no Verão e no Outono, para toda a sub-região de Alentejo Central, enquanto para o Inverno se projeta o seu aumento, variações essas que resultam conjuntamente, num decréscimo líquido moderado da precipitação média anual. Essas variações são já esperadas para o período 2041-70, reforçando-se no final do século (2071-2100);
- » À escala anual, no cenário RCP 4.5, projeta-se uma diminuição entre 35 a 45 mm, consoante as URCH, já no período 2041-70, o que representa uma diminuição de 6% da precipitação total anual; o decréscimo projetado para o final do século é ligeiramente inferior (5%), neste cenário;
- » Também à escala anual, mas no cenário RCP 8.5, projeta-se uma redução da precipitação total anual de cerca de 60 mm, em 2041-70, ou seja, 9 a 10% da precipitação anual, consoante a URCH considerada. Em 2071-00, a diminuição é avaliada em cerca de 100 a 110 mm, representando, em termos relativos, a uma redução de 17 a 18% da precipitação anual;
- » À escala sazonal, e tendo em atenção que a redução projetada da precipitação até ao final do século se estende da Primavera até ao Outono, significa que o regime anual da precipitação registará uma significativa alteração no sentido de um provável alargamento e acentuação da severidade da estação seca.
- » Assim, em meados do século (2041-70), no cenário RCP 4.5, a redução da precipitação de Primavera e de Outono no Alentejo Central é de 13 a 15%, sendo de 26 a 29% no caso da precipitação de Verão;
- » Também em meados do século mas segundo o cenário RCP 8.5, a diminuição percentual da precipitação de outono projetada é de 12 a 15%, baixando cerca de 20% na primavera, enquanto o decréscimo no Verão é da ordem de 38 a 40%;

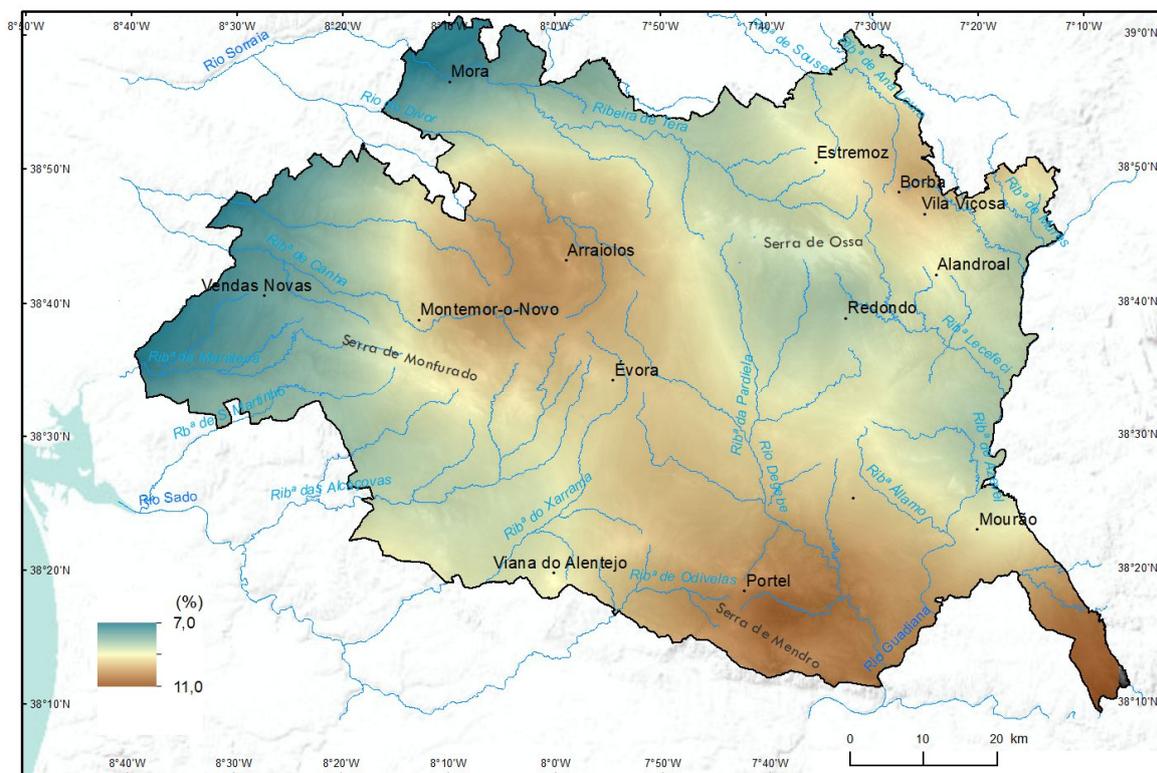
- » As projeções de redução da precipitação para o final do século e de acordo com o cenário RCP 8.5 são ainda mais severas: -22 a -24% da precipitação de outono, -27% da precipitação de primavera e -47 a -49% da precipitação de verão;
- » O aumento de precipitação invernal projetado é de cerca de 7% em 2041-70 e de 12% em 2071-00, no cenário RCP 4.5; no cenário RCP 8.5 as variações esperadas são menores e de sentido oposto nos dois períodos (aumento de 4 a 6% em 2041-70; redução de 2 a 4% em 2071-00). Portanto, no conjunto, as variações projetadas na precipitação invernal são bem menos significativas que a redução que se projeta para a Primavera, Verão e Outono.

Figura 44. Valor médio das anomalias (mm) da precipitação média anual no Alentejo Central. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 45. Valor médio das anomalias (%) da precipitação média anual no Alentejo Central. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5



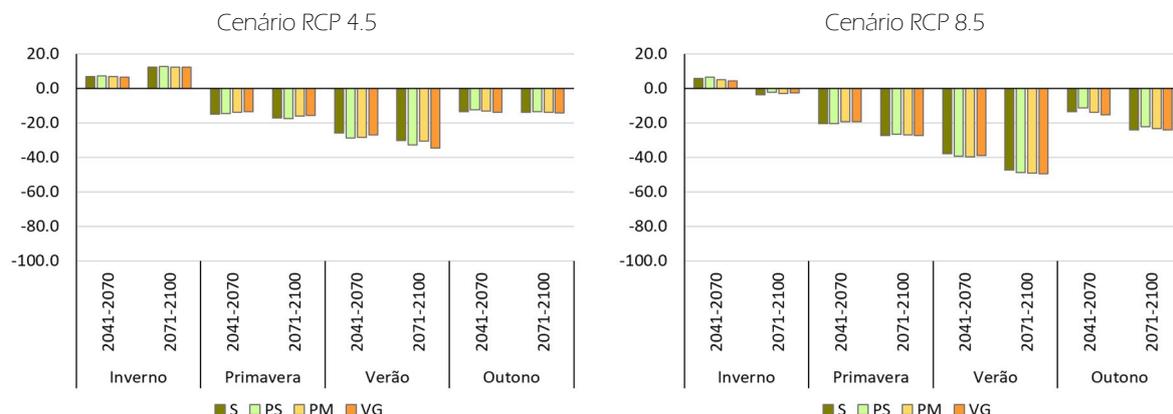
Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Tabela 22. Anomalias (%) anuais e estacionais da precipitação nas URCH

Escala	Período	RCP 4.5				RCP 8.5			
		Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana	Serras. e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana
Anual	2041-2070	-6.3	-5.9	-6.2	-6.4	-8.8	-9.3	-9.1	-9.9
	2071-2100	-5.0	-4.9	-4.8	-5.3	-17.9	-16.6	-17.4	-18.0
Inverno	2041-2070	6.8	7.1	6.7	6.6	5.5	6.4	4.9	4.3
	2071-2100	12.1	12.5	12.2	12.3	-3.7	-2.3	-3.0	-2.7
Primavera	2041-2070	-14.9	-14.6	-14.0	-13.4	-20.3	-20.4	-19.2	-19.2
	2071-2100	-17.3	-17.4	-16.2	-15.6	-27.5	-26.8	-27.0	-27.3
Verão	2041-2070	-26.0	-28.7	-28.6	-27.0	-37.7	-39.5	-39.7	-38.9
	2071-2100	-30.3	-32.9	-30.6	-34.6	-47.2	-48.9	-49.0	-49.4
Outono	2041-2070	-13.6	-12.6	-13.1	-13.7	-13.4	-11.5	-14.0	-15.3
	2071-2100	-13.8	-13.5	-13.9	-14.2	-24.2	-22.1	-23.4	-24.1

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 46. Anomalias estacionais da precipitação nas URCH



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

4.3.11 | CENARIZAÇÃO DO NÚMERO DE DIAS DE PRECIPITAÇÃO

159 No que respeita ao exercício de cenarização para o número de dias de precipitação (dias com $P \geq 1\text{mm}$) obtiveram-se as seguintes conclusões (Tabela 23 e Figuras 47 e 48):

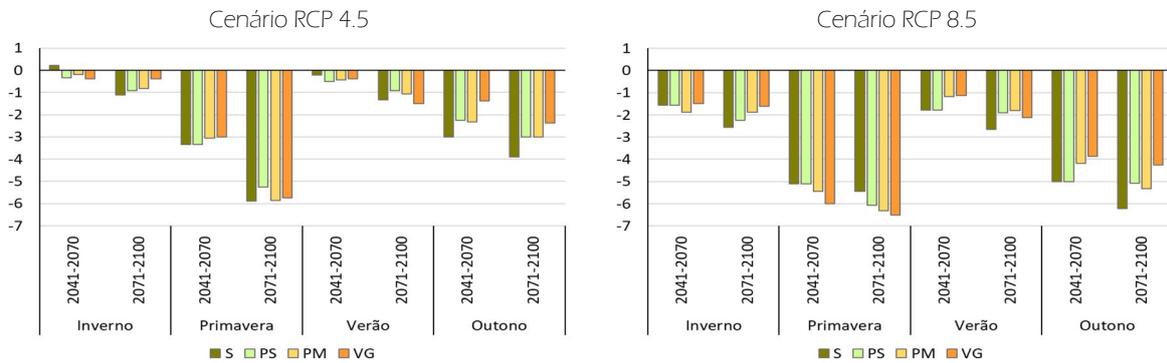
- » Em toda a sub-região de Alentejo Central se projeta uma redução do número de dias de precipitação, designadamente na Primavera, Verão e Outono;
- » Assim, no período 2041-70, projeta-se uma redução entre 8,3 e 11,9 dias no cenário RCP 4.5; no cenário RCP 8.5, a redução esperada cifra-se entre 11,6 e 12,3 dias de precipitação;
- » No período 2071-2100, projeta-se uma redução entre 8,3 e 11,9 dias no cenário RCP 4.5; no cenário RCP 8.5, a redução esperada atingirá entre 19,6 e 20,5 dias de precipitação.

Tabela 23. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação $\geq 1\text{mm}$ nas URCH.

Escala	Período	RCP 4.5				RCP 8.5			
		Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana	Serras. e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana
Anual	2041-2070	-12.0	-8.9	-9.4	-8.0	-14.1	-14.1	-12.8	-14.5
	2071-2100	-11.6	-8.3	-10.8	-11.9	-20.1	-19.6	-20.0	-20.5
Inverno	2041-2070	0.2	-0.3	-0.2	-0.4	-1.6	-1.6	-1.9	-1.5
	2071-2100	-1.1	-0.9	-0.8	-0.4	-2.6	-2.3	-1.9	-1.6
Primavera	2041-2070	-3.3	-3.3	-3.1	-3.0	-5.1	-5.1	-5.4	-6.0
	2071-2100	-5.9	-5.3	-5.9	-5.8	-5.4	-6.1	-6.3	-6.5
Verão	2041-2070	-0.2	-0.5	-0.4	-0.4	-1.8	-1.8	-1.2	-1.1
	2071-2100	-1.3	-0.9	-1.1	-1.5	-2.7	-1.9	-1.8	-2.1
Outono	2041-2070	-3.0	-2.3	-2.3	-1.4	-5.0	-5.0	-4.2	-3.9
	2071-2100	-3.9	-3.0	-3.0	-2.4	-6.2	-5.1	-5.3	-4.3

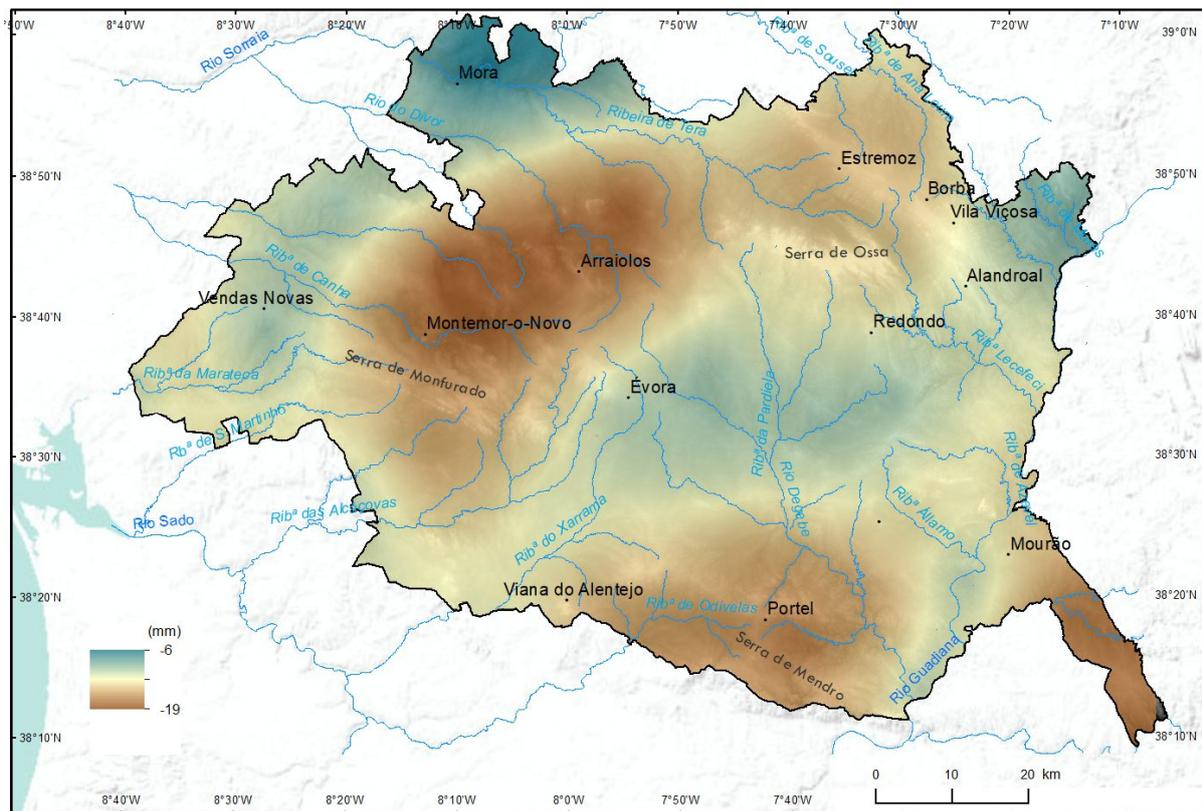
Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 47. Anomalias estacionais do número de dias com precipitação ≥ 1 mm nas URCH



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 48. Valor médio das anomalias do número de dias de precipitação no Alentejo Central. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

160 No que respeita ao exercício de cenarização para o número de dias com $P \geq 10\text{mm}$ obtiveram-se as seguintes conclusões (Tabela 22 e na Figura 49):

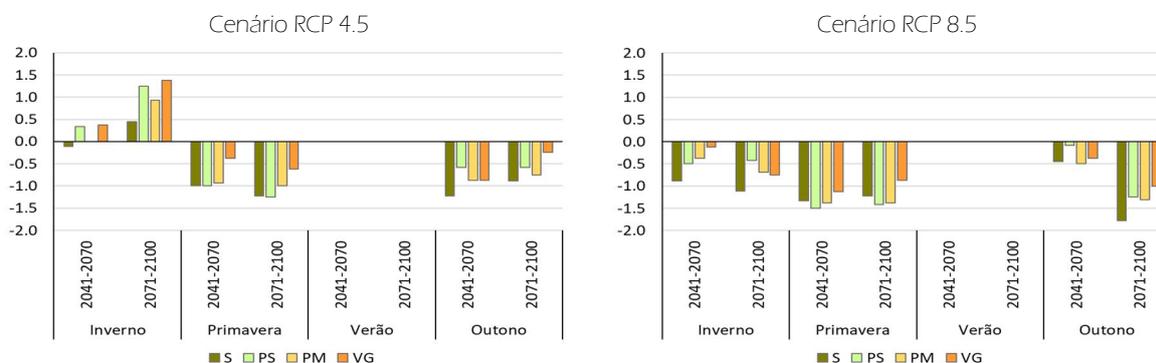
- » São projetadas ligeiras reduções deste índice para toda a sub-região, sobretudo na Primavera, e no Outono, resultando num decréscimo da frequência média anual deste parâmetro;
- » No período 2041-70, a redução projetada é de 0,9 a 2,4 dias (RCP 4.5); no cenário RCP 8.5, a redução esperada cifra-se entre 0,8 e 1,2 dias de precipitação;
- » No período 2071-2100, a redução projetada é de 0 a -1 dia (RCP 4.5); no cenário RCP 8.5, a redução esperada atingirá entre -2,3 e -3,6 dias de precipitação.

Tabela 24. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação $\geq 10\text{mm}$ nas URCH

Escala	Período	RCP 4.5				RCP 8.5			
		Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana	Serras. e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana
Anual	2041-2070	-2.4	-1.8	-1.6	-0.9	-1.1	-0.8	-1.2	-0.8
	2071-2100	-1.0	-0.6	-0.4	0.1	-3.6	-3.1	-3.6	-2.3
Inverno	2041-2070	-0.1	0.3	0.0	0.4	-0.9	-0.5	-0.4	-0.1
	2071-2100	0.4	1.3	0.9	1.4	-1.1	-0.4	-0.7	-0.8
Primavera	2041-2070	-1.0	-1.0	-0.9	-0.4	-1.3	-1.5	-1.4	-1.1
	2071-2100	-1.2	-1.3	-1.0	-0.6	-1.2	-1.4	-1.4	-0.9
Verão	2041-2070	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2071-2100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Outono	2041-2070	-1.2	-0.6	-0.9	-0.9	-0.4	-0.1	-0.5	-0.4
	2071-2100	-0.9	-0.6	-0.8	-0.3	-1.8	-1.3	-1.3	-1.0

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 49. Anomalias estacionais do número de dias com precipitação $\geq 10\text{mm}$ nas URCH



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

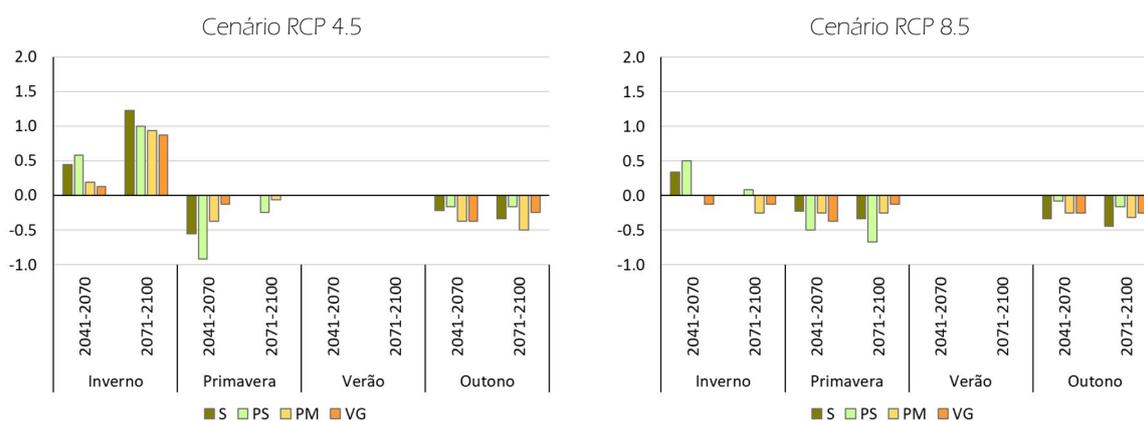
161 Relativamente à cenarização para o número de dias de precipitação com $P \geq 20\text{mm}$ concluiu-se que (Tabela 25 e na Figura 50) as variações esperadas são muito pouco expressivas. Apenas no Inverno se identifica um aumento de 1 dia, e apenas de acordo com o cenário RCP 4.5. As restantes projeções não indicam variações significativas no Alentejo Central.

Tabela 25. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação $\geq 20\text{mm}$ nas URCH

Escala	Período	RCP 4.5				RCP 8.5			
		Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana	Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana
Anual	2041-2070	-0.7	-0.2	-0.6	-0.1	-1.0	-0.5	-0.8	-0.3
	2071-2100	0.3	0.8	0.3	0.6	-1.4	-0.5	-1.0	-0.1
Inverno	2041-2070	0.4	0.6	0.2	0.1	0.3	0.5	0.0	-0.1
	2071-2100	1.2	1.0	0.9	0.9	0.0	0.1	-0.3	-0.1
Primavera	2041-2070	-0.6	-0.9	-0.4	-0.1	-0.2	-0.5	-0.3	-0.4
	2071-2100	0.0	-0.3	-0.1	0.0	-0.3	-0.7	-0.3	-0.1
Verão	2041-2070	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2071-2100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Outono	2041-2070	-0.2	-0.2	-0.4	-0.4	-0.3	-0.1	-0.3	-0.3
	2071-2100	-0.3	-0.2	-0.5	-0.3	-0.4	-0.2	-0.3	-0.3

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 50. Anomalias estacionais do número de dias com precipitação $\geq 20\text{mm}$ nas URCH



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

162 Finalmente, no que respeita à cenarização para o número de dias de precipitação com $P \geq 50\text{mm}$, concluiu-se para ambos os cenários de forçamento e para toda a sub-região Alentejo Central que as variações são muito pouco significativas ou nulas (Tabela 26).

Tabela 26. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com precipitação $\geq 50\text{mm}$ nas URCH.

Escala	Período	RCP 4.5				RCP 8.5			
		Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana	Serras. e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana
Anual	2041-2070	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2071-2100	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Inverno	2041-2070	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2071-2100	0.4	1.3	0.9	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Primavera	2041-2070	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2071-2100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Verão	2041-2070	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2071-2100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Outono	2041-2070	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2071-2100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

4.3.12 | CENARIZAÇÃO DA SECA (SPI)

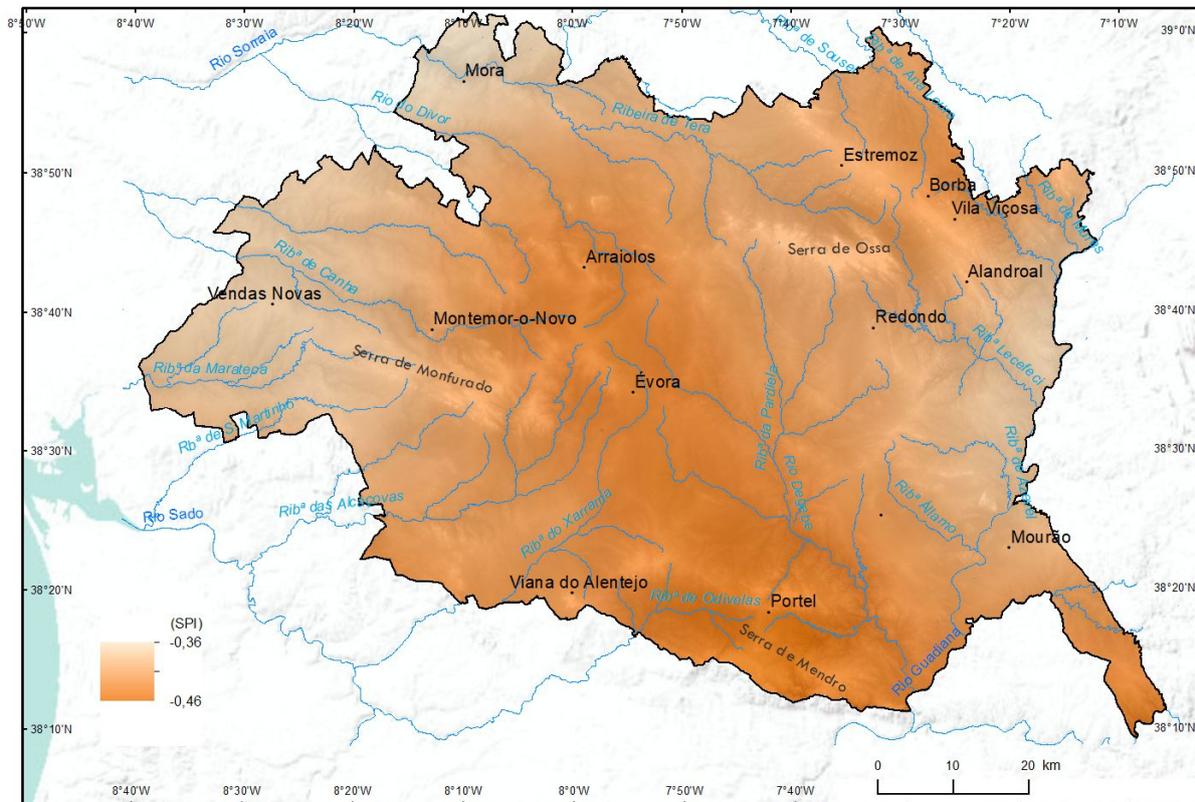
163 No que respeita ao exercício de cenarização para as situações de seca (SPI) é projetada para toda a sub-região uma diminuição do valor anual do índice SPI de -0,2 para o período 2071-2100 e no cenário RCP 4.5 e de -0,9 para o mesmo período e no cenário de forçamento mais elevado RCP 8.5 (Tabela 27 e Figuras 51 e 52).

Tabela 27. Anomalias anuais do índice de seca nas URCH

Escala	Período	RCP 4.5				RCP 8.5			
		Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana	Serras. e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana
Anual	2041-2070	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
	2071-2100	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9

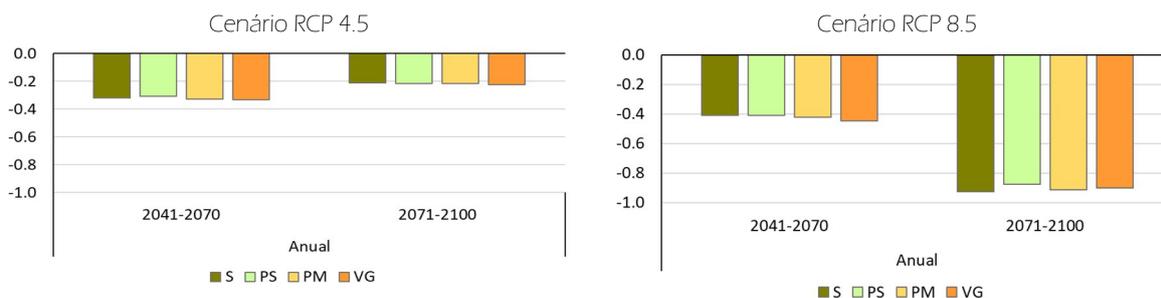
Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 51. Valor médio do índice SPI no Alentejo Central. Período 2041-2070, cenário RCP 8.5



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 52. Anomalias anuais do índice de seca nas URCH



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

4.3.13 | CENARIZAÇÃO DO VENTO

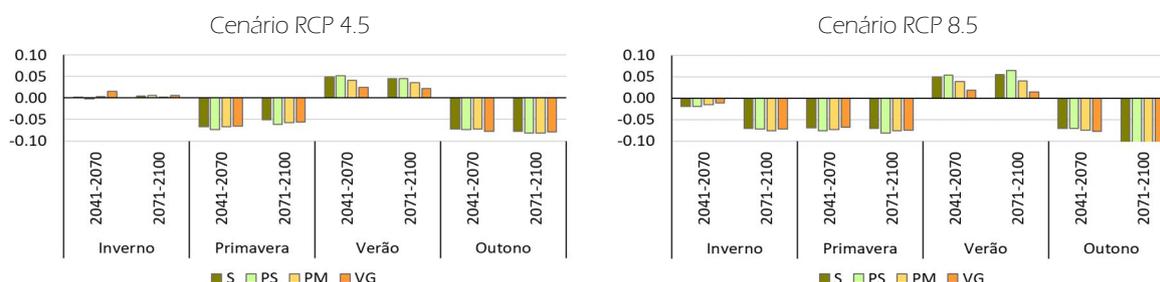
164 Relativamente à velocidade do Vento (médio, a 10 m), as projeções são muito pouco significativas, nulas ou apontando para reduções da velocidade de 0,1m/s ou inferiores. Estes resultados devem ser encarados com muita prudência, pois existe uma grande incerteza em relação à modelação climática do vento (Tabela 28 e Figura 53).

Tabela 28. Anomalias anuais e estacionais do número da velocidade do vento médio nas URCH.

Escala	Período	RCP 4.5				RCP 8.5			
		Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana	Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana
Anual	2041-2070	-0.02	-0.03	-0.02	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03
	2071-2100	-0.02	-0.02	-0.03	-0.03	-0.06	-0.06	-0.06	-0.07
Inverno	2041-2070	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.01
	2071-2100	0.00	0.01	0.00	0.01	-0.07	-0.07	-0.08	-0.07
Primavera	2041-2070	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.08	-0.07	-0.07
	2071-2100	-0.05	-0.06	-0.06	-0.06	-0.07	-0.08	-0.08	-0.08
Verão	2041-2070	0.05	0.05	0.04	0.03	0.05	0.05	0.04	0.02
	2071-2100	0.05	0.05	0.04	0.02	0.05	0.06	0.04	0.02
Outono	2041-2070	-0.07	-0.07	-0.07	-0.08	-0.07	-0.07	-0.08	-0.08
	2071-2100	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.14	-0.14	-0.14	-0.15

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 53. Anomalias estacionais da velocidade do vento médio nas URCH



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

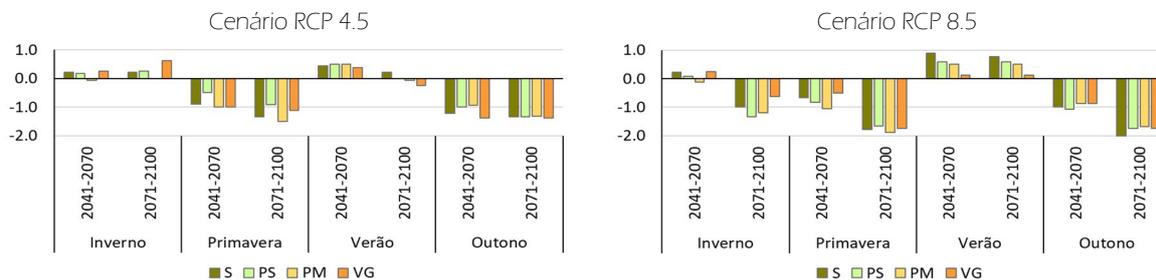
- 165 Quanto ao número de dias com vento moderado (dias com vento forte $\geq 10,8$ m/s) o ensemble dos modelos regionalizados projeta, para toda a sub-região de Alentejo Central, ligeiras reduções de frequência no Inverno, na Primavera e no Outono, enquanto no Verão as tendências projetadas são de aumento, mas muito pouco significativas (Tabela 29 e Figura 54).
- 166 À escala anual, o ensemble dos modelos aponta para uma diminuição que, no final do século, se espera que atinja entre -1,8 e -3,1 dias no cenário RCP 4.5, e entre -3,5 e -4,6 dias no cenário RCP 8.5.

Tabela 29. Anomalias anuais e estacionais do número de dias com vento moderado nas URCH.

Escala	Período	RCP 4.5				RCP 8.5			
		Serras e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana	Serras. e Planaltos	Penep. Setentrional	Penep. Meridional	Vale do Guadiana
Anual	2041-2070	-1.8	-0.4	-1.8	-2.1	-0.7	-0.7	-1.4	-1.5
	2071-2100	-2.4	-1.8	-3.1	-2.9	-4.3	-3.5	-4.6	-4.5
Inverno	2041-2070	0.2	0.2	-0.1	0.3	0.2	0.1	-0.1	0.3
	2071-2100	0.2	0.3	0.0	0.6	-1.0	-1.3	-1.2	-0.6
Primavera	2041-2070	-0.9	-0.5	-1.0	-1.0	-0.7	-0.8	-1.1	-0.5
	2071-2100	-1.3	-0.9	-1.5	-1.1	-1.8	-1.7	-1.9	-1.8
Verão	2041-2070	0.4	0.5	0.5	0.4	0.9	0.6	0.5	0.1
	2071-2100	0.2	0.0	-0.1	-0.3	0.8	0.6	0.5	0.1
Outono	2041-2070	-1.2	-1.0	-0.9	-1.4	-1.0	-1.1	-0.9	-0.9
	2071-2100	-1.3	-1.3	-1.3	-1.4	-2.0	-1.8	-1.7	-1.8

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

Figura 54. Anomalias estacionais da velocidade do vento médio nas URCH



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

4.4 | SÍNTESE DAS PROJEÇÕES CLIMÁTICAS

¹⁶⁷ Em síntese, as projeções climáticas para os meados do século (2041-70), para os valores extremos dos dois cenários de forçamento são as seguintes:

- » Projeções que se irão fazer sentir em toda a sub-região Alentejo Central:
 - Aumento da temperatura média, à escala anual (+1,5 a +2,2°C);
 - À escala sazonal, o aumento da temperatura média ocorre em todas as estações do ano, sendo mais forte no Verão (+2,3 a +2,7°C);
 - Aumento da temperatura máxima, à escala anual (+1,6 a +2,3°C);
 - À escala sazonal, o aumento da temperatura máxima ocorre em todas as estações do ano, sendo mais forte no Verão (+2,1 a +2,9°C);
 - Aumento da temperatura mínima, à escala anual (+1,4 a +2,0°C);
 - À escala sazonal, o aumento da temperatura mínima ocorre em todas as estações do ano, sendo mais forte no Verão (+1,8 a +2,5°C);
 - Aumento da frequência de Dias Muito Quentes, que à escala anual significa um acréscimo entre +14,4 (Serras e Planaltos, cenário RCP 4.5) e +24,5 dias (Vale do Guadiana, cenário RCP 8.5); O aumento da frequência de Dias Muito Quentes diz sobretudo respeito ao Verão, mas também se verifica no Outono;
 - Aumento da frequência de Dias de Verão, que à escala anual significa um acréscimo de 23 a 31 dias; acréscimo ocorre na Primavera, Verão e Outono;
 - Aumento da frequência de Noites Tropicais, de +10,6 a +33,4 dias, sendo que este acréscimo ocorre sobretudo no Verão e, em menor proporção, no Outono;
 - Diminuição da frequência de geadas, à escala anual (-1,8 a -3,3 dias);
 - Aumento do número máximo de dias em onda de calor, (+7 a +17 dias);
 - Diminuição do número máximo de dias em ondas de frio, à escala anual (-2,7 a -5,0 dias);
 - Diminuição da precipitação anual (de -6% a -10%);
 - Diminuição da frequência anual de dias de precipitação (-8 a -14,5 dias); este decréscimo de frequência ocorre em todas as estações do ano;
 - Diminuição da precipitação de Primavera (de -14% a -20%);
 - Diminuição da precipitação de Verão (de -26% a -40%);
 - Diminuição da Precipitação de Outono (de -12 a -15%);
 - Aumento da precipitação de Inverno (de +4% a 7%);
 - Diminuição do índice de Seca (de -0,2 a -0,9).
- » Projeções que se irão fazer sentir de forma acrescida na Peneplanície Meridional e mais ainda no Vale do Guadiana:
 - Aumento da frequência de Dias Muito Quentes (+16,3 a +24,5 dias);
 - Aumento da frequência de Noites Tropicais (+14,1 a +33,4 dias);

- Diminuição da precipitação anual (de -6% a -10%);
- Diminuição da frequência anual de dias de precipitação (-9 a -14,5 dias); este decréscimo de frequência ocorre em todas as estações do ano;
- Diminuição da precipitação de Verão (de -27% a -40%);
- Diminuição da Precipitação de Outono (de -13 a -15%).

¹⁶⁸ Estas projecções 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.



IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS

PLANO INTERMUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DO

ALENTEJO CENTRAL

5 | IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS

5.1 | INTRODUÇÃO

- 169 A identificação dos impactos e das vulnerabilidades do Alentejo Central ao clima atual constitui, dentro do processo metodológico desenhado, o segundo passo no caminho da definição do planeamento estratégico adaptativo desta sub-região.
- 170 Assim, o presente capítulo pretende identificar e caracterizar os diferentes impactos climáticos a que o Alentejo Central esteve exposto desde 2000 e avaliar a vulnerabilidade climática deste território, ao nível dos vários setores estratégicos que estruturam a abordagem do Plano, designadamente: a agricultura e florestas; a biodiversidade; a economia (indústria, turismo e serviços); a energia e segurança energética; a saúde humana; a segurança de pessoas e bens; os transportes e comunicações; e, os recursos hídricos.
- 171 Para cada um destes setores procurou-se identificar e caracterizar os impactos climáticos a que o Alentejo Central esteve exposto durante os últimos 17 anos. Neste exercício importa relevar o trabalho desenvolvido por 11 autarquias que integram a CIMAC, designadamente no levantamento sistemático dos impactos climáticos ocorridos em cada concelho, bem como no registo dos potenciais limiares críticos que tenham sido ultrapassados e das ações tomadas para lidar cada uma das situações. A informação ainda em falta, pelas restantes 3 autarquias será completada em fase subsequente.
- 172 A informação recolhida foi sistematizada numa base de dados – Perfil de Impactos Climáticos (PIC). Esta plataforma, foi concebida para apoiar a compilação de informações sobre eventos meteorológicos locais com impactos para a região e teve por base a ferramenta “Local Climate Impact Profile”, um dos recursos disponibilizados pelo Adaptation Wizard do UKCIP e ajustada à realidade portuguesa no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local (metodologia ADAM), tendo nesse contexto sido designada por “Perfil de Impactos Climáticos Locais’ - PIC-L”.
- 173 A plataforma criada permitiu sistematizar a seguinte informação:
- » Listagem das ocorrências de eventos meteorológicos relevantes para a região, considerando os diversos setores analisados;
 - » Data e localização das ocorrências;
 - » Detalhe da ocorrência do evento meteorológico extremo e impactes resultantes desses eventos;
 - » Consequências respetivas para o território e para os setores analisados e outros detalhes relevantes, como por exemplo a existência/superação de limiares críticos;
 - » Respostas dadas a essas consequências e primeira avaliação da sua eficácia;
 - » Identificação dos responsáveis pelo planeamento da resposta e pela resposta a essas consequências;
 - » Avaliação preliminar do nível de importância dessas consequências.

- 174 Posteriormente, procurou-se aprofundar o levantamento (por exemplo, as suas consequências ou a capacidade de resposta), tendo sido realizadas entrevistas para recolher informação complementar e consultada informação divulgada por órgãos de comunicação social.
- 175 Neste quadro, foi possível compreender quais os limiares críticos (limite - físico, temporal ou regulatório - a partir do qual um sistema sofre mudanças rápidas ou repentinas e que, uma vez ultrapassado, causa consequências inaceitáveis ou gera novas oportunidades para o território) relacionados com o clima que, eventualmente, tenham sido ultrapassados na sub-região e avaliar as vulnerabilidades atuais. A identificação dos limiares críticos é importante para a análise e gestão dos riscos climáticos, sendo um contributo relevante para a identificação e avaliação das vulnerabilidades futuras e das opções de adaptação. As alterações climáticas podem implicar que um limiar crítico seja ultrapassado com mais frequência no futuro. Isto implica que a sub-região terá de se adaptar a essas mudanças, tendo como objetivo diminuir os riscos para um nível considerado aceitável.
- 176 O Perfil de Impactos Climáticos foi igualmente utilizado para resumir, para cada setor, os principais resultados quantitativos, ou seja, evidenciar o número total de eventos climáticos, número de eventos mais importantes, número de eventos que tiveram a resposta mais eficaz, entre outros.
- 177 Posteriormente, procurou-se descrever e avaliar a capacidade adaptativa regional, reunindo informação de base (no PIC) que permitiu identificar de que forma a sub-região poderá ser afetada por futuras alterações climáticas e de que forma as respostas a eventos climáticos extremos no passado podem ser relevantes no futuro. Assim, procedeu-se à identificação das ações que foram tomadas no passado e avaliou-se, preliminarmente, a eficácia das respostas dadas.
- 178 A capacidade de lidar com os eventos climáticos adversos é um indicador importante para identificar a capacidade de adaptação. Uma sub-região que lida atualmente de forma positiva (por exemplo, tem medidas e recursos planeados) com os eventos climáticos adversos estará melhor preparada para lidar com os impactos das alterações climáticas.
- 179 Esta informação conjugada com os cenários climáticos, entretanto já produzidos, irá permitir caracterizar e avaliar as vulnerabilidades futuras, essenciais para a definição das opções e/ou medidas de adaptação.
- 180 Esta análise, conforme referido, esteve suportada sobretudo na base de dados consubstanciada no PIC. A informação recolhida permitiu, por setor, a análise de fatores relevantes, nomeadamente:
- » Responsáveis pela resposta e pelo seu planeamento;
 - » Ações e respostas dadas no passado para lidar com as consequências dos eventos climáticos; e,
 - » Eficácia das ações/respostas.
- 181 A avaliação da capacidade adaptativa regional teve ainda em consideração um conjunto de fatores que podem constituir obstáculos ou potencialidades, nomeadamente relacionados com as dimensões:
- » Financeira (por exemplo, elevados custos de intervenção e/ou falta de orçamento);

- » Institucional (por exemplo, administração complexa, baixa cooperação com as outras entidades regionais e locais, falta de apoio das instituições supramunicipais);
- » Organizacional (por exemplo, falta de recursos físicos ou humanos, falta de liderança, falta de comunicação);
- » Social (por exemplo, presença de grupos e atividades sociais especialmente vulneráveis);
- » Cultural (por exemplo, inércia ou resistência à mudança);
- » Interligação de sistemas municipais ou existência de sistemas multimunicipais (por exemplo, nos sectores da água ou da agricultura).

182 Neste quadro de referência, o presente capítulo encontra-se estruturado, para cada setor definido, em quatro dimensões de análise e avaliação:

- » Contextualização – compreende um breve diagnóstico prospetivo-síntese do setor, relevando a sua evolução recente (à escala nacional/regional/sub-regional) e as perspetivas de evolução;
- » Importância do clima e impacto potencial das alterações climáticas – onde se realiza uma reflexão suportada em análise bibliográfica específica que releva evidências da importância do clima/condições meteorológicas para o setor, bem como uma síntese de potenciais impactos no setor associados às alterações climáticas;
- » Identificação de impactos e vulnerabilidades atuais – procede-se a uma caracterização e análise dos diferentes impactos climáticos a que o Alentejo Central esteve exposto, desde 2000, com base no PIC e outras fontes de informação complementar;
- » Capacidade adaptativa regional – efetua-se uma reflexão de como a sub-região lidou com os eventos climáticos relevantes para o setor (no passado), identificando e analisando as ações que foram implementadas para lidar com os eventos. Integra ainda a identificação dos responsáveis pela resposta aos eventos e uma avaliação da eficácia da resposta.

5.2 | AGRICULTURA E FLORESTAS

5.2.1 | CONTEXTUALIZAÇÃO

- 183 Os espaços agroflorestais no Alentejo Central ocupavam, em 2009, mais de 640 mil hectares, o que correspondente a aproximadamente 86% da área total dos 14 municípios, o que é revelador do carácter marcadamente agroflorestal deste território. A superfície agrícola utilizada (SAU) representava 94% desta categoria de espaços - com quase 600 mil hectares -, sendo o restante território ocupado por áreas florestais.
- 184 Tal ocupação traduzia-se no facto da agricultura praticada, à data, corresponder a cerca de 17% da SAU de Portugal Continental (quase 3,6 milhões de hectares, em 2009), enquanto que a superfície florestal se traduzia em 1,4% deste total (mais de 3,1 milhões hectares, nesse mesmo ano).
- 185 A dimensão média das explorações, para o ano de referência, era de 71,3 hectares, consideravelmente superior à média do Alentejo – 51 hectares – e ainda mais à média de Portugal Continental no último censo agrícola – 16,4 hectares. Esta estrutura, típica de latifúndio, era ainda mais reforçada pela dimensão das explorações, em que a SAU, no território em análise, atingia em média os 68,6 hectares por exploração, em comparação com os 61,5 hectares da região do Alentejo e com os 12,7 hectares do Continente.
- 186 Globalmente, em termos agrícolas e também em 2009, menos de metade da SAU do Alentejo Central encontrava-se ocupada por culturas temporárias (18%) – ligeiramente inferior ao referencial da região do Alentejo, de 20%, e de Portugal Continental, de 26% -, representando as culturas permanentes 9% da área em causa e os prados e pastagens permanentes cerca de 64% – neste último caso, superior ao indicador da região do Alentejo, de 60%, e ainda mais ao de Portugal Continental, de 49%. A superfície irrigável das explorações agrícolas representava 6% da superfície agrícola do Alentejo Central, ligeiramente inferior ao referencial do Alentejo, de 8%, e ao de Portugal Continental, de 14%.
- 187 Quanto à configuração da superfície florestal do Alentejo Central, os dados publicados mais recentemente constam do ‘Plano Regional de Ordenamento Florestal do Alentejo Central’ (PROF do Alentejo Central), aprovado em 2007, mas que, sublinhe-se, recorre a informação de levantamento de 1995. No entanto, segundo o estudo ‘Caracterização Agrícola do Alentejo Central’, publicado em 2013 pela Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo (DRAP Alentejo), em termos de áreas florestais, estas ocupavam nesse ano 45 mil hectares em que a diversidade específica da região era significativamente baixa, visto que 76% da floresta era composta por povoamentos de sobre (cerca de 59%) e de azinho (quase 17%), naturalmente refletindo uma componente produtiva muito ligada à cortiça e/ou ao montado de exploração de porco preto em regime extensivo sob-coberto.
- 188 De acordo com informação disponível entre 2011 e 2015, o valor acrescentado bruto (VAB) do setor primário representou em média, no Alentejo Central, aproximadamente 202 milhões de euros, um decréscimo de 10% face ao quinquénio anterior, representando cerca de 11% da riqueza média anual produzida nesta sub-região neste último período de cinco anos. Comparativamente com a região Alentejo e com o país, este indicador foi superior às respetivas médias, que para o último quinquénio em análise (2011-2015) foram, respetivamente, de 9% e de 2%.
- 189 O volume de emprego no setor primário no Alentejo Central tem vindo a diminuir ao longo dos anos, desde um valor máximo registado em 2003, de emprego no setor de 19,2 mil pessoas; desde então, o decréscimo tem sido gradual até 2014, tendo neste ano (o último com números registados pelo INE)

o emprego na ‘Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca’ ocupado 11,4 mil pessoas. Este valor representava nesse ano 16% do total do emprego desta sub-região, verificando-se, por comparação com a região do Alentejo e com o total do país, que a taxa do Alentejo Central de emprego setorial era inferior à primeira (17%) e superior à segunda (11%), respetivamente.

- 190 Por fim, uma leitura da estruturação territorial do emprego no setor primário permite verificar que Redondo (19,7%), Portel (19,3%) e Alandroal (17,2%) eram, em 2011, os três municípios com maior expressão de trabalhadores neste ramo; pelo contrário, Évora (4,2%), Vila Viçosa (5,4%) e Vendas Novas (6,5%) eram aqueles três concelhos que, nesse mesmo ano, tinham menor proporção de trabalhadores empregue neste setor face ao total do pessoal ativo.

5.2.1.1 | AGRICULTURA

- 191 No campo agrícola, a sub-região do Alentejo Central é caracterizada pela predominância das culturas permanentes, do olival e da vinha (Tabela 30). Segundo o último Recenseamento Geral Agrícola, realizado pelo INE, em 2009, verificava-se que neste território existiam 8.779 explorações agrícolas, com uma dimensão média 71,3 hectares, cuja SAU média era de 70,2 hectares. Estas explorações concentravam-se, na sua maioria, nos concelhos de Évora, Estremoz, Montemor-o-Novo, Alandroal e Reguengos de Monsaraz, os quais registavam um total aproximado de 4.500 unidades (51% de todo o território em análise), respetivamente 1.073; 939; 879; 830; e, 811 explorações agrícolas.

Tabela 30. Principais indicadores agrícolas do Alentejo Central

Indicadores	Unidade	Ano	Alentejo Central	Região Alentejo	Portugal Continental
Área média por exploração	ha	2009	71,3	58,9	16,4
Proporção da SAU nas explorações	%	2009	71,3	86,6	77,5
SAU média por exploração	ha	2009	70,2	51,0	12,7
Prados e pastagens (SAU)	%	2009	46,5	57,6	48,6
Culturas temporárias (SAU)	%	2009	40,5	21,4	26,1
Mão de obra agrícola por 100 habitantes	nº	2009	18,8	12,1	6,5
Bovinos (SAU)	%	2009	17,8	43,0	82,3
Suínos (SAU)	%	2009	13,2	44,3	96,9
Ovinos (SAU)	%	2009	15,1	51,2	99,6
Aves (SAU)	%	2009	1,2	10,0	97,2
Coelhos (SAU)	%	2009	0,2	2,1	97,4
Produção de vinho	hl	2015	860.000	1.750.028	6.988.274
Produção de vinho com DOP	%	2015	57,4	38,0	40,0
Produção de azeite	hl	2011	98.256	533.538	831.914

Fonte: INE – ‘Recenseamento agrícola’ (2009) e ‘Estatísticas Agrícolas’ (2011 e 2015)

- 192 Relativamente ao tipo de culturas praticadas, as culturas temporárias representavam, à data, mais de 40% da SAU utilizada no Alentejo Central, com predomínio para as superfícies forrageiras, cereais e hortofrutícolas industriais, nomeadamente o tomate.

- 193 No que concerne às culturas permanentes, o olival é a espécie que ocupa maior superfície agrícola, seguindo-se a vinha. Em termos vitivinícolas, a produção desta sub-região, em 2015, ascendeu a mais de 850 mil hectolitros, representado perto de 49% do total da região Alentejo e 12% de Portugal Continental nesse mesmo ano; no que concerne à classificação qualitativa, importa realçar que mais de metade do vinho obtido foi classificado como DOP (Denominação de Origem Protegida), por contraponto às médias da região do Alentejo e do país, consideravelmente mais baixas (38% e 40% respetivamente). Quanto à produção de azeite, no ano de referência (2011) ascendeu a pouco mais de 98 mil hectolitros, praticamente 18% da produção total do Alentejo e quase 12% daquela obtida em todo o território de Portugal Continental.
- 194 Na produção pecuária, o Alentejo Central destaca-se claramente, em termos quantitativos e qualitativos pela excelência dos seus efetivos, no domínio dos bovinos (representando aproximadamente 18% do efetivo do continente em 2015); quanto às restantes categorias mais comuns – suínos e ovinos -, a produção desta sub-região é superior a 10% do total nacional em todas elas.
- 195 A ocupação mista em termos agrícola predomina nos 14 municípios, sendo que nos mais a oeste – Montemor-o-Novo, Vendas Novas e Viana do Alentejo – salientam-se as pastagens permanentes sob coberto (mais de 50% da SAU) e as superfícies forrageiras temporárias e/ou prados (25% da SAU); nos do ‘eixo central’ – considerando Arraiolos, Évora, Mora e Portel – destacam-se as pastagens permanentes sob coberto (cerca de 40% da SAU), superfícies forrageiras temporárias e/ou prados (cerca de 30% da SAU) e cereais (aproximadamente 6,5% da SAU); enquanto que naqueles mais a este – Alandroal, Borba, Estremoz, Redondo, Reguengos de Monsaraz, Mourão e Vila Viçosa – com menor expressão as superfícies forrageiras temporárias e/ou prados (30% da SAU) e ainda as pastagens permanentes sob coberto (25% da SAU). Atente-se, ainda, que são os municípios localizados mais a Este aqueles que têm maior percentagem da SAU de outras produções agrícolas, destacando-se a área de olival e de vinha.
- 196 Complementarmente, o Alentejo Central sempre produziu vinhos de grande qualidade e prestígio. Cerca de 83% da área de vinha destina-se à produção de vinhos tintos. Ao nível concelhio, o município de Reguengos de Monsaraz é o maior produtor sub-regional com aproximadamente 260 mil hectolitros, ou seja, quase 30% da produção da região do Alentejo, facto este que coloca os vinhos de Reguengos de Monsaraz no topo dos ‘Alentejo DOC’ e do ‘Vinho Regional Alentejano’. Os municípios de Borba, Redondo e Estremoz são, seguidamente, os maiores produtores de vinho na sub-região do Alentejo Central. O clima especial (mais húmido e menos quente) destes municípios, que vão de Estremoz à Terrugem, alargando-se a Orada, Vila Viçosa, Rio de Moinhos e Alandroal conferem aos municípios mais a Este da sub-região do Alentejo Central condições muito favoráveis para a produção de vinhos mais frescos e de qualidade superior.

5.2.1.2 | FLORESTA

- 197 Na sub-região do Alentejo Central, como referido a área agroflorestal ocupada por espaços exclusivamente florestais é pouco significativa, representando pouco mais de 6% do território, o equivalente a uma área total de pouco mais de 44 mil hectares. É predominante o povoamento de sobreiro, presente em todos os 14 municípios e ocupando certamente mais de 26 mil hectares; os povoamentos de azinho – a segunda espécie mais representativa – ocuparão mais de 7,5 mil hectares.

- 198 Segundo o 'Anuário Estatístico Regional da Região do Alentejo', em 2015 a superfície florestal afeta a zonas de intervenção florestal (ZIF) neste território era de 56.022 hectares, o que correspondia a aproximadamente 16% do total do território (350 mil hectares) e a 24% da sua área florestal global (230 mil hectares). Diga-se que as ZIF são um instrumento regulamentar de política florestal que visa garantir uma gestão eficiente dos espaços florestais à escala da paisagem e uma aplicação coerente dos apoios ao desenvolvimento florestal, promovendo a dinamização da gestão florestal privada, na sua associação para uma gestão comum. Em 2015, o Alentejo Central englobava 15% da área de ZIF da região do Alentejo, que se cifrava em cerca de 8,4 mil hectares, isto é, perto de 20% da área florestal total do Alentejo Central.
- 199 Face à relevância da mancha florestal neste território e às oportunidades associadas a este recurso nos domínios da economia produtiva, do lazer e do turismo, e do sistema ambiental, considera-se fulcral que a área florestal possa ter uma intervenção prioritária no domínio da adaptação às alterações climáticas no Alentejo Central, até porque o rápido surgimento e implantação de espécies não autóctones – como o eucalipto, por exemplo – poderá vir a beneficiar do regime climático que se projeta para o futuro, com conseqüente aprofundamento, se nada for feito nesta matéria entretanto, dos problemas relacionados com o seu efeito elevado de esgotamento do solos, dificuldade de complementaridade com as espécies locais e ocupação descontrolada e desregrada de áreas com maior potencial risco de incêndio, tornando-as ainda mais vulneráveis.

5.2.2 | IMPORTÂNCIA DO CLIMA E IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

- 200 O papel da agricultura e das florestas na preservação e valorização do ambiente, dos territórios e das pessoas – do planeta - é incontornável. “A agricultura tem sido historicamente a base do progresso económico e social dos países desenvolvidos. Hoje, os lobbies políticos mais poderosos de apoio à agricultura encontram-se em Washington, Bruxelas e Tóquio, embora menos de 3% da população desses países viva da agricultura. Em contrapartida, em muitos países em desenvolvimento, onde até dois terços da população obtêm direta ou indiretamente os seus rendimentos a partir da agricultura, as sociedades rurais e de cariz agrícola estão entre os lobbies políticos mais fracos. O desafio central da agricultura sustentável é atender à procura de alimentos pelas gerações atuais sem sacrificar as necessidades das gerações futuras. Tal, não poderá ser alcançado sem a integração sistémica dos pilares social, económico e ambiental da agricultura e do desenvolvimento rural”⁴.
- 201 A agricultura e as florestas estão também no cerne das preocupações ambientais à escala global, nomeadamente ao nível da gestão dos recursos naturais - degradação dos solos; escassez de água; desmatamento, com perdas de 'massa verde' e redução da capacidade de captação de dióxido de carbono - e da ameaça à biodiversidade que enfrentamos. No entanto, verifica-se que as políticas agroflorestais têm, muitas vezes, marginalizado o debate essencial sobre as vulnerabilidades e o processo de adaptação da agricultura e florestas à alterações climáticas. De acordo com o aceite pela Academia de Ciências dos Estados Unidos da América⁵, “as fortes tendências das alterações climáticas já hoje evidentes e o acréscimo potencial dos seus impactes tornam urgente trabalhar sobre a adaptação no setor agroflorestal de forma mais coerente. Existem múltiplas opções de adaptação disponíveis para serem implementadas nos sistemas produtivos, desde os mais moderados aos mais intensivos.”

⁴ Fisher, G., Shah, M. and Velthuizen, H., 'Climate Change and Agricultural Vulnerability' (IIASA, Johannesburg, 2012).

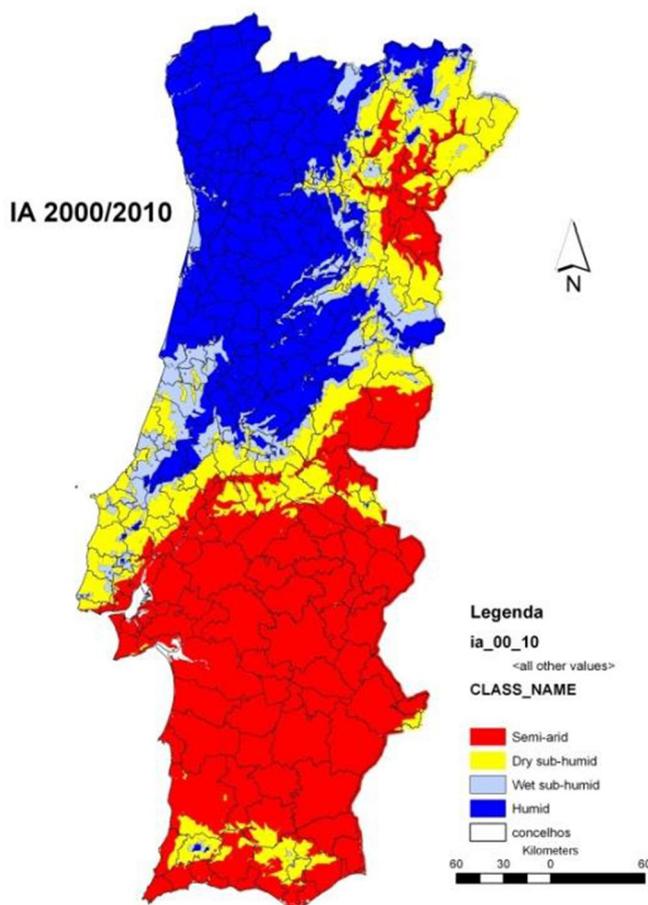
⁵ Easterling, W., 'Adapting Agriculture to Climate Change' (National Academy of Sciences of the United States of America, 2007, in www.pnas.org).

- 202 No quadro global, assim como em Portugal e naturalmente no Alentejo Central, as problemáticas são semelhantes ao referido, sendo de salientar a grande interdependência que este domínio apresenta quer da gestão dos recursos hídricos – pela importância central que o recurso água apresenta nos diferentes sistemas de produção agrícolas – quer do ordenamento do território – pela relação de interpenetração que, num território como o Alentejo Central, existe entre o espaço urbano e as áreas rurais, tal é a complementaridade de ocupação territorial que a presença urbana e os elementos rurais representam na generalidade dos 14 municípios.
- 203 Como referido, a agricultura e florestas são atividades produtivas particularmente vulneráveis às alterações climáticas, sendo atividades fortemente afetadas e dependentes do clima. Segundo a ‘Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas (Portugal Continental)’⁶, “a agricultura e a floresta têm vindo a ser gravemente afetadas pelas alterações do clima que se têm verificado nas últimas décadas, especialmente pela ocorrência de secas e outros eventos extremos, projetando-se até final do século XXI o agravamento das tendências observadas”.
- 204 Complementarmente, e segundo esta mesma fonte, “os cenários de evolução climática para Portugal até ao final do séc. XXI apontam para condições progressivamente mais desfavoráveis para a atividade agrícola e florestal, decorrentes da redução da precipitação e aumento da temperatura, do agravamento da frequência e intensidade dos eventos climáticos extremos - como as secas - e do aumento da suscetibilidade à desertificação. A disponibilidade de água e a capacidade de rega, a fertilidade do solo e a prevenção da erosão, a gestão de risco face aos eventos extremos e à maior variabilidade climática, o acréscimo de condições favoráveis a organismos prejudiciais às culturas e às plantas e a alteração dos sistemas fitossanitário e de sanidade animal, bem como a disponibilidade de património genético animal e vegetal adaptado às novas condições climáticas, constituem os principais fatores críticos para a adaptação da agricultura às alterações climáticas expectáveis”.
- 205 O solo é um recurso absolutamente estratégico para o desenvolvimento da atividade agroflorestal e, face aos impactos potenciais das alterações climáticas, importa salientar que, do ponto de vista edafoclimático, 58% do território nacional é vulnerável à desertificação, sobretudo no Sul e no interior do Alentejo e do Norte do país.
- 206 De acordo com este registo, constata-se que, com os cenários de alterações climáticas previstos, esta vulnerabilidade poderá acentuar-se, uma vez que a redução expectável da precipitação será mais acentuada nas zonas já hoje suscetíveis à desertificação⁷.
- 207 Como se pode observar pela Figura 55, o Alentejo Central encontra-se enquadrado na classe climática de ‘semiárido (‘semi-arid’), tendo por base uma análise da série de dados realizada para 2000-2010, o que incluiu, de forma preocupante, este território em processo de desertificação.

⁶ Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, ‘Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas’ (2013).

⁷ Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), ‘Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação 2014-2020’ (www.icnf.pt, 2016).

Figura 55. Carta de suscetibilidade à desertificação



Fonte: CNCCD - Comissão Nacional de Coordenação de Combate à Desertificação (2012, não publicado), mencionado em 'Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas' (2013)

- 208 Por outro lado, considerando as projeções de variação da precipitação até final do século no território de Portugal Continental, constata-se que a variação projetada de anomalia insere-se no intervalo de redução de 20% a 25% da precipitação média anual, fator este que, associado ao baixo nível de fertilidade de alguns solos rurais, sobretudo de cariz florestal, e ao elevado risco de erosão hídrica, muito motivada por períodos prolongados de seca, poderá vir a condicionar, a prazo, alguns sistemas produtivos agroflorestais no Alentejo Central.
- 209 A agricultura e as florestas têm um papel decisivo na proteção do solo contra a erosão hídrica, papel este que poderá ser posto em causa pelo impacto das alterações climáticas em virtude da degradação do coberto arbóreo e da matéria orgânica presente, designadamente por efeito da ocorrência de incêndios e agentes bióticos, o que, nos últimos anos, tem vindo também a manifestar-se no Alentejo Central.
- 210 De facto, nesta ótica importará ressaltar que "impactos diretos das alterações climáticas sobre os solos, em particular sobre a matéria orgânica, que é uma componente particularmente importante para o desempenho de funções ambientais e ecológica dos solos, como a fertilidade, o sequestro do

carbono e a regulação hidrológica e a biodiversidade. Mantendo-se constantes os restantes fatores que determinam o teor em matéria orgânica no solo (uso e gestão dos solos e os sistemas culturais), o aumento da temperatura associado a condições de maior secura terá como consequência a diminuição do input de matéria orgânica, que decorre da menor produção de biomassa e o aumento da taxa de mineralização, o que, em solos já de si vulneráveis, potenciará a erosão e os processos de desertificação”⁸.

- 211 A atuação necessária para responder a estes desafios, mas também a algumas novas oportunidades que se poderão colocar no campo de novas culturas e plantações mais adaptadas às novas condições climáticas futuras, implica o envolvimento alargado de todos os agentes setoriais do Alentejo Central, públicos e privados e segundo a respetiva natureza e responsabilidades: produtores agrícolas e florestais e suas organizações associativas; administração central e local; comunidade científica; e, população em geral. Urge criar as condições para salvaguardar a capacidade dos espaços agrícolas e florestais proporcionarem múltiplos bens e serviços que possam contribuir para o desenvolvimento sustentável da sub-região do Alentejo Central, reduzindo a sua vulnerabilidade e aumentando a sua resiliência territorial às alterações climáticas.

5.2.2.1 | AGRICULTURA

- 212 De acordo com a ‘Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas (Portugal Continental)’, apesar do nível de incerteza ainda associado aos cenários de evolução climática, sobretudo no que respeita à precipitação, o conhecimento científico está hoje suficientemente consensualizado sobre as alterações do clima, pelo que a necessidade de adaptação para minimização dos seus efeitos se vem tomando incontornável. Os estudos desenvolvidos ao nível da União Europeia projetam uma redução muito significativa da produtividade agrícola para a região mediterrânica.
- 213 Do ponto de vista agrícola existem projeções que apontam para reduções genéricas da produtividade, em 2100, de 15% a 30% em todo o território nacional face aos valores atuais (IPCC, 2013). A comparação da distribuição espacial dos principais tipos de ocupação cultural com o cenário mais gravoso de evolução climática para o final do século aponta para que sejam especialmente afetadas as principais culturas das regiões já hoje mais vulneráveis, a saber, pastagens e culturas permanentes bem como temporárias de sequeiro, maioritariamente cereais⁹.
- 214 A avaliação dos impactes potenciais no setor agrícola do Alentejo Central teve por base o cruzamento de informação quantitativa e qualitativa, relativa a este território e no que respeita ao domínio específico da agricultura, com aqueles que são os principais sistemas de produção deste território, seguindo para tal o descrito na ‘Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas (Portugal Continental)’. Assim sendo, foram identificados quatro sistemas produtivos, a saber: ‘olivicultura’, ‘cerealicultura’, ‘viticultura’, ‘produção animal intensiva (bovinos de leite, suínos e aves)’, ‘fruticultura’ e ‘horticultura’.

⁸ Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, ‘Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas’ (2013).

⁹ *Idem*.

Tabela 31. Potenciais impactos das alterações climáticas - Agricultura

Sistemas produtivos	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Olivicultura	<ul style="list-style-type: none"> » Temperatura média mais elevada » Ondas de calor mais intensas e frequentes » Aumento de episódios de precipitação intensa e ventos » Diminuição da precipitação » Secas mais intensas e frequentes 	<ul style="list-style-type: none"> » Antecipação do início do ciclo vegetativo » Desregulação da transpiração fechando os estomas da oliveira, podendo provocando danos significativos na produção » Antecipação da floração sem cumprimento dos requisitos de frio, dando origem a potenciais perdas de produção » Alterações na maturação da azeitona » Redução da produção: <ul style="list-style-type: none"> → Durante a formação das inflorescências, o stress hídrico poderá reduzir o número de flores por inflorescência e condicionar a qualidade da flor, levando à formação de 'flores imperfeitas'; → Nas primeiras fases de crescimento da azeitona, o stress hídrico poderá condicionar fortemente o desenvolvimento do fruto e o rendimento em gordura da azeitona no lagar » Perda de parte ou totalidade da produção
Cerealicultura	<ul style="list-style-type: none"> » Temperatura média mais elevada » Ondas de calor mais intensas e frequentes » Aumento de episódios de precipitação intensa » Diminuição da precipitação » Diminuição da precipitação na Primavera » Secas mais intensas e frequentes 	<ul style="list-style-type: none"> » Alteração do ciclo vegetativo » Encurtamento de ciclo » Redução do peso do grão e do rendimento em farinha (devido a temperaturas altas, sobretudo na fase de enchimento do grão) » Encharcamento e erosão dos solos em episódios de precipitação intensa » Desregulação do balanço hídrico, conduzindo a situações de aridez, nomeadamente nas culturas de sequeiro » Perda de parte ou totalidade da produção e aumento da variação interanual das produções
Viticultura	<ul style="list-style-type: none"> » Temperatura média mais elevada » Ondas de calor mais intensas e frequentes » Aumento de episódios de precipitação intensa e ventos » Diminuição da precipitação » Secas mais intensas e frequentes 	<ul style="list-style-type: none"> » Alteração da fenologia (desenvolvimento mais rápido), redução da atividade fotossintética, redução da qualidade do vinho (menor acumulação de foto assimilados, metabolização da componente ácida e redução da biossíntese de compostos fenólicos e aromáticos) » Aparecimento de novas doenças e/ou pragas ou aumento da importância de doenças/pragas já existentes (por exemplo, ácaros favorecidos pela temperatura ou mais gerações durante o ciclo vegetativo) » Aumento dos riscos relacionados com o 'escaldão da uva' » Redução da qualidade da produção devido ao aumento de doenças criptogâmicas e a uma maior intensidade do stress hídrico » Aumento dos riscos de erosão do solo » Perda de parte ou totalidade da produção
Produção animal extensiva	<ul style="list-style-type: none"> » Temperatura média mais elevada » Ondas de calor mais intensas e frequentes » Aumento de episódios de precipitação intensa e ventos » Diminuição da precipitação » Secas mais intensas e frequentes 	<ul style="list-style-type: none"> » Maior incidência de doenças características de zonas subtropicais » Aumento do risco de abandono da atividade » Risco de aumento de área de matos » Diminuição do tempo de pastoreio e do consumo de erva, aumentando, consequentemente, a ingestão de alimentos conservados » Menor produção de matéria seca nas pastagens, por menor quantidade de água no período em que a temperatura é mais favorável ao crescimento das plantas » Diminuição da qualidade alimentar da erva seca

Sistemas produtivos	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Fruticultura	<ul style="list-style-type: none"> » Temperatura média mais elevada » Ondas de calor mais intensas e frequentes » Aumento de episódios de precipitação intensa e ventos » Diminuição da precipitação » Secas mais intensas e frequentes » Efeito conjugado das diferentes variáveis climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> » Antecipação do início do ciclo vegetativo, afetando negativamente a quantidade e a qualidade da produção, incluindo a sua capacidade de conservação » Inviabilização da exploração de alguns pomares de sequeiro » Condicionamento da produtividade em espécies com maiores necessidades de frio (por exemplo, macieiras e pereiras) » Formação dos pigmentos (antocianinas) próximo da maturação que, no caso das macieiras, afetará a coloração dos frutos das cultivares bicolores e das vermelhas » Melhoria nas condições de produção de citrinos, figueiras e nespereiras, embora com consumos de água mais elevados » Quebras de produção em pomares de pereiras e macieiras » Perdas de produção em ameixal » Destruição de flores com a consequente redução de produção » Queda no desenvolvimento de frutos e consequente redução de produção » Queda de frutos, redução da produção e perda de qualidade, mais próximo da data de colheita » Aumento da erosão do solo e perda de nutrientes, com aumento dos custos de produção » Redução da fertilidade dos solos e, consequentemente, do seu potencial produtivo » Riscos de eutrofização de lagoas e cursos de água adjacentes » Aumento do consumo de água para rega, aumento dos custos de produção; degradação da qualidade da água devido à sobre exploração dos aquíferos » Aumento do consumo de água para rega, aumento dos custos de produção » Menor produção unitária e menor qualidade da produção » Maiores custos unitários de produção » Redução da área de produção de fruteiras » Redução do grau de autoabastecimento em fruta » Menor rentabilidade das estruturas existentes (centrais fruteiras)
Horticultura	<ul style="list-style-type: none"> » Temperatura média mais elevada » Ondas de calor mais intensas e frequentes » Aumento de episódios de precipitação intensa e ventos » Diminuição da precipitação » Secas mais intensas e frequentes 	<ul style="list-style-type: none"> » Alteração da fenologia das plantas com consequências no ciclo cultural/vegetativo » Diminuição da produção de cebola e respetiva qualidade do produto » Produção de bolbos de calibres mais pequenos, face ao encurtamento do ciclo cultural » Maior incidência de pragas e doenças; novas pragas e doenças poderão surgir em resultado da alteração dos habitats » Baixa taxa de polinização em várias culturas (por exemplo, tomate, cucurbitáceas e morangueiro), sobretudo em condições de humidade » Indução precoce da floração em detrimento da formação do repolho nas brassicáceas e em alface

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017), adaptado de 'Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas' (2013)

5.2.2.2 | FLORESTAS

- 215 De acordo com a ‘Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas (Portugal Continental)’, “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. A informação disponível aponta no sentido da diminuição da produtividade líquida das duas espécies que, atualmente, suportam as principais fileiras silvo-lenhosa: o pinheiro-bravo e o eucalipto, ainda que, em algumas regiões se possa verificar o aumento da produtividade (sobretudo no norte litoral e em altitude).”
- 216 Outros impactos associados às alterações climáticas como a imprevisibilidade e a severidade acrescida dos incêndios florestais e os agentes bióticos nocivos terão, muito provavelmente, impactos mais imediatos e visíveis do que os impactos diretos do clima sobre os povoamentos florestais. No que concerne aos incêndios florestais, é expectável o aumento do risco meteorológico de incêndio, destacando-se o seu aumento substancial nos meses de primavera e outono com o consequente alargamento da época de maior risco de incêndio (“época de fogos”).
- 217 A avaliação dos impactes potenciais no setor florestal do Alentejo Central teve por base o cruzamento de informação quantitativa e qualitativa, relativa a este território e no que toca ao domínio específico das florestas, com aquelas que são as espécies florestais com maior representatividade neste território, seguindo para tal o descrito na ‘Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas (Portugal Continental)’. Assim sendo, foram identificadas quatro espécies florestais, a saber: ‘sobreiro’, ‘azinheira’, ‘pinheiro manso’ e ‘carvalho’.

Tabela 32 Potenciais impactos das alterações climáticas - Florestas

Sistemas produtivos	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
Sobreiro	<ul style="list-style-type: none"> » Aumento da temperatura média » Incremento da frequência e duração das ondas de calor » Alteração do regime de precipitação e em particular redução da precipitação primaveril » Aumento da frequência e severidade das situações de seca » Diminuição do número de dias com geada » Prolongamento do período estival 	<ul style="list-style-type: none"> » Aumento da produtividade em territórios com maior disponibilidade de água e melhor utilização da água disponível, resultando do alargamento do período de crescimento » Quebra de produtividade em solos com fraca capacidade de retenção de água » Menor crescimento do lenho e da cortiça devido à distribuição da PPL para a reconstituição da copa após período de seca intensiva » Aumento da dificuldade na regeneração dos povoamentos » Maior stress ambiental, com maior suscetibilidade de ataques de pragas e doenças e, consequentemente por esta via, no declínio da área de montado » Possibilidade mortalidade acentuada » Diminuição do grau de conservação dos habitats florestais classificados
Azinheira	<ul style="list-style-type: none"> » Aumento da temperatura média » Incremento da frequência e duração das ondas de calor » Alteração do regime de precipitação e em particular redução da precipitação primaveril » Aumento da frequência e severidade das situações de seca 	<ul style="list-style-type: none"> » Desaparecimento do estrato arbóreo nas áreas de montado » Aumento da dificuldade de regeneração dos povoamentos de azinheira » Substituição das áreas agroflorestais por formações vegetais de matagais ou charnecas

Sistemas produtivos	Eventos climáticos potencialmente impactantes	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
	<ul style="list-style-type: none"> » Diminuição do número de dias com geada » Prolongamento do período estival 	
Pinheiro manso	<ul style="list-style-type: none"> » Aumento da temperatura média » Incremento da frequência e duração das ondas de calor » Alteração do regime de precipitação e em particular redução da precipitação primaveril » Aumento da frequência e severidade das situações de seca » Diminuição do número de dias com geada 	<ul style="list-style-type: none"> » Produção de pinha poderá vir a ser afetada pela diminuição de precipitação primaveril, sobretudo em meses que ocorra a polinização » Maior suscetibilidade das plantas ao ataque de agentes bióticos, pelo aumento de situações de stress hídrico » Redução do valor produtivo pelo prolongamento da estação seca e intensificação do défice hídrico
Carvalho	<ul style="list-style-type: none"> » Tendência de aumento da temperatura média » Incremento da frequência e duração das ondas de calor » Alteração do regime de precipitação e em particular redução da precipitação primaveril » Aumento da frequência e severidade das situações de seca » Diminuição do número de dias com geada » Prolongamento do período estival 	<ul style="list-style-type: none"> » Aumento da mortalidade pontual de árvores mais velhas » Redução da área de distribuição potencial » Aumento da dificuldade na regeneração dos povoamentos de carvalhos, com consequências na densidade dos povoamentos » Aumento da mortalidade de árvores e com a criação de clareiras, surge a alteração da composição florística dos carvalhais, com aumento da proporção de espécies mais adaptadas a condições de secura » Invasão por parte de espécies como o pinheiro bravo ou infestantes, com o conseqüente aumento do risco de incêndio

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017))

5.2.3 | IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS

- 218 O quadro seguinte sintetiza os resultados da análise do ‘Perfil dos Impactos Climáticos’ (PIC) relativa aos impactos atuais relevantes para o setor da agricultura e florestas, informação esta recebida para 11 dos 14 Municípios do Alentejo Central e para o período 2000-2017.
- 219 Do levantamento efetuado, apurou-se um total de 102 eventos meteorológicos extremos ocorridos desde 2000 no território em análise. Os resultados obtidos indicam que os principais impactos observados na sub-região se encontraram associados aos seguintes eventos meteorológicos:
- » Temperatura elevada/onda de calor (87);
 - » Seca (12);
 - » Gelo/Geada/Neve/Granizo (2); e,
 - » Precipitação excessiva (1).

Tabela 33. Síntese dos resultados do perfil dos impactos climáticos e da recolha documental – Agricultura e Florestas

Variáveis	Detalhe das Variáveis	Resultados
Total de eventos climáticos (n.º)	Temperatura elevada/ondas de calor	87
	Secas	12
	Gelo/Geada/Neve/Granizo	2
	Precipitação excessiva	1
Total de impactos registados (n.º)	Incêndios (matos e agroflorestais)	88
	Danos para agricultura e pecuária	5
	Redução dos níveis médios de água	4
	Danos na vegetação (seca/gelo/geada/neve)	3
	Aluimento de terras	1
Total de consequências registadas (n.º)	Destruição de área agroflorestal e matos (inclui queda de árvores)	90
	Aluimento	1
	Diminuição significativa do nível de armazenamento de água	5
	Quebra de produção agrícola (cereais de sequeiro/alimento p/animais)	5
Total dos eventos climáticos que tiveram importância alta (n.º)	Temperatura elevada/ondas de calor	54
	Secas	6
	Gelo/Geada/Neve/Granizo	0
	Precipitação excessiva	1
Total dos eventos climáticos que tiveram eficácia de resposta alta (n.º)	Temperatura elevada/ondas de calor	50
	Secas	4
	Gelo/Geada/Neve/Granizo	0
	Precipitação excessiva	1
Total dos eventos climáticos, com importância alta e moderada, que tiveram eficácia de resposta baixa (n.º)	Temperatura elevada/ondas de calor	2
	Secas	5
	Gelo/Geada/Neve/Granizo	0
	Precipitação excessiva	0

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 220 Os 102 eventos meteorológicos extremos observados estão, na sua maioria, indelévelmente 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.
- 221 Ocorreram impactos significativos na produção agroflorestal, pelos danos causados pelos incêndios em meio rural. Dos 88 impactos sinalizados, as principais consequências verificaram-se na perda de significativas áreas de produção agroflorestal e mato, com 90 ocorrências registadas.
- 222 De salientar a ‘alta’ eficácia de resposta a eventos climáticos associados às ‘temperaturas elevadas e ondas de calor’ no setor da agricultura e florestas com 50 eventos (num total de 87). Ressalva-se a eficácia de resposta alta ao total dos eventos climáticos, nomeadamente os relacionados a ‘temperaturas elevadas/ondas de calor’ (54 eventos).

Tabela 34. Principais eventos com impacto no setor - Agricultura e Florestas

Tipologia de Evento	Detalhes	Impactos	Consequências
Temperaturas elevadas/ondas de calor (2003, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017)	» Temperaturas registadas bastante superiores à média da temperatura máxima média dos meses ao longo do ano	<ul style="list-style-type: none"> » Temperatura máxima ultrapassou durante 7 dias consecutivos no mês de julho os 40° C » Temperaturas altas persistentes e valores de humidade muito baixos » Temperaturas mínimas superiores a 26° C durante um período prolongado de tempo. 	<ul style="list-style-type: none"> » Incêndios em áreas de mato, florestas e campos agrícolas » Destruição de áreas de floresta, mato e agropecuária » Condicionamento do desenvolvimento da fauna e da flora
Secas (2004, 2005, 2007, 2008, 2009, 2012, 2015, 2016)	» Situações de seca de janeiro a outubro e seca severa/extrema de junho a setembro	<ul style="list-style-type: none"> » Danos para a produção agrícola e pecuária » Redução dos níveis médio de água nos reservatórios 	<ul style="list-style-type: none"> » Condicionamento das colheitas agrícolas, com perda significativa de produção » Escassez de alimentos para animais (forragens, prados e pastagens) » Diminuição significativa dos níveis de armazenamento nas albufeiras de Divor, Monte Novo e Végia (por exemplo, em 2009 armazenamento de 41%, 4% e 11% respetivamente da capacidade máxima) » Aumento dos preços de fenos e palhas para animais
Gelo/Geada/Neve/Granizo (2006)	» Temperaturas baixas durante um período prolongado de tempo (Temperatura máxima: 3,9° C; Temperatura mínima: -0,2° C)	» Provocou danos no coberto vegetal e em campos agrícolas	» Condicionamento das colheitas agrícolas, com perda significativa de produção
Precipitação excessiva (2015)	» Períodos de precipitação intensa durante várias horas	» Provocou perdas de culturas agrícolas	» Condicionamento do desenvolvimento agrícola, com perda de algumas culturas

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

223 Em termos de eficácia de resposta, verifica-se que esta foi considerada 'alta' na totalidade das ocorrências de 'precipitação excessiva' (apenas uma no período em análise) e em 57% das ocorrências de 'temperaturas elevadas/ondas de calor'. Em sentido oposto, observa-se que para as situações de 'seca', somente um terço das ocorrências terão tido uma eficácia de resposta classificada como elevada, sendo que para o caso das duas ocorrências de 'gelo/geada/neve/granizo' não se registou nenhuma resposta com eficácia considerada 'alta'.

224 Por fim, refira-se que, sistematizando as grandes linhas de leitura da síntese dos resultados do PIC, constata-se que o total de 102 ocorrências no período em análise (2000-2017) reflete uma média de 5,7 ocorrências de eventos extremos por ano, sendo que importa recordar que se tratam de anos variáveis ao longo da série, não tipificáveis com um padrão de repetição, e não de um contínuo que se repete ano após ano. Aliás, veja-se que, no período de 18 anos, em três deles – 2000, 2001 e 2002 – não foram registadas quaisquer ocorrências com impactos relevantes para a agricultura e florestas. Em conclusão, verifica-se então que no universo total das 514 ocorrências identificadas, 20% tiveram algum impacto sobre o setor, evidenciando a vulnerabilidade do mesmo para as alterações climáticas neste território.

5.2.4 | AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA SUB-REGIONAL

225 A avaliação da capacidade adaptativa atual na que concerne à agricultura e florestas é resultado das ações e respostas que, para este setor, têm sido dadas no Alentejo Central, as quais têm sido neste domínio múltiplas, diversificadas e com diferentes graus de profundidade.

226 Para este efeito, salientam-se de seguida aquelas direcionadas para as que foram as principais consequências nas atividades agroflorestais deste território (Tabela 35), como resultado de danos nos sistemas de produção agropecuária e florestal devido a ocorrências de eventos climáticos extremos, tais como: (i) temperaturas anormalmente elevadas (ondas de calor); (ii) secas; (iii) gelo/geadas/neve; e, (iv) episódios de precipitação excessiva.

Tabela 35. Matriz-síntese de ações para lidar com os efeitos dos eventos climáticos - Agricultura e Florestas

Tipologia de evento e de impacto	Ações/respostas mais frequentes
» Temperaturas elevadas: fogos florestais, perda de terrenos com aptidão agrícola (redução de biodiversidade), danos na atividade pecuária (redução do abeberamento para o gado e danos nas pastagens), danos nas culturas permanentes (pomares, olivicultura, viticultura), danos nas culturas temporárias (cereais, horticultura e fruticultura) e redução da matéria orgânica presente nos solos	» 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
» Secas: danos na atividade pecuária (perda de gado e perda/redução de pastagens), perda de terrenos com aptidão agrícola (redução de biodiversidade), danos nas culturas permanentes (pomares, olivicultura, viticultura), danos nas culturas temporárias (cereais, hortoindustriais), redução da matéria orgânica presente nos solos	» Reposição e/ou reconversão das condições e zonas agrícolas iniciais (introdução e/ou reposição de culturas) » Potenciais indemnizações aos proprietários de produções vegetais e/ou cabeças de gado, com vista à reposição do número de espécies para a atividade pecuária
» Gelo/Geada/Neve: danos nas culturas permanentes (pomares, olivicultura, viticultura), danos nas culturas temporárias (cereais, hortoindustriais)	» Reposição e/ou reconversão das condições e zonas agrícolas iniciais (introdução e/ou reposição de culturas) » Potenciais indemnizações aos proprietários de produções vegetais e/ou cabeças de gado, com vista à reposição do número de espécies para a atividade pecuária
» Precipitação excessiva: danos na produção agrícola, erosão hídrica dos solos (camada superficial)	» Reposição e/ou reconversão das condições e zonas agrícolas iniciais (introdução e/ou reposição de culturas)

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 227 No âmbito das ações e respostas dadas às consequências dos eventos climáticos registados no Alentejo Central neste contexto, estas têm sido sobretudo resultantes da atuação conjunta de várias entidades (Tabela 36), com destaque para a Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo (DRAP Alentejo), o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) e os serviços municipais de Proteção Civil, estruturas que tem como missões, respetivamente, coordenar e implementar as políticas públicas do setor ao nível regional (DRAP e ICNF) e executar e coordenar as políticas municipais de proteção civil, prevenindo os riscos associados ao setor e minimizando os efeitos negativos dos eventos extremos.

Tabela 36. Matriz-síntese dos principais intervenientes nas ações e respostas no Alentejo Central - Agricultura e Florestas

Instituições responsáveis pelo planeamento da resposta	Instituições responsáveis pela execução da resposta
<ul style="list-style-type: none"> » Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo (DRAP Alentejo) » Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) » Câmaras Municipais (CM) » Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) » Comando Distrital de Operações de Socorro de Évora (CDOS) » Comunidade Intermunicipal Alentejo Central (CIMAC) 	<ul style="list-style-type: none"> » Direção Regional de Agricultura e Pescas do Alentejo (DRAP Alentejo) » Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) » Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) » Câmaras Municipais (CM) » Serviços Municipais de Proteção Civil (SMPC) » Bombeiros Voluntários Municipais (BVM) » Guarda Nacional Republicana (GNR) – GIPS (Grupo de Intervenção Proteção e Socorro) » Secretária Geral da Administração Interna (gestão de contas de emergência)

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 228 A resposta imediata às consequências no setor da agricultura e florestas decorrentes de eventos climáticos registados neste território 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. O critério utilizado para esta avaliação baseou-se na resposta operacional dos agentes referidos aos pedidos de socorro que resultaram dos eventos ocorridos no Alentejo Central e da avaliação feita pelos agentes institucionais desta sub-região envolvidos no processo.
- 229 Naturalmente que, no que respeita aos produtores agrícolas e florestais, as consequências dos eventos climáticos extremos perpetuam-se, em muitos casos, por longos períodos pós-ocorrência – muitas vezes por vários anos –, sendo que a avaliação das ações e respostas é, natural e prioritariamente, referente aos impactos sobre pessoas e bens materiais mais diretamente a estas ligadas (por exemplo, habitação), enquanto que a avaliação sobre as ações e respostas dadas sobre as áreas produtivas, de agricultura e/ou de floresta, são normalmente secundarizadas, mas com grande impacte – socioeconómico e ambiental – em termos de desenvolvimento territorial futuro.
- 230 Neste contexto considera-se que a eficácia das ações e respostas poderá ser otimizada a nível de planeamento e organização. Essa otimização poderá considerar o aperfeiçoamento dos serviços de índole intermunicipal e municipal nas áreas do planeamento territorial conjunto, da avaliação de riscos, do planeamento das respostas de emergência e dos instrumentos operacionais, que permita:
- » A criação de um sistema de previsão meteorológica num centro de operações regional integrado, funcionando como uma plataforma integradora de dados oriundos de diversas entidades e em diferentes formatos, de apoio ao planeamento e à decisão e que inclua uma componente de custo-benefício;

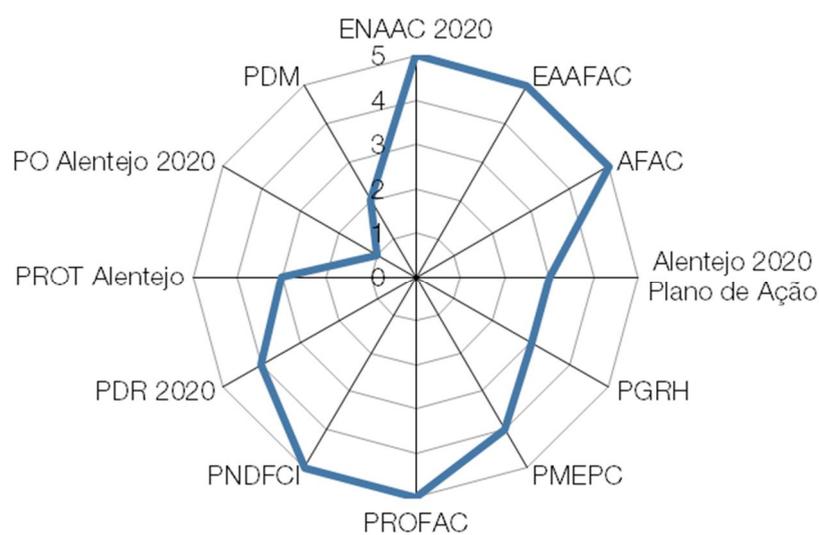
- » Uma maior articulação entre a(s) entidade(s) gestora(s) deste sistema e as organizações de produtores agrícolas e florestais da sub-região, com geração de avisos atempados para estas; e, o aprofundamento do conhecimento sobre os eventos climáticos do Alentejo Central como um todo, e também dos respetivos impactos e consequências, tendo em vista dispor, ao nível da CIM e dos 14 Municípios, de uma base de dados detalhada, atualizada e georreferenciada destes eventos que facilite o planeamento das ações e respostas locais.
- 231 A caracterização da capacidade adaptativa regional deve também atender ao contributo dos programas, estratégias e planos já elaborados que, de qualquer forma e com diferentes graus de intensidade e profundidade, abordam formas de lidar com os eventos climáticos adversos. Assim, sistematizam-se de seguida (Figura 59 e Anexos), os 12 principais documentos nacionais, regionais e municipais deste cariz, considerados relevantes para a avaliação da capacidade adaptativa no âmbito das temáticas analisadas no setor da agricultura e florestas em Alentejo Central.
- 232 Estes programas, estratégias e planos regionais e municipais podem contribuir de forma decisiva, pelas suas características, para o robustecimento da capacidade adaptativa do Alentejo Central e, conseqüentemente, promover a diminuição da vulnerabilidade intermunicipal em matéria de alterações climáticas no setor da agroflorestal:
- » A ENAAC 2020 trata-se de um documento estratégico chave para o reforço das políticas públicas que, direta e indiretamente, são responsáveis pela potencial ação e respostas que as entidades nacionais, regionais e locais possam dar, neste âmbito, para o reforço da capacidade adaptativa nacional e regional. Como já referido antes, importa realçar que a agricultura e as florestas aparecem como dois domínios autónomos na ENAAC 2020, interligados e complementares;
 - » No enquadramento base da ENAAC 2020, elencam-se dois relatórios setoriais importantes: a Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas em Portugal Continental (EAAFAC), promovido pelo Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território em 2013, e a Adaptação das Florestas às Alterações Climáticas (AFAC), promovido pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), também em 2013. Ambos os relatórios assentam numa visão dinamizadora do importante papel da agricultura e das florestas, salvaguardando a capacidade dos espaços agroflorestais proporcionarem os múltiplos bens e serviços que contribuam para o desenvolvimento sustentável do país, reduzindo as vulnerabilidades do país às alterações climáticas. O primeiro destes – a EAAFAC – aborda, de forma bastante completa e integrada, a problemática e os desafios da adaptação às alterações climáticas neste setor, apontando desde logo para as principais vulnerabilidades (a nível territorial e por sistema produtivo agrícola e florestal) e um conjunto de medidas de adaptação passíveis de serem implementadas a curto e médio-longo prazos (por sistema produtivo agrícola e florestal);
 - » O segundo dos documentos referidos no ponto acima – a AFAC – aborda exaustivamente a problemática da adaptação às alterações climáticas na área florestal, ressaltando-se uma abordagem em três eixos de atuação, relativos à componente produtiva, transferência de conhecimento científico e processo de avaliação e monitorização do sistema florestal nacional;
 - » O Plano Regional de Ordenamento Florestal do Alentejo Central (PROFAC) é um instrumento sub-regional de gestão territorial bastante significativo e aborda a ocupação, o uso e a transformação nos espaços florestais ocorridos nos concelhos de Alandroal, Arraiolos, Borba, Estremoz, Évora, Montemor-o-Novo, Mourão, Portel, Redondo, Reguengos de Monsaraz, Sousel, Vendas Novas, Viana do Alentejo e Vila Viçosa. Aprovado pelo Decreto Regulamentar

n.º 36/2007, de 2 de abril (Diário da República n.º 65, Série I), tem contudo informação de base bastante desatualizada, visto a maioria desta referir-se a dados de 1995, ou seja, com mais de 20 anos e com todas as implicações naturais de alteração da ocupação florestal nesta sub-região entretanto ocorridas;

- » O Plano Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios (PNDFCI) prevê a implementação de medidas integradas, a nível nacional e regional, necessárias para a prevenção de incêndios florestais, bem como previsões e planeamento integrado das intervenções a realizar pelas diferentes entidades envolvidas numa eventual ocorrência de incêndios florestais;
- » O Plano de Desenvolvimento Rural de Portugal – Continente (PDR 2020), apoia o investimento em explorações agrícolas e florestais, em empresas agroindustriais e instalação de jovens agricultores, preconizando, na sua arquitetura, uma área específica dedicada ao ‘Ambiente, Eficiência no Uso dos Recursos e Clima’ (‘área 3’), cujas medidas (‘medidas 7 a 9’) abrangem os domínios da ‘Agricultura e recursos naturais’ (onde se incluem a agricultura biológica, a produção integrada, a conservação do solo, o eficiente uso da água e o mosaico agroflorestal, por exemplo), da ‘Proteção e reabilitação de povoamentos florestais’ (onde se incluem a silvicultura sustentável e a gestão de recursos cinegéticos e aquícolas) e da ‘Manutenção da atividade agrícola em zonas desfavorecidas’;
- » Os Planos Municipais de Emergência e Proteção Civil (PMEPC), que são documentos formais onde se encontra definido o modo de atuação dos vários organismos, serviços e estruturas a empenhar em operações de proteção civil a nível municipal;
- » A Estratégia de Desenvolvimento Territorial e Plano de Ação para o Alentejo Central 2014-2020 apresenta, dentro dos seus objetivos, alguns que concorrem para a capacidade adaptativa sub-regional, designadamente aqueles direcionados para tecido produtivo local, para a proteção e valorização ambiental e para a implementação de medidas iniciais de adaptação às alterações climáticas e de prevenção dos riscos naturais. Contudo, o maior e mais decisivo contributo considera-se ser, precisamente, o presente Plano, inscrito no plano de ação aprovado ao abrigo do ‘Pacto para o Desenvolvimento Territorial da CIM Alentejo Central’;
- » Os Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) - enquanto instrumentos de planeamento das águas que visam a gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica da água ao nível das bacias hidrográficas integradas numa região hidrográfica – definem, entre vários objetivos, aqueles que dizem respeito à monitorização de uma gestão eficiente da água, com tradução natural na capacidade adaptativa dessas regiões hidrográficas ao nível das atividades agroflorestais que aí se praticam. No caso do território do Alentejo Central, os 14 Municípios que o compõem encontram-se representados em dois PGRH, o que diz respeito ao PGRH do Sado/Mira (denominado PGRH6) e o PGRH do Guadiana (denominado PGRH7);
- » Quanto aos Planos Diretores Municipais (PDM) dos 14 Municípios do Alentejo Central, a maioria destes identifica igualmente objetivos que podem contribuir muito genericamente para o reforço da capacidade adaptativa dos concelhos nos domínios agrícola (com algum significado) e florestal (com pouco significado), isto porque se focam, essencialmente, no meio urbano e nas infraestruturas e equipamentos coletivos, deixando muitas vezes as questões agroflorestais de fora – dada as limitações de competências legais das Câmaras Municipais na gestão territorial desta matéria;
- » O Programa Operacional Alentejo 2020 como documento estratégico programático com contributo potencial para a capacidade adaptativa de Alentejo Central às alterações climáticas no contexto da agricultura e florestas (visando o período de programação 2014-2020), designadamente no âmbito do objetivo temático 6 – ‘Preservação e proteção do ambiente e

- promoção da utilização eficiente dos recursos'. Contudo, tratando-se de um programa de escala regional ao nível das NUTS II não revela, diretamente e indiretamente, prioridades e objetivos que se possam assumir como de forte contribuição para a temática em análise; e,
- » Note-se por fim, também o Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo (PROT Alentejo) é um instrumento estratégico que estabelece as linhas orientadoras do desenvolvimento, organização e gestão dos territórios da região Alentejo (NUTS II), enquadrando os investimentos estruturantes a realizar e servindo de referência para a elaboração dos planos especiais, intermunicipais e municipais de ordenamento do território. Refira-se a este propósito que o PROT Alentejo, por se tratar de um documento de âmbito regional e de foco limitado quanto à abordagem da área da agricultura e florestas, não contribui de forma significativa diretamente, e à escala do Alentejo Central, para a capacidade adaptativa sub-regional neste setor.

Figura 56. Avaliação do contributo dos programas, estratégias e planos para a capacidade adaptativa de Alentejo Central – Agricultura e Florestas



(legenda: 5 - contributo muito significativo; 0 - sem contributo)

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

5.3 | BIODIVERSIDADE E PAISAGEM

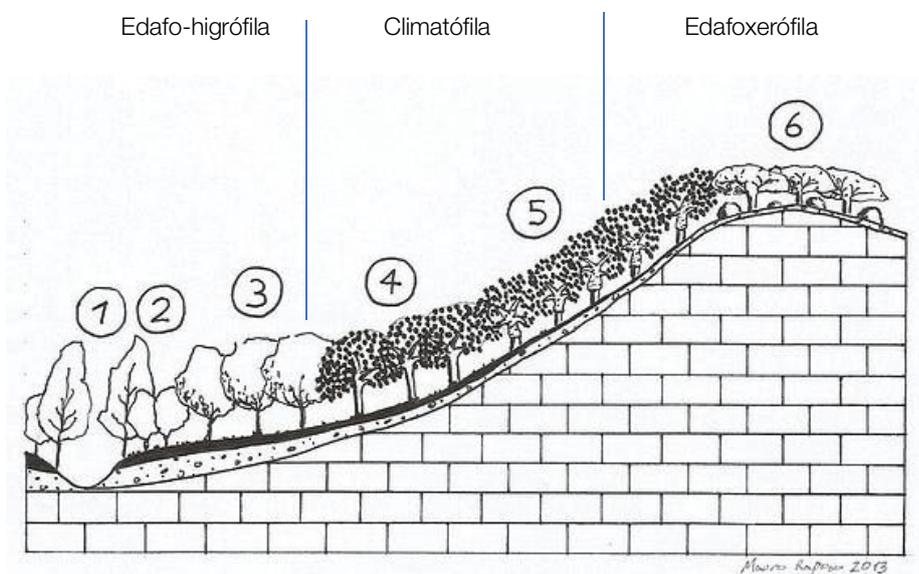
5.3.1 | CONTEXTUALIZAÇÃO

- 233 O setor da Biodiversidade e Paisagem está sobretudo associado ao sistema seminatural do montado, que só no distrito de Évora reveste cerca de um terço do território (ENAAAC, 2016). Mesmo em solos pobres este sistema multifuncional é caracterizado por elevada biodiversidade específica (Pinto-Correia et al., 2013), onde se destaca um conjunto de plantas raras, endémicas e mesmo em perigo de extinção (Walter & Gillett, 1998). Ainda a reforçar esta importância saliente-se que na superfície de estudo ocorrem áreas enquadradas na Rede Natura 2000, como o Sítio de Importância Comunitária (SIC) de Monfurado e a Zona de Proteção Especial (ZPE) de Évora.
- 234 No âmbito do PIAAC-AC, relativo ao setor da Biodiversidade e Paisagem pretende-se aprofundar o conhecimento sobre o estado atual e os impactos das alterações climáticas no Alentejo Central.
- 235 O presente Plano surge como resposta às alterações climáticas e às suas consequências para o território. Assim, conhecendo-se o estado atual do setor da Biodiversidade e Paisagem e tomando por base os cenários projetados para estas superfícies é possível tomar um conjunto de medidas de forma a evitar, mitigar ou mesmo potenciar um conjunto de ações que beneficiem a atratividade e evitem o agravamento do despovoamento no Alentejo Central.
- 236 Neste sentido, este setor é determinante no reforço da identidade cultural, cujas ligações se estendem mesmo às produções locais. Aliás, as potencialidades da paisagem determinam os seus usos e com eles se estabelecem as relações de (des)favorecimento de determinadas espécies e habitats. A riqueza existente neste território ultrapassa em muito o milhar de plantas, aproxima-se do meio milhar de espécies faunísticas e a cerca de quatro dezenas de habitats da Rede Natura 2000. Aliás, só na Serra de Monfurado estão inventariadas 301 espécies faunísticas e 758 espécies florísticas (PIERSM, 2010).
- 237 Assim, pretende-se dar a melhor resposta, com base no conhecimento científico, aos vários desafios que se colocam ao Alentejo Central em resultado das alterações climáticas. Conhecendo os fatores edafo-climáticos é possível analisar as condições do Meio, de modo a trilhar caminhos seguros na valorização da biodiversidade e da paisagem, tendo sempre em vista a redução do impacto de eventuais alterações climáticas severas no Alentejo Central.
- 238 Contudo, a atuação deverá ser definida ao nível da paisagem, uma vez que representa “a unidade geográfica, ecológica e estética resultante da ação do homem e da reação da natureza, sendo primitiva quando a ação daquele é mínima e cultural quando a ação do homem é determinante, sem deixar de se verificar o equilíbrio biológico a estabilidade física e a dinâmica ecológica” (Decreto-Lei nº 11/1987, de 7 de abril).
- 239 Efetivamente, estamos numa região com paisagens marcadas por uma forte humanização, onde os impactos sobre o Meio são (e foram) consideráveis, com uma elevada biodiversidade que urge conservar. Todavia, a diversidade de substratos, associados a um gradiente climatológico (de ocidente para oriente), imprime uma maior riqueza de habitats e espécies com estatuto de proteção nos territórios mais ocidentais vg. Vendas Novas e Mora.

5.3.2 | IMPORTÂNCIA DO CLIMA E IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

- 240 A importância da vulnerabilidade climática no sector da Biodiversidade e Paisagem relaciona-se sobretudo com a ocorrência de eventos extremos que afetam os seres vivos, nomeadamente longos períodos de carência hídrica, ventos fortes, temperaturas elevadas, precipitações de forte intensidade, queda de granizo e queda de neve. Contudo, entre estes fatores, o Homem apenas consegue influenciar significativamente as consequências da precipitação intensa, através da reforestação das zonas de cabeceira, aumentando a retenção e a infiltração da água a montante (Caldeira-Cabral, 2003).
- 241 De forma natural o clima da Terra sempre sofreu variações, essencialmente devido a alterações como a circulação atmosférica e oceânica, nomeadamente pela excentricidade da órbita, inclinação do eixo terrestre, entre outras (Milankovitch, 1941), contribuindo para significativos impactos ao nível da biodiversidade e da paisagem (del Rio, 2005). Assim, o conhecimento do clima constitui um importante fator no ordenamento da paisagem, onde os seus efeitos se revelam com maior expressão na distribuição de comunidades vegetais e faunísticas e concomitantemente no sector agroflorestal.
- 242 Uma vez que os seres vivos são altamente fiéis à sua ecologia (Braun-Blanquet, 1979, Ghêu & Rivas-Martínez et al., 1981), qualquer alteração significativa ao nível climático terá seguramente efeitos na distribuição natural de espécies. Assim, as alterações climáticas ocorrem quando os sistemas não se recuperam (não regressando ao seu estado anterior), evoluindo para um estado diferente até alcançar um novo equilíbrio (del Rio, 2005). Contudo, entre todos os fatores, são as alterações termopluriométricas as que mais influenciam a regeneração e adaptação de taxa e sintaxa ao Território (Pinto-Gomes & Paiva-Ferreira 2005), onde a precipitação e sua distribuição anual e inter-anual são determinantes.
- 243 Com base na informação do bioindicador vegetal é possível identificar as séries de vegetação potenciais existentes (Raposo et al., 2016), expressando todo o conjunto de comunidades vegetais ou estádios que podem ocorrer em determinadas condições ecológicas, como resultado do processo de sucessão, incluindo a etapa madura ou cabeça de série, assim como as associações iniciais ou subseriais que a podem substituir (Rivas-Martínez, 2005).
- 244 Neste sentido, uma alteração significativa poderá implicar que o potencial climatófilo desta região se altere e com ele, mudem também os usos do território, a economia, a cultura e a sociedade (Raposo et al., 2016). Portanto, com a alteração do coberto vegetal, em resultado menor pluviosidade e aumento de termicidade, haverá sempre potencialidades distintas, associadas a cada cenário. A título de exemplo, caso as alterações climáticas sigam o sentido da redução da precipitação significativa, o carvalho marcescente cederá a sua posição ao sobreiral e por sua vez, o sobreiral cederá a sua posição ao azinhal, podendo assim, beneficiar a produção do porco alentejano e o turismo cinegético, particularmente para a caça maior.
- 245 Neste sentido, as alterações climáticas identificam-se ao nível da paisagem, onde a sequência espacial contígua de séries de vegetação se interpreta como uma geossérie, correspondendo a uma catena de séries de vegetação (edafohigrófilas, climatófilas e edafoxerófilas) num determinado piso bioclimático e território biogeográfico, ordenando-se em função dos gradientes edáficos que os condicionam (Rivas-Martínez, 2005).

Figura 57. Situação tipo da catena de vegetação no Alentejo Central



Legenda: 1 – Amial, 2 – Salgueiral, 3 – Freixial, 4 – Carvalhal, 5 – Sobreiral, 6 – Azinhal.

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

246 Através da figura anterior é possível compreender o movimento da vegetação num cenário de alterações climáticas, onde cada tipo de vegetação ocupará a área contígua. Assim, num cenário de diminuição da precipitação a vegetação tende a descer a encosta e a aproximar-se da linha de água, passando a vegetação edafoxerófila (existente atualmente no topo) a ocupar a zona climatófila e, por sua vez, a climatófila a ocupar o espaço edafo-higrófilo (situado na várzea). A vegetação edafo-higrófila será muito confinada a pequenos biótopos com melhores condições hídricas, enquanto no espaço edafoxerófilo desaparecerão os bosques e ficarão apenas alguns elementos arbóreos remanescentes, particularmente em algumas fissuras mais profundas e o domínio claro de uma vegetação arbustiva capaz de resistir a uma maior seca como são exemplo os carrascais de *Quercus coccifera*.

Tabela 37. Potenciais impactes das alterações climáticas - Biodiversidade e Paisagem

Tendências	Eventos Climáticos Pontualmente Impactantes	Impactes Potenciais Resultantes das Alterações Climáticas
» Plantação de árvores junto a estradas e edifícios	» Aumento da intensidade de ventos	» Com a maior ocorrência de eventos extremos poderá aumentar o derrube de árvores que condicionará, ainda que pontualmente, a circulação em vias públicas
» Aumento do turismo de natureza	» Agravamento e intensidade de eventos extremos	» Com a maior frequência de eventos extremos poderá diminuir a procura pelo turismo de natureza, com reflexos negativos para a economia

Tendências	Eventos Climáticos Pontualmente Impactantes	Impactes Potenciais Resultantes das Alterações Climáticas
» Alteração dos potenciais de vegetação na paisagem	» Longos períodos de carência hídrica » Aumento da temperatura	» Diminuição significativa na área de carvalhos e de sobreiros, com incremento nas áreas de azinhais e carrascais
» Redução da biodiversidade	» Longos períodos de carência hídrica » Aumento da temperatura » Aumento dos dias com geada/granizo/neve	» Diminuição e mesmo extinção de algumas espécies faunísticas e florísticas mais sensíveis às alterações climáticas
» Alteração no mosaico de culturas	» Longos períodos de carência hídrica	» Com o aumento da frequência de longos períodos de carência hídrica haverá uma redução na produtividade das culturas agrícolas (atuais) e consequentemente com impactes na economia e no turismo
» Incremento do risco de incêndio	» Aumento da temperatura » Longos períodos de carência hídrica	» Incremento do número de ocorrência de incêndios florestais com a consequente desertificação e despovoamento do território

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 247 Como corolário destas alterações, na distribuição do coberto vegetal será possível identificar novas unidades vegetais homogêneas (tesselas), traduzidas em novas cartas biogeográficas.

5.3.3 | IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS

- 248 Os eventos climáticos registados no Alentejo Central com potencial influência na Biodiversidade e Paisagem são essencialmente 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.
- 249 De um modo geral, desde o início deste século não se registaram graves consequências na biodiversidade e na paisagem deste território, resultantes de eventos climáticos, destacando-se a ocorrência de ventos fortes, normalmente associados a precipitação excessiva que afetaram, sobretudo o coberto arbóreo de maior dimensão, com quedas frequentes de ramos e derrube de árvores de grande porte, assim como períodos de seca, mais ou menos prolongados que associados a temperaturas extremas incrementam em muito o risco de incêndio e consequentemente a biodiversidade.
- 250 A Tabela 38, sintetiza os dados da análise do perfil dos impactes climáticos, assim como da pesquisa documental efetuada relativa aos impactes atuais mais com maior peso no sector da Biodiversidade e Paisagem. Assim, pode-se observar um registo de um total de 173 eventos meteorológicos extremos.
- 251 Dos eventos registados saliente-se a ocorrência de várias condicionantes à biodiversidade e paisagem, uma vez que houve perda de património não só através da queda de árvores, mas também pela redução e alteração da produtividade nos ecossistemas, nomeadamente através de incêndios, normalmente associados a temperatura elevadas (94 registos). Aliás, os incêndios florestais ocorreram

com maior incidência em áreas com menor pastoreio, com dominância de matos e plantações de espécies exóticas, nomeadamente nos concelhos de Alandroal, Redondo, Estremoz e Reguengos de Monsaraz.

- 252 Embora o total de eventos com vento forte atinga os 68, em termos de biodiversidade não tem grande impacte. A precipitação excessiva e as inundações também têm um humilde impacte na biodiversidade e paisagem, uma vez que os impactes negativos são por vezes superados pelos positivos, particularmente no incremento da fertilidade das zonas adjacentes às linhas de água.

Tabela 38. Síntese dos resultados do perfil dos impactos climáticos e da recolha documental - Biodiversidade e Paisagem

Variáveis	Detalhe das Variáveis	Resultados
Total de eventos climáticos (n.º)	Precipitação excessiva	19
	Temperatura elevada	94
	Vento forte	68
	Queda de granizo/neve	2
	Seca	5
Total de impactos registados (n.º)	Danos na vegetação	46
	Incêndios	90
	Danos agropecuários	4
Total de consequências registadas (n.º)	Queda de árvores	72
	Escassez de alimentos e quebras na produção	4
	Definhamento da vegetação	1
Total dos eventos climáticos que tiveram importância alta (n.º)	Precipitação excessiva	1
	Temperatura elevada	53
	Vento forte	34
	Queda de granizo/neve	0
	Seca	4
Total dos eventos climáticos que tiveram eficácia de resposta alta (n.º)	Precipitação excessiva	0
	Temperatura elevada	2
	Vento forte	6
	Queda de granizo/neve	0
	Seca	0
Total dos eventos climáticos, com importância alta e moderada, que tiveram eficácia de resposta baixa (n.º)	Precipitação excessiva	0
	Temperatura elevada	2
	Vento forte	0
	Queda de granizo/neve	0
	Seca	0

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 253 Contudo, a erosão pode ter um impacte significativo na biodiversidade se existir a sobreposição de vários eventos climáticos associados ao uso do solo, assim, numa área recentemente ardida, após uma precipitação intensa com a recente mobilização de solo ocorrem efeitos erosivos fortemente impactantes na biodiversidade e paisagem. Apesar das secas merecerem apenas 5 registos de eventos, entende-se que este tem elevados impactes para a biodiversidade e paisagem, conduzindo muitas vezes ao definhamento da vegetação natural e das culturas com a consequência na redução da produtividade agrícola e na economia.

- 254 Nestas superfícies a área florestal aproxima-se dos 50% do território, traduzido na paisagem pelo agro-sistema montado, cuja multifuncionalidade está atualmente numa rota de valorização crescente, baseada numa aprendizagem constante e suportado pelo aprofundamento do conhecimento científico (Pinto-Correia et al., 2013). Contudo, algumas das práticas de gestão e exploração adotadas no

passado, sobretudo as mobilizações do solo, comprometem gravemente o vigor e mesmo a regeneração da generalidade dos montados (Camilo-Alves et al., 2013). Assim, ao destruir-se o sistema radicular das Quercíneas, destrói-se o seu suporte e a sua capacidade de absorção de nutrientes do solo, mesmo em zonas com precipitação mais elevada, conduzindo ao enfraquecimento da árvore e à morte gradual pela desnutrição dos tecidos vasculares.

- 255 Estudos recentes comprovam que o sistema radicular fasciculado do sobreiro está muito para além da projeção da copa da árvore e que uma vez destruído não volta a regenerar (Dinis et al., 2011). A este cenário, junta-se o excesso de pastoreio, sobretudo de gado bovino, contribuindo para a destruição da regeneração natural (Pinto-Correia et al., 2013).
- 256 Tal facto, tem sido fomentado e agravado pelas subvenções à produção de gado bovino, através de políticas nacionais e europeias. No entanto, saliente-se que a criação de gado bovino em clima mediterrâneo é efetivamente mais dispendiosa comparando com os territórios da Europa Central, de clima temperado, em que a ocorrência de precipitação durante um maior período de tempo e temperaturas mais amenas promovem um crescimento do estrato herbáceo mais duradouro. Assim, no mediterrâneo, devido à existência de uma estação seca e quente prolongada, no Verão, o estrato herbáceo interrompe o seu ciclo vegetativo (Freixial & Barros, 2012), secando e obrigando frequentemente os produtores a introduzir um suplemento alimentar durante esse período. Por outro lado, o gado ovino é aquele que melhor se adapta ao agro-sistema montado em clima mediterrâneo (Ferreira, 2001), exercendo menor impacte na regeneração do coberto arbóreo e sem grandes necessidades suplementares de alimento quando utilizado num correto encabeçamento, nomeadamente em pastoreio extensivo.
- 257 Relativamente à produção de cortiça, esta circunscreve-se praticamente à zona do mediterrâneo ocidental (Natividade, 1950), onde Portugal se destaca como maior produtor a nível mundial, com cerca de 53% da produção mundial (Pinto-Correia et al., 2013), tendo uma responsabilidade acrescida na valorização e comercialização deste produto.
- 258 Neste sentido, é necessário incrementar o pastoreio de gado ovino de modo a manter bons níveis de regeneração natural e evitar as perturbações radiculares nas quercíneas, que conduzem à degradação do montado e por conseguinte à diminuição da produção de bolota, lenha e cortiça. Contudo, os períodos de seca prolongados reduzem significativamente o sucesso da regeneração do coberto arbóreo (Sanches, 2016), pelo que, apenas as zonas com maior humidade (atmosférica ou edáfica), como são as encostas expostas ao quadrante a norte ou a proximidade às linhas de água possuem características mais favoráveis à regeneração natural e à produção de pasto. Mas também as tendências de aumento da temperatura, verificadas de forma geral para a Península Ibérica (del Río et al., 2011), constituem um fator potencialmente negativo para a regeneração do coberto vegetal.
- 259 Outro fator com impactes significativos na biodiversidade e na paisagem é a instalação de povoamentos monoespecíficos, onde se destacam os eucaliptais (Caldeira-Cabral & Ribeiro-Telles, 2005). São diversas as experiências no Alentejo Central onde este tipo de plantação não teve o sucesso esperado devido, sobretudo à baixa precipitação. Todavia, um dos fatores para o rápido crescimento do eucalipto é o elevado consumo de água (Caldeira-Cabral & Ribeiro-Telles, 2005), pelo que, poderá contribuir para a diminuição de água nos freáticos quando plantado em grande escala. Neste sentido, é necessário reduzir a área com povoamentos monoespecíficos de eucalipto no Alentejo Central, mantendo-as apenas nos locais de boa aptidão produtiva, com precipitações significativas (Raposo et al., 2017).

- 260 Esta paisagem, constituída por uma extensa planície ondulada dominada por montados e campos abertos (Cancela D’Abreu et al., 2004), não apresenta grandes dificuldades no combate aos incêndios. Portanto, o montado por se constituir como um sistema silvo-pastoril, com domínio claro do porte herbáceo, sob o copado de quercíneas, mais ou menos esparso entre si, mantido através do pastoreio extensivo, a carga lenhosa acumulada é relativamente baixa. Por outro lado, com o abandono do montado e/ou retirada do pastoreio as comunidades arbustivas heliófilas instalam-se e o risco de incêndio aumentará consideravelmente.
- 261 Por último, saliente-se a presença de plantas invasoras como é o caso da mimosa (*Accacia dealbata*), do espanta-lobos (*Ailanthus altissima*) que incrementam o risco de incêndio e afetam negativamente a biodiversidade específica destas superfícies (Duarte, 2016). Contudo, algumas destas espécies terão a sua área de ocorrência diminuída caso os níveis de humidade diminuam com os cenários previstos.
- 262 Numa breve leitura à Tabela 39 verifica-se que os eventos de temperatura excessiva são os mais numerosos, incrementando substancialmente o risco de incêndio, particularmente nas zonas mais orientais do Alentejo Central. A queda de granizo/geadas ainda que gere alguns impactes negativos apresentam uma vulnerabilidade muito reduzida. O vento apesar de ter um número considerável de registos (11 registos) não apresenta um impacte significativo elevado, enquanto as secas com poucos eventos registados (4 anos) resultam numa vulnerabilidade muito elevada ao nível da biodiversidade e paisagem.

Tabela 39. Principais eventos com impacto no setor - Biodiversidade e Paisagem

Tipologia de Evento	Detalhes	Impactes	Consequências
Precipitação Excessiva (2002, 2005, 2006, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014)	» Períodos de precipitação intensa durante várias horas	» Inundações em zonas de várzea com a subida inesperada do normal leito de cheia	» Escorrimento superficial de água com arrastamento de partículas finas do solo, matéria orgânica e banco de sementes » Quedas de árvores
Seca (2004, 2005, 2007, 2012)	» Períodos prolongados de escassez de precipitação	» Diminuição da humidade no solo e no ar » Danos na agropecuária	» Menor vitalidade das formações vegetais » Deficiente regeneração de espécies vegetais » Diminuição da qualidade do habitat para espécies de flora e fauna silvestre
Temperaturas elevadas (2003, 2004, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017)	» Temperaturas registadas bastante superiores à média da temperatura máxima média dos meses em causa	» Incremento do risco de incêndios » Diminuição da humidade relativa	» Fogos no ecossistema » Redução na frutificação de espécies vegetais silvestres e culturas agrícolas, com fortes impactes na economia (vg. vinha) » Decréscimo na qualidade do habitat » Diminuição do turismo de natureza e de lazer
Vento forte (2001, 2005, 2006, 2008, 2010, 2011, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017)	» Episódios de ventos fortes	» Danos no coberto vegetal, sobretudo em árvores	» Queda de árvores, sobretudo as mais debilitadas

Tipologia de Evento	Detalhes	Impactes	Consequências
Queda de granizo/neve (2006)	» Queda intensa de granizo num curto período de tempo	» Danos no coberto vegetal, sobretudo em árvores	» Queda de órgãos florais e frutíferos com grandes implicações na produção de sementes

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

5.3.4 | DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA SUB-REGIONAL

263 Perante os efeitos dos principais eventos climáticos adversos é imprescindível atuar de forma célere e coordenada, só assim, conseguiremos ter uma boa capacidade adaptativa às alterações climáticas. Para isso, é necessário que a sub-região tenha os recursos suficientes e tome as medidas necessárias para fazer face a todos os impactes que possam ocorrer, minimizando as consequências que daí advêm. Ao nível do Alentejo Central, as ações e respostas para o sector da Biodiversidade e Paisagem (Tabela 40), têm sido diversificadas, onde se destacam as direcionadas para as consequências na paisagem provocadas pelo vento forte, onde merece especial destaque o controlo das árvores que caem, nomeadamente sobre as vias publicas, assim como, para o controlo das consequências resultantes da precipitação excessiva e das ondas de calor.

Tabela 40. Matriz-síntese das ações para lidar com os efeitos dos eventos climáticos – Biodiversidade e Paisagem

Tipologia de Evento e de Impacto	Ações/Respostas Mais Frequentes
» Precipitação excessiva: danos na vegetação	» Corte e remoção das árvores resultantes da queda
» Temperaturas elevadas: incremento de risco de incêndio	» Controlo e extinção de incêndios através do combate às chamas
» Ventos fortes: danos na flora e na fauna	» Reposição das condições iniciais (corte e remoção das árvores)
» Gelo/Geada/Neve: danos na vegetação	» Corte e limpeza da vegetação resultante da queda e da queima pelo frio; vigilância preventiva
» Seca: Perda de qualidade do habitat	» Reposição de condições iniciais através da compensação das perdas de produção aos agricultores e controlo de doenças infecciosas como é o caso da língua azul

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

264 Todas as ações desenvolvidas, como consequência dos eventos climáticos ocorridos têm merecido respostas adequadas, articuladas entre várias entidades (Tabela 41) onde se destacam os serviços municipais de proteção civil. Tal como acontece noutras sub-regiões, estes serviços têm desenvolvido um trabalho de gestão e minimização das consequências resultantes sobretudo dos incêndios florestais, da ocorrência de queda de árvores e mesmo na resposta a condições de seca extrema.

Tabela 41. Matriz-síntese dos principais intervenientes nas ações e respostas no Alentejo Central – Biodiversidade e Paisagem

Instituições responsáveis pelo planeamento da resposta	Instituições responsáveis pela execução da resposta
<ul style="list-style-type: none"> » Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) » Comando Distrital de Operações de Socorro de Évora (CDOS) » Serviços Municipais de Proteção Civil (SMPC) » Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central (CIMAC) » Câmaras Municipais (CM) » Agência Portuguesa do Ambiente (APA) » Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) » Ministério da Agricultura e do Mar (MAM) » Direção-Geral da Saúde (DGS) 	<ul style="list-style-type: none"> » Câmaras Municipais/Freguesias (CM) » Bombeiros Voluntários Municipais (BVM) » Guarda Nacional Republicana (GNR) » Polícia de Segurança Pública (PSP) » Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM) » Direção Regional de Agricultura e Pesca do Alentejo (DRAPA)

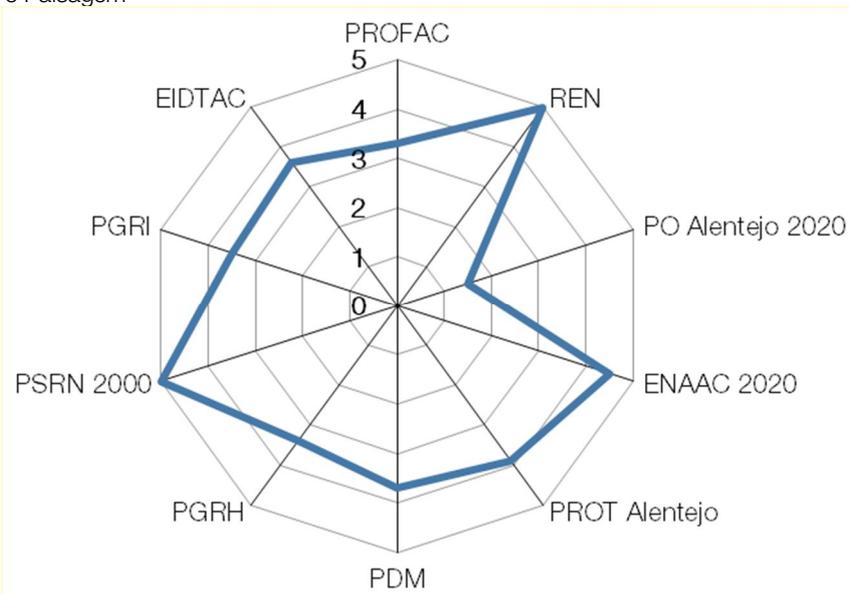
Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 265 Em relação aos impactes e consequências verificados no Alentejo Central todas as ações e respostas foram concertadas, em estreita colaboração, com várias entidades coordenadas pela proteção civil, tendo sempre em vista a minimização das consequências em vários sectores onde se inclui biodiversidade e paisagem.
- 266 De acordo com os dados disponíveis, a resposta às consequências ao sector da biodiversidade e paisagem foram eficazes face à cooperação das entidades acima referidas. Aliás, todos os mecanismos e procedimentos estão identificados nos planos municipais de emergência de proteção civil, que integram a CIMAC. Todavia, assinalam-se alguns constrangimentos financeiros, organizacionais e mesmo culturais nas respostas às intervenções das consequências dos eventos climáticas já acima assinalados.
- 267 Em relação aos financeiros, estes dependem diretamente de entidades governamentais, mas ao nível organizacional e cultural poder-se-á ainda otimizar as intervenções, nomeadamente através da concretização de procedimentos de carácter profilático por parte de todos os responsáveis, direta ou indiretamente, envolvidos ao nível da paisagem destas superfícies. Assim, deverão ser utilizadas todas as valências existentes na Universidade de Évora a nível do conhecimento científico, onde merece especial destaque a componente meteorológica e biodiversidade. Por outro lado, os planos e estratégias municipais e regionais, contribuem significativamente para o aumento da capacidade adaptativa da Comunidade Intermunicipal tendo em vista a diminuição da vulnerabilidade às alterações climáticas para o sector da Biodiversidade e Paisagem.
- 268 Assim, os Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas e de Riscos de Inundação (RH5, RH6 e RH7) já definem medidas e ações concretas de monitorização que visam uma gestão eficiente da água tendo em vista a capacidade adaptativa aos diferentes sectores. Estes também permitem melhorar a gestão de risco de inundação e respetiva diminuição à vulnerabilidade das áreas passíveis de inundação.
- 269 Também os planos diretores municipais já identificam as principais diretrizes que poderão contribuir para uma melhor capacidade adaptativa que vise a sustentabilidade ambiental, tendo sempre em vista a preservação e conservação da biodiversidade. Ainda em relação à avaliação da capacidade adaptativa é fundamental atender a todos os contributos de planos e estratégias (sistemizados na

Figura 58) diretamente relacionados com as temáticas analisadas ao nível da biodiversidade e paisagem. Efetivamente são estes documentos que contribuem significativamente para incrementar a capacidade adaptativa do Alentejo Central em matéria de alterações climáticas (ver tabela em anexo).

270 Neste sentido, saliente-se que além do plano sectorial da Rede Natura 2000 e da Reserva Ecológica Nacional, o Plano Regional de Ordenamento do Território Alentejo, o Plano Regional de Ordenamento Florestal – Alentejo Central e a ENAAC identificam os principais objetivos no âmbito da capacidade adaptativa que visam sempre melhorar a resiliência e diminuir vulnerabilidades aos previsíveis eventos climáticos.

Figura 58. Avaliação do Contributo dos Planos, Estratégias e Programas para a Capacidade Adaptativa sub-regional – Biodiversidade e Paisagem



Legenda: 5. Contributo muito significativo; 1. Sem contributo

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

5.4 | ECONOMIA

5.4.1 | CONTEXTUALIZAÇÃO

- 271 O setor prioritário da Economia é estruturado, no contexto da ENAAC 2020, em três domínios: i. o comércio e os serviços; ii. o turismo; iii. a indústria. No âmbito dos trabalhos desenvolvidos para o Alentejo Central, foi incorporado um quarto domínio: o património histórico e cultural.
- 272 A estrutura económica do Alentejo Central é caracterizada por uma malha empresarial composta por um elevado número de empresas de micro e pequena dimensão, mas também por algumas de grande dimensão no contexto regional, sendo de destacar como setores mais dinâmicos a indústria automóvel, a indústria de componentes eletrónicos, a cortiça e derivados, as rochas ornamentais e o setor agroalimentar. Relevem-se, como setores emergentes, as tecnologias de informação e comunicação (TIC) e a aeronáutica, que já apresentam projetos e empresas com dimensão significativa e elevados níveis de competitividade.
- 273 O contributo do Alentejo Central para o PIB Nacional era, em 2015, de 1,3%, encontrando-se entre as seis NUTS III com um PIB per capita mais reduzido do país. Tendeu, nos últimos anos, para diminuir a sua importância relativa face ao valor médio nacional.
- 274 O setor do comércio e dos serviços¹⁰ era responsável, em 2014, por 51,6% do pessoal ao serviço e 53,2% do volume de negócios das empresas. Tratam-se de valores consideravelmente inferiores aos observados na globalidade do território nacional, sendo próximos dos apresentados pelo Alentejo.
- 275 No mesmo ano, o setor da indústria (extrativa e transformadora) representava 20,1% do pessoal ao serviço, mas com uma importância relativa bastante superior ao nível do volume de negócios das empresas do Alentejo Central (32,3%). Este indicador é revelador da respetiva importância na estrutura económica da sub-região, designadamente quando comparado com o valor médio nacional. Destacavam-se os subsectores da fabricação de equipamento elétrico (25,5% do volume de negócios), da indústria de bebidas (22,2% do volume de negócios) e das indústrias alimentares (16,1% do volume de negócios).
- 276 Uma leitura da estruturação territorial do setor permite verificar que Évora concentrava 38,1% do volume de negócios das empresas no setor, reflexo, em parte, da presença da fabricação de componentes para a indústria aeronáutica, seguindo-se-lhe Vendas Novas (14,8%), com maior representatividade dos subsectores das indústrias da madeira e da cortiça e da fabricação de produtos metálicos e Vila Viçosa (7,6%), relevando-se a fabricação de outros produtos minerais não metálicos.
- 277 Ao nível do turismo, a sub-região apresentava, em 2015, uma capacidade de alojamento de 5.264 camas, que correspondiam a 24,5% do total do Alentejo. O Alentejo Central registou uma taxa de ocupação-cama (líquida) de 34,6%, superior ao valor médio da NUTS II (26,6%), mas inferior ao valor nacional (43,7%), observando uma tendência de ligeiro decréscimo face a 2008, contrária ao que aconteceu em Portugal.
- 278 Uma leitura das estadas médias nos estabelecimentos permite verificar que não existem diferenças relevantes entre o Alentejo Central e o Alentejo nem da tendência registada, entre 2002 e 2015, de ligeiro crescimento. São valores mais reduzidos do que os apresentados ao nível médio nacional. As

¹⁰ CAE G a S – Rev. 3.

dormidas nos estabelecimentos de alojamento turístico evidenciavam oscilações relevantes no contexto intrarregional, destacando-se claramente o concelho de Évora, com 71,0% do total da sub-região, seguindo-se-lhe Reguengos de Monsaraz, com 5,9%.

Tabela 42. Síntese estatística – Economia

Indicadores		Unidade	Ano	Alentejo Central	Alentejo	Portugal
Base Económica	PIB per capita	%	2015	86,7	90,7	100
	Produtividade aparente do trabalho (VAB/Emprego)	103€	2015	31.306	35.146	34.269
Comércio e Serviços	Pessoal ao Serviço	%	2014	53,2	54,4	65,8
	Volume de Negócios	%	2014	51,6	49,3	59,6
Turismo	Taxa de ocupação-cama (líquida)	%	2008	36,1	30,1	41,3
			2015	34,6	26,6	43,7
	Estada média no estabelecimento	n.º	2002	1,5	1,6	3,2
			2015	1,6	1,8	2,8
Indústria	Pessoal ao Serviço	%	2014	20,4	18,0	19,1
	Volume de Negócios	%	2014	32,3	33,7	25,2
Bens imóveis culturais	Monumentos nacionais	n.º	2015	106	220	819
	Imóveis de interesse público			138	423	2.859
	Imóveis de interesse municipal			16	74	773

Fonte: INE (vários anos)

- 279 O património histórico e cultural é fundamental para a transmissão da memória e da identidade das suas comunidades, constituindo, por isso, um recurso insubstituível para a (re)construção e desenvolvimento do território, pelo que urge preservá-lo. Os impactos físicos diretos das alterações climáticas sobre o património histórico e cultural do Alentejo Central, designadamente o património edificado, os equipamentos culturais e as paisagens culturais poderão ser relevantes.
- 280 O Alentejo Central detém um vasto e diversificado património histórico-cultural, que potencia a compreensão das principais características que identificam e distinguem a sub-região, os seus habitantes e as suas vivências. Releve-se, para além das suas paisagens singulares, a forte presença de bens com elevado valor patrimonial, incluindo Património Mundial – de que o centro histórico de Évora é o melhor exemplo –, bem como uma vasta rede de equipamentos culturais.
- 281 Em 2015, detinha 48,2% dos monumentos nacionais e 32,6% dos imóveis de interesse público de todo o Alentejo, bem como 26,5% dos museus (26) e 27,9% das galerias de arte e outros espaços e exposições temporárias (39) da Região.

5.4.2 | IMPORTÂNCIA DO CLIMA E IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

- 282 A localização das atividades comerciais e de serviços em meio urbano e de zonas comerciais e de espaços empresariais em áreas vulneráveis aos efeitos dos eventos climáticos extremos (designadamente cheias e inundações) constituem as principais situações problemáticas associadas às alterações climáticas no setor do comércio e serviços (Satterthwaite, 2007). O potencial aumento da regularidade de fenómenos climáticos extremos poderá vir a condicionar o acesso dos cidadãos a determinados bens e serviços, com impactos negativos tanto para a atividade económica, como para a qualidade de vida dos cidadãos afetados (ONU, 2008). O comércio e serviços são extremamente sensíveis a eventos que afetem as cadeias de abastecimento ou mudanças nos padrões de consumo. Por esse facto, a ocorrência de eventos extremos com maior regularidade terá igualmente repercussões negativas.
- 283 As implicações das alterações climáticas sobre o turismo são mais complexas, na medida em que o Clima é apontado como um “recurso turístico” (Besancenot, 1991; Martin, 1999; Viner, Agnew, 1999), e por essa razão um ativo económico para este setor (Freitas, 2005). Com efeito, existe extensa bibliografia sobre a importância do fator climático na escolha dos destinos turísticos e sobre o seu papel, na atração ou rejeição, junto de diferentes mercados emissores. Esta importância não pode deixar de ser considerada, embora ainda não exista consenso quanto ao seu peso na tomada de decisão dos turistas.
- 284 Em todo o caso, autores como Maddison (2001) e Hamilton (2003) destacam a importância da temperatura média do ar nos destinos turísticos aquando da tomada de decisão dos turistas, dando como exemplo a preferência dos turistas alemães por destinos que apresentem temperaturas a rondar os 24.º C, e a sua sensibilidade a variações, mesmo que reduzidas. O conforto térmico exterior aos empreendimentos turísticos desempenha assim um papel importante na atratividade de um destino, tanto para quem o visita, como por quem o publicita¹¹.
- 285 Globalmente, as alterações climáticas poderão vir a ser prejudiciais para este setor devido aos potenciais impactos para a saúde humana (redução da qualidade do ar, aumento do risco de contágio de doenças infecciosas,...), à maior probabilidade de ocorrerem desastres naturais (cheias, incêndios florestais, ...) ou, ainda, em resultado de eventos extremos climáticos que resultem em impactos negativos diretos e imediatos para o setor (por exemplo, após o período de chuva muito intensa e consequentes inundações ocorrido na Madeira, em fevereiro de 2010, o número de turistas diminuiu 10,1% no ano 2010, resultando numa quebra de 14% nas receitas da atividade nesse ano, face a 2009, observando-se também um aumento de 7% do desemprego nestas atividades em 2010.) (Institute for European Environmental Policy, 2013).
- 286 A vulnerabilidade climática da indústria está principalmente relacionada os efeitos resultantes da ocorrência de eventos extremos (Wilbanks, Romero Lankao, Bao, Berkhout, Caimcross, Ceron, Kapshe, Muir-Wood e Zapata-Marti, 2007), sobre edifícios, infraestruturas e outros ativos económicos. Estes efeitos podem alcançar uma dimensão particularmente grave quando as instalações económicas se localizam em áreas especialmente vulneráveis, como as áreas inundáveis¹². Por outro lado, a vulnerabilidade climática deste setor pode ainda resultar de impactos indiretos sobre a estrutura

11 Hamilton, J.M. and M.A. Lau, The role of climate information in tourist destination choice decision-making, in: Tourism and Global Environmental Change (S. Gössling and C.M. Hall, eds) London, Routledge, 2005.

12 Por exemplo, o aumento do nível do mar em cidades costeiras, como Nova Orleães (EUA), irá exigir a deslocalização de refinarias e instalações de gás natural para áreas menos ameaçadas ou mais afastadas da costa, com um impacto económico relevante.

de produção ou a cadeia logística em resultado da afetação das infraestruturas de transporte, comunicação e energia (ONU, 2008).

- 287 Assim, o impacto potencial das alterações climáticas no setor industrial é sobretudo relevante quando as unidades industriais estão expostas a riscos climáticos, em resultado da sua localização, ou quando são afetadas infraestruturas indispensáveis à sua operação (transporte, comunicações e energia), pelos efeitos dos eventos climáticos extremos (inundações, ventos fortes, ...) (Ruth et al., 2004).
- 288 No que se refere ao património histórico e cultural, as alterações climáticas poderão resultar em impactos físicos diretos sobre o património edificado, os equipamentos culturais – como teatros, museus e arquivos¹³ –, e as paisagens culturais (UNESCO, 2007).
- 289 Estes impactos negativos poderão ser o resultado tanto da ocorrência de eventos extremos e repentinos, como precipitação excessiva, tempestades ou vento forte, como de situações que decorrem das mudanças climáticas graduais, menos evidentes, provocando alterações na amplitude dos ciclos de humidade ou da temperatura, por exemplo, com reflexos no património histórico e cultural, designadamente o edificado (UNESCO, 2006).

Tabela 43. Potenciais impactos das alterações climáticas – Economia

Tendências Setoriais	Eventos Climáticos Potencialmente Impactantes	Impactes Potenciais Resultantes das Alterações Climáticas
» Localização das atividades comerciais e de prestação de serviços em meio urbano	» Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos	» Com a maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, o acesso dos cidadãos a determinados bens e serviços poderá ser condicionado, com impactos negativos para a atividade económica e para a qualidade de vida dos cidadãos afetados
» Localização de zonas comerciais e de espaços empresariais em áreas suscetíveis a cheias e inundações	» Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos	» A maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, designadamente de períodos de precipitação significativa, poderão resultar em impactos negativos para a atividade económica e para a qualidade de vida dos cidadãos afetados
» Diversificação da matriz de produtos turísticos	» Redução da precipitação » Aumento da temperatura » Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos » Aumento da suscetibilidade à desertificação	» Com o aumento da temperatura (e com a maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos), os produtos turísticos mais sensíveis a estas variações poderão perder relevância » Pelos mesmos motivos (aumento da temperatura), existirão produtos turísticos que poderão ganhar relevância na matriz turística de um território
» Aumento do número de eventos de animação cultural e turística	» Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos	» Com a maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, a procura turística poderá diminuir, com impactos negativos para a programação de eventos de animação cultural e turística
» Aumento do número de estabelecimentos hoteleiros e da capacidade de alojamento	» Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos	» Com a maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, a procura turística poderá diminuir, com impactos negativos para a oferta
» Aumento da procura turística	» Aumento da temperatura » Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos	» Com a maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, a procura turística poderá diminuir » Com o aumento da temperatura, os produtos turísticos mais sensíveis a estas variações poderão perder relevância, diminuindo a procura

13 Por exemplo, durante as cheias de 1992 que ocorreram na República Checa, mais de meio milhão de manuscritos e arquivos históricos ficaram danificados, a maioria de forma irreversível.

Tendências Setoriais	Eventos Climáticos Potencialmente Impactantes	Impactes Potenciais Resultantes das Alterações Climáticas
	» Aumento da suscetibilidade à desertificação	» Pelos mesmos motivos (aumento da temperatura), existirão produtos turísticos que poderão ganhar relevância, com reflexos na procura
» Potencial de introdução e de transmissão de doenças por vetores	» Aumento da temperatura	» Com o aumento da temperatura, os potenciais impactos resultantes das doenças transmitidas por vetores poderão afetar todo o setor do Turismo, sendo que esse impacto potencial terá efeitos mais negativos nos produtos turísticos com maior procura num território, pelo efeito de escala
» Degradação da qualidade do ar (potencial aumento de alergias associadas aos pólenes e de doenças respiratórias)	» Aumento da temperatura	» Com o aumento de poluentes atmosféricos como o dióxido de azoto (NO2), partículas (PM10) e ozono, verifica-se um efeito sinérgico de alergia respiratória com os pólenes, com potenciais efeitos negativos para o setor do turismo, considerando a importância que as atividades ao ar livre desempenham no contexto de vários produtos, designadamente para os turistas de grupos de risco (alérgicos, crianças e idosos)
» Degradação da biodiversidade e dos recursos naturais (aumento de espécies invasoras)	» Aumento da temperatura	» Com o aumento da temperatura, poderá ocorrer um aumento da área de distribuição destas espécies, contribuindo para a degradação da biodiversidade e dos recursos naturais, resultando em impactos negativos globais no setor do turismo, em particular nos produtos associados ao turismo de natureza e ao touring cultural e paisagístico
» Degradação da biodiversidade e dos recursos naturais (redução do número de plantas herbáceas e arbóreas nativas)	» Redução da precipitação » Aumento da temperatura	» Com o aumento da temperatura e a alteração do regime de precipitação, ocorrerá uma pressão adicional ao restabelecimento da biodiversidade, contribuindo para a sua degradação e dos recursos naturais, resultando em impactos negativos globais no setor do turismo, em particular nos produtos associados ao turismo de natureza e ao touring cultural e paisagístico
» Alterações no mosaico paisagístico florestal e agrícola	» Redução da precipitação » Aumento da temperatura	» A continuidade das alterações nos padrões sazonais de precipitação e da temperatura poderá resultar na redução da área semeada em situações de seca » Globalmente, estes impactos potenciais resultarão em alterações no mosaico paisagístico agrícola, com reflexos para as atividades desenvolvidas no setor do turismo
» Localização tendencial das unidades em áreas e em complexos industriais	» Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos	» Com a maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, as consequências em infraestruturas de transportes (rodoviárias, ferroviárias) às áreas e complexos industriais poderão resultar em perdas económicas crescentes para o setor
» Localização de áreas e de complexos industriais em áreas suscetíveis a cheias e inundações	» Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos	» A maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, designadamente de precipitação significativa, poderão resultar em perdas económicas relevantes para o setor
» Edifícios históricos com fragilidades estruturais	» Aumento da temperatura	» A tendência observada ao nível das mudanças climáticas graduais, provocando alterações na amplitude dos ciclos de humidade ou da temperatura, resultará em impactos negativos para o património edificado

Tendências Setoriais	Eventos Climáticos Potencialmente Impactantes	Impactes Potenciais Resultantes das Alterações Climáticas
» Localização de património edificado e de equipamentos culturais em zonas sensíveis em meio urbano	» Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos	» A maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, designadamente de períodos de precipitação significativa e ondas de calor, poderão resultar danos materiais para o património edificado e para os equipamentos culturais
» Localização de património edificado e de equipamentos culturais em áreas suscetíveis a cheias e inundações	» Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos	» A maior ocorrência de fenómenos climáticos extremos, designadamente de períodos de precipitação significativa, poderão resultar em impactos negativos para o património edificado – sobretudo para os edifícios históricos – e para os equipamentos culturais
» Paisagem cultural sensível a alterações nos padrões climáticos	» Aumento da temperatura	» A tendência para a desertificação e erosão poderá resultar em danos para a paisagem cultural

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

5.4.3 | IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS

- 290 A Tabela seguinte sintetiza os resultados da análise do Perfil dos Impactos Climáticos (PIC) e da recolha documental complementar relativa aos impactos atuais relevantes para o setor da Economia.
- 291 Do levantamento efetuado, apurou-se um total de 78 eventos meteorológicos extremos ocorridos desde 2000 no Alentejo Central, com impacto relevante no setor “Economia”. Os resultados obtidos indicam que os principais impactos observados na sub-região pertinentes para o setor estão associados aos seguintes eventos meteorológicos:
- » Precipitação excessiva (59);
 - » Temperatura elevada (6);
 - » Vento forte/tempestade (10);
 - » Gelo/geada/neve/granizo (3);

Tabela 44. Síntese dos resultados do perfil dos impactos climáticos e da recolha documental – Economia

Variáveis	Detalhe das Variáveis	Resultados
Total de eventos climáticos (n.º)	Precipitação excessiva	59
	Temperatura elevada	6
	Vento forte /tempestade	10
	Queda de gelo/geada/neve/granizo	3
Total de impactos registados (n.º)	Cheias e inundações (danos em estabelecimentos comerciais e de serviços; em indústrias; em espaços de lazer e turismo)	58
	Cheias e inundações (danos/cortes em infraestruturas de apoio à atividade económica: estradas, ferrovias, reservatórios de água, ...)	12
	Aluimentos e deslizamentos de terras (danos em edifícios ou infraestruturas de apoio à função comercial/industrial)	4
	Incêndios (danos em unidades hoteleiras)	1
	Danos na vegetação (em espaços de referência para lazer e turismo)	8
Total de consequências registadas (n.º)	Encerramento temporário de estabelecimentos comerciais e de serviços	16
	Condicionamento do acesso dos cidadãos a bens e serviços	33
	Condicionamento à prática de atividades turísticas e de lazer	37
Total dos eventos climáticos que tiveram importância alta (n.º)	Precipitação excessiva	9
	Temperatura elevada	3
	Vento forte /tempestade	4
	Queda de gelo/geada/neve/granizo	1
Total dos eventos climáticos que tiveram eficácia de resposta alta (n.º)	Precipitação excessiva	6
	Temperatura elevada	1
	Vento forte /tempestade	1
	Queda de gelo/geada/neve/granizo	0
Total dos eventos climáticos, com importância alta e moderada, que tiveram eficácia de resposta baixa (n.º)	Precipitação excessiva	3
	Temperatura elevada	0
	Vento forte /tempestade	0
	Queda de gelo/geada/neve/granizo	0

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 292 Nos 78 eventos meteorológicos extremos, foram registados 33 impactos que provocaram alterações nos estilos de vida, dado que condicionaram o acesso dos cidadãos a bens e a serviços.
- 293 Ocorreram impactos relevantes em estabelecimentos comerciais e de 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). Dos 43 impactos sinalizados, que ocorreram nos municípios de Alandroal, Borba, Reguengos de Monsaraz, Estremoz, Redondo e Vila Viçosa, as principais consequências verificaram-se no encerramento temporário dos estabelecimentos comerciais e de serviços afetados por esses impactos (com danos mais gravosos em Estremoz, Reguengos de Monsaraz e Vila Viçosa), com efeitos negativos para a atividade económica, bem como para a qualidade de vida dos cidadãos. Refira-se a título de exemplo, em 2016, no concelho de Estremoz, a ocorrência de um evento de vento bastante forte (localizado), originando o levantamento de telhas da cobertura do Mercado Municipal, a queda de algumas telhas e a abertura de buracos na cobertura.
- 294 Não foram sinalizados impactos relevantes nas atividades do setor da indústria, observando-se apenas dois eventos de precipitação intensa, com conseqüente inundação no parque industrial de Vila Viçosa, que resultou em alguns constrangimentos para as unidades industriais aí localizadas. Não obstante, verificou-se que a ocorrência de vários episódios de precipitação excessiva afetou infraestruturas rodoviárias importantes para o acesso a unidades industriais, com repercussões económicas

negativas para o setor. Registe-se igualmente, uma vaga de frio que assolou o país, em 2006, e que provocou a queda intensa de neve em Évora, Redondo, Montemor-o-Novo, Vila Viçosa, Mora, Arraiolos, Borba, Alandroal, Reguengos de Monsaraz e Portel. Este evento, obrigou ao encerramento da autoestrada A6, entre Montemor-Este e Estremoz, condicionando o acesso a alguns concelhos, com consequências significativas para o transporte de mercadorias de e para estes concelhos.

- 295 Ao nível do turismo, os eventos meteorológicos extremos ocorridos geraram impactos com consequências diferenciadas, com destaque para 16 episódios associados a precipitação excessiva e ventos fortes que ocorreram entre 2000 e 2017, e dos quais resultaram danos em unidades hoteleiras e em espaços e edifícios afetos a atividades turísticas e de lazer. Destes eventos, destacam-se, em termos de precipitação excessiva, gerando inundações, os ocorridos em Reguengos de Monsaraz (no Hotel "Província"; no Turismo Rural "Monte Saraz"; nas piscinas municipais e campos de ténis; em diversas herdades e montes, com atividades turísticas); em Vila Viçosa (Paço Ducal, Pousada D. João IV – 3 eventos) e em Estremoz (Jardim Público). Associados a ventos fortes/tempestade relevo para a queda de estruturas, na praça de touros, em Borba, bem como os prejuízos causados nos estabelecimentos hoteleiros de Santiago do Escoural, gerando, por exemplo, falhas no fornecimento de energia e condicionando as atividades aí realizadas. Relevo ainda para a sequência de temperaturas elevadas e baixa humidade, que provocaram um incêndio na Serra d'Ossa, que levou ao corte de estradas e constrangimentos significativos no acesso e nas atividades desenvolvidas numa unidade hoteleira (o incêndio teve uma duração de 2 dias, envolvendo mais de 200 operacionais e 6 dezenas de viaturas e meios aéreos).
- 296 Por outro lado, diversos estudos que analisaram as alterações climáticas globais e os efeitos na saúde relacionados com a poluição do ar indicam que os impactos mais preocupantes são, sobretudo, os que estão associados à exposição ao ozono troposférico (O3) e aos agentes aerobiológicos (pólenes, entre outros). A presença de poluentes atmosféricos como o dióxido de azoto (NO2), partículas (PM10) e ozono têm um efeito sinérgico de alergia respiratória com os pólenes, onde as pessoas que vivem em áreas urbanas são mais afetadas por este tipo de alergias respiratórias.
- 297 Os episódios de temperatura elevada e de ondas de calor, como os que ocorreram regularmente no Alentejo Central, mas sobretudo marcantes entre maio e setembro, nos anos de 2003, 2005, 2006, 2009, 2010, 2011, 2014, 2015 e 2016, resultam num aumento de alergias associadas aos pólenes, com potenciais efeitos negativos para turismo, considerando os principais produtos da sub-região e a grande importância que as atividades ao ar livre desempenham neste âmbito, designadamente para os turistas de grupos de risco (alérgicos, crianças e idosos).

Tabela 45. Principais eventos com impacto no setor - Economia

Tipologia de Evento	Detalhes	Impactos	Consequências
Precipitação Excessiva (2006, 2007, 2009, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016)	» Períodos de precipitação intensa durante várias horas	<ul style="list-style-type: none"> » Cheias e inundações (danos em estabelecimentos comerciais e de serviços; em indústrias; em espaços de lazer e turismo) » Cheias e inundações (danos/cortes em infraestruturas de apoio à atividade económica: estradas, ferrovias, reservatórios de água, ...) » Aluimentos e deslizamentos de terras (danos em edifícios ou infraestruturas de apoio à função comercial/industrial) » Alterações nos estilos de vida 	<ul style="list-style-type: none"> » Condicionou o acesso dos cidadãos a bens e serviços » Encerramento temporário de estabelecimentos comerciais e de serviços » Condicionou a prática de atividades turísticas e de lazer
Temperaturas elevadas (2004, 2005, 2008, 2009, 2016)	» Temperaturas registadas bastante superiores à média da temperatura máxima média dos meses de verão	<ul style="list-style-type: none"> » Incêndios (danos em unidades hoteleiras) » Alterações nos estilos de vida 	<ul style="list-style-type: none"> » Condicionou o acesso dos cidadãos a bens e serviços » Encerramento temporário de estabelecimentos comerciais e de serviços » Condicionou a prática de atividades turísticas e de lazer
Vento forte /tempestade (2001, 2010, 2013, 2014, 2016)	<ul style="list-style-type: none"> » Episódios de ventos fortes em meio urbano » Minitornados 	<ul style="list-style-type: none"> » Danos na vegetação (em espaços de referência para lazer e turismo) » Danos em edifícios (unidades comerciais e de serviços) » Alterações nos estilos de vida 	<ul style="list-style-type: none"> » Condicionou o acesso dos cidadãos a bens e serviços » Encerramento temporário de estabelecimentos comerciais e de serviços
Queda de gelo/geada/neve/granizo (2006)	<ul style="list-style-type: none"> » Queda intensa de granizo num período de tempo reduzido » Queda intensa de neve ao longo de um dia 	<ul style="list-style-type: none"> » Alterações nos estilos de vida » Danos em estabelecimentos comerciais (queda de teto falso de estabelecimento comercial) » Entupimento dos sistemas de escoamento em várias artérias (intransitáveis) » Encerramento da A6, entre Montemor-este e Estremoz 	<ul style="list-style-type: none"> » Condicionou o acesso dos cidadãos a bens e serviços » Encerramento temporário de estabelecimentos comerciais e de serviços » Condicionou a prática de atividades turísticas e de lazer

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

298 Da leitura efetuada, os eventos de precipitação excessiva apresentam-se como os que contribuem em maior escala para a vulnerabilidade do Alentejo Central no setor da Economia, considerando a sua frequência nos dois últimos decénios, os impactos provocados e as respetivas consequências. Os eventos de temperatura elevada e de ondas de calor tiveram consequências sobretudo no condicionamento do acesso dos cidadãos a bens e serviços, pela redução da mobilidade provocada pelos incêndios e na saúde dos turistas, pela redução da qualidade do ar (condicionando a prática de atividades turísticas e de lazer, em períodos de elevadas temperaturas). As restantes tipologias de eventos (vento forte; tempestade; queda de granizo; queda de neve), ainda que gerando impactos negativos, resultam numa vulnerabilidade mais reduzida. Apenas foram sinalizados alguns limiares críticos¹⁴. Refira-se o ano de 2004, que registou o valor mais baixo do total de precipitação anual desde 1931, contribuindo para a classificação de seca severa registada em alguns concelhos (Évora; o PDSI (Índice de Seca) estava entre -2,00 e -3,99). De igual modo, no ano seguinte (2005), o nível de

¹⁴ Limiar crítico é um limite - físico, temporal ou regulatório - a partir do qual um sistema sofre mudanças rápidas ou repentinas e que, uma vez ultrapassado, causa consequências inaceitáveis ou gera novas oportunidades para o território.

armazenamento da Albufeira do Divor atingiu em setembro valores que se situavam entre 21 e 40% da capacidade máxima da bacia (SNIRH). A qualidade da água da Albufeira do Divor classificava-se como E (muito má) e a Albufeira do Monte Novo classificou-se durante cerca de metade do ano como D (má) ou E (muito má) (SNIRH). Esta má qualidade da água, teve consequência na oferta hoteleira e gerou constrangimentos em diversos espaços e atividades comerciais e industriais.

299 Uma análise territorial dos impactos atuais relevantes para o setor da Economia permite verificar que os que resultam dos eventos meteorológicos extremos de precipitação excessiva encontram-se dispersos pela sub-região (designadamente nos municípios de Estremoz, Montemor-o-Novo, Vila Viçosa, Borba, Alandroal, Évora, Redondo, Reguengos de Monsaraz e Mora), apresentando consequências mais gravosas nas “Serras e Planaltos” e nos “Vales e Depressões”¹⁵. Os episódios de temperatura elevada e de ondas de calor, pelas características da sub-região, evidenciam um padrão espacial igualmente heterogéneo, embora relevando as “Serras e Planaltos” (destacando-se Estremoz, Borba, Vila Viçosa, Alandroal e Montemor-o-Novo/Évora).

5.3.4 | DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA SUB-REGIONAL

300 A forma de lidar com os efeitos dos eventos climáticos adversos é um indicador importante para identificar a capacidade adaptativa de um território. Uma sub-região que disponha de medidas e de recursos planeados para fazer face a esses eventos estará melhor preparada para enfrentar os impactos das alterações climáticas, reduzindo as suas consequências. As ações e as respostas para o setor da Economia no Alentejo Central têm sido diversificadas. Relevam-se aquelas direcionadas para as consequências nas atividades de comércio e de serviços em meio urbano (Tabela seguinte), que resultaram sobretudo em danos em edifícios, devido a ocorrências de inundações, de incêndios ou de episódios de vento forte.

Tabela 46. Matriz-síntese de ações para lidar com os efeitos dos eventos climáticos – Economia

Tipologia de Evento e de Impacto	Ações/respostas mais frequentes
» Precipitação excessiva: danos em edifícios	» 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
» Temperaturas elevadas: danos em edifícios; deterioração da qualidade do ar; constrangimentos no abastecimento e qualidade da água	» Combate às chamas e proteção de edifício, resultante de incêndios florestal; limpeza de áreas ardidas na envolvente; ativação do Plano Municipal de Emergência; divulgação de alertas e medidas de prevenção; redução das regas nos jardins públicos; adequação de procedimentos em piscinas municipais; informação sobre as medidas minimizadoras dos efeitos da seca
» Ventos fortes: danos em edifícios e espaços de lazer; falhas no fornecimento de energia elétrica	» Reposição das condições iniciais (remoção das estruturas colapsadas/destroços, limpeza de áreas afetadas pelos destroços; inspeção das instalações elétricas e restabelecimento da energia elétrica e comunicações; reparação de danos; sinalização de áreas afetadas na via pública; colocação de perímetro de segurança); remoção de árvores caídas; reposição da vegetação
» Gelo/Geada/Neve: alteração do estilo de vida	» Reposição das condições iniciais (remoção das estruturas colapsadas/destroços) e de mobilidade (limpeza de infraestruturas rodoviárias); vigilância preventiva

¹⁵ De acordo com as Unidades de Resposta Climática Homogénea – URCH apresentadas para a sub-região no Capítulo 3.1 | Avaliação Climática do Alentejo Central.

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 301 Atendendo às consequências dos eventos climáticos registados, as ações e as respostas têm sido resultantes da atuação conjunta de várias entidades (Tabela seguinte), com destaque para os serviços municipais de Proteção Civil, estrutura que tem como missão executar e coordenar as políticas municipais de proteção civil, prevenindo os riscos associados ao setor e minimizando os efeitos negativos dos eventos. Também os Bombeiros Municipais e a GNR/PSP, têm um papel muito relevante na resposta prestada. No contexto dos municípios do Alentejo Central, estes serviços têm um papel preponderante no alerta para eventos extremos, gestão e minimização das suas consequências na indústria, no comércio e serviços e no turismo.

Tabela 47. Matriz-síntese dos principais intervenientes nas ações e respostas no Alentejo Central – Economia

Instituições responsáveis pelo planeamento da resposta	Instituições responsáveis pela execução da resposta
<ul style="list-style-type: none"> » Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) » Direção Geral de Saúde (DGS) » Comando Distrital de Operações de Socorro de Évora (CDOS) » Serviços Municipais de Proteção Civil (SMPC) » Bombeiros Voluntários Municipais (BVM) » Guarda Nacional Republicana (GNR) » Polícia de Segurança Pública (PSP) 	<ul style="list-style-type: none"> » Câmaras Municipais (CM) » Serviços Municipais de Proteção Civil (SMPC) » Bombeiros Voluntários Municipais (BVM) » Guarda Nacional Republicana (GNR) » Polícia de Segurança Pública (PSP) » Empresas fornecedoras de energia elétrica » Empresas prestadoras de serviços de telecomunicações » Juntas de freguesia » Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM)

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 302 A resposta imediata às consequências no setor da Economia decorrentes de eventos climáticos registados neste território 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. O critério utilizado para esta avaliação baseou-se na resposta operacional dos agentes referidos aos pedidos de socorro que resultaram dos eventos ocorridos no Alentejo Central.
- 303 Os mecanismos e procedimentos definidos para responder à maioria dos eventos e dos impactos anteriormente identificados estão estabilizados, designadamente nos Planos Municipais de Emergência de Proteção Civil (PMEPC) dos municípios do Alentejo Central. Os PMEPC da sub-região representam documentos formais que definem as orientações relativamente ao modo de atuação dos agentes de proteção civil e das entidades com dever de cooperação em operações de proteção civil, com o intuito de organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias à resposta na iminência ou ocorrência de eventos climáticos extremos.
- 304 As maiores limitações que se identificam no planeamento das respostas estão associadas às dimensões financeira (elevados custos de intervenção ou orçamentos reduzidos, designadamente por parte das corporações de bombeiros municipais); organizacional (recursos físicos, tecnológicos ou humanos reduzidos) e cultural (sobretudo na sensibilização/operacionalização de procedimentos

preventivos por parte dos responsáveis de algumas unidades comerciais e de serviços localizadas em perímetro urbano, nomeadamente em áreas-críticas e especialmente vulneráveis).

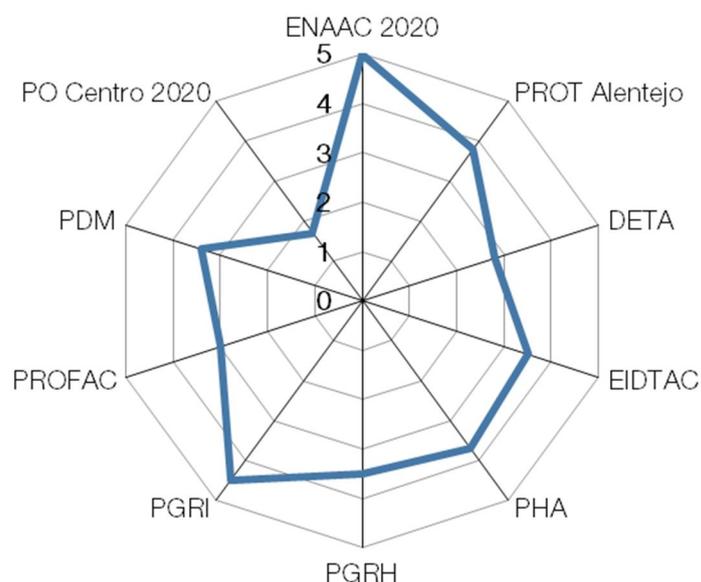
- 305 Neste quadro, ainda que, da avaliação efetuada, não se sinalizam necessidades de alterações institucionais para aumentar a eficácia da resposta às consequências dos eventos climáticos registados na indústria, no comércio e serviços e no turismo, considera-se que a eficácia da resposta pode ser otimizada ao nível organizacional. Essa otimização deve considerar o aperfeiçoamento de serviços na área da avaliação de riscos, planeamento de emergência e urbanístico e instrumentos operacionais que permitam: i. a criação de um sistema de previsão meteorológica num Centro de Operações Regional Integrado, uma plataforma integradora de dados oriundos de diversas entidades e em diferentes formatos, de apoio à decisão e que inclua uma componente de custo-benefício; ii. o aprofundamento do conhecimento sobre os eventos climáticos, respetivos impactos e consequências, no sentido do Alentejo Central dispor de uma base de dados detalhada, atualizada e georreferenciada que facilite o planeamento da resposta.
- 306 A descrição e a avaliação da capacidade adaptativa sub-regional devem, também, atender ao contributo dos planos e estratégias para lidar com os eventos climáticos adversos. Estes planos, estratégias regionais e municipais e programas podem contribuir de forma decisiva, pelas suas características, para o robustecimento da capacidade adaptativa do Alentejo Central e, conseqüentemente, promover a diminuição da vulnerabilidade regional em matéria de alterações climáticas no setor da Economia (Anexos):
- » No que se refere ao PROTA, o objetivo que visa a conservação e a valorização do ambiente e do património natural procura garantir os padrões de biodiversidade através da gestão integrada dos sistemas naturais e das oportunidades que se oferecem às atividades produtivas como contributo para o desenvolvimento sustentável dos espaços rurais e dos recursos naturais e para a minimização de situações de riscos naturais e tecnológicos, contribuindo para a capacidade adaptativa da sub-região;
 - » A EIDTAC apresenta vários objetivos que concorrem para a capacidade adaptativa regional, designadamente direcionados para a valorização e proteção ambiental e para a promoção da valorização económica dos recursos territoriais regionais e reforço da competitividade da base económica regional;
 - » O Plano Operacional de Suporte ao Desenvolvimento e Dinamização do Produto “Património da Humanidade no Alentejo” (PHA) apresenta vários objetivos relevantes para promover a capacidade adaptativa sub-regional ao nível do turismo e dos recursos patrimoniais culturais;
 - » Os PGRH (RH5, RH6 e RH7) definem vários objetivos que visam aumentar a eficácia na prevenção, adaptação e gestão de riscos, destacando aqueles que decorrem das alterações climáticas e de eventos extremos;
 - » Todos os objetivos dos PGRI (RH5A e RH6) contribuem fortemente para reforçar a capacidade adaptativa do Alentejo Central, permitindo aumentar a perceção do risco de inundação e das estratégias de atuação na população e nos agentes sociais e económicos, melhorar o conhecimento e a capacidade de previsão para a adequada gestão do risco de inundação e melhorar a resiliência e diminuir a vulnerabilidade dos elementos situados nas áreas de possível inundação;
 - » A maioria dos PDM identifica também objetivos que podem contribuir a capacidade adaptativa do Alentejo Central, relevando-se aqueles que potenciam os recursos ambientais e patrimoniais, que

destacam a sustentabilidade ambiental da atividade turística e que contribuem para a organização dos espaços destinados às atividades económicas;

- » Note-se, por fim, também, a importância do Alentejo 2020 para a capacidade adaptativa do Alentejo Central às alterações climáticas no contexto do setor da Economia no período de programação 2014-2020, designadamente no âmbito da PI da OT6 - Preservar e proteger o ambiente e promover a utilização eficiente dos recursos.

307 Sistematiza-se, na figura seguinte, os principais planos e estratégias nacionais, regionais e municipais relevantes para a capacidade adaptativa no âmbito das temáticas analisadas no setor da Economia.

Figura 59. Avaliação do contributo dos planos, estratégias e programas para a capacidade adaptativa sub-regional – Economia



Legenda: 5. Contributo Muito Significativo 1. Sem Contributo

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

5.5 | ENERGIA E SEGURANÇA ENERGÉTICA

5.5.1 | CONTEXTUALIZAÇÃO

- 308 A energia representa um setor fulcral para o país e considerado como estratégico na Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC) para 2020 (APA, 2015a), devido ao seu carácter estruturante e interdependência com outros setores da economia. Assim, a relevância deste setor obriga a que se tenham em conta potenciais vulnerabilidades e riscos a que possa estar sujeito, nomeadamente no que respeita às alterações climáticas.
- 309 O Alentejo Central é a sub-região nacional onde existe menos capacidade instalada de tecnologias para geração de eletricidade (INEGI/APREN, 2017). Atualmente, existem nove centros electroprodutores, oito deles do tipo solar fotovoltaico, cuja potência instalada varia entre 0,676 MW e os 12 MW, e uma pequena central hidroelétrica com 1,4 MW de potência instalada, totalizando 37,5 MW de capacidade instalada para geração de eletricidade. A central hidroelétrica localizada no município de Mora existe desde 1962. As centrais solares apenas entraram em funcionamento a partir de 2012 e estão localizadas no município de Évora (#5), Montemor-o-Novo (#2) e Estremoz (#1).
- 310 As projeções nacionais apresentadas no Roteiro Nacional Baixo Carbono (RNBC) (APA, 2012) e no Programa Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (PNAC) (APA, 2015b) apontam para um aumento significativo da capacidade instalada renovável em Portugal, em 2030 e 2050, de forma a reduzir emissões de GEE e utilizar a eletricidade como o principal vetor da descarbonização do sistema energético. A região do Alentejo devido à sua elevada radiação solar incidente terá um papel muito importante no desenvolvimento da capacidade instalada de tecnologias solares (fotovoltaico e potencialmente de solar concentrado).
- 311 O consumo total de energia final na região do Alentejo Central registou uma tendência decrescente entre 2001 e 2013 (média aproximada de -3%/ano). De 2013 a 2015, verificou-se um ligeiro aumento da energia final consumida (média aproximada de 6%/ano). Nos últimos 15 anos, o setor dos transportes tem sido consistentemente responsável pela maior quota de energia final da região (média de 33%). O setor residencial apresenta igualmente um consumo significativo, sendo o segundo setor mais consumidor (média de 27%). Por sua vez, os serviços e a agricultura e pescas são os setores de menor expressão no consumo energético, representando respetivamente 15 e 7% do consumo total.
- 312 De 2000 a 2008, com exceção do setor dos transportes, o consumo de energia setorial foi relativamente constante, com pequenas variações anuais. A partir de 2008, verificou-se um decréscimo mais acentuado do consumo de energia final nos setores da indústria, residencial e transportes, relacionado com o impacto da crise económica e financeira.
- 313 Para o futuro, o Roteiro Nacional de Baixo Carbono (APA, 2012) e o Roteiro Europeu de Baixo Carbono (CE, 2011) reforçam a necessidade de redução das emissões de GEE em Portugal e na UE, respetivamente, até 2050. A concretização deste objetivo passará necessariamente pelo aumento da eficiência energética e redução do consumo de energia, que deverá ser transversal a todos os setores de atividade. No que diz respeito ao setor residencial em Portugal, Gouveia et al. (2012) e o RNBC (APA, 2012) indicam uma tendência de aumento da procura de serviços de energia para aquecimento e arrefecimento até 2050, associados a aumento do conforto térmico nas habitações e de um aumento das taxas de posse de equipamentos de climatização. No entanto, Gouveia et al. (2012) projeta uma

redução acentuada do consumo de energia final para climatização relativamente a 2005, devido a melhorias de eficiência energética dos equipamentos que anulam o aumento da procura de serviços de energia.

- 314 É esperado que a procura de energia para climatização em Portugal, e na Europa Ocidental¹⁶, no setor do comércio e serviços, registem um aumento, segundo o RNBC (APA, 2012) e Üрге-Vorsatz et al. (2015) respetivamente, associada ao crescimento económico do setor. Esta correlação com o crescimento económico pode ser assumida também para a região do Alentejo Central.
- 315 A Tabela 48 apresenta a comparação entre 2001 e 2015 da evolução do consumo de energia final de cada município do Alentejo Central e o seu peso à escala regional e nacional. Na Figura 60 pode ser observada a relação entre a densidade populacional e a energia final dos municípios, tendo como base a área do território municipal. Mourão apresenta o maior rácio entre o consumo por unidade de área e densidade populacional, enquanto que o Alandroal regista o menor rácio. Évora é o município com maior consumo de energia no setor residencial, enquanto Mourão é responsável pelo consumo menos significativo (Figura 60). A eletricidade, a biomassa, em particular as lenhas e resíduos vegetais, e o gás butano e propano (GPL) são as fontes mais relevantes de energia final em todos os municípios. Cerca de 21% da energia final consumida da sub-região é utilizada para aquecimento e 2% para arrefecimento. Por município, a percentagem de energia utilizada para aquecimento de espaços varia entre 16,2% em Évora e 23% em Portel e, para arrefecimento, entre 1,7% em Évora e 2,3% em Vila Viçosa respetivamente¹⁷.

Tabela 48. Indicadores descritivos da evolução do consumo de energia no Alentejo Central (evolução 2001-2015)

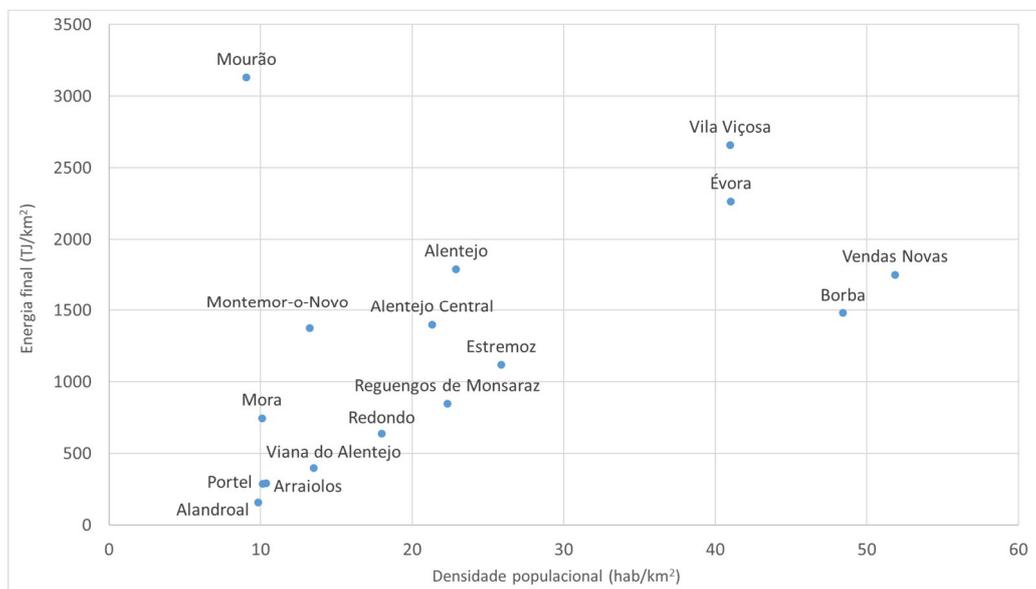
	Peso no consumo de energia final em Portugal Continental (%)		Peso no consumo de energia final no Alentejo (%)		Peso no consumo de energia final no Alentejo Central (%)		Consumo de energia final total (GJ/capita)		Consumo de energia final no setor residencial (GJ/capita)	
	2001	2015	2001	2015	2001	2015	2001	2015	2001	2015
Portugal							71,75	65,52	7,95	7,02
Alentejo	7,13	8,77					65,00	78,08	7,00	4,56
Alentejo Central	1,19	1,12	16,70	12,72			48,54	45,60	13,78	23,53
Alandroal	0,03	0,01	0,42	0,15	2,53	1,18	32,36	15,90	5,22	14,61
Arraiolos	0,03	0,03	0,40	0,35	2,37	2,74	26,25	27,71	9,00	19,21
Borba	0,04	0,03	0,59	0,38	3,51	2,99	38,04	30,56	6,65	20,13
Estremoz	0,08	0,09	1,16	1,01	6,96	7,96	37,43	43,04	11,43	20,90
Évora	0,42	0,41	5,85	4,68	35,01	36,81	52,21	55,09	20,32	33,66
Montemor-o-Novo	0,23	0,17	3,24	1,94	19,43	15,22	88,15	103,59	10,47	19,32
Mora	0,04	0,05	0,52	0,57	3,10	4,50	45,10	73,58	9,21	16,95
Mourão	0,05	0,01	0,77	0,12	4,58	0,95	119,66	344,56	5,37	13,96
Portel	0,02	0,06	0,33	0,72	1,98	5,63	23,48	27,98	6,55	13,87
Redondo	0,03	0,03	0,39	0,32	2,34	2,51	27,11	35,34	17,15	18,91
Reguengos de Monsaraz	0,06	0,05	0,84	0,55	5,02	4,29	37,21	37,75	13,10	24,60
Vendas Novas	0,06	0,09	0,85	1,02	5,07	8,00	36,80	33,77	12,15	9,56
Viana do Alentejo	0,02	0,02	0,33	0,27	1,99	2,14	29,82	29,33	12,91	21,19
Vila Viçosa	0,07	0,06	1,02	0,64	6,11	5,03	58,04	64,77	5,25	10,60

Fonte: Adaptado de DGEG, 2017; INE, 2001 e INE, 2015

¹⁶ Europa Ocidental: Alemanha, Andorra, Áustria, Bélgica, Chipre, Dinamarca, Espanha, Ilhas Faroé, Finlândia, França, Gibraltar, Grécia, Holanda, Islândia, Irlanda, Itália, Liechtenstein, Luxemburgo, Malta, Mónaco, Noruega, Portugal, Reino Unido, Suécia, Suíça, Turquia

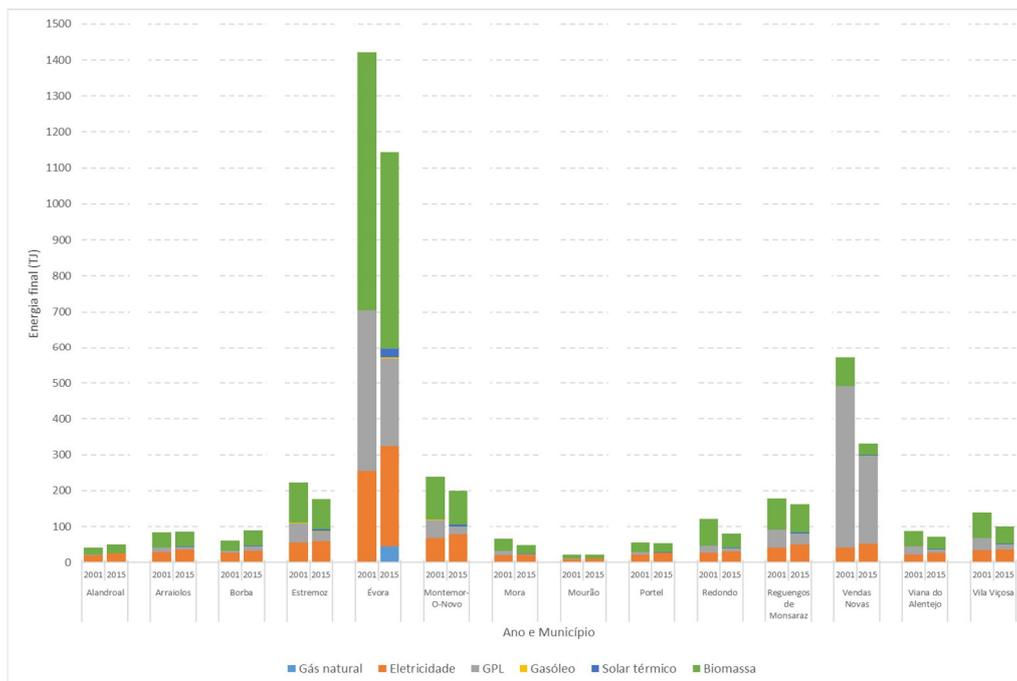
¹⁷ Estas quotas foram calculadas utilizando as percentagens de energia final para aquecimento e arrefecimento por biomassa e eletricidade de um município da mesma zona climática desta região (*i.e.* Almada) (CMA, 2011), as percentagens para os restantes combustíveis (INE/DGEG, 2011) e os valores de consumo final por município (DGEG, 2017).

Figura 60. Energia final por unidade geográfica em Portugal, Alentejo, Alentejo Central e respetivos municípios em função da densidade populacional



Fonte: Adaptado de DGEG, 2017 e INE, 2015

Figura 61. Consumo de energia final no setor residencial (TJ), por município, em 2001 e 2015



Fonte: Adaptado de DGEG, 2017

5.5.2 | IMPORTÂNCIA DO CLIMA E IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

316 O clima pode afetar transversalmente todos os setores da economia. As alterações climáticas poderão resultar em impactos negativos nos diferentes setores, mas também na criação de oportunidades que permitam o seu desenvolvimento. Não sendo exceção, as alterações climáticas podem ter implicações de elevada magnitude no setor energético, nomeadamente na geração de eletricidade e na procura de energia (Mima, 2015).

Oferta de Energia

317 A produção de energia hidroelétrica é potencialmente a mais afetada pelas alterações climáticas, visto que está dependente dos regimes de escoamento dos rios, que por sua vez estão relacionados com variações na precipitação e na temperatura (Alves, 2013).

318 A produção de eletricidade através de energia eólica é igualmente afetada, pois as alterações climáticas terão impacto na magnitude e variabilidade da velocidade do vento (Alves, 2013). No Sul da Europa, prevê-se uma redução da densidade e velocidade do vento e por essa razão uma menor produção eólica.

319 Igualmente no Sul da Europa, prevê-se que as alterações climáticas resultem no aumento da radiação e na diminuição da nebulosidade, o que deverá proporcionar um aumento na disponibilidade do recurso solar (Alves, 2013). Contudo, eventos climáticos extremos como ondas de calor, cuja frequência se prevê que aumentem em Portugal, poderão ter um efeito negativo na produção elétrica solar, tendo em conta que temperaturas elevadas podem diminuir a eficiência energética das células solares, no caso da produção solar fotovoltaica (Alves, 2013).

320 As altas temperaturas e os eventos extremos poderão ainda afetar as linhas de transmissão de energia, como oleodutos e gasodutos e até linhas de transmissão de eletricidade (IPCC, 2014). Podem também afetar equipamentos e infraestruturas fixas e condicionar a operação destas instalações (IPCC, 2014). Do aumento das temperaturas pode resultar a redução da eficiência de centrais termoelétricas e nucleares (IPCC, 2014).

321 Eventos climáticos extremos, como ondas de calor, que resultam das alterações climáticas, podem ter como consequência aumentos repentinos no consumo de energia associadas a climatização para arrefecimento de espaços. Dirks et al., (2015). Lee et al. (2014) e Fischer et al. (2016) salientam nos seus estudos, justamente, a relação direta entre a temperatura exterior e os picos de procura de energia. Assim, o pico da procura é um elemento que deve ser tido em conta a longo prazo no planeamento da capacidade do sistema energético (Dirks et al., 2015), de forma a que a oferta nunca seja insuficiente.

Procura de Energia

322 Segundo Howden et al. (2007), a agricultura, nas suas diferentes formas e localizações, é consideravelmente sensível a variações climáticas, sendo que estas são a principal fonte de alterações na produção de várias regiões e da disrupção dos serviços de ecossistema. Menor produção significará um menor gasto de energia nos equipamentos e máquinas agrícolas. A variação da produção agrícola afeta igualmente o setor dos transportes, com a diminuição dos transportes de carga (Koetze e Rietveld, 2009).

- 323 O mesmo sucede com o turismo e o transporte de passageiros (Koetze e Rietveld, 2009), traduzindo-se nos dois casos numa variação do consumo de energia. Padrões de elevada precipitação tem efeitos negativos no tráfego rodoviário, aumentando o congestionamento e diminuindo a segurança (Koetze e Rietveld, 2009). Por sua vez, períodos de congestionamento rodoviário estão diretamente relacionados com o aumento do consumo de combustíveis fósseis (Annan et al., 2015).
- 324 As variações do clima produzem igualmente alterações nas necessidades energéticas dos edifícios, particularmente nas necessidades para aquecimento e arrefecimento (Parker (2003); Zachariadis e Pashourtidou (2007); Ali et al. (2011); Yun e Steemers (2011); IPCC (2014); Dirks et al. (2015); Perez et al. (2017)). Vários estudos apontam para um aumento do consumo anual de energia final para arrefecimento e uma diminuição do consumo anual para aquecimento, em resultado do aumento da temperatura global (Dirks et al., 2015).
- 325 No entanto, a variação do consumo é geralmente não-linear, ou seja, não varia na mesma proporção que a temperatura (Petrick et al., 2010). Assim, a manutenção das condições de conforto térmico no Verão constitui um desafio de maior relevância, enquanto no Inverno será menos difícil proporcionar condições de conforto térmico (Aebischer, 2007). Prevê-se, por isso, um decréscimo no consumo de energia nos edifícios situados em regiões mais frias e um aumento nas regiões mais quentes (Dirks et al., 2015).
- 326 Os eventos climáticos extremos, decorrentes das alterações climáticas, têm igualmente influência na procura e consumo de energia, pois os consumidores podem reagir no imediato a estes eventos e procuram adaptar-se no longo prazo (Auffhammer e Mansur, 2014). Grande parte da literatura relativa ao efeito das alterações climáticas nos edifícios centra-se no setor residencial (Auffhammer e Mansur, 2014), mas os impactos das alterações climáticas associados à climatização poderão ser considerados análogos para os edifícios comerciais e de serviços (Mima e Criqui, 2015). Mina e Criqui (2015) projetam um aumento do consumo de eletricidade, visto constituir a principal fonte de energia consumida para arrefecimento nos edifícios destes setores. Relativamente ao setor da indústria, escasseiam estudos sobre o impacto das alterações climáticas no consumo energético (IPCC, 2014).

Tabela 49. Potenciais impactos das alterações climáticas - Energia e Segurança Energética

Tendências Setoriais	Eventos Climáticos Potencialmente Impactantes	Impactes Potenciais Resultantes das Alterações Climáticas
» Aumento da capacidade instalada de centrais fotovoltaicas para geração e eletricidade.	<ul style="list-style-type: none"> » Aumento da temperatura; » Redução da precipitação; » Agravamento da frequência e intensidade de eventos extremos; » Aumento da suscetibilidade à desertificação. 	» Menor produção de eletricidade por painéis fotovoltaicos.
» Aumento da capacidade hidroelétrica.	» Aumento das temperaturas; com períodos de grande evaporação; baixa precipitação.	» Maior variação dos caudais; Menor produção hidroelétrica.
» Aumento da capacidade eólica.	» Maior variabilidade na magnitude e velocidade do vento.	» Menor produção de eletricidade por energia eólica.
» Aumento consumo de eletricidade.	» Aumento da temperatura, aumento da frequência de eventos climáticos extremos.	» Impacte nas redes de transmissão de eletricidade.
» Diminuição das necessidades de energia para aquecimento de espaços no edificado.	» Aumento das temperaturas médias na estação de aquecimento.	» Menor consumo de energia final para aquecimento.

Tendências Setoriais	Eventos Climáticos Potencialmente Impactantes	Impactes Potenciais Resultantes das Alterações Climáticas
» Aumento das necessidades de energia para arrefecimento de espaços no edificado.	» Aumento de temperaturas médias na estação de arrefecimento; Ondas de calor.	<ul style="list-style-type: none"> » Impacte negativo para o conforto térmico; » Maior consumo de energia final para arrefecimento; » Aumento de picos de consumo; » Desequilíbrios entre oferta e procura de energia

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

5.5.3 | IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS

³²⁷ De um total de 514 eventos climáticos extremos ocorridos na sub-região desde 2001, identificados e registados na base de dados – Perfil de Impactos Climáticos (PIC), apenas três tiveram impactos negativos diretos no setor energético. Na Tabela 50 apresentam-se os impactos diretos registados no setor, associados aos seguintes eventos meteorológicos:

- » Tempestade (1)
- » Ventos fortes (1)
- » Precipitação forte com trovoada/raios (1)

Tabela 50. Síntese dos resultados do perfil dos impactos climáticos e da recolha documental – Energia e Segurança Energética

Variáveis	Detalhe das Variáveis	Resultados
Total de eventos climáticos (n.º)	Precipitação excessiva/trovoada	1
	Tempestade	1
	Vento forte (minitornado)	1
Total de impactos registados (n.º)	Danos em edifícios	2
	Danos nas infraestruturas	2
Total de consequências registadas (n.º)	Falhas no fornecimento de energia para habitações estabelecimentos de comércio	1
	Queda de postes de eletricidade, com perturbações no fornecimento de eletricidade	1
	Danos na instalação elétrica de uma habitação	1
Total dos eventos climáticos que tiveram importância alta (n.º)	Precipitação excessiva/trovoada	0
	Tempestade	0
	Vento forte (minitornado)	1
Total dos eventos climáticos que tiveram eficácia de resposta alta (n.º)	Precipitação excessiva/trovoada	0
	Tempestade	1
	Vento forte (minitornado)	1
Total dos eventos climáticos, com importância alta e moderada, que tiveram eficácia de resposta baixa (n.º)	Precipitação excessiva/trovoada	0
	Tempestade	0
	Vento forte (minitornado)	0

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

328 Verifica-se que o número de eventos climáticos extremos que impactaram de forma direta e significativa o setor da energia são consideravelmente reduzidos. No entanto, o impacto registado foi sempre significativo, resultando na alteração do estilo de vida dos habitantes, na medida em que condicionou o acesso dos cidadãos a bens e serviços (Tabela 51). A quebra no fornecimento de energia é a consequência mais comum dos impactos diretos destes eventos meteorológicos, afetando transversalmente todos os setores económicos.

Tabela 51. Principais eventos com impacto no setor – Energia e Segurança Energética

Tipologia de Evento	Detalhes	Impactos	Consequências
Precipitação Intensa com trovoadas (2011)	» Ocorreu uma descarga elétrica proveniente de uma trovoadas, atingindo uma habitação	» Danos em edifícios	» Danos numa habitação, nomeadamente na cobertura (telhado) e na estrutura; Danos em eletrodomésticos; Danos em toda a instalação elétrica da habitação. Realojamento dos residentes
Tempestade (2014)	» Dados não disponíveis	» Danos nas infraestruturas (estradas, caminhos-de-ferro, rede de comunicações, etc.)	» Falhas no fornecimento de energia, prejuízos nos estabelecimentos de hotelaria e comércio; falta de eletricidade em casas particulares
Vento forte (2004)	» Registos de rajadas de vento entre 80-100Km/h durante um curto período de tempo (5/10min); não existem detalhes meteorológicos	» Danos em edifícios	» Cerca de 13 habitações (telhados) afetadas; queda de mais de duas dezenas de árvores, algumas de porte significativo; alguns postes de eletricidade e de comunicações tombaram, perturbando o fornecimento de energia e das comunicações

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

329 É ainda relevante realçar que estes eventos são igualmente responsáveis por acelerar o processo de degradação natural das infraestruturas, não sendo este um impacto necessariamente perceptível logo após o evento climático. Pese embora a frequência de eventos de precipitação excessiva e ventos fortes na região ser algo significativa (média de 21 eventos por ano), os impactos e consequências diretas decorrentes destes eventos no setor são pouco numerosos, o que atenua a vulnerabilidade da região neste sector.

330 No entanto, quando estes impactos se verificam, provocam perturbações na vida das pessoas, afetando inclusive o comércio da sub-região. Assim, considera-se que as consequências destes impactos são de magnitude considerável, o que, por sua vez, contribui para o agravamento da vulnerabilidade.

331 Têm ocorrido eventos de precipitação forte, principalmente nos municípios de Montemor-o-Novo e Vendas Novas, na parte Oeste do Alentejo Central. Por outro lado, os períodos de ventos fortes são mais frequentes na URCH “Serras e Planaltos”, situadas em zonas específicas de praticamente todos os municípios, com exceção de Mora e Vendas Novas.

332 Apesar do número de impactos diretos negativos no setor energético ser reduzido, ressalva-se que praticamente todos os eventos meteorológicos verificados na sub-região são suscetíveis de impactar

indiretamente o setor, nomeadamente ao nível da procura e da oferta de energia, sendo que este impacte é incerto e de difícil avaliação e quantificação. Assim, vários eventos meteorológicos têm potenciais efeitos negativos que não são contabilizados na base de dados PIC, devido à referida dificuldade associada ao seu diagnóstico e avaliação.

- 333 Na oferta de energia, eventos como precipitação elevada e queda de neve, associados a densa nebulosidade, provocam variações na produção elétrica das centrais solares existentes na sub-região. As secas provocam frequentemente reduções significativas no nível de armazenamento de água nas albufeiras, o que poderá igualmente afetar a produção hidroelétrica da central presente no Alentejo Central. As ondas de calor aceleram a taxa de evaporação da água, contribuindo igualmente para uma menor produção de eletricidade nesta central. Estes fenómenos impactam igualmente a atividade de setores como a agricultura e o turismo, resultando em alterações na procura de energia associada.
- 334 No setor residencial, eventos como as ondas de calor ou os períodos de temperaturas muito reduzidas poderão significar, respetivamente, variações no consumo de energia final para arrefecimento e aquecimento, tal como referem Reyna e Chester (2017). Estas variações não são quantificadas, não se conhecendo ao certo a sua magnitude. Antes de se proceder a uma análise do efeito destes eventos no consumo energético para climatização, é necessário conhecer a situação de referência, isto é, as condições meteorológicas atuais.
- 335 Considerando a caracterização climática da sub-região e dos municípios, relativamente ao número de graus-dia no Inverno e à temperatura média exterior no Verão, estabelecida no Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH), Palma (2017) estimou as necessidades energéticas de aquecimento e arrefecimento das habitações ocupadas e de residência habitual, de acordo com o método definido no mesmo regulamento. Estas necessidades correspondem às necessidades nominais, ou seja, considerando a climatização de 100% da área das habitações, durante 24 horas diárias. Recorrendo a estimativas próprias, matrizes energéticas municipais e dados do consumo de energia por município da Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG, 2017), foi igualmente caracterizada a situação atual de consumo de energia para climatização.
- 336 Foi efetuada uma comparação das necessidades com o consumo efetivo para cada município e para a sub-região, através da determinação de um gap percentual. Évora apresenta o menor gap de aquecimento e arrefecimento, enquanto o Alandroal e Vila Viçosa registaram os maiores gaps de aquecimento e arrefecimento, respetivamente. Os gaps de aquecimento e arrefecimento podem ser consultados na Tabela 52.
- 337 Os resultados revelam que os habitantes do Alentejo Central apenas consomem uma pequena percentagem da energia que deveriam consumir, para manterem as suas habitações a uma temperatura adequada. No entanto, esta situação é transversal a praticamente todo o país, com o consumo nacional a ser também consideravelmente inferior às necessidades energéticas.
- 338 A precariedade da situação atual é amplificada pelo tipo de eventos climáticos extremos referidos anteriormente, resultando em impactos negativos na saúde dos residentes no Alentejo Central. Desde 2001, verificaram-se cerca de 30 ondas de calor/temperaturas elevadas e cerca de 5 vagas de frio, sendo que vários destes eventos tivera impactos na saúde das pessoas. Os eventos de ondas de calor/temperaturas elevadas são relativamente frequentes e, embora possam ter consequências de magnitudes muito consideráveis (por exemplo, danos para a saúde e morte de pessoas), a ocorrência deste tipo de consequências é rara.

339 As URCH do “Vale do Guadiana” e “Outros vales de depressões”, territórios predominantemente ocupados pelos municípios de Vila Viçosa, Alandroal, Portel e Mourão, são as mais vulneráveis a estes eventos climáticos, registando o maior número de ocorrências, devido à sua continentalidade e às características topográficas. Vagas de frio podem igualmente ter impactos importantes, porém a tanto frequência deste tipo de eventos é reduzida, como os impactos menos significativos. A Planície Setentrional (parte dos municípios de Vendas Novas, Montemor-o-Novo e Mora) é o território mais vulnerável a este tipo de eventos.

Tabela 52. Gaps energéticos para aquecimento e arrefecimento de espaços

Unidade	Gap entre necessidades e consumo (%)	
	Aquecimento	Arrefecimento
Alandroal	93,2	95,8
Arraiolos	91,3	95,1
Borba	92,2	95,7
Estremoz	91,2	95,6
Évora	88,3	94,0
Montemor-o-Novo	90,0	95,0
Mora	92,9	95,6
Mourão	92,0	95,1
Portel	93,1	96,0
Redondo	92,2	95,6
Reguengos de Monsaraz	91,3	95,0
Vendas Novas	91,5	95,1
Viana do Alentejo	91,3	95,2
Vila Viçosa	91,9	96,7
Alentejo Central	90,7	95,04
Portugal	91,5	96,10

Fonte: Palma (2017)

340 Estes não são impactos diretos no setor, mas são impactos que sucedem devido a uma incapacidade relacionada com o setor. Um dos motivos para esta incapacidade dos habitantes em climatizar convenientemente as suas habitações prende-se com os elevados preços da eletricidade a nível nacional, um problema que ultrapassa o âmbito sub-regional.

341 Os preços da eletricidade em Portugal assumem valores elevados, tendo apresentado um aumento médio de 8.8% por consumidor do setor residencial, entre 2008 e 2015 (IEA, 2016). No ano de 2016, comparativamente à média da UE, os preços da eletricidade e gás natural para os agregados familiares portugueses, com impostos incluídos, foram respetivamente 13% e 38% mais elevados (PORDATA, 2016). Aos elevados preços, alia-se a pobreza energética de parte da população o que agrava este problema. As habitações com fraco desempenho energético e reduzida taxa de posse de equipamentos para aquecimento e arrefecimento são igualmente fatores que estão na génese desta incapacidade.

342 As taxas de posse de equipamentos de aquecimento são elevadas nos municípios do Alentejo Central, ao contrário da taxa de posse de equipamentos para arrefecimento, que assumem valores mais

reduzidos, como pode ser observado na Tabela 53. Tendo em conta a diferença entre o consumo e necessidades para aquecimento, é possível afirmar que uma parte considerável da população não utiliza os equipamentos de aquecimento, ou, no caso de os utilizar, fá-lo por curtos períodos de tempo.

- 343 Relativamente ao arrefecimento, as reduzidas taxas de posse de equipamentos poderão constituir uma das principais razões que justificam o gap energético entre consumo e necessidades. Este indicador reflete a incapacidade de uma parte significativa da população em arrefecer as suas habitações de uma forma ativa, sendo demonstrativo da vulnerabilidade dos habitantes às temperaturas extremas elevadas. É importante realçar, no entanto, que uma parte da população recorre a uma forma de arrefecimento passiva, como a ventilação natural, para reduzir a temperatura das suas habitações, preferência ditada por questões culturais e também financeiras. É igualmente provável que as pessoas que possuam equipamentos de arrefecimento nos seus alojamentos, os utilizem de forma esporádica.

Tabela 53. Taxas de posse de equipamentos para aquecimento e arrefecimento de espaços

Região	Taxa de posse de equipamentos de aquecimento (%)	Taxa de posse de equipamentos de arrefecimento (%)
Alandroal	100	22,7
Arraiolos	97,2	25,4
Borba	97,1	32,7
Estremoz	95,3	27,4
Évora	96,6	36,5
Montemor-o-Novo	95,9	24,8
Mora	97,2	20,5
Mourão	100	38,0
Portel	97,3	18,0
Redondo	96,2	22,5
Reguengos de Monsaraz	100	35,8
Vendas Novas	95,0	18,6
Viana do Alentejo	95,9	18,1
Vila Viçosa	96,9	36,8
Alentejo Central	96,4	29,8
Portugal	86,0	10,2

Fonte: Adaptado de INE (2011)

- 344 No que respeito aos equipamentos utilizados, o aquecimento no Alentejo Central é efetuado principalmente com recurso a equipamentos elétricos independentes (cerca de 70% do total de equipamentos). Os equipamentos a biomassa, como as lareiras e salamandras, encontram-se igualmente em número significativo nos alojamentos da região, correspondendo a cerca de 20% do total de equipamentos (Tabela 54).
- 345 Em regra, os equipamentos a biomassa têm uma eficiência reduzida, o que significa que, comparativamente a outras fontes de energia ou combustíveis, é necessário consumir maior quantidade de combustível, o que potencialmente representará um maior custo, para aquecer os alojamentos. Relativamente aos equipamentos para arrefecimento não existem dados por município, tendo sido utilizadas as taxas de posse nacionais do ICESD (INE/DGEG, 2011).
- 346 A incapacidade da população em se adaptar às condições climáticas atuais, de forma a garantir o conforto térmico nos seus alojamentos, constitui o maior foco de vulnerabilidade da sub-região, com potencial impacto nos consumos de energia final. Todos os municípios possuem um nível elevado de vulnerabilidade a temperaturas baixas no Inverno e temperaturas altas no Verão.

Tabela 54. Taxas de posse de equipamentos para aquecimento de espaços

Região	Lareira aberta	Lareira recuperador	Salamandra	Aq. central biomassa	Aq. central gásóleo	Aq. central gás natural	Aq. Eléctrico indepen.	Aq. GPL indepen.	Bomba de calor
Alandroal	27,4	2,9	5,1	0	0,1	0,2	60,3	0	4,0
Arraiolos	13,0	5,0	5,8	0,1	0,4	0,1	69,0	0,1	6,6
Borba	9,6	7,2	7,7	0	0,1	0,2	69,2	0	6,0
Estremoz	8,6	4,4	3,4	0,1	0,2	0,1	77,3	0	5,9
Évora	6,3	6,7	3,5	0,1	0,3	1,2	74,9	0,1	7,0
Montemor-o-Novo	14,7	6,5	8,2	0,2	0,8	0,5	62,8	0,0	6,3
Mora	21,5	3,9	6,2	0	0,2	0	64,0	0	4,0
Mourão	19,5	4,7	4,0	0	0,2	0	66,2	0	5,4
Portel	22,7	8,0	10,6	0	0,1	0	53,6	0	4,9
Redondo	14,2	4,8	7,4	0,1	0,1	0,2	69,1	0	4,2
Reguengos de Monsaraz	12,7	3,3	4,3	0,1	0,2	0,4	71,9	0	7,0
Vendas Novas	16,6	10,4	8,0	0,3	0,5	0,3	58,1	0	5,8
Viana do Alentejo	8,9	5,4	6,6	0,2	0,4	0,4	70,5	0	7,7
Vila Viçosa	6,8	5,2	2,9	0,1	0,3	0,5	79,8	0	4,4
Alentejo Central	11,2	5,9	5,3	0,1	0,3	0,6	70,4	0,0	6,2
Portugal	20,8	7,7	4,1	1,3	3,1	5,9	51,7	0,4	5,0

Fonte: Adaptado de INE (2011)

5.5.4 | AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA SUB-REGIONAL

- 347 O número de eventos climáticos extremos que podem ter algum tipo de consequência para setor da energia e segurança energética é considerável, tanto ao nível da oferta como da procura de energia. No entanto, segundo os registos recolhidos pelos municípios na base de dados PIC, 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.
- 348 As tipologias de eventos climáticos e as respetivas ações de resposta podem ser consultadas na Tabela 55. A magnitude dos efeitos diretos relacionados com o setor determina a alocação de recursos humanos e participação de diferentes entidades na resposta e mitigação dos impactos ao evento.

Tabela 55. Matriz-síntese de ações para lidar com os efeitos dos eventos climáticos – Energia e Segurança Energética

Tipologia de Evento e de Impacto	Ações/Respostas Mais Frequentes
» Ventos fortes (minitornado): queda de postes de eletricidade e perturbação no fornecimento de energia	» Reposição da energia
» Precipitação intensa acompanhada de trovoada/raios: Danos em toda a instalação elétrica de uma habitação	» Verificação das condições de segurança da habitação afetada; realocação dos habitantes
» Tempestade: Falhas no fornecimento de energia, danos nos estabelecimentos de serviços	» Nenhuma a assinalar

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 349 Considerando todos os eventos que podem ter consequências para o setor, são várias as entidades responsáveis por agir de forma conjunta na mitigação dos impactos causados. Para os eventos que impactam de forma direta as infraestruturas relacionadas com o setor energético, o planeamento da resposta e a resposta em si fica a cargo da EDP (Energias de Portugal), no que respeita à reposição e

reparação de infraestruturas elétricas. Na eventualidade de ocorrerem danos nas linhas de alta tensão, que transportam a eletricidade às redes de distribuição da EDP, a REN (Rede Energética Nacional) é responsável pela reparação. Outras entidades como o Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC) e o Corpo de Bombeiros Voluntários de cada município atuam igualmente em caso de necessidade de auxílio, realojamento de residentes ou reparação de habitações.

- 350 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. Relativamente aos efeitos que os eventos climáticos produzem na oferta e procura de energia, não há registo de nenhuma intervenção que se destine a mitigar este impacto, pois as respostas a este tipo de eventos, na perspetiva deste setor, devem ser de contingência. Após o evento suceder, nenhuma ação será significativa para a mitigação deste tipo de efeitos.

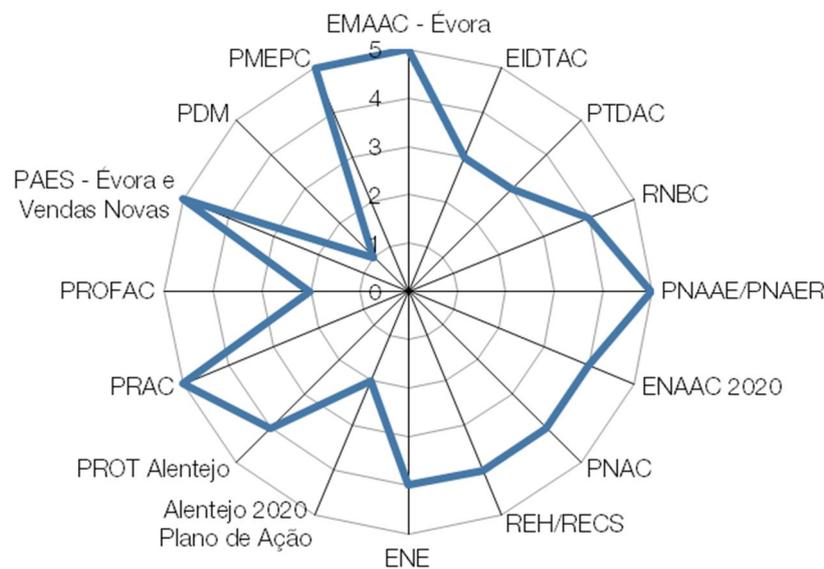
Tabela 56. Matriz-síntese dos principais intervenientes nas ações de resposta no Alentejo Central – Energia e Segurança Energética

Instituições responsáveis pelo planeamento da resposta	Instituições responsáveis pela execução da resposta
<ul style="list-style-type: none"> » Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC) » Corpo de Bombeiros Voluntários (CBV) » EDP 	<ul style="list-style-type: none"> » Corpo de Bombeiros Voluntários » Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC) » Guarda Nacional Republicana (GNR) » EDP

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 351 No cômputo geral, o planeamento e resposta aos eventos climáticos extremos, decorrente da ação concertada das entidades envolvidas têm-se revelado eficaz. O critério utilizado para esta avaliação baseou-se na resposta operacional dos agentes referidos aos pedidos de socorro que resultaram dos eventos ocorridos no Alentejo Central. No entanto, devido ao reduzido número de eventos que tiveram impacto direto no setor, não é possível avaliar com elevado grau de certeza o nível de eficácia das medidas de reação a este tipo de eventos climáticos.
- 352 Os mecanismos e procedimentos de resposta às tipologias de eventos e respetivos impactos identificados encontram-se definidos nos PMEPC dos municípios do Alentejo Central. Na avaliação da capacidade adaptativa sub-regional deve também ser considerado o papel dos planos e estratégias que abrangem a região em geral e os municípios em particular.
- 353 Na Figura 62 pode-se observar os principais planos e estratégias nacionais, regionais e municipais e a avaliação do respetivo contributo para a capacidade adaptativa no setor da Energia. A designação completa dos planos, estratégias e programas, bem como os seus objetivos encontram-se dispostos no Anexos.

Figura 62 - Avaliação do contributo dos planos, estratégias e programas para a capacidade adaptativa sub-regional – Energia e Segura Energética



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 354 Ao nível nacional, a ENAAC (Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas) e a ENE (Estratégia Nacional para a Energia), assim como os planos PNAER (Plano Nacional Ação para as Energias Renováveis), PNAEE (Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética), programa PNAC (Programa Nacional para as Alterações Climáticas) e o RNBC (Roteiro Nacional de Baixo Carbono), definem as diretrizes e objetivos gerais na área da energia e planeamento energético com especial foco na mitigação com impacto direto ou indireto relevante para adaptação às alterações climáticas para o país.
- 355 Constituem a base sobre a qual são elaborados os planos de âmbito regional, municipal e local. Estes planos de âmbito mais restrito devem respeitar os desígnios dos planos nacionais. Por outro lado, estes planos nacionais não diferenciam as diferentes sub-regiões, não dispensando uma abordagem mais detalhada e particular que tenha em conta as características do Alentejo Central.
- 356 No âmbito regional, instrumentos como o PRAC (Plano Regional de Ação Calor), e até mesmo o Alentejo 2020, definem medidas e orientações já direcionadas para as necessidades da região, neste caso o Alentejo, incrementando assim a capacidade adaptativa para além do que foi estabelecido nos planos e estratégias de âmbito nacional. No entanto, os instrumentos regionais são, na sua maioria, planos territoriais e de ordenamento de território, como o PROTA e o PROFAC, que definem alguns objetivos de política energética para o Alentejo, porém, estão direcionados principalmente para o ordenamento do território, não abordando o setor energético de forma suficientemente detalhada e aprofundada.
- 357 Os planos sub-regionais, nos quais se incluem os planos municipais, têm uma importância significativa para o aumento da capacidade adaptativa do setor e também da população, a potenciais eventos climáticos extremos provocados pelas alterações climáticas, pois definem objetivos e medidas específicas adaptadas às necessidades, características e vulnerabilidades do município e sub-região respetivamente, com esse propósito. Destacam-se os Plano de Ação para as Energias Sustentáveis (PAES) que definem medidas de redução de emissões de gases de efeito estufa e eficiência energética

adaptadas a cada município. No entanto, ainda só foram desenvolvidos para dois municípios da sub-região - Évora e Vendas Novas.

- 358 Os PMEPC são igualmente de extrema importância, na medida em que são utilizados na avaliação dos riscos, na coordenação e orientação relativamente ao modo de atuação em caso de evento climático extremos e na mitigação dos impactos causados. Os PDM estabelecem objetivos mais gerais de gestão sustentável de recursos e proteção ambiental, não abordando em particular o setor de Energia e Segurança Energética, não identificando medidas futuras de adaptação do setor às alterações climáticas, de forma regionalmente explícita, tendo assim um contributo menos significativo para a capacidade adaptativa.

5.6 | SAÚDE HUMANA

5.6.1 | CONTEXTUALIZAÇÃO

- ³⁵⁹ A Administração Regional de Saúde do Alentejo está organizada em unidades de saúde desconcentradas, com o objetivo de garantir a prestação de cuidados primários de saúde à população. Neste contexto, o Alentejo Central constitui-se como um agrupamento de centros de saúde da região e denomina-se Agrupamento de Centros de Saúde do Alentejo Central (ACeS AC).
- ³⁶⁰ O ACeS AC serve uma população residente estimada de 156.977 habitantes (população residente estimada em 2016) e integra 31 unidades funcionais: 9 Unidades de Cuidados de Saúde Personalizados, 9 Unidades de Saúde Familiar, 11 Unidades de Cuidados à Comunidade, 1 Unidade de Saúde Pública e 1 Unidade de Recursos Assistenciais Partilhados. Em janeiro de 2016 existiam 102 médicos ao serviço no ACeS AC servindo um total de 166 863 utentes inscritos. Somente 0.8% dos utentes inscritos não dispunha de médico de família em 2016¹⁸.
- ³⁶¹ Para além da oferta de serviços de cuidados de saúde primários disponibilizada pelo ACeS AC, a sub-região é servida por um hospital inserido no Serviço Nacional de Saúde - Hospital do Espírito Santo de Évora - e dois hospitais inseridos no sistema de saúde privado - Hospital da Misericórdia de Évora e o Hospital S. João de Deus em Montemor-o-Novo.
- ³⁶² Segundo os dados disponibilizados pelo Serviço Nacional de Saúde¹⁹, em 2016 a lotação média mensal praticada no Hospital do Espírito Santo foi de 314 internamentos, correspondendo a uma taxa de ocupação média de 77%. Por sua vez, de acordo com o relatório sobre a capacidade instalada e as necessidades de Cuidados Continuados Integrados em Portugal Continental, o Alentejo Central apresentava um número de camas de internamento (nas diferentes tipologias) superior à média nacional (48 camas)²⁰, revelando capacidade de dar resposta às necessidades sub-regionais para este tipo de cuidados. Embora este indicador seja positivo, o número de camas existente na sub-região é o mais baixo do Alentejo.
- ³⁶³ O número de habitantes por médico em 2015 no ACeS AC era de 284,6 (Tabela 57). Este valor é bastante superior ao registado em Portugal Continental (210,4), contudo, inferior ao da região do Alentejo (376,1). A disparidade territorial entre os municípios do ACeS AC é muito acentuada, tendo sido registado o melhor valor em Évora, com um rácio de 130,3 habitantes por médico, possivelmente influenciado pela oferta hospitalar existente no concelho, contrastando com Portel, Viana do Alentejo e Mourão, este último com um valor dentro dos cinco piores municípios do país.
- ³⁶⁴ A taxa de variação do rácio de habitantes por médico tem vindo a melhorar nos últimos 15 anos, tanto no Continente, como na Região do Alentejo e na ACeS AC, com uma evolução mais pronunciada no Alentejo Central. Embora a melhoria do desempenho neste indicador seja praticamente transversal aos municípios do Alentejo Central, em Mourão, Viana do Alentejo e Mora, o número de habitantes por médico aumentou. Nos dois primeiros casos, foi observada uma variação muito acentuada neste período com o aumento do rácio de habitantes por médico aproximadamente de 60% em Mourão e de 40% em Viana do Alentejo. Nos concelhos de Vila Viçosa, Montemor-o-Novo, Arraiolos e Alandroal a melhoria de desempenho do rácio foi assinalável, superando sempre os 60% de variação (quase o dobro da tendência registada no Continente).

¹⁸ Publicação Periódica sobre o Número de Utesentes Inscritos nos Cuidados de Saúde Primários. Janeiro 2016. ACSS

¹⁹ <https://www.sns.gov.pt/transparencia>

²⁰ Capacidade instalada e necessidades de Cuidados Continuados Integrados em Portugal Continental. Ministério da Saúde, 2015.

Tabela 57. Síntese estatísticas – serviços de saúde

Indicadores		Unidade	Ano	Alentejo Central	Região Alentejo	Portugal Continental
Serviços de Saúde	Hospitais oficiais	n.º	2015	1	7	112
	Hospitais privados	n.º	2015	2	4	96
	Habitantes por médico	rácio	2015	284,6	376,1	210,4
	Taxa de variação de habitantes por médico	%	2001-2015	-47,7	-39,1	-31,1
	Habitantes por farmácia e posto farmacêutico móvel	rácio	2015	1804,6	2106,6	3343,9
	Centros de saúde: urgências por mil habitantes	rácio	2012	500,1	280,1	128,9

Fonte: INE / PORDATA

- 365 O Alentejo é a região mais envelhecida do país. Deve-se a este facto as melhorias registadas nos cuidados de saúde nas últimas décadas, mas, acima de tudo, à incapacidade da taxa de natalidade contribuir para um maior peso de jovens na região. De facto, o Alentejo registava em 2015 aproximadamente 190 idosos por cada 100 jovens, valor ligeiramente mais elevado do que a sub-região do Alentejo Central (Tabela 58). O envelhecimento da população no Alentejo poderá apresentar-se como um desafio estrutural nos resultados de saúde da população, nomeadamente através da maior prevalência de doenças crónicas e com consequências na pressão sobre os sistemas de saúde regionais.
- 366 Não existem diferenças significativas entre a esperança média de vida nesta região e o resto do Continente, sendo o valor médio de 80 anos de idade.
- 367 De acordo com os Censos de 2011, foi possível calcular a proporção de população residente que apresentava dificuldade na realização de atividades básicas, quer por relatar problemas de visão, audição, locomoção, memória, autonomia e capacidade de comunicação com outrem.
- 368 Os indicadores analisados permitem identificar que em todas estas dificuldades auto relatadas, o Alentejo e o Alentejo Central apresentam um pior desempenho do que o Continente, tendo, no entanto, o Alentejo Central ligeiras melhorias de desempenho face à Região. No que se refere à autonomia dos indivíduos (em tomar banho ou vestir-se sozinho), o Alentejo Central apresentou piores resultados do que as outras unidades territoriais em comparação. Estas dificuldades relatadas poderão contribuir para a fragilidade de saúde dos indivíduos e para o desenvolvimento de uma incapacidade funcional, o que por sua vez poderá comprometer a médio e longo prazo a capacidade adaptativa às alterações climáticas.
- 369 A proporção de utentes que estão inscritos nos serviços de cuidados de saúde primários com um diagnóstico associado ao consumo de álcool ou drogas é superior em Portugal Continental do que no Alentejo, tanto na NUTS II como na sub-região. Por outro lado, o registo de indivíduos com excesso de peso e com consumo de tabaco é mais frequente no Alentejo do que em Portugal Continental, revelando a prevalência de determinantes da saúde que poderão fragilizar os resultados da região.
- 370 Talvez associado a estes comportamentos de risco, a mortalidade proporcional mais elevada na região é a que ocorre por falência no aparelho circulatório, sendo que no Alentejo Central é onde se observam os valores mais elevados da proporção de mortes por esta causa (um terço do total da mortalidade no Alentejo Central é causado por doenças do aparelho circulatório). Do mesmo modo, a mortalidade

associada à ocorrência de diabetes é mais elevada no Alentejo Central do que nas outras áreas comparadas.

Tabela 58. Síntese estatística – estado de saúde da população

Indicadores		Unidade	Ano	Alentejo Central	Alentejo	Portugal Continental
Estado de Saúde da população	Índice de envelhecimento	Rácio	2015	189,7	190,4	149,6
	Esperança média de vida à nascença*	n.º anos	2013-2015	80,4	80,0	80,6
	Estimativa do número de pessoas que necessitam de Cuidados Paliativos ²¹	n.º	2015	1 656	7 909	78 210
	Proporção de população residente com muita dificuldade em andar ou subir degraus	%	2011	10,3	10,5	8,8
	Proporção de população residente com muita dificuldade em efetuar ações de memória ou concentração	%	2011	6,0	6,3	5,6
	Proporção de população residente com muita dificuldade em tomar banho ou vestir-se sozinho	%	2011	4,4	4,2	3,3
	Proporção de população residente com muita dificuldade em compreender os outros ou fazer-se compreender	%	2011	3,9	3,9	3,3
	Mortalidade proporcional por doenças do aparelho circulatório	%	2014	33,7	31,6	30,7
	Mortalidade proporcional por tumores malignos	%	2014	24,5	22,3	25,1
	Mortalidade proporcional por doenças do aparelho respiratório	%	2014	9,0	12,7	11,3
	Mortalidade proporcional por diabetes	%	2014	5,4	4,8	4,0
	Mortalidade proporcional por doenças do aparelho digestivo	%	2014	3,6	3,8	4,4
	Mortalidade proporcional por lesões e envenenamentos	%	2014	0,2	0,2	0,2

* - Calculado de acordo com a metodologia de 2007 (anos)

Fonte: INE / PORDATA / Observatórios Regionais de Saúde

371 A capacidade de adotar atitudes e comportamentos saudáveis está provavelmente ligada à educação da população. Nesse sentido, entende-se que os indivíduos sem escolaridade e/ou analfabetos representam um maior risco de iliteracia em saúde o que conduzirá a uma eventual menor utilização de cuidados de saúde primários. Nestes dois indicadores, o Alentejo apresenta piores resultados que o Continente. O Alentejo Central, embora não tenha um desempenho inferior à Região, apresenta também um desempenho baixo, mais próximo da NUTS II do que do Continente. Em 2011, 15% da população com idade superior a 15 anos do Alentejo Central não tinham frequentado nenhum nível de escolaridade e sensivelmente 9,5% da população era analfabeta (Tabela 59).

372 Pressupõe-se que a situação de desemprego contribui para uma fragilidade em termos de definição de necessidades básicas e de fragilidade emocional. Por outro lado, a sensação de insegurança e/ou medo podem inibir comportamentos saudáveis. Estes dois indicadores obtêm melhores resultados no Alentejo Central do que nas outras unidades territoriais comparadas. No caso da taxa de criminalidade,

²¹ Plano Estratégico para o Desenvolvimento dos Cuidados Paliativos

o Alentejo Central apresenta 26,1 crimes por mil habitantes em contraste com os 34,3 crimes por mil habitantes em Portugal Continental.

Tabela 59. Síntese estatística – situação de contexto

Indicadores		Unidade	Ano	Alentejo Central	Alentejo	Portugal Continental
Situação de contexto	Proporção da população residente com 15 e mais anos sem escolaridade	%	2011	15,1	15,5	10,3
	Taxa de analfabetismo	%	2011	9,3	9,6	5,2
	Beneficiários do subsídio de desemprego	%	2015	2,1	2,3	2,3
	Taxa de Criminalidade	n.º/permilagem	2015	26,1	30,4	34,3
	Taxa de condução com alcoolemia superior a 1,2	n.º/permilagem	2012	2,5	2,2	2,1
	Alojamentos familiares de residência habitual sem sistema de drenagem de águas residuais	%	2011	0,6	0,9	0,5
	Alojamentos familiares de residência habitual sem retrete	%	2011	1,5	1,6	0,7
	Alojamentos familiares de residência habitual sem água canalizada no alojamento	%	2011	0,6	0,9	0,6
	Alojamentos familiares de residência habitual sem ar condicionado	%	2011	70,2	77,7	89,5
	Alojamentos familiares de residência habitual sem aquecimento	%	2011	3,6	5,6	11,5
	Proporção de alojamentos sobrelotados	%	2011	8,7	9,3	11,0

Fonte: INE / PORDATA / Observatórios Regionais de Saúde

- 373 O saneamento básico, acesso a água canalizada e a existência de sistemas de controlo do ambiente térmico (aquecedor e/ou ar condicionado) são entendidos como elementos indicadores de uma maior ou menor vulnerabilidade a eventos climáticos com ligação ao estado de saúde. Pressupõe-se que quanto melhor o sistema de saneamento, menor a probabilidade de transmissão de doenças transmitidas pela água. Em conformidade com as outras unidades territoriais, o Alentejo Central apresentava ausência de sistema de drenagem de águas residuais em menos de 1% dos alojamentos familiares. No entanto, a proporção de alojamentos sem retrete era nesta sub-região mais do dobro do que em Portugal Continental (1,5% e 0,7%, respetivamente).
- 374 A capacidade de adaptar o ambiente térmico da habitação às necessidades de conforto bioclimático dos seus residentes, minimiza a exposição ao frio e ao calor em casos de eventos térmicos extremos. Nesse sentido, o Alentejo Central apresentava em 2011 ausência de ar condicionado em 70% dos alojamentos, valor este inferior ao registado na Região do Alentejo e em Portugal Continental (77,7% e 89,5%, respetivamente). Já relativamente à proporção de alojamentos familiares sem aquecimento o Alentejo Central apresentava um valor bastante inferior ao verificado em Portugal Continental (3,6% e 11,5%, respetivamente).

5.6.2 | IMPORTÂNCIA DO CLIMA E O IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

375 As alterações no clima global influenciam o funcionamento de muitos ecossistemas e das suas espécies, como tal, é previsível que venham a ter consequências na saúde das populações humanas. De acordo com o IPCC, os impactos das alterações climáticas podem ser agrupados nas seguintes categorias (Smith et al., 2014).

- » Impactos diretos – São os impactos resultantes da exposição direta aos elementos meteorológicos e que afetam a saúde humana. Nesta categoria consideram-se os efeitos diretos na mortalidade e morbilidade associados a extremos térmicos, como sejam as ondas de calor e de frio, e também os impactos resultantes de tempestades e inundações;
- » Impactos indiretos – São os impactos que estão associados às alterações das condições ambientais e que, por esta via, condicionam a saúde humana. Nesta categoria são incluídos os impactos resultantes das modificações dos ecossistemas que contribuem para a alteração da saúde humana, como por exemplo, o aumento da poluição atmosférica ou a transmissão de doenças transmitidas por vetores. São considerados, entre outros, o aumento de densidade de vetores que resulte da alteração nos regimes pluviométricos e as suas consequências no escoamento, assim como o aumento da replicação dos agentes patogénicos resultante da alteração dos limiares térmicos;
- » Impactos societários – São os impactos que resultam das alterações económicas ou sociais das comunidades e que por esta via podem afetar a saúde humana. Nesta categoria incluem-se a subnutrição e aumento de doenças mentais que possam resultar da alteração da produção agrícola ou da insegurança alimentar.

376 No presente estudo foram analisados os seguintes impactos das alterações climáticas na saúde:

- » Aumento de doenças associadas ao calor;
- » Degradação da qualidade do ar e aumento de pólenes e esporos;
- » Doenças associadas ao frio;
- » Doenças transmitidas por vetores;
- » Doenças transmitidas pela água.

Doenças associadas ao calor

377 Os períodos extremos de calor estão associados ao aumento da mortalidade devido a problemas respiratórios e cardíacos (Giles e Balafoutis, 1990; Ballester et al., 1997; Wolf et al., 2009). Estes períodos parecem ter um efeito ainda mais nefasto quando ocorrem no início do Verão, uma vez que nestas alturas a população encontra-se mais vulnerável por não ter tido ainda tempo para se aclimatizar ao calor estival (Michelozzi et al., 2007; McMichael et al., 2008).

378 A mortalidade relacionada com a exposição a temperaturas elevadas não se observa necessariamente no dia em que se registam os picos de calor. Regra geral, os picos de mortalidade apenas se fazem sentir entre um a três dias depois do pico de calor (Alberdi et al., 1998; Braga et al., 2002). Após o aumento da mortalidade causada pelo calor extremo é comum observar-se uma redução da mortalidade nas semanas seguintes ao fenómeno extremo. Este importante dado indica-nos que o calor possivelmente antecipa a mortalidade daquelas pessoas que seria expectável que viessem a morrer durante o espaço de tempo seguinte (Alberdi et al., 1998; Laschewski e Jendritzky, 2002). Este efeito de antecipação da mortalidade (harvesting effect) parece também dar indicações de que o efeito

do calor atua em particular na população mais vulnerável. Com base neste efeito, alguns autores têm vindo a referir que a mortalidade associada ao calor não é necessariamente evitável (Ekamper et al., 2009), embora possa ser minimizada.

- 379 De facto, sido identificado que na maior parte dos casos, as pessoas mais vulneráveis às ondas de calor são os idosos e as crianças (Kovats et al., 2004), os indivíduos que se encontram acamados ou fragilizados por alguma outra patologia, os que vivam sozinhos, ou os que habitem nos últimos andares dos edifícios (Semenza et al., 1996). Curriero e colaboradores (Curriero et al., 2002) identificaram também a importância dos aparelhos de ar condicionado para minimizar o impacto do calor na população.
- 380 Durante a vaga de calor de 2003 na Europa, estima-se que tenham morrido 52.452 pessoas, com especial destaque para a Itália e França onde terão morrido em conjunto mais de 32.000 pessoas. Este valor, embora corresponda à atualização dos dados conhecidos imediatamente a seguir a 2003 (Larsen, 2006), apenas diz respeito aos países da Europa que publicaram estudos sobre esta onda de calor, podendo, deste modo, subestimar o real impacto deste fenómeno extremo na mortalidade. Em Portugal, foram calculadas mais de 2.000 mortes em excesso devido ao calor nesse período (Paixão et al., 2003).
- 381 No âmbito do PIAA-AC foram analisadas as ondas de calor de acordo com o índice WSDI (Warm Spell Duration Index) para o clima atual e para dois cenários de forçamento radiativo e diferentes horizontes temporais, tendo em consideração unidades climáticas de resposta homogénea no Alentejo Central.
- 382 Com base no clima atual identificou-se uma tendência de aumento do número anual de dias em onda de calor, com significado estatístico, em todas as unidades climáticas do Alentejo Central, com exceção da Peneplanície Setentrional. Os maiores aumentos variaram entre +0,7 dias/década nas Serras e Planaltos e +2,2 dias/década na Peneplanície Meridional.
- 383 A cenarização das ondas de calor com base para os dois cenários de forçamento radiativo considerados (RCP 4.5 e RCP 8.5) e para o horizonte 2041-70 permitiram estimar um aumento do número máximo de dias em onda de calor de 7 a 17 dias. Estima-se que um aumento tão acentuado de número de eventos térmicos extremos no Alentejo Central irá colocar em causa a morbilidade e mortalidade humana, em especial através de ocorrência de episódios cardíacos e inflamações respiratórias na população associados à exposição ao calor.
- 384 Para além do aumento do número de dias em onda de calor, foi também estimada a frequência de noites tropicais (dias em que a temperatura mínima é superior a 20°C) para os dois cenários referidos anteriormente. Estes períodos, embora não possam ser classificados como extremos térmicos, são importantes na compreensão do efeito do calor na saúde humana, na medida em que são responsáveis por dificultar o repouso noturno dos indivíduos e/ou provocar a sensação de sobrecarga térmica acumulada e, desse modo, fragilizar a capacidade de resposta termofisiológica do corpo humano.
- 385 Foi identificado que a frequência de noites tropicais irá aumentar no Alentejo Central durante o Século XXI com uma maior incidência nos períodos de Verão podendo também se fazer sentir no Outono.

Degradação da qualidade do ar e aumento de pólenes e esporos

- 386 As alterações climáticas, em especial por efeito do aumento da temperatura do ar, irão degradar a qualidade do ar. É expectável que se registre uma concentração de poluentes atmosféricos como o ozono troposférico (O₃), partículas suspensas (PM) e a presença de agentes aerobiológicos. A

degradação da qualidade do ar e/ou o aumento de alergénios atmosféricos podem desencadear processos inflamatórios que conduzem a um aumento da morbilidade e mortalidade cardiopulmonar.

- 387 Existem atualmente seis estações do sistema de informação nacional sobre qualidade do ar localizadas no Alentejo sendo que destas, apenas uma representa o Alentejo Interior: a estação de Terena no Concelho do Alandroal.
- 388 Com base nos registos da década analisada (2005-2015), a concentração anual média de PM <10 µm (PM10) foi de 21,9 µg/m³. O ano de 2005 foi o ano com maiores níveis de PM10 (concentração anual média de 26,4 µg/m³). Em 2005, foram registados 24 dias de excedência e apenas nos últimos 3 anos da série (2013,2014 e 2015) é que se registaram valores anuais de concentração de PM10 inferiores aos recomendados pela OMS (20 µg/m³).
- 389 A manutenção de partículas suspensas na atmosfera está muito associada à inexistência de episódios de precipitação. Regra geral, quanto mais seco e quente for o ambiente, menor a probabilidade de deposição de partículas no solo. Desse modo, é expectável que a concentração de PM10 possa vir a aumentar no Alentejo Central, uma vez que se projeta uma redução do número de dias de precipitação, designadamente na Primavera, Verão e Outono.
- 390 É importante salientar que os incêndios são uma poderosa fonte de produção de material fino suspenso na atmosfera, pelo que se reforça a possibilidade de a tendência de concentração de PM10 vir a aumentar na sequência do aumento de fenómenos meteorológicos extremos, redução de precipitação e aumento da temperatura.
- 391 O ozono troposférico é um poluente secundário que se forma pela reação fotoquímica que envolve óxidos de nitrogénio (NOx), o metano (CH₄), o monóxido de carbono (CO), e compostos orgânicos voláteis (COVs). A formação do ozono requer geralmente intensidade solar e ausência de precipitação. A concentração média anual de base octo-horária de ozono registada no Alandroal foi de 45,8 µg/m³. Durante o período analisado, apenas foram registados 4 dias de excedência de concentração.
- 392 A presença de ozono é responsável por desencadear episódios de doenças respiratórias, em especial pela irritação do sistema respiratório e pelo exacerbar de asma. Neste contexto, é expectável que devido ao aumento da temperatura do ar e da diminuição da precipitação projetada para o Alentejo Central que o número de casos de doenças respiratórias venha a aumentar.

Doenças associadas ao frio

- 393 As vagas de frio estão associadas a um incremento de mortes por doenças cardíacas e respiratórias (Freire, 1996; Eurowinter, 1997; Nayha, 2005; Dilaveris et al., 2006) afetando em especial a população idosa (Rudge e Gilchrist, 2005; Hajat et al., 2007). Alguns autores referem que a mortalidade relacionada com o frio pode fazer-se sentir até 15 dias após o pico de frio (Kunst et al., 1994; Alberdi et al., 1998; Braga et al., 2002; Keatinge, 2002). No entanto, estas causas de morte respondem de modo desigual ao frio. Alberdi e colaboradores (Alberdi et al., 1998) identificaram que durante episódios extremos de frio parece haver uma resposta da mortalidade mais imediata nas doenças coronárias e mais prolongada nas doenças respiratórias (possivelmente por as últimas se associarem a processos infecciosos).
- 394 Ao contrário do que acontece com os períodos extremos de calor, não parece haver um efeito de antecipação da mortalidade causada pelo frio, isto é, após existir um pico de mortalidade causada pelo frio, não se observa uma diminuição da mortalidade nas semanas seguintes (Kunst et al., 1994;

Michelozzi et al., 2007). Esta informação aponta para que o frio tenha um efeito direto na mortalidade, não obstante o estado de saúde dos indivíduos. Deste modo, é expectável que, pelo menos em teoria e ao contrário do que acontece com os períodos extremos de calor, se possa evitar uma parte significativa da mortalidade devido ao frio.

- 395 Para além disso, os episódios de frio extremo parecem provocar as mesmas consequências na mortalidade, independentemente da estação do ano e do número de vezes em que ocorrem, o que sugere que perante os episódios do frio extremo não se assista à aclimatização por parte dos indivíduos (Díaz et al., 2005; Kysely et al., 2009).
- 396 Com base no clima atual identificou-se uma tendência de diminuição do número anual de dias em onda de frio, com significado estatístico, em todas as unidades climáticas do Alentejo Central.
- 397 A cenarização das ondas de frio com base para os dois cenários de forçamento radiativo considerados (RCP 4.5 e RCP 8.5) e para o horizonte 2041-70 permitiram estimar uma diminuição do número máximo de dias em onda de frio de 3 a 5 dias, o que possivelmente poderá constituir-se como um impacto positivo na saúde da população.
- 398 A mortalidade durante os períodos extremos de frio corresponde apenas a uma pequena parte das vidas reclamadas pelo frio ao longo de um ano, ou seja, independentemente do que se passa durante os fenómenos extremos, a variação da mortalidade apresenta padrões típicos de sazonalidade, com maior incidência da mortalidade durante os meses de janeiro e fevereiro e com menor incidência em agosto, no hemisfério Norte.
- 399 Praticamente todas as regiões do globo têm observado este padrão sazonal da mortalidade, com um aumento de mortes durante os meses de Inverno (Falagas et al., 2009) a que os autores designam excesso de mortalidade no Inverno (EMI).
- 400 Apenas parte da mortalidade durante o Inverno se atribui ao efeito direto do frio. Segundo Laake e Sverre (Laake e Sverre, 1996), os episódios de hipotermia correspondem a menos de 3% das mortes em excesso no Inverno. As principais causas de morte em excesso no Inverno parecem estar associadas a problemas cardiovasculares e respiratórios, em muitos casos, a uma conjugação dos dois, isto é, muito frequentemente, infeções respiratórias ou episódios de gripe desencadeiam processos de falência cardíaca que originam a morte dos indivíduos (Donaldson e Keatinge, 2002; Keatinge, 2002; Nayha, 2002; Stewart et al., 2002; Nayha, 2005). Contudo, Donaldson e Keatinge (Donaldson e Keatinge, 2002) calcularam que no Reino Unido estes episódios inflamatórios apenas se associam a 3% do excesso de mortalidade no Inverno, embora outros estudos tenham avançado com valores na ordem dos 19% (Fleming, 2000).
- 401 Na Europa, estima-se que existam todos os anos 250 mil excessos de mortes durante o Inverno, 70% destes casos estão associados a doenças cardíacas e 15% a doenças respiratórias (Eurowinter, 1997; Mercer, 2003). Apenas no Reino Unido, estima-se que ocorram em média 30 000 mortes em excesso todos os Invernos (Wilkinson et al., 2004).
- 402 Este fenómeno tem vindo a diminuir gradualmente nas últimas décadas (Kunst et al., 1991; Carson et al., 2006), no entanto continua a ser bastante mais elevado em países como Portugal, Espanha, Irlanda, Inglaterra e País de Gales (Lawlor et al., 2000; Healy, 2003) do que noutros países europeus com clima semelhante, revelando-se mesmo como uma preocupação em termos de saúde pública nalguns destes países. O facto de o EMI ser mais pronunciado em climas amenos do que frios, sugere que a sua explicação está mais associada a outros fatores que não à temperatura.

- 403 Os fatores explicativos mais referidos são comportamentais (Eurowinter, 1997; McKee et al., 1998; Goodwin et al., 2000) e de qualidade da habitação (Aylin et al., 2001; Healy, 2003; Hajat et al., 2007; El Ansari e El-Silimy, 2008).
- 404 Um estudo sobre o excesso de mortalidade no inverno por doenças do aparelho circulatório e respiratório (Almendra et al., 2017) procurou cruzar o risco de incidência destas doenças com o risco de sazonalidade das mesmas. Os resultados permitiram identificar que no Alentejo Central o elevado risco de incidência coincide com o elevado risco de sazonalidade. Segundo os autores, estes casos sugerem que o efeito de exposição ao frio precipita o estado de saúde da população, por si já em situação de risco. Deste modo, considera-se que estas são áreas de intervenção prioritária e que a adaptação passará sempre pela melhoria dos determinantes de saúde, mas também pelas melhorias na proteção ao frio.
- 405 Com as alterações climáticas, espera-se uma diminuição do efeito do frio na mortalidade, na medida em que se projeta para o Alentejo Central uma tendência generalizada de subida da temperatura do ar (mínima e máxima) assim como uma diminuição de dias de geada e de dias em onda de frio:
- » Aumento da temperatura média, à escala anual (+1,5 °C a +2,2 °C);
 - » À escala sazonal, o aumento da temperatura média ocorre em todas as estações do ano, sendo mais forte no Verão (+2,3 °C a +2,7 °C);
 - » Aumento da temperatura mínima, à escala anual (+1,4 °C a +2,0 °C);
 - » À escala sazonal, o aumento da temperatura mínima ocorre em todas as estações do ano, sendo mais forte no Verão (+1,8 °C a +2,5 °C);
 - » Diminuição da frequência de geadas, à escala anual (-1,8 a -3,3 dias);
 - » Diminuição do número máximo de dias em ondas de frio, à escala anual (-2,7 a -5,0 dias).

Doenças transmitidas por vetores

- 406 Um dos impactes indiretos expectáveis das alterações climáticas é o aumento da incidência de doenças infecciosas, nomeadamente, de doenças transmitidas por vetores (Parry et al., 2007). O aumento destas doenças está associado à sensibilidade que os sistemas biológicos têm às variáveis climáticas e que condicionam fortemente tanto a distribuição geográfica como a dinâmica do ciclo de vida dos seus agentes.
- 407 O efeito das condições climáticas na transmissão de doenças faz-se sentir tanto no ciclo de vida dos agentes patogénicos (que poderão desenvolver-se mais rapidamente dentro do hospedeiro e, desse modo, aumentar a probabilidade de sucesso de transmissão na picada), como poderá influenciar a expansão em latitude dos habitats que favorecem os limiares de tolerância dos vetores (através do aumento da temperatura do ar e humidade, assim como da alteração nos padrões de precipitação) e, desse modo, aumentar a probabilidade de transmissão, como poderá ainda favorecer o contacto entre ser humano-vetor (por exemplo em casos de cheias/inundações que permitirão a criação de potenciais reservatórios em áreas urbanas).
- 408 Em Portugal, algumas doenças infecciosas transmitidas por vetores e pela água são de declaração obrigatória. Com base na consulta da base de dados das doenças de declaração obrigatória foram apurados os registos no Alentejo para as doenças transmitidas por vetores.

- 409 No Alentejo, entre 2015 e 2017, foram declarados 32 casos de Febre da carraça (Febre escaro-nodular - Rickettsiose) dos quais três eram de residentes no Alentejo Central. No mesmo período foram declarados na Região 3 casos de Doença de Lyme (ou Borreliose de Lyme), sem que houvesse registo de algum caso no Alentejo Central. Estas doenças são endémicas em Portugal e a sua taxa de incidência em Portugal continua a ser uma das mais elevadas dos países da bacia do Mediterrâneo. A transmissão faz-se por via da picada de artrópodes (na Febre escaro-nodular o vetor é a *Rhipicephalus sanguineus*, ou carraça do cão, e no caso da Borreliose de Lyme a picada é feita habitualmente por carraças do género *I. ricinus*). Para que haja sucesso de transmissão das doenças, os artrópodes terão de estar infetados com os agentes patogénicos *Rickettsia conorii* e *Borrelia burgdorferi*, respetivamente.
- 410 Estas doenças apresentam um período de transmissão sazonal com maior incidência entre a Primavera e o início do Verão, tanto pela densidade de artrópodes vetores que é maior nesta altura do ano, como pelo maior contato entre hospedeiro-vetor, justificado pela maior frequência de atividades em ambiente exterior.
- 411 No mesmo período, foram declarados 22 casos de Malária no Alentejo, embora nenhum tivesse sido no Alentejo Central. A transmissão da Malária é provocada pela picada da fêmea de um mosquito vetor do género *Anopheles* que se encontre infetado por um protozoário do género *Plasmodium*. A Malária era endémica em Portugal até sensivelmente 1950 quando, através de campanhas de eliminação do vetor por via de pulverização de DDT, se conseguiu declarar oficialmente erradicada. Assim, estes casos de malária, não se tratam de episódios resultantes de um surto de doença epidémica, mas antes de casos de malária importada.
- 412 Apesar de ter sido erradicado o vetor no século XX, existe atualmente abundância de vetores competentes, não infetados em Portugal. Assim, estima-se que a subida da temperatura do ar e a frequência e intensidade de episódios de precipitação extrema no contexto das alterações climáticas possam favorecer as condições para expansão do vetor e da eficiência de transmissão da parasita, caso este seja reintroduzido o que, com os atuais sistemas de controlo disponíveis, não é provável.
- 413 Outra doença transmitida por vetores declarada no Alentejo é a Leishmaniose. A Leishmaniose é causada por parasitas do género *Leishmania* e é transmitida pela picada de dípteros da subfamília *Phlebotominae*, podendo ter como reservatório animais silváticos, o cão e o Homem. No caso da Leishmaniose Visceral afeta preferencialmente crianças e imuno-comprometidos. Os surtos de Leishmaniose têm estado associados à disponibilidade de reservatórios zoonóticos (Ashford, 1997) e a modificações ambientais, como a deflorestação (Molyneux, 1997).
- 414 Entre 2015-17, foram declarados 4 casos de Leishmaniose Visceral na Região do Alentejo, não havendo registos de casos no Alentejo Central.
- 415 Dado que a doença está presente em algumas partes do país e, tendo em conta o possível alastramento das condições ideais para a sobrevivência do parasita associada ao aumento da temperatura global, prevê-se que o risco de transmissão desta doença venha a aumentar no Alentejo Central.

Doenças transmitidas pela água e comida

- 416 Outro dos possíveis impactos indiretos das alterações climáticas na saúde pode ocorrer pela exposição a infeções associadas com a qualidade da água e de saneamento, quer através da ingestão de água

contaminada, quer pelo contacto com água de deficiente qualidade em zonas de recreio ou ainda pela comida.

- 417 Salvo quando por ação humana, a deterioração da qualidade da água resulta, na maior parte dos casos, da ocorrência de episódios de pluviosidade intensa e de variações na temperatura. A pluviosidade intensa pode conduzir ao aumento do risco de cheias e à consequente contaminação de aquíferos, à deterioração da qualidade de águas superficiais (podendo afetar a saúde dos que têm contacto com água em atividades de recreio) e ao aumento da florescência de organismos plânticos, consequência do aumento da concentração de nutrientes disponíveis na água (Reynolds, 1984 in Hunter, 2003; Albay, Matthiensen e Codd, 2005).
- 418 Por outro lado, o aumento da temperatura está associado à proliferação de microorganismos plânticos, como as cianobactérias (Amé, del Pilar Díaz e Wunderlin, 2003), e à multiplicação de agentes patogénicos na comida, como, por exemplo, a contaminação com salmonelas, frequente nos meses de Verão (Kovats et al., 2004). A incidência de doenças transmitidas pela água ocorre predominantemente por surtos associados à contaminação de abastecimentos de água na maioria dos casos por *Cryptosporidium* e *Campylobacter* (Hunter, 2003).
- 419 Entre 2015 e 2017, foram declarados 5 casos de Campilobacteriose, 4 de Giardíase e 41 casos de Salmoneloses no Alentejo, sendo que destes últimos, 11 eram de residência no Alentejo Central.
- 420 O aumento de fenómenos de precipitação intensa e concentrada, assim como o aumento da temperatura do ar, irão contribuir para a modificação dos limites geográficos dos agentes patogénicos, resultando num potencial aumento da exposição e, desse modo é expectável que o risco de doenças transmitidas pela água aumente. Na Europa, no entanto, as boas condições de saneamento básico e de abastecimento público atuais indicam que este risco se mantenha reduzido.
- 421 Sintetiza-se na Tabela 60 os impactes potenciais resultantes das alterações climáticas no setor da saúde humana

Tabela 60. Potenciais impactos das alterações climáticas no sector – Saúde Humana

Tendências Setoriais	Eventos Climáticos Potencialmente Impactantes	Impactes Potenciais Resultantes das Alterações Climáticas
» Aumento de doenças associadas ao calor	<ul style="list-style-type: none"> » Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos, tal como ondas de calor » Aumento da temperatura do ar 	<ul style="list-style-type: none"> » 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. » Pelos mesmos motivos, é expectável observar 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). » Com o aquecimento global, estima-se que haja um aumento de noites tropicais, o que poderá ter um impacto negativo na carga térmica suportada pelo corpo humano dos indivíduos o que poderá aumentar os casos de fadiga, desidratação e que, em alguns casos, poderá contribuir para o desencadear de episódios cardiorrespiratórios.
» Degradação da qualidade do ar (aumento da produção e de concentração de poluentes atmosféricos)	<ul style="list-style-type: none"> » Aumento da temperatura do ar » Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos, tal como ondas de calor 	<ul style="list-style-type: none"> » 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. » É expectável que se assista a uma concentração de ozono como resultado das alterações climáticas, o que poderá contribuir para o aumento de situações de risco e de excedência dos valores limites reconhecidos atualmente.

Tendências Setoriais	Eventos Climáticos Potencialmente Impactantes	Impactes Potenciais Resultantes das Alterações Climáticas
		<ul style="list-style-type: none"> » O aumento da frequência de fogos, associado ao aumento da temperatura do ar e de frequência e intensidade de eventos térmicos extremos, poderá contribuir para a produção de partículas e de outros elementos potencialmente perigosos para a saúde humana. » Face a estas condições, estima-se o aumento da incidência de doenças cardiorrespiratórias associadas à poluição atmosférica, assim como a exacerbação de patologias respiratórias atuais.
<ul style="list-style-type: none"> » Aumento de alergias associadas aos pólenes e esporos 	<ul style="list-style-type: none"> » Aumento da temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> » Como resultado das alterações climáticas, pode dar-se uma antecipação da polinização das plantas e do aumento das temperaturas no verão, o que se traduz numa extensão da sazonalidade dos períodos de maior perigo de concentração de alergénios no ar. » Adicionalmente, a concentração de CO2 na atmosfera pode, em alguns casos, contribuir para uma maior produção de pólenes.
<ul style="list-style-type: none"> » Doenças associadas ao frio 	<ul style="list-style-type: none"> » Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos, tal como ondas de frio » Aumento da temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> » Embora se preveja uma diminuição dos dias frios, o expectável aumento da magnitude de episódios extremos pode contribuir para ondas de frio com um potencial impacto negativo na saúde humana, nomeadamente através da incidência de doenças respiratórias.
<ul style="list-style-type: none"> » Diminuição do excesso de mortalidade no inverno 	<ul style="list-style-type: none"> » Aumento da temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> » O excesso de mortalidade no inverno é um fenómeno que se regista praticamente em todas as regiões temperadas e que sugere uma vulnerabilidade ao frio por parte da população. Embora a mitigação deste fenómeno esteja muito associado às medidas comportamentais de proteção ao frio, e não necessariamente fisiológicas, estima-se que o aumento da temperatura do ar possa contribuir positivamente para a diminuição do excesso de mortalidade e morbilidade no inverno nas regiões temperadas, em especial na mortalidade associada a doenças do aparelho circulatório e do aparelho respiratório.
<ul style="list-style-type: none"> » Doenças transmitidas por vetores 	<ul style="list-style-type: none"> » Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos, tal como episódios de precipitação intensa, » Aumento da temperatura » Aumento do número de dias favoráveis ao desenvolvimento de vetores 	<ul style="list-style-type: none"> » Em termos gerais as alterações climáticas estão associadas a uma maior incidência de doenças transmitidas por vetores, por alteração do ciclo de vida dos vetores como dos próprios agentes patogénicos. » O aumento da temperatura do ar pode acelerar a taxa metabólica dos vetores, a taxa de crescimento da população e a frequência de refeições sanguíneas, contribuindo para o aumento da densidade de vetores. Por outro lado, a temperatura pode aumentar a extensão da época de transmissão do vetor, aumento a sua eficácia na transmissão. » Do mesmo modo, os episódios de precipitação intensa podem provocar escoamento superficial acentuado, como possibilidade de ocorrência de cheias e inundações, contribuindo para a criação de potenciais criadouros para os vetores (nos casos dos mosquitos). » O aumento da temperatura pode ainda favorecer o desenvolvimento de algumas doenças, como seja a malária, na medida em que encurta o ciclo esporogónico do Plasmodio e, desse modo, contribui para a maior probabilidade de este completar os seus estádios de desenvolvimento no interior do vetor, o que indiretamente aumenta a probabilidade de transmissão da doença. » É expectável que o risco de doenças transmitidas por vetores venha a aumentar na Europa, com especial atenção para a possível reintrodução de Malária na Europa de Leste, na introdução do vetor do Dengue no Sul da Europa, e no aumento do risco de infeções por Leishmania e de infeções transmitidas por carraças, como a Encefalite e Doença de Lyme.
<ul style="list-style-type: none"> » Doenças transmitidas pela água 	<ul style="list-style-type: none"> » Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos, tal como episódios de precipitação intensa, 	<ul style="list-style-type: none"> » Episódios de precipitação intensa, associados a eventos meteorológicos extremos, podem degradar as infraestruturas de saneamento e/ou transportar agentes microbiológicos para reservatórios de água, o que poderá aumentar a probabilidade de transmissão indireta de doenças como a Criptosporidíase, Amebíase, Giardíase, Febre tifoide e outras infeções.

Tendências Setoriais	Eventos Climáticos Potencialmente Impactantes	Impactes Potenciais Resultantes das Alterações Climáticas
	» Aumento da temperatura.	<p>» Ao alterarem-se os padrões climáticos, podem também variar os limites geográficos dos agentes patogénicos, resultando num potencial aumento da exposição e risco de infeção para os humanos.</p> <p>» O risco de transmissão destas doenças é, no entanto, diminuto em Portugal uma vez que a sua transmissão depende fortemente dos sistemas de saneamento.</p>

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

5.6.3 | IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS

- 422 De acordo com o PIC foi possível identificar um total de 331 eventos meteorológicos no Alentejo Central com possível impacto no setor da Saúde Humana (Tabela 61).
- 423 A identificação de impactos na saúde associados a estes eventos nem sempre é direta, o que torna difícil a sua determinação e quantificação. Por este motivo, a identificação de impactos na saúde resultante de episódios climáticos ocorridos no Alentejo Central, poderá eventualmente estar subestimada. Por um lado, os resultados na saúde associados à ocorrência de eventos climáticos resultam, muito frequentemente da concorrência de múltiplos fatores ambientais que obrigam a uma leitura multidisciplinar. Por outro lado, nos casos em que impacto não é direto, o efeito das variáveis meteorológicas no estado de saúde da população faz-se sentir dias ou semanas após a ocorrência do evento e dificulta o seu registo.
- 424 O PIC, ao efetuar o levantamento sobre os eventos climáticos ocorridos no Alentejo Central permite identificar os principais impactos e as consequências que lhes estão associadas. Salienta-se que os impactos identificados nas diferentes tipologias de evento climático raramente estabeleceram uma associação à saúde humana, muito provavelmente pela dificuldade de quantificação do efeito indireto do clima na saúde humana, com o referido anteriormente.
- 425 Os episódios de precipitação excessiva e as temperaturas elevadas foram os eventos climáticos mais frequentes, perfazendo em conjunto mais de 85% de todos os episódios registados no PIC. Naturalmente, a ocorrência de cheias e inundações, assim como o deflagrar de incêndios foram os impactos mais frequentes.

Tabela 61. Síntese dos resultados do perfil dos impactos climáticos e da recolha documental – Saúde Humana

Variáveis	Detalhe das Variáveis	Resultados
Total de eventos climáticos (n.º)	Precipitação excessiva	175
	Temperaturas elevadas	107
	Vento forte	33
	Secas	7
	Temperaturas baixas	5
	Outros (qualidade do ar)	3
	Trovoadas/Raios	1
Total de impactos registados (n.º)	Cheias e inundações	158
	Incêndios	78
	Danos para a saúde (doença, ferimentos, morte, etc.)	40
	Danos para as infraestruturas	28
	Danos em edifícios	15
	Danos na vegetação	16
	Redução dos níveis médios de água nos reservatórios	5

Variáveis	Detalhe das Variáveis	Resultados
	Deslizamento de terra	2
	Danos para a agricultura e pecuária	1
	Falta de segurança rodoviária	1
Total de consequências registadas (n.º)	Queda de árvores ou estruturas	22
	Inundações	17
	Incêndios	15
	Danos infraestruturas	9
	Danos na saúde humana	8
	Danos em edifícios	6
	Degradação da qualidade da água	5
Total dos eventos climáticos que tiveram importância alta (n.º)	Temperaturas elevadas	43
	Precipitação excessiva	10
	Vento forte	5
	Secas	3
	Temperaturas baixas	1
Total dos eventos climáticos que tiveram eficácia de resposta alta (n.º)	Temperaturas elevadas	47
	Precipitação excessiva	30
	Vento forte	16
	Secas	4
	Temperaturas baixas	1
Total dos eventos climáticos, com importância alta e moderada, que tiveram eficácia de resposta baixa (n.º)	Temperaturas elevadas	2
	Temperaturas baixas	1
	Precipitação excessiva	1

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 426 A maior parte dos eventos sinalizados apresentam um potencial impacto direto para a saúde humana, com destaque para a frequência de episódios associados a precipitação excessiva. De fato, é nesta tipologia de eventos que foram mais frequentemente sinalizados os impactos diretos em indivíduos. Salientam-se 5 casos com despiste automóvel e 3 casos de necessidade de resgate de população em emergência sinalizados em episódios de precipitação excessiva.
- 427 Dado que os episódios de precipitação excessiva são os mais frequentes, sugere-se ainda a consideração de possibilidade de degradação da qualidade da água por via de contaminação de reservatórios em casos de cheias, assim como a probabilidade de criação de reservatórios zóoticos que facilitem o desenvolvimento de vetores.
- 428 O caso mais grave de um evento climático para a saúde humana foi registado num episódio de frio, onde se contabilizou a morte de um idoso. Mais nenhum episódio relacionado com o frio foi identificado como tendo impacte para a saúde no Alentejo Central. Embora se assista atualmente a uma tendência de subida da temperatura do ar na Região, o efeito do frio é ainda responsável por danos na saúde que importa identificar.
- 429 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 período no qual houve um excesso de mortalidade de 85 pessoas.
- 430 Apesar de não se constituírem como episódios climáticos, no presente relatório optou-se por incluir os eventos que foram assinalados no PIC como dias de massa de ar oriundas do Norte de África e

responsáveis por trazer poeiras até ao continente europeu. De fato, foram registados 3 momentos em que a qualidade do ar estava afetada com uma grande concentração de partículas (PM10).

- 431 De sublinhar ainda que todos os eventos climáticos registados no PIC apresentam um potencial risco para a saúde humana, nomeadamente através do efeito direto dos episódios assinalados. Tendo em conta os atuais eventos identificados e, considerando ainda os impactos indiretos expectáveis, considera-se que atualmente o contexto climático no Alentejo Central desencadeia episódios capazes de ameaçar a saúde humana.
- 432 No contexto das alterações climáticas considera-se que estas serão reforçadas e que irão predominar os impactos negativos do clima na saúde humana nesta região, embora em alguns aspetos possa ser beneficiada.

5.6.4 | AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA SUB-REGIONAL

- 433 A forma de lidar com os efeitos dos eventos climáticos adversos é um indicador importante para identificar a capacidade adaptativa de um território. Uma região que disponha de medidas e de recursos planeados para fazer face a esses eventos estará melhor preparada para enfrentar os impactos das alterações climáticas, reduzindo as suas consequências.
- 434 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 Tabela 62).

Tabela 62. Matriz-síntese de ações para lidar com os efeitos dos eventos climáticos – Saúde Humana

Tipologia de Evento e de Impacto	Ações/Respostas Mais Frequentes
» Precipitação excessiva: cheias e inundações	» Reposição das condições iniciais (trabalhos de remoção dos destroços e controlo de trânsito) » Auxílio à população (Resgate de pessoas e retirada de bens)
» Temperaturas elevadas: deflagração de incêndios	» Combate às chamas em floresta, mato e área agrícola
» Temperaturas baixas: danos para a saúde	» Divulgação de alertas e medidas de prevenção
» Vento forte: danos para infraestruturas	» Reposição das condições iniciais (remoção das árvores das vias de trânsito)
» Secas: redução dos níveis médios de água nos reservatórios	» Divulgação de medidas de prevenção

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 435 Atendendo às consequências dos eventos climáticos registados, as ações e as respostas têm sido resultantes da atuação conjunta de várias entidades (Tabela 63), com destaque para os serviços municipais de proteção civil, estrutura que tem como missão executar e coordenar as políticas municipais de proteção civil, prevenindo os riscos associados ao setor e minimizando os efeitos negativos dos eventos. No contexto dos municípios do Alentejo Central, estes serviços têm um papel preponderante no alerta para eventos extremos, gestão e minimização das suas consequências na saúde humana.

Tabela 63. Matriz-síntese dos principais intervenientes nas ações e respostas no Alentejo Central – Saúde Humana

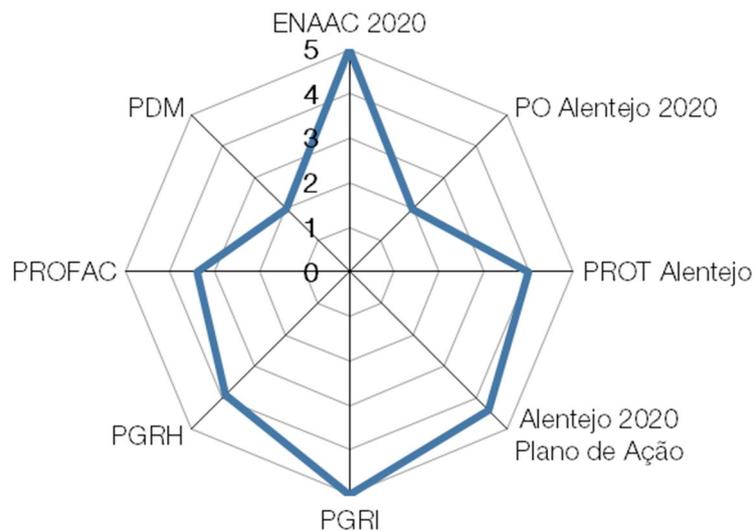
Instituições responsáveis pelo planeamento da resposta	Instituições responsáveis pela execução da resposta
<ul style="list-style-type: none"> » Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) » Comando Distrital de Operações de Socorro de Évora (CDOS) » Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central (CIMAC) » Câmaras Municipais (CM) 	<ul style="list-style-type: none"> » Câmaras Municipais (CM) » Serviços Municipais de Proteção Civil (SMPC) » Bombeiros Voluntários Municipais (BVM) » Guarda Nacional Republicana (GNR) » Polícia de Segurança Pública (PSP) » Direção Geral de Saúde (DGS) » Empresas fornecedoras de energia elétrica » Empresas prestadoras de serviços de telecomunicações » Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM)

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 436 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 pelo planeamento e pela execução das ações. O critério utilizado para esta avaliação baseou-se na resposta operacional dos agentes referidos aos pedidos de socorro que resultaram dos eventos ocorridos no Alentejo Central.
- 437 Os mecanismos e procedimentos definidos para responder à tipologia de eventos e de impactos anteriormente identificados estão estabelecidos, designadamente nos PMEPC dos municípios do Alentejo Central. Os PMEPC da sub-região assumem-se como documentos formais que definem as orientações relativamente ao modo de atuação dos agentes de proteção civil e das entidades com dever de cooperação em operações de proteção civil, com o intuito de organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias à resposta na iminência ou ocorrência de eventos climáticos extremos.
- 438 As maiores limitações que se identificam no planeamento das respostas estão associadas a questões financeiras (elevados custos de intervenção ou orçamentos reduzidos, designadamente por parte das corporações de bombeiros municipais); organizacionais (recursos físicos ou humanos reduzidos) e culturais (designadamente na concretização de procedimentos preventivos por parte dos responsáveis de algumas unidades comerciais em perímetro urbano).
- 439 Neste contexto, 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. Essa otimização deve considerar o aperfeiçoamento de serviços na área da avaliação de riscos, planeamento de emergência e urbanístico e instrumentos operacionais que permitam:
- » A criação de um sistema de previsão meteorológica num Centro de Operações Regional Integrado, uma plataforma integradora de dados oriundos de diversas entidades e em diferentes formatos, de apoio à decisão e que inclua uma componente de custo-benefício;
 - » O aprofundamento do conhecimento sobre os eventos climáticos, respetivos impactos e consequências, no sentido do Alentejo Central dispor de uma base de dados detalhada, atualizada e georreferenciada que facilite o planeamento da resposta.

- 440 A descrição e a avaliação da capacidade adaptativa regional devem, também, atender ao contributo dos planos e estratégias para lidar com as alterações climáticas. Nesse sentido foram analisados um conjunto amplo de documentos (Anexos) com relevância para o setor.
- 441 Sistematiza-se, na figura seguinte, os principais planos e estratégias nacionais, regionais e municipais relevantes para a capacidade adaptativa no âmbito das temáticas analisadas no setor da saúde.

Figura 63. Avaliação do contributo dos planos, estratégias e programas para a capacidade adaptativa sub-regional – Saúde Humana



Legenda: 5. Contributo Muito Significativo 1. Sem Contributo
Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 442 Estes planos, estratégias regionais e municipais e programas podem contribuir de forma decisiva, pelas suas características, para o robustecimento da capacidade adaptativa do Alentejo Central e, conseqüentemente, promover a diminuição da vulnerabilidade regional em matéria de alterações climáticas no setor da Saúde Humana (Anexos):
- » Todos os objetivos da Estratégia Nacional para a Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC) concorrem para a capacidade adaptativa regional, designadamente direcionados para o conhecimento sobre as alterações climáticas, implementação de medidas e integração da adaptação nas diversas políticas sectoriais;
 - » O Programa Operacional Regional do Alentejo (POR ALENTEJO 2020) apresenta vários objetivos que fortalecem a capacidade adaptativa regional nomeadamente no que diz respeito a eficiência energética e a transição para comunidades de baixo consumo de carbono, assim como o combate à iniquidade na saúde e na literacia e na formação/instrução das comunidades;
 - » O Plano Regional de Ordenamento Regional de Ordenamento do Território do Alentejo (PROTA) contribui com a definição de objetivos estratégicos a promoção de cuidados primários de saúde para a população vulnerável e isolada, assim como na mitigação dos riscos ambientais e na monitorização da qualidade do ar e na manutenção de sistemas de alerta eficazes;
 - » A Estratégia Integrada de Desenvolvimento Territorial Alentejo Central 2020 (ALENTEJO CENTRAL 2020) fortalece a capacidade adaptativa do Alentejo Central na medida em que estabelece nos

seus objetivos a valorização e proteção ambiental e adaptação às alterações climáticas, como também a promoção de estruturas urbanas sustentáveis e de baixo carbono;

- » Plano Regional de Ordenamento Florestal do Alentejo Central (PROFAC) identifica nos seus objetivos a necessidade de promoção de ações de prevenção dos fogos florestais, e a diversificação de usos da floresta, fornecendo, desse modo ao Alentejo Central instrumentos de gestão que poderão reforçar a sua capacidade de adaptação às alterações climáticas;
- » Os Planos de Gestão das Região Hidrográficas (PGRH - RH5, RH6 e RH7) definem alguns objetivos que visam quer a monitorização, quer a concretização de ações concretas, de uma gestão eficiente da água, com relevância para a capacidade adaptativa no setor da saúde;
- » Todos os objetivos dos Planos de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI) – Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5A) e Sado/Mira (RH6) contribuem fortemente para reforçar a capacidade adaptativa do Alentejo Central, permitindo aumentar a perceção do risco de inundação e das estratégias de atuação na população e melhorar o conhecimento e a capacidade de previsão para a adequada gestão do risco de inundação e melhorar a resiliência e diminuir a vulnerabilidade dos elementos situados nas áreas de possível inundação;
- » A maioria dos Planos Diretores Municipais (PDM) identifica igualmente objetivos que podem contribuir indiretamente para a capacidade adaptativa do Alentejo Central, embora em nenhum documento seja referenciando o sector da saúde humana.

5.7 | SEGURANÇA DE PESSOAS E BENS

5.7.1 | CONTEXTUALIZAÇÃO

- 443 O setor da Segurança de Pessoas e Bens reflete, no contexto da ENAAC 2020, as preocupações com o potencial aumento da magnitude e frequência das cheias, secas, ondas de calor e do risco de incêndios florestais, que se repercutem no aumento generalizado da exposição das pessoas, bens e serviços a riscos ambientais. Os potenciais impactos decorrentes do agravamento destes fenómenos para a segurança das pessoas e bens observam-se na possibilidade de perdas humanas, nos danos materiais, na degradação dos recursos (água, solos, biodiversidade) e na interrupção de serviços (rede elétrica, comunicações, transporte, energia).
- 444 A sub-região do Alentejo Central ocupa 8% do território continental, com 7.393,4 km² de área total dos 14 municípios que a compõem. A população residente corresponde a 166.726 pessoas, com uma densidade populacional média de 23 pessoas/km². Na sub-região contabilizam-se 80.100 edifícios clássicos e 98.068 alojamentos familiares (INE, 2012).
- 445 Entre 2001 e 2011, a sub-região do Alentejo Central sofreu um decréscimo da população, registando uma variação negativa de -3,93%, superior à variação média verificada na região do Alentejo (-2,48%) e contrária à variação positiva registada em Portugal Continental (+1,1%). Os grupos etários mais jovens registaram maiores variações, de -26,99% para o grupo etário 15-24 anos e de -8,39 no grupo dos 0-14 anos. O grupo etário de 65 e mais anos registou uma variação positiva, de 4,85%. Os concelhos de Mourão e Alandroal registaram o maior decréscimo populacional, superior a 10%, enquanto os concelhos de Évora, Vendas Novas e Viana do Alentejo registaram um aumento de população, entre 0,14 e 2,28% (INE, 2012).
- 446 O território do Alentejo Central apresenta altitudes até cerca de 600m, mais elevadas a nordeste, e integra parcialmente três bacias hidrográficas: Guadiana, Sado e Tejo. A precipitação média anual ronda os 480mm, inferior à média do país, e a média da temperatura máxima é de 31,1°C, superior à média nacional (28°C) (IPMA, 2017).
- 447 No uso do solo, destaca-se a predominância do Montado, composto por espécies autóctones de sobreiro e azinheira, ocupando 54% da área da sub-região (Baptista et al., 2013).
- 448 Entre 2000 e 2015, registaram-se diversas ocorrências associadas a riscos naturais e mistos. Durante este período, registou-se uma área ardida acumulada de cerca de 32.500 ha (325 km²), o que corresponde a 4,5% da área total da sub-região (ICNF, 2017). Registaram-se 3 episódios de cheias, duas no ano 2000 e uma em 2005, especificamente nos concelhos de Arraiolos, Estremoz e Montemor-o-Novo (DISASTER, 2016). Registaram-se igualmente situações de seca meteorológica em 7 anos do período considerado (44%), 3 dos quais em seca severa (IPMA, 2017). Em relação a ondas de calor, foram registadas em 14 anos ao longo deste período, com variações anuais entre os 6 e os 32 dias com registos de WSDI (Warm Spell Duration Index, E-OBS, 2016).

Tabela 64. Síntese estatística – Segurança de Pessoas e Bens

Indicadores	Unidade	Ano	Alentejo Central	Região Alentejo	Portugal Continental
População residente	n.º	2011	166.822	757.302	9.869.343
Densidade populacional	n.º/km2	2011	23	24	113
Variação da população 2001-2011	%	2011	-3,93	-2,48	+1.1
Alojamentos familiares	n.º	2011	98.068	470.494	5.639.512
Anos com incêndios florestais	n.º	2000-2017	14	n.a.	n.a.
Anos com ondas de calor	n.º		14	n.a.	n.a.
Anos com registo de seca	n.º		7	n.a.	n.a.
Anos com cheias/inundações	n.º		13	n.a.	n.a.
Anos com registo de ventos fortes	n.º		14	n.a.	n.a.
Anos com movimentos de vertente	n.º		2	n.a.	n.a.

n.a. Não avaliado

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017), com base em INE e outras fontes

- 449 As ondas de calor são eventos relevantes nesta sub-região, pela sua frequência e magnitude e pelos efeitos diretos ao nível da saúde humana e do conforto térmico. As situações de seca, são também relevantes, tendo consequências ambientais de efeito prolongado que influenciam, direta e indiretamente, vários setores económicos.
- 450 A área ardida resultante dos incêndios florestais, apesar de frequentes, é inferior à média do país. Os eventos de cheia foram registados principalmente a partir de 2005, podendo causar danos diretos em bens (edifícios, viaturas ou estradas). Houve registo de movimentos de vertente em 2015 e 2016, em particular no concelho de Alandroal. Situações de vento forte que causam a queda de árvores e danos associados, foram registados em 14 anos entre 2000 e 2017.

5.7.2 | IMPORTÂNCIA DO CLIMA E IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

- 451 As vulnerabilidades associadas às alterações climáticas na segurança de pessoas e bens estão relacionadas, por um lado, com variações dos parâmetros meteorológicos associados aos riscos já existentes, como é o caso do aumento da temperatura, com efeitos na frequência e intensidade de ondas de calor, secas e incêndios florestais. Por outro lado, as vulnerabilidades associadas às alterações climáticas na segurança de pessoas e bens estão relacionadas com a ocorrência de eventos climáticos extremos e a capacidade de resposta e adaptação das comunidades potencialmente afetadas (UNISDR, 2015)
- 452 A ocorrência de eventos climáticos extremos, em conjugação com a exposição e vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos, podem desencadear desastres naturais com repercussões sociais e económicas severas (IPCC, 2012, UNISDR, 2015)
- 453 Variações na densidade populacional, na distribuição dos grupos etários, no número e tipo de edifícios e no uso do solo, entre outros fatores, podem alterar o nível de exposição e vulnerabilidade das pessoas, dos bens e das atividades económicas à manifestação de riscos, e influenciam a capacidade de resposta das comunidades à ocorrência de eventos extremos (IPCC, 2012)

- 454 A segurança das pessoas e bens é também afetada pelas consequências ambientais negativas resultantes das variações dos parâmetros meteorológicos e da ocorrência de eventos extremos, que se prolongam no tempo, como a diminuição da qualidade do ar, da água e do solo, com efeitos diretos e indiretos no acesso a bens e na qualidade de vida dos cidadãos (Adger et al., 2014)

Tabela 65. Potenciais impactos resultantes das alterações climáticas – Segurança de Pessoas e Bens

Tendências Setoriais	Eventos Climáticos Potencialmente Impactantes	Impactes Potenciais Resultantes das Alterações Climáticas
» Incêndios florestais frequentes, reduzida área ardida	» Aumento da temperatura » Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos	» Aumento da frequência de incêndios » Alterações nos combustíveis florestais (composição, secura) » Aumento da área ardida » Aumento da exposição de pessoas e bens » Danos materiais » Perdas humanas
» Cheias pouco frequentes	» Aumento da intensidade da precipitação em períodos curtos » Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos	» Aumento da frequência e intensidade de cheias e inundações » Aumento da ocorrência de cheias rápidas » Aumento da exposição de pessoas e bens » Danos materiais » Perdas humanas
» Ocorrência de períodos de seca, eventualmente severa	» Redução da precipitação » Aumento da temperatura » Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos	» Maior frequência e intensidade de secas » Aumento da exposição de pessoas e bens » Aumento da erosão do solo » Agravamento da desertificação » Redução de recursos hidrológicos, redução da água disponível para consumo » Perda de produtividade agrícola e florestal
» Ocorrência de ondas de calor	» Aumento da temperatura » Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos	» Aumento da frequência e duração de ondas de calor » Aumento da exposição de pessoas e bens » Efeitos negativos na saúde humana » Perdas humanas
» Desertificação do solo	» Precipitações mais intensas e concentradas no tempo	» Aumento da erosão do solo » Agravamento da desertificação » Perda de produtividade agrícola e florestal
» Ocorrência frequente de ventos fortes	» Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos (tempestades)	» Danos materiais » Perdas humanas
» Degradação da biodiversidade e dos recursos naturais	» Aumento da temperatura » Alteração nos padrões de precipitação	» Alterações na composição de espaços vegetados » Efeitos na ocorrência de incêndios florestais; redução de combustível florestal e do potencial de propagação de incêndios ou, pelo contrário, introdução de espécies mais suscetíveis a incêndios » Erosão do solo, desertificação » Perda de produtividade agrícola e florestal
» Movimentos de vertente pouco frequentes	» Aumento da intensidade da precipitação em períodos curtos » Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos	» Aumento da frequência de movimentos de vertente » Aumento da exposição de pessoas e bens » Danos materiais » Perdas humanas
» Envelhecimento da população	» Aumento da temperatura » Agravamento da frequência e intensidade dos eventos extremos	» Redução do conforto térmico » Idosos mais vulneráveis a impactos na saúde » Idosos têm menor mobilidade e menor capacidade de intervenção no território, afetando a sua capacidade de resposta

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 455 As disrupções no funcionamento dos sistemas biofísicos, em consequência de eventos extremos, trazem desafios adicionais à manutenção das infraestruturas de transporte, acesso a água e energia e redes de comunicações, para além dos efeitos nos sistemas produtivos associados à agricultura e exploração florestal (Adger et al., 2014; Teixeira e Rolim, 2014)
- 456 Os efeitos das alterações climáticas e dos eventos extremos nos bens verificam-se na destruição direta de edifícios, estradas e outras estruturas construídas, nomeadamente pelos incêndios florestais, cheias, ventos fortes e movimentos de vertente.
- 457 Estes efeitos são particularmente graves quando estas estruturas estão localizadas em áreas mais expostas e suscetíveis a eventos extremos, e quando o tipo de atividade desenvolvida nestas estruturas exige um maior nível de proteção, como as estruturas essenciais de socorro e apoio de emergência (hospitais, corpos de bombeiros, etc.)
- 458 À escala global, as alterações climáticas ameaçam a segurança humana porque alteram as condições de subsistência, aumentam os movimentos migratórios e desafiam a capacidade dos países e regiões de manterem as condições necessárias de segurança (Adger et al., 2014).

5.7.3 | IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS

- 459 A Tabela seguinte sintetiza os resultados da análise do PIC e da recolha documental complementar relativa aos impactos atuais relevantes para o setor da Segurança de Pessoas e Bens. Do levantamento efetuado, verificou-se a ocorrência de mais de 500 eventos meteorológicos entre 2000 e 2017 no território em estudo, dos quais resultaram processos ambientais com potencial para afetar a segurança de pessoas e bens.

Tabela 66. Síntese dos resultados do perfil dos impactos climáticos e da recolha documental – Segurança de Pessoas e Bens

Variáveis	Detalhe das Variáveis	Resultados
Total de eventos climáticos (n.º)	Precipitação excessiva	286
	Precipitação excessiva (Cheias e Inundações)	256
	Precipitação excessiva e Vento forte	30
	Vento forte	62
	Trovoada/raios	4
	Gelo/Geada/Queda de Neve	4
	Temperatura baixa/onda de frio	4
	Temperatura elevada/Onda de calor	120
	Seca	11
	Corrente sueste de ar quente	3
Total de processos ambientais registados (n.º) resultantes de eventos climáticos	Incêndios	90
	Cheias e Inundações	229
	Queda de árvores	47
	Deslizamento de terras	5
Total de impactos registados (n.º)	Danos para a saúde (doença, ferimentos, morte)	90
	Danos em edifícios	28
	Danos em infraestruturas, sistemas de energia e comunicações	32
	Danos noutras estruturas (ex. automóveis, muros)	10
	Danos para a vegetação	48
Total de consequências registadas (n.º)	Excesso de óbitos devido ao calor	1 (85)*
	Morte provocada pelas temperaturas baixas	1
	Resgate de pessoas	2
	Despiste de viaturas	3
	Aumento de partículas poluentes na atmosfera, com efeitos na saúde	3

Variáveis	Detalhe das Variáveis	Resultados
	Falha do sistema de abastecimento de água	5
	Redução da segurança rodoviária, estrada cortada ou danificada	25
	Danos para agricultura e pecuária	4
	Redução dos níveis médios de água nos reservatórios/albufeiras	5
Total dos eventos climáticos que tiveram importância alta (n.º)	Precipitação excessiva	23
	Trovoada/raios	0
	Gelo/Geada/Queda de Neve	1
	Temperatura baixa/onda de frio	1
	Temperatura elevada/Onda de calor	52
	Secas	7
	Vento forte	33
Total dos eventos climáticos que tiveram eficácia de resposta alta (n.º)	Precipitação excessiva	60
	Trovoada/raios	1
	Gelo/Geada/Queda de Neve/Granizo	4
	Temperatura baixa/onda de frio	0
	Temperatura elevada/Onda de calor	58
	Secas	6
	Vento forte (por vezes com precipitação)	68
Total dos eventos climáticos, com importância alta e moderada, que tiveram eficácia de resposta baixa (n.º)	Precipitação excessiva	1
	Trovoada/raios	0
	Gelo/Geada/Queda de Neve	0
	Temperatura baixa/onda de frio	0
	Temperatura elevada/Onda de calor	1
	Secas	3
	Vento forte	0

*Para um evento meteorológico específico, a onda de calor de 2003, estima-se um excesso de óbitos de 85 pessoas no Sul de Portugal

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 460 Os eventos meteorológicos com maior expressão no Alentejo Central foram a precipitação excessiva (285), a temperatura elevada associada a onda de calor (120) e situações de vento forte (92), por vezes acompanhados de precipitação. Destes eventos, resultaram cheias e inundações (229), incêndios (florestais, de mato ou agrícolas, 90), queda de árvores (47) e deslizamentos de terras (5), tendo sido registados impactos ao nível da saúde, segurança rodoviária, danos em edifícios, infraestruturas e vegetação.
- 461 Cerca de 43% dos eventos associados a onda de calor foram considerados de importância alta, tendo sido estimado um aumento do número de óbitos (85) devido ao calor resultante da onda de calor de 2003. As temperaturas elevadas e a corrente sueste de ar quente podem causar também o incremento de partículas poluentes na atmosfera, com efeitos na saúde, principalmente ao nível do sistema respiratório.
- 462 Os danos para a saúde, foram registados em 2003, incluindo um aumento de óbitos, resultantes de ondas de calor, dispersos pela região do Alentejo. Em 2005, no concelho de Évora, houve registo de uma morte devido a temperaturas baixas. Em 2013, a corrente sueste de ar quente foi associada à diminuição da qualidade do ar devido à concentração de partículas poluentes, com efeitos adversos na saúde humana.
- 463 Os danos nos edifícios e infraestruturas foram causados essencialmente pelas cheias e inundações derivadas da precipitação excessiva e pela queda de árvores devido a ventos fortes.
- 464 Em duas situações de cheias e inundações associadas a precipitação intensa ou excessiva no concelho de Montemor-o-Novo, houve necessidade de resgatar pessoas e viaturas.

- 465 As quedas de árvores resultantes de ventos fortes, por vezes acompanhados de precipitação, causaram corte de estradas e danos nas vias públicas, impedindo o acesso da população e dos meios de socorro e reduzindo a segurança rodoviária, havendo 3 registos de despiste de viaturas.
- 466 Os episódios de precipitação excessiva e vento forte, que ocorreram com muita frequência durante o período em análise, foram responsáveis pela maioria dos danos registados em edifícios e infraestruturas. Os danos na vegetação, que consistem essencialmente na queda de árvores, são também impactos frequentes deste tipo de eventos meteorológicos.
- 467 Em 2003 e 2004 e entre 2006 e 2017, os incêndios associados a temperaturas elevadas afetaram áreas florestais, de mato e agrícolas, embora a área ardida na sub-região seja inferior à média do país.
- 468 As situações de seca, verificadas em 2004-2005, 2007-2009, 2012 e 2015, tiveram impactos na diminuição do nível de armazenamento de água nos reservatórios e na redução da qualidade da água. Associados a estes impactos, verificaram-se danos para as atividades agrícolas e pecuárias, no que respeita à disponibilidade de alimentos naturais para os animais e na quebra de produção de cereais.
- 469 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 da sub-região do Alentejo Central no que respeita aos impactos sobre a saúde e a segurança de pessoas. 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. Para além disso, destaca-se também a ocorrência de incêndios e secas como processos ambientais com grande potencial de impacto na sub-região.

Tabela 67. Principais eventos com impacto no setor - Segurança de Pessoas e Bens

Tipologia de Evento	Detalhes	Impactos	Consequências
Precipitação excessiva 2002, 2002, 2005-2016	» Precipitação intensa e concentrada no tempo	» Danos em edifícios » Danos em infraestruturas » Corte de estradas » Danos na vegetação	» Inundações em habitações e vias públicas » Redução da segurança rodoviária e despiste de viaturas » Falha do sistema de abastecimento de água » Queda de estruturas, destruição de pavimentos na via pública » Queda de árvores » Resgate de pessoas
Vento forte 2001, 2002, 2005, 2006, 2008-2017	» Registo de ventos fortes, por vezes acompanhados de chuva intensa	» Danos em edifícios » Danos em infraestruturas » Cortes de estradas » Danos na vegetação	» Inundações em habitações e vias públicas » Queda de árvores na via pública » Redução da segurança rodoviária
Temperaturas elevadas/Ondas de calor 2003,2004, 2006 a 2017	» Onda de calor mais longa registada em Portugal (16-17 dias)	» Danos para a saúde (doença, ferimentos, morte, etc.)	» Excesso de óbitos
	» Temperaturas máximas elevadas, por vezes superiores a 40º	» Incêndios	» Florestas, matos e áreas agrícolas afetadas

Tipologia de Evento	Detalhes	Impactos	Consequências
Temperaturas baixas/Onda de frio 2005, 2009	» Temperaturas mínimas diárias mais baixas do que a média	» Danos para a saúde (doença, ferimentos, morte, etc.)	» Morte de um idoso no hospital provocada pelas temperaturas baixas
Gelo/Geada/Neve 2006	» Temperaturas mínimas próximas de 0°	» Corte de estradas » Danos na vegetação	» Piso escorregadio nas vias com maior inclinação nas zonas urbanas » Falta de segurança rodoviária, acidentes » Queda de árvores » Vegetação queimada devido ao nevão
Secas 2004, 2005, 2007, 2008, 2009, 2012, 2015	» PDSI (Índice de Seca) < -2,00	» Redução dos níveis médios de água nos reservatórios » Danos para a agricultura e pecuária » Danos para a vegetação	» Nível de armazenamento de albufeiras baixo » Diminuição da qualidade da água » Escassez de alimentos naturais para animais (forragens, prados e pastagens) » Aumento dos preços de fenos e palhas para animais » Quebras de produção nos cereais de sequeiro
Trovoadas 2008, 2009, 2011, 2013	» Acompanhadas de precipitação intensa	» Danos em habitações e outras estruturas	» Queda de árvores » Queda de estruturas
Corrente sueste de ar quente 2013	» Aumento das concentrações de partículas em suspensão	» Danos para a saúde (doença, ferimentos, morte, etc.) » Redução da qualidade do ar/aumento de problemas respiratórios » Transporte de partículas naturais com origem em regiões áridas	» Efeitos adversos na saúde humana, principalmente a nível respiratório

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 470 Não foram sinalizados limiares críticos²². Os impactos sinalizados ocorreram maioritariamente nos municípios de Alandroal, Vila Viçosa, Reguengos, Borba, Montemor-o-Novo, Estremoz e Évora.
- 471 Da análise territorial dos impactos atuais relevantes para o setor da Segurança de Pessoas e Bens, em relação às URCH, às Unidades de relevo e à ocupação do solo, salienta-se a concentração de eventos e impactos na parte leste da sub-região, onde as unidades de relevo Serras e Planaltos, Vales e Depressões e o Vale do Guadiana são predominantes.
- 472 As situações de vento forte foram registadas essencialmente nos concelhos de Estremoz e Alandroal, que se caracterizam pela predominância das unidades de relevo representativas de Serras e Planaltos e Vales e Depressões.
- 473 Os movimentos de vertente foram registados no concelho do Alandroal, onde 42% da área pertence ao Vale do Guadiana e 15% à unidade de relevo Vales e Depressões.

²² Limiar crítico é um limite - físico, temporal ou regulatório - a partir do qual um sistema sofre mudanças rápidas ou repentinas e que, uma vez ultrapassado, causa consequências inaceitáveis ou gera novas oportunidades para o território.

- 474 Os municípios com maior área de floresta não correspondem aos que registaram mais ocorrências de incêndios; este facto parece justificar-se, em parte, pela dominância da unidade de relevo Peneplanície nestes concelhos, enquanto nos municípios de Alandroal, Reguengos de Monsaraz e Vila Viçosa, onde foram sinalizados maior número de incêndios florestais neste período, predominam as unidades de relevo Serras e Planaltos ou Vales e Depressões, incluindo o Vale do Guadiana. Apesar de não ser o município com maior área florestal, Portel regista a maior área florestada dentro da URCH de Serras e Planaltos, o que pode justificar a maior proporção de área ardida entre 2000 e 2015 em relação à área total do concelho. A topografia irregular influencia o comportamento do fogo, alterando a velocidade de propagação de um incêndio, e dificulta o acesso e a rapidez de atuação dos meios de combate.
- 475 Os quantitativos de precipitação para a sub-região do Alentejo Central são baixos em relação à média de Portugal Continental, embora se distingam as áreas montanhosas, mais chuvosas. Os eventos de precipitação excessiva, que originaram cheias e inundações e causaram danos diversos, foram maioritariamente registados nos concelhos de Vila Viçosa, Reguengos de Monsaraz, Borba e Estremoz, onde as Serras e Planaltos e os vales predominam.
- 476 Os valores médios da temperatura máxima superam os 30°C nos meses mais quentes (julho e agosto), verificando-se uma distribuição mais homogénea de episódios de temperatura elevada e ondas de calor pelas unidades de relevo existentes na sub-região.

5.7.4 | AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA SUB-REGIONAL

- 477 A forma de lidar com os efeitos dos eventos climáticos adversos é um indicador relevante para identificar a capacidade adaptativa de um território. Uma região que disponha de medidas e de recursos adequados para fazer face a esses eventos estará melhor preparada para enfrentar os impactos das alterações climáticas, melhorando a sua capacidade de intervenção e resposta, aumentando a resiliência e, por conseguinte, reduzindo as consequências negativas que possam advir.
- 478 As ações e as respostas para o setor da Segurança de Pessoas e Bens no Alentejo Central têm sido diversificadas. Salientam-se as 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 (Tabela 68).

Tabela 68. Matriz-síntese de principais ações para lidar com os efeitos dos eventos climáticos – Segurança de Pessoas e Bens

Tipologia de evento e de impacto/consequência	Ações/Respostas mais frequentes
» Precipitação excessiva: cheias e inundações	» Destacamento de CBV e SMPC para o local; Controlo de trânsito » Bombeamento de água; Limpeza de sumidouros e valetas; Reperfilamento » Divulgação de alertas e medidas de prevenção
» Precipitação excessiva e vento forte: cheias e inundações	
» Precipitação intensa: cheias e inundações	
» Precipitação excessiva: deslizamento de terra	
» Secas: redução dos níveis médios de água	» Divulgação de alertas e medidas de prevenção; Redução de regas de jardins públicos; Encerramento de fontes decorativas sem circuito fechado
» Temperaturas elevadas/ondas de calor: danos para a saúde	» Auxílio à população; Divulgação de alertas e medidas de prevenção; Ações de sensibilização
» Secas: danos para a saúde	

Tipologia de evento e de impacto/consequência	Ações/Respostas mais frequentes
» Temperaturas elevadas/ondas de calor: incêndios	» Divulgação de alertas e medidas de prevenção; Extinção do incêndio pelos CBV; entidades de resposta (CBV, SMPC, GNR) destacadas para o local; Recuperação de áreas ardidas e estruturas afetadas
» Precipitação excessiva: danos em edifícios	» Auxílio à população » Bombeamento de água e limpeza de casas e lojas » Entidades de resposta (CBV, SMPC, GNR) destacadas para o local » Reposição de telhados e estruturas afetadas » Desobstrução de linhas de água » Corte e remoção de árvores da via pública » Remoção das árvores das vias de trânsito » Controlo de trânsito
» Precipitação excessiva: danos em infraestruturas	
» Precipitação excessiva: inundações, pisos submersos	
» Precipitação excessiva e vento forte: danos em infraestruturas	
» Vento forte: danos em infraestruturas	
» Precipitação excessiva e vento forte: danos na vegetação	
» Vento forte: danos na vegetação	» Remoção das árvores das vias de trânsito » Controlo de trânsito

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

479 Atendendo às consequências dos eventos climáticos registados, as ações e as respostas têm sido resultantes da atuação conjunta de várias entidades (Tabela 69), com destaque para os serviços municipais de proteção civil, os Bombeiros Voluntários Municipais, as forças de segurança municipais e os serviços regionais da Direção-Geral de Saúde. Estes serviços têm um papel preponderante no alerta para eventos meteorológicos extremos, na intervenção imediata de emergência e socorro à população e na manutenção da segurança de pessoas, edifícios e infraestruturas e na conservação de espaços naturais e seminaturais.

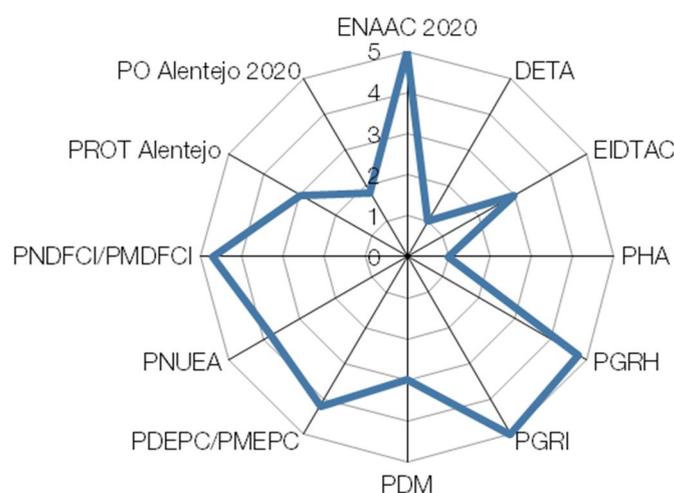
Tabela 69. Matriz-síntese dos principais intervenientes nas ações e respostas no Alentejo Central –Segurança de Pessoas e Bens

Instituições responsáveis pelo planeamento da resposta	Instituições responsáveis pela execução da resposta
<ul style="list-style-type: none"> » Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) » Ministério da Agricultura e do Mar (MAM) » Direção-Geral de Saúde (DGS) » Comando Distrital de Operações de Socorro de Évora (CDOS) » Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central » Câmaras Municipais (CM) » Direções e Serviços Municipais 	<ul style="list-style-type: none"> » Câmaras Municipais (CM) » Serviços Municipais de Proteção Civil (SMPC) » Bombeiros Voluntários Municipais (BVM) » Guarda Nacional Republicana (GNR) » Polícia de Segurança Pública (PSP) » Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM) » Administração Regional de Saúde do Alentejo (ARS Alentejo) » Centros de Saúde; Hospitais » Empresas fornecedoras de energia elétrica » Empresas prestadoras de serviços de telecomunicações

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

480 A resposta imediata às consequências no setor da Segurança de Pessoas e Bens decorrentes de eventos climáticos registados neste território tem-se revelado eficaz, em resultado da cooperação institucional entre as entidades responsáveis pelo planeamento e pela execução das ações. Uma menor eficácia foi verificada em situações de seca, cujos impactos não são imediatos e não se destacam, por isso, intervenções diretas dos meios de resposta; as consequências das secas são visíveis de forma progressiva durante períodos mais prolongados e exigem, por isso, ações e medidas distintas das intervenções de socorro imediatas necessárias em caso de cheias, incêndios e movimentos de vertente, por exemplo.

Figura 64. Avaliação do contributo dos planos, estratégias e programas para a capacidade adaptativa sub-regional – Segurança de Pessoas e Bens



Legenda: 5. Contributo Muito Significativo 1. Sem Contributo

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

481 Estes planos, estratégias regionais e municipais e programas podem contribuir de forma decisiva, pelas suas características, para o robustecimento da capacidade adaptativa do Alentejo Central e, conseqüentemente, promover a diminuição da vulnerabilidade regional em matéria de alterações climáticas no setor da Segurança de Pessoas e Bens (Anexos):

- » O Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo apresenta objetivos vocacionados para a conservação e valorização do património natural e a diversificação da base económica regional, relevante para o aumento da capacidade de resposta das comunidades;
- » O Alentejo 2020 apresenta vários objetivos que concorrem para a capacidade adaptativa regional, designadamente direcionados para a proteção e valorização ambiental, para a implementação de medidas de maior adaptação às mudanças climáticas, como o aumento da eficiência energética e de utilização de recursos, a prevenção dos riscos naturais e o combate à pobreza e exclusão social, necessária para aumentar a resiliência da população;
- » O Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA) prioriza a sensibilização da população e dos agentes de gestão para o uso eficiente dos recursos hídricos e para a minimização dos efeitos decorrentes de períodos de escassez (secas);
- » Os Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas (RH5, RH6 e RH7) definem objetivos que visam o uso racional da água, a promoção do bom estado e da qualidade das massas de água e a prevenção e mitigação dos efeitos provocados pelos riscos ambientais, como as cheias e secas, essenciais para a gestão sustentável dos recursos hídricos;
- » Todos os objetivos dos Planos de Gestão dos Riscos de Inundações –RH5 e RH6, contribuem fortemente para reforçar a capacidade adaptativa da sub-região do Alentejo Central, onde estes eventos são frequentes e causam danos substanciais, permitindo aumentar a perceção do risco de inundação e das estratégias de atuação da população, melhorar o conhecimento e a capacidade de previsão para a adequada gestão do risco de inundação e melhorar a resiliência e diminuir a vulnerabilidade dos elementos expostos, situados nas áreas de possível inundação;

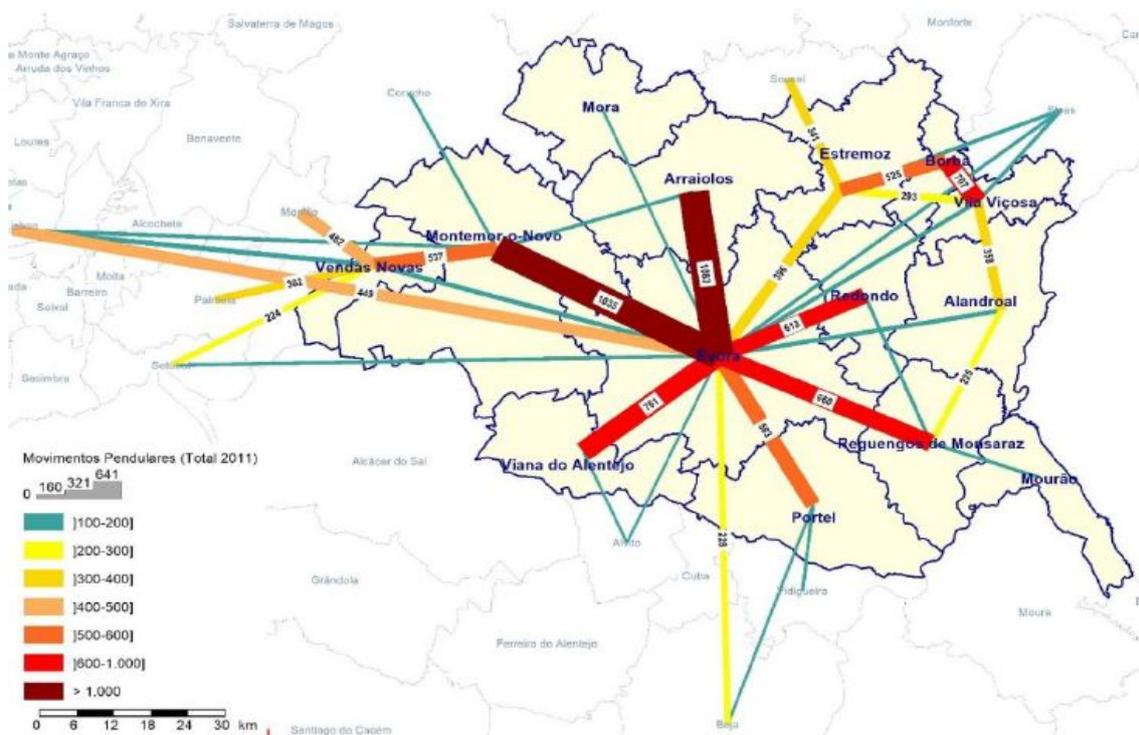
- » A maioria dos Planos Diretores Municipais identifica igualmente objetivos que podem contribuir para a capacidade adaptativa do Alentejo Central, salientando-se aqueles que destacam a promoção da gestão de recursos, a organização da ocupação e transformação do solo, a sustentabilidade ambiental das atividades económicas e a melhoria das condições de vida das populações, dotando-as de mecanismos de autoproteção;
- » Os planos de emergência e proteção civil, de nível municipal e distrital, focam-se na definição e coordenação de ações e medidas a implementar para minimizar as perdas, limitar os efeitos e restabelecer as condições de normalidade em caso de ocorrência de acidentes graves ou catástrofes, essenciais para garantir a prontidão de atuação das diversas entidades intervenientes e a manutenção da segurança de pessoas e bens potencialmente afetados;
- » Os planos de defesa da floresta contra incêndios, de nível municipal e nacional, destacam o aumento da resiliência do território aos incêndios, a identificação dos riscos e ameaças que estes podem representar para as populações e património e a recuperação e reabilitação dos ecossistemas, promovendo a definição de medidas preventivas e mitigadoras dos impactos dos incêndios e a implementação de ações para gestão do património florestal.

5.8 | TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

5.8.1 | CONTEXTUALIZAÇÃO

- 482 O Alentejo Central pretende potenciar a sua abertura ao exterior, tirando partido do seu posicionamento geográfico privilegiado no contexto nacional e ibérico, reforçando a conectividade internacional dos diversos modos de transporte e promovendo a competitividade e afirmação externa das infraestruturas portuárias ferroviárias e de logística regional.
- 483 De acordo com os dados dos Censos de 2011, a população que realiza movimentos pendulares representa cerca de 54% da população residente no Alentejo Central, constatando-se que 70% dos movimentos pendulares estão associados a deslocações casa-trabalho, valores que estão linha com a média do Continente e da NUTS II Alentejo.
- 484 As deslocações pendulares, pela sua intensidade e regularidade, são normalmente mais fáceis de captar pelo transporte coletivo regular. A existência de uma percentagem significativa da população residente que não realiza viagens pendulares dificulta a programação e rentabilização da oferta de transporte coletivo regular e exige respostas de soluções de transporte mais flexíveis.
- 485 Na maioria dos concelhos da sub-região a população pendular representa cerca de metade do total de residentes, destacando-se os concelhos de Alandroal e Mora como aqueles que apresentam um menor peso de residentes com mobilidade pendular (45%). No extremo oposto, destaca-se o concelho de Évora com 58% da sua população a realizar deslocações pendulares.
- 486 Importa destacar que cerca de 84% dos residentes (empregados ou estudantes) nos municípios do Alentejo Central exerce a sua atividade no concelho de residência. A preponderância das relações funcionais internas a cada concelho aponta para a necessidade de garantir prioritariamente que existem alternativas modais para estas deslocações, uma vez que estas abrangem a maioria da população residente e os fluxos mais intensos.
- 487 Entre 2001 e 2011 os movimentos pendulares decresceram cerca de 6%, passando de 96 para 90 mil. A redução dos movimentos pendulares foi mais acentuada do que a diminuição populacional verificada no mesmo período (-4%), apontando para uma ligeira redução da população com atividade profissional ou em idade escolar.
- 488 No mesmo período assistiu-se a um aumento de 23% dos movimentos pendulares realizados em TI, passando este modo de uma quota de mercado de 50% para 66%. Paralelamente, registaram-se decréscimos de procura associados aos restantes modos de transporte, com destaque para o modo a pé que passou de uma quota de mercado de 31% para 23%, com uma redução de 32% dos movimentos pendulares realizados neste modo.
- 489 O transporte coletivo (TC) registou uma redução no número de deslocações de 39%, passando de uma quota de mercado de 14% para 9%. Do ponto de vista da incidência geográfica, constata-se que é tipicamente nas freguesias mais rurais e periféricas que este apresenta maiores quotas de mercado, em parte porque os fluxos pendulares destas freguesias estão mais associados a viagens casa-escola. Pelo contrário, as freguesias que apresentam maiores percentagens de recurso ao transporte individual (TI) nas deslocações pendulares são, na generalidade dos casos, as freguesias da envolvente das sedes de concelho.

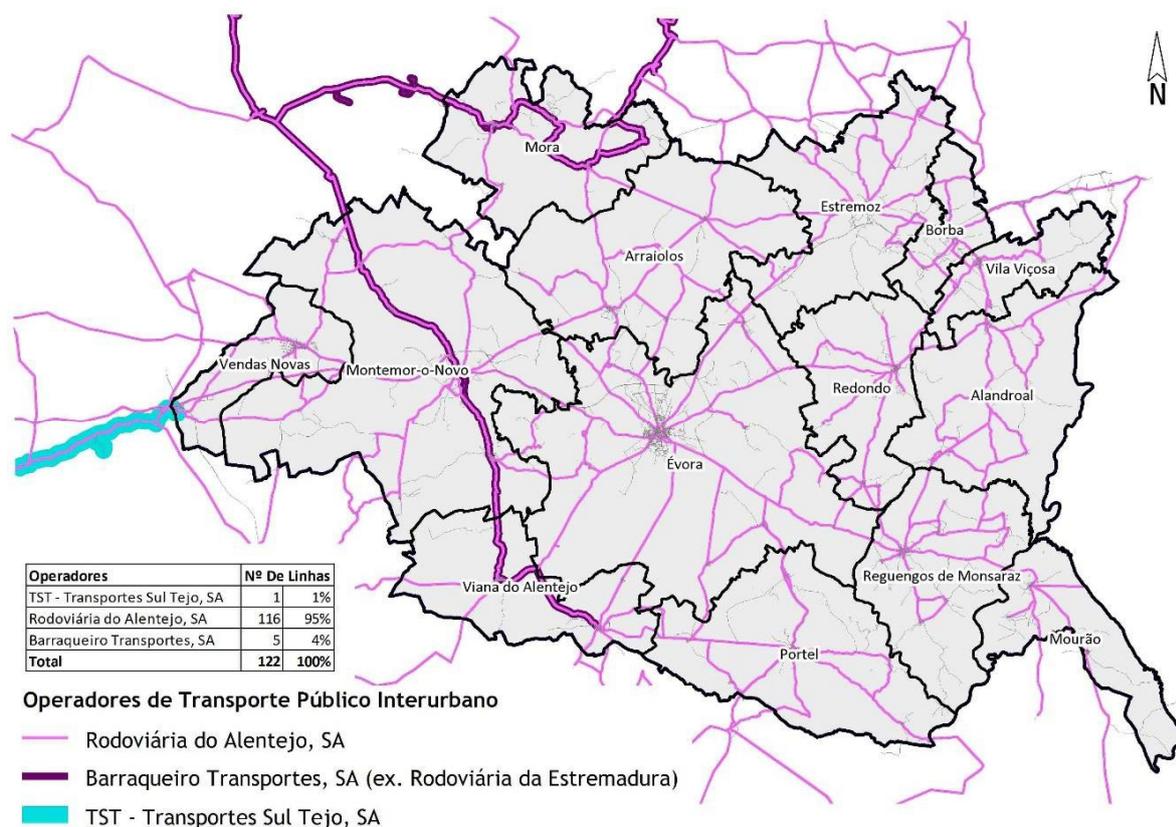
Figura 65. Principais movimentos pendulares inter-concelhios (mais de 100 residentes, no conjunto dos dois sentidos)



Fonte: INE. Censos (2011)

- 490 A análise da duração média das deslocações em função dos modos de transporte utilizados conduz a resultados bastante diferentes. Em 2011, nos movimentos pendulares realizados no conjunto dos concelhos da sub-região, a duração média das viagens era de 25 minutos em TC e de 18 minutos em TI, o que reflete a maior diversidade de distâncias em que o transporte individual é utilizado, mas também aponta para uma maior atratividade dos tempos praticados por este modo face ao transporte coletivo.
- 491 De acordo com a informação disponível no SIGGESC, a sub-região é servida por 3 empresas distintas (pertencentes a 2 grupos de transportes distintos), sendo que 95% das linhas em exploração (116 das 122 linhas) são asseguradas pela Rodoviária do Alentejo, SA. Como se pode verificar da análise da Figura seguinte, esta empresa assegura a oferta em todos os concelhos da sub-região, cobrindo praticamente todo o território.
- 492 A Barraqueiro Transportes, SA (ex. Rodoviária da Estremadura) é segunda empresa em termos de linhas concessionadas (5 linhas, correspondentes a 4% do total), assegurando oferta de ligações nos eixos Santarém – Viana do Alentejo e Coruche - Mora - Alter do Chão. Os TST - Transportes Sul Tejo, SA., só servem marginalmente a sub-região, com uma única linha que estabelece a ligação entre o lugar de Landeira (no extremo poente do concelho de Vendas Novas) e a cidade de Setúbal.

Figura 66. Oferta do transporte público rodoviário



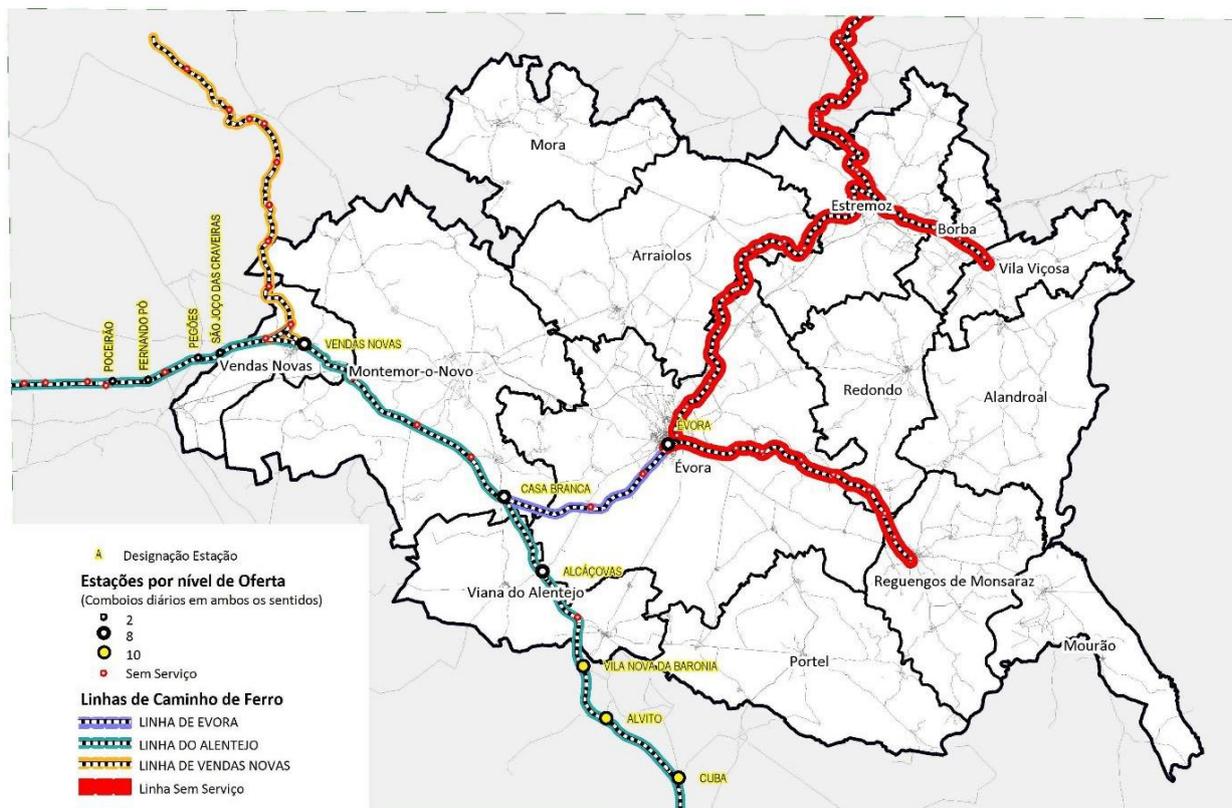
Fonte: Operadores de Transporte Público

- 493 Os táxis são um modo de transporte público que importa considerar, já que desempenham um papel importante na acessibilidade proporcionada a alguns segmentos da população (e.g., população mais idosa), para alguns territórios (zonas menos densamente povoadas nas quais a oferta de transporte coletivo é reduzida ou até inexistente) ou em determinados períodos do dia. Podem também desempenhar um importante papel, como complemento ao transporte escolar nas zonas de menor densidade populacional.
- 494 O serviço de táxis deve ser avaliado consoante o nível de serviço proporcionado em cada concelho, no contexto de caracterização e diagnóstico das acessibilidades dos concelhos que definem a comunidade intermunicipal. Para tal, foi considerado o indicador capitação de táxis por mil habitantes, o qual permite simultaneamente comparar os resultados face aos valores internacionais de referência, comparar a oferta proporcionada entre os concelhos que constituem a sub-região.
- 495 Tendo como base de análise o contingente de táxis licenciados nos concelhos do Alentejo Central para os quais se obteve informação, verifica-se que a capitação de táxis por mil habitantes na generalidade dos concelhos é inferior às capitações consideradas como referência na bibliografia internacional.
- 496 Os concelhos com maior número absoluto de táxis licenciados são os concelhos de Évora (45), Estremoz (20) e Montemor-o-Novo (18), correspondendo também aos concelhos mais populosos da CIMAC. O concelho de Évora apresenta uma capitação inferior ao considerado como “aceitável” pela

bibliografia (0,82Táxis/1000 hab.), sendo de avaliar se não se justificaria um aumento do contingente de táxis que serve este concelho.

- 497 Vendas Novas e Reguengos de Monsaraz apresentam capitações inferiores ao valor de referência, respetivamente 0,68 e 0,76 por 1.000 habitantes, mas em parte, isso pode dever-se à forma como está estruturada a ocupação urbana nestes concelhos.
- 498 Os concelhos do Alandroal e de Vila Viçosa destacam-se claramente dos restantes devido às suas capitações mais elevadas (1,99 e 1,23 táxis por mil hab., respetivamente), mas isso pode traduzir também uma maior necessidade de garantir ligações a Évora, uma vez que a oferta em transporte coletivo regular de ligação a Évora é muito limitada para estes dois concelhos (mais periféricos relativamente à sede de distrito e com quantitativos populacionais reduzidos).
- 499 Em conclusão, será necessário reforçar e melhorar o sistema de acessibilidades intra e inter-regional, com destaque para a revitalização e recuperação da ferrovia, para a consolidação do sistema viário municipal e para a promoção de acessos mais rápidos e seguros aos eixos estruturantes; neste contexto assumem-se como investimentos estruturantes para a sub-região:
- » Melhorar as ligações ferroviárias de passageiros a Lisboa e a Elvas/Badajoz nomeadamente por forma a obter um equilíbrio intermodal de transportes menos dependente do modo rodoviário e em particular do automóvel; o Beneficiar o corredor rodoviário Borba - Vila Viçosa – Alandroal - Reguengos de Monsaraz – Moura – Serpa - Mértola (EN255-ER255-ER265); o Beneficiar as ligações do corredor central à lezíria do Tejo: IC 10, EN 251, ER 370;
 - » Melhorar as ligações Reguengos de Monsaraz – Mourão - S. Leonardo, através das EN256 e EN256-1, e Portel – Moura - Barrancos, através das ER384 e EN258;
 - » Completar/beneficiar a rede de acessos intra-concelhios e de articulação destes com a rede principal;
 - » Estruturar uma rede sub-regional de transportes, capaz de assegurar de modo sustentável, as ligações entre os aglomerados urbanos de maior dimensão e os pequenos centros, promovendo a equidade no acesso a equipamentos e serviços;
 - » Estruturar uma rede sub-regional de transportes, capaz de assegurar de modo sustentável, as ligações entre os aglomerados urbanos de maior dimensão e os pequenos centros, promovendo a equidade no acesso a equipamentos e serviços.
- 500 A área do Alentejo Central possui transporte ferroviário com alguma expressão, contudo, o Alentejo à semelhança do que aconteceu em muitos outros territórios do interior viu a sua rede ferroviária ser substancialmente reduzida, verificando-se que atualmente a sub-região apenas é servida pelas Linhas do Alentejo e pela Linha de Évora, sendo que o serviço de transporte ferroviário que é atualmente proporcionado, utiliza os dois corredores ferroviários em simultâneo.
- 501 A Linha do Alentejo atravessa os concelhos de Vendas Novas (com paragem com o mesmo nome), Montemor-o-Novo (paragem em Casa Branca) e Viana do Alentejo (paragem em Alcáçovas), enquanto a linha de Évora promove a ligação entre Casa Branca e Évora.
- 502 A oferta ferroviária no Alentejo Central é estabelecida por 8 serviços Intercidades (nos dois sentidos), os quais promovem a ligação entre Lisboa (Oriente) e Évora/Beja, sendo que para a ligação a Beja é necessário realizar um transbordo em Casa Branca. A ligação entre Lisboa e Évora demora entre 1:30 e 1:40, em função do regime de paragens considerado.

Figura 67. Oferta de transporte ferroviário



Fonte: Infraestruturas de Portugal

5.8.2 | IMPORTÂNCIA DO CLIMA E IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

- 503 As infraestruturas de transporte e comunicações constituem geralmente infraestruturas lineares com forte ligação ao território, que podem ser fortemente afetadas pelas alterações climáticas. No caso dos transportes, a Agência Europeia do Ambiente²³ e o projeto Europeu PESETA II²⁴ efetuaram uma análise detalhada dos potenciais impactes, tendo sublinhado os aspetos associados aos custos de construção e manutenção das infraestruturas de transporte e os potenciais impactes de fenómenos climáticos extremos na operação das infraestruturas.
- 504 Relativamente aos custos de construção e manutenção não é possível negligenciar os custos da degradação da infraestrutura devido às condições climáticas que nas infraestruturas rodoviárias podem representar cerca de 30% a 50% dos custos de manutenção, e deste valor 10% encontram-se associados unicamente aos eventos extremos climáticos. Os fatores que mais contribuem para a degradação das infraestruturas rodoviárias e ferroviárias são:

²³ EEA, 2014. Adaptation of transport to climate change in Europe. EEA Report No 8/2014. <https://www.eea.europa.eu/publications/adaptation-of-transport-to-climate>.

²⁴ Ciscar JC, Feyen L, Soria A, Lavalle C, Raes F, Perry M, Nemry F, Demirel H, Rozsai M, Dosio A, Donatelli M, Srivastava A, Fumagalli D, Niemeyer S, Shrestha S, Ciaian P, Himics M, Van Doorslaer B, Barrios S, Ibáñez N, Forzieri G, Rojas R, Bianchi A, Dowling P, Camia A, Libertà G, San Miguel J, de Rigo D, Caudullo G, Barredo JI, Paci D, Pycroft J, Saveyn B, Van Regemorter D, Revesz T, Vandyck T, Vrontisi Z, Baranzelli C, Vandecasteele I, Batista e Silva F, Ibarreta D (2014). Climate Impacts in Europe. The JRC PESETA II Project. JRC Scientific and Policy Reports, EUR 26586EN.

- » Alterações de temperatura que fazem com que o revestimento asfáltico quebre e que nas ferrovias existam deformações nas juntas;
- » Elevado caudal de precipitação que faz com que possam existir transbordo dos rios, originando problemas nas infraestruturas de pontes ou abatimento de terrenos, causando acidentes de diversa ordem e fatalidades;
- » Ventos fortes provocam estragos nas infraestruturas rodoviárias, ferroviárias, pontes, portos, cabos aéreos sinalética vertical, nas infraestruturas eletrónicas de transporte reduzindo a segurança das viaturas que circula nas vias;
- » O projeto Europeu WEATHER²⁵ apresentou uma estimativa dos custos anuais dos fenómenos climáticos extremos nos transportes, que aponta para valores superiores a 2.200 milhões de Euros (para a totalidade da União Europeia), 80% dos quais associados ao transporte rodoviário.

Tabela 70. Potenciais Impactos Resultantes das Alterações Climáticas –Transportes e Comunicações

Tendências Setoriais	Eventos Climáticos Potencialmente Impactantes	Impactes Potenciais Resultantes das Alterações Climáticas
» Degradação da resistência da camada de desgaste das rodovias favorecendo a sua quebra	» Alterações de temperatura bruscas e com elevada amplitude	<ul style="list-style-type: none"> » Degradação mais acelerada da camada de desgaste das vias rodoviárias » Aumento do número de acidentes (danos materiais em veículos, ferimentos e fatalidades)
» Degradação das juntas dos carris	» Alterações de temperatura bruscas e com elevada amplitude	<ul style="list-style-type: none"> » Estragos significativos nas juntas dos carris » Aumento do número de acidentes (danos materiais em veículos, ferimentos e fatalidades)
» Degradação das infraestruturas das pontes	» Elevada precipitação em termos de frequência e caudal	<ul style="list-style-type: none"> » Danos na infraestrutura das pontes devido a arraste da camada de sedimentos » Acidentes e fatalidades
» Inundações temporárias	» Elevada precipitação em termos de frequência e caudal	<ul style="list-style-type: none"> » Danos na infraestrutura » Acidentes e fatalidades
» Queda de equipamentos sinalização vertical e interrupção das comunicações de telecomunicações	» Ventos forte associado a forte precipitação	<ul style="list-style-type: none"> » Danos na infraestrutura » Acidentes e fatalidades

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

5.8.3 | IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS

⁵⁰⁵ A Tabela seguinte sintetiza os resultados da análise do PIC e da recolha documental complementar relativa aos impactos atuais relevantes para o setor dos Transportes e Comunicações. Do levantamento efetuado, apurou-se um total de 508 eventos meteorológicos extremos ocorridos desde 2000 no território de estudo. Os resultados obtidos indicam que os principais impactos observados na sub-região pertinentes para o setor associados aos seguintes eventos meteorológicos:

- » Precipitação excessiva (294);

²⁵ FP7 WEATHER project. <http://www.weather-project.eu/weather/index.php>.

- » Temperatura muito baixa (8);
- » Temperatura elevada (124);
- » Vento forte (64);
- » Situação meteorológica adversa (1);
- » Queda de árvores (3);
- » Seca (11);
- » Tempestades (3).

Tabela 71. Síntese dos resultados do perfil dos impactos climáticos e da recolha documental – Transportes e Comunicações

Variáveis	Detalhe das Variáveis	Resultados
Precipitação	Precipitação excessiva (Geral)	294
	Precipitação excessiva (cheias/inundações)	144
	Precipitação excessiva e vento forte	6
	Precipitação excessiva (cheias/inundações) e vento forte	2
	Precipitação excessiva (cheias/inundações); Queda de granizo	1
	Precipitação excessiva (cheias/inundações); vento forte	3
	Precipitação excessiva e trovoada	1
	Precipitação excessiva e vento forte	19
	Precipitação intensa	5
	Precipitação intensa acompanhada de trovoada/raios	2
	Precipitação excessiva (cheias e inundações)	111
	Situação meteorológica adversa: Precipitação forte	1
	Situação meteorológica adversa: Vento Forte e precipitação intensa	1
	Temperatura	Temperaturas muito baixas (Geral)
Gelo/Geada/Neve		2
Temperaturas baixas		1
Temperaturas baixas/Ondas de frio; Gelo/Geada/Neve; Precipitação excessiva		1
Neve		2
Tempo frio		2
Temperaturas elevadas (Geral)		124
Temperaturas elevadas/Ondas de calor		119
Onda de calor		1
Sequência de temperaturas elevadas e baixa humidade		1
Níveis elevados de ozono na atmosfera		19
Tempestade (Geral)		3
Vento		Trovoadas/Raios
	Trovoadas/Raios; Precipitação excessiva (cheias/inundações)	1
	Queda árvore	3
	Secas	11
	Situação meteorológica adversa	1
	Vento forte (Geral)	64
	Vento forte e precipitação intensa	2
	Vento forte/tempestade/tornado	1
	Ventos fortes (minitornado)	1

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 506 Nos 508 eventos meteorológicos extremos observados conclui-se que existiram consequências de diversa ordem que impactou nas condições de vida e de mobilidade das pessoas que vivem e residem na sub-região, dado que condicionaram o acesso dos cidadãos a bens e serviços.
- 507 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).

Tabela 72. Principais eventos com impacto no setor - Transportes e Comunicações

Tipologia de Evento	Detalhes	Impactes	Consequências
Precipitação Excessiva (2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016)	» Períodos de precipitação intensa durante várias horas	» Danos para as infraestruturas » Danos em Viaturas » Queda de Sinalização » Deslizamento de Terras	» Condicionou o acesso dos cidadãos a bens e serviços » Interrupções ou perturbações de tráfego
Temperaturas Elevadas (2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2014, 2015, 2016)	» Episódios de ondas de calor	» Interrupção da circulação ferroviária e/ou viária	» Interrupção e desvio de tráfego
Vento Forte (2001, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016, 2017)	» Episódios de vento forte	» Danos para as infraestruturas (estradas, caminhos-de-ferro, rede de comunicações, etc.) » Interrupção da circulação ferroviária e/ou viária	» Queda de postes de eletricidade e telecomunicações » Interrupção da circulação ferroviária durante 2 horas » Queda de árvore com dano em bens » Desabamento de muros
Gelo/Geada/Neve (2006, 2009)	» Situações de queda de neve, gelo ou geada	» Corte de estradas e encerramento de escolas	» Obrigou à mobilização de meios de transportes de alunos e/ou comunicação junto dos Encarregados de educação. » Piso escorregadio » Aplicação de sal nas vias.

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 508 Observa-se claramente uma maior importância dos impactes associados aos fenómenos de precipitação excessiva, cujo elevado número, frequência de ocorrência e consequências justificam que se encontrem no topo das preocupações no setor dos transportes e comunicações.
- 509 Uma análise mais profunda das consequências reportadas aponta para as situações de interrupção ou condicionamento de tráfego e corte de vias como as que ocorrem com maior frequência. Assim, parece importante ter 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.
- 510 Quando se analisam os principais impactes observa-se uma certa preponderância dos danos em infraestruturas. Assim, parece importante ter em conta as crescentes necessidades de investimento em manutenção das infraestruturas como forma de evitar que o acumular de impactos deste tipo possa levar ao colapso das mesmas.

5.8.4 | AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA SUB-REGIONAL

- 511 De acordo com o que foi referido anteriormente os maiores problemas com incidência no setor dos transportes referem-se a eventos climáticos extremos, nomeadamente associados a precipitação ou ventos fortes.
- 512 Esta perceção é reforçada quando se analisam os registos de eventos climáticos relevantes para o setor e a forma como as entidades lidaram com os mesmos, que se encontra sumarizado na Tabela seguinte. Note-se que com exceção das intervenções associadas a gelo/geada/neve a resposta é considerada eficaz (sempre que existe informação). Ainda assim, nota-se claramente o caráter corretivo das respostas, que mais do evitar as consequências promove a sua minimização.

Tabela 73. Matriz-síntese de ações para lidar com os efeitos dos eventos climáticos – Transportes e Comunicações

Tipologia de Evento e de Impacto	Ações/Respostas Mais Frequentes
» Precipitação excessiva (cheias/inundações)	<ul style="list-style-type: none"> » Reperfilamento e limpeza das valetas » Corte de árvores e desobstrução da via » Controlo de trânsito pela GNR » Bombeamento de água
» Gelo/geada/neve	<ul style="list-style-type: none"> » Divulgação de alertas e medidas de prevenção » Encerramento de vias com maior inclinação
» Temperaturas Elevadas	<ul style="list-style-type: none"> » Alerta as populações e divulgação de medidas de prevenção
» Vento Forte	<ul style="list-style-type: none"> » Controlo de trânsito pela GNR » Implementação de um perímetro de segurança » Desobstrução da via » Reposição da energia e das telecomunicações » Remoção de objetos da via

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 513 Importa ainda analisar as entidades que foram responsáveis pelas ações/respostas aos eventos climáticos na área dos transportes e comunicações. Como é normal existem geralmente mais do que uma entidade envolvida, havendo por isso necessidade de colaboração para garantir uma resposta eficaz.

Tabela 74. Matriz-síntese dos principais intervenientes nas ações de resposta no Alentejo Central – Transportes e Comunicações

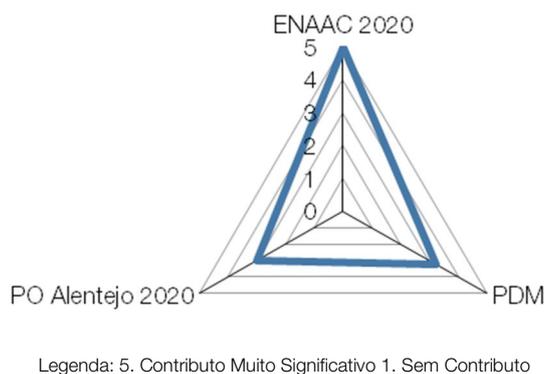
Instituições responsáveis pelo planeamento da resposta	Instituições responsáveis pela execução da resposta
<ul style="list-style-type: none"> » Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) » Serviços Municipais de Proteção Civil (SMPC) » Câmaras Municipais (CM) » Bombeiros Voluntários Municipais (BVM) » Guarda Nacional Republicana (GNR) 	<ul style="list-style-type: none"> » Câmaras Municipais (CM) » Serviços Municipais de Proteção Civil (SMPC) » Bombeiros Voluntários Municipais (BVM) » Guarda Nacional Republicana (GNR) » Empresas gestoras de infraestruturas de transportes (IP, Municípios) » Empresas fornecedoras de energia elétrica » Empresas prestadoras de serviços de telecomunicações

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 514 De uma forma geral os dados apontam para a existência de uma capacidade de resposta eficaz aos problemas identificados, ainda que se note que é de características corretivas. Em particular, no caso do setor dos transportes, existem sistemas de resposta a emergências bem planeados e em operação, que advém da ocorrência frequente de acidentes rodoviários que exigem capacidade de resposta.

- 515 Ainda assim, importa notar que a solução implementada passa frequentemente pelo corte da via afetada para que sejam repostas as condições iniciais. Ainda que a resposta seja eficaz, no sentido que após o corte e correção da situação se regista um regresso à normalidade, a verdade é que não existem dados que permitam avaliar o real impacte desses cortes, por exemplo, como a sua duração, se existiam vias alternativas e se foram geradas situações de congestionamento. Assim, não é possível avaliar até que ponto as medidas empreendidas foram eficazes na minimização dos danos e prejuízos associados à ocorrência.
- 516 Adicionalmente a informação disponível não permite quantificar os custos associados às intervenções, nomeadamente quando existe necessidade de reconstrução de troços de vias ou reposição de supraestruturas.
- 517 Não existem dados que permitam avaliar de que forma estes fenómenos são considerados nas atividades de planeamento dos gestores de infraestrutura. Em qualquer caso, relembando o peso elevado do transporte rodoviário e o facto de muitas deslocações serem de carácter local devem as autarquias considerar a necessidade de avaliar a resiliência da rede rodoviária a uma escala municipal, por exemplo, identificando a existência de alternativas para os vários arcos da rede.
- 518 Também será relevante notar que alguns dos impactes climáticos identificados devem ser refletidos nos planos de fiscalização e manutenção preventiva das infraestruturas (por exemplo, devem ser monitorizados os potenciais danos na infraestrutura das pontes devido a arraste da camada de sedimentos).
- 519 A descrição e a avaliação da capacidade adaptativa regional devem também atender ao contributo dos planos e estratégias para lidar com os eventos climáticos adversos. Sistematiza-se, na figura seguinte, os principais planos e estratégias nacionais, regionais e municipais relevantes para a capacidade adaptativa no âmbito das temáticas analisadas no setor dos Transportes e Comunicações.

Figura 68. Avaliação do contributo dos planos, estratégias e programas para a capacidade adaptativa sub-regional – Transportes e Comunicações



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 520 Estes planos, estratégias regionais e municipais e programas podem contribuir de forma decisiva, pelas suas características, para o robustecimento da capacidade adaptativa da sub-região e, conseqüentemente, promover a diminuição da vulnerabilidade regional em matéria de alterações climáticas no setor dos Transportes e Comunicações (Anexos).

- 521 Releve-se a pertinência que a ENAAC 2020 assume neste aspeto enquanto instrumento mobilizador para a operacionalização de uma estratégia de capacitação institucional e de resiliência territorial às alterações climáticas, o que contribui de forma determinante para a capacidade adaptativa nacional e regional; em particular a identificação do setor dos transportes e comunicações como prioritário, desencadeia um conjunto de atividades a vários níveis que podem contribuir decisivamente para a capacidade adaptativa regional.
- 522 O Alentejo 2020 na sua OT6 e OT8 apresenta como intenção a promoção de adoção de medidas destinadas a melhorar o ambiente urbano, a revitalizar as cidades, recuperar e descontaminar zonas industriais abandonadas, incluindo zonas de reconversão, a reduzir a poluição do ar e a promover medidas de redução de ruído. Bem como, apoiar ao desenvolvimento dos viveiros de empresas e à atividade por conta própria, às microempresas e à criação de empresas e microempresas através da Adaptação dos trabalhadores, das empresas e dos empresários à mudança. Através de Concessão de apoio ao crescimento propício ao emprego através do desenvolvimento do potencial endógeno como parte integrante de uma estratégia territorial para zonas específicas, incluindo a conversão de regiões industriais em declínio e desenvolvimento de determinados recursos naturais e culturais e da sua acessibilidade.
- 523 No âmbito dos PDM, importa destacar aqueles que conferem maior importância nos seus objetivos ao setor dos Transportes e Comunicações:
- » O PDM de Vila Viçosa pretende a fixação da população de acordo com as necessidades sustentáveis de desenvolvimento, criando-se as indispensáveis condições de habitabilidade através da melhoria da acessibilidade e da implantação das infraestruturas básicas e equipamentos coletivos necessários ao correto desenvolvimento de todas as atividades e servir de enquadramento à elaboração de planos de atividades do município;
 - » O PDM de Montemor-o-Novo pretende concretizar uma política de ordenamento do território que garanta as condições para um desenvolvimento socioeconómico equilibrado;
 - » O PDM de Évora apresenta o reforçar as condições de mobilidade como uma prioridade;
 - » O PDM de Arraiolos, irá apoiar o desenvolvimento económico, social e cultural do concelho por uma utilização racional dos recursos do território com vista à melhoria da qualidade de vida das populações.

5.9 | RECURSOS HÍDRICOS

5.9.1 | CONTEXTUALIZAÇÃO

- ⁵²⁴ De entre as suas seis áreas temáticas, a ENAAC 2020, destaca a integração da adaptação às alterações climáticas na gestão dos recursos hídricos. Segundo a ENAAC 2020, esta temática deverá promover a introdução da adaptação às alterações climáticas nos instrumentos de política, planeamento e gestão dos recursos hídricos nacionais, tendo em conta a variabilidade temporal e espacial dos riscos e oportunidades decorrentes dos efeitos das alterações climáticas nos recursos hídricos.
- ⁵²⁵ A região do Alentejo Central insere-se em três regiões hidrográficas: a RH5 - Tejo e Oeste, a RH6 - Sado e Mira e a RH7 - Guadiana. Alguns dos 14 municípios que constituem o Alentejo Central são abrangidos por mais do que uma Região Hidrográfica (e.g. Évora) e outros partilham os seus recursos hídricos com municípios vizinhos, que se inserem fora do Alentejo Central (e.g. Portel e Viana do Alentejo com Alvito, Cuba e Vidigueira). Desta forma, e porque os Recursos Hídricos têm um papel transversal a todos os sectores, terão de ser encarados, nomeadamente numa fase de contextualização, numa perspetiva abrangente, suportada nos planos de gestão de região hidrográfica.²⁶
- ⁵²⁶ No que diz respeito aos recursos hídricos superficiais do Alentejo Central, e no que se refere à zona inserida na RH5, devem ser destacados a albufeira do Divor, com um volume útil de 12 hm³ e a albufeira dos Minutos com um volume útil de 50 hm³. Estas albufeiras destinam-se essencialmente a rega (696 hectares e 1.532 hectares, respetivamente) e têm, por isso, uma importância socioeconómica relevante. A Albufeira dos Minutos constitui ainda uma reserva estratégica de água para abastecimento público, tal como está salvaguardo na sua DIA (PGRH5A 2016b).
- ⁵²⁷ No que diz respeito às disponibilidades hídricas subterrâneas na RH5, deve ser destacado o sistema Estremoz-Cano, que abrange os municípios de Estremoz, Borba, Vila-Viçosa e Alandroal, e cujos usos principais se destinam a agricultura (4,53 hm³/ano) e abastecimento público (5,65 hm³/ano).
- ⁵²⁸ No que se refere aos recursos hídricos do Alentejo Central inseridos na RH6, importa destacar as albufeiras do Alvito (ligada ao EFMA), com um volume útil de 130 hm³, cujo principal uso é o abastecimento público de 22.369 habitantes e a rega de 8.742 hectares, bem como a albufeira do Pego do Altar, com um volume útil de 93,6 hm³, que para além de fornecer água a 6.171 hectares de regadio, é ainda responsável pela produção de energia hidroelétrica, com uma potência instalada de 122 MW (PGRH6 2016b).
- ⁵²⁹ Na zona da RH7 inserida no Alentejo Central, os recursos hídricos mais importantes são as albufeiras de Monte Novo, da Vigia e de Alqueva. As albufeiras de Monte Novo (volume útil de 14,7 hm³) e da Vigia (volume útil de 15,6 hm³) encontram-se ligadas ao EFMA, e têm como principais fins o abastecimento público (79.310 habitantes e 8.915 habitantes, respetivamente) e o regadio (7.608 hectares e 1.500 hectares, respetivamente). A albufeira de Alqueva possui um volume útil de 3.150 hm³ e é a principal origem de água para o regadio de 119.139 hectares, e pelo abastecimento público de 200.000 habitantes, constituindo uma origem de água de reforço a outras albufeiras (e.g.

²⁶ A maioria dos dados disponíveis respeitantes aos recursos hídricos encontram-se agregados por Região Hidrográfica, dificultando uma análise de contexto da área em estudo.

Monte Novo). Para além disso, à barragem de Alqueva está associado um aproveitamento hidroelétrico com uma potência instalada de 520 MW (PGRH7 2016b).

- 530 Em relação às disponibilidades hídricas subterrâneas na RH7, cerca de 49% do maciço antigo indiferenciado da bacia do Guadiana encontra-se no Alentejo Central e os seus principais usos destinam-se ao sector agrícola (46,52 hm³/ano), sector Urbano (7,91 hm³/ano) e ainda 24,37 hm³/ano que se destinam a outros usos (PGRH7 2016d).
- 531 Na Tabela 75 são apresentados os escoamentos médios anuais nas principais bacias hidrográficas que se inserem na região do Alentejo Central.

Tabela 75. Escoamento médio anual em regime natural das principais bacias (PGRH5A 2016a; PGRH6 2016a; PGRH7 2016a)

Bacia Hidrográfica	Região Hidrográfica	Escoamento médio anual (hm ³)		
		20% (ano seco)	50% (ano médio)	80% (ano húmido)
Sorraia	5	226	1 064	1 995
Alcáçovas	6	37	147	324
Degebe	7	81	224	505
Guadiana	7	364	1 025	2 179

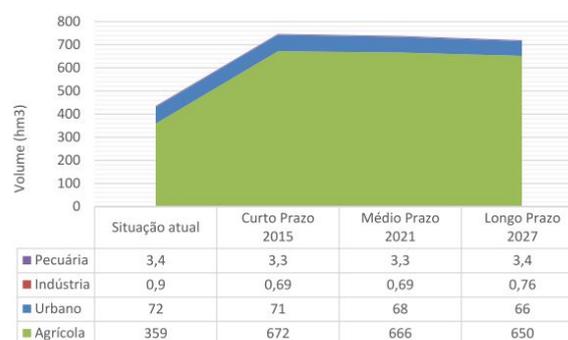
Fonte: PGRH

- 532 Nas Figuras seguintes são apresentadas as projeções das pressões quantitativas sobre as massas de água por região hidrográfica e por sector de atividade, segundo o cenário Business as Usual, que, de acordo com os PGRH, se caracteriza pela concretização das políticas sectoriais considerando, caso a caso, a adaptação às tendências atuais de evolução dos sectores analisados. Optou-se por não evidenciar as pressões sobre a RH5, pois apenas cerca de 8% dessa região hidrográfica se encontra no Alentejo Central, e as maiores pressões ocorrem fora da área em estudo.

Figura 69 – Projeções de volume captado para o cenário business as usual na Região Hidrográfica 6 (PGRH6 2016c)



Figura 70 – Projeções de volume captado para o cenário business as usual na Região Hidrográfica 7 (PGRH7 2016c)

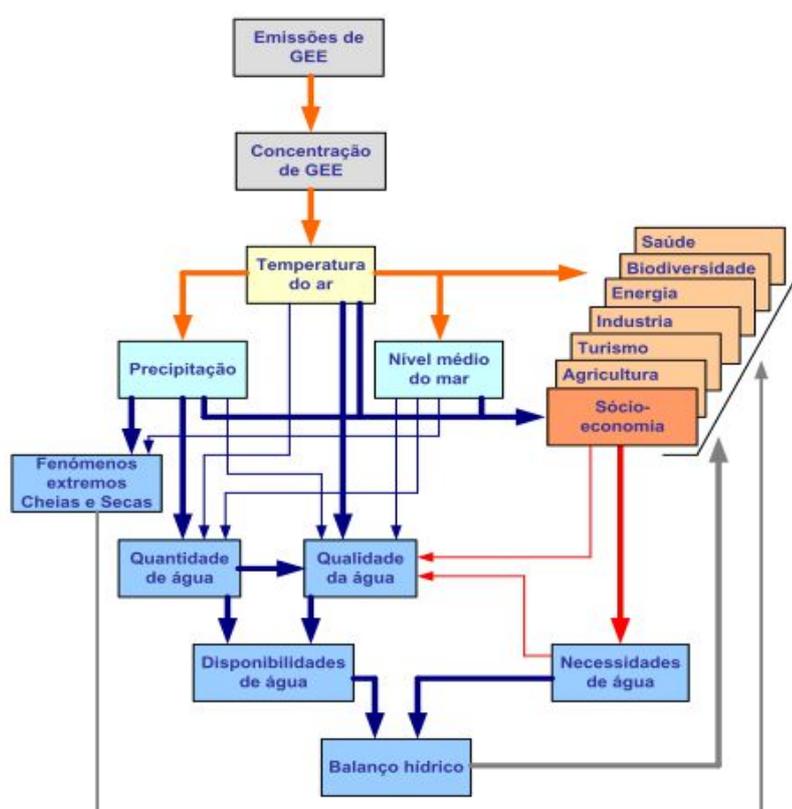


Fonte: PGRH

5.9.2 | IMPORTÂNCIA DO CLIMA E O IMPACTO POTENCIAL DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

- 533 Os impactes resultantes das alterações climáticas sobre o sector dos recursos hídricos far-se-ão sentir diretamente sobre a disponibilidade de água, e indiretamente sobre o aumento da procura de água.
- 534 As alterações climáticas, no respeitante à disponibilidade de água, determinarão alterações no regime de precipitação, conduzindo a variações na disponibilidade de águas superficiais e subterrâneas que, na área em estudo, corresponderão essencialmente à diminuição dessas disponibilidades. Adicionalmente, verificar-se-á um aumento da frequência e intensidade de fenómenos extremos (cheias e secas). Por outro lado, serão sentidos efeitos negativos sobre a qualidade da água, nomeadamente impactos associados ao aumento da temperatura do ar, que poderão determinar um incremento do processo de eutrofização.
- 535 Os impactes sobre a procura de água são resultado do papel estruturante dos recursos hídricos em diversos domínios, e dependem de como a procura de água por parte de cada sector será influenciada pelas alterações climáticas.
- 536 Desta forma, os recursos hídricos desempenham um papel central como transmissor ou mediador dos impactos das alterações climáticas, que se farão sentir nos diversos sectores das atividades económicas e sociais, bem como no ambiente, repercutindo-se assim nos três pilares da sustentabilidade (Figura 71) (Oliveira et al. 2013).

Figura 71 – Síntese dos impactos das alterações climáticas sobre os recursos hídricos



Fonte: Oliveira et al. 2013

- 537 De uma forma geral, as alterações climáticas irão determinar um aumento da precipitação nos trópicos e nas regiões com latitudes elevadas, e um decréscimo nas regiões subtropicais e de latitudes médias (IPCC, 2007). Particularmente, no Alentejo Central, os resultados das projeções indicam que o território apresenta maior predisposição para ser afetado negativamente por temperaturas de verão muito elevadas, ondas de calor, períodos de seca e, em menor escala, por excesso de precipitação concentrada em curtos períodos de tempo. A título de exemplo, refere-se o caso do município de Évora, onde o enfoque das alterações climáticas está muito centrado nos recursos hídricos, e onde o risco associado à redução da disponibilidade de água não é apenas uma questão futura, mas sim uma grande preocupação atual, com evidentes consequências ambientais, económicas e sociais (EMAAC-Évora 2016).
- 538 O previsível aumento da temperatura do ar, decorrente das alterações climáticas, assumirá uma particular relevância ao nível dos recursos hídricos, uma vez que a temperatura do ar é condicionante direta de outras variáveis hidrológicas, particularmente da precipitação e da evapotranspiração.
- 539 Um aumento da temperatura conduzirá ao aumento da evapotranspiração potencial, pois a evapotranspiração real é função da evapotranspiração potencial e da disponibilidade de água no solo. A transpiração das plantas será ainda afetada pelo comportamento dos estomas e pela concentração de CO₂ na atmosfera. Assim, o aumento da temperatura e da evapotranspiração, bem como a diminuição da precipitação, determinarão a diminuição da humidade do solo, tendo grande influência na produtividade primária, aumentando as necessidades de água por parte do sector agrícola (Oliveira et al. 2013; Sebanek 1992).
- 540 No que diz respeito à disponibilidade de recursos hídricos superficiais, o regime de escoamento será claramente afetado pelas alterações no regime de precipitação. Assim, as alterações climáticas projetadas para o Alentejo Central poderão ter efeitos negativos no regime de escoamento, não só na diminuição do volume total escoado, como também na sua distribuição ao longo do tempo. Acresce ainda o facto de não ser linear a relação entre as variações do volume de precipitação e a variação do volume de escoamento superficial. Assim, por norma, a redução da precipitação tende a provocar uma redução do escoamento superficial proporcionalmente mais elevada, agravando as situações de stress hídrico (Oliveira et al. 2013).
- 541 No que se refere às reservas de água subterrânea, Bates et al. (2008) afirmam que, de uma forma global, os níveis freáticos têm vindo a diminuir, mas que isso se deve, principalmente à falta de gestão destes recursos, onde a taxa de recarga do aquífero é inferior à taxa de captação. Devido à reação muito lenta dos aquíferos a alterações nas suas taxas de recarga e também à falta de dados disponíveis, ainda não foram observadas variações nas taxas de recarga provocadas pelas alterações climáticas. Apesar disso, é certo que as alterações climáticas irão provocar um aumento da procura de água e consequentemente um aumento da taxa de captação de águas subterrâneas, quando as necessidades não forem supridas através de águas superficiais (PGRH5A 2016b; PGRH6 2016b; PGRH7 2016b).
- 542 Por outro lado, e apesar de ainda não terem sido observados impactos das alterações climáticas sobre as taxas de recarga dos aquíferos, sabe-se que o aumento da variabilidade da precipitação, associada às alterações climáticas, terá repercussões no regime de recarga dos mesmos, com consequências negativas não só para a quantidade armazenada, mas também na qualidade das águas subterrâneas.
- 543 O regime de escoamento no futuro, para além de poder vir a ser condicionado pelas alterações climáticas, poderá também ser afetado por intervenção humana, tais como derivações e regularização dos caudais escoados, ou ainda interações entre as massas de água superficiais e subterrâneas, o que torna difícil uma previsão rigorosa desse regime (Oliveira et al. 2013).

- 544 Assim, pode-se concluir que os maiores impactos nas disponibilidades de água serão determinados pela variabilidade da precipitação sobre as bacias hidrográficas, como parte da variabilidade do clima. Estes impactos podem ser condicionados, por exemplo, pelo crescimento socioeconómico, pelas políticas de gestão da água e pelas alterações do coberto vegetal ou do ordenamento do território (Oliveira et al. 2013).
- 545 No que diz respeito aos eventos extremos provocados pelas alterações climáticas, os estudos e simulações realizadas evidenciam um agravamento destes fenómenos, ou seja, os fenómenos extremos terão tendência para ser mais frequentes e mais intensos. O número e a intensidade das cheias têm vindo a aumentar, bem como os custos que lhes estão associados, e a intensidade e duração das secas tem vindo a crescer em diversas zonas do globo, particularmente nas regiões afetadas simultaneamente pelo aumento da temperatura média e pela maior variabilidade da precipitação ao longo do ano (Bates et al. 2008; IPCC 2007; Oliveira et al. 2013). Estes impactos, têm de ser, obrigatoriamente, conjugados com outras pressões de natureza não meteorológica e hidrológica, nomeadamente as relacionadas com o ordenamento do território e o crescimento demográfico e económico, que poderá determinar variações da procura.
- 546 As alterações climáticas terão repercussões não só nas disponibilidades, mas também na qualidade da água disponível. De uma forma geral, o impacto direto mais significativo é decorrente do aumento da temperatura da água, que poderá ter como consequências a aceleração dos processos de eutrofização, desenvolvimento de fungos e aumento da atividade bacteriana. Como agravante, em situações climáticas extremas, os períodos de estratificação térmica, característicos dos meses mais quentes do ano, podem ser substituídos por períodos de homogeneização térmica a temperaturas elevadas, em função da diminuição do volume armazenado e do aumento da temperatura (Almeida 2013; Oliveira et al. 2013).
- 547 Para além das consequências do incremento da temperatura na qualidade da água, a modificação do regime de precipitação associado às alterações climáticas pode ter também impactos sobre a qualidade da água. Situações de extrema precipitação levam a caudais de cheia mais elevados, os quais podem ser responsáveis pela degradação da qualidade da água devido ao transporte de maiores quantidades de sedimentos e nutrientes ou, nas regiões com maior incidência de atividade agrícola, poderá determinar o arrastamento e transporte de maiores quantidades de fertilizantes e de fitofármacos.
- 548 A maior intensidade da precipitação pode também aumentar a pressão sobre os sistemas de drenagem de águas residuais, especialmente quando esses sistemas não são separativos, determinando a redução da capacidade de tratamento instalada.
- 549 No que diz respeito aos efeitos da redução das disponibilidades de água sobre a sua qualidade, as principais consequências deverão verificar-se na diminuição da capacidade de autodepuração dos cursos de água, determinando o aumento da concentração de poluentes, devido à redução de caudal, e estando também relacionada com a redução do teor em oxigénio dissolvido na água, condicionando uma série de reações químicas e biológicas que se desenvolvem normalmente em meio hídrico (Oliveira et al. 2013).
- 550 No que concerne à qualidade das águas subterrâneas, as alterações climáticas e o consequente aumento da temperatura poderá aumentar o nível de salinização dos aquíferos devido à redução da taxa de recarga (IPCC 2007; Oliveira et al. 2013), embora essa questão não se coloque na área em estudo.

551 Na Tabela 76 são sistematizados os potenciais impactos sobre os recursos hídricos, decorrentes das alterações climáticas.

Tabela 76. Potenciais impactos resultantes das alterações climáticas – Recursos Hídricos

Tendências sectoriais	Eventos climáticos potencialmente impactantes no sector	Impactes potenciais resultantes das alterações climáticas
» Manutenção das reservas estratégicas de água superficial	<ul style="list-style-type: none"> » Aumento da temperatura; » Redução da precipitação; » Diminuição do escoamento superficial; » Aumento da evapotranspiração. 	<ul style="list-style-type: none"> » Diminuição da quantidade de água armazenada. » Diminuição da qualidade da água armazenada.
» Manutenção das infraestruturas já existentes no tratamento de águas para consumo humano	<ul style="list-style-type: none"> » Aumento da temperatura; » Redução da precipitação e do escoamento; » Aumento dos fenómenos extremos de seca. 	» O aumento da temperatura e consequente diminuição do escoamento trará impactos negativos sobre a qualidade da água podendo aumentar os custos de tratamento.
» Manutenção das infraestruturas já existentes no tratamento de águas residuais	<ul style="list-style-type: none"> » Aumento dos fenómenos extremos de precipitação. 	<ul style="list-style-type: none"> » A redução da capacidade dos sistemas de drenagem poderá levar à ocorrência de cheias; » Em casos em que os sistemas de drenagem não são separativos, poderão ocorrer problemas ao nível do funcionamento das ETAR
» Melhor gestão dos recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> » Aumento da temperatura; » Diminuição da precipitação e do escoamento; » Aumento da evapotranspiração. 	» Os constrangimentos nas disponibilidades poderão trazer problemas na gestão integrada dos recursos hídricos.

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

5.9.3 | IMPACTOS E VULNERABILIDADES ATUAIS

552 A Tabela 77 sintetiza os resultados da análise do PIC e da recolha documental complementar relativa aos impactos atuais mais relevantes sobre os recursos hídricos. Do levantamento efetuado, apurou-se um total de 75 eventos meteorológicos extremos ocorridos desde 1987 no Alentejo Central. Os resultados obtidos indicam que os principais impactos observados na região em estudo, pertinentes para os recursos hídricos, estão associados aos seguintes eventos meteorológicos:

- » Precipitação excessiva (55);
- » Temperatura elevada (13);
- » Seca (7).

Tabela 77. Síntese dos resultados do perfil dos impactos climáticos e da recolha documental – Recursos Hídricos

Variáveis	Detalhe das Variáveis	Resultados
Total de eventos climáticos (n.º)	Precipitação excessiva	55
	Temperaturas elevadas/Onda de calor	13
	Seca	7
Total de impactos registados (n.º)	Cheias/Inundações	87
	Deslizamento de terras	1
	Incêndios	16
	Redução dos níveis médios de água nos reservatórios	5
	Alteração nos estilos de vida	75
	Danos em edifícios públicos/serviços, habitações e estabelecimentos comerciais	81
	Danos em infraestruturas hidráulicas	5

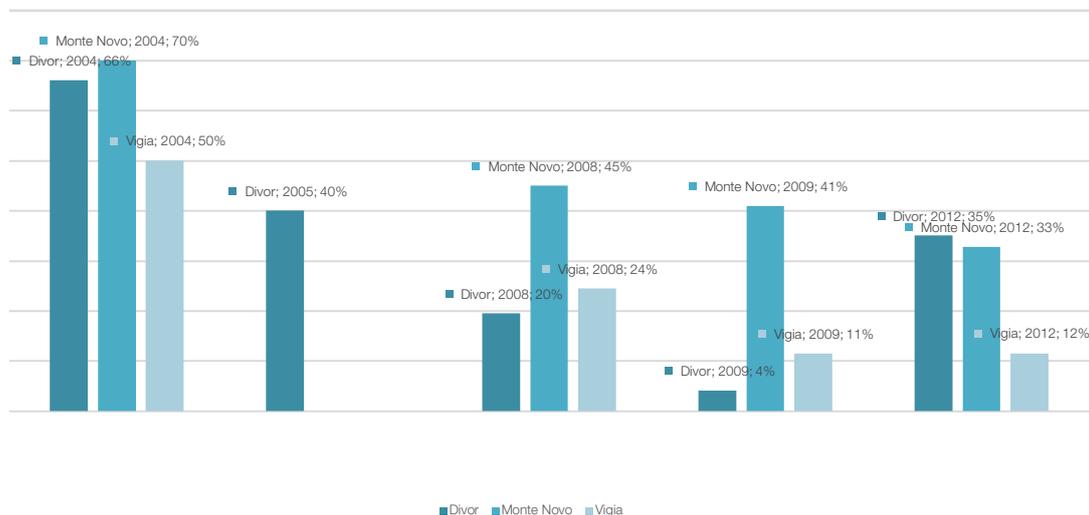
Variáveis	Detalhe das Variáveis	Resultados
Total de consequências registadas (n.º)	Falha no abastecimento de água	1
	Deslizamento de terras para linhas de água	1
	Redução das disponibilidades hídricas para populações, agricultura e pecuária	5
	Redução da qualidade da água	21
	Incendio florestal	13
	Incendio agrícola	3
Total dos eventos climáticos que tiveram importância alta (n.º)	Precipitação excessiva	9
	Temperaturas elevadas/Onda de calor	8
	Seca	7
Total dos eventos climáticos que tiveram eficácia de resposta alta (n.º)	Precipitação excessiva	5
	Temperaturas elevadas/Onda de calor	7
	Seca	2
Total dos eventos climáticos, com importância alta e moderada, que tiveram eficácia de resposta baixa (n.º)	Precipitação excessiva	1
	Temperaturas elevadas/Onda de calor	2
	Seca	0

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 553 A maioria dos impactos registados no Alentejo Central, relacionados com os recursos hídricos, está associada a inundações/cheias provocadas por eventos extremos de precipitação. Dos 87 impactos identificados, como inundações/cheias que ocorreram nos municípios de Évora, Estremoz, Alandroal, Montemor-o-Novo, Mourão, Mora, Redondo e Vendas Novas, tiveram como consequência danos em habitações, estabelecimentos comerciais e de serviços (81/87) e também, pontualmente, em infraestruturas hidráulicas (6/87). De salientar, para além de danos em coletores de águas residuais, as principais consequências em infraestruturas hidráulicas a 17/11/2012, que determinaram o risco de rutura da barragem da Herdade do Melão e a 4/11/2012 que resultou na falha de abastecimento de água em Carvalhas, Casas Novas, Graça do Divor e Fregueses.
- 554 Os principais impactos relacionados com os recursos hídricos que resultam de temperaturas elevadas/ondas de calor, estão associados principalmente a incêndios florestais e/ou agrícolas, que têm como consequência pressões sobre a qualidade dos recursos hídricos, nomeadamente ao nível do potencial arrastamento de sólidos determinado por precipitação pós fogo. É importante salientar que as pressões sobre os recursos hídricos não se fazem sentir apenas sobre a qualidade dos mesmos, mas também sobre as correspondentes disponibilidades. Nos dias de elevadas temperaturas e ondas de calor, para além de se verificarem maiores taxas de evaporação, verificam-se pressões acrescidas ao nível dos pedidos do setor urbano e agrícola.
- 555 Também 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 mais frequentes ao longo dos últimos 20 anos, na medida em que se verificam cada vez menores volumes armazenados em períodos de seca (Figura 72). De todos os episódios registados, devem ser destacados os períodos de seca de 2009 e de 2012, em que o nível de armazenamento na albufeira do Divor atingiu, apenas, 4% e 35% da capacidade máxima, Monte Novo 40,9% e 32,8% e Vígia 11,4% e 11,5%, respetivamente. A qualidade da água da albufeira do Divor foi classificada como

E (muito má) e a das albufeiras do Monte Novo e da Vigia classificadas como D (má) em 2009; em 2012 Divor e Vigia foram classificadas como E (muito má) e Monte Novo foi classificada como D (má).

Figura 72 – Percentagem do volume de água armazenado relativamente à capacidade total em anos de seca moderada a severa e seca severa a extrema



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 556 Perante todos os eventos inventariados e seus respetivos impactos, verifica-se que as alterações no estilo de vida das populações são um impacto transversal a todo o tipo de eventos climáticos extremos, na medida em que afetam o acesso das populações a bens e serviços de primeira necessidade.
- 557 Segundo as projeções climáticas para o Alentejo Central apresentadas neste documento, indicam, entre outros, o aumento da precipitação no Inverno, aumento da frequência de dias muito quentes e ondas de calor e diminuição da precipitação na Primavera e Verão. Estas projeções climáticas indicam que os eventos extremos terão maior probabilidade de ocorrer no futuro, mostrando a necessidade de ocorrerem alterações nos estilos de vida, tornando-os cada vez mais adaptativos.
- 558 Apesar do maior número de impactos resultantes da precipitação excessiva, comparativamente, estes não revelam ser os que mais contribuem para as vulnerabilidades do Alentejo Central no que respeita os recursos hídricos. Mesmo tendo ocorrido consequências de relevante importância, como a interrupção no abastecimento de água, o facto de corresponderem a eventos de natureza pontual, não parece contribuir de forma significativa para as vulnerabilidades do Alentejo Central. Por outro lado, o enorme número de cheias em zonas urbanas, como por exemplo em Évora ou Estremoz, revelam vulnerabilidades ao nível do escoamento de águas pluviais que, com sistemas adequadamente dimensionados e projetados, poderão tornar estes impactos em oportunidades.

Tabela 78. Principais eventos com impacto no setor - Recursos Hídricos

Tipologia de Evento	Detalhes	Impactos	Consequências
Precipitação excessiva (1981, 2012, 2014)	» Períodos de precipitação excessiva num curto intervalo de tempo.	» Danos em infraestruturas hidráulicas. » Entupimento dos coletores de águas pluviais.	» Falhas no sistema de abastecimento de águas. » Inundações provocadas pelo mau escoamento das águas pluviais. » Quase rotura da Barragem da Herdade do Melão. » Rutura parcial do Açude do Vale na Ladeira.
Temperaturas elevadas/Ondas de Calor (2003, 2004, 2006, 2015, 2016)	» Temperaturas registadas bastante superiores à temperatura máxima média dos meses de Verão durante vários dias.	» Incêndios Agrícolas. » Incêndios Florestais/mato.	» Diminuição da qualidade da água. » Aumento da procura de Recursos Hídricos.
Secas (2004, 2005, 2008, 2009 2012)	» Períodos de seca severa e extrema.	» Redução dos níveis médios de água nos reservatórios.	» Redução das disponibilidades de água para populações e sector primário. » Diminuição da qualidade da água.

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

559 As maiores vulnerabilidades do Alentejo Central, na perspetiva dos recursos hídricos, revelam-se nos períodos de ondas de calor/temperaturas elevadas e secas que se prolongam por mais de um ano (2004-2005). Apesar destas vulnerabilidades terem sido diminuídas através da ligação ao EFMA das albufeiras do Monte Novo e da Vigia, principais albufeira para abastecimento de água às populações na região em estudo, é importante salientar as projeções do PIAAC-AC para o vale do Guadiana e para a Peneplanície Meridional - onde se localizam as albufeiras do Monte Novo, da Vigia e de Alqueva - onde se prevê a diminuição de precipitação de Verão e Outono, e o aumento do número de dias muito quentes e de noites tropicais, episódios que se farão sentir mais intensamente do que na restante sub-região.

5.9.4 | AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ADAPTATIVA SUB-REGIONAL

560 A forma como as populações e as entidades competentes lidam com as consequências dos eventos climáticos adversos, é um forte indicador para avaliar a capacidade adaptativa de um território face às alterações climáticas. Uma sub-região que disponha de medidas e de recursos planeados para fazer face a esses eventos, estará melhor preparada para enfrentar os impactos futuros das alterações climáticas, minimizando assim as suas consequências.

561 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.

Tabela 79. Matriz-síntese de principais ações e respostas no Alentejo Central – Recursos Hídricos

Tipologia de Evento e de Impacto	Ações/Respostas Mais Frequentes
» Precipitação excessiva: inundações e danos em infraestruturas hidráulicas.	<ul style="list-style-type: none"> » Reposição das condições iniciais (drenagem de água; limpeza de áreas inundadas; limpeza de sumidouros e reparação de danos). » Aviso à população do risco de rutura da barragem. » Melhoria das condições de escoamento, diminuindo o risco de inundação repentina da área urbana a jusante da barragem.
» Temperaturas elevadas: incêndios florestais e agrícolas.	<ul style="list-style-type: none"> » Divulgação de alertas e medidas de prevenção. » Extinção dos incêndios.
» Seca severa e extrema: redução dos níveis médios de armazenamento de água.	<ul style="list-style-type: none"> » Ações de sensibilização; redução de regas em jardins públicos; encerramento de fontes decorativas; redução das lavagens de rua; adequação dos procedimentos em piscinas municipais. » Reforço do sistema de análises e tratamento de água para consumo humano; divulgação de medidas de prevenção.

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

562 Atendendo às consequências dos eventos climáticos registados, as ações e as respostas têm sido resultantes da atuação conjunta de várias entidades (Tabela 80), com destaque para os serviços municipais de proteção civil, estrutura que tem como missão executar e coordenar as políticas municipais de proteção civil, prevenindo os riscos associados ao sector e minimizando os efeitos negativos dos eventos registados, bem como os bombeiros voluntários, no seu papel fundamental na resposta pronta às consequências verificadas.

563 Deve ser destacado também o papel das entidades responsáveis pela distribuição de água, na gestão das disponibilidades hídricas em períodos de seca. No contexto do Alentejo Central, estes serviços têm um papel preponderante no alerta para eventos extremos, gestão e minimização das suas consequências.

Tabela 80. Matriz-síntese dos principais intervenientes nas ações e respostas no Alentejo Central – Recursos Hídricos

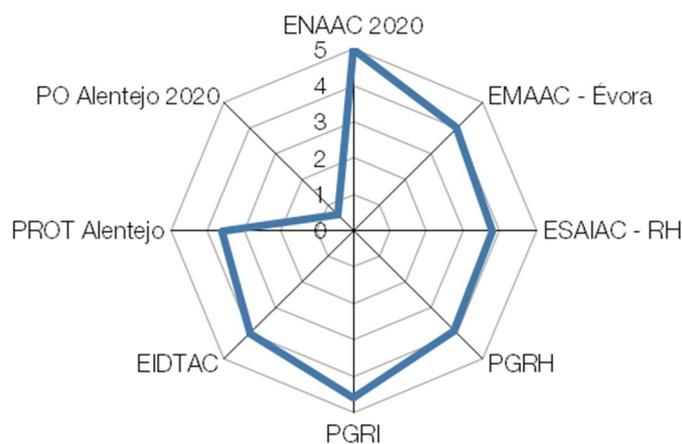
Instituições responsáveis pelo planeamento da resposta	Instituições responsáveis pela execução da resposta
<ul style="list-style-type: none"> » Ministério da Agricultura, florestas e desenvolvimento Rural. » Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPPC). » Serviços Municipais de Proteção Civil (SMPC). » Câmaras Municipais. » Bombeiros Voluntários. » Guarda Nacional Republicana (GNR). 	<ul style="list-style-type: none"> » Câmaras Municipais. » Serviços Municipais de Proteção Civil (SMPC). » Guarda Nacional Republicana (GNR). » Bombeiros Voluntários. » Direção Regional da Agricultura e Pescas do Alentejo (DRAPAL). » Águas do Centro Alentejo. » Águas de Lisboa e Vale do Tejo.

Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

564 A resposta imediata às consequências que afetam os recursos hídricos decorrentes de eventos climáticos registados no Alentejo Central tem-se mostrado eficaz, em resultado da cooperação institucional entre as entidades responsáveis pelo planeamento e pela execução das ações. O critério utilizado para esta avaliação baseou-se na eficiência da resposta dada em casos de importância alta, onde se verificaram respostas muito eficientes em 32% dos episódios, eficientes em 61% dos episódios e apenas em 7% dos episódios (incêndio florestal e agrícola) a resposta foi considerada pouco eficaz.

- 565 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).
- 566 Neste contexto, ainda que, da avaliação efetuada, não se identifiquem necessidades de alterações institucionais para aumentar a eficácia da resposta às consequências dos eventos climáticos registados, considera-se que a eficácia da resposta pode ser otimizada ao nível organizacional. Essa otimização deve considerar o aperfeiçoamento de serviços na área da avaliação de riscos, planeamento de emergência e instrumentos operacionais que permitam, por um lado, a criação de bases de dados que permitam caracterizar o tipo de episódios e incrementar a capacidade previsional e, por outro lado, o planeamento das ações e das entidades que deverão intervir face a uma dada situação.
- 567 A avaliação da capacidade adaptativa regional deve ser complementada com os contributos dos planos e estratégias para lidar com os eventos climáticos adversos e extremos. Sistematizam-se, na Figura 73, os principais planos e estratégias nacionais, regionais e municipais relevantes para a capacidade adaptativa, no âmbito dos recursos hídricos, para o Alentejo Central.

Figura 73 – Avaliação do contributo dos planos, estratégias e programas para a capacidade adaptativa do Alentejo Central – Recursos Hídricos



Fonte: CEDRU / IGOT / WECONSULTANTS (2017)

- 568 Estes planos, estratégias e programas podem contribuir de forma decisiva, pelas suas características, para o robustecimento da capacidade adaptativa do Alentejo Central e, conseqüentemente, promover a diminuição das vulnerabilidades regionais em matéria de alterações climáticas, no que se refere aos recursos hídricos (Anexos).
- 569 O EMAAC-Évora apresenta vários objetivos de extrema importância para a capacidade adaptativa regional, designadamente os direcionados para a redução das pressões sobre os recursos hídricos e para a diminuição dos riscos associados a precipitação excessiva, temperaturas elevadas e secas.
- 570 A Estratégia Sectorial de Adaptação aos Impactos das alterações Climáticas relacionados com os recursos hídricos revela-se de extrema importância, pois não só está perfeitamente enquadrada com

a ENAAC, como também apresenta diversos objetivos para todos os sectores dependentes dos recursos hídricos.

- 571 Os Planos de Gestão de Região Hidrográfica (RH5, RH6 e RH7) definem alguns objetivos que visam, por um lado a inventariação e a monitorização e, por outro lado, a concretização de ações concretas tendentes a uma gestão eficiente da água, de extrema importância para a estratégia de adaptação às alterações climáticas, nomeadamente no que diz respeito aos recursos hídricos.
- 572 Todos os objetivos dos Planos de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI-RH5 e PGRI-RH6), contribuem fortemente para reforçar a capacidade adaptativa do Alentejo Central, permitindo aumentar a perceção da população e dos agentes sociais e económicos relativamente ao risco de inundação, à importância das estratégias de atuação, à melhoria do conhecimento e da capacidade de previsão para a adequada gestão do risco de inundação, bem como melhorar a resiliência e diminuir a vulnerabilidade dos elementos situados nas áreas de possível inundação.

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

