

# PLAAC - ARRÁBIDA

PLANOS LOCAIS DE ADAPTAÇÃO  
ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS



## PALMELA

AVALIAÇÃO DE IMPACTES E DE  
VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS  
ATUAIS E FUTURAS

Operador programa: Promotor:



Parceiros:



Título	Avaliação de impactes e de vulnerabilidades climáticas atuais e futuras no concelho de Palmela
Financiado por:	EEA Grants
Operador do Programa:	Secretaria-Geral do Ambiente do Ministério do Ambiente e Ação Climática
Promotor:	ENA – Agência de Energia e Ambiente da Arrábida
Consórcio	Câmara Municipal de Palmela Câmara Municipal de Sesimbra Câmara Municipal de Setúbal IGOT – Instituto de Geografia e Ordenamento do Território NOVA School of Science and Technology   FCT NOVA
Data	Setembro de 2022

## Equipa Técnica

Coordenação Geral	Cristina Daniel, ENA
Coordenação Técnica	Fábio Santos Cardona, ENA
Gestão e Comunicação	Isabel Rodriguez, ENA
CM Palmela	Rui Farinha Teresa A. Santos Bruno Pereira Marques Gizela Mota
CM Sesimbra	Marta Franco Sofia Lucas Catarina Carvalho
CM Setúbal	Cristina Coelho Alexandre Freire Rute de Sousa Vieira Vasco Raminhas Silva Ana Catarina Mateus
IGOT	José Luís Zêzere Eusébio Reis Ricardo Garcia Sérgio Oliveira Susana Pereira Pedro Santos Ana Rita Morais
FCT NOVA	José Carlos Ferreira Lia Vasconcelos Cláudio Duarte Catarina Jóia Santos Francisco Nunes Libreiro Ana Cruz





# Índice

<b>1</b>	<b>Avaliação dos impactes climáticos atuais e análise da sensibilidade .....</b>	<b>1</b>
1.1	Identificação dos Impactos Climáticos Atuais .....	1
1.2	Análise da sensibilidade dos eventos climáticos.....	3
1.2.1	Tempo quente e seco .....	4
1.2.2	Escassez de precipitação.....	5
1.2.3	Vento forte.....	6
1.2.4	Precipitação intensa.....	6
<b>2</b>	<b>Capacidade adaptativa .....</b>	<b>9</b>
2.1	Capacidade adaptativa institucional .....	10
2.2	Capacidade adaptativa instrumental.....	13
2.3	Indicadores de capacidade adaptativa .....	18
2.3.1	Agricultura e florestas .....	20
2.3.2	Pescas e aquacultura .....	22
2.3.3	Natureza e biodiversidade.....	23
2.3.4	Economia .....	25
2.3.5	Energia.....	29
2.3.6	Recursos hídricos .....	30
2.3.7	Saúde humana .....	32
2.3.8	Segurança de pessoas e bens.....	35
2.3.9	Transportes e comunicações .....	36
2.3.10	Síntese .....	38
<b>3</b>	<b>Perigos climáticos atuais .....</b>	<b>39</b>
3.1	Metodologia.....	39
3.1.1	Introdução .....	39
3.1.2	Incêndios rurais/florestais.....	39
3.1.3	Erosão hídrica do solo .....	41
3.1.4	Instabilidade de vertentes .....	42

3.1.5	Inundações fluviais .....	43
3.1.6	Inundações estuarinas .....	44
3.1.7	Calor excessivo .....	44
3.1.8	Secas .....	44
3.1.9	Tempestades de vento.....	44
3.2	Perigos climáticos atuais .....	45
3.2.1	Incêndios rurais/florestais.....	45
3.2.2	Erosão hídrica do solo .....	47
3.2.3	Instabilidade de vertentes .....	48
3.2.4	Inundações fluviais .....	49
3.2.5	Inundações estuarinas .....	50
3.2.6	Calor excessivo .....	52
3.2.7	Secas .....	53
3.2.8	Tempestades de vento.....	54
<b>4</b>	<b>Exposição a perigos climáticos .....</b>	<b>57</b>
4.1	Metodologia.....	57
4.2	Exposição a perigos climáticos atuais .....	58
4.2.1	Incêndios rurais/florestais.....	58
4.2.2	Instabilidade de vertentes .....	60
4.2.3	Inundações fluviais .....	62
4.2.4	Inundações estuarinas .....	65
4.2.5	Síntese .....	66
<b>5</b>	<b>Perigos climáticos futuros .....</b>	<b>69</b>
5.1	Metodologia.....	69
5.1.1	Introdução .....	69
5.1.2	Incêndios rurais/florestais.....	69
5.1.3	Erosão hídrica do solo .....	71
5.1.4	Instabilidade de vertentes .....	73
5.1.5	Inundações fluviais .....	76
5.1.6	Inundações estuarinas .....	77

5.1.7	Calor excessivo .....	78
5.1.8	Secas .....	78
5.1.9	Tempestades de vento.....	79
5.2	Perigos climáticos futuros.....	80
5.2.1	Incêndios rurais/florestais.....	80
5.2.2	Erosão hídrica do solo .....	84
5.2.3	Instabilidade de vertentes .....	88
5.2.4	Inundações fluviais .....	91
5.2.5	Inundações estuarinas .....	93
5.2.6	Calor excessivo .....	96
5.2.7	Secas .....	100
5.2.8	Tempestades de vento.....	104
5.3	Síntese.....	106
<b>6</b>	<b>Riscos climáticos atuais e futuros .....</b>	<b>109</b>
6.1	Introdução .....	109
6.2	Metodologia.....	109
6.2.1	Avaliação da exposição atual e futura .....	109
6.2.2	Avaliação da Vulnerabilidade Social.....	110
6.2.3	Análise do Risco Atual e Futuro .....	113
6.3	Exposição a perigos climáticos futuros .....	115
6.3.1	Incêndios rurais/florestais.....	115
6.3.2	Instabilidade de vertentes .....	120
6.3.3	Inundações por cheias rápidas.....	122
6.3.4	Inundações estuarinas .....	123
6.3.5	Síntese .....	127
6.4	Avaliação da vulnerabilidade social.....	129
6.5	Análise do risco atual e futuro .....	132
<b>7</b>	<b>Territórios em risco prioritários.....</b>	<b>145</b>
7.1	Introdução .....	145

7.2	Metodologia.....	145
7.3	Territórios em risco prioritários .....	149
7.3.1	TRP1 .....	156
7.3.2	TRP2.....	156
7.3.3	TRP3.....	157
7.3.4	TRP4.....	158
<b>8</b>	<b>Análise da perceção de risco pelas partes interessadas .....</b>	<b>161</b>
8.1	Introdução .....	161
8.2	Metodologia.....	161
8.3	Resultados do mapeamento participado de riscos climáticos.....	162
8.3.1	Incêndios florestais/rurais.....	176
8.3.2	Erosão hídrica do solo .....	177
8.3.3	Instabilidade de vertentes .....	177
8.3.4	Inundações fluviais .....	177
8.3.5	Inundações estuarinas .....	178
8.3.6	Calor excessivo .....	178
8.3.7	Secas .....	179
8.3.8	Tempestades de vento.....	179
8.4	Considerações finais .....	179
<b>9</b>	<b>Referências bibliográficas.....</b>	<b>181</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>.....</b>	<b>185</b>
ANEXO I.	Entidades relevantes para a adaptação climática segundo os setores ENAAC 2020 .....	187
	Agricultura e Florestas.....	187
	Pesca e Aquacultura.....	190
	Natureza e Biodiversidade .....	191
	Economia .....	193
	Energia.....	195
	Recursos Hídricos .....	197

Saúde Humana.....	198
Segurança de Pessoas e Bens .....	199
Transportes e Comunicações .....	201
Zonas Costeiras e Mar.....	202
Património Cultural .....	204
ANEXO II. Fichas de análise da capacidade adaptativa instrumental .....	205



## Índice de Figuras

Figura 1.1 – Consequências dos eventos climáticos de vento forte no município de Palmela (2000-2020). .....	6
Figura 1.2. Distribuição mensal dos eventos de precipitação intensa no município de Palmela (2000-2020).....	7
Figura 1.3. Consequências dos processos de cheias e inundações e de instabilidade de vertentes no município de Palmela (2000-2020).....	7
Figura 2.1 – Gráfico com a proporção da natureza das entidades relevantes para a adaptação climática.....	11
Figura 2.2 – Gráfico com a proporção da escala de atuação das entidades relevantes para a adaptação climática. ....	12
Figura 2.3 – Gráfico com o número e natureza das entidades relevantes para a adaptação climática por setor ENAAC. ....	12
Figura 2.4 – Gráfico com a proporção de instrumentos que incluem estudos de caracterização climática, por tipo de instrumento. ....	15
Figura 2.5 – Gráfico com a proporção de instrumentos que incluem estudos de cenarização climática, por tipo de instrumento. ....	16
Figura 2.6 – Gráfico com a proporção de instrumentos que incluem cartografia de risco, por tipo de instrumento. ....	16
Figura 2.7 – Gráfico com a proporção de instrumentos que analisam perigos climáticos, por tipo de perigo. ....	17
Figura 2.8 – Gráfico com a proporção do tipo de opções de adaptação analisadas nos Instrumentos de Gestão Territorial. ....	18
Figura 2.9 – Gráfico com a proporção de produtores agrícolas singulares com escolaridade de nível secundário ou superior no ano de 2019. ....	20
Figura 2.10 – VAB por empresa com atividade económica nas áreas da agricultura, produção animal, caça, silvicultura e exploração florestal no ano de 2019. ....	21
Figura 2.11 – Gráfico com o valor da produção total médio por hectare de superfície agrícola utilizada no ano de 2019. ....	22
Figura 2.12 – Gráfico com o VAB por empresa com atividade económica nas áreas da pesca e aquacultura no ano de 2020. ....	23
Figura 2.13 – Gráfico com as despesas em proteção da biodiversidade e paisagem dos municípios por 1000 habitantes. ....	24
Figura 2.14 – Gráfico com a proporção de superfície das áreas protegidas. ....	24
Figura 2.15 – Gráfico com o valor acrescentado bruto por empresas com atividade industrial transformadora em 2020. ....	26
Figura 2.16 – Gráfico com o valor acrescentado bruto por empresas do setor da construção em 2020. ....	27
Figura 2.17 – Gráfico com o valor acrescentado bruto por empresas do setor do comércio por grosso e a retalho em 2020. Fonte: INE (2022a, 2022c). ....	27
Figura 2.18 – Gráfico com o rendimento médio por quarto nos estabelecimentos de alojamento turístico em 2020. ....	28
Figura 2.19 – Gráfico com o índice da capacidade adaptativa de Palmela.....	30
Figura 2.20 – Gráfico com índice de conhecimento infraestrutural de abastecimento de água em 2020. ....	31
Figura 2.21 – Gráfico com a garantia de disponibilidade hídrica subterrânea média anual por unidade de área. ....	32
Figura 2.22 – Gráfico com os médicos por 1000 habitantes por local de residência no ano de 2020. ....	33
Figura 2.23 – Gráfico com enfermeiros (as) por 1000 habitantes por local de trabalho em 2020. ....	34

Figura 2.24 – Gráfico com a proporção de alojamentos equipados com ar condicionado por localização geográfica em 2021.....	35
Figura 2.25 – Gráfico com o número de bombeiros por 1000 habitantes (2020).....	36
Figura 3.1 – Curva de predição do modelo de suscetibilidade aos incêndios rurais/florestais na área do PLAAC Arrábida. As linhas a vermelho definem as 5 classes de suscetibilidade identificadas.....	41
Figura 3.2 – Suscetibilidade atual a incêndios rurais/florestais no município de Palmela.....	46
Figura 3.3 – Suscetibilidade atual a erosão hídrica do solo no município de Palmela.....	47
Figura 3.4 – Suscetibilidade atual a instabilidade de vertentes no município de Palmela.....	48
Figura 3.5 – Suscetibilidade atual a inundações por cheias rápidas no município de Palmela.....	50
Figura 3.6 – Suscetibilidade atual a inundações estuarinas no município de Palmela.....	51
Figura 3.7 – Suscetibilidade atual a calor excessivo no município de Palmela.....	52
Figura 3.8 – Suscetibilidade atual a secas no município de Palmela.....	53
Figura 3.9 – Suscetibilidade atual e futura a tempestades de vento no município de Palmela.....	54
Figura 4.1 – Elementos expostos em áreas suscetíveis a incêndios rurais/florestais no município de Palmela.....	59
Figura 4.2 – Edifícios residenciais, vias e equipamento turístico expostos em áreas suscetíveis a instabilidade de vertentes no município de Palmela.....	61
Figura 4.3 – Edifícios residenciais e vias expostos em áreas suscetíveis a inundações por cheia rápida no município de Palmela.....	63
Figura 4.4 – Equipamentos expostos em áreas suscetíveis a inundações por cheia rápida no município de Palmela.....	64
Figura 4.5 – Áreas suscetíveis a inundações estuarinas e sua relação com elementos expostos no município de Palmela.....	65
Figura 5.1 – Curva de predição do modelo de suscetibilidade aos incêndios rurais/florestais na área do PLAAC Arrábida. As linhas a vermelho definem as 5 classes de suscetibilidade identificadas.....	71
Figura 5.2 – Curva de predição do modelo de suscetibilidade a movimentos de massa em vertentes na área do PLAAC Arrábida. As linhas a vermelho definem as 7 classes de suscetibilidade identificadas.....	75
Figura 5.3 – Perigosidade atual a incêndios rurais/florestais no município de Palmela.....	82
Figura 5.4 – Perigosidade futura (RCP 4.5) a incêndios rurais/florestais no município de Palmela.....	83
Figura 5.5 – Perigosidade futura (RCP 8.5) a incêndios rurais/florestais no município de Palmela.....	84
Figura 5.6 – Suscetibilidade atual a erosão hídrica do solo no município de Palmela.....	86
Figura 5.7 – Suscetibilidade futura (RCP 4.5) a erosão hídrica do solo no município de Palmela.....	87
Figura 5.8 – Suscetibilidade futura (RCP 8.5) a erosão hídrica do solo no município de Palmela.....	88
Figura 5.9 – Suscetibilidade atual e futura a instabilidade de vertentes no município de Palmela.....	90
Figura 5.10 – Suscetibilidade atual e futura a inundações por cheias rápidas no município de Palmela.....	92
Figura 5.11 – Suscetibilidade atual a inundações estuarinas no município de Palmela.....	94
Figura 5.12 – Suscetibilidade futura a inundações estuarinas no município de Palmela (cenário RCP 4.5).....	95
Figura 5.13 – Suscetibilidade futura a inundações estuarinas no município de Palmela (cenário RCP 8.5).....	96
Figura 5.14 – Suscetibilidade atual a calor excessivo no município de Palmela.....	98
Figura 5.15 – Suscetibilidade futura (RCP 4.5) a calor excessivo no município de Palmela.....	99
Figura 5.16 – Suscetibilidade futura (RCP 8.5) a calor excessivo no município de Palmela.....	100
Figura 5.17 – Suscetibilidade atual a secas no município de Palmela.....	102
Figura 5.18 – Suscetibilidade futura (RCP 4.5) a secas no município de Palmela.....	103
Figura 5.19 – Suscetibilidade futura (RCP 8.5) a secas no município de Palmela.....	104



Figura 5.20 – Suscetibilidade atual e futura a tempestades de vento no município de Palmela. ....	106
Figura 6.1 – Elementos expostos em áreas suscetíveis atualmente a incêndios rurais/florestais no município de Palmela. ....	116
Figura 6.2 – Elementos expostos em áreas suscetíveis futuramente a incêndios rurais/florestais no município de Palmela (cenário RCP 4.5). ....	117
Figura 6.3 – Elementos expostos em áreas suscetíveis futuramente a incêndios rurais/florestais no município de Palmela (cenário RCP 8.5). ....	119
Figura 6.4 – Elementos expostos em áreas suscetíveis a instabilidade de vertentes no município de Palmela. ....	121
Figura 6.5 – Elementos expostos em áreas suscetíveis a inundações por cheias rápidas no município de Palmela. ....	123
Figura 6.6 – Elementos expostos em áreas suscetíveis futuramente a inundações estuarinas no município de Palmela (RCP 4.5). ....	125
Figura 6.7 – Elementos expostos em áreas suscetíveis futuramente a inundações estuarinas no município de Palmela (RCP 8.5). ....	126
Figura 6.8 – Vulnerabilidade social (criticidade) no município de Palmela, ao nível da secção estatística. ....	132
Figura 6.9 – Vulnerabilidade social (criticidade) no município de Palmela, reclassificada. ....	134
Figura 6.10 – Suscetibilidade multiperigo atual no município de Palmela, ao nível da secção estatística. ....	135
Figura 6.11 – Suscetibilidade multiperigo futura (RCP 4.5) no município de Palmela, ao nível da secção estatística. ....	136
Figura 6.12 – Suscetibilidade multiperigo futura (RCP 8.5) no município de Palmela, ao nível da secção estatística. ....	137
Figura 6.13 – Exposição multiperigo atual no município de Palmela, ao nível da secção estatística. ....	138
Figura 6.14 – Exposição multiperigo futura (RCP 4.5) no município de Palmela, ao nível da secção estatística. ....	139
Figura 6.15 – Exposição multiperigo futura (RCP 8.5) no município de Palmela, ao nível da secção estatística. ....	140
Figura 6.16 – Risco multiperigo atual no município de Palmela, ao nível da secção estatística. ....	141
Figura 6.17 – Risco multiperigo futuro (RCP 4.5) no município de Palmela, ao nível da secção estatística. ....	142
Figura 6.18 – Risco multiperigo futuro (RCP 8.5) no município de Palmela, ao nível da secção estatística. ....	143
Figura 7.1 – Risco multiperigo atual no município de Palmela, ao nível da secção estatística. ....	147
Figura 7.2 – Risco multiperigo futuro (RCP 4.5) no município de Palmela, ao nível da secção estatística. ....	148
Figura 7.3 – Risco multiperigo futuro (RCP 8.5) no município de Palmela, ao nível da secção estatística. ....	149
Figura 7.4 – Territórios em risco prioritários TRP1 e TRP2 no município de Palmela. ....	151
Figura 7.5 – Territórios em risco prioritários TRP3 e TRP4 no município de Palmela. ....	152
Figura 7.6 – Risco multiperigo e respetivos forçadores nos territórios em risco prioritários (TRP) no município de Palmela, na atualidade e no futuro (RCP 4.5 e RCP 8.5). ....	153
Figura 7.7 – Suscetibilidade multiperigo (fração de área perigosa) nos territórios em risco prioritários (TRP) no município de Palmela, na atualidade e no futuro (RCP 4.5 e RCP 8.5). ....	154
Figura 7.8 – Exposição multiperigo (número de pessoas expostas) nos territórios em risco prioritários (TRP) no município de Palmela, na atualidade e no futuro (RCP 4.5 e RCP 8.5). ....	155
Figura 8.1 – Workshop#1, Palmela, Incêndios florestais/rurais. ....	163
Figura 8.2 – Workshop#1, Palmela, Erosão hídrica do solo. ....	164
Figura 8.3 – Workshop#1, Palmela, Instabilidade de vertentes. ....	165
Figura 8.4 – Workshop#1, Palmela, Inundações fluviais. ....	166
Figura 8.5 – Workshop#1, Palmela, Inundações estuarinas. ....	167

Figura 8.6 – Workshop#1, Palmela, Calor excessivo .....	168
Figura 8.7 – Workshop#1, Palmela, Secas .....	169
Figura 8.8 – Workshop#1, Palmela, Tempestades de vento.....	170
Figura 8.9 – Workshop#2, Palmela, Grupo 1 .....	171
Figura 8.10 – Workshop#2, Palmela, Grupo 2 .....	172
Figura 8.11 – Workshop#2, Palmela, Grupo 3 .....	173
Figura 8.12 – Workshop#2, Palmela, Grupo 4 .....	174
Figura 8.13 – Workshop#2, Palmela, Grupo 5 .....	175
Figura 8.14 – Workshop#2, Palmela, Grupo 6 .....	176



## Índice de Tabelas

Tabela 1.1 – Número de eventos climáticos com impactos e respetivos processos perigosos registados na base de dados PIC no município de Palmela (2000-2020). .....	2
Tabela 1.2. Distribuição anual dos eventos climáticos com impactos no município de Palmela (2000-2020).....	2
Tabela 1.3. Distribuição anual dos processos perigosos desencadeados por eventos climáticos no município de Palmela (2000-2020) .....	3
Tabela 1.4 – Sensibilidade dos setores estratégicos aos eventos climáticos e processos perigosos associados (2000 – 2020).....	4
Tabela 2.1 – Fatores determinantes da capacidade adaptativa.....	9
Tabela 2.2 – Tipo e âmbito territorial dos instrumentos de adaptação relevantes para o concelho de Palmela....	14
Tabela 2.3 – Indicadores de base territorial representativos dos setores ENAAC incluídos na análise da capacidade adaptativa .....	18
Tabela 2.4 – Índice de capacidade adaptativa para o indicador “proporção de produtores agrícolas singulares com escolaridade de nível secundário ou superior (2019)”.....	20
Tabela 2.5 – Índice de capacidade adaptativa para o indicador “VAB por empresa com atividade económica nas áreas da agricultura, produção animal, caça, silvicultura e exploração florestal (2019)”.....	21
Tabela 2.6 – Índice de capacidade adaptativa para o indicador “valor da produção total médio por hectare de superfície agrícola utilizada (2019)”.....	22
Tabela 2.7 – Índice de capacidade adaptativa para o indicador “VAB por empresa com atividade económica nas áreas pesca e aquacultura (2020)”.....	23
Tabela 2.8 – Índice de capacidade de adaptação para o indicador “despesas em proteção da biodiversidade e paisagem dos municípios por 1000 habitantes” (2020). .....	25
Tabela 2.9 – Índice de capacidade de adaptação para o indicador “proporção de superfície de áreas protegidas” em 2020.....	25
Tabela 2.10 – Índice de capacidade adaptativa do indicador “VAB por empresas com atividade industrial transformadora (2020)”.....	26
Tabela 2.11 – Índice de capacidade adaptativa do indicador “VAB por empresas do setor da construção (2020)”.....	27
Tabela 2.12 – Índice de capacidade adaptativa do indicador “VAB por empresas do setor do comércio por grosso e a retalho (2020)”.....	28
Tabela 2.13 – Índice de capacidade adaptativa do indicador “Rendimento médio por quarto nos estabelecimentos de alojamento turístico (2020)”.....	28
Tabela 2.14 – Índice de capacidade adaptativa do indicador “Índice de conhecimento infraestrutural de abastecimento de água”.....	31
Tabela 2.15 – Índice de capacidade adaptativa do indicador “Garantia da disponibilidade hídrica subterrânea média anual”.....	32
Tabela 2.16 – Índice de capacidade adaptativa do indicador “Médicos (as) por 1000 habitantes por local de residência (2020)”.....	33
Tabela 2.17 – Índice de capacidade adaptativa para o indicador “Enfermeiras(os) por 1000 habitantes por local de trabalho (2020)”.....	34
Tabela 2.18 – Índice de capacidade adaptativa para o indicador “Proporção de alojamentos com ar condicionado (2021)”.....	35

Tabela 2.19 – Índice de capacidade adaptativa para o indicador “Número de bombeiros por 1000 habitantes (2020)”.....	36
Tabela 2.20 – Indicador de capacidade adaptativa para o setor transportes e comunicações – troços de vias rodoviárias em risco (km) no ano de 2022.....	37
Tabela 2.21 – Indicador de capacidade adaptativa para o setor transportes e comunicações – proporção de troços de vias rodoviárias sem risco climático no ano de 2022.....	37
Tabela 2.22 – Índice de capacidade adaptativa do concelho de Setúbal por setor (AML=100). ....	38
Tabela 3.1 – Métodos utilizados na análise e cartografia de perigos climáticos. ....	39
Tabela 3.2. Definição das classes de suscetibilidade a tempestades de vento. ....	45
Tabela 3.3. Áreas de suscetibilidade atual a incêndios rurais/florestais nas freguesias do município de Palmela.....	46
Tabela 3.4. Áreas de suscetibilidade atual a erosão hídrica do solo nas freguesias do município de Palmela.....	48
Tabela 3.5. Áreas de suscetibilidade atual a instabilidade de vertentes nas freguesias do município de Palmela.....	49
Tabela 3.6. Áreas de suscetibilidade atual a inundação por cheias rápidas nas freguesias do município de Palmela.....	49
Tabela 3.7. Áreas de suscetibilidade atual a inundações estuarinas nas freguesias do município de Palmela. ....	51
Tabela 3.8. Áreas de suscetibilidade atual a calor excessivo nas freguesias do município de Palmela. ....	52
Tabela 3.9. Áreas de suscetibilidade atual a tempestades de vento nas freguesias do município de Palmela.....	55
Tabela 4.1 – Tipologia de vias e respetiva extensão no município de Palmela.....	57
Tabela 4.2. Equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis do município de Palmela.....	58
Tabela 4.3. Síntese dos elementos expostos aos perigos climáticos no município de Palmela.....	66
Tabela 5.1 – Classificação da suscetibilidade de erosão potencial do solo. ....	73
Tabela 5.2. Definição das classes de suscetibilidade a tempestades de vento. ....	79
Tabela 5.3. Probabilidade de incêndio rural/florestal na área do PAAC Arrábida (por célula de 625m2 em 30 anos). ....	80
Tabela 5.4. Classes de perigosidade de incêndio rural/florestal, estabelecidas em função da probabilidade de arder. ....	80
Tabela 5.5. Áreas com perigosidade elevada, muito elevada e/ou extrema aos incêndios rurais/florestais, expressa em % da superfície das freguesias do município de Palmela.....	81
Tabela 5.6. Áreas com suscetibilidade elevada e/ou muito elevada à erosão hídrica do solo, expressa em % da superfície das freguesias do município de Palmela.....	85
Tabela 5.7. Probabilidade de ocorrência de movimentos de massa em vertentes (por célula de 100 m2 em 30 anos). ....	89
Tabela 5.8. Áreas suscetíveis à instabilidade de vertentes (classes I, II, III e IV), expressas em % da superfície das freguesias do município de Palmela.....	89
Tabela 5.9. Áreas suscetíveis a inundação por cheias rápidas nas freguesias do município de Palmela. ....	91
Tabela 5.10. Áreas suscetíveis a inundação estuarina (em ha) nas freguesias do município de Palmela.....	93
Tabela 5.11. Áreas com suscetibilidade elevada, muito elevada e/ou extrema ao calor excessivo, expressa em % da superfície das freguesias do município de Palmela.....	97
Tabela 5.12. Áreas de suscetibilidade atual e futura a tempestades de vento nas freguesias do município de Palmela.....	105
Tabela 6.1 – Tipologia de vias e respetiva extensão no município de Palmela.....	109
Tabela 6.2 - Equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis do município de Palmela.....	110

Tabela 6.3 – Lista de variáveis inicialmente consideradas para a avaliação da criticidade na Área Metropolitana de Lisboa, a que pertence o município de Palmela.....	111
Tabela 6.4 – Síntese dos elementos expostos atualmente aos perigos climáticos no município de Palmela. ....	127
Tabela 6.5 - Síntese dos elementos expostos futuramente aos perigos climáticos no município de Palmela (RCP 4.5).....	128
Tabela 6.6 - Síntese dos elementos expostos futuramente aos perigos climáticos no município de Palmela (RCP 8.5).....	129
Tabela 6.7 – Lista de variáveis utilizadas inicial e iterativamente na ACP e indicação das variáveis retidas no modelo final de criticidade, na Área Metropolitana de Lisboa, a que pertence o município de Palmela. ....	130
Tabela 6.8 – Matriz de componentes rodada para a criticidade, identificando as principais componentes, sua cardinalidade e % de variância explicada, e as respetivas variáveis explicativas. ....	130
Tabela 7.1 – Territórios em risco prioritários (TRP) no município de Palmela.....	150
Tabela 7.2 – Scores das componentes principais (FAC) nos territórios em risco prioritários (TRP) identificados no município de Palmela. ....	150

## Acrónimos

AML: Área Metropolitana de Lisboa

IPMA: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

PMAAC-AML: Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa

AC: Alterações climáticas

AML: Área Metropolitana de Lisboa

APA: Agência Portuguesa do Ambiente

CENSE: Center for Environmental and Sustainability Research

ENAAAC 2020: Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas

ERSAR: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos

FCT NOVA: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

ha: Hectare

hab: Habitante

IGT: Instrumentos de Gestão Territorial

INE: Instituto Nacional de Estatística

IVPE: Indicador de Vulnerabilidade à Pobreza Energética

n/a: Não aplicável

PDM: Plano Diretor Municipal

PIDFCI: Plano Intermunicipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios

PLAAC: Plano Local de Adaptação às Alterações Climáticas

PMAAC: Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas

PMOT: Plano Municipal de Ordenamento do Território

PROF-LVT: Programa Regional de Ordenamento Florestal de Lisboa e Vale do Tejo

SIARL: Sistema de Administração do Recurso Litoral

UF: União de Freguesias

VAB: Valor acrescentado bruto

AML: Área Metropolitana de Lisboa

APA: Agência Portuguesa do Ambiente

COS: Carta de Ocupação do Solo

IPMA: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

PGRI: Planos de Gestão do Risco de Inundação

PMAAC-AML: Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa

ZAC: Zonas Ameaçadas por Cheias

AML: Área Metropolitana de Lisboa

APA: Agência Portuguesa do Ambiente

BGE: Base de Georeferenciação de Edifícios

BGRI: Base Geográfica de Referenciação de Informação

COS: Carta de Uso e Ocupação do Solo

INE: Instituto Nacional de Estatística

IPMA: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

PGRI: Planos de Gestão do Risco de Inundação

PMAAC-AML: Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa

POC: Programa da Orla Costeira

ZAC: Zonas Ameaçadas por Cheias

AML: Área Metropolitana de Lisboa

APA: Agência Portuguesa do Ambiente

COS: Carta de Uso e Ocupação do Solo

IPMA: Instituto Português do Mar e da Atmosfera

PGRI: Planos de Gestão do Risco de Inundação

PMAAC-AML: Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas da Área Metropolitana de Lisboa

POC: Programa da Orla Costeira

ZAC: Zonas Ameaçadas por Cheias

RCP: Representative Concentration Pathway

ACP: Análise de Componentes Principais

AML: Área Metropolitana de Lisboa

IRM: Índice de Risco Multiperigo

RCP: Representative Concentration Pathway

TRP: Territórios em Risco Prioritários

UT: Unidade Territorial

A: Autoestrada

EM: Estrada Municipal

EN: Estrada Nacional

ENA: Agência de Energia e Ambiente da Arrábida

FCT-NOVA: NOVA School of Science and Technology | FCT-NOVA

GNR: Guarda Nacional Republicana

IC: Itinerário Complementar

IGOT-UL: Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa

IPS: Instituto Politécnico de Setúbal

km: Quilómetro



ONG: Organização Não Governamental

PLAAC-Arrábida: Plano Local de Adaptação às Alterações Climáticas

PNA: Parque Natural da Arrábida

RCP: Representative Concentration Pathway

UF: União de Freguesias



# 1 AVALIAÇÃO DOS IMPACTES CLIMÁTICOS ATUAIS E ANÁLISE DA SENSIBILIDADE

## 1.1 Identificação dos Impactos Climáticos Atuais

Para a avaliação dos impactos atuais do clima no município de Palmela procedeu-se a um levantamento sistemático de informação sobre os resultados dos eventos climáticos extremos que afetaram o município no período 2000-2020. Este levantamento foi realizado pelos serviços técnicos do município, através de pesquisa em relatórios e em registos internos dos serviços municipais, em particular do serviço municipal de proteção civil, nos arquivos municipais, em artigos da imprensa local, regional e nacional publicados *online*, e em relatórios do Centro Distrital de Operações de Socorro e corporações de bombeiros.

A informação disponibilizada pelos serviços técnicos do município não reporta impactos resultantes de ondas de calor e secas, que são processos perigosos mais extensivos no território e não exigem uma resposta imediata dos serviços de proteção civil e emergência, mas induzem impactos nas populações, recursos e atividades económicas. A equipa do IGOT-ULisboa realizou uma pesquisa bibliográfica de artigos científicos e de relatórios do IPMA para a identificação dos eventos climáticos de tempo quente e seco e de escassez de precipitação, que afetaram o município de Palmela no período 2000-2020 e se traduziram em ondas de calor e episódios mais ou menos prolongados de seca.

A informação recolhida foi sistematizada pela equipa do IGOT-ULisboa numa base de dados designada Perfil de Impactes Climáticos (PIC), que compilou todas as informações sobre eventos meteorológicos extremos com impactos no município. O PIC foi desenvolvido tendo por base a ferramenta 'Local Climate Impact Profile', um dos recursos disponibilizados pelo *Adaptation Wizard* do UKCIP e adaptada à realidade portuguesa no âmbito do projeto ClimAdaPT.Local. No essencial, esta base de dados reúne a seguinte informação:

- Identificação dos eventos climáticos mais relevantes para o município no período 2000-2020 e dos processos perigosos desencadeados por esses eventos;
- Consequências para o território (tipo de consequências, locais afetados e a sua evolução temporal).

Os eventos climáticos foram responsáveis pelo desencadeamento de processos perigosos geradores de impactos numa data específica. No município de Palmela, foi registada a ocorrência de 4 tipos de eventos climáticos. Os eventos climáticos de **tempo quente seco** foram geradores de ondas de calor, enquanto a **escassez de precipitação** foi responsável pela seca meteorológica. Os eventos climáticos **precipitação intensa** desencadearam cheias/inundações e instabilidade de vertentes. Um último tipo de evento climático identificado

combina a **precipitação intensa com o vento forte**, que desencadearam cheias/inundações e instabilidade de vertentes.

No município de Palmela foram registados 29 eventos climáticos com impactos nas duas últimas décadas, com destaque para 13 eventos de escassez de precipitação e 9 eventos de precipitação intensa. A tabela 1.1 sintetiza o tipo de evento climático e os processos perigosos associados registados no município de Palmela entre 2000 e 2020.

**Tabela 1.1 – Número de eventos climáticos com impactos e respetivos processos perigosos registados na base de dados PIC no município de Palmela (2000-2020).**  
Fonte dos dados: CM Palmela, 2021; IPMA.

Tipo de evento climático	Nº de eventos climáticos com impactos	Processos perigosos	Nº de processos perigosos com impactos
<b>Tempo quente e seco</b>	3	Onda de calor	3
<b>Escassez de precipitação</b>	13	Seca meteorológica	13
<b>Precipitação intensa</b>	9	Cheias/inundações	8
		Cheias/inundações e Instabilidade de vertentes	1
<b>Precipitação intensa + vento forte</b>	4	Cheias/inundações	3
		Instabilidade de vertentes	1

Em seguida, analisou-se a distribuição anual dos eventos climáticos (tabela 1.2). O ano de 2018 destaca-se com o maior número de eventos climáticos geradores de impactos. O evento climático mais frequente em termos anuais é a escassez da precipitação (13 anos com registos), seguido pelos eventos de precipitação intensa (8 anos com registos). Os eventos de vento forte causadores de impactos verificaram-se apenas em 2012, 2013 e 2018.

A distribuição anual dos processos perigosos também foi analisada (tabela 1.3), destacando-se o ano de 2018 com o registo mais elevado de processos perigosos geradores de impactos (4). O processo perigoso da seca meteorológica foi registado em 13 anos, em alguns casos em anos consecutivos, o que tende a agravar as consequências, como aconteceu por exemplo de 2014 a 2018. As cheias/inundações destacam-se pelo registo anual contínuo entre 2012 e 2019.

**Tabela 1.2. Distribuição anual dos eventos climáticos com impactos no município de Palmela (2000-2020)**  
Fonte dos dados: CM Palmela, 2021; IPMA.

Tipo de evento climático	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
<b>Tempo quente e seco</b>																						
<b>Escassez de precipitação</b>																						
<b>Vento forte</b>																						
<b>Precipitação intensa</b>																						

Tabela 1.3. Distribuição anual dos processos perigosos desencadeados por eventos climáticos no município de Palmela (2000-2020)

Fonte dos dados: CM Palmela, 2021; IPMA.

Processos perigosos	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Onda de calor																						
Seca meteorológica																						
Cheias/inundações																						
Instabilidade de vertentes																						

## 1.2 Análise da sensibilidade dos eventos climáticos

A sensibilidade climática é definida como "o grau em que um sistema é afetado, quer negativamente ou beneficemente, por estímulos relacionados com o clima" (PMAAC, 2018). O efeito pode ser direto (por exemplo, mudança no rendimento das culturas em resposta a uma alteração na temperatura) ou indireto (por exemplo, danos causados por um aumento na frequência de inundações costeiras devido à subida do nível do mar).

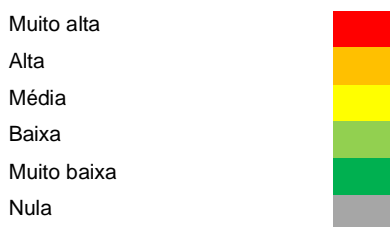
Contudo, nem todos os elementos expostos ao clima (pessoas, edifícios, redes de infraestruturas, culturas agroflorestais, valores ambientais ou culturais) são sensíveis a todos os estímulos climáticos. Por outro lado, o mesmo estímulo pode afetar o sistema/elementos expostos de forma diferente consoante as características do território.

A avaliação da sensibilidade aos estímulos climáticos foi realizada tendo por base análise bibliográfica e as relações de causalidade existentes entre os eventos climáticos e processos perigosos desencadeados por estes, identificando-se a sensibilidade potencial dos setores estratégicos identificados no PMAAC (2018): agricultura e florestas, biodiversidade e paisagem, economia, energia e segurança energética, recursos hídricos, saúde humana, segurança de pessoas e bens, transportes e comunicações e zonas costeiras e mar (tabela 1.4).

Tabela 1.4 – Sensibilidade dos setores estratégicos aos eventos climáticos e processos perigosos associados (2000 – 2020).

Tipo de evento climático	Processos perigosos	Setores estratégicos								
		Agricultura e Florestas	Biodiversidade e paisagem	Economia	Energia e segurança energética	Recursos hídricos	Saúde Humana	Segurança de pessoas e bens	Transportes e comunicações	Zonas costeiras e mar
Tempo quente e seco	Onda de calor	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde
Escassez de precipitação	Seca meteorológica	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde
Vento forte	Vento forte	Amarelo	Verde	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde
Precipitação intensa	Cheias/inundações	Amarelo	Verde	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde
	Instabilidade de vertentes	Verde	Verde	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde

#### Sensibilidade climática do setor estratégico



### 1.2.1 Tempo quente e seco

Em relação ao tempo quente seco, registaram-se 3 eventos no período 2000-2020, que originaram ondas de calor, sentidas no município de Palmela: 2006 (julho); 2013 (julho) e 2018 (agosto), cuja duração variou entre 6 e 7 dias (Silva *et al.*, 2014; Sousa *et al.*, 2019). Os setores estratégicos mais sensíveis aos impactos das ondas de calor são os setores da saúde humana, energia e segurança energética e segurança de pessoas e bens (tabela 1.4), apresentando uma sensibilidade alta.

O setor estratégico da saúde humana é particularmente sensível aos impactos diretos de fenómenos meteorológicos extremos, nomeadamente os efeitos na mortalidade e morbilidade associados às ondas de calor. Os principais impactes das ondas de calor fazem-se sentir no aumento da morbilidade e mortalidade, em especial na população mais vulnerável como os idosos. No município identificou-se uma tendência de agravamento do envelhecimento da população e do índice de dependência de idosos. Contudo, o número de óbitos associado às ondas de calor no município de Palmela não está quantificado. As necessidades de apoio aos segmentos da população mais vulnerável em situação de onda de calor justificam a sensibilidade alta no setor da segurança de pessoas e de bens.

No setor estratégico da energia, o tempo quente e seco afeta a procura de energia, nomeadamente para arrefecimento, nos períodos de onda de calor, nos edifícios com menor qualidade térmica, podendo também afetar a eficiência de alguns processos industriais. No município de Palmela verifica-se uma reduzida correlação entre os consumos de energia elétrica do setor doméstico com a temperatura ambiente. No entanto, o município tem cerca de 61% do parque habitacional com fraca qualidade térmica, apenas 21% dos alojamentos têm ar

condicionado e 23% da população tem menos de 4 anos ou mais de 65 anos, sendo assim mais sensível aos efeitos do clima.

### 1.2.2 Escassez de precipitação

O evento climático de escassez de precipitação verificou-se em 13 dos 21 anos em análise, constituindo uma situação cada vez mais sistémica. A escassez de precipitação materializa-se em períodos de seca mais ou menos severa. A seca 2004 a 2006 foi a seca com maior extensão territorial em Portugal continental (100% do território afetado) e a mais intensa nas décadas anteriores, tendo em conta os meses consecutivos em seca severa e extrema (<https://www.ipma.pt/pt/oclima/observatorio.secas/pdsi/apresentacao/evolu.historica/>). Na última década, os episódios de seca significativos que afetaram o município de Palmela ocorreram com muita frequência, tendo estado ausentes apenas em 3 anos.

Os setores estratégicos mais sensíveis aos impactos das secas são os setores da agricultura e florestas e a biodiversidade e paisagem, com uma sensibilidade alta (tabela 1.4).

Em termos agrícolas, as principais ocupações estão relacionadas com culturas temporárias de sequeiro e regadio (8100 hectares) - com destaque para o milho e os hortícolas para transformação industrial - e pomares e vinhas (5500 hectares). As áreas agrícolas encontram-se condicionadas pelas secas meteorológicas, com potenciais impactes negativos nas culturas de regadio, vinhas e pomares.

No setor estratégico da biodiversidade e paisagem, no concelho de Palmela, a afetação das biocenoses do maciço cársico da Arrábida e do Estuário do Sado são menos significativas do que noutros concelhos, dada a localização marginal do município de Palmela. As areias, cascalheiras com areias muito heterométricas (Mio-Pliocénicas e Plio-Plistocénicas) e terraços fluviais albergam comunidades de elevado valor biológico, importantes para a conservação das espécies, e de elevadíssima sensibilidade às alterações climáticas, salientando-se os sobrais, zimbrais, os urzais-tojais e as turfeiras (Neto 2002). As mudanças de práticas culturais associadas aos montados de sobre têm conduzido à destruição do sistema radicular periférico do sobreiro, diminuindo drasticamente a vitalidade da árvore (fundamental na absorção de nutrientes e água) (Dinis *et al.*, 2011), contribuindo para um aumento da sensibilidade às secas. Se observarmos o que tem sucedido nas últimas décadas, há uma clara ligação entre secas prolongadas e a morte elevada dos sobreiros.

No setor estratégico dos recursos hídricos, o município dispõe de importantes reservas de recursos hídricos subterrâneos, associadas a um dos aquíferos mais importantes de Portugal, o aquífero Tejo/Sado – Margem Esquerda. Com escassos recursos hídricos superficiais, os recursos subterrâneos assumem primordial relevância na região, assegurando a totalidade do abastecimento doméstico e sustentando ainda a maioria dos usos agrícolas e industriais.

Os aquíferos de grande dimensão são considerados pouco sensíveis a eventos climáticos extremos de seca, mas são afetados de forma significativa pelas alterações das médias dos parâmetros climáticos de precipitação e temperatura (cf. Novo *et al.*, 2018). Ou seja, atendendo à sua elevada dimensão, só uma tendência prolongada (30 anos ou mais) de redução da precipitação média poderá afetar a disponibilidade global dos aquíferos e conduzir a um rebaixamento do nível piezométrico (5 a 10 metros para as condições atuais de exploração dos aquíferos). A temperatura afeta a evaporação e evapotranspiração e os processos relacionados com as recargas hídricas, mas apenas uma tendência prolongada de alteração da temperatura terá expressão para o aquífero, quando conjugada com a referida redução prolongada da precipitação.

Do ponto de vista do utilizador que recorra à camada superficial do aquífero, uma seca prolongada pode ter relevância. Um pequeno rebaixamento do nível piezométrico de um grande aquífero em períodos de seca (inferior a 5 metros) pode não ser significativo em termos das suas disponibilidades hídricas interanuais, mas pode ter impacte na redução ou mesmo secagem de aquíferos pouco profundos, inviabilizando temporariamente as captações da zona mais superficial do aquífero. No geral, estes impactos são temporários, pelo que os aquíferos recuperam de forma mais ou menos rápida, consoante os quantitativos da precipitação após a seca e o nível de exploração local.

### 1.2.3 Vento forte

Os eventos climáticos de vento forte são, por vezes, acompanhados por precipitação intensa. No período 2000-2020 registaram-se 4 eventos de vento forte acompanhado de precipitação intensa, destacando-se o mês de novembro com o maior número de eventos. A queda de árvores corresponde a 57 % das consequências reportadas neste tipo de evento climático. No entanto, também provocaram danos em edifícios e interrupção de vias (figura 1.1).

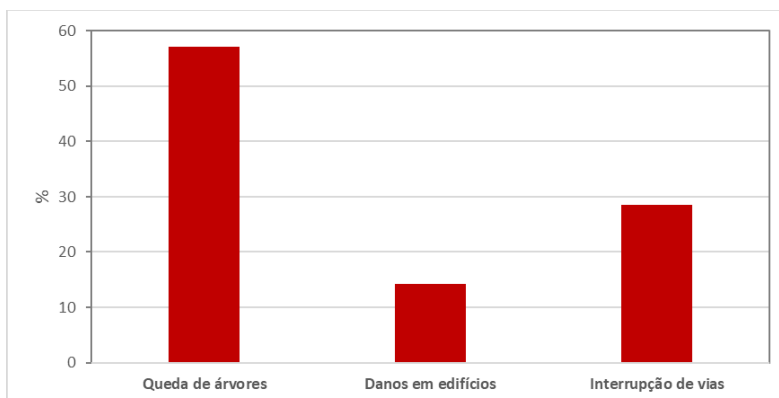


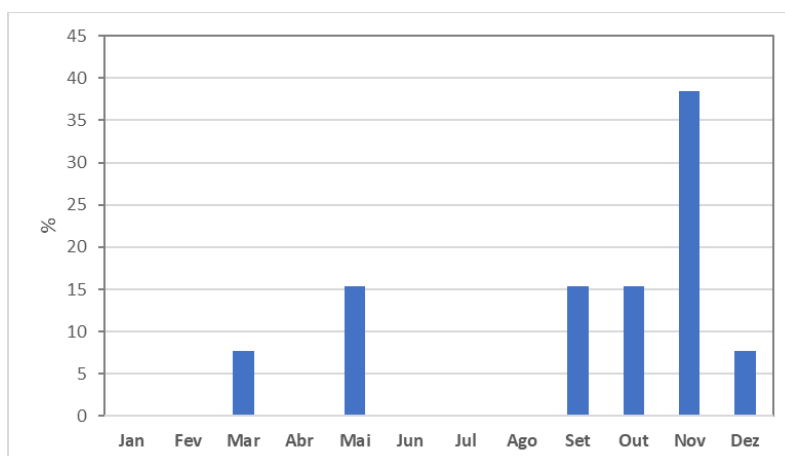
Figura 1.1 – Consequências dos eventos climáticos de vento forte no município de Palmela (2000-2020).  
Fonte dos dados: CM Palmela, 2021.

O setor estratégico mais sensível ao vento forte é o dos transportes e comunicações (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**). Neste setor estratégico a sensibilidade aos ventos fortes assume-se também como alta pela possibilidade de queda de estruturas e ramos de árvores nas vias rodoviárias e ferroviárias, causando perturbações na circulação de pessoas e mercadorias.

### 1.2.4 Precipitação intensa

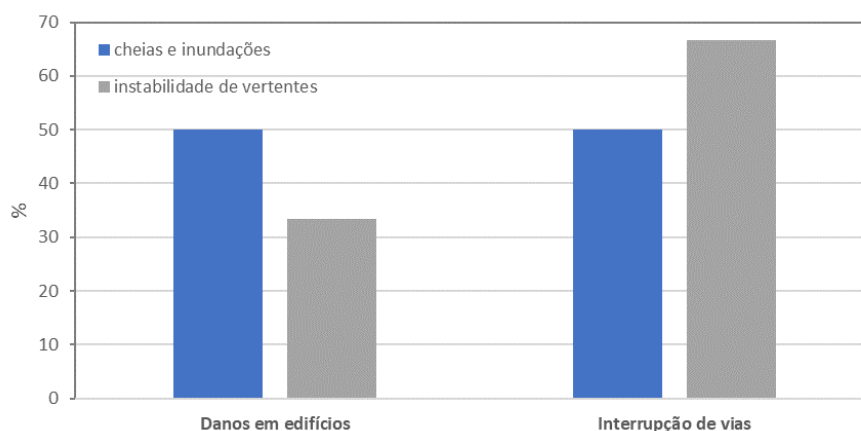
Os eventos climáticos de precipitação intensa são, por vezes, acompanhados por vento forte. No período 2000-2020 registaram-se 13 eventos concentrados entre 2012 e 2019, estrangidos nos meses de setembro a maio, estando ausentes no período estival. A maior parte dos eventos ocorreu no mês de novembro (38,5 %) (figura 1.2).





**Figura 1.2. Distribuição mensal dos eventos de precipitação intensa no município de Palmela (2000-2020). Fonte dos dados: CM Palmela, 2021.**

Os eventos de precipitação intensa originaram cheias e inundações e instabilidade de vertentes, com consequências no município de Palmela (figura 1.3). Entre 2000 e 2020, a interrupção de vias foi a consequência mais habitual, quer das cheias e inundações (50 %), quer da instabilidade de vertentes (67 %), seguida dos danos em edifícios, certamente por efeito da exposição (figura 1.3).



**Figura 1.3. Consequências dos processos de cheias e inundações e de instabilidade de vertentes no município de Palmela (2000-2020). Fonte dos dados: CM Palmela, 2021.**

No caso das cheias e inundações, os setores estratégicos mais sensíveis são a economia, segurança de pessoas e bens e transportes e comunicações, com uma sensibilidade alta (tabela 1.4).

No setor estratégico da economia, as cheias rápidas têm gerado impactos negativos em algumas atividades de comércio e de serviços localizadas em pisos térreos na proximidade de cursos de água da rede hidrográfica concelhia, bastante capilarizada (Pinhal Novo, Lagoinha, Cajados e Lamegeças), em resultado de episódios de precipitação intensa e de curta duração.

A localização das atividades comerciais e de serviços em meio urbano e de zonas comerciais e de espaços empresariais em áreas sensíveis a cheias/inundações constituem situações pontuais no Pinhal Novo, na proximidade do PI Vale do Alecrim, na Urbanização Quinta Tomé Dias, na Avenida Antoine Velge; na proximidade da Rua de São Julião, na Rua Dr. Bernardo Teixeira Botelho e na Rua Helena Cardoso.

No setor estratégico dos transportes e comunicações, junto a Águas de Moura existem troços de linha ferroviária, e de rodovia (A2) que aquando da sua construção foram sobrelevadas fazendo com que a exposição a cheias progressivas fosse minimizada, contudo a N10, nessa mesma zona não acautela essa situação. Quanto às cheias rápidas estas afetam troços da N5 (troço junto a Rio Frio) e da N4 (entre a Atalaia e Fors do Trapo) e M533 (entre Lagoa do Calvo). No Pinhal Novo, existe uma zona de risco que afeta estradas de cariz municipal, bem como a rede ferroviária, mas como em casos anteriores a infraestrutura ferroviária encontra-se sobrelevada o que reduz a exposição.

No caso da instabilidade de vertentes, os setores estratégicos mais sensíveis são a segurança de pessoas e bens e transportes e comunicações, com uma sensibilidade alta (tabela 1.4). No município a sensibilidade aos movimentos de vertente é residual e tem maior expressão somente na freguesia de Palmela, junto ao Castelo de Palmela, Igreja de Santiago e Pelourinho de Palmela.

## 2 CAPACIDADE ADAPTATIVA

Este capítulo apresenta a análise da capacidade adaptativa no concelho de Palmela. A adaptação, no contexto das alterações climáticas, tem várias definições na literatura científica, mas todas se focam nos ajustamentos de um sistema aos impactos das alterações climáticas com o objetivo de diminuir a vulnerabilidade aos mesmos, designadamente:

- Ajustamentos no comportamento e nas características de um sistema que fazem aumentar a sua capacidade de lidar com o *stress* externo (Brooks, 2003);
- Ajustamento nos sistemas eco-socio-económicos em resposta a estímulos climáticos atuais ou futuros, aos seus efeitos ou impactos (Smit, Burton, Klein, & Wandel, 2000);
- Ajustamentos em grupos individuais e comportamentos institucionais para reduzir a vulnerabilidade da sociedade às AC (Pielke Jr, 1998);
- São processos, ações ou resultados num sistema (família, comunidade, grupo, setor, região, país) para que o sistema possa lidar melhor, gerir ou ajustar-se a alguma condição, *stress*, perigo, risco ou oportunidade (Smit & Wandel, 2006).

Segundo o PMAAC (AML, 2018), “capacidade adaptativa consiste na aptidão que um sistema, instituição, Homem ou outros organismos têm para se ajustar aos diferentes impactes potenciais das alterações climáticas, tirando partido das oportunidades ou respondendo às consequências que daí resultam. Resulta de uma conjugação de fatores que determinam a aptidão que um sistema tem para definir e implementar medidas de adaptação relativamente aos impactos climáticos atuais e futuros”. Quanto maior a capacidade adaptativa de um sistema, menor a sua vulnerabilidade e, conseqüentemente, menor o risco.

Na tabela 2.1 pode-se observar um conjunto de fatores que afetam a capacidade de adaptação de um território. Estes fatores são determinantes para que a estratégia de adaptação tenha sucesso.

**Tabela 2.1 – Fatores determinantes da capacidade adaptativa. Fonte: adaptado de Smit, B; Pilifosova, O. *Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity*. Em: AML (2018).**

<b>Recursos económicos</b>	Ativos económicos, recursos de capital, meios financeiros e riqueza
<b>Tecnologia</b>	Recursos tecnológicos possibilitam opções de adaptação
<b>Informação e capacitação</b>	Pessoal capacitado, informado e treinado aumenta a capacidade adaptativa, enquanto o acesso à informação pode levar a uma adaptação mais adequada e atempada
<b>Infraestruturas</b>	Maior variedade de infraestruturas aumenta a capacidade adaptativa
<b>Instituições</b>	A existência e o bom funcionamento das instituições possibilitam a adaptação e ajudam a reduzir os impactes dos riscos climáticos
<b>Equidade</b>	A distribuição equitativa dos recursos contribui para a capacidade adaptativa

Outro fator que aumenta a capacidade de adaptação de um território é o nível de integração das medidas de adaptação nos instrumentos de planeamento e gestão territorial com influência nesse território. A existência destes instrumentos, de instituições com capacidade para promover a adaptação climática planeada e da quantidade e

qualidade da informação disponível sobre o clima e sobre os riscos atuais e futuros, assim como o nível de capacitação das instituições relativamente a esta problemática, são indicadores da capacidade de adaptação de um território aos impactos das alterações climáticas.

A análise da capacidade adaptativa realizada neste relatório focar-se-á na:

- i. Capacidade adaptativa institucional<sup>1</sup> atual do concelho de Palmela, em que se caracteriza o ecossistema institucional nacional, regional e municipal relevante para o desenvolvimento e implementação das políticas de adaptação do PLAAC-Palmela;
- ii. Capacidade adaptativa instrumental, em que se caracterizam os instrumentos de planeamento com relevância para a adaptação climática e para a operacionalização do PLAAC-Palmela;
- iii. Capacidade adaptativa setorial, em que se caracteriza a capacidade adaptativa dos setores da ENAAC compilando e analisando os respetivos indicadores de capacitação.

## 2.1 Capacidade adaptativa institucional

A capacidade adaptativa de um território está estritamente relacionada com capacidade que as entidades desse território têm para cooperar na elaboração e implementação de estratégias e medidas de adaptação. Um território com entidades cooperativas, que sejam capazes de contribuir de forma decisiva, tanto no presente como no futuro, para a adaptação climática, será um território com maior capacidade adaptativa e que responderá de forma mais eficaz aos impactos as alterações climáticas.

A abordagem metodológica seguida para a análise da capacidade adaptativa institucional foi a abordagem preconizada pelo PMAAC-AML (AML, 2018), mas para o âmbito municipal, i.e., baseia-se na identificação e sistematização das instituições baseadas no território municipal passíveis de contribuir atual e futuramente de forma decisiva para a adaptação climática do concelho de Palmela, nomeadamente para o desenvolvimento e operacionalização do PLAAC-Palmela, considerando os seguintes critérios de seleção:

- Relevância estratégica para o Município de Palmela;
- Relevância setorial no quadro de cada um dos setores da ENAAC 2020. Foram consideradas as entidades públicas com competências na definição de abordagens adaptativas setoriais no território municipal, e as entidades privadas representativas dos setores de atividade económica e grandes agendes económicos de cada setor;
- Relevância da sua atuação em termos de investigação, desenvolvimento, monitorização e sensibilização para as questões relacionadas com as alterações climáticas e a respetiva adaptação.

As entidades identificadas pelo Município de Palmela como relevantes para o desenvolvimento e operacionalização do PLAAC-Palmela e que participaram e têm participado nos respetivos Workshops foram igualmente selecionadas.

Após a identificação das instituições relevantes para a adaptação climática local, estas foram classificadas e selecionadas segundo:

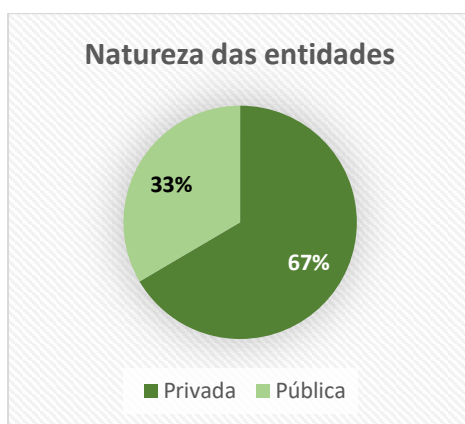
- A natureza (pública ou privada)

<sup>1</sup> Considera-se, como ecossistema institucional, o conjunto de entidades públicas e privadas com capacidade para promover e implementar a adaptação planeada às alterações climáticas à escala metropolitana e municipal.

- A escala de atuação em termos de importância para a adaptação climática (nacional, supramunicipal, municipal ou local);
- Os setores de ENAAC em que intervêm.

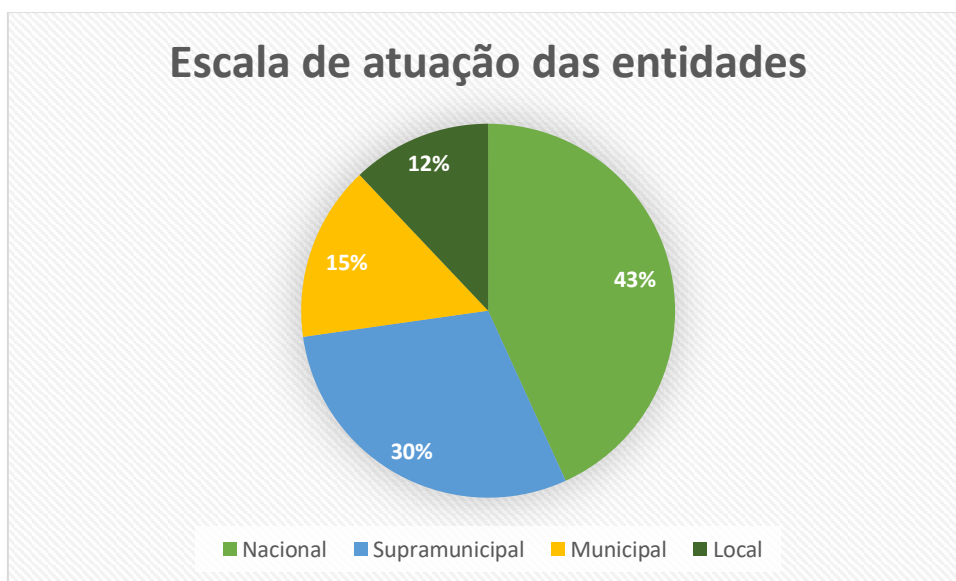
Assim, foram identificadas 238 entidades relevantes para a adaptação climática no concelho de Palmela. O que, em primeira análise, indica que Palmela tem um número elevado de entidades determinantes para o desenvolvimento estratégico e operacional do PLAAC-Palmela. No **ANEXO I** pode-se observar a distribuição das entidades por cada setor ENAAC, segundo a natureza (privada ou pública) e segundo a escala de atuação (nacional, supramunicipal, municipal ou local).

As entidades identificadas são muito equilibradas em termos da sua natureza, sendo que foram identificadas 171 entidades privadas (67%) e 86 entidades públicas (33%). As entidades públicas incluem as entidades da administração central e da administração desconcentrada do Estado, as instituições de ensino e do sistema científico e tecnológico, inovação e desenvolvimento, entidades do sistema nacional de proteção civil e agências públicas. Das entidades privadas, destacam-se as grandes empresas dos setores da agricultura e florestas, indústria e comércio e terceiro setor, organizações não-governamentais, empresas de distribuição e produção de energia e instituições do ensino superior.



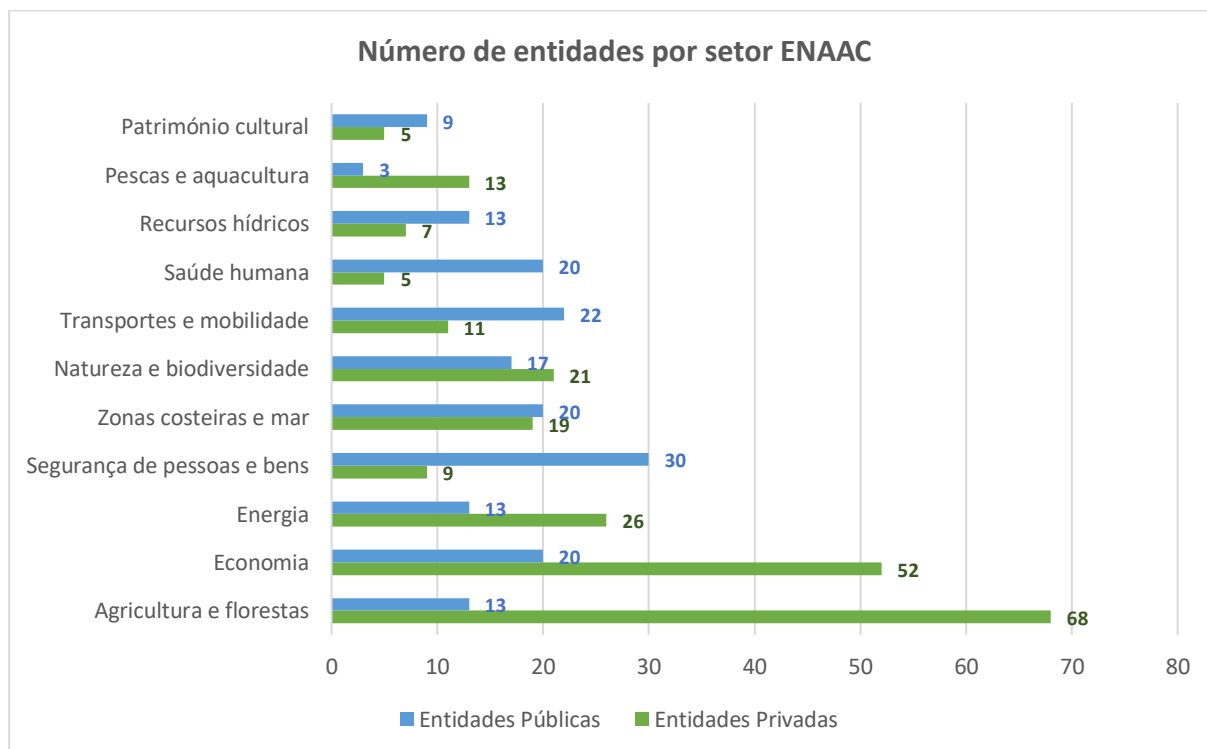
**Figura 2.1 – Gráfico com a proporção da natureza das entidades relevantes para a adaptação climática.**

Quanto à sua escala de atuação, as entidades identificadas são, na sua maioria, de intervenção nacional. Foram identificadas 111 entidades de atuação nacional (43%), 76 entidades de atuação supramunicipal (30%), 39 entidades de atuação municipal (15%) e 31 entidades de atuação local (12%) (figura 2.2). Nesta primeira análise, conclui-se que, comparando com o contexto nacional e regional, foram identificadas poucas entidades de atuação municipal e local que possam ser relevantes para a adaptação climática. Sendo que, ou existem de facto poucas entidades nesta escala de atuação, ou é preciso fazer um levantamento mais profundo destes tipos de entidades. De qualquer forma, denota-se uma deficiência na capacidade adaptativa institucional de atuação municipal e local. Segundo o PLAAC-AML (AML, 2018), esta deficiência não deverá condicionar a sensibilidade e conhecimento destas entidades relativamente aos riscos específicos do território e poderá até facilitar a articulação de estratégias adaptativas.



**Figura 2.2 – Gráfico com a proporção da escala de atuação das entidades relevantes para a adaptação climática.**

Em relação à representatividade setorial, os três setores mais representativos são a agricultura e florestas (com 81 entidades), economia (com 72 entidades) e zonas costeiras e mar / segurança de pessoas e bens / energia (todas com 39 entidades). Os três setores menos representativos são o património cultural (com 14 entidades), pescas e aquicultura (com 16 entidades) e recursos hídricos (20 entidades). Na figura 2.3 pode-se observar a distribuição dos setores por tipo de entidade.



**Figura 2.3 – Gráfico com o número e natureza das entidades relevantes para a adaptação climática por setor ENAAC.**

O concelho de Palmela tem um número significativo de entidades determinantes para a elaboração de estratégias e de ações de adaptação climática. Todos os setores estão representados por entidades públicas e privadas, com recursos, competências e capacidades adequadas para a adaptação climática no concelho.

## 2.2 Capacidade adaptativa instrumental

Para avaliar a capacidade adaptativa instrumental do concelho de Palmela, procedeu-se à identificação e análise de instrumentos de planeamento em vigor, revisão ou elaboração, com influência no território municipal, relevantes para a adaptação climática planeada e para a operacionalização do PLAAC-Palmela.

Os instrumentos analisados englobam os de responsabilidade da administração central e local passíveis de incluir estratégias, medidas e/ou ações de adaptação e que, em alguns casos, tenham em consideração cenários climáticos e perigos atuais e/ou futuros.

De referir que os instrumentos relevantes identificados para a adaptação climática local foram tidos em consideração na elaboração do presente PLAAC para a definição da estratégia e das medidas de adaptação a incluir no Plano.

Os instrumentos identificados foram alvos de uma análise com o objetivo de avaliar e classificar de acordo com:

- Situação (em vigor, em revisão ou em elaboração);
- Âmbito territorial (nacional, região hidrográfica, regional, orla costeira, Rede Natura, estuário, área protegida, concelho, cidade, zona industrial, local);
- Âmbito setorial (considerando os setores ENAAC);
- Perigos climáticos analisados ou tidos em consideração (considerando os perigos analisados no presente PLAAC-Setúbal);
- Interação com outros instrumentos;
- Contributo potencial para a adaptação climática em termos de:
  - Diagnóstico de riscos climáticos
    - Caracterização climática
    - Cenários climáticos
    - Cartografia de risco
  - Opções de adaptação estrutural
    - Infraestruturas cinzentas
    - Infraestruturas verdes
  - Opções de adaptação não estrutural
    - Integração
    - Capacitação
    - Governação
    - Monitorização

Para avaliar o contributo potencial que os instrumentos têm para a adaptação climática em Palmela, designadamente através das opções de adaptação, classificaram-se as mesmas através das categorias de:

- Opções estruturais, que correspondem a intervenções infraestruturais cinzentas ou verdes com o objetivo de tornar as infraestruturas melhor preparadas para lidar com os perigos climáticos. As infraestruturas cinzentas correspondem a intervenções físicas ou de engenharia pesada, como por exemplo esporões

costeiros, barragens, estações de tratamento de água, entre outras. As infraestruturas verdes correspondem a intervenções realizadas através de soluções naturais, tais como coberturas verdes, parques verdes urbanos, bacias de retenção, entre outras.

- Opções não estruturais, que correspondem ao desenho e implementação de políticas, estratégias e processos. Podem ser classificadas como opções de:
  - Integração – em que se integram medidas de adaptação em estratégias, planos, programas, regulamentos e estudos;
  - Capacitação e sensibilização – em que são desenvolvidas ações com o objetivo de aumentar a capacidade de resposta e a perceção de risco das comunidades locais, ou seja incrementar a consciencialização para as consequências das alterações climáticas;
  - Governação – em que existem mecanismos e soluções institucionais com o objetivo de possibilitar e facilitar a articulação entre os vários atores;
  - Monitorização, em que são desenvolvidas ações de acompanhamento sistemático da evolução climática, dos impactos das alterações climáticas, da capacidade de resposta e do seguimento do instrumento.

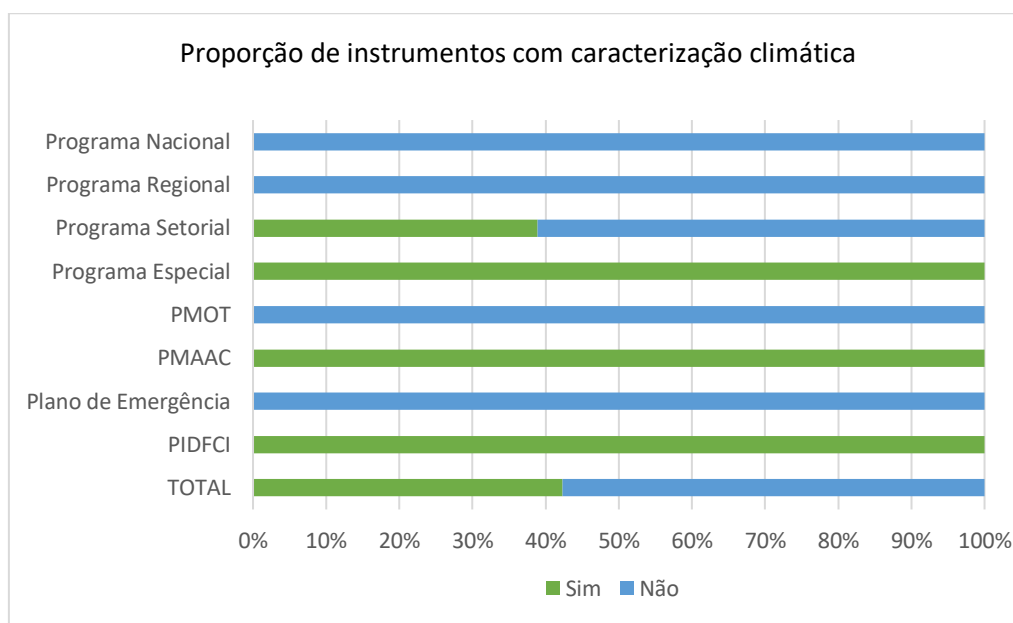
Desta forma, foram identificados 26 instrumentos com influência no território municipal de Palmela e classificados segundo o tipo de instrumento e âmbito territorial (tabela 2.2). No ANEXO II pode-se observar as fichas da análise da capacidade adaptativa instrumental com a classificação e análise dos instrumentos de gestão e ordenamento do território.

**Tabela 2.2 – Tipo e âmbito territorial dos instrumentos de adaptação relevantes para o concelho de Palmela.**

Tipo	N.º	Âmbito territorial	Nº	Instrumento	Nº
<b>Programa Nacional</b>	1	Nacional	1	Programa Nacional de Política e Ordenamento do Território	1
<b>Programa Regional</b>	1	Regional	1	Plano Regional de Ordenamento do Território	1
<b>Programa Setorial</b>	18	Nacional	11	Programa Setorial	11
		Rede Natura	2	Programa Setorial	2
		Região Hidrográfica	4	Plano de Gestão da Região Hidrográfica	2
				Plano de Gestão de Risco de Inundação	2
Regional	1	Plano Regional de Ordenamento Florestal	1		
<b>Programa Especial</b>	2	Área Protegida	2	Plano de Ordenamento de Parque Natural	1
				Plano de Ordenamento de Reserva Natural	1
<b>PMOT</b>	1	Concelho	1	Plano Diretor Municipal	1
<b>PMAAC</b>	1	Regional	1	Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas	1
<b>Plano de Emergência</b>	1	Concelho	1	Plano de Emergência	1
<b>PIDFCI</b>	1	Regional	1	Plano Intermunicipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios	1
<b>TOTAL</b>					<b>26</b>



Da análise realizada aos instrumentos de gestão, verificou-se que apenas 42% destes incluem estudos de caracterização climática. Desta análise, destacam-se pela positiva o PIDFC e, principalmente, o PMAAC-AML que tem uma análise aprofundada e direcionada para o território em análise (concelho de Palmela). Pela negativa destacam-se os vários programas setoriais de âmbito nacional e regional e o PDM de Palmela que não apresentam estudos de caracterização climática. Na figura 2.4 pode-se observar o gráfico com a proporção de instrumentos que incluem estudos de caracterização climática, por tipo de instrumento.



**Figura 2.4 – Gráfico com a proporção de instrumentos que incluem estudos de caracterização climática, por tipo de instrumento.**

Em relação à presença de estudos de caracterização climática nos instrumentos de gestão, apenas 31% dos mesmos têm a respetiva análise. Esta situação é justificada pela pouca disponibilidade de estudos de caracterização climática, principalmente de âmbito local. Contudo, são vários os programas setoriais que apresentam esta análise, principalmente os elaborados ultimamente dada a disponibilidade mais recente destes estudos. Destaca-se pela positiva o PMAAC-AML que apresenta cenários climáticos locais. Na figura 2.5 pode-se verificar o gráfico com a proporção de instrumentos que incluem estudos de caracterização climática, por tipo de instrumento.

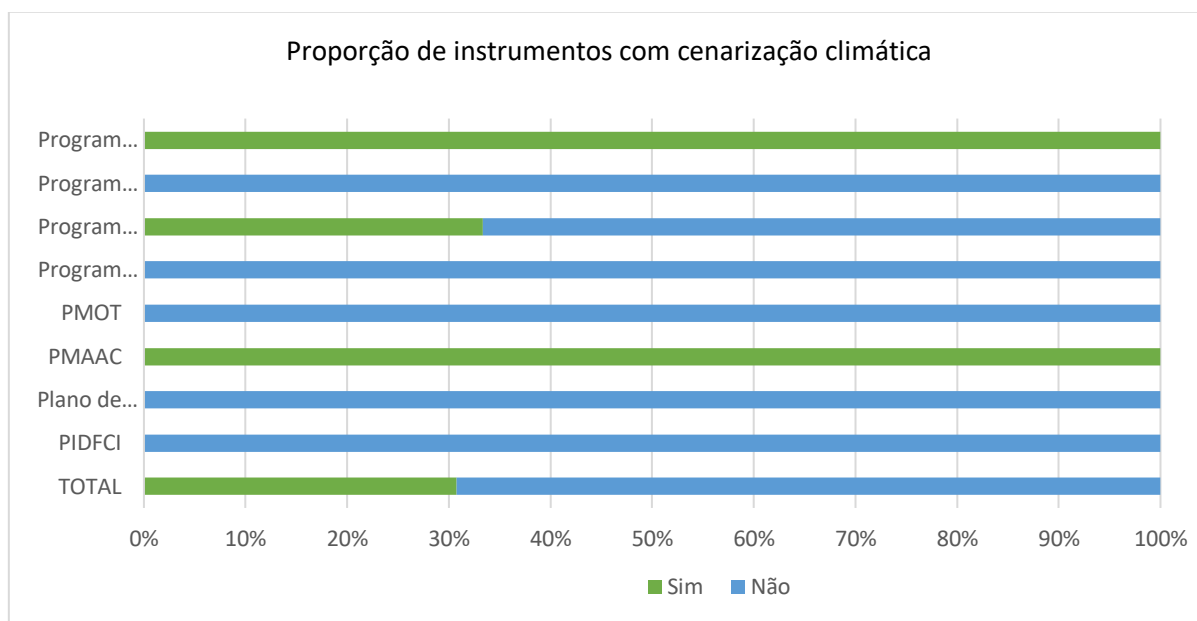


Figura 2.5 – Gráfico com a proporção de instrumentos que incluem estudos de cenarização climática, por tipo de instrumento.

A proporção de instrumentos com cartografia de risco é de 35%. Na figura 2.6 pode-se observar o gráfico com a proporção de instrumentos que incluem cartografia de risco.

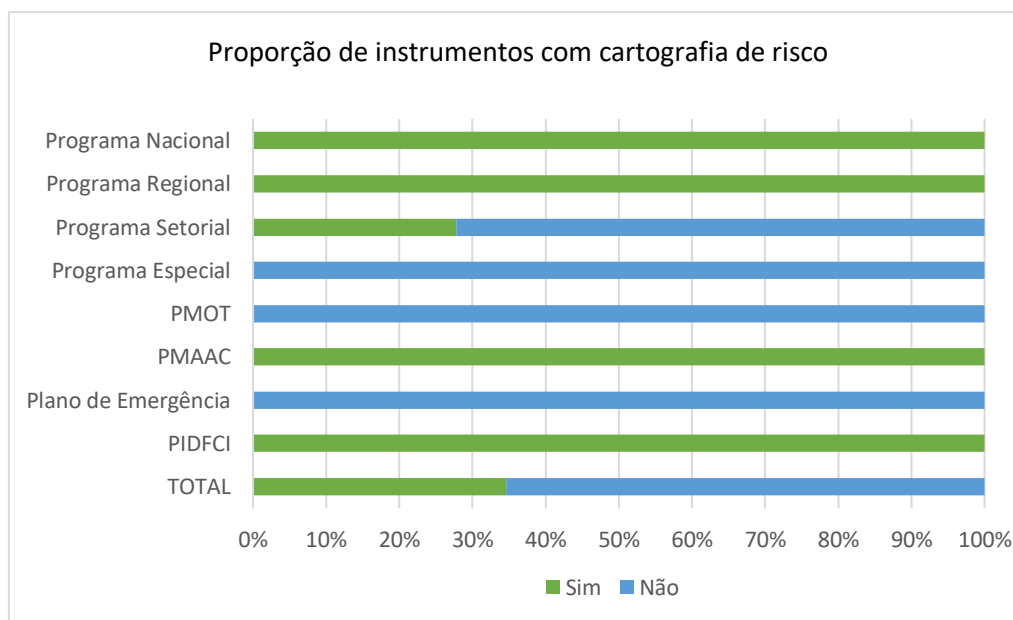


Figura 2.6 – Gráfico com a proporção de instrumentos que incluem cartografia de risco, por tipo de instrumento.

Na figura 2.7 pode-se observar a proporção de instrumentos que analisam perigos climáticos, por tipo de perigo. Tal com se pode verificar, os perigos climáticos mais analisados são os incêndios florestais, seguidos pelas cheias

e inundações, secas e erosão do solo. Os perigos menos analisados são as tempestades de vento seguido pela intrusão salina, erosão e recuo de arribas e instabilidade de vertentes.

Os instrumentos do tipo setoriais, especiais, regionais e da defesa da floresta contra incêndios, são instrumentos mais focados em determinados perigos climáticos e determinados setores e, portanto, analisam menos perigos climáticos que os restantes instrumentos (Programa Nacional, PMAAC e o plano de emergência), que analisam o território de uma forma mais transversal e, portanto, analisam mais perigos climáticos.

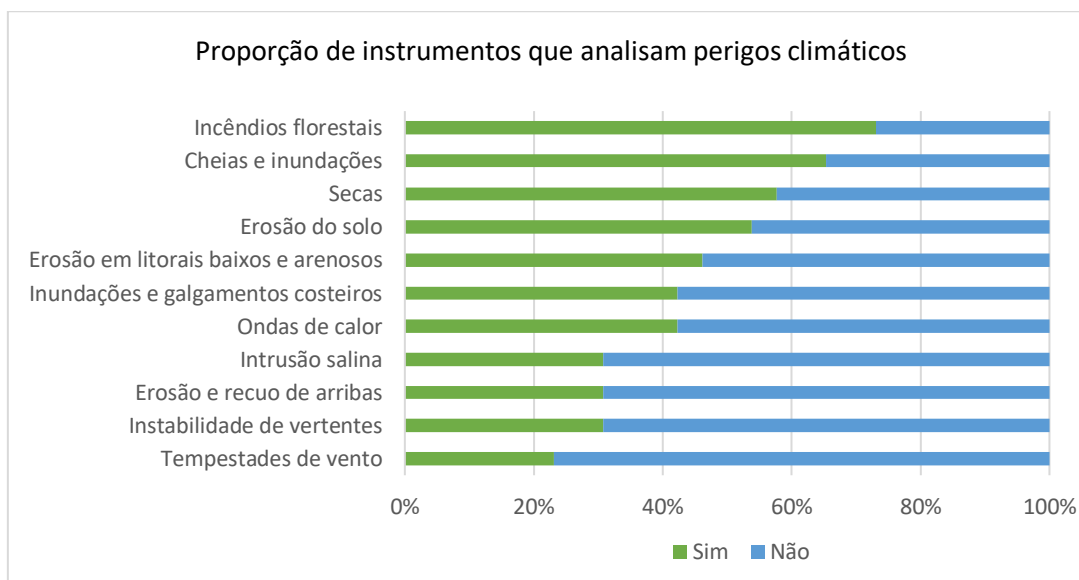


Figura 2.7 – Gráfico com a proporção de instrumentos que analisam perigos climáticos, por tipo de perigo.

Em relação ao contributo potencial que os instrumentos têm para a adaptação climática verifica-se que estes indicam ou analisam de forma muito expressiva as várias opções de adaptação (figura 2.8).

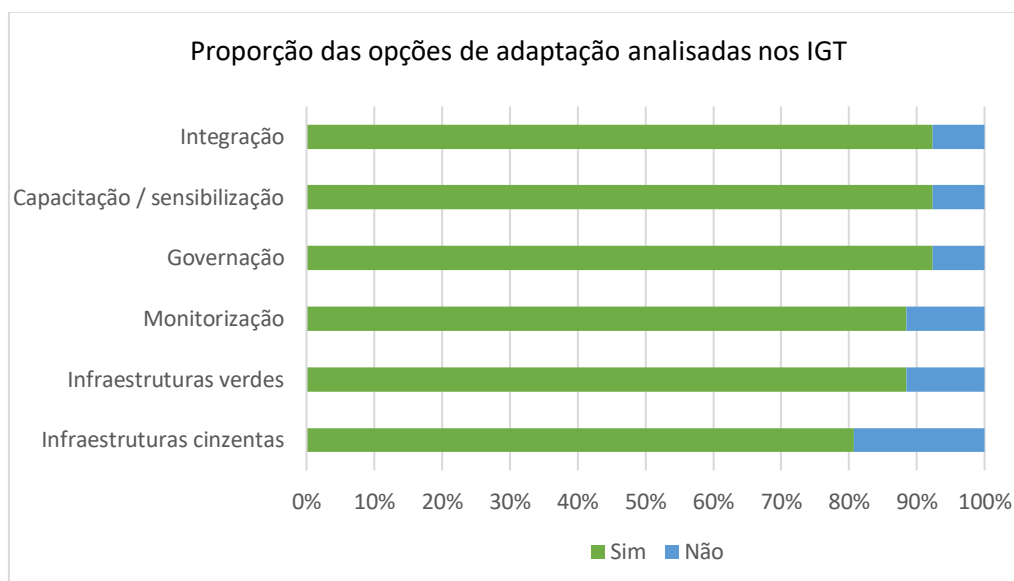


Figura 2.8 – Gráfico com a proporção do tipo de opções de adaptação analisadas nos Instrumentos de Gestão Territorial.

## 2.3 Indicadores de capacidade adaptativa

Com o objetivo de analisar e avaliar a capacidade adaptativa do concelho de Palmela, segundo os setores ENAAC, foram compilados e analisados indicadores de base territorial que representam este fator determinante do risco climático.

Os indicadores apresentados foram desenvolvidos com os dados mais recentes disponíveis à data da realização do presente relatório. Dada a escassez de informação estatística consistente à escala das freguesias para uma grande parte dos indicadores relevantes para a avaliação da capacidade adaptativa, determinou-se que nestes casos se utilizaria a escala concelhia.

Durante a análise dos indicadores de capacitação e para facilitar a sua avaliação, apresentaram-se os indicadores referentes à média dos municípios da AML e de Portugal, apresentou-se o índice de capacidade adaptativa como sendo a relação entre a capacidade adaptativa de Palmela e a capacidade média da região (AML=100) e os índices foram apresentados em escalas de cor para facilitar a sua interpretação. Desta forma é possível comparar os indicadores com a realidade nacional e regional e avaliar o seu desempenho. O índice médio da capacidade adaptativa por setor foi calculado através da média dos índices de capacidade adaptativa dos respetivos indicadores.

Os indicadores representativos dos setores ENAAC incluídos na análise da capacidade adaptativa podem ser observados na tabela 2.3.

Tabela 2.3 – Indicadores de base territorial representativos dos setores ENAAC incluídos na análise da capacidade adaptativa.

Setor ENAAC	Indicador	Unidade	Fonte	Nível geográfico
Agricultura e florestas	Proporção de produtores agrícolas singulares com escolaridade de nível secundário ou superior	%	INE	Município / Freguesia

Setor ENAAC	Indicador	Unidade	Fonte	Nível geográfico
Agricultura e florestas	VAB por empresa com atividade económica nas áreas silvicultura e exploração florestal	€	INE	Município
Agricultura e florestas	Valor da produção padrão total médio por hectare de superfície agrícola utilizada.	€/ ha	INE	Município / Freguesia
Pescas e aquacultura	VAB das empresas com atividade económica nas áreas da pesca e aquacultura	€	INE	Município
Natureza e biodiversidade	Despesas dos municípios por 1000 habitantes em proteção da biodiversidade e paisagem	€/hab	INE	Município
Economia	Valor acrescentado bruto por empresas com atividade industrial transformadora	€	INE	Município
Economia	Valor acrescentado bruto por empresas do setor da construção	€	INE	Município
Economia	Valor acrescentado bruto por empresas do setor do comércio por grosso e a retalho ou do setor da reparação de veículos automóveis e motociclos	€	INE	Município
Economia	Rendimento médio por quarto nos estabelecimentos de alojamento turístico	€	INE	Município
Energia	Índice da capacidade de adaptação energética	n/a	INE, Gouveia, Palma, & Simoes (2019)	Município / Freguesia
Recursos hídricos	Índice de conhecimento infraestrutural de abastecimento de água	n/a	ERSAR	Município
Saúde humana	Número de médicos (as) por 1000 habitantes por local de residência	N.º	INE	Município
Saúde humana	Número de enfermeiros (as) por 1000 habitantes por local de trabalho	N.º	INE	Município
Saúde humana	Proporção de alojamentos com ar condicionado	%	INE	Município / Freguesia
Segurança de pessoas e bens / Natureza e Biodiversidade	Número de bombeiros por 1000 habitantes	N.º	INE	Município
Transportes e comunicação	Troços de via rodoviária "em risco"	km	PLAAC-Palmela	Município
Transportes e comunicação	Proporção de troços de via rodoviária "em risco"	%	PLAAC-Palmela	Município
Zonas costeiras e mar	Investimentos programados e executados em proteção costeira num período de 20 anos	Milhões de euros	SIARL / APA	Município

### 2.3.1 Agricultura e florestas

Para avaliar a capacidade adaptativa do setor da agricultura e florestas, selecionaram-se três indicadores de capacitação:

- Proporção de produtores agrícolas singulares com escolaridade de nível secundário ou superior;
- VAB por empresa com atividade económica nas áreas silvicultura e exploração florestal;
- Valor da produção padrão total médio por hectare de superfície agrícola utilizada.

Estes três indicadores foram selecionados para análise da capacidade de adaptação no setor da agricultura e florestas, pois considerou-se que a riqueza gerada sectorialmente, num dado concelho, poderá ser facilitadora da capacidade de adaptação das empresas aí instaladas, e que o nível de habitações dos produtores agrícolas singulares estará correlacionado com a capacidade para dinamizar e adotar o processo de adaptação climática na sua atividade.

O indicador “proporção de produtores agrícolas singulares com escolaridade de nível secundário ou superior” por unidade administrativa pode ser observado no gráfico da figura 2.9. O concelho de Palmela tem 21% dos produtores agrícolas com escolaridade de nível secundário ou superior, uma percentagem muito semelhante à proporção média no país e na região da AML. Na tabela 2.4 pode-se observar o valor do índice de capacidade adaptativa no concelho de Palmela e respetivas freguesias.

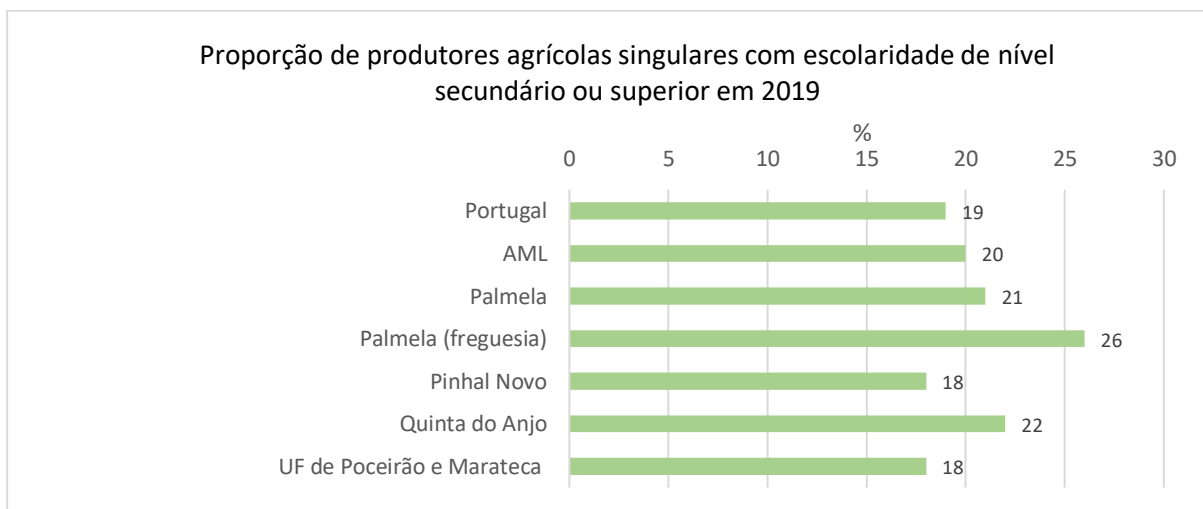


Figura 2.9 – Gráfico com a proporção de produtores agrícolas singulares com escolaridade de nível secundário ou superior no ano de 2019. Fonte: INE (2021e).

Tabela 2.4 – Índice de capacidade adaptativa para o indicador “proporção de produtores agrícolas singulares com escolaridade de nível secundário ou superior (2019)”.

Proporção de produtores agrícolas singulares com escolaridade de nível secundário ou superior (2019)	
Localização	Índice de Capacidade Adaptativa
AML	100
Palmela	105
Palmela (freguesia)	130

Proporção de produtores agrícolas singulares com escolaridade de nível secundário ou superior (2019)	
Localização	Índice de Capacidade Adaptativa
Pinhal Novo	90
Quinta do Anjo	110
UF de Poceirão e Marateca	90

Em relação ao indicador “VAB por empresa com atividade económica nas áreas da silvicultura e exploração florestal”, o concelho tem este indicador bastante inferior à média dos concelhos da região da AML e sensivelmente inferior à média do país. No gráfico da figura 2.10 pode observar-se o indicador por unidade administrativa e na tabela 2.5 o respetivo índice de capacidade adaptativa, tendo como referência a média dos concelhos da AML.

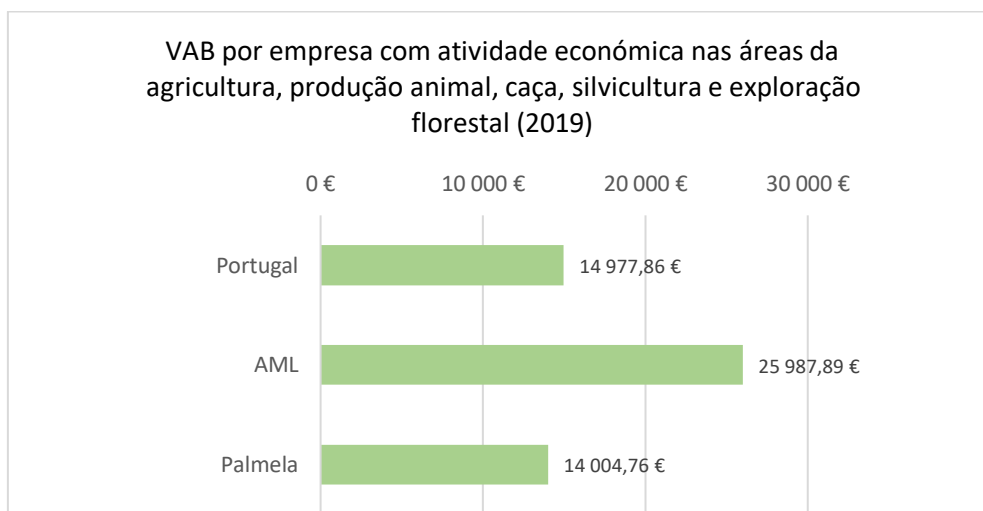


Figura 2.10 – VAB por empresa com atividade económica nas áreas da agricultura, produção animal, caça, silvicultura e exploração florestal no ano de 2019. Fonte: INE (2020, 2021f).

Tabela 2.5 – Índice de capacidade adaptativa para o indicador “VAB por empresa com atividade económica nas áreas da agricultura, produção animal, caça, silvicultura e exploração florestal (2019)”.

VAB por empresa com atividade económica nas áreas da agricultura, produção animal, caça, silvicultura e exploração florestal (2019)	
Localização	Índice de Capacidade Adaptativa
AML	100
Palmela	54

Relativamente ao indicador “valor da produção padrão total médio por hectare de superfície agrícola utilizada”, este é igualmente negativo para o concelho de Palmela, comparando com a AML. A média deste indicador no concelho de Palmela é inferior à média na região da AML sendo que o valor da produção média em Palmela é de 2274 euros, enquanto na AML é de 3452 euros. Contudo, comparando com o país, o indicador é ligeiramente mais positivo com uma diferença de 569 euros por hectare (INE, 2022d). De destacar a freguesia da Quinta do Anjo que apresenta um valor superior à média da AML. Na figura 2.11 pode observar-se o gráfico deste indicador por unidade administrativa e na tabela 2.6 pode-se observar o respetivo índice de capacidade adaptativa.

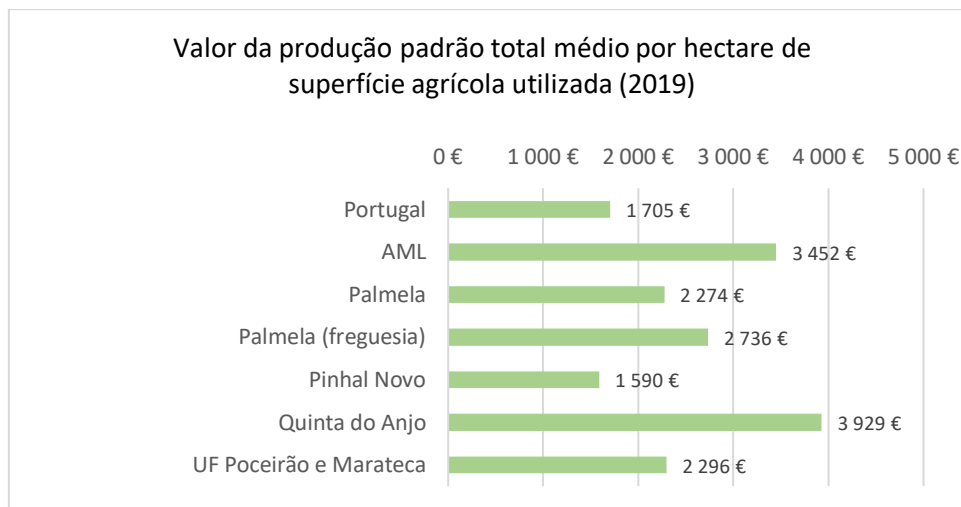


Figura 2.11 – Gráfico com o valor da produção total médio por hectare de superfície agrícola utilizada no ano de 2019. Fonte: INE (2022d).

Tabela 2.6 – Índice de capacidade adaptativa para o indicador “valor da produção total médio por hectare de superfície agrícola utilizada (2019)”.

Valor da produção padrão total médio por hectare de superfície agrícola utilizada (€/ ha) em 2019	
Localização	Índice da Capacidade Adaptativa
AML	100
Palmela	66
Palmela (freguesia)	79
Pinhal Novo	46
Quinta do Anjo	114
UF Poceirão e Marateca	67

A capacidade adaptativa do setor agricultura e florestas para o concelho de Palmela é negativa quando comparada com a sua região da AML, apresentando um índice de capacidade adaptativa médio de 75. Somente no indicador de capacidade adaptativa referente à proporção de produtores agrícolas singulares com escolaridade de nível secundário ou superior é que o valor do concelho é sensivelmente superior ao valor da região da AML. Comparando com o país, tanto a região da AML como o concelho de Palmela têm uma capacidade adaptativa superior à média nacional.

### 2.3.2 Pescas e aquacultura

Para avaliar a capacidade adaptativa do setor pescas e aquacultura, selecionou-se o indicador “VAB das empresas com atividade económica nas áreas da pesca e aquacultura”. A seleção deste indicador deve-se ao facto de se considerar que a riqueza gerada sectorialmente, num dado concelho, poderá ser facilitadora da capacidade de adaptação das empresas aí instaladas.

Os valores do indicador podem ser observados na figura 2.12 e o índice de capacidade adaptativa pode ser observado na tabela 2.7. Verifica-se que o índice de capacidade adaptativa para as pescas e aquacultura, segundo



o VAB das empresas do setor, é muito reduzido comparando tanto com a média dos concelhos da AML como com a média nacional.

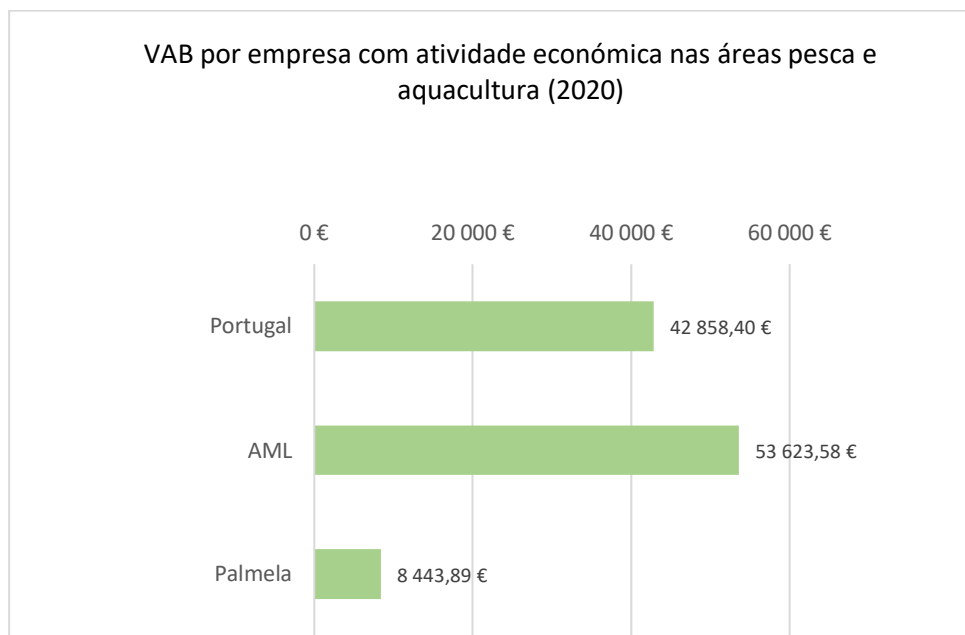


Figura 2.12 – Gráfico com o VAB por empresa com atividade económica nas áreas da pesca e aquacultura no ano de 2020. Fonte dos dados: INE (2020, 2021f).

Tabela 2.7 – Índice de capacidade adaptativa para o indicador “VAB por empresa com atividade económica nas áreas pesca e aquacultura (2020)”.

VAB por empresa com atividade económica nas áreas pesca e aquacultura (2020)	
Localização	Índice de Capacidade Adaptativa
AML	100
Palmela	16

### 2.3.3 Natureza e biodiversidade

Para avaliar a capacidade adaptativa do setor da natureza e biodiversidade selecionaram-se os indicadores “despesas dos municípios por 1000 habitantes em proteção da biodiversidade e paisagem” e “proporção de superfície das áreas protegidas”. A seleção destes indicadores deve-se ao facto de se considerar que as despesas e investimentos realizados pelos municípios em atividades de conservação da natureza poderão ser facilitadoras da capacidade de adaptação desse setor, assim como que, quanto maior a área territorial classificada como área protegida maior a superfície condicionada e sujeita a regulamentos específicos e, portanto, maior a sua proteção e capacidade de adaptação.

A distribuição dos valores destes indicadores podem ser observados no gráfico da figura 2.13 e figura 2.14 e o respetivos índices de capacidade adaptativa na tabela 2.8 e tabela 2.9, respetivamente.

Conforme se pode observar na figura 2.13, o município de Palmela apresentou uma despesa de cerca de 12 mil euros por 1000 habitantes em proteção da biodiversidade e paisagem (INE, 2021b), um valor consideravelmente inferior à média dos municípios da AML e do país. Tendo como referência o país e a região em que Palmela se insere, pode-se afirmar que o indicador de capacidade adaptativa para este setor é sensivelmente negativo apresentando um valor de 50 ( tabela 2.8).

O município de Palmela tem cerca de 7% da superfície do concelho classificada como área protegida (figura 2.14), um valor consideravelmente inferior à média da AML e semelhante ao restante país. O índice de capacidade de adaptação para este indicador é sensivelmente negativo (tabela 2.9), quando comparando com os municípios da AML.

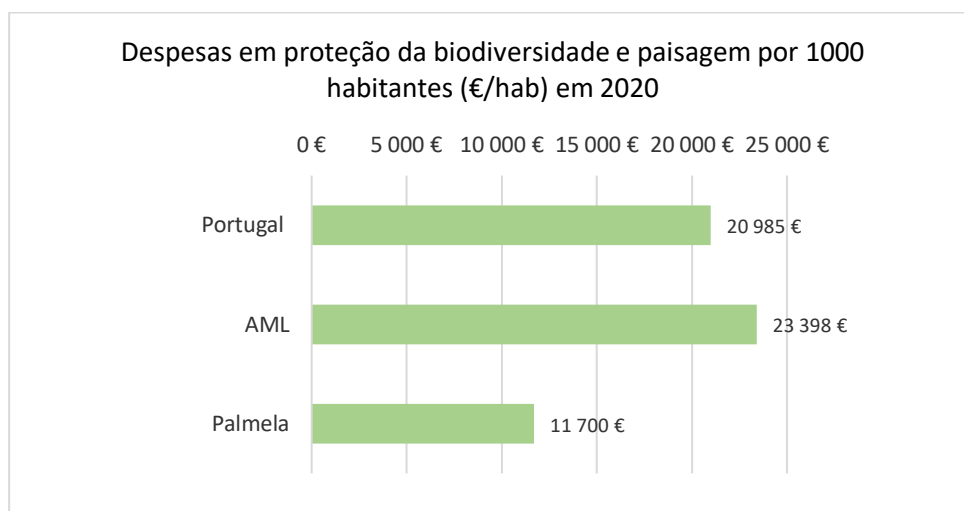


Figura 2.13 – Gráfico com as despesas em proteção da biodiversidade e paisagem dos municípios por 1000 habitantes. Fonte: INE (2021b).

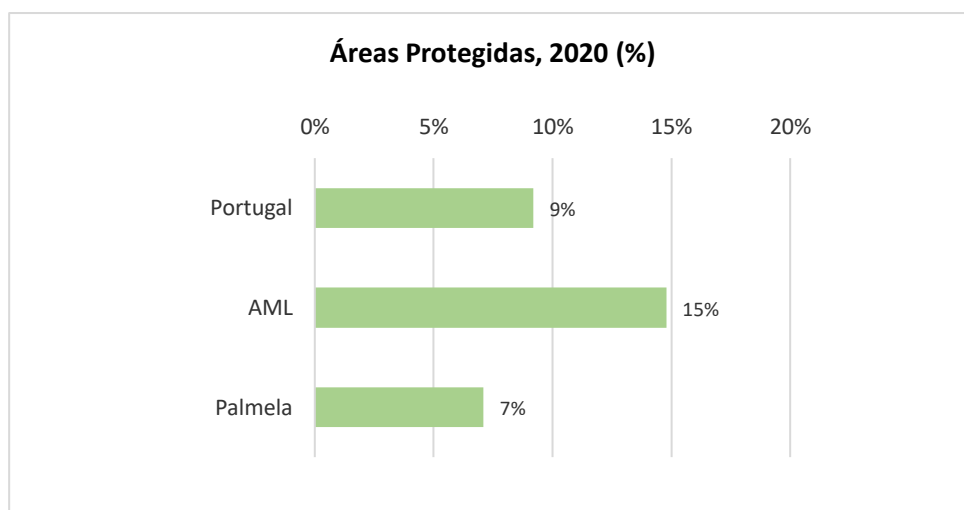


Figura 2.14 – Gráfico com a proporção de superfície das áreas protegidas. Fonte: INE (2021g).

**Tabela 2.8 – Índice de capacidade de adaptação para o indicador “despesas em proteção da biodiversidade e paisagem dos municípios por 1000 habitantes” (2020).**

Despesas em proteção da biodiversidade e paisagem dos municípios por 1000 habitantes	
Localização	Índice de Capacidade de Adaptação
AML	100
Palmela	50

**Tabela 2.9 – Índice de capacidade de adaptação para o indicador “proporção de superfície de áreas protegidas” em 2020.**

Proporção de superfície de áreas protegidas	
Localização	Índice de Capacidade de Adaptação
AML	100
Palmela	48

A capacidade adaptativa do setor da natureza e biodiversidade para o concelho de Palmela é negativa quando comparada com a sua região da AML, apresentando um índice de capacidade adaptativa médio de 49.

### 2.3.4 Economia

Para avaliar a capacidade adaptativa do setor da economia em Palmela, foram compilados e analisados indicadores que representem a mesma, designadamente:

- Valor acrescentado bruto por empresas com atividade industrial transformadora;
- Valor acrescentado bruto por empresas do setor da construção;
- Valor acrescentado bruto por empresas do setor do comércio por grosso e a retalho;
- Rendimento médio por quarto nos estabelecimentos de alojamento turístico<sup>2</sup>.

A seleção destes indicadores para a análise da capacidade adaptativa teve em consideração o fator determinante da capacidade adaptativa, os recursos económicos (tabela 2.1), ou seja, considera-se que a riqueza produzida no setor é facilitadora da capacidade de adaptação do mesmo. Foram selecionados os setores da indústria, construção e comércio por grosso e a retalho, pois são os setores que mais contribuem economicamente para o concelho de Palmela. O setor do turismo foi igualmente selecionado dada a sua importância estratégica para a região.

No gráfico da figura 2.15 pode-se observar o indicador “VAB por empresas com atividade industrial transformadora” em 2020 e na tabela 2.10 o respetivo índice de capacidade adaptativa. Verifica-se que o concelho de Palmela apresenta um VAB por empresas com atividade industrial transformadora de cerca de 2,1 milhões de euros, um valor bastante superior à média dos concelhos da AML e do país. Segundo este indicador, pode-se afirmar que Palmela tem uma elevadíssima capacidade adaptativa no setor industrial apresentando um índice de capacidade adaptativa de 467.

<sup>2</sup> Alojamento turístico: alojamento local com 10 ou mais camas

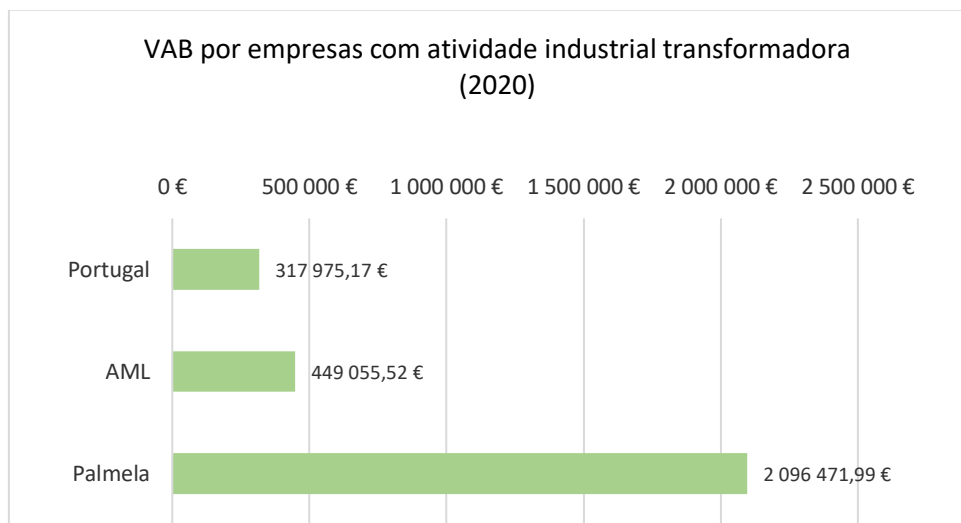


Figura 2.15 – Gráfico com o valor acrescentado bruto por empresas com atividade industrial transformadora em 2020. Fonte: INE (2022a, 2022c).

Tabela 2.10 – Índice de capacidade adaptativa do indicador “VAB por empresas com atividade industrial transformadora (2020)”.

VAB por empresas com atividade industrial transformadora (2020)	
Localização	Índice de Capacidade Adaptativa
AML	100
Palmela	467

No gráfico da figura 2.16 pode-se observar o indicador “VAB por empresas do setor da construção” e na tabela 2.11 o respetivo índice de capacidade adaptativa. Verifica-se que apesar de no concelho de Palmela as empresas ligadas ao setor da construção terem um VAB superior à média no país em cerca de 30%, comparando com a região da AML este valor é superior em apenas 6% (INE, 2022a, 2022c). Pode-se afirmar que, comparando com a região em que está inserido, o concelho de Palmela tem um indicador de capacidade adaptativa médio no setor da construção.

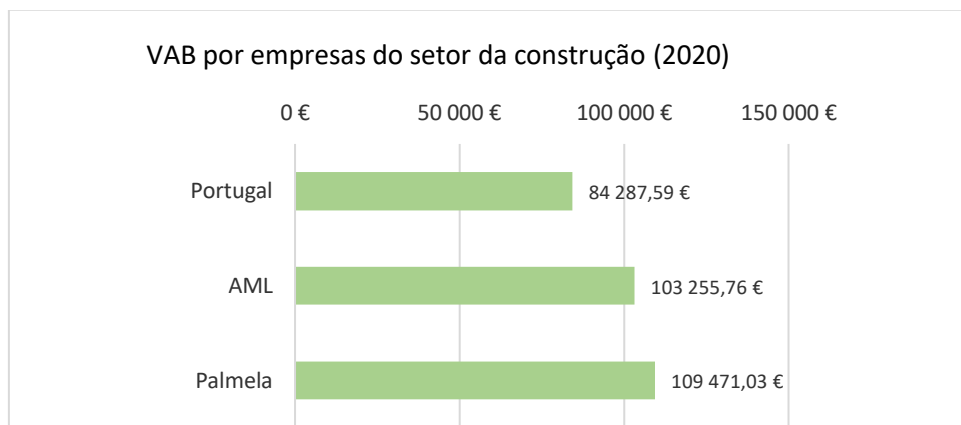


Figura 2.16 – Gráfico com o valor acrescentado bruto por empresas do setor da construção em 2020. Fonte: INE (2022a, 2022c).

Tabela 2.11 – Índice de capacidade adaptativa do indicador “VAB por empresas do setor da construção (2020)”.

VAB por empresas do setor da construção (2020)	
Localização	Índice de Capacidade Adaptativa
AML	100
Palmela	106

Em relação ao setor do comércio por grosso e a retalho, o concelho de Palmela apresenta um indicador bastante inferior à média dos concelhos da AML e do país (INE, 2022a, 2022c), tal como se pode verificar no gráfico da figura 2.17 e na tabela 2.12. Pode-se afirmar que este setor tem uma capacidade adaptativa reduzida.

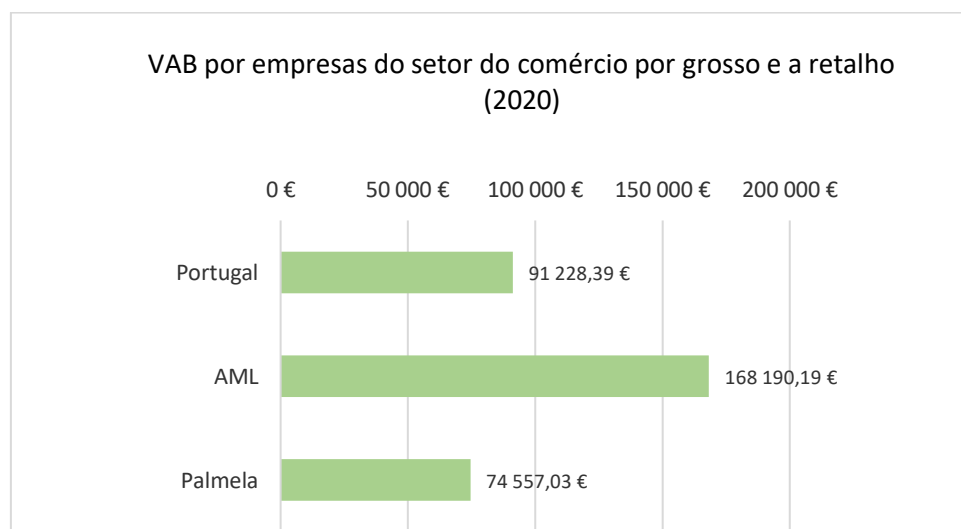


Figura 2.17 – Gráfico com o valor acrescentado bruto por empresas do setor do comércio por grosso e a retalho em 2020. Fonte: INE (2022a, 2022c).

Tabela 2.12 – Índice de capacidade adaptativa do indicador “VAB por empresas do setor do comércio por grosso e a retalho (2020)”

VAB por empresas do setor do comércio por grosso e a retalho	
Localização	Índice de Capacidade Adaptativa
AML	100
Palmela	44

No gráfico da figura 2.18 pode-se observar o indicador de capacitação para o setor do turismo e na tabela 2.13 o respetivo índice de capacidade adaptativa. Conforme se pode verificar, o concelho de Palmela tem valores muito inferiores à média dos concelhos da AML e do país (INE, 2022b), podendo-se afirmar que para este indicador o setor tem uma capacidade adaptativa reduzida.

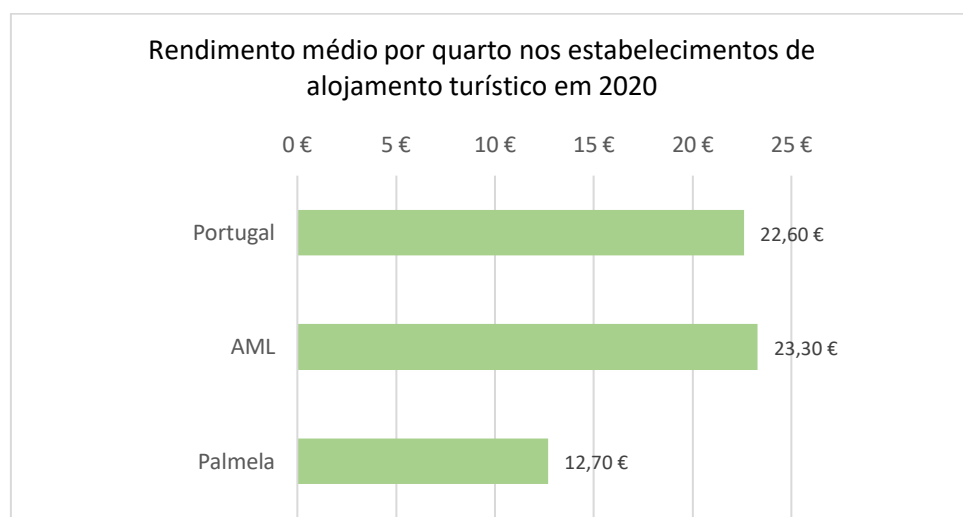


Figura 2.18 – Gráfico com o rendimento médio por quarto nos estabelecimentos de alojamento turístico em 2020. Fonte: INE (2022b)

Tabela 2.13 – Índice de capacidade adaptativa do indicador “Rendimento médio por quarto nos estabelecimentos de alojamento turístico (2020)”.

Rendimento médio por quarto nos estabelecimentos de alojamento turístico (2020)	
Localização	Índice de Capacidade Adaptativa
AML	100
Palmela	55

A capacidade adaptativa do setor da economia para o concelho de Palmela é bastante superior à média dos concelhos da região da AML, apresentando um índice de capacidade adaptativa médio de 168. Este valor tão positivo deve-se em grande parte à capacidade adaptativa da atividade industrial transformadora.

### 2.3.5 Energia

Para avaliar a capacidade adaptativa do setor da energia selecionou-se, como indicador, o índice da capacidade de adaptação energética que inclui as seguintes sete variáveis socioeconómicas obtidas na base de dados do INE: salário médio *per capita* (INE, 2021); população residente com 4 anos ou menos, população residente com mais de 65 anos, população com ensino superior completo, taxa de desemprego, alojamentos detidos pelo residente e estado de conservação dos edifícios, obtidos no INE (INE, 2011) (Gouveia et al., 2019). As variáveis selecionadas e os fundamentos que suportam a sua seleção são os seguintes:

- **População residente com idades iguais ou inferiores a 4 anos de idade:** a seleção desta faixa etária deve-se ao facto de se assumir que a população residente com esta faixa etária é mais vulnerável ao desconforto térmico e com menor capacidade de adaptação;
- **População residente com idades superiores a 65 anos de idade:** a seleção desta faixa etária deve-se ao facto de se assumir que a população com esta faixa etária é mais vulnerável ao desconforto térmico e com menor capacidade de adaptação;
- **Salário médio *per capita*:** esta variável corresponde à capacidade financeira que a população residente tem para implementar medidas de melhoramento do conforto térmico;
- **População com ensino superior completo:** esta variável foi selecionada dada a assunção de que um cidadão com o grau universitário está potencialmente mais alerta e terá mais acesso a informação e mais conhecimento sobre medidas de eficiência energética, incluindo oportunidades de financiamento, incentivos sociais, e outras ações de apoio para a remodelação habitacional, aquisição e instalação de tecnologia para aquecimento ou arrefecimento;
- **Taxa de desemprego:** esta variável foi selecionada, pois assume-se que geralmente os cidadãos desempregados têm maiores dificuldades financeiras e menos motivação para implementar medidas de alívio da pobreza energética;
- **Alojamento detido pelo residente:** esta variável representa a proporção de residentes que são proprietários do imóvel onde residem. Nesta variável é assumido que os inquilinos têm potencialmente mais dificuldade em implementar muitas das medidas de adaptação, uma vez que necessitam da autorização do senhorio;
- **Estado de conservação das residências:** nesta variável, assume-se que uma habitação num edifício degradado exigirá investimentos financeiros significativos para reparar, remodelar e adquirir tecnologia que garanta o conforto térmico interior.

A seleção deste indicador deve-se ao facto de se considerar que as variáveis socioeconómicas incluídas refletem a capacidade da população em implementar medidas para evitar o desconforto térmico. Este indicador e o cálculo do *gap* do desconforto térmico são as duas componentes do cálculo do indicador de vulnerabilidade à pobreza energética (IVPE) desenvolvido e publicado em artigo científico por Gouveia, Palma, & Simoes (2019). A metodologia detalhada para a obtenção deste indicador pode ser observada no respetivo artigo. Os valores do indicador foram obtidos do relatório elaborado pelo João P. Gouveia e Pedro Palma do CENSE da FCT NOVA em novembro de 2021 no contexto do projeto “Ponto de Transição”.

De referir que o indicador varia no intervalo de 1 (mínimo) a 20 (máximo). Considera-se que uma localização com um indicador de capacidade adaptativa entre 1 a 5 apresenta uma capacidade adaptativa baixa; entre 5 a 10, corresponde a uma capacidade adaptativa moderada; entre 10 e 15, uma capacidade adaptativa elevada; e entre 15 a 20, corresponde a uma capacidade adaptativa muito elevada.

No gráfico da figura 2.19 pode-se observar o índice de capacidade de adaptação energética. Conforme se pode verificar, o concelho de Palmela apresenta um índice de capacidade de adaptação energética de 12,9, representando uma capacidade de adaptação energética elevada. As freguesias do concelho apresentam igualmente capacidade de adaptação energética elevada, com valores que variam entre 11,9 e 13,6. As duas freguesias que se destacam são Palmela e Quinta do Anjo com um índice de 13,6.

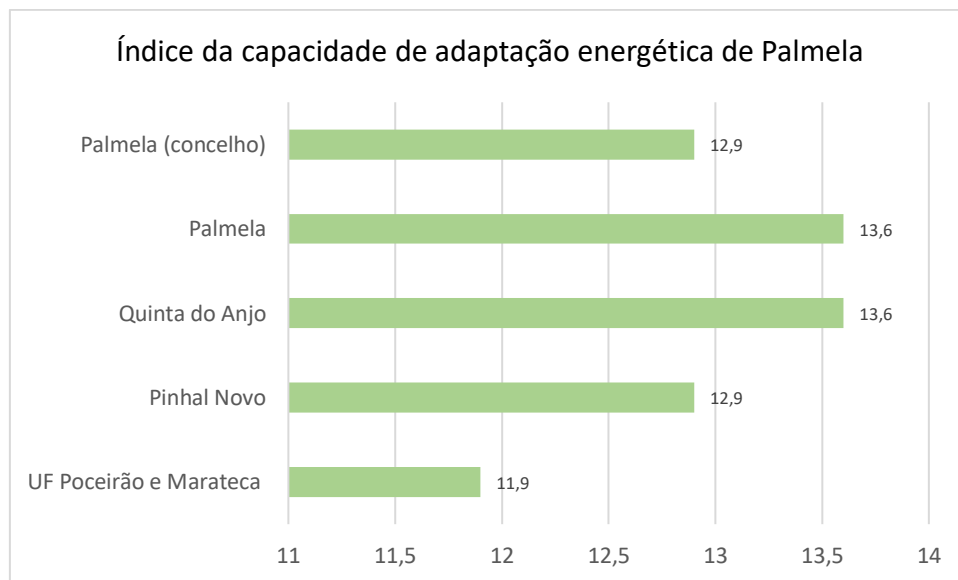


Figura 2.19 – Gráfico com o índice da capacidade adaptativa de Palmela. Fonte dos dados: Gouveia et al. (2019).

### 2.3.6 Recursos hídricos

Para avaliar a capacidade adaptativa do setor dos recursos hídricos, selecionaram-se os indicadores “índice de conhecimento infraestrutural (ICI) de abastecimento de água” e “garantia de disponibilidade de água das massas de água subterrâneas”.

O indicador “índice de conhecimento infraestrutural (ICI) traduz o grau de conhecimento das entidades gestoras sobre as infraestruturas de abastecimento de água em baixa, sendo que quanto maior o índice ([0-200]), maior é a capacidade de adaptação do município. A entidade gestora da água é o município. Este indicador foi obtido do Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal (ERSAR, 2022).

A distribuição dos valores deste indicador pode ser observado no gráfico da figura 2.20 e o respetivo índice de capacitação na tabela 2.14. Conforme se pode observar na figura, o município de Palmela apresenta um índice de conhecimento infraestrutural com o valor de 105, inferior à média nacional e à média regional da AML.



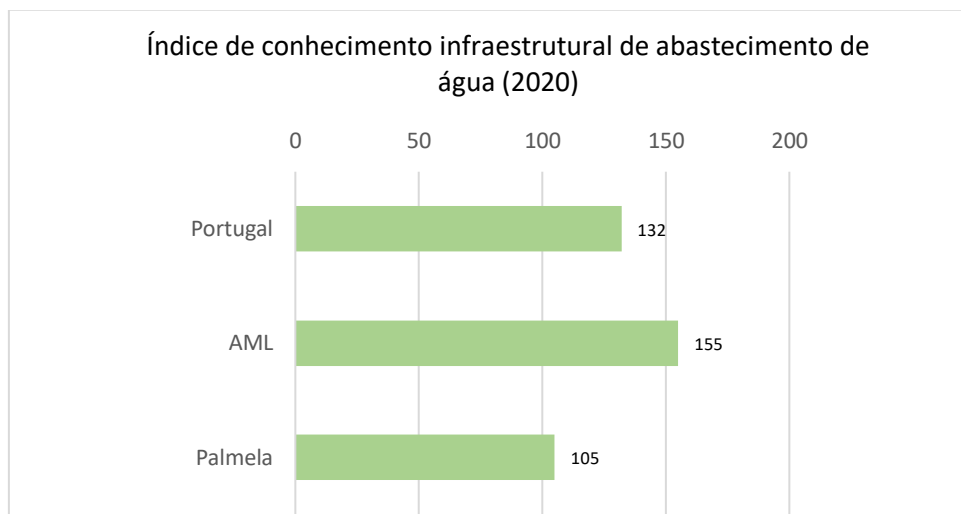


Figura 2.20 – Gráfico com índice de conhecimento infraestrutural de abastecimento de água em 2020. Fonte dos dados: ERSAR (2022).

Tabela 2.14 – Índice de capacidade adaptativa do indicador “Índice de conhecimento infraestrutural de abastecimento de água”.

Índice de conhecimento infraestrutural de abastecimento de água (2020)	
Localização	Índice de Capacidade Adaptativa
AML	100
Palmela	68

O indicador “garantia da disponibilidade de água das massas de água subterrâneas” em Palmela indica a capacidade de adaptação dos setores socioeconómicos dependentes desses recursos hídricos, através do reforço e/ou diversificação das respetivas origens de água. A capacidade de adaptação é apresentada como sendo a relação entre a capacidade de adaptação do município de Palmela e a capacidade média da respetiva região hidrográfica (RH5 – Tejo e Ribeiras do Oeste e RH6 – Sado e Mira) (AML, 2019).

A disponibilidade hídrica subterrânea é o volume de água que uma massa de água subterrânea pode fornecer anualmente em condições naturais. Este volume está associado à recarga direta por precipitação, apesar de poder ocorrer outras origens de recarga, como por exemplo as trocas de água com outras massas de água e processos de drenagem. A disponibilidade hídrica aqui apresentada aproxima-se dos valores associados ao regime natural, uma vez que não se conhece a influência da recarga induzida (APA, 2016a).

As captações realizadas no concelho de Setúbal localizam-se na Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5) e na Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6).

As captações na RH5 localizam-se na massa de água subterrânea Bacia do Tejo-Sado / Margem Esquerda. O aquífero Tejo-Sado é o maior sistema aquífero nacional. As captações na RH6 localizam-se na Orla Ocidental Indiferenciada da Bacia do Sado.

A disponibilidade hídrica subterrânea anual para a RH5 é de 3499,13 hm<sup>3</sup>/ano e para Pamela (Bacia do Tejo-Sado / Margem Esquerda) é de 1005,91 hm<sup>3</sup>/ano (APA, 2016a). A disponibilidade hídrica subterrânea anual para a RH6

é de 564,31 hm<sup>3</sup>/ano e para Palmela (Orla Ocidental Indiferenciada da Bacia do Sado) é de 20,41 hm<sup>3</sup>/ano (APA, 2016b).

A disponibilidade hídrica subterrânea média por unidade de área na RH5 e RH6 e em Palmela pode ser observada na figura 2.21. O índice de capacidade adaptativa, associado à garantia da disponibilidade hídrica subterrânea média pode ser observado na tabela 2.15. Conforme se pode verificar, Palmela apresenta mais garantias de disponibilidade hídrica que a média regional, que já é o sistema aquífero que mais disponibilidade de água apresenta a nível nacional, apresentando, por isso, uma capacidade adaptativa elevada.

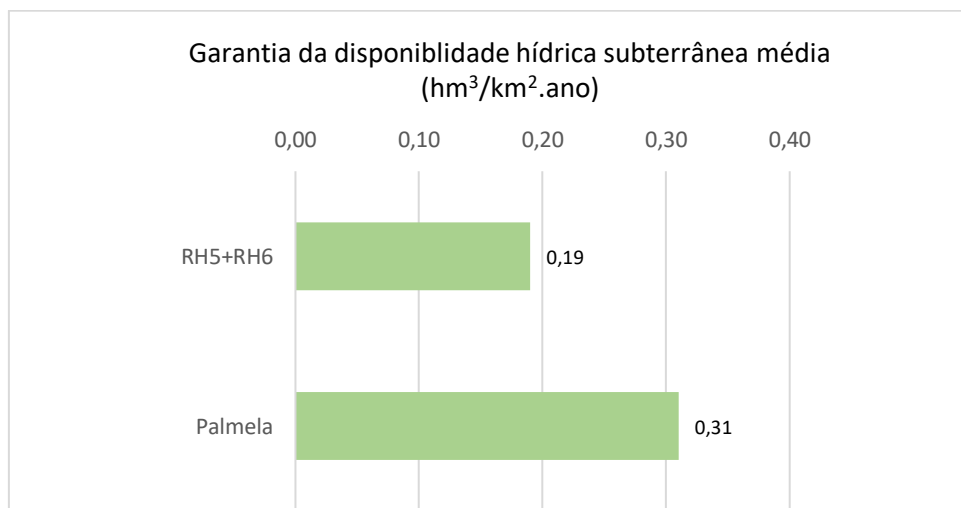


Figura 2.21 – Gráfico com a garantia de disponibilidade hídrica subterrânea média anual por unidade de área. Fonte dos dados: APA (2016a).

Tabela 2.15 – Índice de capacidade adaptativa do indicador “Garantia da disponibilidade hídrica subterrânea média anual”. Fonte dos dados: APA (2016a).

Garantia da disponibilidade hídrica subterrânea média	
Localização	Índice de Capacidade Adaptativa
RH5+RH6	100
Palmela	163

A capacidade adaptativa do setor dos recursos hídricos para o concelho de Palmela é ligeiramente superior à média dos concelhos da região, apresentando um índice de capacidade adaptativa médio de 116. Este valor positivo deve-se em grande parte à garantia da disponibilidade hídrica das massas de água subterrâneas.

### 2.3.7 Saúde humana

Para avaliar a capacidade adaptativa do setor saúde humana em Palmela, foram compilados e analisados os seguintes indicadores:

- Número de médicos (as) por 1000 habitantes por local de residência;
- Número de enfermeiros (as) por 1000 habitantes por local de trabalho;

- Proporção de alojamentos com ar condicionado.

A seleção destes indicadores teve em consideração fatores determinantes da capacidade adaptativa, tal como os recursos tecnológicos e humanos. A capacidade adaptativa está igualmente associada ao acompanhamento de proximidade, monitorização do estado de saúde da população e promoção da saúde pública local. Quanto mais recursos humanos capacitados para o cuidado da saúde, tais como médicos e enfermeiros, maior a capacidade de adaptação e maior a capacidade de resposta aos perigos climáticos.

A capacidade adaptativa da população aos impactes na saúde causados por fenómenos extremos de calor está relacionada com a existência de medidas de autoproteção em ambiente interior, através, por exemplo, de climatização das habitações. A seleção do indicador que indica a proporção de alojamentos com ar condicionado deve-se à assunção de que este tipo de tecnologia aumenta a capacidade de resposta da população ao calor excessivo, um dos principais perigos climáticos para esta região.

No gráfico da figura 2.22 pode-se observar o indicador “número de médicos por 1000 habitantes” em 2020 e na tabela 2.16 o respetivo índice. Pode-se verificar que o concelho de Palmela tem um valor inferior à média nacional e à média da região da AML indicando uma capacidade adaptativa relativamente reduzida.

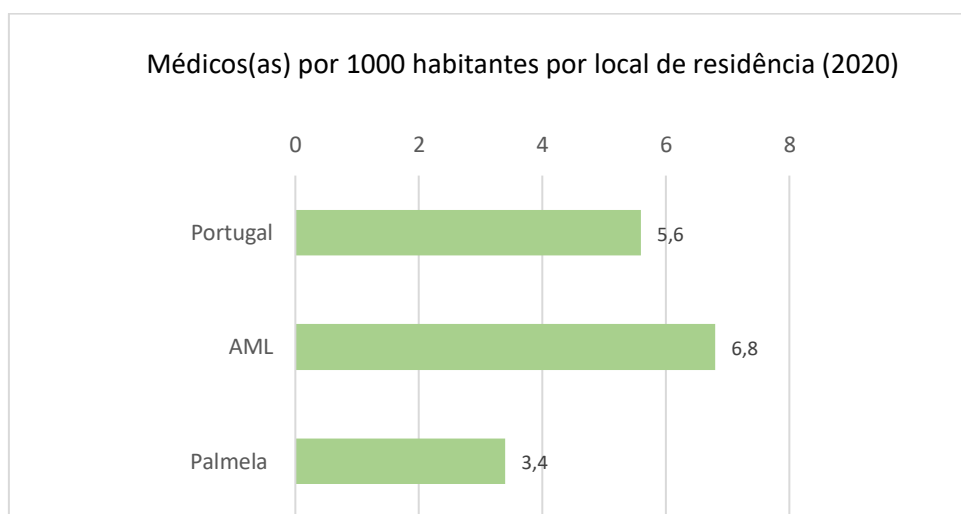


Figura 2.22 – Gráfico com os médicos por 1000 habitantes por local de residência no ano de 2020. Fonte: INE (2021d).

Tabela 2.16 – Índice de capacidade adaptativa do indicador “Médicos (as) por 1000 habitantes por local de residência (2020)”.

Médicos(as) por 1000 habitantes por local de residência (2020)	
Localização	Índice de Capacidade Adaptativa
AML	100
Palmela	50

O gráfico com o indicador “enfermeiros por 1000 habitantes por local de trabalho” pode ser observado na figura 2.23. Pode-se verificar que Palmela tem um número muito reduzido de enfermeiros por habitantes, apresentando um índice de capacidade adaptativa de 35.

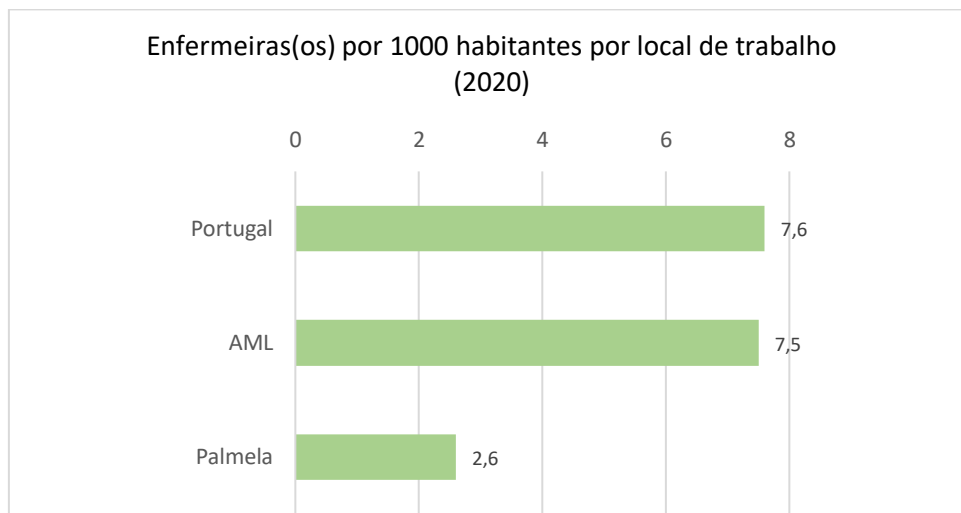


Figura 2.23 – Gráfico com enfermeiros (as) por 1000 habitantes por local de trabalho em 2020. Fonte: INE (2021c).

Tabela 2.17 – Índice de capacidade adaptativa para o indicador “Enfermeiras(os) por 1000 habitantes por local de trabalho (2020)”.

Enfermeiras(os) por 1000 habitantes por local de trabalho (2020)	
Localização	Índice de Capacidade Adaptativa
AML	100
Palmela	35

O gráfico com o indicador “proporção de alojamentos equipados com ar condicionado” pode ser observado na figura 2.24 e o respetivo índice de capacidade adaptativa pode ser observado na tabela 2.18. Pode-se verificar que o concelho de Palmela tem uma proporção de alojamentos com ar condicionado relativamente superior à média nacional e à média regional e que todas as freguesias do concelho têm igualmente proporções superiores à região da AML. A freguesia com maior proporção de alojamentos com ar condicionado é a Quinta do Anjo, enquanto a freguesia com menor proporção é a UF de Poceirão e Marateca.

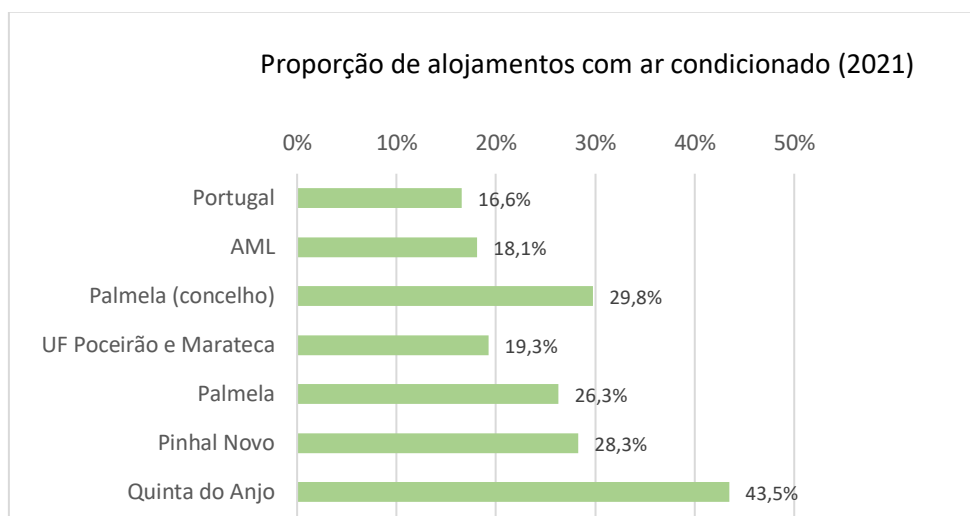


Figura 2.24 – Gráfico com a proporção de alojamentos equipados com ar condicionado por localização geográfica em 2021. Fonte dos dados: INE (2021a).

Tabela 2.18 – Índice de capacidade adaptativa para o indicador “Proporção de alojamentos com ar condicionado (2021)”.

Proporção de alojamentos com ar condicionado (2021)	
Localização	Índice de Capacidade Adaptativa
AML	100
Palmela (concelho)	164
UF Poceirão e Marateca	106
Palmela	145
Pinhal Novo	156
Quinta do Anjo	240

Os indicadores de capacidade de adaptação do setor da saúde no concelho de Palmela são muito inferiores à média regional, com exceção para o indicador relacionado com a existência de aparelhos de ar condicionado nos alojamentos o qual é extremamente superior à média regional. O setor da saúde em Palmela apresenta um índice de capacidade adaptativa reduzido de 83.

### 2.3.8 Segurança de pessoas e bens

Para avaliar a capacidade adaptativa do setor segurança de pessoas e bens em Palmela, consideraram-se os indicadores “número de bombeiros por 1000 habitantes” e “número de bombeiros por 1000 habitantes sensíveis”. A capacidade de adaptação é proporcional à existência de meios de socorro, pois a resposta às ocorrências relacionadas com os impactos climáticos depende da intervenção dos meios de socorro. O número de bombeiros existente é um indicador da capacidade de adaptação, pois são habitualmente os primeiros intervenientes e os mais ativos na resposta a situações de risco e catástrofe.

Como indicador de capacidade de adaptação, selecionou-se apenas o indicador “número de bombeiros por 1000 habitantes”, pois o método de valoração do índice de capacidade de adaptação supõe a comparação com a restante região e este indicador é o único que é comparável com a média regional, uma vez que não temos dados

do número de população sensível para a região. Considera-se como população sensível, os habitantes residentes em áreas em perigo dos impactos das alterações climáticas identificados no âmbito do presente Plano.

Em 2020, existiam **169 bombeiros por 1000 habitantes sensíveis**. Apesar de não se poder comparar com a região da AML, pois não temos acesso aos dados de população em perigo, é possível comparar com os restantes municípios do Território Arrábida, do qual fizeram parte do projeto PLAAC-Arrábida que deu origem aos Planos de Adaptação Climática Local. Comparando com Setúbal (15 bombeiros por 1000 habitantes sensíveis) e Sesimbra (33 bombeiros por 1000 habitantes sensíveis), Palmela apresenta um número de bombeiros muito superior.

No gráfico da figura 2.25 pode-se observar o indicador “número de bombeiros por 1000 habitantes” e na tabela 2.19 pode-se observar o respetivo índice de capacidade adaptativa. Verifica-se que o concelho de Palmela tem mais bombeiros por habitantes que a média nacional e regional, apresentando uma elevada capacidade de adaptação (índice de capacidade adaptativa com o valor de 193) e capacidade de resposta aos perigos climáticos em função deste indicador.

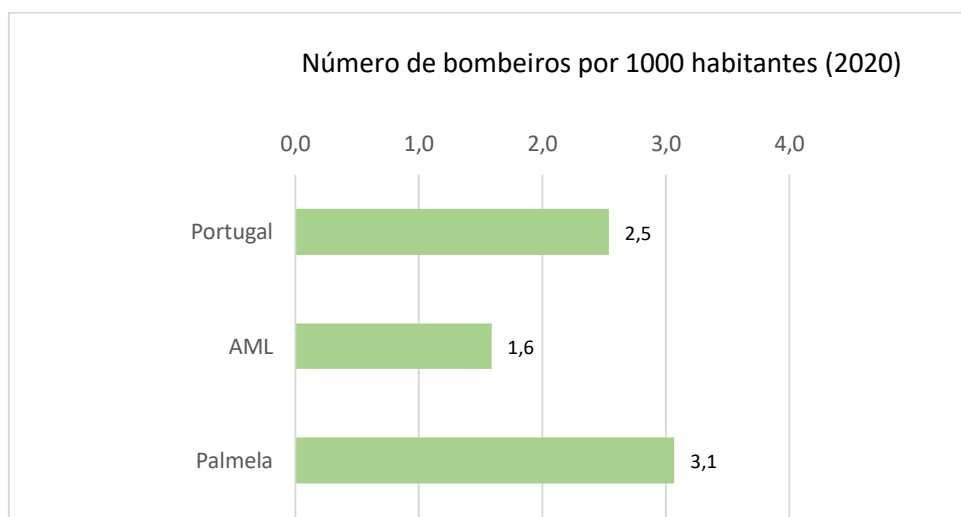


Figura 2.25 – Gráfico com o número de bombeiros por 1000 habitantes (2020). Fonte: INE & PORDATA (2021).

Tabela 2.19 – Índice de capacidade adaptativa para o indicador “Número de bombeiros por 1000 habitantes (2020)”.

Número de bombeiros por 1000 habitantes (2020)	
Localização	Índice de Capacidade Adaptativa
AML	100
Palmela	193

### 2.3.9 Transportes e comunicações

Para avaliar a capacidade adaptativa do setor “transportes e comunicação” consideraram-se os indicadores «troços de via rodoviária “em risco”» e «proporção de troços de via rodoviária “em risco”». Estes indicadores foram considerados para a análise, pois considerou-se que quanto maior a dimensão e proporção de vias rodoviárias em

risco, menor a capacidade adaptativa de responder aos eventos climáticos perigosos que poderão prejudicar o funcionamento das vias rodoviárias, designadamente incêndios rurais e florestais, instabilidades de vertentes, inundações fluviais, inundações e galgamentos costeiros e erosão e recuo de arribas.

Os dados deste indicador foram obtidos na avaliação da exposição a perigos climáticos desenvolvida no PLAAC-Sesimbra. Nesse exercício, obtiveram-se as vias rodoviárias a partir do *Open Street Map* e foi efetuada a interseção destas vias com as áreas perigosas correspondentes aos incêndios rurais/florestais, instabilidade de vertentes, inundações fluviais, inundações e galgamentos costeiros e erosão costeira e recuo de arribas. As áreas perigosas foram identificadas igualmente no âmbito do presente plano PLAAC-Sesimbra.

Neste setor, o índice de capacidade adaptativa não foi desenvolvido com os princípios metodológicos adotados para os restantes, i.e., não se apresentou o índice de capacidade adaptativa como sendo a relação entre a capacidade adaptativa de Sesimbra e a capacidade média da região (AML=100), pois não se teve acesso à capacidade média da região, ou seja, aos troços de vias rodoviárias em perigo na AML.

Neste setor, considerou-se como índice de capacidade adaptativa a proporção de troços de vias rodoviárias sem perigo (tabela 2.21). O indicador “troços de vias rodoviárias em risco (km) no ano de 2022 pode ser observado na tabela 2.20. Verifica-se que Palmela totaliza cerca de 14,4 km com risco climático de um total de 228 km de vias rodoviárias.

Na tabela 2.21 pode-se verificar o índice de capacidade de adaptação para o setor transportes e comunicações, ou seja, a proporção de vias rodoviárias com ausência de risco climático significativo. Verifica-se que 95,4% das vias rodoviárias estão sem risco climático significativo, apresentando, por isso, uma capacidade adaptativa muito elevada para este setor.

**Tabela 2.20 – Indicador de capacidade adaptativa para o setor transportes e comunicações – troços de vias rodoviárias em risco (km) no ano de 2022.**

Localização	Troços de vias rodoviárias em risco (km) (2022)
Palmela	14,4

**Tabela 2.21 – Indicador de capacidade adaptativa para o setor transportes e comunicações – proporção de troços de vias rodoviárias sem risco climático no ano de 2022**

Proporção de troços de vias rodoviárias sem risco (%) (2022)	
Localização	Índice de capacidade adaptativa
Palmela	95,4

### 2.3.10 Síntese

Os índices de capacidade adaptativa por setor podem ser observados na tabela 2.22. Verifica-se que os setores da pesca e aquacultura, recursos hídricos e natureza e biodiversidade são os setores com menor índice de capacidade adaptativa.

O índice de capacidade adaptativa geral do concelho de Palmela, ou seja, a média dos índices de capacidade adaptativa por setor, com exceção do setor da energia que tem uma valorização diferente dos demais, é de 93. Este valor indica que Setúbal tem uma capacidade adaptativa sensivelmente inferior à média dos concelhos da região da AML.

Tabela 2.22 – Índice de capacidade adaptativa do concelho de Setúbal por setor (AML=100).

Setor	Índice de Capacidade Adaptativa
Segurança de pessoas e bens	193
Economia	168
Recursos hídricos	163
Saúde humana	83
Agricultura e florestas	75
Natureza e biodiversidade	49
Pescas e aquacultura	16
Transportes e comunicações <sup>3</sup>	95
Energia <sup>4</sup>	12,9

<sup>3</sup> O indicador selecionado para avaliar a capacidade adaptativa do setor dos transportes e comunicações não é comparável com a região, uma vez que não se teve acesso aos respetivos dados.

<sup>4</sup> Para avaliar a capacidade adaptativa do setor da energia selecionou-se, como indicador, o índice da capacidade de adaptação energética de Gouveia, Palma, & Simoes (2019). Este indicador é valorizado entre 0 e 20 valores.



## 3 PERIGOS CLIMÁTICOS ATUAIS

### 3.1 Metodologia

#### 3.1.1 Introdução

A análise e cartografia de perigos climáticos atuais foi concretizada para um conjunto de processos físicos com incidência relevante no território municipal e cuja ocorrência é influenciada por parâmetros climáticos. A avaliação da incidência espacial dos perigos climáticos foi sustentada pela aplicação de métodos técnico-científicos reconhecidos, ajustados a uma análise à escala municipal e aos dados disponíveis, tendo sido realizada separadamente para cada tipo de processo (tabela 3.1).

**Tabela 3.1 – Métodos utilizados na análise e cartografia de perigos climáticos.**

Processo Perigoso	Método de avaliação
Incêndios rurais/florestais	Método estatístico: <i>Likelihood Ratio</i>
Erosão hídrica do solo	Equação Universal de Perda de Solo (erosão potencial)
Instabilidade de vertentes	Método estatístico: Valor Informativo
Cheias e inundações fluviais e estuarinas	Modelação hidro-geomorfológica + PGRI + ZAC municipais + Delimitação da cheia centenária (LNEC)
Calor excessivo	Modelação espacial dos dias muito quentes
Secas	Índice SPI ( <i>Standardized Precipitation Index</i> )
Tempestades de vento	Modelação <i>WAsP Eng</i>

Como regra, a cartografia dos perigos climáticos atuais foi efetuada a partir da delimitação direta das áreas afetadas pelos processos perigosos considerados ou com recurso a métodos indiretos de zonamento, isto é, métodos quantitativos ou semi-quantitativos que se baseiam na análise das causas dos processos perigosos.

Para cada perigo climático foram identificadas as áreas mais críticas afetadas pelo processo. Nos casos dos incêndios rurais/florestais, da erosão hídrica do solo e da instabilidade de vertentes, as áreas mais críticas foram definidas como os espaços onde as classes de suscetibilidade elevada e/ou muito elevada se localizam. Refira-se que a megaclasse “territórios artificializados”, obtida a partir da Carta de Uso e Ocupação do Solo de 2018 (COS 2018), foi excluída da análise da erosão hídrica dos solos uma vez que nessas áreas o solo se encontra selado, logo, insuscetível de ser erodido superficialmente. A megaclasse “territórios artificializados” foi igualmente excluída da análise dos incêndios rurais/florestais, juntamente com as megaclasses “zonas húmidas” e “corpos de água”, seguindo a metodologia preconizada no Guia para os Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (ICNF, 2012). Para os fenómenos relacionados com a hidrografia e as zonas costeiras, as áreas críticas foram definidas como as que podem ser diretamente afetadas por cheias, inundações estuarinas, galgamentos oceânicos e erosão e recuo de arribas. Para os processos que resultam diretamente das condições climáticas, como o calor excessivo, as secas e as tempestades de vento, foram definidas diferentes classes de suscetibilidade de ocorrência, de acordo com escalas de valores dos parâmetros climáticos que os definem.

#### 3.1.2 Incêndios rurais/florestais

A suscetibilidade aos incêndios rurais/florestais foi avaliada com recurso a um método estatístico bivariado de base Bayesiana: o *Likelihood Ratio* (LR), aplicado à totalidade do território de Portugal continental, utilizando como

fatores condicionantes o declive, altitude e uso e ocupação do solo, e como variável dependente as áreas ardidas no período 1975-2018 (Oliveira et al., 2021).

O cálculo do LR para cada variável (classe  $x$  do fator de predisposição  $y$ ) é efetuado com recurso à equação (1):

$$Lri = \frac{Si/S}{Ni/N} \quad (1)$$

onde:

$Lri$  – Likelihood Ratio da variável  $i$  (classe  $x$  do fator de predisposição  $y$ );

$Si$  – número de unidades de terreno com área ardida e presença da variável  $i$ ;

$Ni$  – número de unidades de terreno com a presença da variável  $i$ ;

$S$  – número total de unidades de terreno com área ardida;

$N$  – número total de unidades de terreno da área de estudo.

A avaliação da suscetibilidade para cada unidade de terreno (célula com 25 m), obtém-se através do somatório dos  $Lri$  de cada fator de predisposição presente na unidade de terreno, utilizando a equação (2):

$$Lrj = \sum_{i=0}^n Xij Lri \quad (2)$$

onde:

$Lrj$  – Likelihood Ratio total na unidade de terreno  $j$  (célula);

$n$  – número de variáveis;

$Xij$  - 1 se a classe da variável está presente na unidade de terreno  $j$  (célula); 0 se a classe da variável não está presente.

A figura 3.1 representa a curva de predição do modelo de suscetibilidade, construída a partir do cruzamento dos resultados da aplicação da equação (2) na área do PLAAC Arrábida com as áreas ardidas neste território no período 1975-2018, que totalizam 5169 ha. A figura 3.1 representa igualmente 5 classes de suscetibilidade definidas pelas quebras de declive na curva de predição, onde a Classe I corresponde à suscetibilidade mais elevada e a classe V corresponde à suscetibilidade mais baixa. Para efeitos de identificação das áreas atualmente sujeitas ao perigo de incêndio rural/florestal considerou-se a Classe I.

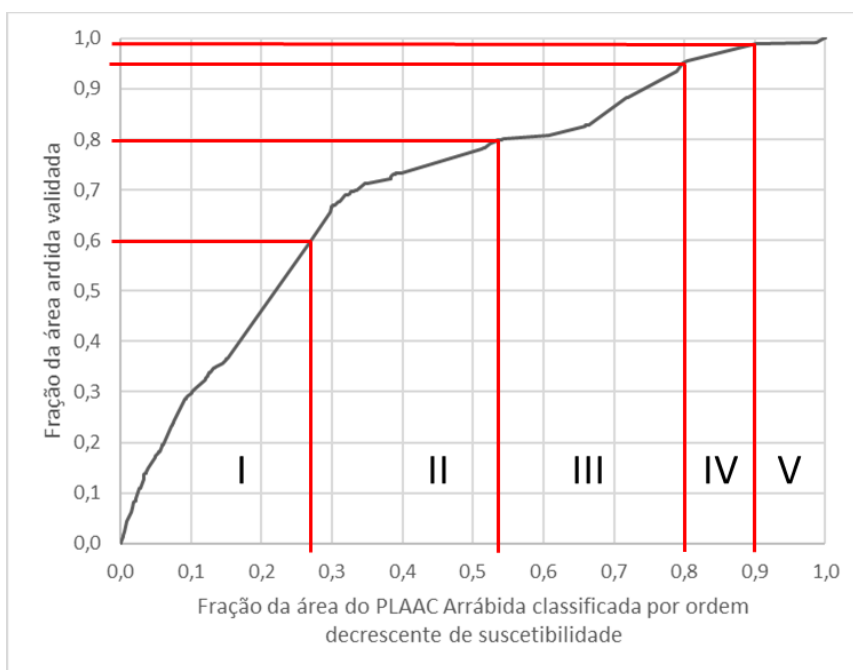


Figura 3.1 – Curva de predição do modelo de suscetibilidade aos incêndios rurais/florestais na área do PLAAC Arrábida. As linhas a vermelho definem as 5 classes de suscetibilidade identificadas.

### 3.1.3 Erosão hídrica do solo

A suscetibilidade à erosão hídrica do solo foi avaliada com recurso à Equação Universal de Perda do Solo (EUPS). Assim, a metodologia adotada expressa a erosão potencial do solo ( $A$ ), em ton/ha/ano, obtida através da equação (3):

$$A = R.K.LS \quad (3)$$

onde:

$R$  — Fator de erosividade da precipitação, baseado na informação fornecida pelo *European Soil Data Centre (ESDAC), Joint Research Centre*, em unidades SI ( $\text{MJ mm ha}^{-1} \text{h}^{-1} \text{ano}^{-1}$ );

$K$  — Fator da erodibilidade dos solos, baseado na Carta dos Solos de Portugal (1:25 000), SROA / CNROA / IEADR / IHERA / IDRHa / DGADR ( $\text{t h ha MJ}^{-1} \text{ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$ );

$LS$  — Fator topográfico, adimensional, derivado do modelo digital de terreno suportado na Carta Militar de Portugal (1:25 000), Instituto Geográfico do Exército.

#### Fator R - Erosividade da precipitação

O Fator R foi suportado na informação disponibilizada pelo ESDAC/JRC, cartografia *Rainfall erosivity in Europe, Joint Research Center*, cuja resolução original é de 500 m (Panagos et al., 2012, 2015). Contudo, para que a informação se ajuste à resolução de 10 m utilizada durante este processo, e para colmatação de algum valor em falta, após a conversão da matriz para pontos, foi efetuado sobre estes um procedimento de adaptação com interpolação com base no método IDW (*Inverse Distance Weighted*).

### Fator K - Erodibilidade do solo

A erodibilidade do solo foi suportada na Carta dos Solos de Portugal e nos valores do fator K indicados por Pimenta (1999). Assim, com base naquela Carta, foi classificado o valor de erodibilidade (valores SI) para cada um dos tipos de solo existentes.

Uma vez que, na cartografia de base, é frequente a ocorrência de mais do que um tipo de solo em cada unidade cartográfica, o valor de erodibilidade final associado a cada uma dessas unidades resulta do cálculo da média aritmética ponderada de K, com base na frequência relativa dos solos presentes nessa unidade.

### Fator Topográfico LS – comprimento e inclinação da vertente

O fator LS (adimensional) exprime a importância conjugada do comprimento da vertente (L) e do seu declive (S), aferidos à geometria normalizada dos talhões experimentais (L = 22,5 m; S = 9 %), resultando do seu produto.

A cartografia final das áreas sujeitas ao perigo atual de erosão hídrica do solo contempla as áreas que apresentam perda de solo potencial superior a 25 ton/ha/ano (classes de suscetibilidade elevada e muito elevada), excluindo locais onde a presença de solo não é significativa, tais como: territórios artificializados, praias, dunas e areias, zonas húmidas (e.g. sapais, zona entre marés) e corpos de água.

Uma vez que é reconhecida a falta de atualidade da cartografia de solos disponível, o resultado cartográfico obtido por modelação foi cruzado com a cartografia COS 2018, tendo sido reclassificadas como territórios artificializados todas as áreas que correspondem a zonas urbanizadas e impermeabilizadas artificialmente (e.g. com betão ou asfalto), onde o solo potencialmente erodível foi selado por intervenção antrópica.

### 3.1.4 Instabilidade de vertentes

A suscetibilidade à ocorrência de movimentos de massa em vertentes foi avaliada com recurso a um método estatístico bivariado de base Bayesiana: o Valor Informativo (VI), utilizando como fatores condicionantes o declive, a exposição das vertentes, a geologia, a curvatura das vertentes (perfil transversal), o uso e ocupação do solo, o índice de posição topográfica e o índice topográfico de humidade. Como variável dependente utilizou-se um inventário de movimentos de massa em vertentes que conta com 4047 ocorrências identificadas em 19 municípios da região de Lisboa e Vale do Tejo, incluindo Sesimbra, Setúbal e Palmela.

Os movimentos de massa em vertentes foram cruzados com os fatores de predisposição da instabilidade de vertentes classificados e o peso das classes de cada fator foi estabelecido com recurso à primeira equação do método do Valor Informativo (Zêzere, 2002) (equação 4):

$$I_i = \ln \frac{S_i/N_i}{S/N} \quad (4)$$

onde:

$I_i$  – Valor Informativo da variável  $i$ ;

$S_i$  - número de unidades de terreno (célula com 10 m) com movimentos de massa em vertentes e com a presença da variável  $X_i$  (classe de fator condicionante  $y$ );

$N_i$  - número de unidades de terreno com a presença da variável  $X_i$ ;

$S$  - número total de unidades de terreno com movimentos de massa em vertentes;

$N$  - número total de unidades de terreno da área de estudo.

O VI total de uma unidade de terreno  $j$  (célula com 10 m) é determinado pela segunda equação do Método do Valor Informativo (Zêzere, 2002) (equação 5):

$$I_j = \sum_{i=1}^m X_{ji} I_i \quad (5)$$

Onde:

$I_j$  - Valor Informativo total na unidade de terreno  $j$  (célula);

$n$  - número de variáveis;

$X_{ij}$  - 1 se a classe da variável está presente na unidade de terreno  $j$  (célula); 0 se a classe da variável não está presente.

O modelo de suscetibilidade à ocorrência de movimentos de massa em vertentes foi validado com recurso a curva de sucesso e computação da Área Abaixo da Curva (AAC = 0,92).

O mapa de suscetibilidade à ocorrência de movimentos de massa em vertentes contempla 5 classes (muito elevada, elevada, moderada, reduzida e muito reduzida), definidas com base na percentagem de área deslizada acumulada: 50 %, 70 %, 90 %, 95 %, 100 %, respetivamente.

Para efeitos de delimitação das áreas atualmente suscetíveis à instabilidade de vertentes foram selecionadas e agregadas as classes de suscetibilidade elevada e muito elevada, que, em conjunto, validam 70 % do inventário de movimentos de massa em vertentes.

### 3.1.5 Inundações fluviais

As inundações fluviais características que ocorrem na área do PLAAC Arrábida decorrem de cheias rápidas, que se verificam em bacias hidrográficas de pequena e média dimensão.

se verificam em bacias hidrográficas de pequena e média dimensão.

A avaliação da suscetibilidade a cheias teve em consideração a documentação disponível a partir de trabalhos anteriores, nomeadamente: (i) as zonas ameaçadas pelas cheias delimitadas no âmbito do Quadro Regional da Reserva Ecológica Nacional da AML; (ii) as zonas inundáveis definidas nos Planos de Gestão dos Riscos de Inundações, disponibilizadas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA); e (iii) as zonas ameaçadas pelas cheias traçadas ao nível municipal, no âmbito da delimitação da Reserva Ecológica Nacional. Foram ainda identificadas lagoas e albufeiras como corpos de água permanente.

A identificação das linhas de água com maior propensão para a geração de cheias foi realizada com recurso ao método descrito em Reis (2011), bem como em diversa literatura científica nacional e internacional. Segundo o modelo adotado, as variáveis condicionantes descritivas da área de drenagem acumulada, do declive e da permeabilidade relativa são recolhidas em estrutura matricial para a totalidade das bacias drenantes, inclusivamente quando se estendem para além dos limites do município de Setúbal. Seguidamente, por Análise Multicritério e segundo um processo iterativo – que inclui a sua validação no terreno e por evidências históricas –, é aferida a ponderação a utilizar no modelo final de suscetibilidade dos cursos de água para a ocorrência de cheias. Para estes cursos de água assim identificados, no pormenor, a delimitação das áreas inundáveis por cheias considerou a área contígua às margens dos cursos de água que se estende até à linha alcançada pela cheia máxima, interpretada através de critérios geomorfológicos, apoiados em informação topográfica, pedológica e interpretação de ortofotomapas digitais.

### 3.1.6 Inundações estuarinas

A avaliação da suscetibilidade a inundações estuarinas teve em consideração a documentação disponível a partir de trabalhos anteriores, nomeadamente a delimitação da cheia centenária na zona do estuário do Sado, produzida pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).

### 3.1.7 Calor excessivo

Para a caracterização das situações de calor excessivo, considerou-se a distribuição espacial dos dias muito quentes (com temperatura máxima  $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ) obtidos por modelação para o período de referência de 1970-2000, a partir de dados disponíveis no Portal do Clima (<http://portaldoclima.pt/pt/>).

Determinaram-se duas classes de suscetibilidade, baixa e moderada, correspondendo a valores médios anuais de 2 a 5 dias, e de 5 a 10 dias, respetivamente.

### 3.1.8 Secas

Seguindo as recomendações da Organização Meteorológica Mundial, a identificação e caracterização dos eventos de seca meteorológica foi feita através da aplicação do índice SPI (*Standardized Precipitation Index*), que permite analisar a sua frequência e intensidade. A suscetibilidade à ocorrência de seca foi determinada a partir da variação dos valores de SPI obtidos para cada Unidade Morfo-Climática no período simulado de 1971-2000. Os valores obtidos variam entre -0,05 e -0,19 e configuram uma única classe de suscetibilidade qualificada como suscetibilidade moderada.

### 3.1.9 Tempestades de vento

Na área de estudo ocorrem frequentemente tempestades de vento dos quadrantes sudoeste e noroeste. Para a caracterização das tempestades de vento extremas foram escolhidas duas situações típicas que ocorreram entre 1974 e 2014, a partir dos períodos de retorno das intensidades médias máximas do vento a 10 m do solo, observadas na estação meteorológica de Lisboa/Portela. As simulações do vento foram efetuadas com o *software* WAsP Engineering 4.0 de acordo com as seguintes condições de partida: a) Direção predominante do vento:  $340^{\circ}$  (Noroeste); intensidade máxima horária do vento: 17,9 m/s. b) Direção predominante do vento:  $220^{\circ}$  (Sudoeste); intensidade máxima horária do vento: 17,7 m/s. Os resultados das simulações foram cruzados em ambiente SIG, resultando as classes de suscetibilidade descritas na tabela 3.2.

Tabela 3.2. Definição das classes de suscetibilidade a tempestades de vento.

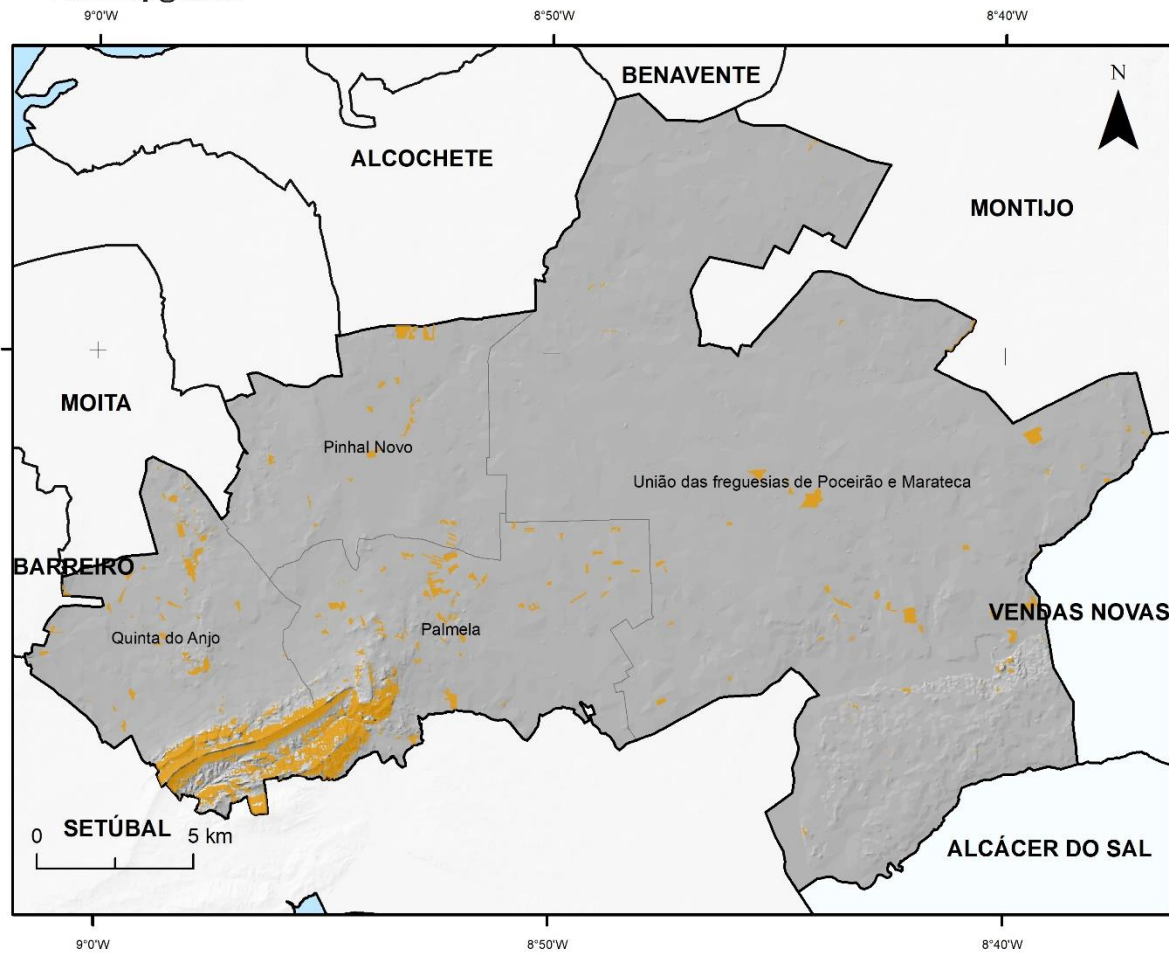
		Noroeste - 340° (m/s)		
		> 22	18 – 22	< 18
Sudoeste 220° (m/s)	> 22	Elevada	Elevada	Moderada
	18 – 22	Elevada	Moderada	Reduzida
	< 18	Moderada	Reduzida	Reduzida

Fonte: PMAAC-AML (2018)

## 3.2 Perigos climáticos atuais

### 3.2.1 Incêndios rurais/florestais

A figura 3.2 ilustra a distribuição do perigo atual de incêndio rural/florestal no município de Palmela, que corresponde à classe de suscetibilidade mais elevada (Classe I) definida na figura 3.1. A área perigosa abrange 15,8 km<sup>2</sup>, destacando-se as freguesias de Palmela e Quinta do Anjo, que incluem 59,8% e 23,5% da área total perigosa, respetivamente. O perigo de incêndio rural/florestal é residual no Pinhal Novo (tabela 3.3).



Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2021.

Versão: Novembro, 2021.

**Figura 3.2 – Suscetibilidade atual a incêndios rurais/florestais no município de Palmela.**  
Fonte: PLAAC Arrábida.

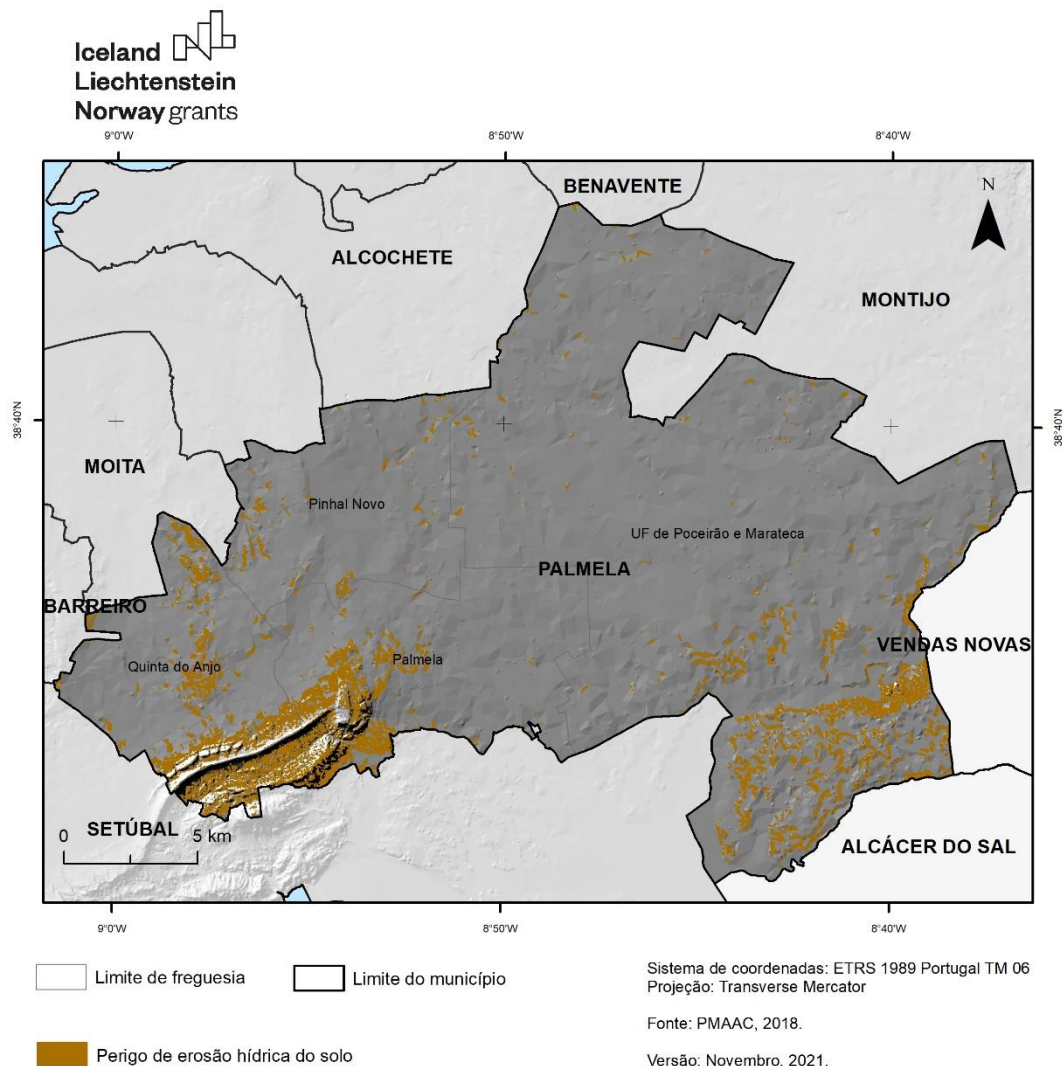
**Tabela 3.3. Áreas de suscetibilidade atual a incêndios rurais/florestais nas freguesias do município de Palmela.**

Freguesia	Área (km <sup>2</sup> )	%
Palmela	9,2	60,1
Pinhal Novo	0,8	5,2
Quinta do Anjo	3,6	23,5
Poceirão e Marateca	1,8	11,8
<b>Total do município</b>	<b>15,3</b>	<b>100,0</b>



### 3.2.2 Erosão hídrica do solo

A figura 3.3 ilustra a distribuição do perigo de erosão hídrica do solo no município de Palmela, obtido pela junção das classes de suscetibilidade elevada e muito elevada, isto é, que apresentam uma perda de solo potencial superior a 25 ton/ha/ano. A área perigosa ocupa 2,5 % da área total do município, destacando-se a freguesia de Poceirão e Marateca que inclui 40,7% da área total perigosa. As freguesias de Palmela e Quinta do Anjo ocupam uma posição secundária, com 34,7% e 20,9% da área total perigosa, respetivamente. Em termos relativos e absolutos, a erosão hídrica do solo atual é menos preocupante na freguesia de Pinhal Novo (tabela 3.4).



**Figura 3.3 – Suscetibilidade atual a erosão hídrica do solo no município de Palmela.**  
Fonte: PLAAC Arrábida.

Tabela 3.4. Áreas de suscetibilidade atual a erosão hídrica do solo nas freguesias do município de Palmela.

Freguesia	Área (km <sup>2</sup> )	%
Palmela	4,0	34,7
Pinhal Novo	0,4	3,7
Quinta do Anjo	2,4	20,9
Poceirão e Marateca	4,7	40,7
<b>Total do município</b>	<b>11,6</b>	<b>100</b>

### 3.2.3 Instabilidade de vertentes

As áreas sujeitas atualmente a maior perigo de instabilidade de vertentes ocupam 0,9% do território do município de Palmela, concentrando-se no setor sudoeste do município, na envolvente da povoação de Palmela, Serra de S. Francisco e Serra do Louro (figura 3.4). A freguesia de Palmela inclui 92,5% das áreas suscetíveis a instabilidade de vertentes, seguida pela freguesia de Quinta do Anjo com 7,4%. Nas restantes freguesias do município de Palmela o perigo atual de instabilidade de vertentes é residual ou inexistente (tabela 3.5).

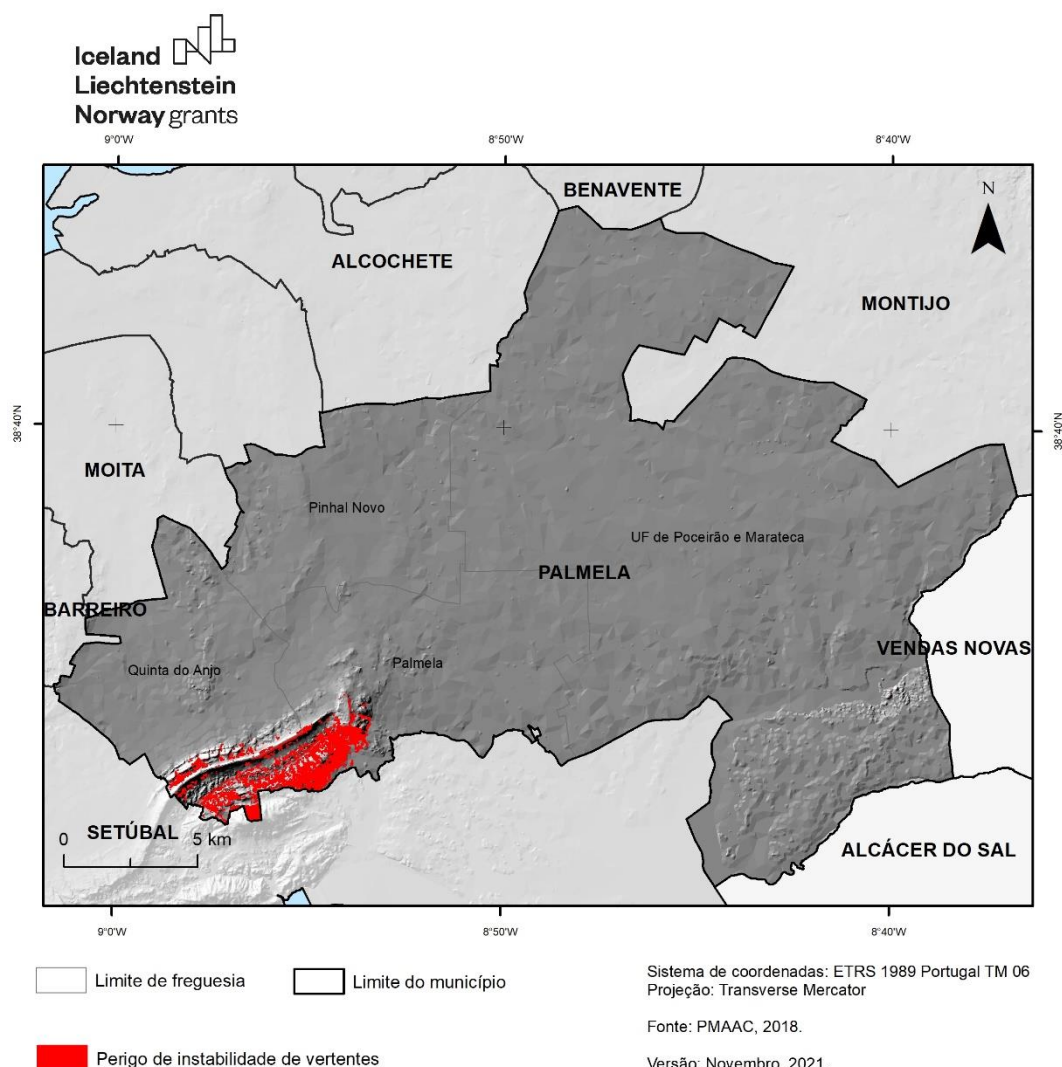


Figura 3.4 – Suscetibilidade atual a instabilidade de vertentes no município de Palmela.  
Fonte: PLAAC Arrábida.

Tabela 3.5. Áreas de suscetibilidade atual a instabilidade de vertentes nas freguesias do município de Palmela.

Freguesia	Área (km <sup>2</sup> )	%
Palmela	4,0	92,5
Pinhal Novo	0,0	0,0
Quinta do Anjo	0,3	7,4
Poceirão e Marateca	0,0	0,0
<b>Total do município</b>	<b>4,4</b>	<b>100</b>

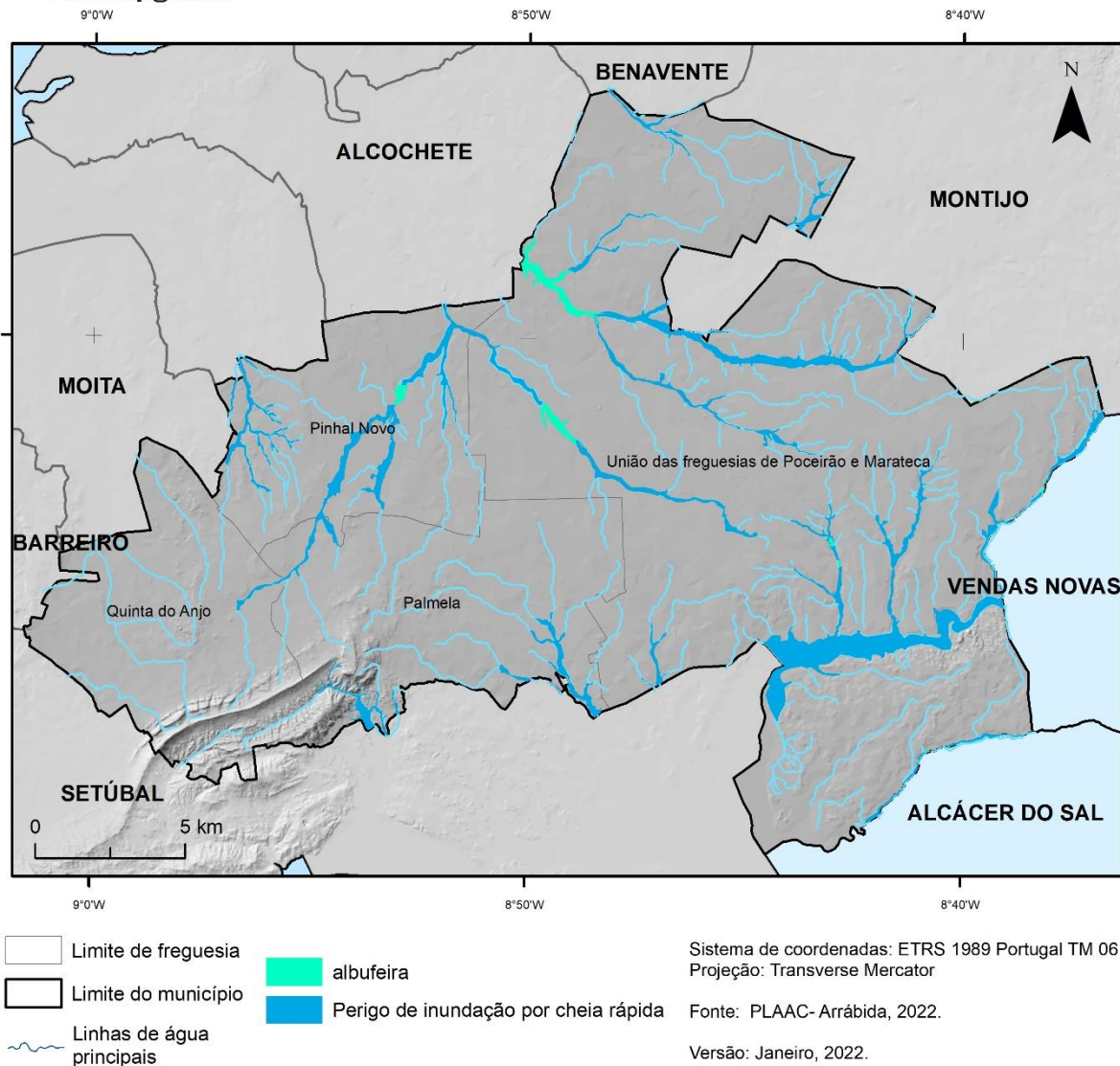
### 3.2.4 Inundações fluviais

O município de Palmela está sujeito atualmente aos perigos de cheia rápida, com destaque para as bacias hidrográfica do Vale das Eras, do Vale da Vendinha, da Vala da Salgueirinha, da Vala da Venda do Alcaide e da Vala da Asseiceira.

As áreas suscetíveis a cheias rápidas ocupam 4,6% da área total do município, que se encontram principalmente na freguesia de Poceirão e Marateca (tabela 3.6, figura 3.5).

Tabela 3.6. Áreas de suscetibilidade atual a inundações por cheias rápidas nas freguesias do município de Palmela.

Freguesia	Cheias rápidas	
	Área (km <sup>2</sup> )	%
Palmela	2,1	9,8
Pinhal Novo	3,8	17,8
Quinta do Anjo	0,2	0,8
Poceirão e Marateca	15,3	71,7
<b>Total do município</b>	<b>21,3</b>	<b>100</b>

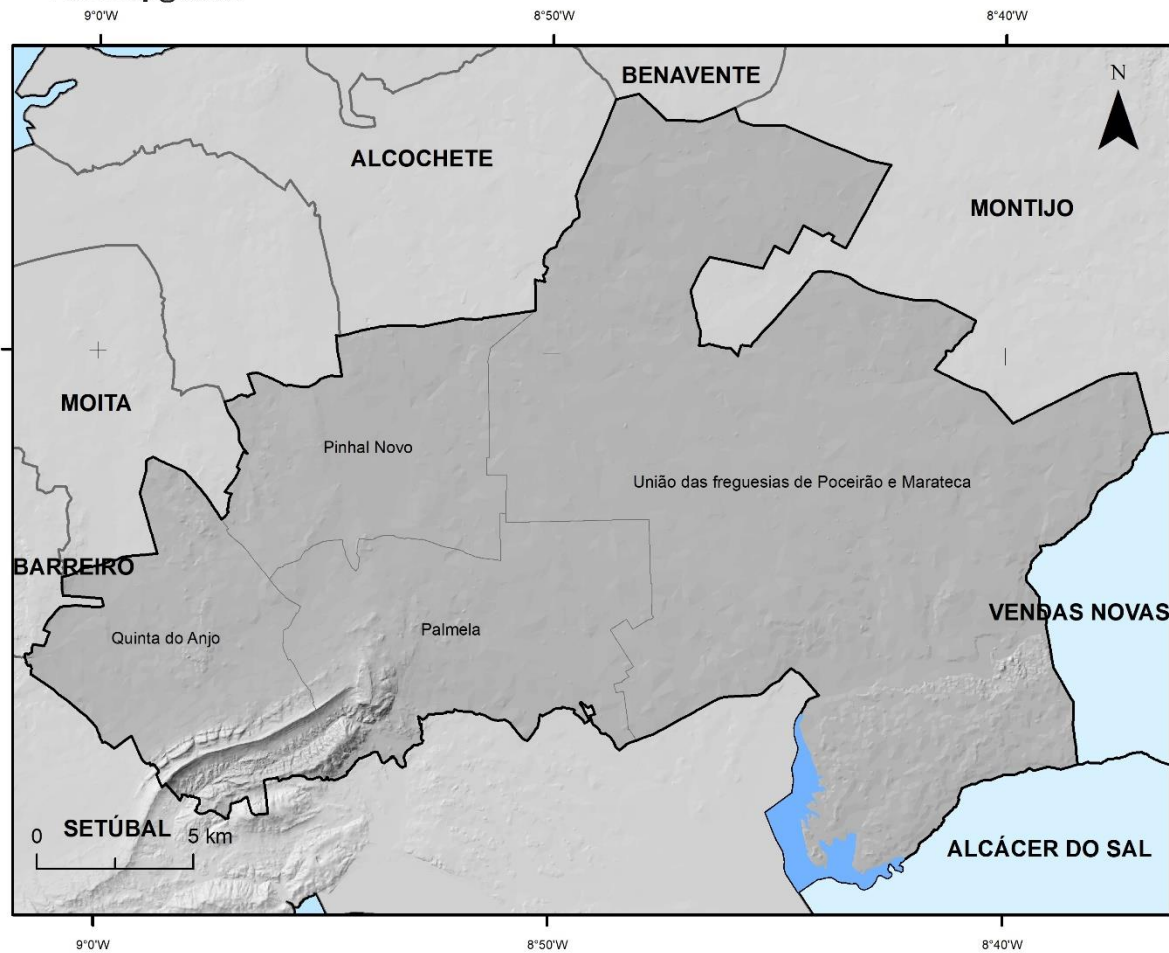


**Figura 3.5 – Suscetibilidade atual a inundação por cheias rápidas no município de Palmela.**  
**Fonte: PLAAC Arrábida.**

### 3.2.5 Inundações estuarinas

O município de Palmela está sujeito ao perigo de inundação estuarina, numa pequena área (6,1 km<sup>2</sup>) localizada na envolvente do estuário do Sado, na freguesia de Poceirão e Marateca (figura 3.6, tabela 3.7).





Limite de freguesia  
 Limite do município

Perigo de inundação estuarina

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Janeiro, 2022.

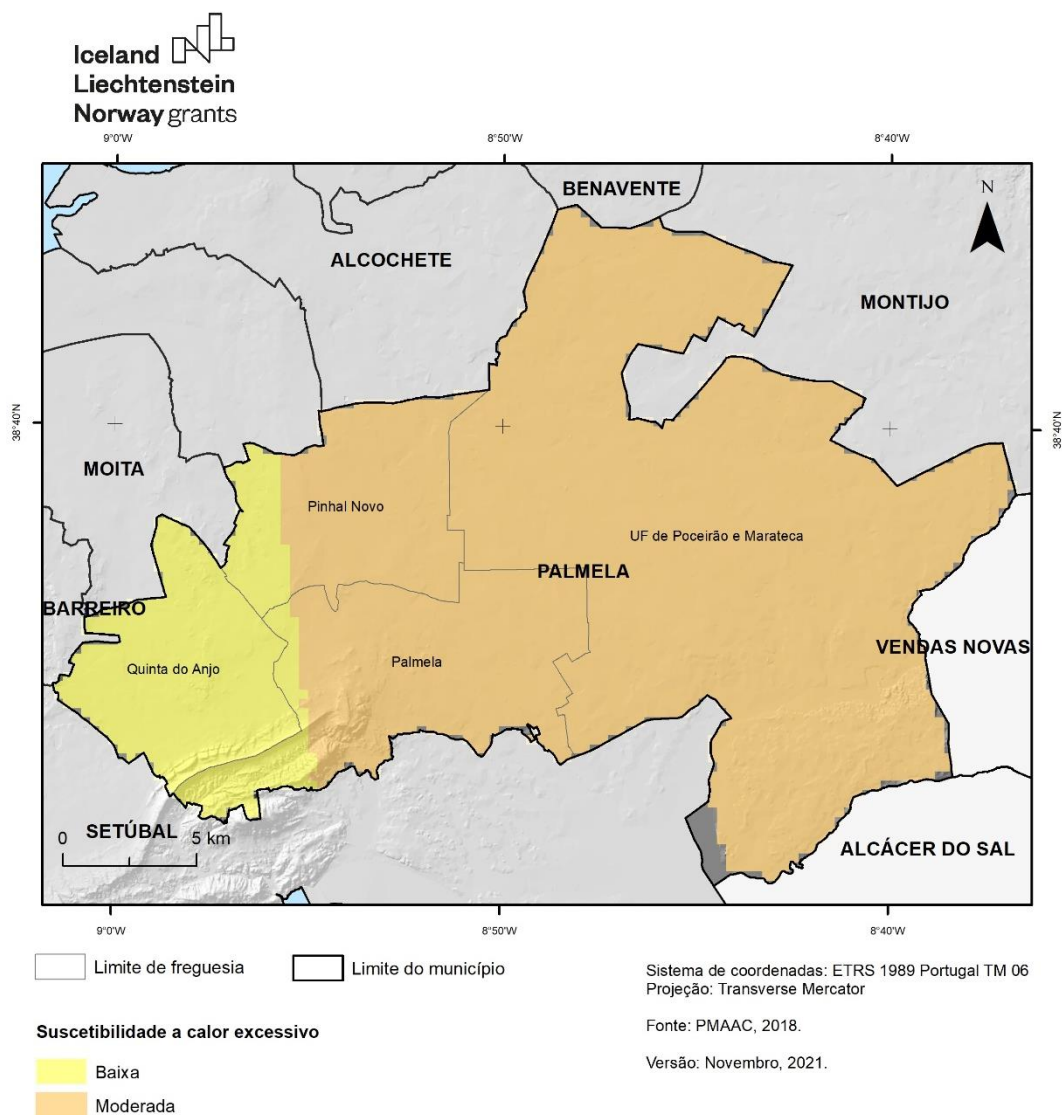
**Figura 3.6 – Suscetibilidade atual a inundações estuarinas no município de Palmela.**  
Fonte: PLAAC Arrábida.

**Tabela 3.7. Áreas de suscetibilidade atual a inundações estuarinas nas freguesias do município de Palmela.**

Freguesia	Inundações estuarinas	
	Área (km <sup>2</sup> )	%
Palmela	0,0	0,0
Pinhal Novo	0,0	0,0
Quinta do Anjo	0,0	0,0
Poceirão e Marateca	6,1	100,0
<b>Total do município</b>	<b>6,1</b>	<b>100</b>

### 3.2.6 Calor excessivo

A suscetibilidade atual ao calor excessivo foi avaliada a partir do número de dias com temperatura máxima igual ou superior a 35°C e engloba duas classes: suscetibilidade moderada (5 a 10 dias) localizada no setor este do município, e suscetibilidade baixa (2 a 5 dias), localizada no setor oeste do município (figura 3.7). A suscetibilidade moderada ocupa 83,9% da área total do município e encontra-se sobretudo nas freguesias Poceirão e Marateca (tabela 3.8).



**Figura 3.7 – Suscetibilidade atual a calor excessivo no município de Palmela.**  
Fonte: PLAAC Arrábida.

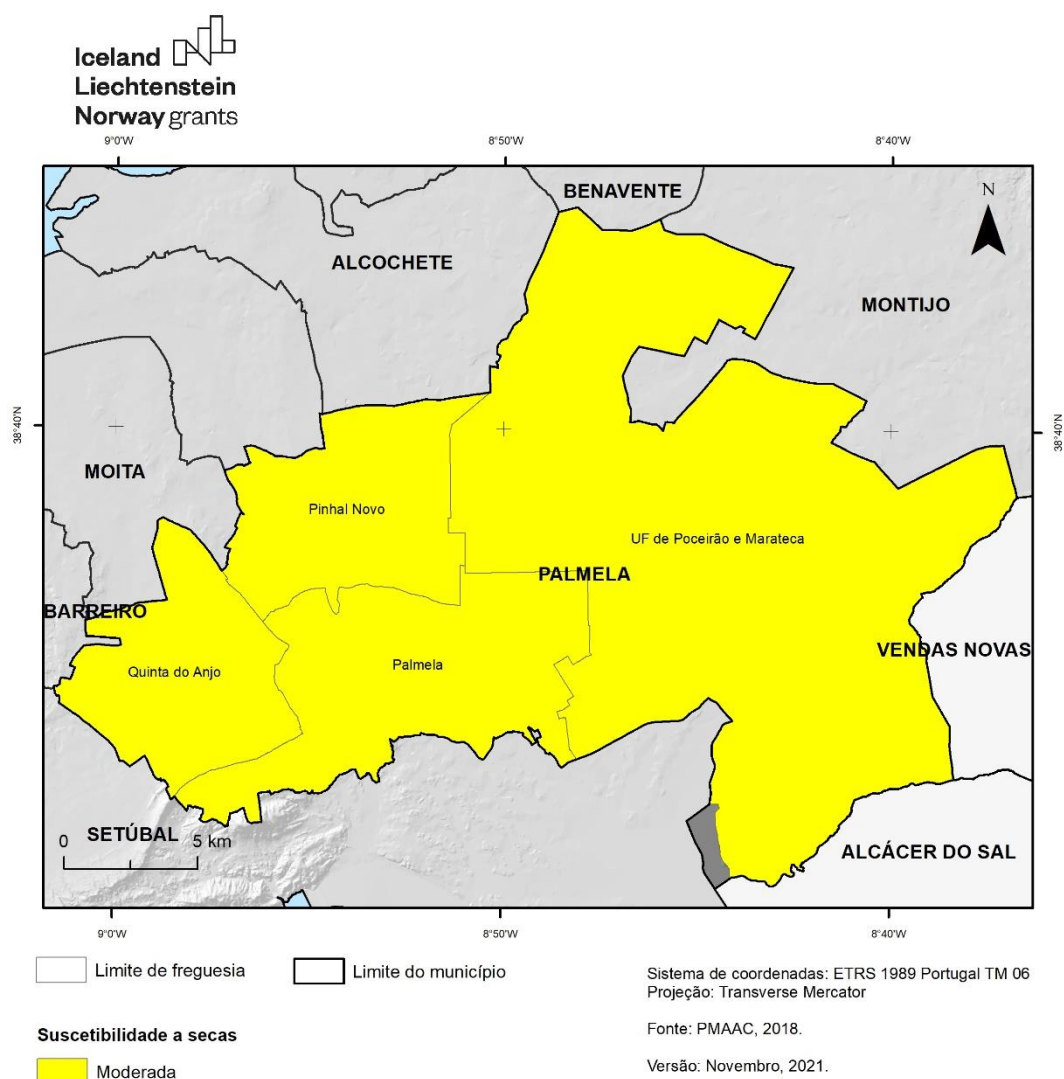
**Tabela 3.8. Áreas de suscetibilidade atual a calor excessivo nas freguesias do município de Palmela.**

Freguesia	Baixa		Moderada	
	Área (km <sup>2</sup> )	%	Área (km <sup>2</sup> )	%
Palmela	12,2	2,7	64,4	14,1
Pinhal Novo	11,2	2,5	42,7	9,4
Quinta do Anjo	50,2	11,0	0,0	0,0

Freguesia	Baixa		Moderada	
	Área (km <sup>2</sup> )	%	Área (km <sup>2</sup> )	%
Poceirão e Marateca	0,0	0,0	275,2	60,4
<b>Total do município</b>	<b>74</b>	<b>16,1</b>	<b>382</b>	<b>83,9</b>

### 3.2.7 Secas

No município de Palmela encontra-se apenas uma classe de suscetibilidade atual a secas (moderada) em todas as freguesias (figura 3.8). Este resultado está em linha com os resultados obtidos pelo PIC (Perfil de Impactos Climáticos), onde foram identificadas situações de seca em 13 dos últimos 20 anos.



**Figura 3.8 – Suscetibilidade atual a secas no município de Palmela.**  
Fonte: PLAAC Arrábida.

### 3.2.8 Tempestades de vento

A figura 3.9 ilustra a distribuição de três classes de suscetibilidade atual a ventos fortes no município de Palmela. As classes de suscetibilidade moderada e elevada ocupam 31% e 0,6%, respetivamente da área total do município (tabela 3.9). A classe de suscetibilidade alta ocorre predominantemente nas áreas mais elevadas da Serra da Arrábida, nomeadamente nas serras de S. Francisco e Serra do Louro (freguesia de Palmela).

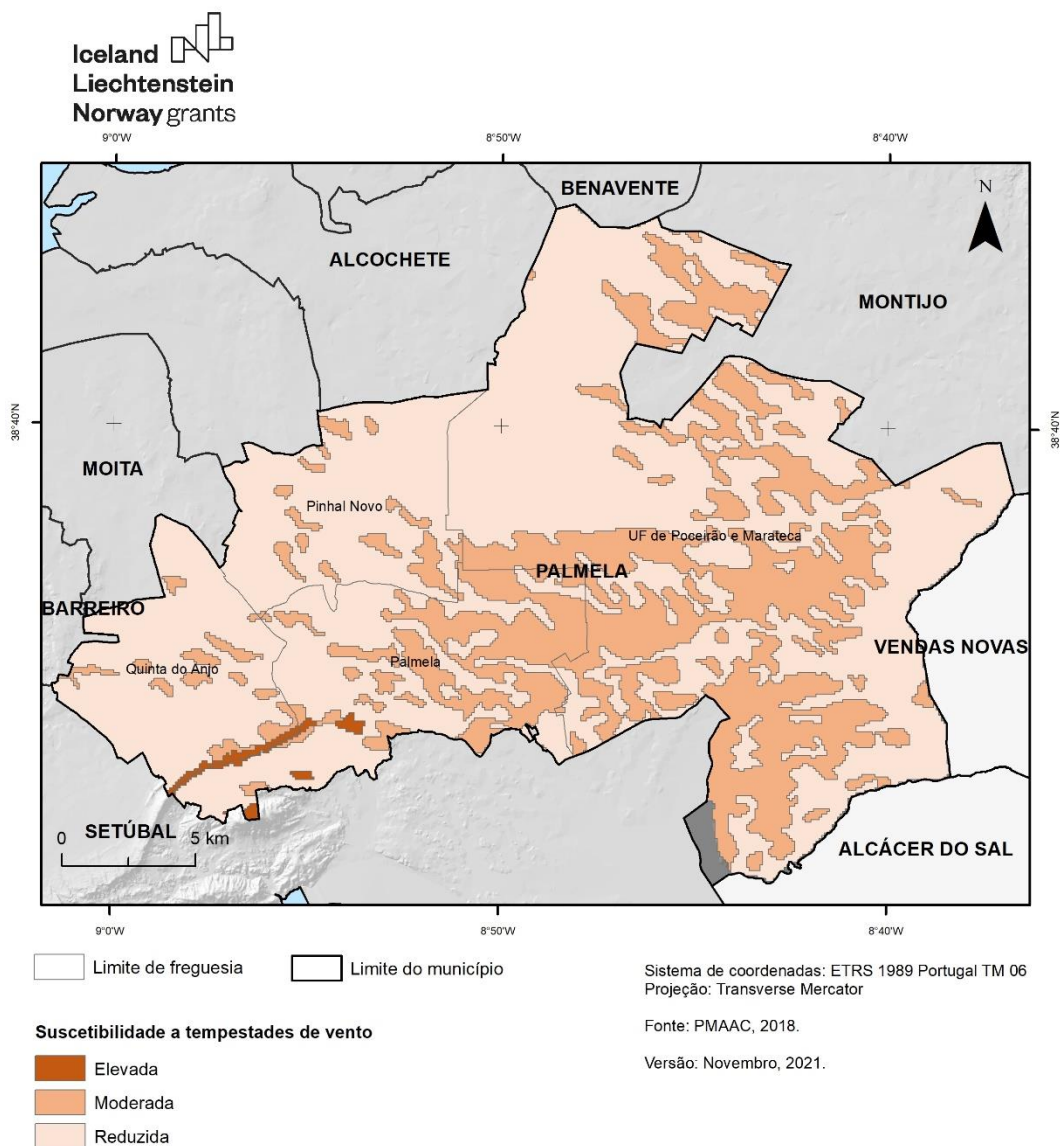


Figura 3.9 – Suscetibilidade atual e futura a tempestades de vento no município de Palmela.  
Fonte: PLAAC Arrábida.



Tabela 3.9. Áreas de suscetibilidade atual a tempestades de vento nas freguesias do município de Palmela.

Freguesia	Reduzida		Moderada		Elevada	
	Área (km <sup>2</sup> )	%	Área (km <sup>2</sup> )	%	Área (km <sup>2</sup> )	%
Palmela	46.2	10.0	29.5	6.4	1.7	0.4
Pinhal Novo	47.9	10.4	6.6	1.4	0.0	0.0
Quinta do Anjo	44.6	9.7	5.4	1.2	1.1	0.2
Poceirão e Marateca	177.0	38.4	101.4	22.0	0.0	0.0
<b>Total do município</b>	<b>316</b>	<b>68.4</b>	<b>143</b>	<b>31.0</b>	<b>3</b>	<b>0.6</b>

Operador programa: Promotor:



Parceiros:



## 4 EXPOSIÇÃO A PERIGOS CLIMÁTICOS

### 4.1 Metodologia

O presente relatório tem como objetivo definir o conjunto de procedimentos metodológicos e apresenta os resultados da inventariação dos elementos expostos no município de Palmela, face a três tipos de perigos naturais ligados direta ou indiretamente ao clima: incêndios rurais/florestais; instabilidade de vertentes; e inundações fluviais e estuarinas.

A avaliação da exposição aos perigos climáticos no município de Palmela foi efetuada para vias rodoviárias; vias ferroviárias; edifícios residenciais; população residente; e equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis.

As vias rodoviárias foram obtidas e classificadas a partir do *Open Street Map* e foram reclassificadas em 4 classes: autoestradas e vias rápidas, rede rodoviária primária, rede rodoviária secundária e rede rodoviária terciária.

No total existem 310 quilómetros de vias na área de estudo, com a distribuição por tipologia de vias que está sistematizada na tabela 4.1.

**Tabela 4.1 – Tipologia de vias e respetiva extensão no município de Palmela**

Tipo de via	Km	%
Autoestradas e vias rápidas	78,9	25,4
Rede rodoviária primária	96,1	31,0
Rede rodoviária secundária	6,0	1,9
Rede rodoviária terciária	129,1	41,6
<b>Total</b>	<b>310,1</b>	<b>100,0</b>

A rede ferroviária totaliza 86,2 km de extensão e inclui troços da linha do Sul e a linha do Alentejo, bem como um conjunto de ramais de pequena extensão.

Os edifícios, representados geometricamente pelo seu centroide, foram obtidos a partir da Base de Georeferenciação de Edifícios (BGE) do Instituto Nacional de Estatística (INE) e cartografados sempre que no edifício exista total ou parcialmente a função residencial. A população residente por edifício foi estimada por cruzamento dassinétrico entre a BGE e a BGRI dos Censos 2011 (Garcia et al., 2016).

A BGE assinala 21 642 edifícios residenciais no município de Palmela. A população residente total ultrapassava 62 mil pessoas, de acordo com os Censos 2011<sup>5</sup>.

A distribuição dos equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis foi fornecida pela Câmara Municipal de Palmela. Estes equipamentos foram classificados em 9 categorias, em função dos serviços a que estão associados: administração; proteção civil e segurança; saúde; educação; serviço social; cultura; desporto e lazer; turismo; e outros equipamentos.

A tabela 4.2 sistematiza os equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis existentes no município de Palmela.

<sup>5</sup> De acordo com os resultados provisórios dos Censos 2021, a população residente no município de Palmela aumentou para 68856 indivíduos, mas os dados ainda não estão disponíveis à BGRI.

Tabela 4.2. Equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis do município de Palmela

Equipamentos estratégicos, vitais e sensíveis	Número
Equipamentos de administração	14
Equipamentos de proteção civil e segurança	7
Equipamentos de saúde	11
Equipamentos de educação	42
Equipamentos sociais	21
Equipamentos culturais	15
Equipamentos de desporto e lazer	60
Equipamentos turísticos	13
Outros equipamentos	37
<b>Total</b>	<b>220</b>

A avaliação da exposição foi efetuada por interseção dos elementos anteriormente referidos (vias, edifícios, população residente e equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis) com as áreas perigosas correspondentes aos incêndios rurais/florestais, instabilidade de vertentes e inundações fluviais e estuarinas.

Pelas características específicas dos processos perigosos em causa, assim como pela sua interação com a utilização do território, não se justifica a análise da exposição aos restantes perigos climáticos considerados (erosão hídrica do solo, calor excessivo, secas e tempestades de vento).

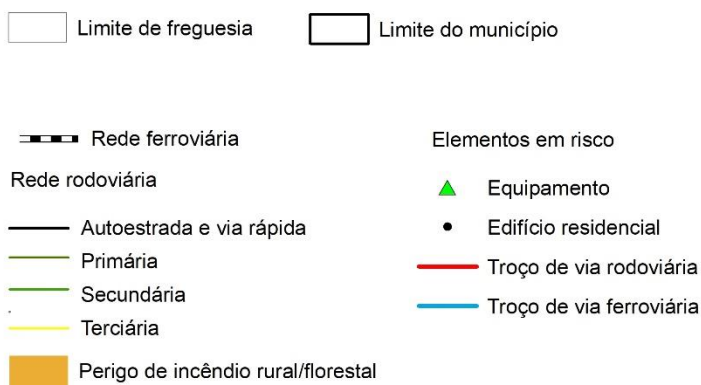
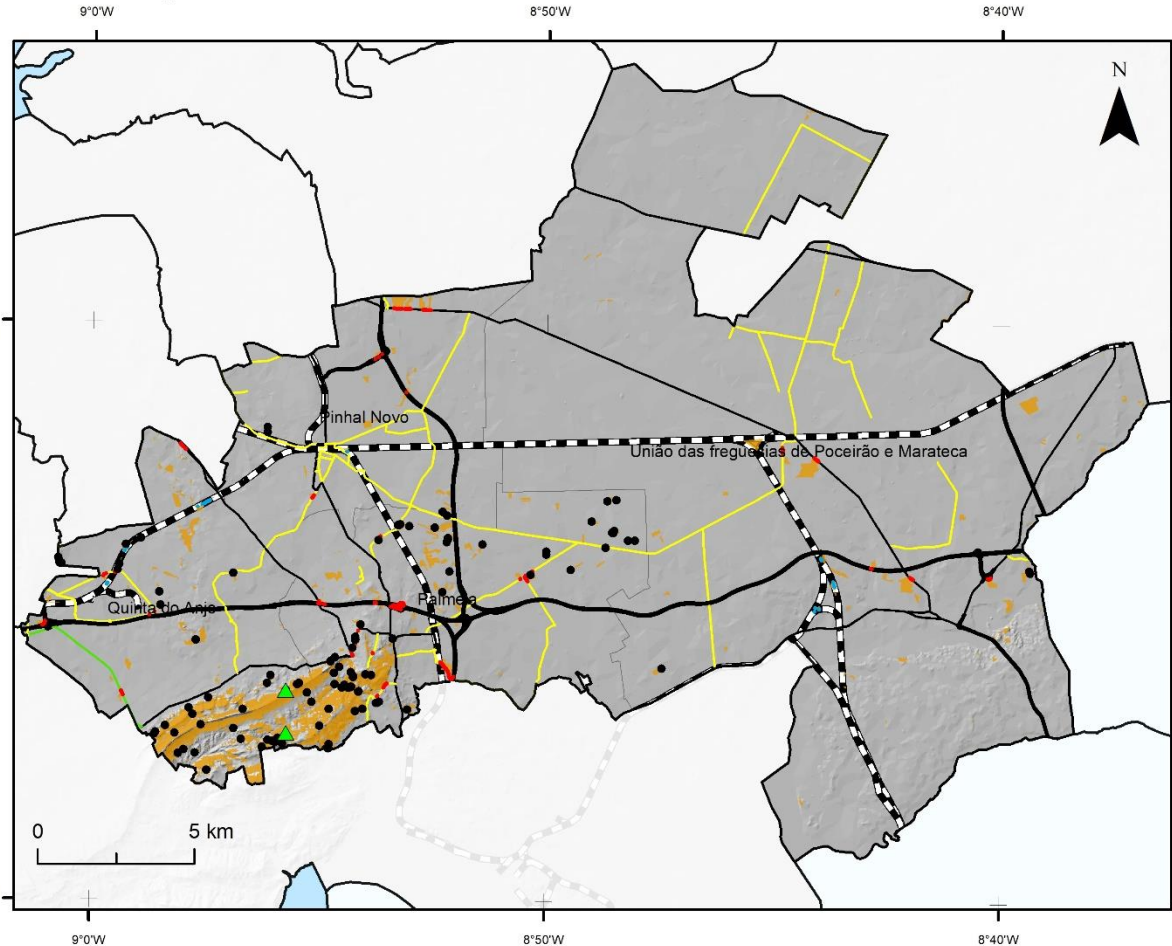
## 4.2 Exposição a perigos climáticos atuais

### 4.2.1 Incêndios rurais/florestais

As áreas mais suscetíveis atualmente a incêndios rurais/florestais abrangem 15,8 km<sup>2</sup> no município de Palmela, sendo particularmente expressivas no setor oriental da serra da Arrábida, nomeadamente nas serras do Louro e de S. Luís.

A figura 4.1 representa os edifícios residenciais e as vias rodoviárias e ferroviárias expostas ao perigo de incêndio rural/florestal. Foram identificados 114 edifícios residenciais expostos, a que correspondem 119 alojamentos e uma população estimada de 181 indivíduos. Estes edifícios localizam-se maioritariamente na parte ocidental do município, na zona da Arrábida, em particular nas proximidades do Castelo de Palmela, Serra do Louro e Vale de Barris. Foram identificados 2 equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis nas áreas mais suscetíveis atualmente a este tipo de perigo, nomeadamente a Quinta da Escudeira e a Quinta do Louro, na área da Arrábida.

Os troços de vias rodoviárias em perigo de incêndio rural/florestal totalizam 3,7 km e correspondem essencialmente a troços das redes primária e terciária (1,56 km e 1,65 km, respetivamente). Encontram-se ainda exposto ao perigo de incêndio rural/florestal 4 pequenos troços de ferrovia, que totalizam cerca de 300 m de extensão.



Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

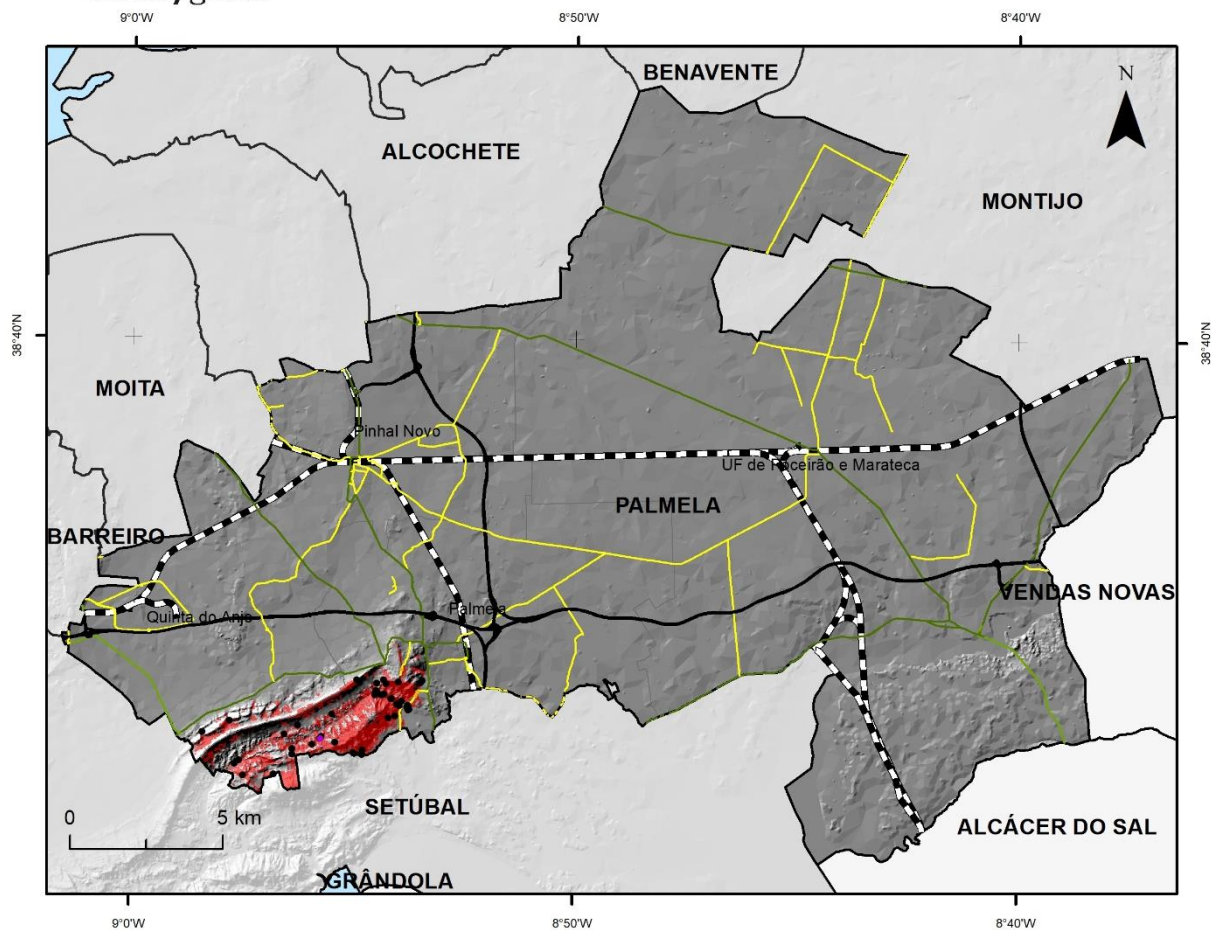
Versão: Janeiro, 2022.

**Figura 4.1 – Elementos expostos em áreas suscetíveis a incêndios rurais/florestais no município de Palmela.**  
Fonte: PLAAC Arrábida.

#### 4.2.2 Instabilidade de vertentes

As áreas mais suscetíveis atualmente a instabilidade de vertentes abrangem 4,4 km<sup>2</sup> no município de Palmela, com destaque para a área da serra da Arrábida, nomeadamente as vertentes orientais das serras do Louro e de S. Luís.

Os edifícios residenciais e as vias rodoviárias expostos ao perigo de instabilidade de vertentes estão representados na figura 4.2. Foram identificados 49 edifícios residenciais expostos, a que correspondem 68 alojamentos e uma população estimada de 107 indivíduos. Estes edifícios localizam-se na parte ocidental do município, na zona da Arrábida, com destaque para as vertentes da serra do Louro e de S. Luís.



Limite de freguesia
  Limite do município

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Janeiro, 2022.

Rede rodoviária

— Autoestrada

— Primária

— Secundária

— Terciária

— Rede ferroviária

Perigo de instabilidade de vertentes

Elementos em risco

• Edifício residencial

— Troço de via rodoviária

Equipamento turístico

**Figura 4.2 – Edifícios residenciais, vias e equipamento turístico expostos em áreas suscetíveis a instabilidade de vertentes no município de Palmela.**  
Fonte: PLAAC Arrábida.

Adicionalmente, identificou-se 1 equipamento turístico exposto ao perigo de instabilidade de vertentes (Figura 2), a Quinta da Escudeira localizada em Vale dos Barris.



Os troços de vias rodoviárias em perigo de instabilidade de vertentes totalizam 334 m, correspondendo a um troço de rede viária terciária: Estrada do Cemitério em Palmela. Não existem autoestradas ou vias rápidas e rede viária primária e secundária ameaçadas por este tipo de perigo.

#### 4.2.3 Inundações fluviais

O município de Palmela está sujeito atualmente ao perigo de cheia rápida, com destaque para as bacias hidrográfica da Ribeira da Marateca, Vala das Eras, Vala da Asseiceira, Vale da Vendinha, Vala da Salgueirinha, Vala da Venda do Alcaide e Ribeira do Livramento. As áreas suscetíveis atualmente a cheias rápidas abrangem 21,3 km<sup>2</sup> no município de Palmela.

Os edifícios residenciais e os troços de vias rodoviárias e ferroviárias expostas ao perigo de inundação por cheia rápida estão representados na figura 4.3.

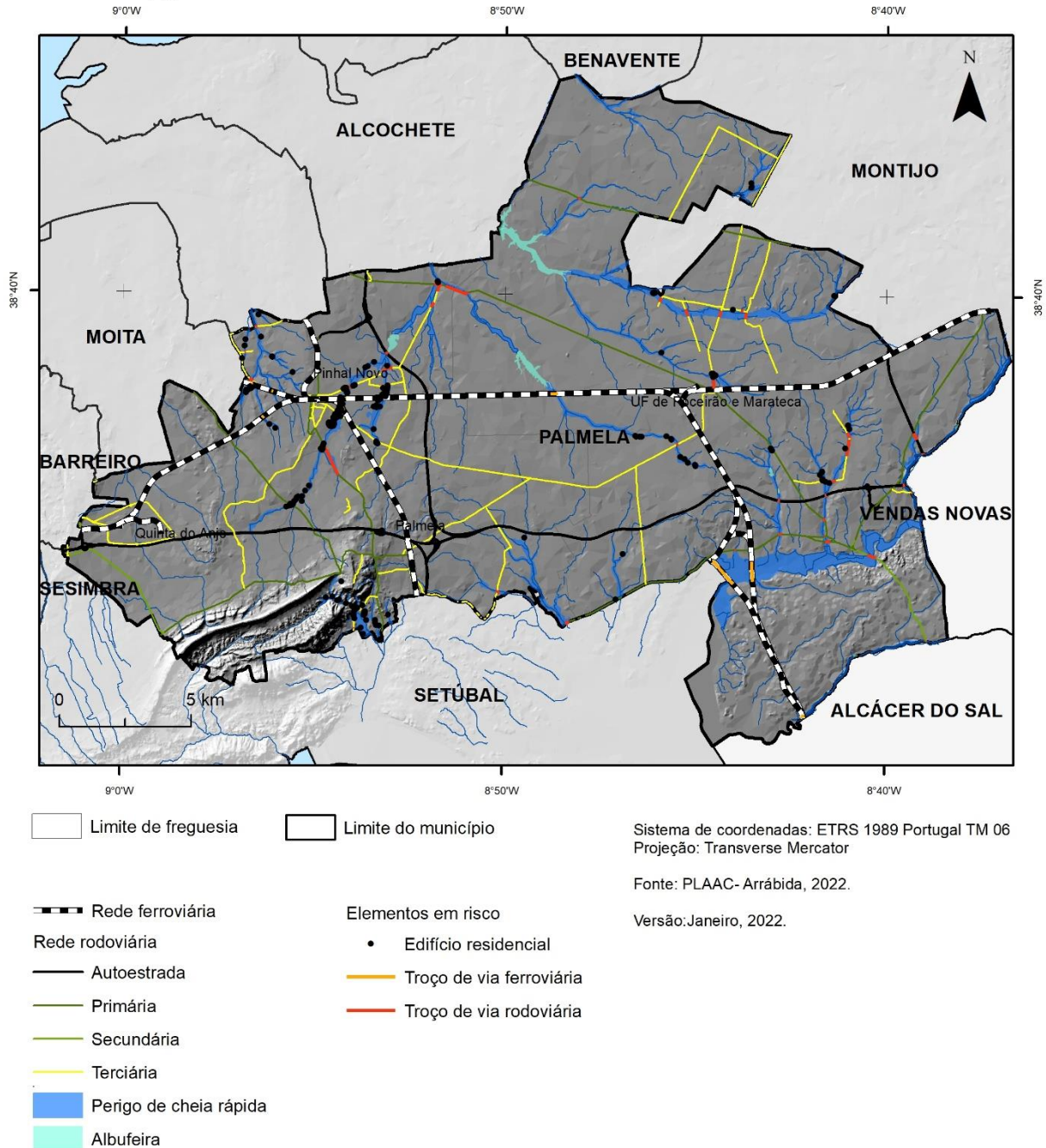
Foram identificados 336 edifícios residenciais localizados em Zonas Ameaçadas por Cheias Rápidas, a que correspondem 397 alojamentos e uma população estimada de 877 indivíduos. Estes edifícios localizam-se a Sul na Ribeira do Livramento, a oeste na Vala da Salgueirinha no Pinhal Novo, a Este na Ribeira da Vendinha no Poceirão, e na Ribeira das Eras a sudoeste do Poceirão.

Os troços de vias rodoviárias expostos ao perigo de cheia rápida totalizam 10,4 km e correspondem essencialmente a troços de autoestradas e vias rápidas e rede primária (1 km e 3,4 km, respetivamente), destacam-se a A2, a A12, a EN 4, a EN 10, a EN 252, a EN 379-2 e a ER 5. A rede terciária está exposta ao perigo de cheia rápida ao longo de aproximadamente 6 km, localizados essencialmente no Pinhal Novo e Agualva de Cima.

Encontra-se ainda exposto ao perigo de cheia rápida um troço de 940 m de ferrovia da Linha do Alentejo no segmento entre o Barreiro/Funcheira e outros troços da Linha do Sul na bifurcação Águas de Moura-Sul/Pinheiro, agulha junto à ponte de Santana/Pinhal Novo e Pinhal Novo/bifurcação Águas de Moura-Sul, que totalizam 2,5 km de via ferroviária exposta a cheias rápidas.

Adicionalmente, identificaram-se 4 equipamentos expostos ao perigo de cheia rápida (figura 4.4): 1 equipamento ligado à Proteção Civil (Posto Territorial do Pinhal Novo da Guarda Nacional Republicana); 1 equipamento de desporto e Lazer (Polidesportivo Municipal Nogueira de Matos); 1 outro equipamento (Grupo Desportivo e Cultural "Os Idolos da Baixa" - Centro de Animação Local); e um equipamento turístico (Aldeamento Turístico de Palmela, localizado em Águas de Moura).





**Figura 4.3 – Edifícios residenciais e vias expostos em áreas suscetíveis a inundações por cheia rápida no município de Palmela.**  
Fonte: PLAAC Arrábida.

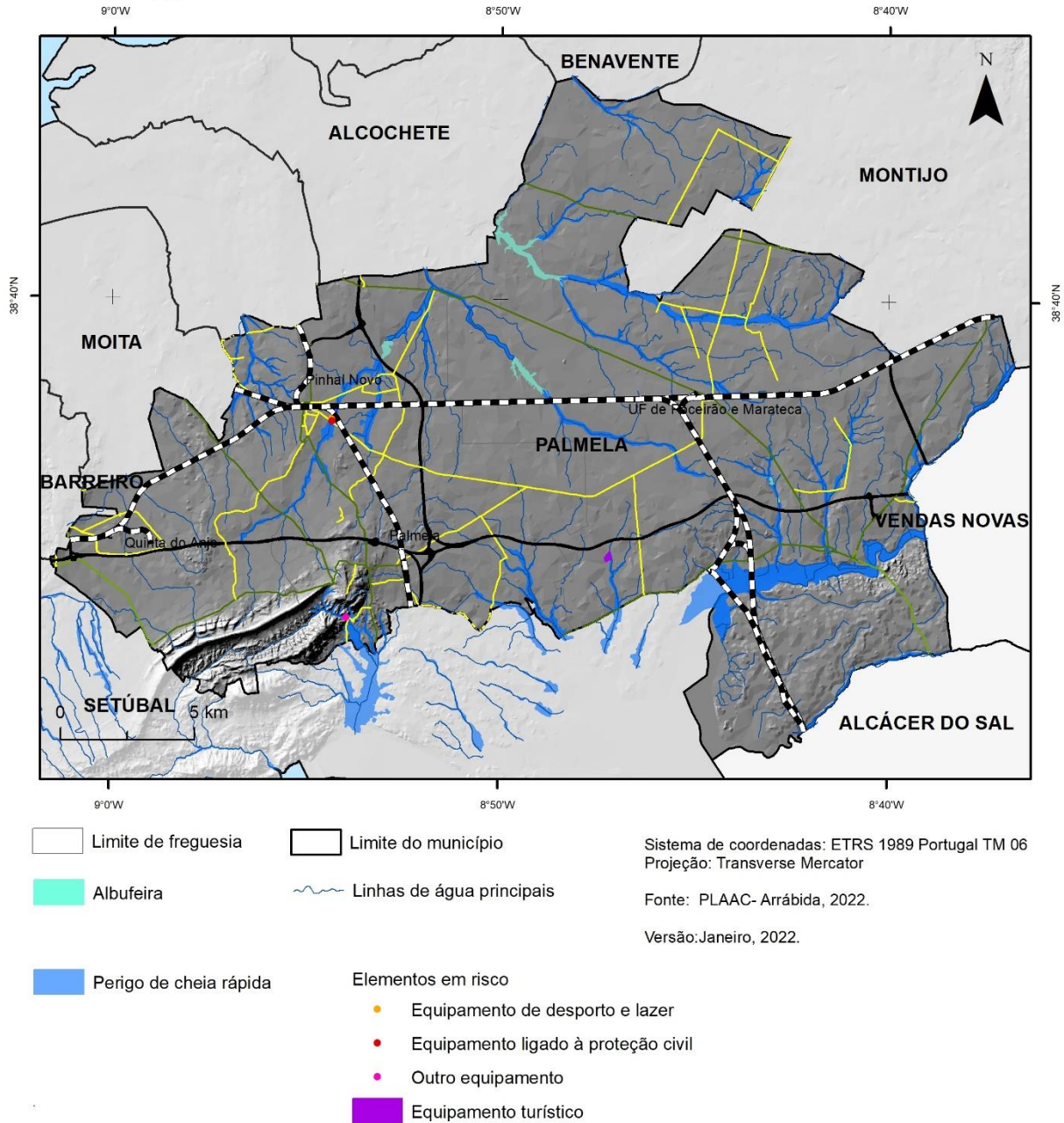


Figura 4.4 – Equipamentos expostos em áreas suscetíveis a inundações por cheia rápida no município de Palmela. Fonte: PLAAC Arrábida.



#### 4.2.4 Inundações estuarinas

O município de Palmela está sujeito atualmente ao perigo de inundação estuarina, numa área que corresponde a 1,3% da superfície total do município, na envolvente do estuário do Sado, na freguesia de Poceirão e Marateca. No entanto, não foram identificados quaisquer elementos expostos (edifícios residenciais, vias rodoviárias, vias ferroviárias e equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis) nestas áreas perigosas (figura 4.5).

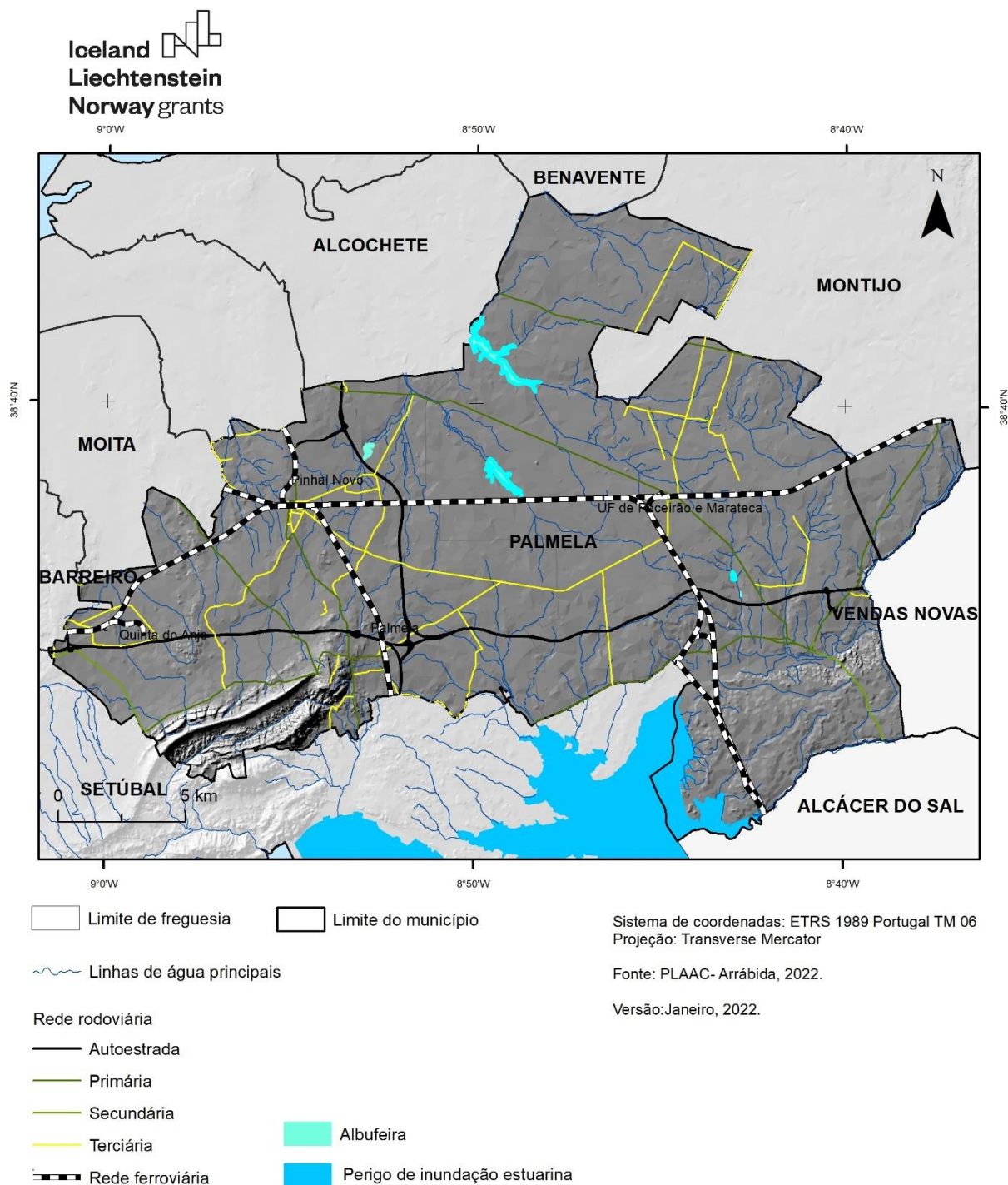


Figura 4.5 – Áreas suscetíveis a inundação estuarina e sua relação com elementos expostos no município de Palmela.

#### 4.2.5 Síntese

A tabela 4.3 sintetiza os resultados da avaliação da exposição aos perigos climáticos considerados (incêndio rural/florestal, instabilidade de vertentes, inundações por cheias rápidas e inundações estuarinas no município de Palmela.

Tabela 4.3. Síntese dos elementos expostos aos perigos climáticos no município de Palmela

	Elementos Expostos	Perigos climáticos atuais				Total
		Incêndios rurais/florestais	Instabilidade de vertentes	Inundações fluviais	Inundações estuarinas	
Edifícios e residente	Edifícios (n)	114	49	336	0	499
	Alojamentos (n)	119	68	397	0	584
	População residente (n)	181	107	877	0	1165
Equipamentos estratégicos, vitais e sensíveis	Equipamentos de administração (n)	0	0	0	0	0
	Equipamentos ligados à proteção civil (n)	0	0	1	0	1
	Equipamentos de saúde (n)	0	0	0	0	0
	Equipamentos de educação (n)	0	0	0	0	0
	Equipamentos sociais (n)	0	0	0	0	0
	Equipamentos culturais (n)	0	0	0	0	0
	Equipamentos de desporto e lazer (n)	0	0	1	0	1
	Equipamentos turísticos (n)	2	1	1	0	4
	Outros equipamentos (n)	0	0	1	0	1
	Vias	Autoestradas e vias rápidas (km)	0,395	0,000	1,019	0,000
Rede viária primária (km)		1,560	0,000	3,418	0,000	4,978
Rede viária secundária (km)		0,055	0,000	0,000	0,000	0,055
Rede viária terciária (km)		1,647	0,334	5,976	0,000	7,957
Ferrovias (km)		0,297	0,000	3,487	0,000	3,784

No total, existem 499 edifícios residenciais em risco, a que correspondem 584 alojamentos e uma população estimada de 1165 indivíduos. A este respeito, as cheias rápidas destacam-se como o principal perigo climático atual, contabilizando 67,3 % da totalidade dos edifícios expostos, 68 % dos alojamentos e 75,2% da população exposta no município de Palmela. Os incêndios rurais/florestais surgem em segundo lugar enquanto perigo climático atual, com 114 edifícios e 181 indivíduos expostos. Pese embora alguma sobreposição entre as áreas mais suscetíveis aos incêndios rurais/florestais e as áreas de instabilidade de vertentes, estas últimas registam uma exposição mais reduzida, com 49 edifícios e 107 de indivíduos expostos. Em contraste, não se encontram edifícios, alojamentos, população e equipamentos estratégicos vitais e/ou sensíveis expostos ao perigo de inundações estuarinas.

Existem 7 equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis expostos ao risco no município de Palmela, repartidos por 4 categorias (equipamento ligado à proteção civil, equipamento de desporto e lazer, equipamentos turísticos e outro equipamento).

No conjunto, existem 14,4 km de troços de vias rodoviárias em risco no município de Palmela. A maior parte dessas vias pertence às redes terciária (8 km) e primária (5 km). Os troços de autoestrada/via rápida em risco têm uma

extensão muito mais reduzida (1,4 km). Cerca de 72 % das vias em risco está exposta a inundações por cheias rápidas (10,4 km).

A exposição da rede ferroviária aos perigos climáticos abrange cerca de 3,8 km de traçado da ferrovia. A exposição destas vias é maior face à inundações por cheias rápidas (3,5 km).

Operador programa: Promotor:



Parceiros:



# 5 PERIGOS CLIMÁTICOS FUTUROS

## 5.1 Metodologia

### 5.1.1 Introdução

A análise e cartografia de perigos climáticos futuros foi concretizada para um conjunto de processos físicos com incidência relevante no território municipal e cuja ocorrência é influenciada por parâmetros climáticos. A avaliação da incidência espacial dos perigos climáticos foi sustentada pela aplicação de métodos técnico-científicos reconhecidos, ajustados a uma análise à escala municipal e aos dados e literatura científica disponíveis, tendo sido realizada separadamente para cada tipo de processo.

Em regra, os perigos climáticos futuros foram projetados para o final do século XXI e estão ajustados em função dos cenários de *Representative Concentration Pathways* RCP 4.5 e RCP 8.5 (equivalentes aos *Shared Socio-economic Pathways* SSP2-4.5 e SSP5-8.5, na nomenclatura introduzida pelo IPCC em 2021; IPCC, 2021). A exceção diz respeito à erosão hídrica do solo, que é estimada, com os dois cenários climáticos referidos, para 2050, por ausência de dados de base projetados para 2100.

Tendo como referência a concentração atual de CO<sub>2</sub> de 400 ppm (partes por milhão), o cenário RCP 4.5 pressupõe uma trajetória de aumento da concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico até 520 ppm em 2070, com incremento menor até 2100, enquanto o cenário RCP 8.5 pressupõe uma trajetória semelhante ao cenário RCP 4.5 até 2050, mas com posterior aumento intensificado, atingindo uma concentração de CO<sub>2</sub> de 950 ppm em 2100.

Em muitos casos, os exercícios de modelação para a estimativa dos perigos climáticos futuros implicaram uma reanálise dos perigos climáticos atuais, abordados previamente na atividade 3.2 do PLAAC Arrábida. Também por esta razão, os perigos climáticos atuais são igualmente apresentados neste relatório, para melhor entendimento das respetivas trajetórias estimadas para o futuro.

A cartografia dos perigos climáticos foi efetuada a partir da delimitação direta das áreas afetadas pelos processos perigosos considerados ou com recurso a métodos indiretos de zonamento, isto é, métodos quantitativos ou semi-quantitativos que se baseiam na análise das causas dos processos perigosos.

Os perigos climáticos futuros foram estimados, sempre que possível, quantitativamente, a partir da incidência territorial do perigo atual e da sua previsível evolução, obtida a partir das projeções ajustadas aos cenários climáticos atrás referidos (RCP 4.5 e RCP 8.5).

### 5.1.2 Incêndios rurais/florestais

A suscetibilidade aos incêndios rurais/florestais foi avaliada com recurso a um método estatístico bivariado de base Bayesiana: o *Likelihood Ratio* (LR), aplicado à totalidade do território de Portugal continental, utilizando como fatores condicionantes o declive, a altitude e o uso e ocupação do solo, e como variável dependente as áreas ardidas no período 1975-2018 (Oliveira et al., 2021). Refira-se que as megaclases “territórios artificializados”, “zonas húmidas” e “corpos de água” foram excluídas da análise, seguindo a metodologia preconizada no Guia para os Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (ICNF, 2012).

O cálculo do LR para cada variável (classe  $x$  do fator de predisposição  $y$ ) é efetuado com recurso à equação (1):

$$Lri = \frac{Si/S}{Ni/N} \quad (1)$$

onde:

$Lri$  – Likelihood Ratio da variável  $i$  (classe  $x$  do fator de predisposição  $y$ );

$Si$  – número de unidades de terreno com área ardida e presença da variável  $i$ ;

$Ni$  – número de unidades de terreno com a presença da variável  $i$ ;

$S$  – número total de unidades de terreno com área ardida;

$N$  – número total de unidades de terreno da área de estudo.

A avaliação da suscetibilidade para cada unidade de terreno (célula com 625 m<sup>2</sup>), obtém-se através do somatório dos  $Lri$  de cada fator de predisposição presente na unidade de terreno, utilizando a equação (2):

$$Lrj = \sum_{i=0}^n Xij Lri \quad (2)$$

onde:

$Lrj$  – Likelihood Ratio total na unidade de terreno  $j$  (célula);

$n$  – número de variáveis;

$Xij$  - 1 se a classe da variável está presente na unidade de terreno  $j$  (célula); 0 se a classe da variável não está presente.

A figura 5.1 representa a curva de predição do modelo de suscetibilidade, construída a partir do cruzamento dos resultados da aplicação da equação (2) na área do PLAAC Arrábida com as áreas ardidas neste território no período 1975-2018, que totalizam 5169 ha. A figura 5.1 representa igualmente as 5 classes de suscetibilidade definidas pelas quebras de declive na curva de predição, onde a Classe I corresponde à suscetibilidade mais elevada e a classe V corresponde à suscetibilidade mais baixa. Assumindo a capacidade preditiva de cada classe de suscetibilidade expressa na Tabela 5.3 e considerando o valor médio anual de área ardida de 5169 ha, de 1975 a 2018, foi estimada a probabilidade atual de incêndio rural/florestal, com recurso à equação (3)

$$Piy = 1 - \left(1 - \frac{Tard}{Ty}\right) \times predy \quad (3)$$

Onde:

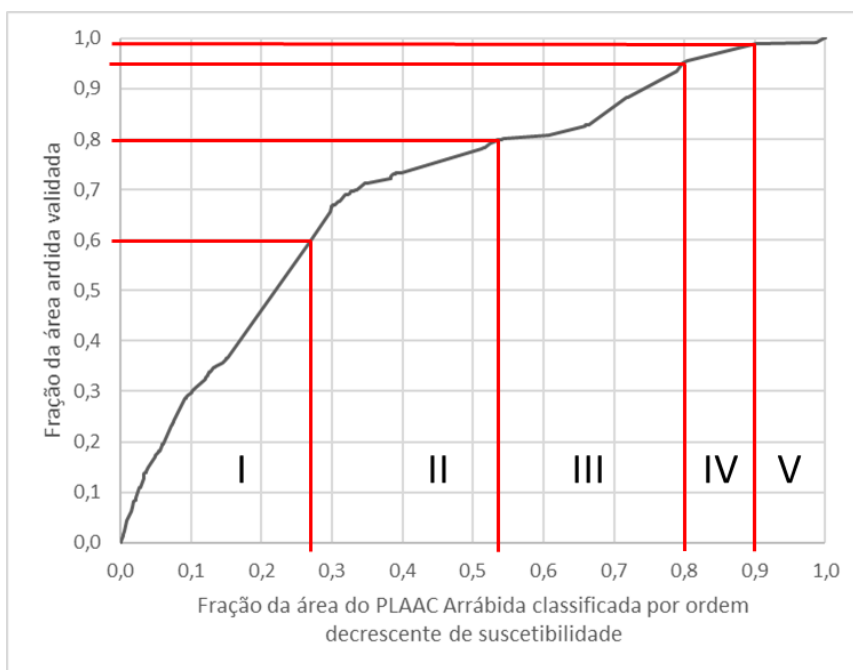
$Piy$  - probabilidade de ocorrência de incêndio rural/florestal na célula  $j$  na classe de suscetibilidade  $y$ ;

$Tard$  – é a área ardida total expectável num determinado período;



$T_y$  – é a área total da classe de suscetibilidade  $y$ ;

$Pre_d y$  – é a capacidade preditiva da classe de suscetibilidade  $y$ .



**Figura 5.1 – Curva de predição do modelo de suscetibilidade aos incêndios rurais/florestais na área do PLAAC Arrábida. As linhas a vermelho definem as 5 classes de suscetibilidade identificadas.**

A estimativa das probabilidades futuras de incêndio rural/florestal na área do PLAAC Arrábida teve em consideração os resultados de Sousa et al. (2015) na projeção das áreas ardidas anuais até 2075 para 4 clusters ibéricos (áreas homogêneas de predisposição para a ocorrência de incêndio rural/florestal), incluindo a zona SW onde se integra a Península de Setúbal. Estes resultados permitem estimar, para a área do PLAAC Arrábida, uma área ardida média anual, para os últimos 30 anos do século XXI (1971-2100), de 264 ha e 372 ha (RCP 4.5 e RCP 8.5, respetivamente), bastante acima dos 117 ha ardidos anualmente em média no período de 1975 a 2018. Refira-se que estas projeções de áreas ardidas anuais estão em linha com as sugeridas por Amatulli et al. (2013), Turco et al. (2018) e Dupuy et al. (2020).

### 5.1.3 Erosão hídrica do solo

A suscetibilidade à erosão hídrica do solo foi avaliada com recurso à Equação Universal de Perda do Solo (EUPS). Assim, a metodologia adotada expressa a erosão potencial do solo ( $A$ ), em ton/ha/ano, obtida através da equação (4):

$$A = R \cdot K \cdot LS \quad (4)$$

onde:

$R$  – Fator de erosividade da precipitação em unidades SI ( $\text{MJ mm ha}^{-1} \text{h}^{-1} \text{ano}^{-1}$ );

$K$  — Fator da erodibilidade dos solos, ( $t\ h\ ha\ MJ^{-1}\ ha^{-1}\ mm^{-1}$ );

$LS$  — Fator topográfico, adimensional.

Refira-se que a megaclasse “territórios artificializados”, obtida a partir da Carta de Uso e Ocupação do Solo de 2018 (COS 2018), foi excluída da análise da erosão hídrica dos solos uma vez que nessas áreas o solo se encontra selado, logo, insuscetível de ser erodido superficialmente.

Os fatores  $LS$  e  $K$  consideram-se invariantes no horizonte temporal da cenarização climática considerado no PLAAC Arrábida (até 2100), pelo que as variações projetadas na erosão potencial do solo resultam, exclusivamente, das variações estimadas para o fator que traduz a erosividade da precipitação.

### Fator R - Erosividade da precipitação

A erosividade atual da precipitação (Fator R atual) foi determinada com base na informação disponibilizada pelo ESDAC/JRC, cartografia *Rainfall erosivity in Europe, Joint Research Center (JRC)*, cuja resolução original é de 500 m (Panagos et al., 2012, 2015). Contudo, para que a informação se ajuste à resolução de 10 m utilizada durante este processo, e para colmatação de valores em falta, a matriz foi convertida para pontos, os quais foram utilizados para um processo de interpolação baseada no método IDW (*Inverse Distance Weighted*).

Não existem ainda projeções da erosividade da precipitação para o final do século XXI, em cenários de alterações climáticas. No entanto, o JRC disponibiliza para a Europa a projeção da erosividade da precipitação para 2050 para o cenário RCP 4.5, utilizando como principais fontes de dados o fator R baseado na REDES (*Rainfall Erosivity Database at European Scale*) e como covariantes os conjuntos de dados climáticos *WorldClim* (Panagos et al., 2017). Estes dados foram utilizados no PLAAC Arrábida, para caracterizar a erosão hídrica do solo futura no cenário RCP 4.5, tendo-lhe sido aplicados os procedimentos metodológicos de interpolação e generalização referidos no parágrafo anterior.

O JRC não disponibiliza o fator R generalizado para o cenário climático RCP 8.5. No entanto, num trabalho recente (Panagos et al., 2021), este fator foi estimado para 2050, para as superfícies agrícolas da União Europeia e do Reino Unido, em comparação com uma linha de base representativa atual (2016). Nesse trabalho, foi utilizado o resultado médio de 19 Modelos Climáticos Globais (GCM) que constam da base de dados *WorldClim*, e projetados os cenários RCP 2.6, RCP 4.5 e RCP 8.5 (Panagos et al., 2021). Os dados relativos aos cenários RCP 4.5 e RCP 8.5 foram utilizados no PLAAC Arrábida para estabelecer uma superfície com a taxa de variação verificada entre os dois cenários nas áreas agrícolas, procedendo posteriormente à interpolação para a restante área de estudo. Assim, o fator R para 2050 no cenário RCP 8.5 foi obtido pela multiplicação da referida superfície que traduz a taxa de variação da erosividade com a erosividade correspondente ao cenário RCP 4.5.

### Fator K - Erodibilidade do solo

A erodibilidade do solo foi suportada na Carta dos Solos de Portugal e nos valores do fator K indicados por Pimenta (1999). Assim, com base naquela Carta, foi classificado o valor de erodibilidade (valores SI) para cada um dos tipos de solo existentes.

Uma vez que, na cartografia de base, é frequente a ocorrência de mais do que um tipo de solo em cada unidade cartográfica, o valor de erodibilidade final associado a cada uma dessas unidades resulta do cálculo da média aritmética ponderada de K, com base na frequência relativa dos solos presentes nessa unidade.

### Fator Topográfico LS – comprimento e inclinação da vertente

O fator LS (adimensional) exprime a importância conjugada do comprimento da vertente (L) e do seu declive (S), aferidos à geometria normalizada dos talhões experimentais (L = 22,5 m; S = 9 %), resultando do seu produto.

Uma vez que é reconhecida a falta de atualidade da cartografia de solos disponível, os resultados cartográficos obtidos por modelação foram cruzados com a cartografia COS 2018, tendo sido reclassificadas como territórios artificializados todas as áreas que correspondem a zonas urbanizadas e impermeabilizadas artificialmente (e.g. com betão ou asfalto), onde o solo potencialmente erodível foi selado por intervenção antrópica.

A suscetibilidade atual e futura, para 2050 e nos dois cenários considerados, foi classificada numa escala única que contempla 4 classes de suscetibilidade, estabelecidas em função da erosão potencial em ton/ha.ano, tal como expresso na tabela 5.1:

Tabela 5.1 – Classificação da suscetibilidade de erosão potencial do solo.

Código	Classe de suscetibilidade	de ton/ha.ano
I	Muito elevada	>= 55
II	Elevada	25 – 55
III	Moderada	10 – 25
IV	Reduzida	< 10

#### 5.1.4 Instabilidade de vertentes

A suscetibilidade à ocorrência de movimentos de massa em vertentes foi avaliada com recurso a um método estatístico bivariado de base Bayesiana, o Valor Informativo (VI), utilizando como fatores condicionantes o declive, a exposição das vertentes, a geologia, a curvatura das vertentes (perfil transversal), o uso e ocupação do solo, o índice de posição topográfica e o índice topográfico de humidade. Como variável dependente utilizou-se um inventário de movimentos de massa em vertentes que conta com 4047 ocorrências identificadas em 19 municípios da região de Lisboa e Vale do Tejo, incluindo Sesimbra, Setúbal e Palmela.

Os movimentos de massa em vertentes foram cruzados com os fatores de predisposição da instabilidade de vertentes classificados e o peso das classes de cada fator foi estabelecido com recurso à primeira equação do método do Valor Informativo (Zêzere, 2002) (equação 5):

$$I_i = \ln \frac{S_i/N_i}{S/N} \quad (5)$$

onde:

$I_i$  – Valor Informativo da variável  $i$ ;

$S_i$  - número de unidades de terreno (célula com 100 m<sup>2</sup>) com movimentos de massa em vertentes e com a presença da variável  $X_i$  (classe de fator condicionante  $y$ );

$N_i$  - número de unidades de terreno com a presença da variável  $X_i$ ;

$S$  - número total de unidades de terreno com movimentos de massa em vertentes;

$N$  - número total de unidades de terreno da área de estudo.

O VI total de uma unidade de terreno  $j$  (célula com 100 m<sup>2</sup>) é determinado pela segunda equação do Método do Valor Informativo (Zêzere, 2002) (equação 6):

$$I_j = \sum_{i=1}^m X_{ji} I_i \quad (6)$$

Onde:

$I_j$  – Valor Informativo total na unidade de terreno  $j$  (célula);

$n$  – número de variáveis;

$X_{ij}$  - 1 se a classe da variável está presente na unidade de terreno  $j$  (célula); 0 se a classe da variável não está presente.

A **Figura 5.2** representa a curva de predição do modelo de suscetibilidade, construída a partir do cruzamento dos resultados da aplicação da equação (6) na área do PLAAC Arrábida com as áreas instabilizadas por 197 movimentos de massa em vertentes que totalizam 768 800 m<sup>2</sup>. Estes movimentos de massa em vertentes foram inventariados em 2012 com interpretação de fotografia aérea e trabalho de campo. Trata-se, no essencial, de deslizamentos superficiais desencadeados pela precipitação. Não é conhecida a data de ocorrência da maioria dos movimentos, mas considera-se que o tempo característico de manutenção destas manifestações de instabilidade na paisagem não é superior a 20 anos. Deste modo, para efeitos de modelação, assume-se que os 197 movimentos de massa em vertentes poderão ter ocorrido num intervalo temporal de 20 anos, pelo que a área média instabilizada anualmente no território do PLAAC Arrábida foi de 38440 m<sup>2</sup>.

A figura 5.2 representa igualmente 7 classes de suscetibilidade definidas pelas quebras de declive na curva de predição, onde a Classe I corresponde à suscetibilidade mais elevada e a classe VII corresponde à suscetibilidade mais baixa. Assumindo a capacidade preditiva de cada classe de suscetibilidade expressa na tabela 5.7 e considerando o valor médio anual de área instabilizada de 38 440 m<sup>2</sup>, nos 20 anos anteriores a 2012, foi estimada a probabilidade atual de ocorrência de movimentos de massa em vertentes, com recurso à equação (3).

$$P_{iy} = 1 - \left(1 - \frac{T_{slide}}{T_y}\right) \times predy \quad (3)$$

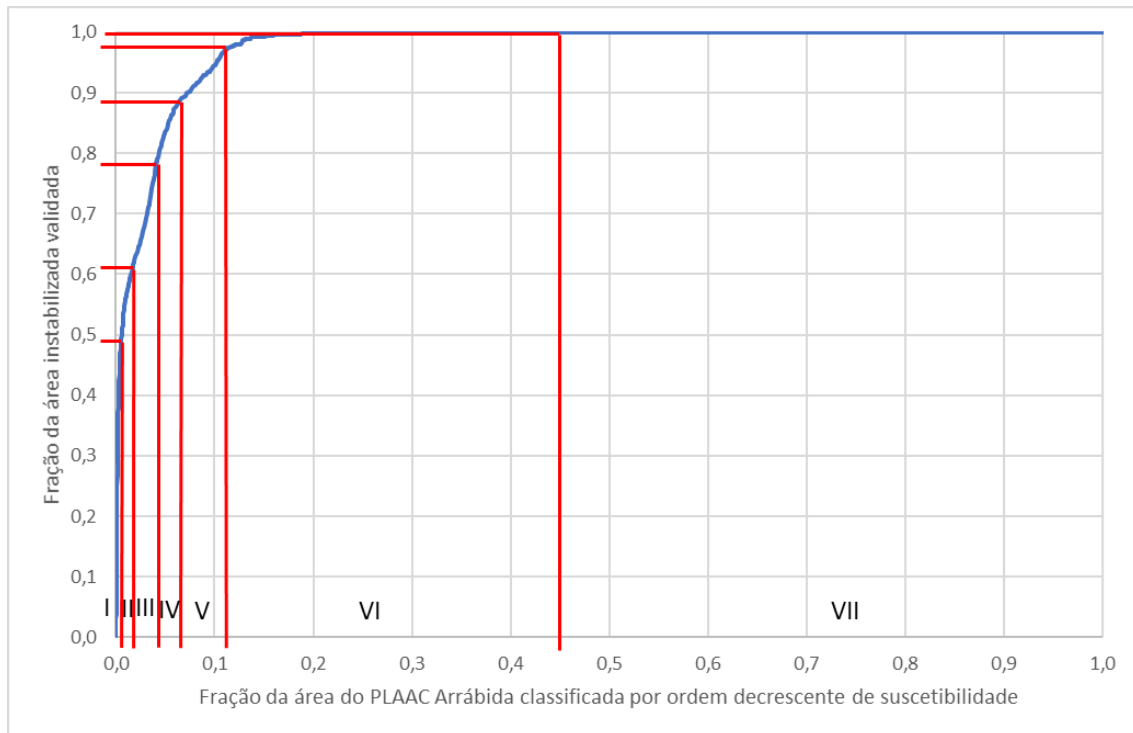
Onde:

$P_{ij}$  - probabilidade de ocorrência de movimento de massa em vertente na célula  $j$  na classe de suscetibilidade  $y$ ;

$T_{slide}$  – é a área de instabilidade total expectável num determinado período;

$T_y$  – é a área total da classe de suscetibilidade  $y$ ;

$P_{redy}$  – é a capacidade preditiva da classe de suscetibilidade  $y$ .



**Figura 5.2 – Curva de predição do modelo de suscetibilidade a movimentos de massa em vertentes na área do PLAAC Arrábida. As linhas a vermelho definem as 7 classes de suscetibilidade identificadas.**

Uma vez que a data de ocorrência da generalidade dos movimentos de massa em vertentes inventariados na área do PLAAC Arrábida é desconhecida, não é possível estudar os limiares críticos de precipitação responsáveis pelo seu desencadeamento. No entanto, esta região encontra-se próxima geograficamente de Lisboa e da região a norte de Lisboa, para as quais existe uma literatura abundante sobre o assunto (e.g. Zêzere et al, 2005; Vaz et al., 2018) e que aponta para um limiar de regressão de  $R = 5,5D + 124,6$  e um limiar mínimo de  $R = 4,4D + 56,5$ , onde  $R$  é a precipitação crítica que desencadeia movimentos de massa em vertentes e  $D$  é o número de dias consecutivos (Vaz et al., 2018). Adicionalmente, os movimentos de massa em vertentes existentes na área do PLAAC Arrábida estão tipicamente associados a episódios de chuva intensa com a duração de alguns dias (5 a 15 dias).

Num trabalho recente, Araújo (2021) projetou os limiares críticos de precipitação para a instabilidade de vertentes na região a norte de Lisboa para o final do século XXI, no quadro das alterações climáticas e para os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5, considerando 4 escalas de tempo de precipitação acumulada (1 dia, 10 dias, 30 dias e 60 dias). Tendo em conta a duração do período crítico de precipitação mais característico para o desencadeamento dos movimentos de massa em vertentes na área do PLAAC Arrábida, assumem especial interesse as projeções para a duração de 10 dias, relativamente às quais é expectável, no final do século XXI, um incremento da

frequência de 5% no caso do cenário RCP 4.5, e uma redução da frequência de 10% no caso do cenário RCP 8.5 (Araújo, 2021).

A estimativa das probabilidades futuras de ocorrência de movimentos de massa em vertentes na área do PLAAC Arrábida teve em consideração os limiares críticos de precipitação estabelecidos para a região de Lisboa por Vaz et al. (2018) e as projeções de Araújo (2021), que se assumem como válidas para a área de estudo. Deste modo, é possível estimar, para a área do PLAAC Arrábida, uma área média instabilizada anual nos últimos 30 anos do século XXI (2070-2100), de 40 362 m<sup>2</sup> e 34 596m<sup>2</sup> (RCP 4.5 e RCP 8.5, respetivamente), que comparam com os 38 440 m<sup>2</sup> anuais estimados para a atualidade.

### 5.1.5 Inundações fluviais

As inundações fluviais características que ocorrem na área do PLAAC Arrábida decorrem de cheias rápidas, que se verificam em bacias hidrográficas de pequena e média dimensão.

A avaliação da suscetibilidade a cheias teve em consideração a documentação disponível a partir de trabalhos anteriores, nomeadamente: (i) as zonas ameaçadas pelas cheias delimitadas no âmbito do Quadro Regional da Reserva Ecológica Nacional da AML; (ii) as zonas inundáveis definidas nos Planos de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI), disponibilizadas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA); e (iii) as zonas ameaçadas pelas cheias traçadas ao nível municipal, no âmbito da delimitação da Reserva Ecológica Nacional. Foram ainda identificadas lagoas e albufeiras como corpos de água permanente.

Adicionalmente, a identificação das linhas de água com maior propensão para a geração de cheias foi realizada com recurso ao método descrito em Reis (2011) e Santos et al. (2019). Segundo o modelo adotado, as variáveis condicionantes descritivas - área de drenagem acumulada, declive e permeabilidade relativa - foram recolhidas em estrutura matricial para a totalidade das bacias drenantes, inclusivamente quando se estendem para além dos limites da área do PLAAC Arrábida. Seguidamente, por Análise Multicritério e segundo um processo iterativo – que incluiu a sua validação no terreno e por evidências históricas –, foi aferida a ponderação a utilizar no modelo final de suscetibilidade dos cursos de água para a ocorrência de cheias. Para estes cursos de água assim identificados, no pormenor, a delimitação das áreas inundáveis por cheias considerou a área contígua às margens dos cursos de água que se estende até à linha alcançada pela cheia máxima, interpretada através de critérios geomorfológicos, apoiados em informação topográfica, pedológica e interpretação de fotografia aérea ortorretificada.

A suscetibilidade à inundações por cheias rápidas foi classificada em 3 classes (elevada, moderada e reduzida) que traduzem não apenas a propensão para a ocorrência de inundações, mas também a magnitude expectável, face à configuração das áreas inundáveis e ao seu enquadramento dentro das respetivas bacias hidrográficas.

As cheias rápidas na área de estudo estão associadas a episódios de chuvas muito intensas e concentradas no tempo, tipicamente em períodos de algumas horas. Neste contexto, face à ausência de dados generalizados de precipitações horárias, consideraram-se as precipitações diárias como indicador de referência para a estimativa das probabilidades de ocorrência de cheias rápidas no futuro, para os dois cenários climáticos analisados, tendo como referência a situação atual.

A análise da cenarização climática (PLAAC-Arrábida) mostrou que existirá um aumento no número médio de dias com precipitação  $\geq 20$  mm no inverno, mais acentuado no RCP 4.5, no final do século XXI. Os resultados obtidos

por Araújo (2021), na projeção dos limiares críticos de precipitação para a instabilidade de vertentes na região a norte de Lisboa para o final do século XXI, no quadro das alterações climáticas e para os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5, apontam no mesmo sentido. A este respeito, convém ter presente que os episódios de chuva muito intensa que desencadeiam movimentos de massa em vertentes superficiais são igualmente responsáveis pela ocorrência de cheias rápidas. A ocorrência simultânea dos dois tipos de processos verificou-se na Área Metropolitana de Lisboa, por exemplo, em novembro de 1967 e em novembro de 1983.

Tendo em conta a curta duração dos episódios de precipitação que desencadeiam as cheias rápidas, assumem particular interesse as projeções efetuadas por Araújo (2021) para as chuvas extremas com duração de 1 dia, relativamente às quais é expectável, no final do século XXI, um incremento da frequência de 9 % e 6 %, para o RCP 4.5 e RCP 8.5, respetivamente (Araújo, 2021).

Assumindo as projeções de Araújo (2021) como válidas para a área do PLAAC Arrábida e admitindo que a área inundável representada na suscetibilidade atual à inundação por cheias rápidas corresponde ao período de retorno de 100 anos (probabilidade anual de 1 %),   possível estimar o período de retorno de uma área inundada equivalente no final do século para o RCP 4.5 (91,7 anos) e para o RCP 8.5 (94,3 anos).

Refira-se que estas estimativas estão em consonância com as proje es do Plano de Gestão dos Riscos de Inunda es 2022/2027 para a RH6 – Sado e Mira (APA, 2020). A análise efetuada, neste documento, aos eventuais impactos das altera es climáticas nos caudais de ponta de cheia para o período de retorno de 100 anos, teve por base a informa o disponibilizada no portal do clima (<http://portaldoclima.pt/pt/>) e considerou que haverá um aumento da frequência de eventos extremos, com a ocorrência de precipita es de grande intensidade, concentradas em períodos curtos, sendo expectável um aumento das intensidades de precipita o associadas ao período de retorno de 100 anos. Adicionalmente, foi estimada a possível varia o dos caudais de ponta para o período de retorno com probabilidade de ocorrência média (T = 100 anos). Consideraram-se os valores de precipita o média mensal referentes ao período 2041-2070, de modo a considerar cenários aplicáveis a um futuro intermédio. Para ambos os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5 foram calculadas as m dias das anomalias dos meses de inverno, de dezembro a fevereiro, e selecionada a média mais elevada, que se definiu como a percentagem de majora o a aplicar aos hidrogramas de cheia (APA, 2020). De acordo com esta metodologia, a varia o expectável nos caudais de ponto de cheia na bacia do Sado está compreendida entre 3 e 4 %, o que   compatível com a redu o estimada no período de retorno para a cheia centenária.

### 5.1.6 Inunda es estuarinas

A avalia o da suscetibilidade a inunda o estuarina teve em considera o a documenta o disponível a partir de trabalhos anteriores, nomeadamente a delimita o da cheia centenária na zona do estuário do Sado, produzida pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).

A delimita o das áreas sujeitas a inunda o estuarina no final do século XXI teve em conta as proje es disponibilizadas pela NASA em articula o com o IPCC (2021), acessíveis em [<https://sealevel.nasa.gov/>], que apontam para subidas do nível do mar no litoral português, até 2100, de 0,59 m e 0,79 m, respetivamente para os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5 (SSP2-4.5 e SSP5-8.5, na nomenclatura dos cenários climáticos introduzida pelo IPCC em 2021). Adicionalmente, foram utilizadas como referência as modela es disponibilizadas no *Coastal Risk Screening Tool* do *Climate Central* [<https://coastal.climatecentral.org/>] (Kulp e Strauss, 2019), considerando as seguintes condi es de cenário:



- Fonte da projeção da subida do nível do mar: dados do 'estado da arte' consensualizados (IPCC, 2021);
- Tipo de projeção: subida do nível do mar + efeito local da cheia moderada, com 10 % de probabilidade anual de excedência. Os dados do incremento provocado pela cheia baseiam-se no trabalho de Muis et al. (2016).
- Ano: 2100
- Incerteza (favorável; desfavorável): A incerteza favorável significa que a emissão de gases com efeito de estufa terá efeitos menos gravosos na subida do nível do mar, relativamente ao espectável pelos cientistas. A incerteza desfavorável significa o oposto. Neste trabalho, assumiu-se incerteza desfavorável, representada pelo percentil 95 das projeções da subida do nível do mar.
- Trajetória de emissões:
  - (a) cortes moderados (RCP 4.5): as emissões globais de gases com efeito de estufa atingem o seu pico perto de 2040 e depois diminuem, resultando num incremento de temperatura de cerca de 2,7°C, acima dos níveis pré-industriais, até 2100;
  - (b) emissões descontroladas (RCP 8.5): as emissões globais de gases com efeito de estufa aumentam rapidamente durante a maior parte do século, duplicando aproximadamente até 2050 e resultando num incremento da temperatura de cerca de 4,4°C, acima dos níveis pré-industriais, até 2100.

### 5.1.7 Calor excessivo

Para a caracterização das situações atuais de calor excessivo, considerou-se a distribuição espacial dos dias muito quentes (com temperatura máxima  $\geq 35$  °C) obtida por modelação para o período de referência de 1970-2000, a partir de dados disponíveis no Portal do Clima (<http://portaldoclima.pt/pt/>).

A análise das projeções climáticas até ao final do século compreendeu a espacialização das anomalias projetadas e a caracterização da sua diversidade espaço-temporal.

Na cenarização do clima futuro utilizou-se o *ensemble* dos modelos climáticos regionais, a partir do *ensemble* dos modelos globais, disponíveis no Portal do Clima, projetados para o final do século XXI e considerando dois cenários globais de emissões de gases com efeitos de estufa: RCP 4.5 e RCP 8.5.

A apresentação dos resultados das situações de calor no futuro apoia-se nas unidades morfoclimáticas (UMC) caracterizadas na atividade 2.3, de forma a sintetizar os contrastes regionais do clima projetado.

A suscetibilidade atual e futura, nos dois cenários considerados, foi classificada numa escala única que contempla 5 classes de suscetibilidade, estabelecidas em função do número de dias muito quentes (aqueles com temperatura máxima  $\geq 35$  °C) registados por ano: reduzida (2 a 5 dias); moderada (5 a 10 dias); elevada (10 a 20 dias); muito elevada (20 a 30 dias); extrema (30 a 44 dias).

### 5.1.8 Secas

Seguindo as recomendações da Organização Meteorológica Mundial, a identificação e caracterização dos eventos de seca meteorológica foi feita através da aplicação do índice SPI (*Standardized Precipitation Index*), que permite analisar a sua frequência e intensidade. A suscetibilidade atual à ocorrência de seca foi determinada a partir da



variação dos valores de SPI obtidos para o período de referência simulado de 1971-2000, a partir de dados disponíveis no Portal do Clima (<http://portaldoclima.pt/pt/>).

Para a cenarização da seca no futuro utilizou-se o *ensemble* dos modelos climáticos regionais, a partir do *ensemble* dos modelos globais, disponíveis no Portal do Clima, projetados para o final do século XXI e considerando dois cenários globais de emissões de gases com efeitos de estufa: RCP 4.5 e RCP 8.5.

A apresentação dos resultados das situações de seca apoia-se nas unidades morfoclimáticas (UMC) caracterizadas na atividade 2.3, de forma a sintetizar os contrastes regionais projetados.

A suscetibilidade à seca meteorológica atual e futura, nos dois cenários considerados, foi classificada numa escala única que contempla 3 classes de suscetibilidade, estabelecidas em função dos valores do índice SPI: Moderada (-0,05 a -0,29); Elevada (-0,30 a -0,99); e Muito elevada (-1,00 a -1,09).

### 5.1.9 Tempestades de vento

Na área de estudo ocorrem frequentemente tempestades de vento dos quadrantes sudoeste e noroeste. Para a caracterização das tempestades de vento extremas foram escolhidas duas situações típicas que ocorreram de 1974 a 2014, a partir dos períodos de retorno das intensidades médias máximas do vento a 10 m do solo, observadas na estação meteorológica de Lisboa/Portela. As simulações do vento foram efetuadas com o *software WASP Engineering 4.0* de acordo com as seguintes condições de partida: a) Direção predominante do vento: 340° (Noroeste); intensidade máxima horária do vento: 17,9 m/s; b) Direção predominante do vento: 220° (Sudoeste); intensidade máxima horária do vento: 17,7 m/s. Os resultados das simulações foram cruzados em ambiente SIG, resultando três classes de suscetibilidade, descritas na tabela 5.2.

Para a cenarização do vento no futuro utilizou-se o *ensemble* dos modelos climáticos regionais, a partir do *ensemble* dos modelos globais, disponíveis no Portal do Clima, projetados para o final do século XXI e considerando dois cenários globais de emissões de gases com efeitos de estufa: RCP 4.5 e RCP 8.5.

A este respeito, as projeções apontam para mudanças pouco significativas ou nulas no que respeita à velocidade média do vento (a 10 metros do solo). No mesmo sentido, não se projetam alterações estatisticamente significativas em relação ao número de dias com vento forte ( $\geq 10,8$  m/s), até ao final do século, em qualquer das Unidades Morfoclimáticas identificadas na área do PLAAC Arrábida e para qualquer dos cenários forçadores (RCP 4.5 e RCP 8.5). Neste contexto, é apresentado apenas um mapa de suscetibilidade ao vento forte, que é representativo para a situação atual e para o final do século XXI, para os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5.

**Tabela 5.2. Definição das classes de suscetibilidade a tempestades de vento.**

		Noroeste - 340° (m/s)		
		> 22	18 – 22	< 18
Sudoeste 220° (m/s)	> 22	Elevada	Elevada	Moderada
	18 – 22	Elevada	Moderada	Reduzida
	< 18	Moderada	Reduzida	Reduzida

Fonte: PMAAC-AML (2018)

## 5.2 Perigos climáticos futuros

### 5.2.1 Incêndios rurais/florestais

A tabela 5.3 sistematiza as probabilidades de incêndio rural/florestal na área do PLAAC Arrábida, em 30 anos no final do século XXI, expressas por célula (pixel) de 625m<sup>2</sup>, assumindo que o uso e a ocupação do solo se mantêm invariantes. Refira-se que a manutenção do atual uso e ocupação do solo até ao final do século XXI é altamente improvável, também em resultado das alterações climáticas em curso. No entanto, não existem ainda projeções fiáveis disponíveis para a evolução deste tema até ao final do século, facto que justifica a opção de o considerar invariante, para efeitos de modelação.

**Tabela 5.3. Probabilidade de incêndio rural/florestal na área do PAAC Arrábida (por célula de 625m<sup>2</sup> em 30 anos).**

Classe de suscetibilidade	Área (ha)	Capacidade preditiva	Probabilidade de arder (%) por célula de 625m <sup>2</sup> , em 30 anos		
			Atual	2100 (RCP 4.5)	2100 (RCP 8.5)
I	18600,8	0,600	11,4	25,6	36,0
II	18211,6	0,199	3,9	8,7	12,2
III	18099,9	0,152	3,0	6,7	9,4
IV	7150,6	0,037	1,8	4,1	5,8
V	6864,3	0,012	0,6	1,3	1,9

Os mapas de perigosidade atual e futura de incêndio rural/florestal (com cenários RCP 4.5 e RCP 8.5) foram classificados em 5 classes, de acordo com a tabela 5.4 e são apresentados na figura 5.3, figura 5.4 e figura 5.5.

**Tabela 5.4. Classes de perigosidade de incêndio rural/florestal, estabelecidas em função da probabilidade de arder.**

Probabilidade de arder (%) por célula de 625m <sup>2</sup> , em 30 anos	Classe de perigosidade
>25	Extrema
10-25	Muito elevada
6-10	Elevada
2-6	Moderada
1-2	Reduzida
<1	Muito reduzida

O agravamento da perigosidade dos incêndios rurais/florestais é evidente, sendo que a probabilidade, por pixel, de arder na classe de suscetibilidade mais elevada (classe I), num período de 30 anos, que atualmente é de cerca de 11,4 %, aumentará no final do século para mais do dobro no cenário RCP 4.5 (25,6 %) e para mais do triplo no cenário RCP 8.5 (36 %).

A tabela 5.5 sintetiza a extensão das classes de perigosidade aos incêndios rurais/florestais elevada, muito elevada e/ou extrema, expressa em % da superfície das freguesias do município de Palmela, na atualidade e no final do século XXI, nos cenários RCP 4.5 e RCP 8.5. Refira-se que as megaclasses da COS “territórios artificializados”, “zonas húmidas” e “corpos de água” não são consideradas nesta análise.

Atualmente, as 3 classes de perigosidade mais elevada abrangem 3,7 % da área rural/florestal do município de Palmela, apresentando a sua maior expressão nas freguesias de Palmela e Quinta do Anjo, onde abrangem, respetivamente, 14 % e 9,4 % da área disponível para arder.

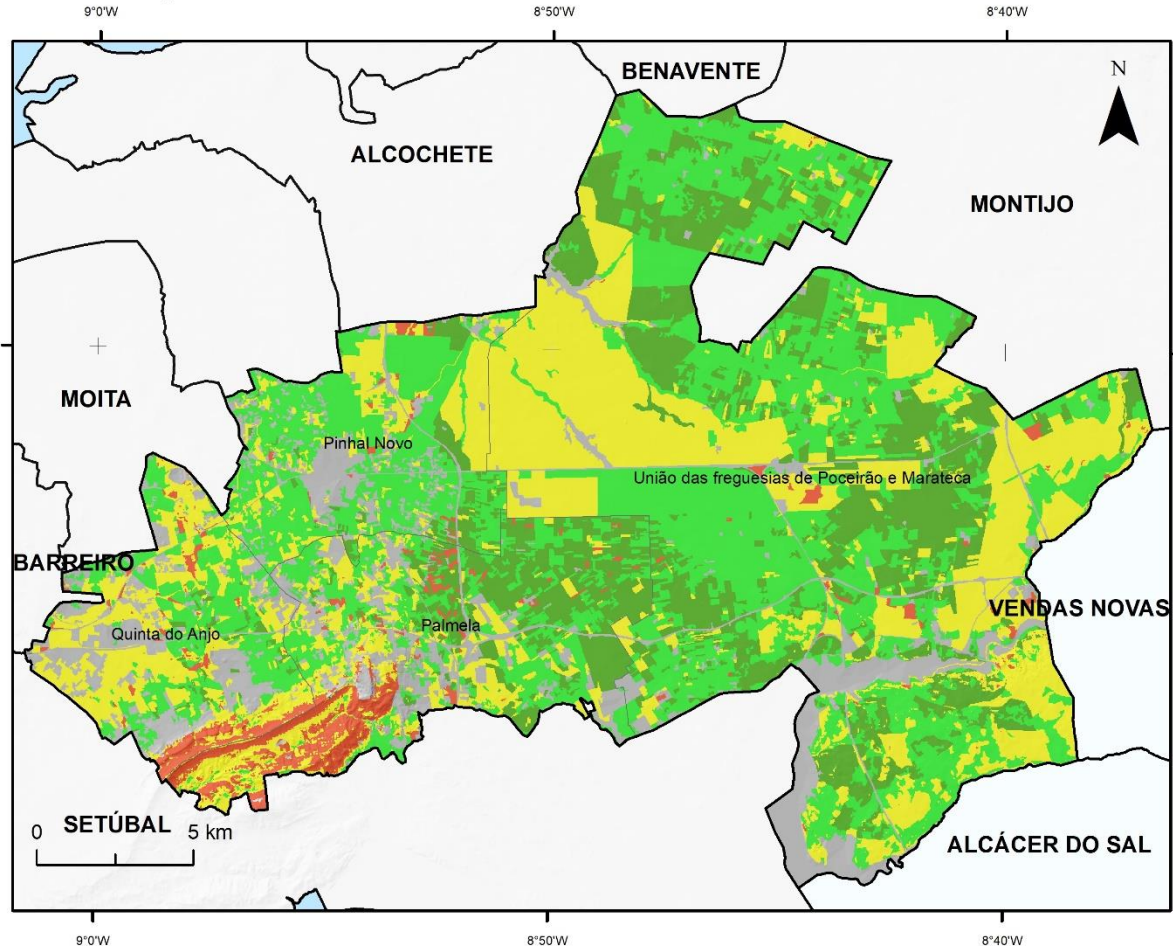
No final do século XXI, no cenário RCP 4.5, a expressão territorial das 3 classes de perigosidade mais altas (elevada, muito elevada e/ou extrema) alarga-se a 36,8 % da área rural/florestal do município de Palmela. As

freguesias de Palmela e Quinta do Anjo continuam a destacar-se, com 39,7 % e 59,1 % dos respetivos territórios integrados nas 3 classes de perigosidade mais alta.

A perigosidade de incêndio rural/florestal no final do século XXI vai acentuar-se significativamente, caso se materialize o cenário RCP 8.5. As 3 classes de perigosidade mais alta estendem-se a 67,8 % da área rural/florestal e ultrapassam 88 % do território disponível para arder na freguesia de Quinta do Anjo. Nas restantes freguesias do município de Palmela a expressão territorial das 3 classes de perigosidade mais alta é igualmente muito significativa, nunca inferior a 64,5 % das respetivas áreas rurais/florestais.

**Tabela 5.5. Áreas com perigosidade elevada, muito elevada e/ou extrema aos incêndios rurais/florestais, expressa em % da superfície das freguesias do município de Palmela**

Freguesia	Atual	Futuro (RCP 4.5)	Futuro (RCP 8.5)
Palmela	14,0	39,7	65,1
Quinta do Anjo	9,4	59,1	88,8
Pinhal Novo	1,7	26,8	72,9
União das freguesias de Poceirão e Marateca	0,7	34,5	64,5
<b>Total do município</b>	<b>3,7</b>	<b>36,8</b>	<b>67,8</b>



Limite de freguesia
  Limite do município

**Perigosidade de incêndio rural/florestal (atual)**



Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Janeiro, 2022.

**Figura 5.3 – Perigosidade atual a incêndios rurais/florestais no município de Palmela.**  
Fonte: PLAAC Arrábida.

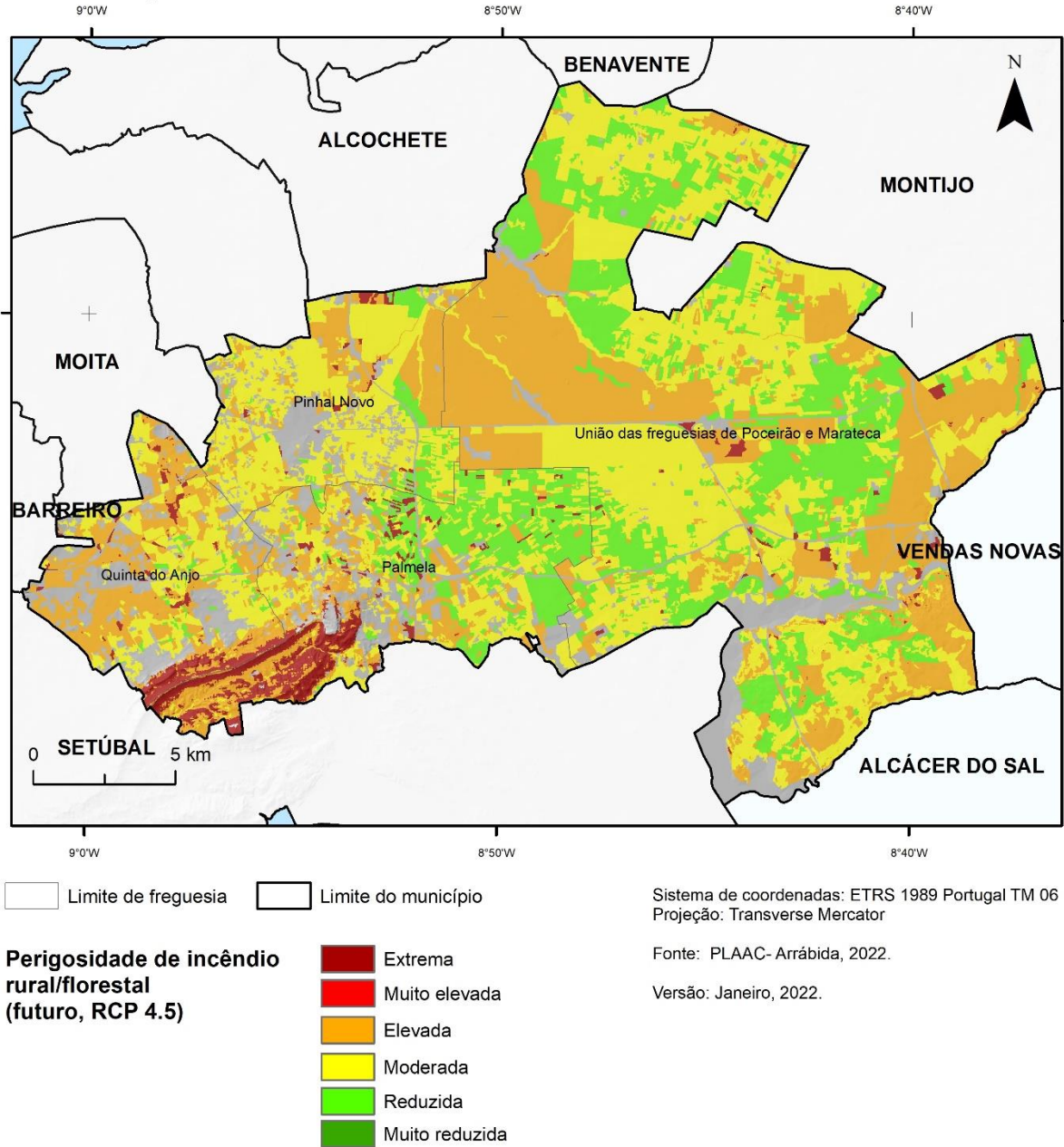


Figura 5.4 – Perigosidade futura (RCP 4.5) a incêndios rurais/florestais no município de Palmela.  
Fonte: PLAAC Arrábida.



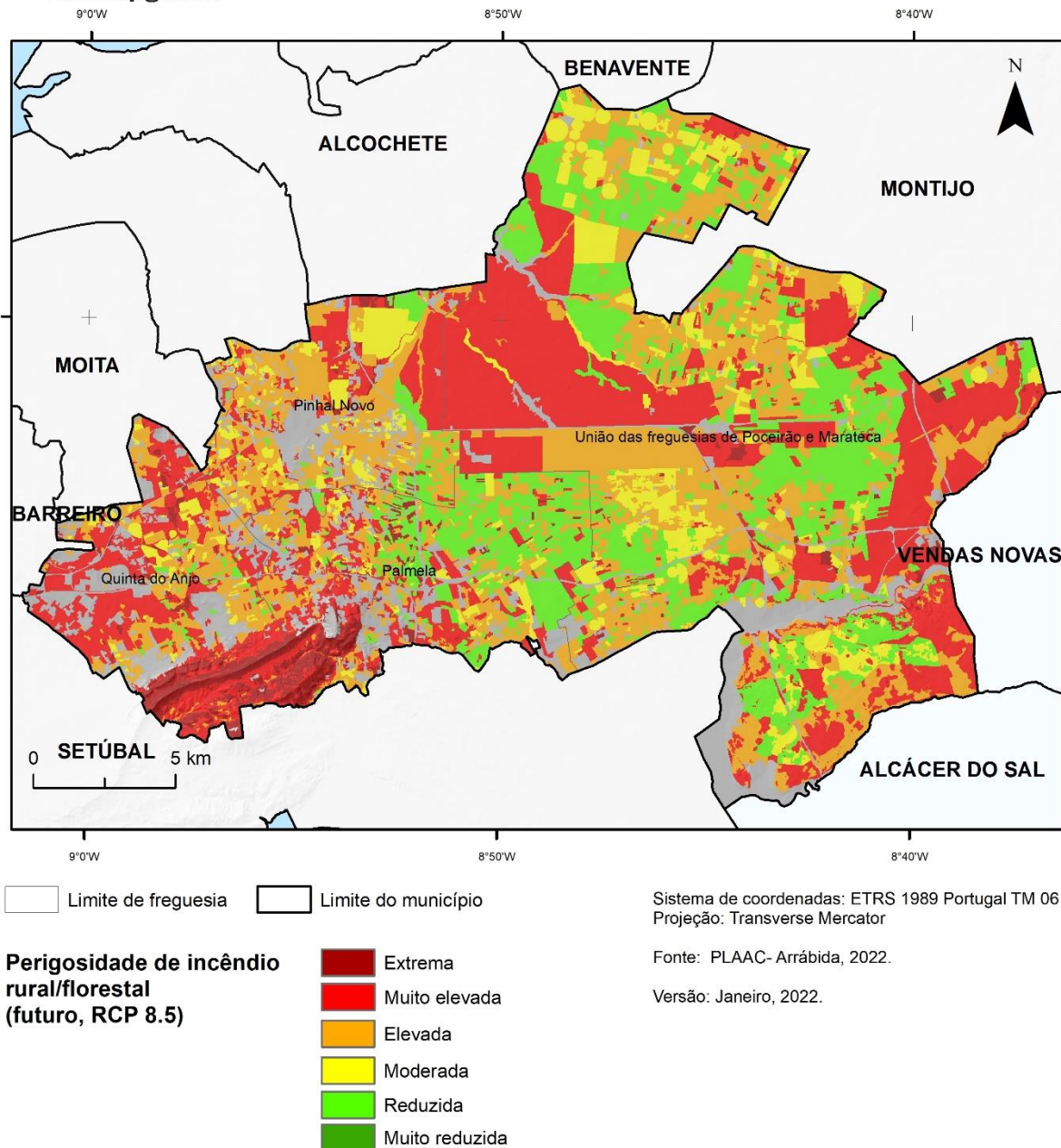


Figura 5.5 – Perigosidade futura (RCP 8.5) a incêndios rurais/florestais no município de Palmela.  
Fonte: PLAAC Arrábida.

### 5.2.2 Erosão hídrica do solo

A suscetibilidade atual a erosão hídrica potencial do solo no município de Palmela está representada na figura 5.6. A figura 5.7 e a figura 5.8 ilustram a suscetibilidade futura deste processo perigoso, projetada para 2050, nos cenários climáticos RCP 4.5 e RCP 8.5, respetivamente, assumindo que o uso e a ocupação do solo se mantém

invariantes, incluindo os territórios artificializados. O aspeto visual dos mapas não se altera demasiado, traduzindo uma evolução que não será radical.

A tabela 5.6 sistematiza a extensão das classes de suscetibilidade elevada e muito elevada à erosão hídrica potencial do solo, expressa em % da superfície das freguesias do município de Palmela, na atualidade e em 2050, nos cenários RCP 4.5 e RCP 8.5.

Atualmente, as 2 classes de suscetibilidade mais alta abrangem 5,4 % do município de Palmela, apresentando a sua maior expressão nas freguesias de Palmela e Quinta do Anjo, onde abrangem, respetivamente, 17,5 % e 10,3 % do território. Em termos relativos e absolutos, a erosão hídrica potencial do solo atual é menos preocupante nas freguesias de Pinhal Novo e União das freguesias de Poceirão e da Marateca.

Em meados do século XXI, no cenário RCP 4.5, a expressão territorial das classes de suscetibilidade mais alta (elevada e muito elevada) aumenta para o equivalente a 6,7 % do território do município de Palmela. As freguesias de Palmela e Quinta do Anjo continuam a destacar-se, com 18,7 % e 11,8 % dos respetivos territórios integrados nas 2 classes de maior suscetibilidade.

A erosão hídrica potencial do solo, projetada para 2050 no cenário RCP 8.5, embora incrementemente por comparação com a atualidade, fica aquém dos valores projetados no cenário RCP 4.5, refletindo a redução mais drástica projetada para os quantitativos da precipitação. A expressão territorial das 2 classes de suscetibilidade mais alta equivale a 6,4 % do município de Palmela, mantendo-se o destaque nas freguesias de Palmela e Quinta do Anjo com 18,3 % e 11,2 % das respetivas áreas integradas nas 2 classes de suscetibilidade mais alta.

**Tabela 5.6. Áreas com suscetibilidade elevada e/ou muito elevada à erosão hídrica do solo, expressa em % da superfície das freguesias do município de Palmela.**

Freguesia	Atual	Futuro (RCP 4.5)	Futuro (RCP 8.5)
Palmela	17,5	18,7	18,3
Quinta do Anjo	10,3	11,8	11,2
Pinhal Novo	0,8	1,7	1,2
União das freguesias de Poceirão e Marateca	2,0	3,5	3,2
<b>Total do município</b>	<b>5,4</b>	<b>6,7</b>	<b>6,4</b>

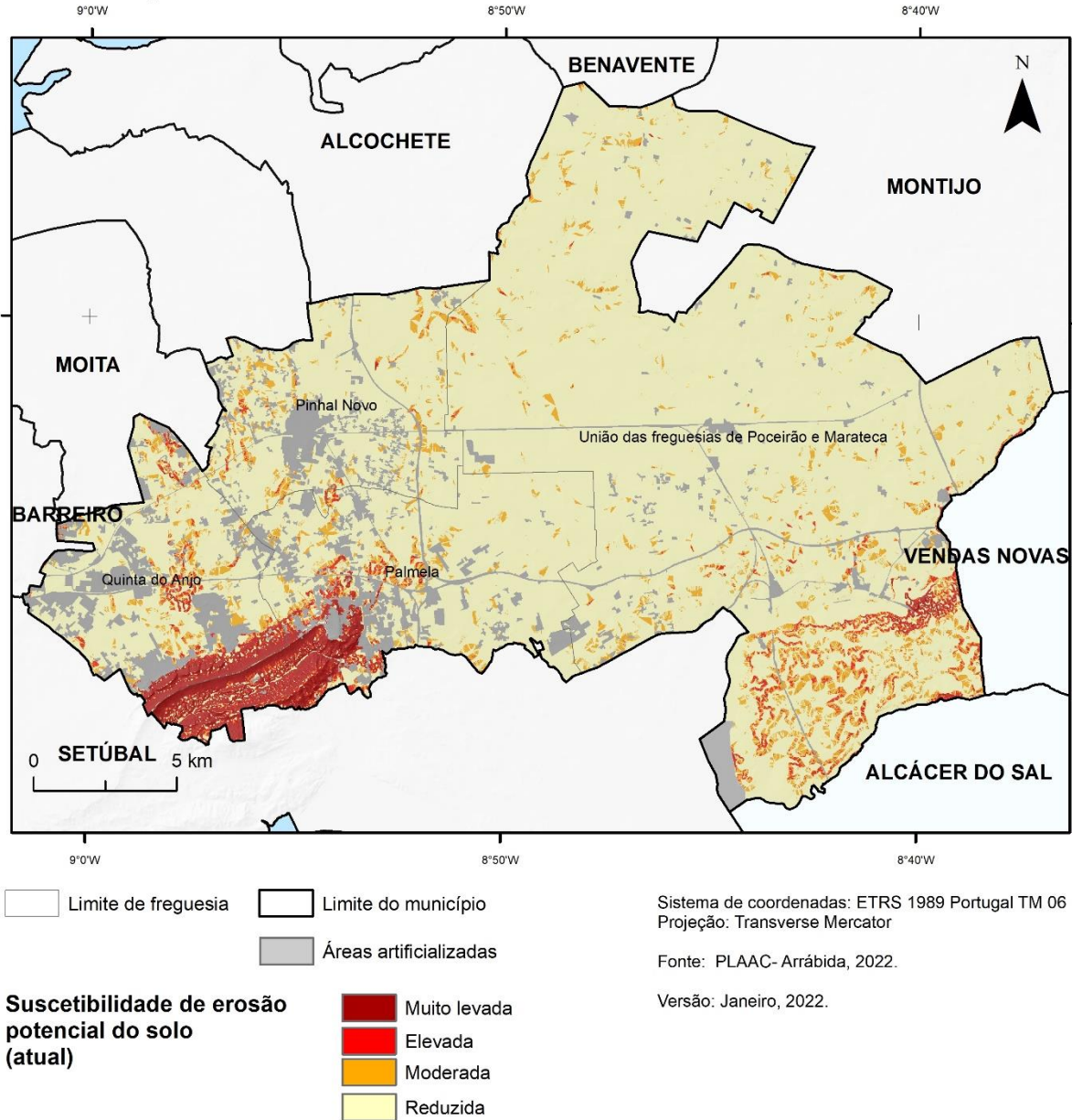


Figura 5.6 – Suscetibilidade atual a erosão hídrica do solo no município de Palmela.  
Fonte: PLAAC Arrábida.



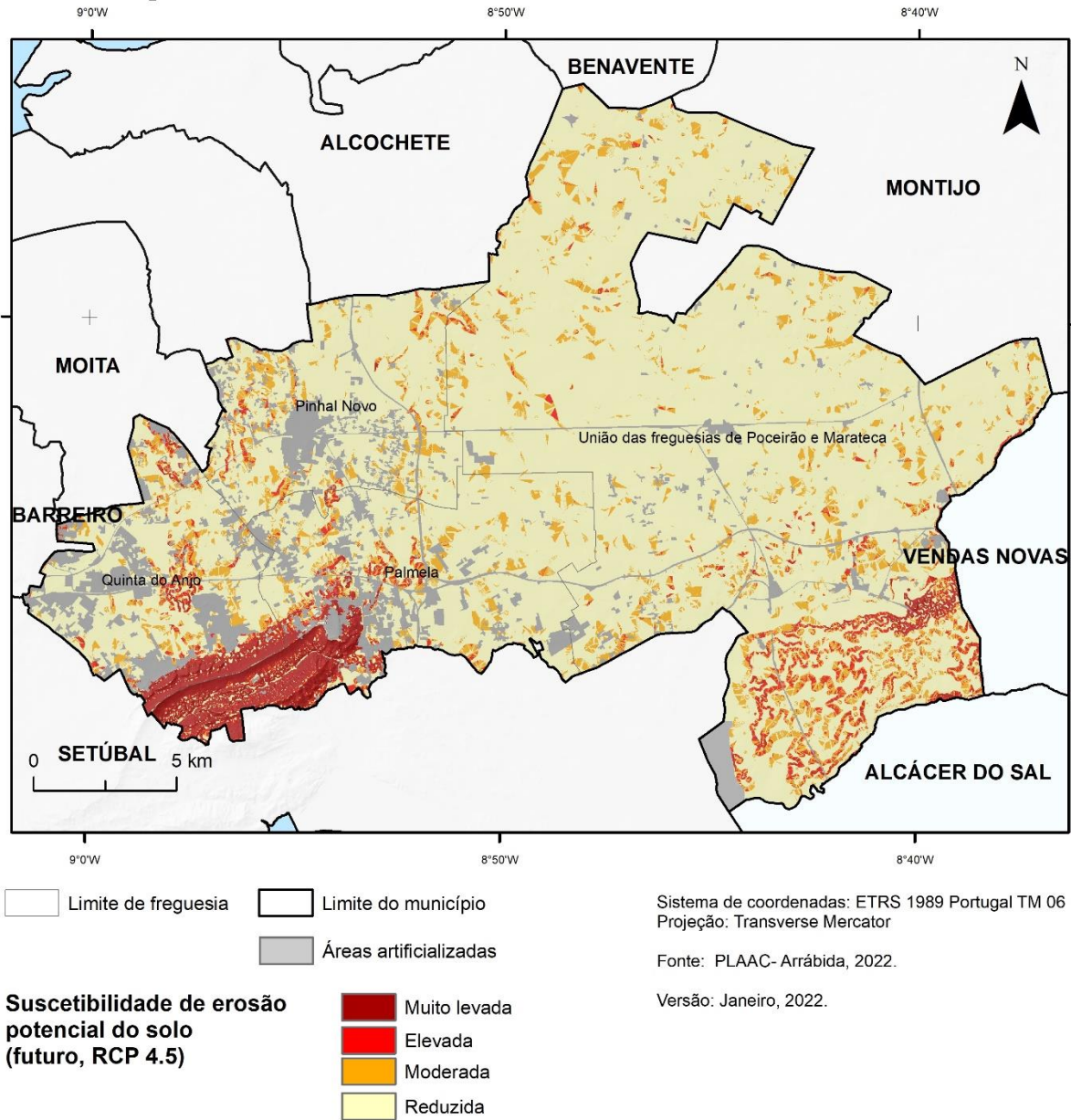


Figura 5.7 – Suscetibilidade futura (RCP 4.5) a erosão hídrica do solo no município de Palmela.  
Fonte: PLAAC Arrábida.

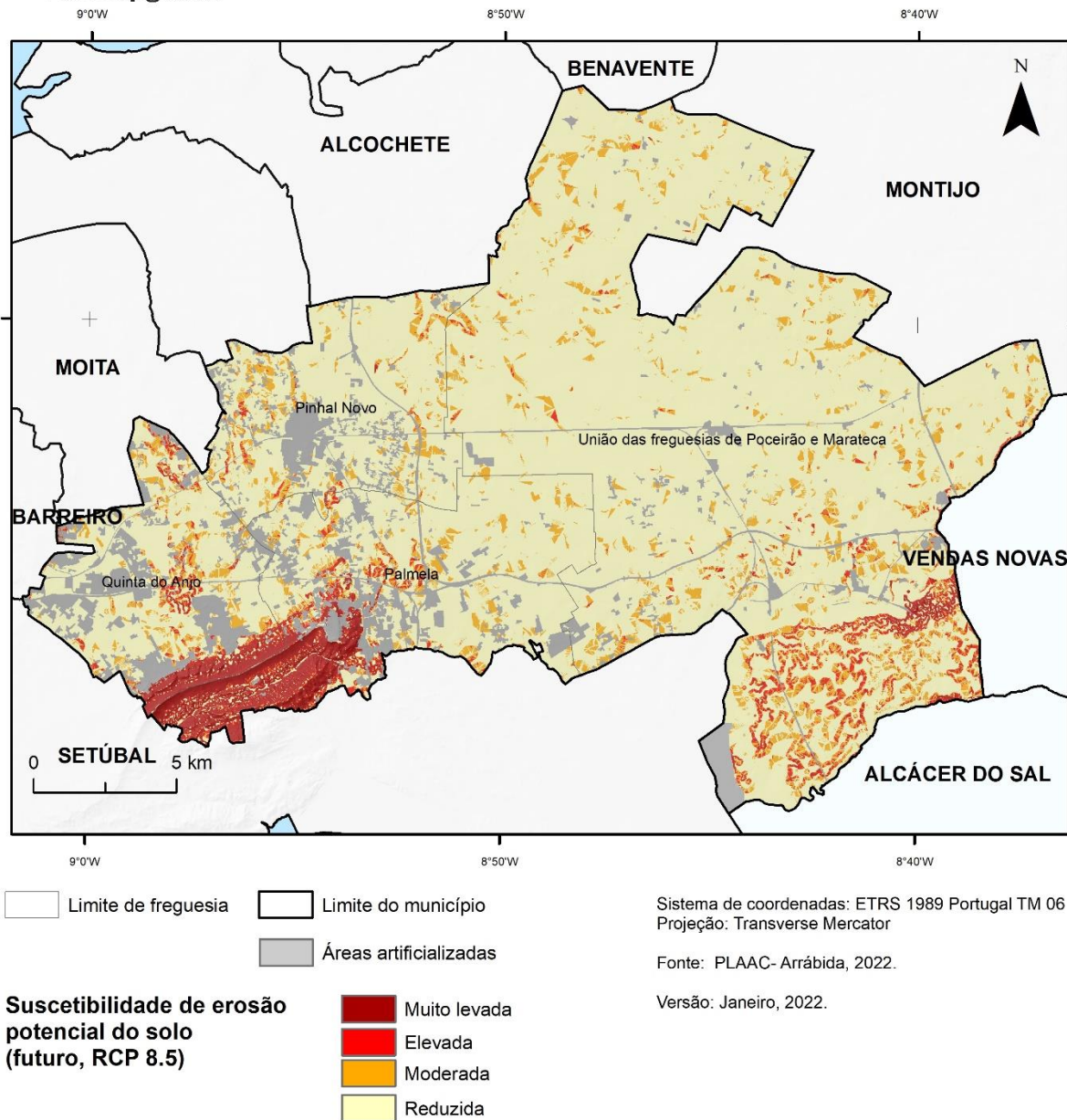


Figura 5.8 – Suscetibilidade futura (RCP 8.5) a erosão hídrica do solo no município de Palmela.  
Fonte: PLAAC Arrábida.

### 5.2.3 Instabilidade de vertentes

A tabela 5.7 apresenta as probabilidades de ocorrência de movimentos de massa em vertentes, no presente e no futuro, associadas a 7 classes de suscetibilidade definidas na área do PLAAC Arrábida. A figura 5.9 mostra a espacialização destas classes de suscetibilidade no município de Palmela.

As probabilidades apresentadas na tabela foram calculadas para cada célula de 100 m<sup>2</sup> que integra cada uma das classes de suscetibilidade e são válidas para períodos de 30 anos, na atualidade (2022-2052) e no futuro (2071-2100).

**Tabela 5.7. Probabilidade de ocorrência de movimentos de massa em vertentes (por célula de 100 m<sup>2</sup> em 30 anos).**

Classe de suscetibilidade	Área (ha)	Capacidade preditiva	Probabilidade de instabilidade (%) por célula de 100 m <sup>2</sup> , em 30 anos		
			Atual	2100 (RCP 4.5)	2100 (RCP 8.5)
I	461,2	0,4880	12,20	12,81	10,98
II	971,7	0,1168	1,39	1,46	1,25
III	2109,1	0,1651	0,90	0,95	0,81
IV	1498,3	0,0933	0,72	0,75	0,65
V	5152,3	0,1112	0,25	0,26	0,22
VI	29205,7	0,0252	0,01	0,01	0,01
VII	49574,1	0,0004	0,00	0,00	0,00

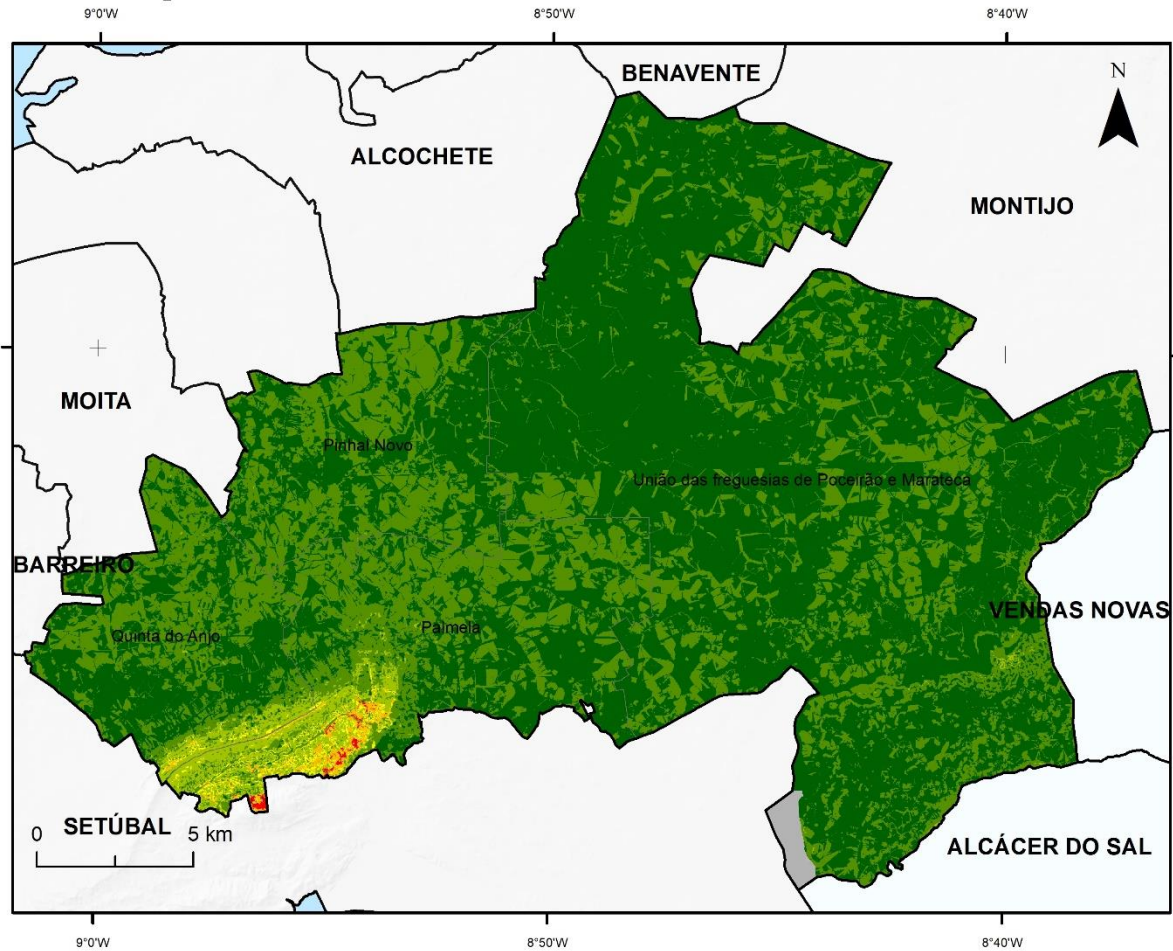
Neste trabalho apresenta-se apenas um mapa de suscetibilidade, válido para a atualidade e para o futuro, uma vez que não se esperam alterações na incidência territorial da instabilidade de vertentes, a qual é determinada por fatores de predisposição que são, a esta escala temporal, estáticos (e.g. litologia do terreno, declive, exposição e curvatura das vertentes). Porém, as probabilidades de ocorrência associadas a cada classe de suscetibilidade variam no final do século, em função do cenário considerado. Tomando como referência a classe de suscetibilidade mais elevada (classe I), verifica-se que existe uma probabilidade atual de 12,2 % para qualquer célula de 100 m<sup>2</sup> vir a ser afetada por um movimento de massa em vertente, num intervalo temporal de referência de 30 anos. A probabilidade de ocorrência de instabilidade na mesma célula aumentará para 12,81 %, no cenário RCP 4.5, no final do século, para o mesmo período temporal de referência (30 anos, ou seja, em 2071-2100). Pelo contrário, a probabilidade de ocorrência de movimento de massa em vertente na mesma célula diminuirá para 10,98 % no final do século, caso se materialize o cenário RCP 8.5.

A tabela 5.8 sintetiza a extensão das 4 classes de suscetibilidade mais elevada à instabilidade de vertentes (classes I, II, III e IV) expressa em % da superfície das freguesias do município de Palmela. As áreas sujeitas a maior perigo de instabilidade de vertentes ocupam 0,9 % do território do município de Palmela, concentrando-se a sudoeste da freguesia de Palmela (figura 5.9). As vertentes mais perigosas ocupam 5,2 % da freguesia de Palmela, sendo que nas restantes freguesias do município de Palmela o perigo atual de instabilidade de vertentes é residual ou inexistente (tabela 3.5).

**Tabela 5.8. Áreas suscetíveis à instabilidade de vertentes (classes I, II, III e IV), expressas em % da superfície das freguesias do município de Palmela.**

Freguesia	%
Palmela	5,2
Quinta do Anjo	0,6
Pinhal Novo	0,0
União das freguesias de Poceirão e Marateca	0,0
<b>Total do município</b>	<b>0,9</b>





□ Limite de freguesia

□ Limite do município

### Suscetibilidade a instabilidade de vertentes

Classes de suscetibilidade	Probabilidade de instabilidade em 30 anos (%)		
	Atual	Futuro (RCP 4.5)	Futuro (RCP 8.5)
I (máxima)	12,20	12,81	10,98
II	1,39	1,46	1,25
III	0,90	0,95	0,81
IV	0,72	0,75	0,65
V	0,25	0,26	0,22
VI	0,01	0,01	0,01
VII (mínima)	0,00	0,00	0,00

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Janeiro, 2022.

Figura 5.9 – Suscetibilidade atual e futura a instabilidade de vertentes no município de Palmela.  
Fonte: PLAAC Arrábida.

## 5.2.4 Inundações fluviais

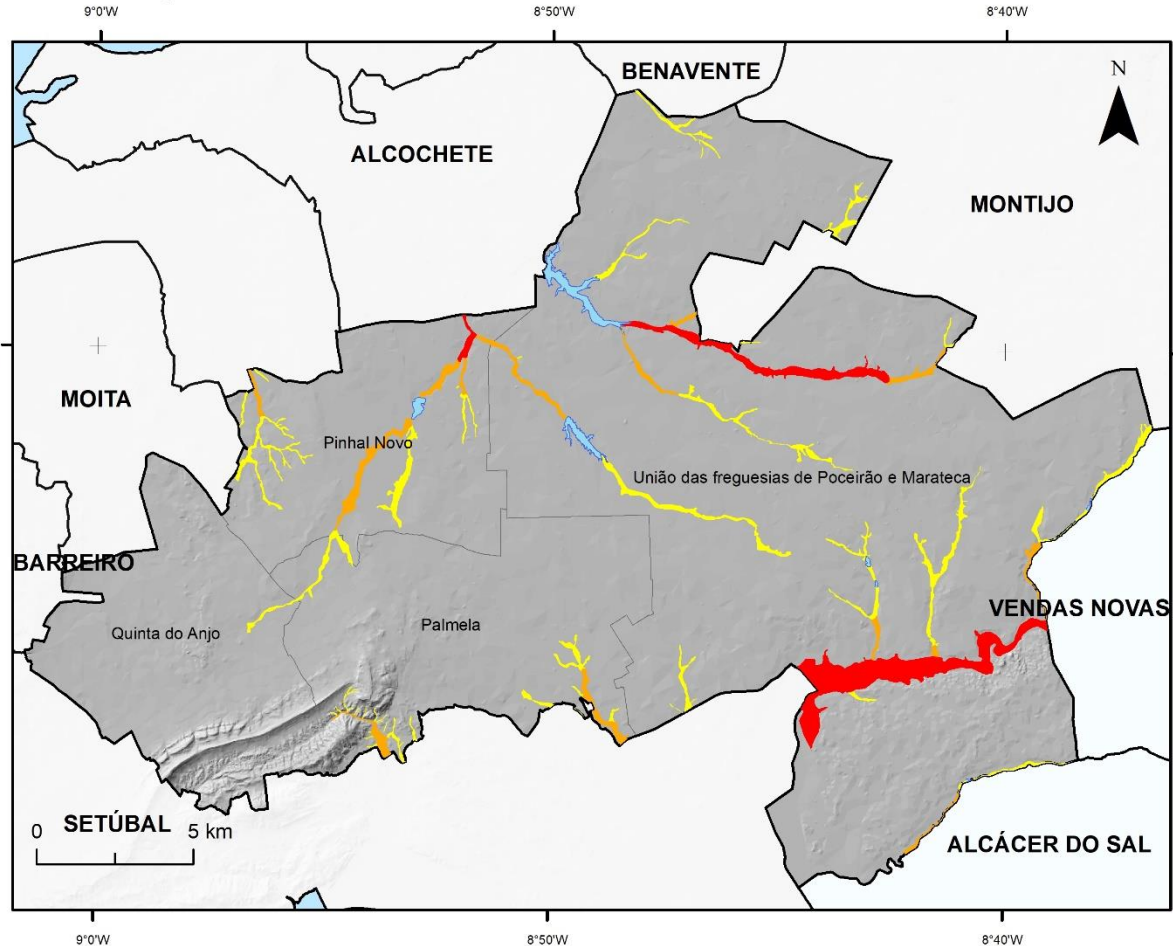
O município de Palmela está sujeito ao perigo de inundação por cheia rápida, com destaque para as bacias hidrográfica do Vale das Eras, do Vale da Vendinha, da Vala da Salgueirinha, da Vala da Venda do Alcaide e da Vala da Asseiceira.

À semelhança do procedimento adotado para a instabilidade de vertentes, apresenta-se um único mapa de suscetibilidade a inundação fluvial por cheias rápidas no município de Palmela, uma vez que não se esperam alterações significativas nas áreas inundáveis, com a eventual exceção das que decorram de intervenções antrópicas ao nível das bacias hidrográficas e/ou dos canais fluviais. Tais intervenções poderão agravar ou mitigar pontualmente a situação atual, não sendo compagináveis com um plano da escala do PLAAC Arrábida. No entanto, a exemplo da instabilidade de vertentes, os efeitos das alterações climáticas estão introduzidos na componente temporal do processo perigoso. Assim, assumindo que as áreas inundáveis representadas na figura 5.10 correspondem a uma cheia rápida com período de retorno de 100 anos, estima-se que o período de retorno de uma cheia equivalente no final do século XXI será de 91,7 anos no caso do cenário RCP 4.5 e de 94,3 anos no caso do cenário RCP 8.5. Deste modo, estes resultados mostram que, para ambos os cenários, aumenta a probabilidade de ocorrência de cheias rápidas até ao final do século XXI, no município de Palmela.

As áreas suscetíveis a cheias rápidas ocupam 4,6% da área total do município de Palmela, encontrando-se principalmente na freguesia de Poceirão e Marateca (tabela 5.9, figura 5.10). No entanto, existem contrastes acentuados no que respeita à distribuição das classes de suscetibilidade. Com efeito, a classe de suscetibilidade elevada é espacialmente mais relevante na união das freguesias de Poceirão e Marateca, onde representa 51,6 % das respetivas áreas inundáveis por cheias rápidas. Em oposição, esta classe de suscetibilidade é muito menos relevante na freguesia de Pinhal Novo, onde representa apenas 7 % da área inundável por cheia rápida. As freguesias do Palmela e Quinta do Anjo têm uma área inundável por cheia rápida reduzida, sendo que Quinta do Anjo apresenta apenas suscetibilidade reduzida.

**Tabela 5.9. Áreas suscetíveis a inundação por cheias rápidas nas freguesias do município de Palmela.**

Freguesia	Área suscetível (km <sup>2</sup> )	Classes de suscetibilidade (%)		
		Elevada	Moderada	Reduzida
Palmela	2,1	0,0	41,9	58,1
Quinta do Anjo	0,2	0,0	0,0	100,0
Pinhal Novo	3,8	7,0	43,7	49,3
União das freguesias de Poceirão e Marateca	15,3	51,6	12,3	36,1
<b>Total do município</b>	<b>21,4</b>	<b>38,3</b>	<b>20,7</b>	<b>41,1</b>



Limite de freguesia
  Limite do município  
 albufeira

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Janeiro, 2022.

**Suscetibilidade a inundações por cheias rápidas**

Elevada  
 Moderada  
 Reduzida

Cenário	Período de retorno (anos)
Atual	100
Futuro (RCP 4.5)	91,7
Futuro (RCP 8.5)	94,3

**Figura 5.10 – Suscetibilidade atual e futura a inundações por cheias rápidas no município de Palmela.**  
Fonte: PLAAC Arrábida.

### 5.2.5 Inundações estuarinas

O município de Palmela está sujeito ao perigo de inundações estuarinas, numa pequena área (6,1 km<sup>2</sup>) localizada na envolvente do estuário do Sado, na freguesia de Poceirão e Marateca. A figura 5.11 representa a área atualmente afetada por inundações estuarinas no município de Palmela, enquanto a figura 5.12 e a figura 5.13 representam as áreas inundáveis projetadas para a envolvente do estuário do rio Sado no final do século XXI, respetivamente para os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5.

A tabela 5.10 sintetiza a extensão das áreas com suscetibilidade a inundações estuarinas, na atualidade e no futuro, no município de Palmela. A área atualmente suscetível a inundações estuarinas é de cerca de 608 ha, concentrando-se apenas na união das freguesias de Poceirão e Marateca. A área de inundações estuarinas projetada para o final do século XXI incrementa em mais de 100 % em relação à atual e não varia muito significativamente em função do cenário climático (1213,05 ha no RCP 4.5 e 1220,16 ha no RCP 8.5). Os maiores aumentos de área inundável verificam-se na zona interior do estuário, na união das freguesias de Poceirão e Marateca. A sul de freguesia de Palmela estima-se a ocorrência de 44,09 ha de áreas de inundações estuarinas em ambos os cenários climáticos.

**Tabela 5.10. Áreas suscetíveis a inundações estuarinas (em ha) nas freguesias do município de Palmela.**

Freguesia	Atual	Futuro (RCP 4.5)	Futuro (RCP 8.5)
Palmela	0,00	44,09	44,09
Quinta do Anjo	0,00	0,00	0,00
Pinhal Novo	0,00	0,00	0,00
União das freguesias de Poceirão e Marateca	608,36	1213,05	1220,16
<b>Total do município</b>	<b>608,36</b>	<b>1257,14</b>	<b>1264,25</b>

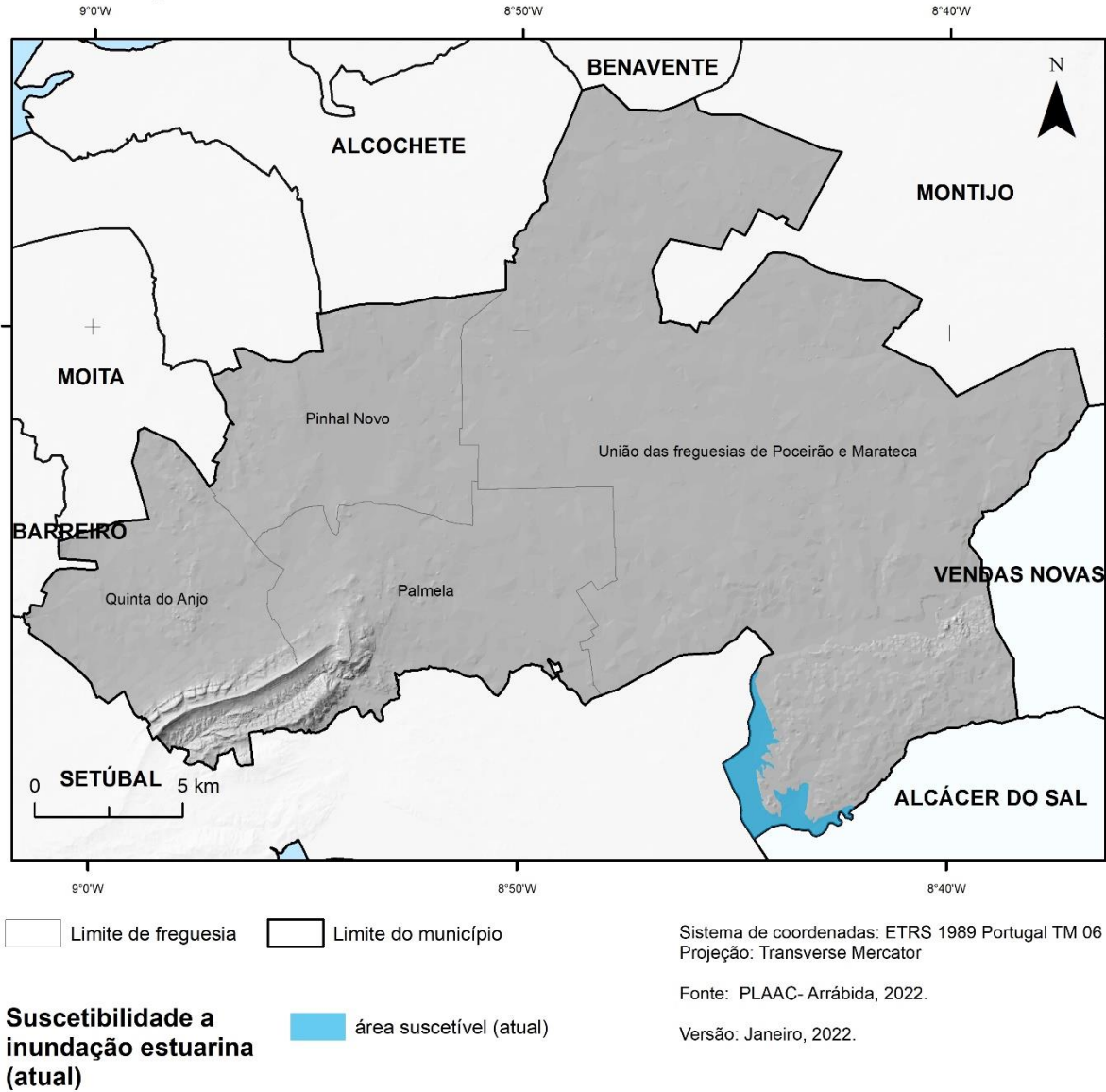


Figura 5.11 – Suscetibilidade atual a inunda o estuarina no município de Palmela.  
Fonte: PLAAC Arrábida.



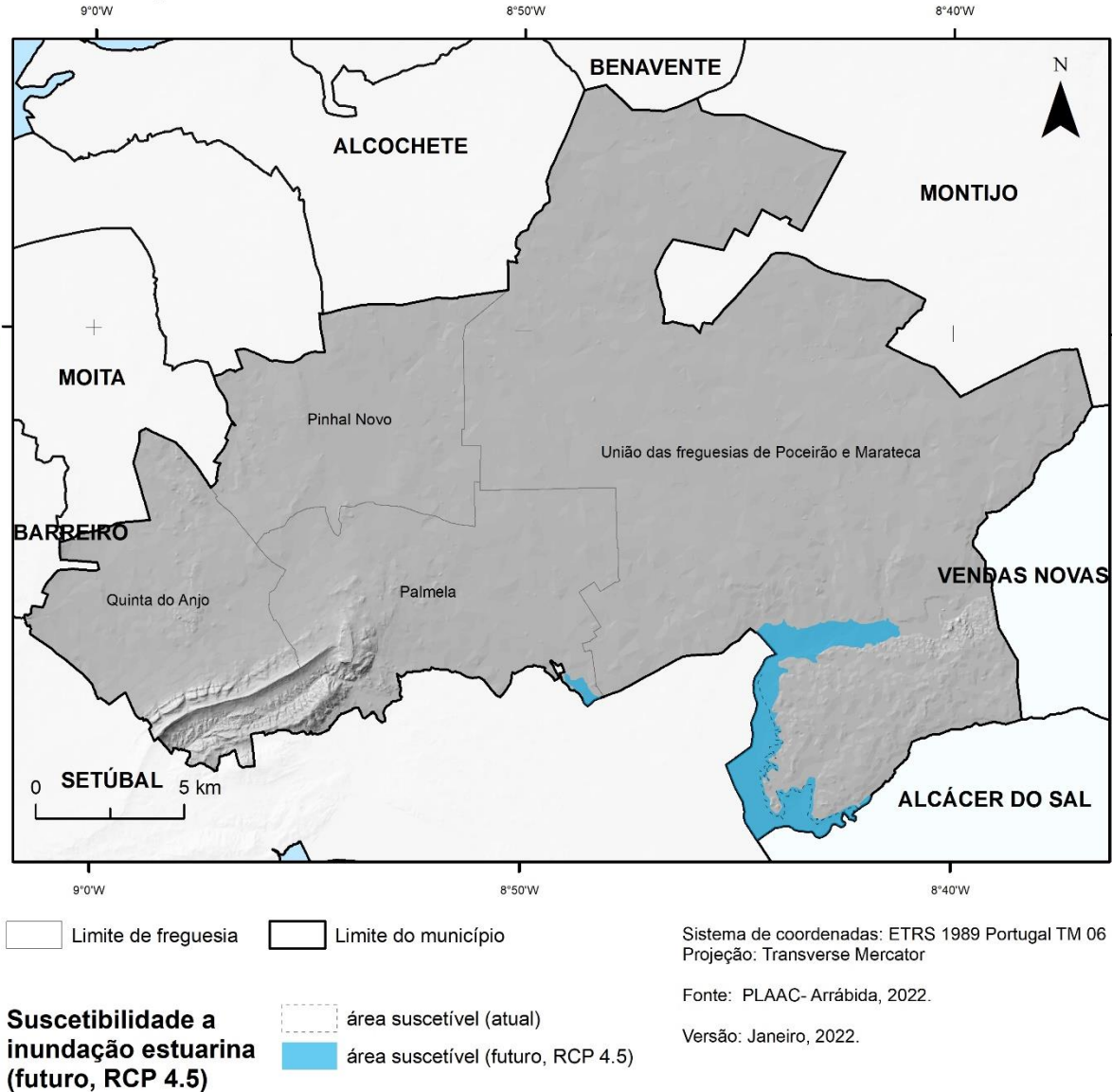


Figura 5.12 – Suscetibilidade futura a inunda o estuarina no município de Palmela (cenário RCP 4.5).  
Fonte: PLAAC Arrábida.

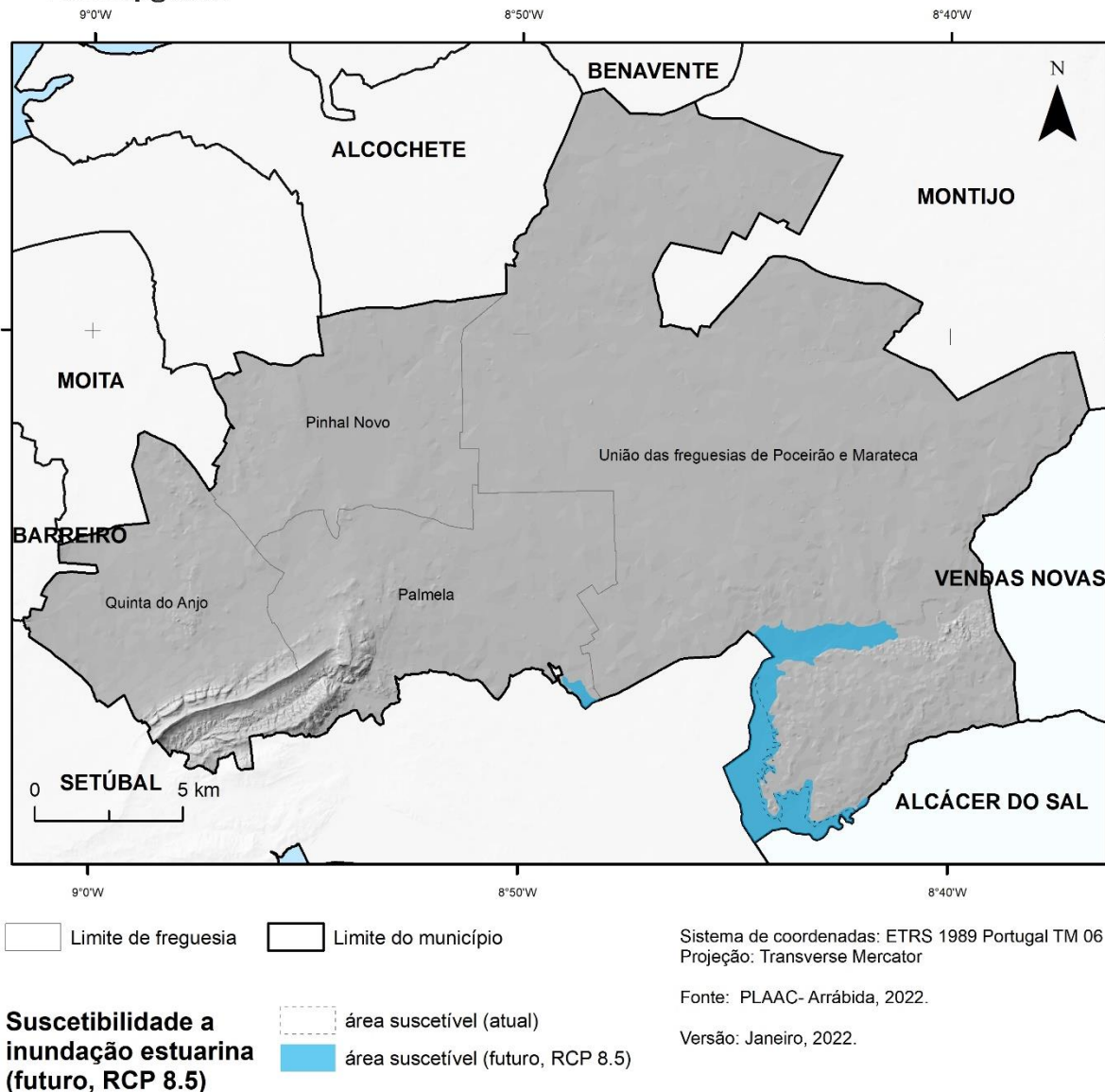


Figura 5.13 – Suscetibilidade futura a inunda o estuarina no município de Palmela (cenário RCP 8.5).  
Fonte: PLAAC Arrábida.

## 5.2.6 Calor excessivo

A figura 5.14 representa a suscetibilidade atual ao calor excessivo no município de Palmela, avaliada a partir do número de dias com temperatura máxima igual ou superior a 35  C e engloba duas classes: suscetibilidade

moderada (5 a 10 dias) localizada no setor este do município; e suscetibilidade baixa (2 a 5 dias), localizada no setor oeste do município. A suscetibilidade moderada ocupa 83,9% da área total do município e encontra-se sobretudo na freguesia de Poceirão e Marateca.

A suscetibilidade ao calor excessivo acentuar-se-á significativamente no final do século XXI, no cenário RCP 4.5 (figura 5.15). Caso se materialize este cenário climático, a classe de suscetibilidade elevada (10 a 20 dias muito quentes) vai alargar-se à generalidade do município de Palmela (67 % do território), com exceção de reduzidos setores correspondentes à unidade morfoclimática das Serras e Colinas da Estremadura, onde a suscetibilidade ao calor excessivo será moderada. A classe de suscetibilidade baixa deixará de estar representada no município.

A projeção do calor excessivo para o final do século XXI é ainda mais gravosa no cenário RCP 8.5 (figura 5.16), em que a classe de suscetibilidade extrema (30 a 44 dias muito quentes) será dominante, alargando-se a 56,7 % do território municipal. Adicionalmente, ocorrerá no setor ocidental do município a classe de suscetibilidade muito elevada (20 a 30 dias muito quentes), onde abrangerá 42,3 % do respetivo território. A classe de suscetibilidade elevada ficará circunscrita aos setores mais altos e mais bem ventilados das serras de S. Luís e do Louro, enquanto as classes de suscetibilidade moderada e reduzida passarão a estar ausentes.

A tabela 5.11 sintetiza a extensão das classes agregadas de suscetibilidade elevada, muito elevada e/ou extrema ao calor excessivo, expressa em % da superfície das freguesias do município de Palmela, na atualidade e no final do século XXI, nos cenários RCP 4.5 e RCP 8.5. O agravamento das situações de calor excessivo no final do século XXI é evidente em ambos os cenários, sendo mais marcado no caso do cenário RCP 8.5. As classes de suscetibilidade consideradas (elevada, muito elevada e/ou extrema) não existem na atualidade em qualquer das freguesias do município, mas abrangerão a totalidade das freguesias de Pinhal Novo e a união das freguesias de Poceirão e Marateca no final do século XXI, no cenário RCP 4.5. No caso do cenário RCP 8.5, as classes de suscetibilidade elevada, muito elevada e/ou extrema ocuparão a totalidade do território municipal.

**Tabela 5.11. Áreas com suscetibilidade elevada, muito elevada e/ou extrema ao calor excessivo, expressa em % da superfície das freguesias do município de Palmela**

Freguesia	Atual	Futuro (RCP 4.5)	Futuro (RCP 8.5)
Palmela	0,0	95,8	100,0
Quinta do Anjo	0,0	96,5	100,0
Pinhal Novo	0,0	100,0	100,0
União das freguesias de Poceirão e Marateca	0,0	100,0	100,0
<b>Total do município</b>	0,0	98,9	100,0

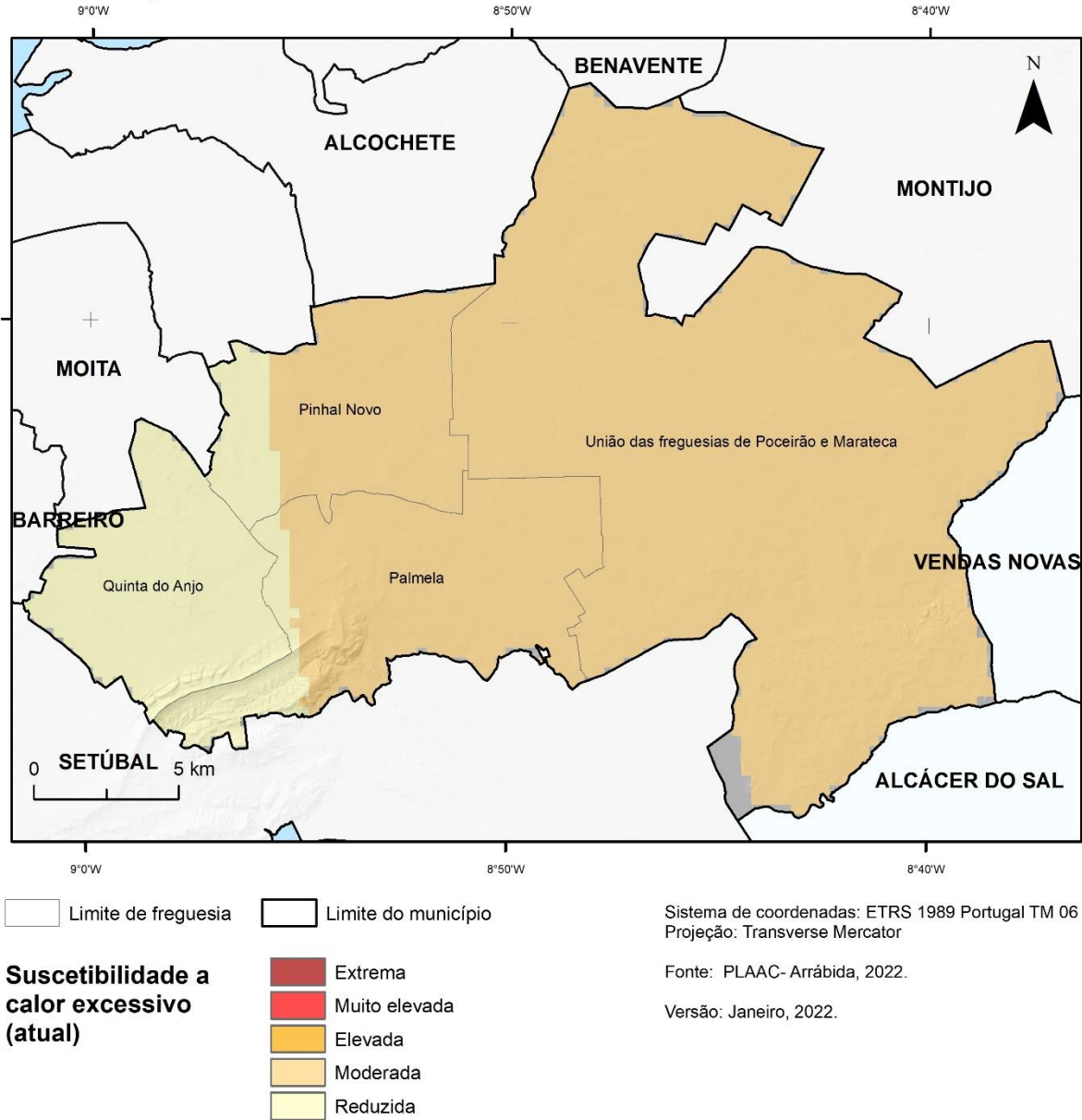


Figura 5.14 – Suscetibilidade atual a calor excessivo no município de Palmela.  
Fonte: PLAAC Arrábida.

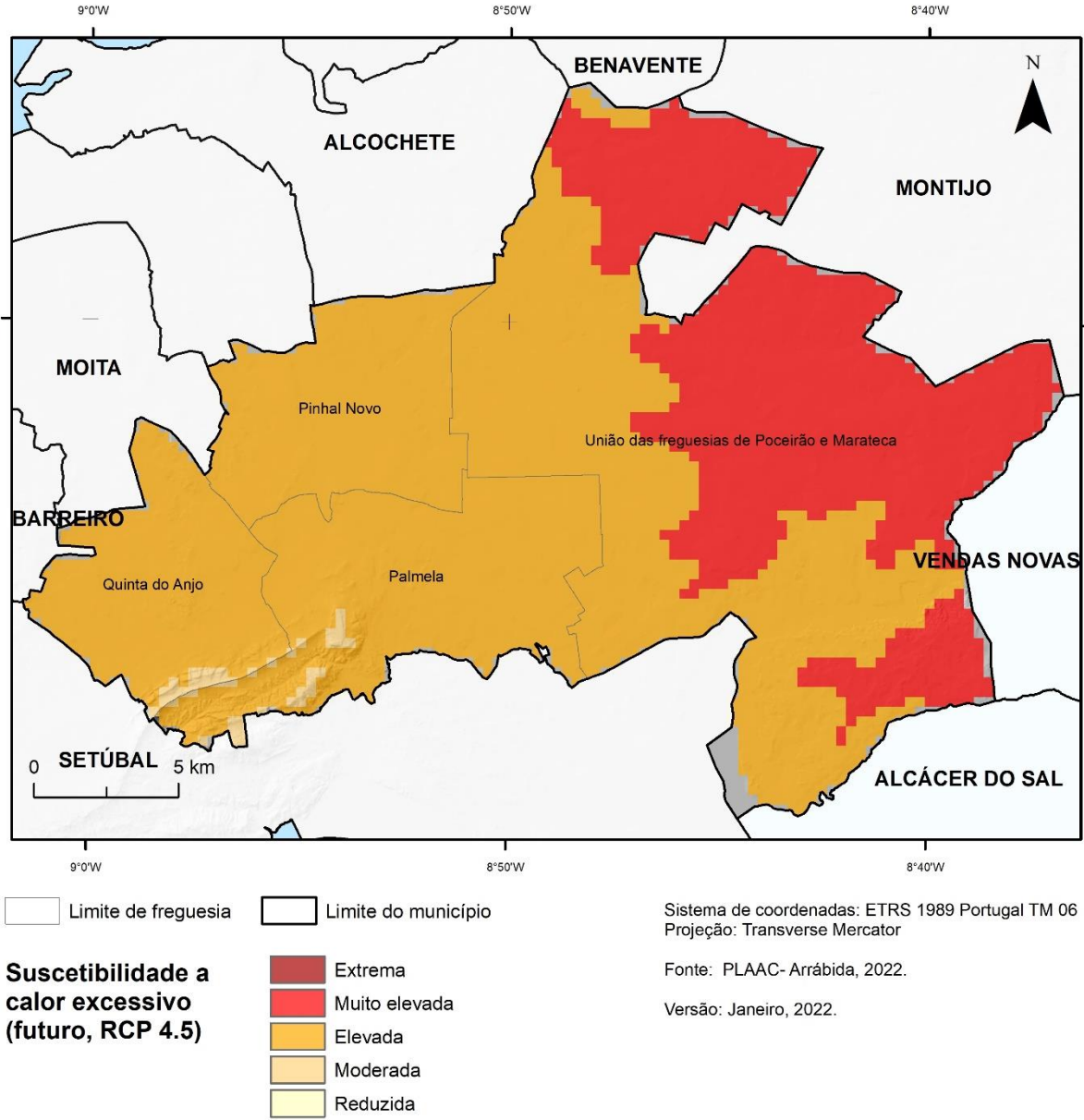


Figura 5.15 – Suscetibilidade futura (RCP 4.5) a calor excessivo no município de Palmela.  
Fonte: PLAAC Arrábida.



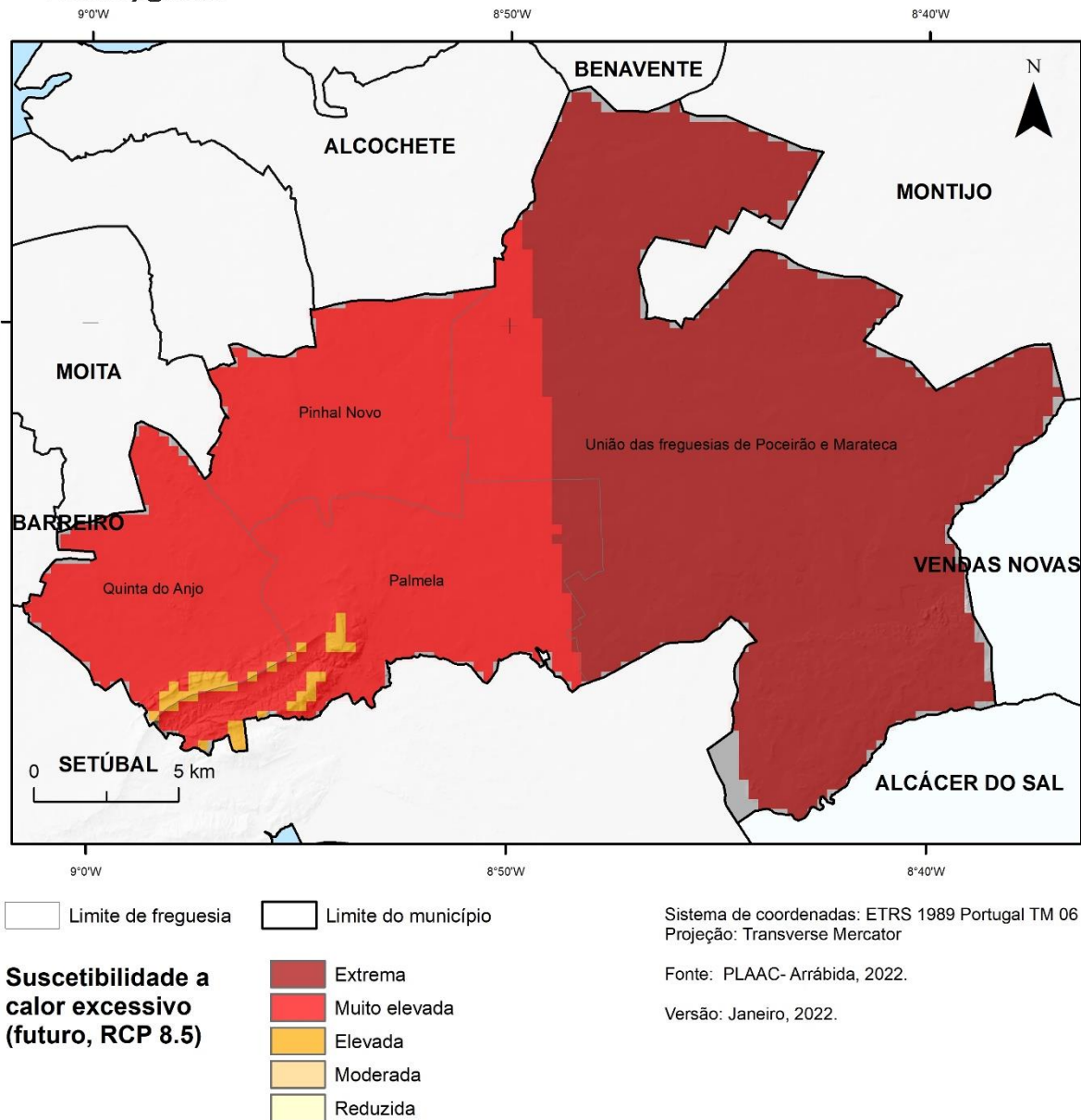


Figura 5.16 – Suscetibilidade futura (RCP 8.5) a calor excessivo no município de Palmela.  
Fonte: PLAAC Arrábida.

## 5.2.7 Secas

A figura 5.17 representa a suscetibilidade atual a secas no município de Palmela, avaliada a partir do índice SPI. A classe de suscetibilidade moderada estende-se a todo o município, valor que está em linha com os resultados

obtidos pelo PIC (Perfil de Impactos Climáticos), onde foram identificadas situações de seca em 13 dos últimos 20 anos.

As projeções da seca para o final do século XXI apontam para um agravamento do processo perigoso em ambos os cenários climáticos considerados, mas mais acentuado no cenário RCP 8.5 (figura 5.18 e figura 5.19).

No cenário RCP 4.5, a suscetibilidade elevada a secas vai alargar-se à generalidade do município de Palmela (99 % do território), com a exceção dos setores correspondentes à unidade morfoclimática das Serras e Colinas Estremadura (que inclui as Serras de S. Luís e do Louro), onde a suscetibilidade a secas será moderada (figura 5.18).

A suscetibilidade a secas vai agravar-se, caso se materialize o cenário RCP 8.5. Neste caso, as Serras de S. Luís e do Louro passarão a apresentar uma suscetibilidade elevada, enquanto a generalidade do território municipal (99 % do território) passará a registar uma suscetibilidade muito elevada à ocorrência de secas (figura 5.19).



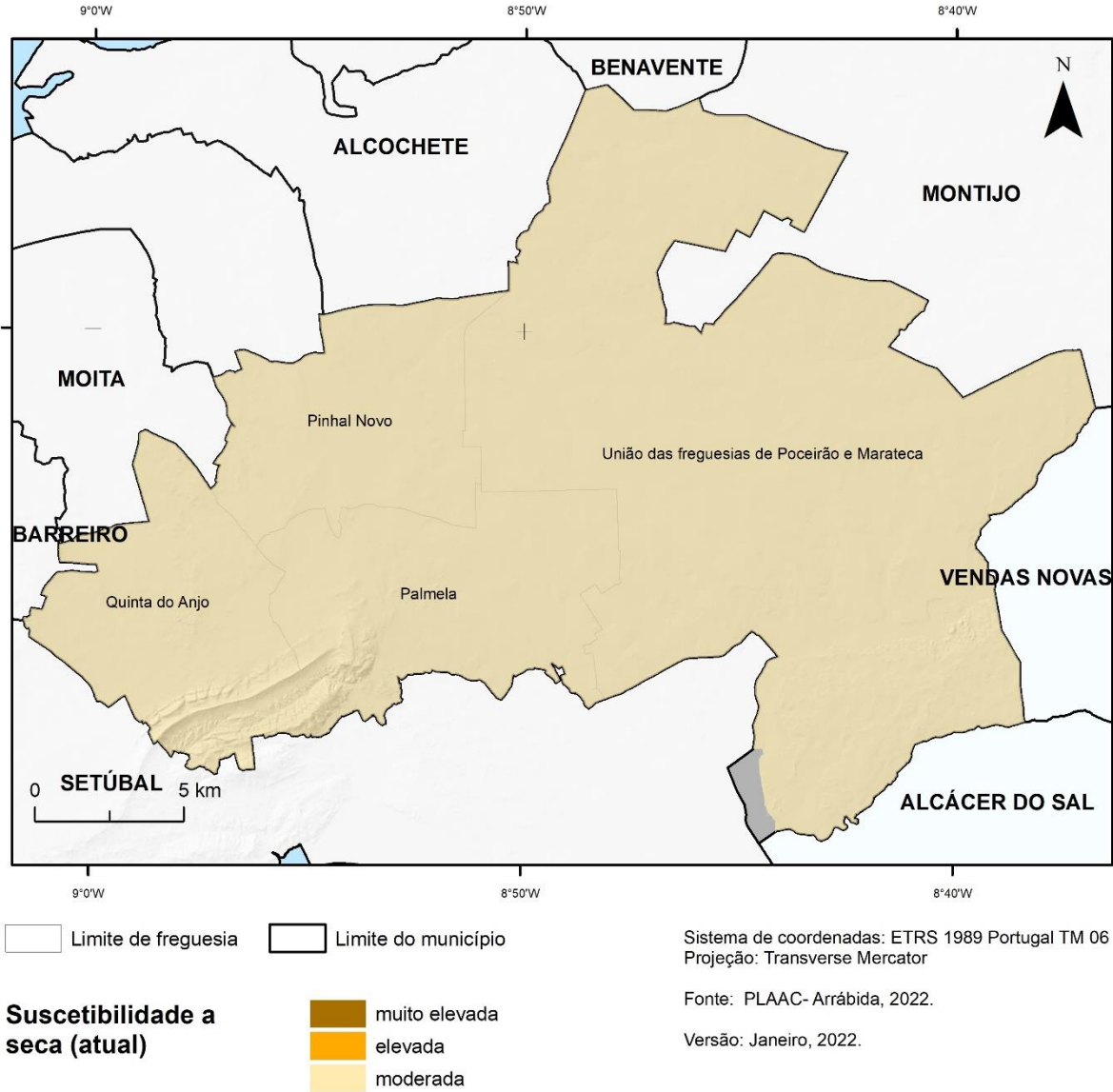


Figura 5.17 – Suscetibilidade atual a secas no município de Palmela.  
Fonte: PLAAC Arrábida.

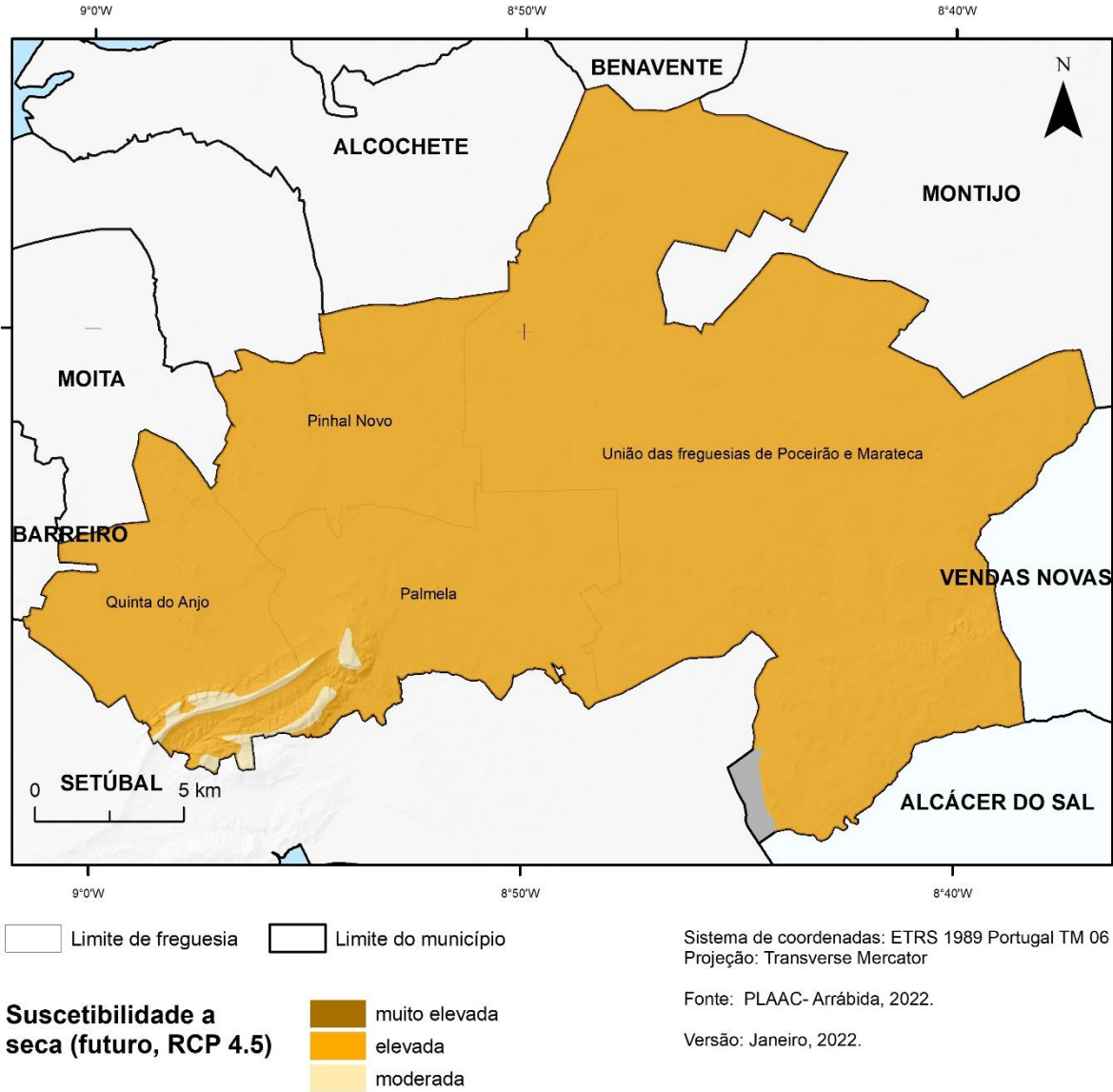


Figura 5.18 – Suscetibilidade futura (RCP 4.5) a secas no município de Palmela.  
Fonte: PLAAC Arrábida.

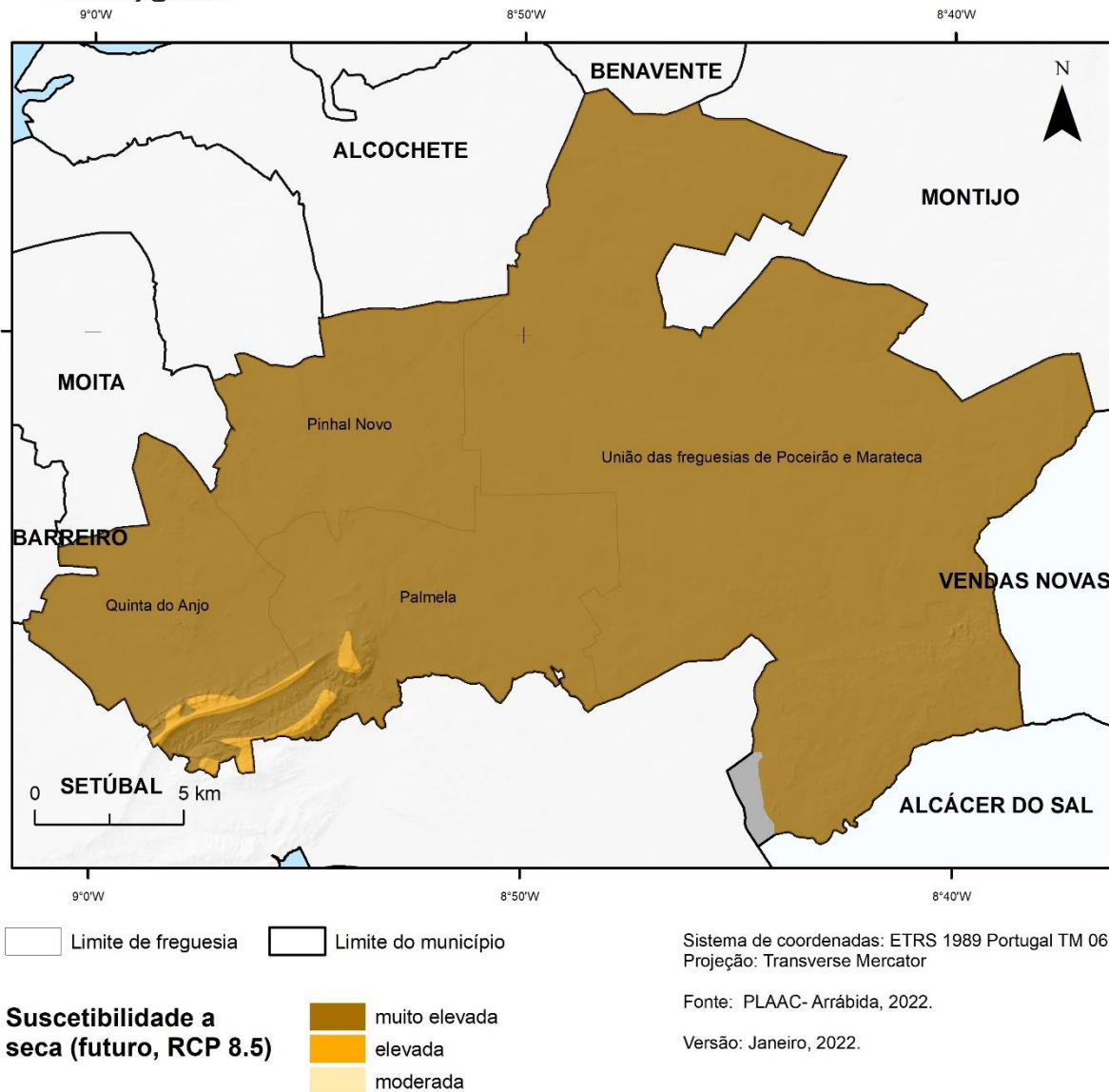


Figura 5.19 – Suscetibilidade futura (RCP 8.5) a secas no município de Palmela.  
Fonte: PLAAC Arrábida.

## 5.2.8 Tempestades de vento

A figura 3.9 ilustra a distribuição de três classes de suscetibilidade a tempestades de vento no município de Palmela, que são válidas para a atualidade e para o final do século XXI, para os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5.

Como foi referido na secção da metodologia, não se projetam alterações estatisticamente significativas em relação à velocidade média do vento (a 10 m do solo) e ao número de dias com vento forte ( $\geq 10,8$  m/s), até ao final do século, em qualquer das Unidades Morfoclimáticas identificadas na área do PLAAC Arrábida e para qualquer dos cenários forçadores (RCP 4.5 e RCP 8.5).

As classes de suscetibilidade moderada e elevada ocupam, respetivamente, 31 % e 3 % da área total do município (tabela 5.12). A classe de suscetibilidade elevada ocorre predominantemente nas áreas mais elevadas da Serra da Arrábida, nomeadamente nas serras de S. Luís e do Louro (freguesia de Palmela).

**Tabela 5.12. Áreas de suscetibilidade atual e futura a tempestades de vento nas freguesias do município de Palmela**

Freguesia	Reduzida		Moderada		Elevada	
	Área (km <sup>2</sup> )	%	Área (km <sup>2</sup> )	%	Área (km <sup>2</sup> )	%
Palmela	46.2	10.0	29.5	6.4	1.7	0.4
Pinhal Novo	47.9	10.4	6.6	1.4	0.0	0.0
Quinta do Anjo	44.6	9.7	5.4	1.2	1.1	0.2
Poceirão e Marateca	177.0	38.4	101.4	22.0	0.0	0.0
<b>Total do município</b>	<b>316</b>	<b>68.4</b>	<b>143</b>	<b>31.0</b>	<b>3</b>	<b>0.6</b>

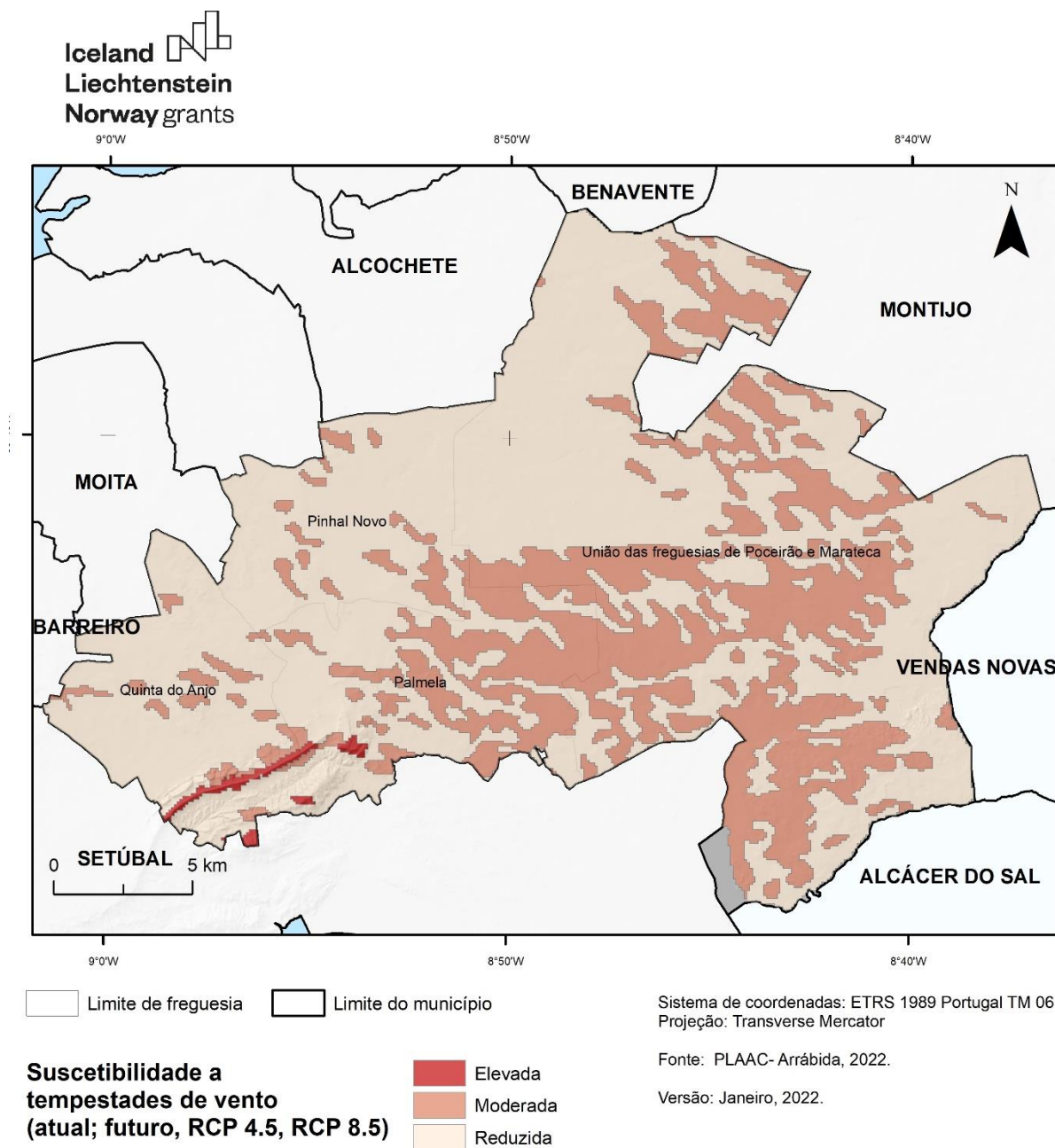


Figura 5.20 – Suscetibilidade atual e futura a tempestades de vento no município de Palmela.  
Fonte: PLAAC Arrábida.

### 5.3 Síntese

Os perigos climáticos futuros com incidência no município de Palmela foram analisados e cartografados para o horizonte temporal de referência do final do século XXI, considerando dois cenários de emissões de gases com

efeito de estufa: RCP 4.5 e RCP 8.5. Os resultados obtidos podem ser sintetizados em função do forçador que determina cada um dos perigos considerados: subida do nível do mar; temperatura; precipitação; e vento.

### Subida do nível do mar

A subida do nível do mar condiciona diretamente o perigo de inundações estuarinas com incidência no município de Palmela.

A NASA e o IPCC (2021) projetam subidas do nível do mar no litoral português, até 2100, de 0,59 m e 0,79 m, respetivamente para os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5. Neste contexto, os resultados obtidos neste trabalho apontam para um agravamento da suscetibilidade até ao final do século, independentemente do cenário climático.

### Temperatura

O aumento da temperatura condiciona diretamente 2 perigos climáticos relevantes no município de Palmela: calor excessivo; e incêndios rurais/florestais. A suscetibilidade à ocorrência de qualquer destes processos perigosos vai acentuar-se substancialmente até ao final do século, não sendo indiferente o cenário climático prevalecente.

No caso do calor excessivo, avaliado pelo número de dias muito quentes (com temperatura máxima  $\geq 35$  °C) ao longo do ano, os registos atuais, que não ultrapassam 10 dias no município de Palmela, duplicarão até ao final do século, no cenário RCP 4.5. Caso se verifique o cenário RCP 8.5, o calor excessivo vai acentuar-se muito mais, com registo de 30 dias muito quentes na parte ocidental do município e máximos de 44 dias na parte oriental do município. Neste caso, os dias quentes não vão ocorrer apenas no verão, mas também no outono, marcando o prolongamento do período quente do ano. Realce-se que os valores projetados não consideram efeitos locais que, reconhecidamente, interferem na variação da temperatura, com destaque para o efeito de ilha de calor associado às áreas urbanas mais densas. Deste modo, o incremento da frequência e da magnitude das situações de calor excessivo pode exceder, localmente, os valores projetados, nomeadamente nas áreas urbanas mais densas.

A evolução projetada para os incêndios rurais/florestais para o final do século XXI é marcada pela incerteza no que respeita à evolução do uso e ocupação do solo nas próximas 8 décadas. No entanto, admitindo que não ocorrem mudanças significativas nessa componente fundamental do território, é projetado um agravamento muito significativo na suscetibilidade aos incêndios rurais/florestais. A superfície ardida média anual em toda a área do PLAAC Arrábida foi de 117 ha no período de 1975 a 2018. Este valor deverá mais do que duplicar nos últimos 30 anos do século XXI (264 ha), caso se materialize o cenário RCP 4.5. Se a trajetória climática for mais desfavorável (cenário RCP 8.5), a área ardida anualmente mais do que triplicará no período entre 2071 e 2100 (372 ha).

### Precipitação

A precipitação (ou a sua ausência) condiciona diretamente 4 perigos climáticos relevantes no município de Palmela: inundações fluviais; erosão hídrica do solo; instabilidade de vertentes; e seca meteorológica. A suscetibilidade à ocorrência destes processos perigosos vai evoluir no futuro de forma distinta, pelas particularidades dos respetivos mecanismos desencadeantes.

As inundações fluviais devidas a cheias rápidas são desencadeadas por precipitações muito intensas e de curta duração, tipicamente em períodos inferiores a 24 horas. As precipitações extremas com duração de 1 dia deverão ter um incremento de frequência de 9 % no final do século XXI, no cenário RCP 4.5, que se deverá traduzir num incremento equivalente na frequência de ocorrência de cheias rápidas. Como consequência, a “cheia centenária”



atual passará a ocorrer a cada 92 anos. Caso se materialize o cenário RCP 8.5, o incremento de frequência das precipitações extremas diárias será apenas de 6 %, pelo que a “cheia centenária” atual passará a ocorrer a cada 94 anos.

A erosão hídrica do solo foi estimada para 2050, em função dos dados disponíveis, e depende diretamente das variações projetadas para o Fator R – erosividade da precipitação. Os resultados obtidos não indicam uma mudança radical relativamente à situação atual, mas a extensão territorial das classes de suscetibilidade mais altas (elevada e muito elevada) aumentará em cerca de 6,7 % no cenário RCP 4.5. Este incremento terá uma expressão ligeiramente menor (6,4 %) caso se materialize o cenário RCP 8.5.

Os movimentos de massa em vertentes identificados no município de Palmela são predominantemente superficiais e têm sido desencadeados por chuvas intensas em períodos de alguns dias consecutivos. As projeções para a ocorrência de precipitações extremas para o final do século XXI, para 10 dias consecutivos, indicam um incremento da frequência de 5 % no caso do cenário RCP 4.5, e uma redução da frequência de 10 % no caso do cenário RCP 8.5. Admite-se que estas variações se traduzirão diretamente na frequência e na magnitude dos movimentos de massa em vertentes no final do século XXI. Em toda a área do PLAAC Arrábida, foram estimados, para a atualidade, 38 440 m<sup>2</sup> de terrenos instabilizados anualmente. Este valor incrementará para 40 362 m<sup>2</sup> em 2100, no cenário RCP 4.5. Caso se materialize o cenário RCP 8.5, aquele valor reduzirá para 34 596 m<sup>2</sup>.

A seca meteorológica resulta da escassez da precipitação e os seus efeitos já se fazem sentir na atualidade, como o comprovam as 13 situações de seca identificadas nos últimos 20 anos. Em termos anuais projeta-se para o município de Palmela um decréscimo médio da precipitação anual de cerca de 6 % no final do século para o cenário RCP 4.5. No caso do cenário RCP 8.5, a situação de escassez de água vai acentuar-se, uma vez que se projeta uma redução da precipitação anual de 17 % até 2100. A tendência prolongada de redução da precipitação anual afetará a disponibilidade global dos aquíferos e conduzirá a um rebaixamento do nível piezométrico, estimado de 5 a 10 metros para as condições atuais de exploração do aquífero da margem esquerda do Tejo (PMAAC, 2018).

## Vento

O vento condiciona o processo perigoso tempestades de vento. A análise efetuada em relação às projeções da velocidade média do vento (a 10 m do solo) e ao número de dias com vento forte ( $\geq 10,8$  m/s), até ao final do século XXI, revelou-se inconclusiva em qualquer das Unidades Morfoclimáticas identificadas na área do PLAAC Arrábida e para qualquer dos cenários forçadores (RCP 4.5 e RCP 8.5). No entanto, deve ter-se presente que o território português foi afetado recentemente, em dois anos consecutivos, pela passagem de dois furacões, que deixaram, direta ou indiretamente, rastros de destruição: o furacão Ophelia, em outubro de 2017; e o furacão Leslie, em outubro de 2018. A imprevisibilidade de ocorrência e das trajetórias de detalhe destes organismos muito energéticos faz aumentar a incerteza do risco associado, sendo certo que os danos potenciais são imensos, pelo efeito combinado do vento muito forte com a precipitação intensa.



# 6 RISCOS CLIMÁTICOS ATUAIS E FUTUROS

## 6.1 Introdução

Este capítulo surge na sequência dos trabalhos efetuados no âmbito do capítulo 3 (Análise de Perigos Climáticos Atuais), capítulo 4 (Avaliação da Exposição a Perigos Climáticos) e capítulo 5 (Avaliação dos Perigos Climáticos Futuros). No capítulo 3 foi efetuada a identificação e cartografia das áreas atualmente suscetíveis a um conjunto de perigos climáticos com expressão territorial significativa. No capítulo 4 foi realizada a avaliação da exposição atual, a partir da combinação da cartografia dos perigos atuais com um conjunto de elementos expostos relevantes, que inclui os edifícios residenciais; alojamentos; população residente; equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis; rede rodoviária; e rede ferroviária. No capítulo 5 foi efetuada a cartografia dos perigos climáticos futuros, tendo em conta dois cenários climáticos de referência (RCP 4.5 e RCP 8.5) e para um horizonte temporal que corresponde tipicamente ao final do século XXI.

O relatório que agora se apresenta completa os três relatórios anteriores e divide-se em 3 secções, complementares entre si e com as matérias tratadas nos relatórios anteriores: Avaliação da Exposição Futura; Avaliação da Vulnerabilidade Social; e Análise do Risco Atual e Futuro.

## 6.2 Metodologia

### 6.2.1 Avaliação da exposição atual e futura

Para facilitar o entendimento das trajetórias da exposição aos perigos estimada para o futuro, recuperam-se neste relatório os resultados da exposição atual sistematizados no capítulo 4.

A avaliação da exposição aos perigos considerados no município de Palmela foi efetuada para: vias rodoviárias; vias ferroviárias; edifícios residenciais; população residente; e equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis.

As vias rodoviárias foram obtidas e classificadas a partir do *Open Street Map* e foram reclassificadas em quatro classes: autoestradas e vias rápidas, rede rodoviária primária, rede rodoviária secundária e rede rodoviária terciária. No total existem 310 quilómetros de vias na área de estudo, com a distribuição por tipologia de vias que está sistematizada na tabela 6.1.

A rede ferroviária totaliza 86,2 km de extensão e inclui troços da linha do Sul e a linha do Alentejo, bem como um conjunto de ramais de pequena extensão.

**Tabela 6.1 – Tipologia de vias e respetiva extensão no município de Palmela.**

Tipo de via	Km	%
Autoestradas e vias rápidas	78,9	25,4
Rede rodoviária primária	96,1	31,0
Rede rodoviária secundária	6,0	1,9
Rede rodoviária terciária	129,1	41,6
<b>Total</b>	<b>310,1</b>	<b>100,0</b>

Os edifícios, representados geometricamente pelo seu centroide, foram obtidos a partir da Base de Georeferenciação de Edifícios (BGE) do Instituto Nacional de Estatística (INE) e cartografados sempre que no edifício exista total ou parcialmente a função residencial. A população residente por edifício foi estimada por cruzamento dasimétrico entre a BGE e a Base Geográfica de Referenciação da Informação (BGRI) dos Censos 2011 (Garcia *et al.*, 2016).

A BGE assinala 21 642 edifícios residenciais no município de Palmela. A população residente total ultrapassava as 62 mil pessoas, de acordo com os Censos 2011<sup>6</sup>.

A distribuição dos equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis foi fornecida pela Câmara Municipal de Palmela. Estes equipamentos foram classificados em nove categorias, em função dos serviços a que estão associados: administração; proteção civil e segurança; saúde; educação; serviço social; cultura; desporto e lazer; turismo; e outros equipamentos.

A tabela 6.2 sistematiza os equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis existentes no município de Palmela.

**Tabela 6.2 - Equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis do município de Palmela.**

Equipamentos estratégicos, vitais e sensíveis	Número
Equipamentos de administração	14
Equipamentos de proteção civil e segurança	7
Equipamentos de saúde	11
Equipamentos de educação	42
Equipamentos sociais	21
Equipamentos culturais	15
Equipamentos de desporto e lazer	60
Equipamentos turísticos	13
Outros equipamentos	37
<b>Total</b>	<b>220</b>

A avaliação da exposição foi efetuada por interseção dos elementos anteriormente referidos (vias, edifícios residenciais, população residente e equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis) com as áreas perigosas correspondentes aos incêndios rurais/florestais, instabilidade de vertentes, inundações por cheias rápidas e inundações estuarinas.

A avaliação da exposição no final do século XXI é um exercício difícil, principalmente devido à enorme incerteza acerca das dinâmicas sociodemográficas, em particular quanto aos quantitativos de população e sua distribuição. Neste contexto, optou-se por cruzar os elementos expostos presentes (vias, edifícios, população residente e equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis) com as áreas identificadas como perigosas no final do século XXI, em ambos os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5. Os resultados obtidos com esta abordagem traduzem a exposição que os elementos atualmente existentes na área estudada teriam, caso se verificassem hoje os cenários climáticos projetados para 2100, com as consequências daí decorrentes para os processos perigosos com forçador climático.

## 6.2.2 Avaliação da Vulnerabilidade Social

No quadro do modelo concetual de risco climático do IPCC AR5 e IPCC AR6, resulta claro que a vulnerabilidade é uma propriedade dos elementos expostos, os quais podem ser pessoas, ecossistemas, edifícios, vias, etc. A preocupação com a dimensão social da vulnerabilidade está clara no IPCC AR6, onde a vulnerabilidade é definida como a “propensão ou predisposição para ser afetado adversamente, abrangendo uma variedade de conceitos e

<sup>6</sup> De acordo com os resultados provisórios dos Censos 2021, a população residente no município de Palmela aumentou para 68856 indivíduos, mas os dados ainda não estão disponíveis à BGRI.

elementos, que incluem a sensibilidade ou suscetibilidade para sofrer danos e a falta de capacidade para suportar e adaptar”.

Na análise de risco preconizada para o PLAAC Arrábida, as pessoas constituem o principal elemento exposto, pelo que se justifica avaliar a vulnerabilidade na sua dimensão social. Com efeito, a definição de vulnerabilidade social, em particular da criticidade, ajusta-se, perfeitamente, à definição de vulnerabilidade do IPCC AR6: “conjunto de características e comportamentos dos indivíduos que condicionam a sua propensão para sofrer danos durante a ocorrência de um evento desastroso [no caso, de origem climática]” (Mendes et al., 2010). Estas características podem contribuir para a rotura do sistema e dos recursos das comunidades que lhes permitem responder ou lidar com cenários catastróficos. Dependendo da maior ou menor disponibilidade de informação, as variáveis a incluir na avaliação da criticidade devem representar os seguintes domínios: demografia, apoio social, condição do património edificado, economia, educação, habitação, estrutura familiar, emprego e saúde.

A avaliação da criticidade no município de Palmela enquadra-se num estudo de âmbito geográfico mais amplo, realizado ao nível da Área Metropolitana de Lisboa (AML), o que confere maior robustez e confiança nos resultados, pelo que permite o enquadramento e comparabilidade dos índices obtidos com a área envolvente, que inclui simultaneamente territórios fortemente urbanizados e territórios de elevada ruralidade. Adotou-se como unidade territorial de análise a secção estatística, tal como definida na Base Geográfica de Referenciação da Informação (BGRI) do Instituto Nacional de Estatística (INE, 2011).

A partir dos dados dos Censos de 2011 para o nível de desagregação da secção estatística, foi possível definir um conjunto inicial de 45 variáveis, ao qual se retirou a densidade populacional e a densidade de edifícios dado que traduzem a exposição e não a vulnerabilidade, restando-se um total de 43 variáveis (*Tabela 6.3*). De modo a assegurar a comparação entre unidades territoriais de análise, a maioria dos dados das variáveis é expressa como uma proporção.

**Tabela 6.3 – Lista de variáveis inicialmente consideradas para a avaliação da criticidade na Área Metropolitana de Lisboa, a que pertence o município de Palmela.**

Código	Designação da variável
Alo_fa_vag	Proporção de alojamentos vagos (%)
AlFamSagua	Proporção de alojamentos familiares de residência habitual sem água canalizada (%)
AlFamSesgo	Proporção de alojamentos familiares de residência habitual sem sistema de esgotos (%)
AlojArrend	Proporção de alojamentos familiares clássicos de residência habitual arrendados (%)
Al_1_2div	Proporção de alojamentos familiares clássicos de residência habitual com 1 ou 2 divisões (%)
Al_5maisDi	Proporção de alojamentos familiares clássicos de residência habitual com 5 ou mais divisões (%)
Al_ate50m2	Proporção de alojamentos familiares clássicos de residência habitual com área até 50 m <sup>2</sup> (%)
Almais200m	Proporção de alojamentos familiares clássicos de residência habitual com área maior que 200 m <sup>2</sup> (%)
Almais100m	Proporção de alojamentos familiares clássicos de residência habitual com mais de 100 m <sup>2</sup> (%)
Al_c_banho	Proporção de alojamentos familiares de residência habitual com banho (%)
Alo_oc_pro	Proporção de alojamentos familiares clássicos de residência habitual com proprietário ocupante (%)
Ed_ate1970	Proporção de edifícios construídos antes de 1970 (%)
Ed_12pisos	Proporção de edifícios com 1 ou 2 pisos (%)
Ed_5mai_pi	Proporção de edifícios com 5 ou mais pisos (%)
Ed_betao	Proporção de edifícios com estrutura de betão armado (%)
Ed_pedra	Proporção de edifícios com estrutura de paredes de adobe ou alvenaria de pedra solta (%)

Código	Designação da variável
In_freq_bas	Proporção de indivíduos a frequentar o ensino básico (%)
In_est_mun	Proporção de indivíduos residentes a estudarem no município de residência (%)
In_1bas_co	Proporção de indivíduos residentes com o 1º ciclo do ensino básico completo (%)
In_sup_co	Proporção de indivíduos residentes com um curso superior completo (%)
In_nao_ler	Proporção de indivíduos residentes sem saber ler nem escrever (%)
In_emp_1ar	Proporção de população empregada no sector primário (%)
In_emp_2ar	Proporção de população empregada no sector secundário (%)
In_emp_3ar	Proporção de população empregada no sector terciário (%)
In_desemp	Proporção de população com idade entre 25 e 64 anos desempregada à procura de novo emprego ou à procura de primeiro emprego (%)
In_emprega	Proporção de população com idade entre 25 e 64 anos empregada (%)
In_tra_mun	Proporção de indivíduos residentes a trabalharem no município de residência (%)
In_et_mun	Proporção de indivíduos residentes a estudarem e trabalharem no município de residência (%)
In_s_activ	Proporção de indivíduos residentes sem atividade económica (%)
In_et_outro	Proporção da população residente que trabalha ou estuda que o faz noutro município (%)
Fa_dim_med	Dimensão média das famílias clássicas (N.º de indivíduos)
Fa_c_5mais	Proporção de famílias clássicas com 5 ou mais pessoas (%)
Fa_c_1ou2p	Proporção de famílias clássicas com 1 ou 2 pessoas (%)
Fa_c_ind65	Proporção de famílias clássicas com pessoas com 65 ou mais anos (%)
Fa_s_desem	Proporção de famílias clássicas sem desempregados (%)
Nu_c_fil15	Proporção de núcleos familiares c/ filhos c/ menos de 15 anos (%)
Pop_0_4	População residente com menos de 5 anos (%)
Pop_15_24	População residente com idade entre 15 e 24 anos (%)
Pop_65mais	População residente com idade igual ou superior a 65 anos (%)
Ind_p_aloj	Indivíduos por alojamento familiar clássico de residência habitual (N.º)
Rel_Mascul	Relação de masculinidade
PensReform	Proporção de indivíduos residentes pensionistas ou reformados (%)
Pop_femi	Proporção de população feminina no total de população residente (%)

O procedimento metodológico recorre à técnica estatística de redução da dimensionalidade Análise de Componentes Principais (ACP) e contempla 8 etapas sequenciais:

1. Normalização dos valores das variáveis aos denominados *z-scores*, cuja média é zero e o desvio-padrão é 1;
2. Cálculo e análise da matriz de correlação de *Pearson*, no sentido de excluir do universo em análise as variáveis que apresentam multicolineariedade. Entre os pares de variáveis que apresentam valores de correlação superior a 0,7 optou-se por uma ou outra variável, de acordo com os critérios de maior relevância e clareza de significado, em termos de interpretação do seu papel na criticidade;
3. Execução iterativa da ACP com rotação *varimax* com os valores normalizados e aferição da adequabilidade dos dados através da análise dos parâmetros taxa de variância (deve ser superior a 60 %) e medida de adequação da amostra de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) (deve ser superior a 0,6), com exclusão de variáveis que reduzam a robustez do conjunto de dados;
4. Execução final da ACP;

5. Extração do número de componentes que representam a criticidade. As componentes principais selecionadas são as que apresentam um total de *Eigenvalues* Iniciais igual ou superior a 1;
6. Interpretação da cardinalidade, ou “sinal”, de cada componente. A partir da matriz de componentes rodada, identificam-se as variáveis que apresentam um *loading* superior ao módulo de 0,5. Estas variáveis são interpretadas no sentido de verificar se a cardinalidade resultante da ACP está a contribuir para aumentar ou para diminuir a criticidade. Um sinal positivo é atribuído quando a componente em questão aumenta a criticidade, e um sinal negativo é atribuído na situação inversa;
7. Cálculo do *score* para cada unidade territorial de análise, i.e., a secção estatística. O cálculo é realizado por simples soma algébrica do *score* extraído em cada componente principal, de acordo com a cardinalidade atribuída, e com atribuição de ponderações, segundo a percentagem de variância explicada de cada componente;
8. Aplicação de uma transformação linear pelo método do mínimo-máximo aos *scores* da criticidade, para que a amplitude de valores se situe entre 0 e 1. Como a avaliação da criticidade foi inicialmente aplicada a todas as secções estatísticas da AML, o *score* de criticidade mais elevado obtido nos municípios do PLAAC Arrábida foi de 0,87994. Deste modo, para assegurar a equiparação com os *scores* de suscetibilidade e exposição, foi realizada uma nova transformação linear pelo método do mínimo-máximo, onde o valor de 0,87994 passou a corresponder a 1.

### 6.2.3 Análise do Risco Atual e Futuro

A análise de risco efetuada baseia-se num índice de risco multiperigo, que combina os três principais componentes do risco: a suscetibilidade, a exposição e a vulnerabilidade. O Índice de Risco Multiperigo (IRM) é adimensional e resulta do produto da suscetibilidade (S), da exposição (E) e da vulnerabilidade (V), com recurso à equação (1):

$$IRM = S^{\frac{1}{3}} \times E^{\frac{1}{3}} \times V^{\frac{1}{3}} \quad (1)$$

O IRM, considerando as devidas diferenças em relação à escala, componentes de risco e dados de entrada, baseia-se no INFORM, que é um índice de risco de referência internacional, que combina dados de 16 componentes que descrevem perigos, exposição, vulnerabilidade e falta de capacidade de suporte (De Groeve *et al.*, 2014). A formulação adotada neste trabalho foi aplicada recentemente com sucesso na escala municipal em Portugal, para o risco de cheia (Santos *et al.*, 2020) e de movimentos de massa em vertentes (Pereira *et al.*, 2020).

A análise de risco, com o cálculo do IRM, foi efetuada para a atualidade e para o clima do final do século XXI, considerando os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5. Adotou-se como unidade territorial (UT) de análise a secção estatística, tal como definida na Base Geográfica de Referenciação da Informação (BGRI) do Instituto Nacional de Estatística (INE, 2011).

A suscetibilidade multiperigo foi calculada recorrendo à interseção das UT com as áreas suscetíveis de serem afetadas por cada um dos processos que respondem ao forçador climático, considerados na avaliação da exposição: incêndios rurais/florestais; instabilidade de vertentes; inundações por cheias rápidas; e inundações estuarinas. O exercício foi realizado para três cenários, correspondentes à situação atual (cenário 1) e ao clima do final do século XXI, para o RCP 4.5 (cenário 2) e RCP 8.5 (cenário 3).

Para cada UT, e para cada cenário, a suscetibilidade multiperigo foi calculada pela soma da percentagem de área afetada por cada um dos processos considerados, de acordo com a equação (2):

$$SUTi = \sum_{i=1}^n Zi PCi \quad (2)$$

onde:  $Zi$  é a fração (%) da Unidade Territorial  $i$  intersetada por cada perigo;  $PCi$  é o perigo climático I (incêndios ruais/florestais; instabilidade de vertentes; inundações por cheias rápidas e inundações estuarinas).

A exposição multiperigo foi calculada a partir da interseção das UT com os edifícios expostos a cada um dos perigos considerados. A população residente nestes edifícios foi estimada por cartografia dasimétrica a partir dos dados dos Censos de 2011. Como no caso da suscetibilidade, o exercício foi realizado para três cenários, correspondentes à situação atual (cenário 1) e ao clima do final do século XXI, para o RCP 4.5 (cenário 2) e RCP 8.5 (cenário 3).

Para cada UT, e para cada cenário, a exposição multiperigo foi calculada pela soma da população residente exposta a cada um dos processos considerados, de acordo com a equação (3):

$$EUTi = \sum_{i=1}^n Ri PCi \quad (3)$$

onde:  $Ri$  é o número de residentes em edifícios na Unidade Territorial  $i$  intersetados por cada perigo.

A vulnerabilidade considerada na equação (1) corresponde à criticidade e foi calculada para cada UT, de forma independente da suscetibilidade e exposição, tal como descrito na secção 2.2.

No final, antes da integração no índice de risco multiperigo, as três componentes do IRM (suscetibilidade, exposição e vulnerabilidade) foram escaladas para o intervalo [0, 1] usando o método min-max (equação 4):

$$X_{i,norm}^m = \frac{X_i^m - X_{i,min}}{X_{i,max} - X_{i,min}} \quad (4)$$

Onde:  $X_i^m$  - é o valor da componente  $i$  do IRM na Unidade territorial  $m$ ;  $X_{i,min}$  - é o valor mínimo da componente  $i$  do IRM;  $X_{i,max}$  - é o valor máximo da componente  $i$  do IRM;  $X_{i,norm}^m$  - é o valor normalizado da componente  $i$  do IRM na Unidade territorial  $m$ .

Os valores de  $X_{i,max}$  e  $X_{i,min}$  foram determinados para cada componente do IRM tendo em conta a gama completa de valores obtidos para os três cenários considerados, no conjunto dos três municípios abrangidos pelo PLAAC Arrábida. Com este procedimento, os resultados obtidos para o IRM são diretamente comparáveis, nas suas variações no espaço e no tempo.

Por último, refira-se que, como o processo de integração é multiplicativo, o IRM é igual a zero sempre que qualquer uma das três componentes que o definem (suscetibilidade, exposição, vulnerabilidade) é igual a zero.

## 6.3 Exposição a perigos climáticos futuros

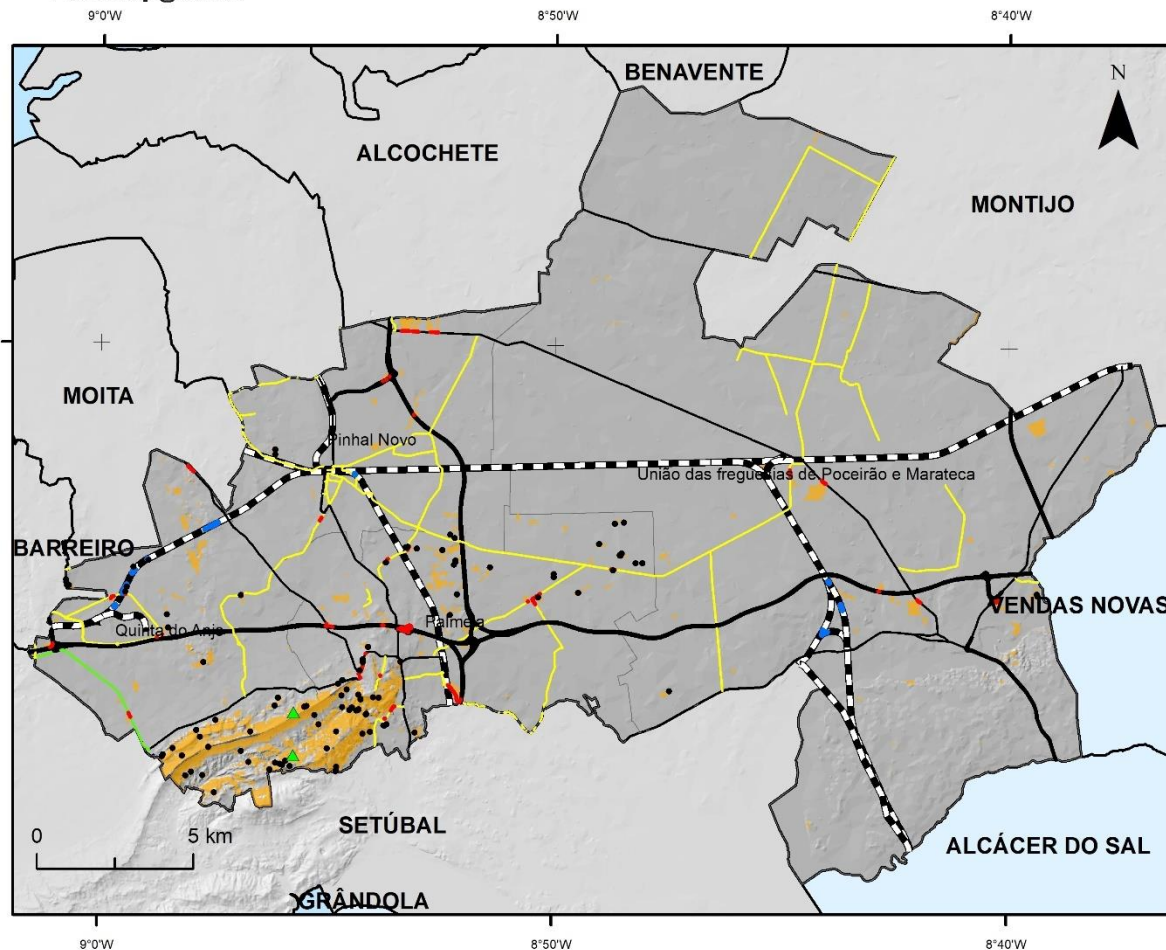
### 6.3.1 Incêndios rurais/florestais

A exposição aos incêndios rurais/florestais foi obtida por cruzamento dos elementos expostos considerados (edifícios residenciais, população residente, equipamentos e vias rodoviárias e ferroviárias, com o resultado da agregação das três classes de suscetibilidade mais elevada aos incêndios rurais/florestais (extrema, muito elevada e elevada).

A figura 6.1 representa os edifícios residenciais e as vias rodoviárias e ferroviárias expostas ao perigo de incêndio rural/florestal. Foram identificados 114 edifícios residenciais expostos, a que correspondem 119 alojamentos e uma população estimada de 181 indivíduos. Estes edifícios localizam-se maioritariamente na parte ocidental do município, na zona da Arrábida, em particular nas proximidades do Castelo de Palmela, Serra do Louro e Vale de Barris. Foram identificados 2 equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis nas áreas mais suscetíveis atualmente a este tipo de perigo, nomeadamente a Quinta da Escudeira e a Quinta do Louro, na área da Arrábida.

Os troços de vias rodoviárias em perigo de incêndio rural/florestal totalizam 3,7 km e correspondem essencialmente a troços das redes primária e terciária (1,56 km e 1,65 km, respetivamente). Encontram-se ainda exposto ao perigo de incêndio rural/florestal 4 pequenos troços de ferrovia, que totalizam cerca de 300 m de extensão.





Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

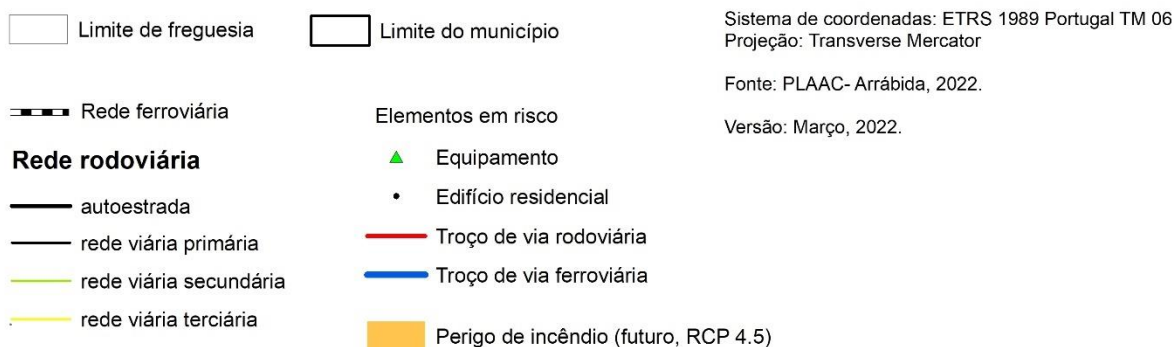
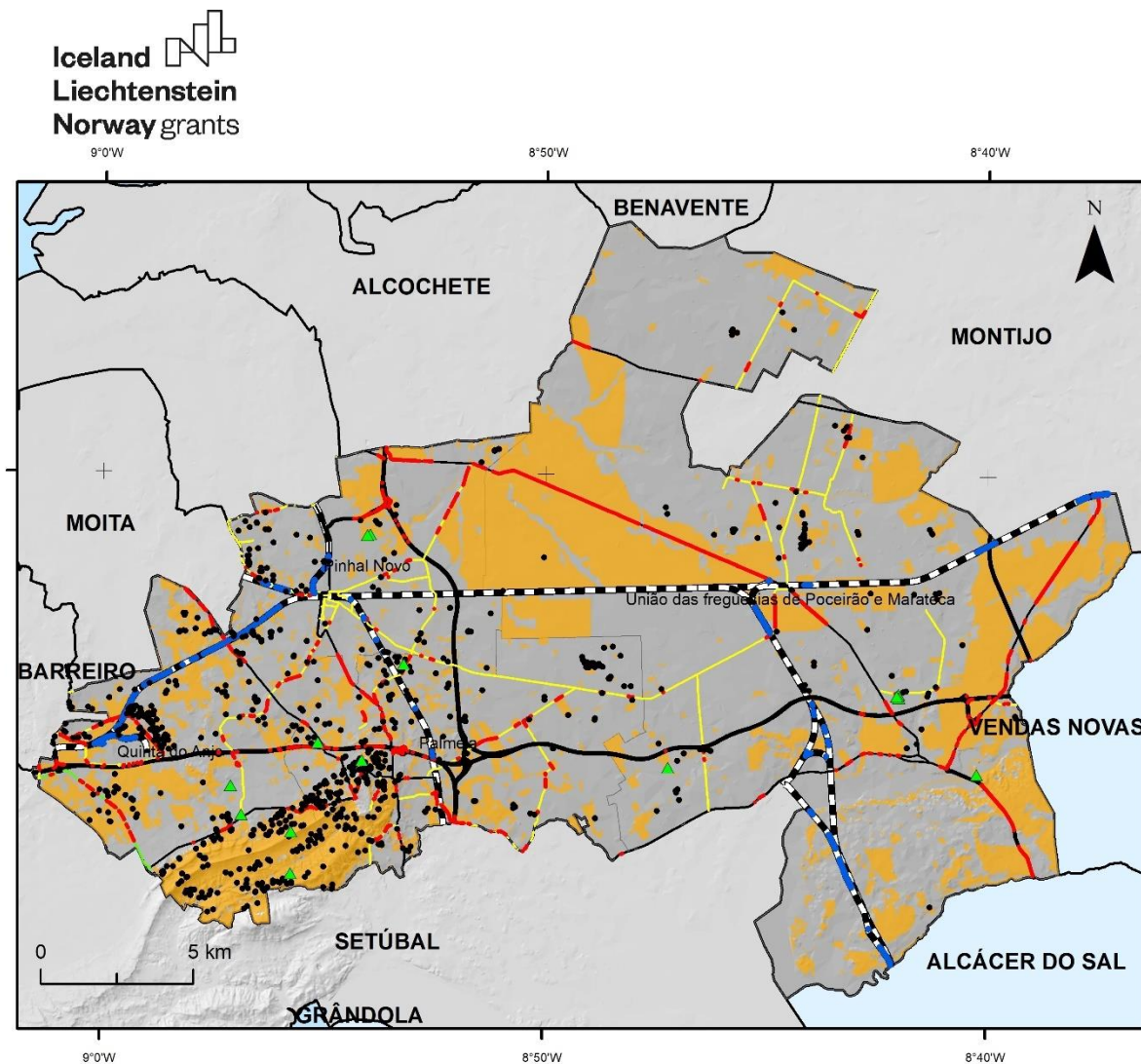
Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Março, 2022.

**Figura 6.1 – Elementos expostos em áreas suscetíveis atualmente a incêndios rurais/florestais no município de Palmela. Fonte: PLAAC Arrábida.**

A exposição aos incêndios rurais/florestais incrementará bastante no final do século XXI, no cenário RCP 4.5 (figura 6.2). O número de edifícios expostos ascenderá a 875, a que corresponderão 914 alojamentos e 1514 indivíduos residentes. Aos dois equipamentos turísticos expostos identificado na situação atual, acrescentam-se mais 12 equipamentos em risco: 4 equipamentos turísticos, 1 equipamento de saúde (a Unidade de Cuidados de Saúde Personalizados de Venda do Alcaide), 1 equipamento administrativo (Armazéns da União de Freguesias de

Poçoirão e Marateca) 2 equipamentos sociais ("União Sol Crescente" da Marateca - Centro de Apoio a Idosos e a Fundação Robert Kalley), 3 equipamentos de desporto e lazer e outro equipamento (Cemitério de Águas de Moura).



**Figura 6.2 – Elementos expostos em áreas suscetíveis futuramente a incêndios rurais/florestais no município de Palmela (cenário RCP 4.5).  
Fonte: PLAAC Arrábida.**

Os troços de vias rodoviárias em perigo de incêndio rural/florestal quase duplicarão o registo atual, totalizando 45 km. A rede viária primária continuará dominante na exposição (24,3 km), seguida pela rede terciária (14,4 km). Os troços de rede ferroviária expostos ao perigo de incêndio rural/florestal ascenderão a 6,2 km.

A exposição aos incêndios rurais/florestais incrementará muito mais no final do século XXI, caso se materialize o cenário RCP 8.5 (figura 6.3). Nestas circunstâncias, ficarão expostos 5585 edifícios residenciais, a que correspondem 5885 alojamentos e uma população residente estimada em 10988 indivíduos. Adicionalmente, estarão ameaçados por este perigo 42 equipamentos, incluindo 3 equipamentos de administração, 2 equipamentos de saúde, 7 equipamentos de educação, 6 equipamentos sociais, 1 equipamento cultural, 8 equipamentos turísticos e 9 outros equipamentos.

Os troços de vias rodoviárias em perigo de incêndio rural/florestal totalizarão 102,6 km, com destaque para a rede viária primária (38,6 km), seguida pela rede terciária (55,4 km). Os troços de rede ferroviária expostos ao perigo de incêndio rural/florestal ascenderão a 14,7 km.



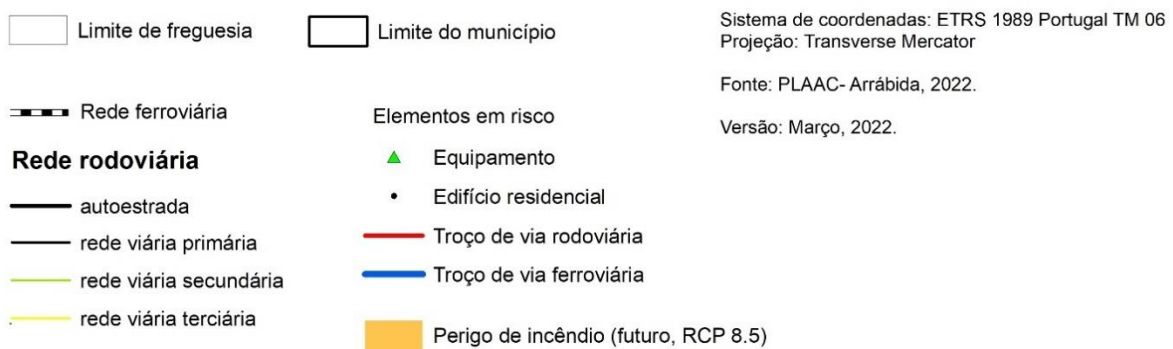
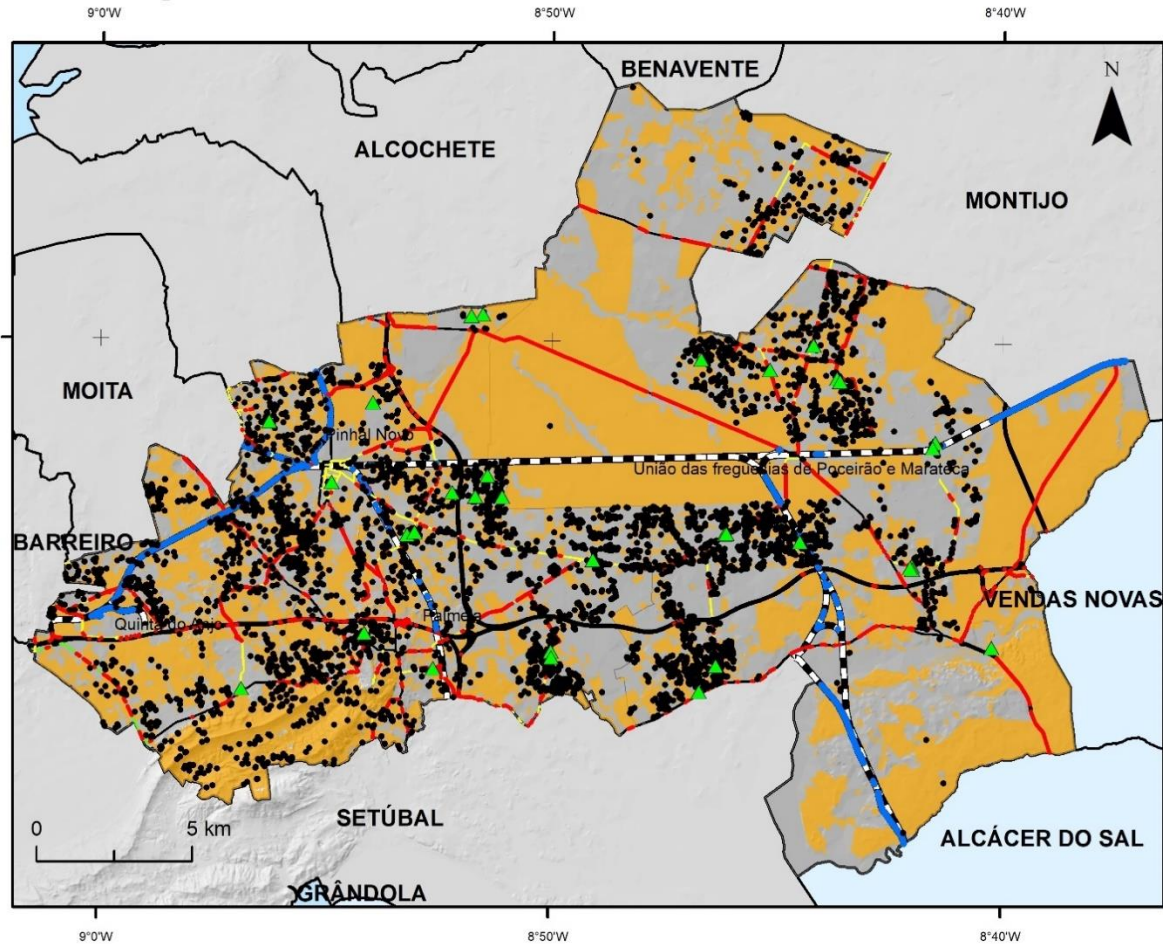


Figura 6.3 – Elementos expostos em áreas suscetíveis futuramente a incêndios rurais/florestais no município de Palmela (cenário RCP 8.5).  
Fonte: PLAAC Arrábida.

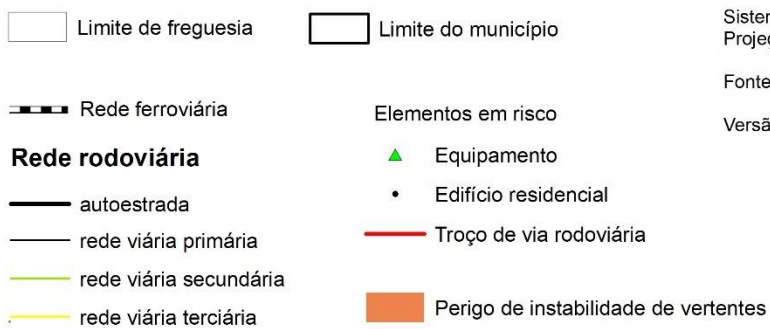
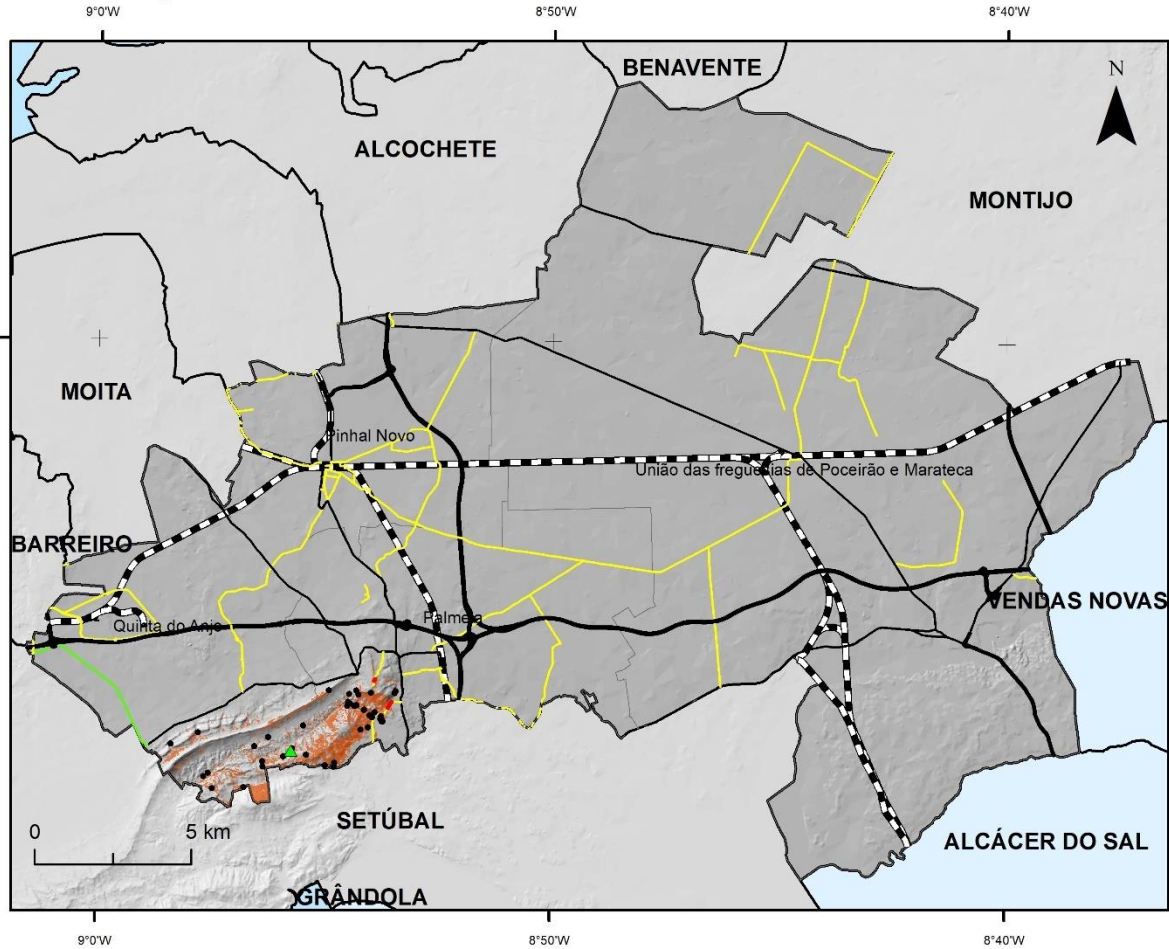
### 6.3.2 Instabilidade de vertentes

A exposição à instabilidade de vertentes foi obtida por cruzamento dos elementos expostos considerados (edifícios residenciais, população residente, equipamentos e vias rodoviárias e ferroviárias, com o resultado da agregação das quatro classes de suscetibilidade mais elevada à instabilidade de vertentes (classes I, II, III e IV) (figura 6.4). O mapa de suscetibilidade à instabilidade de vertentes é válido para a atualidade e para o futuro.

Foram identificados 49 edifícios residenciais expostos, a que correspondem 68 alojamentos e uma população estimada de 107 indivíduos. Estes edifícios localizam-se na parte ocidental do município, na zona da Arrábida, com destaque para as vertentes da serra do Louro e da serra de S. Luís.

Adicionalmente, identificou-se 1 equipamento turístico exposto ao perigo de instabilidade de vertentes (Figura 2), a Quinta da Escudeira localizada em Vale dos Barris.

Os troços de vias rodoviárias em perigo de instabilidade de vertentes totalizam 334 m, correspondendo a um troço de rede viária terciária: Estrada do Cemitério em Palmela. Não existem autoestradas ou vias rápidas e rede viária primária e secundária ameaçadas por este tipo de perigo.



Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Março, 2022.

**Figura 6.4 – Elementos expostos em áreas suscetíveis a instabilidade de vertentes no município de Palmela.**  
Fonte: PLAAC Arrábida.

### 6.3.3 Inundações por cheias rápidas

A exemplo do descrito para a instabilidade de vertentes, o mapa de suscetibilidade às inundações por cheias rápidas é válido para a atualidade e para o futuro. A figura 6.5 mostra os edifícios residenciais, os equipamentos e os troços de vias rodoviárias e ferroviárias expostas a este perigo no município de Palmela.

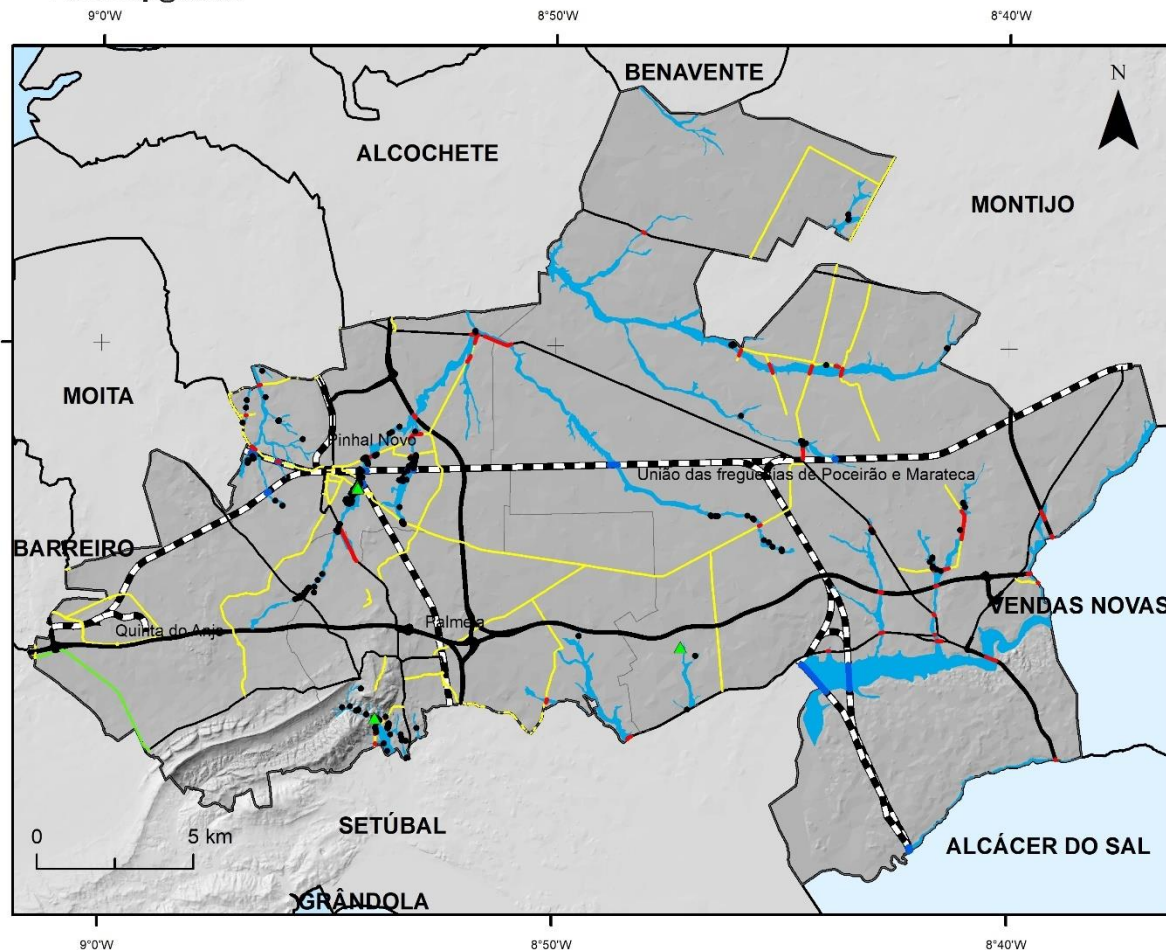
Foram identificados 336 edifícios residenciais localizados em zonas ameaçadas por cheias rápidas, a que correspondem 397 alojamentos e uma população estimada de 877 indivíduos. Estes edifícios localizam-se a Sul na Ribeira do Livramento, a oeste na Vala da Salgueirinha no Pinhal Novo, a Este na Ribeira da Vendinha no Poceirão, e na Ribeira das Eras a sudoeste do Poceirão.

Os troços de vias rodoviárias expostos ao perigo de cheia rápida totalizam 10,4 km e correspondem essencialmente a troços de autoestradas e vias rápidas e rede primária (1 km e 3,4 km, respetivamente), destacando-se a A2, a A12, a EN 4, a EN 10, a EN 252, a EN 379-2 e a ER 5. A rede terciária está exposta ao perigo de cheia rápida ao longo de aproximadamente 6 km, localizados essencialmente no Pinhal Novo e Aqualva de Cima.

Encontra-se ainda exposto ao perigo de cheia rápida um troço de 940 m de ferrovia da Linha do Alentejo no segmento entre o Barreiro/Funcheira e outros troços da Linha do Sul na bifurcação Águas de Moura-Sul/Pinheiro, agulha junto à ponte de Santana/Pinhal Novo e Pinhal Novo/bifurcação Águas de Moura-Sul, que totalizam 2,5 km de extensão.

Adicionalmente, identificaram-se 4 equipamentos expostos ao perigo de cheia rápida (Figura 6.5): 1 equipamento ligado à Proteção Civil (Posto Territorial do Pinhal Novo da Guarda Nacional Republicana); 1 equipamento de desporto e Lazer (Polidesportivo Municipal Nogueira de Matos); um equipamento turístico (Aldeamento Turístico de Palmela, localizado em Águas de Moura); e 1 "outro equipamento" (Grupo Desportivo e Cultural "Os Ídolos da Baixa" - Centro de Animação Local).





Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Março, 2022.

**Figura 6.5 – Elementos expostos em áreas suscetíveis a inundação por cheias rápidas no município de Palmela.**  
Fonte: PLAAC Arrábida.

### 6.3.4 Inundações estuarinas

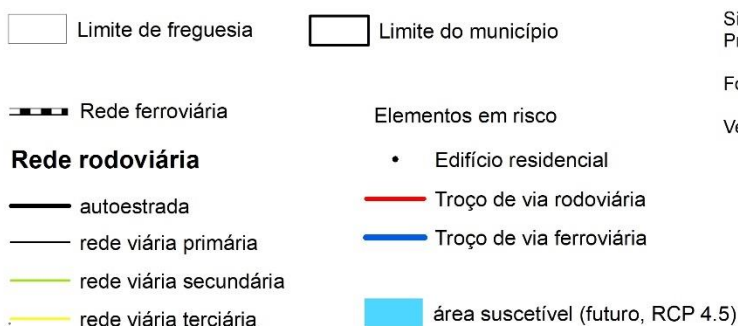
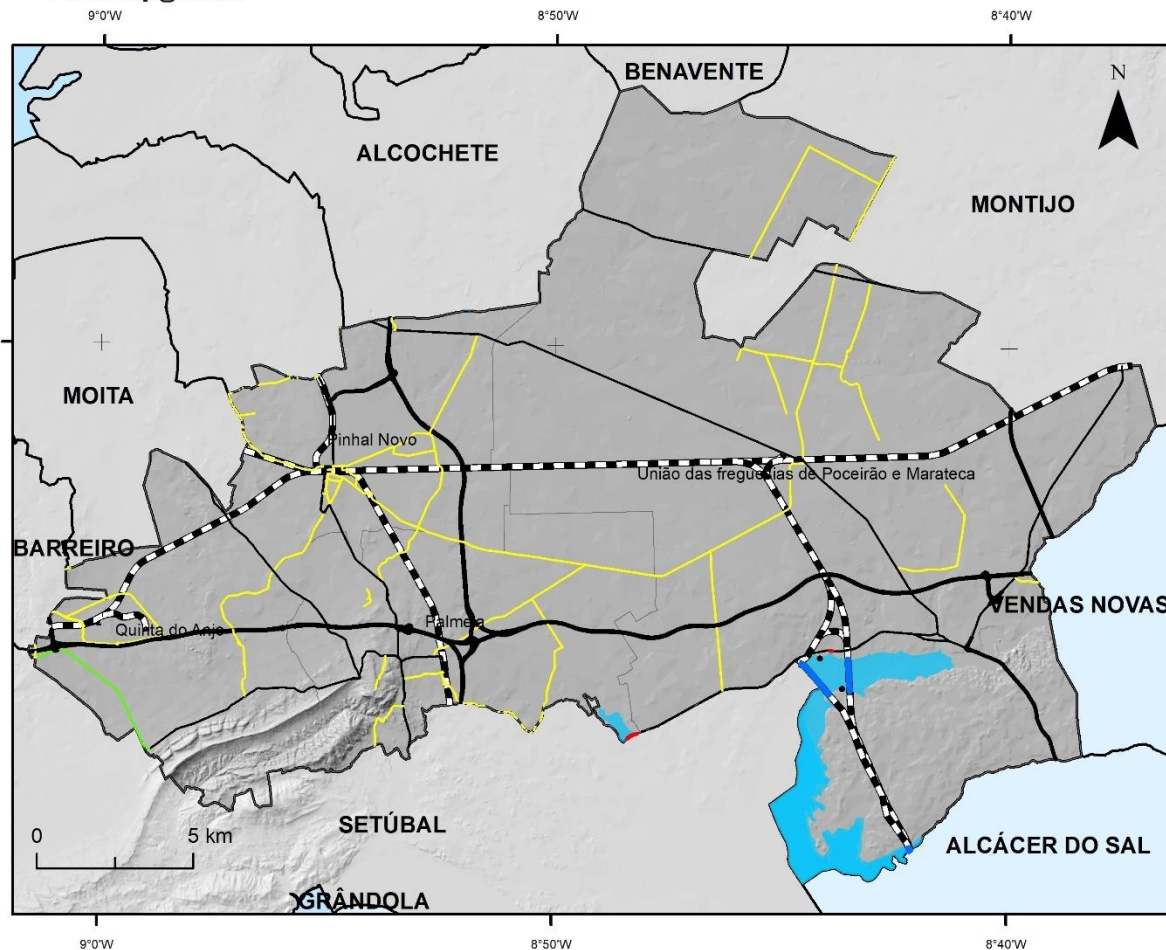
O município de Palmela está sujeito atualmente ao perigo de inundação estuarina, numa área que corresponde a 1,3% da superfície total do município, na envolvente do estuário do Sado, na freguesia de Pocerão e Marateca. No entanto, não foram identificados quaisquer elementos (edifícios residenciais, vias rodoviárias, vias ferroviárias e equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis) expostos na área inundável atualmente.

A exposição à inundação estuarina projetada para o final do século XXI   bastante contrastada por compara o com a atualidade. Por outro lado, projetam-se diferenças significativas para o futuro, em fun o do cenário climático prevalecente.

No futuro, caso se verifique o cenário RCP 4.5, a exposi o incrementará ligeiramente no final do século XXI devido   subida do nível do mar, nomeadamente junto ao Zambujal (figura 6.6).

Os edifícios expostos passarão a ser 2, correspondentes a 2 alojamentos e uma popula o residente exposta estimada em 2 indivíduos. Contudo, não se estima que existam equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis expostos ao risco de inunda o estuarina.

Os troços de vias rodoviárias em risco de inunda o estuarina passarão a totalizar 397 m, correspondendo apenas a rede viária primária. Os troços de rede ferroviária em risco de inunda o estuarina passarão a totalizar 2,4 km de extensão, correspondente a uma bifurca o águas de Moura-Sul / Pinheiro.



Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Março, 2022.

**Figura 6.6 – Elementos expostos em áreas suscetíveis futuramente a inundação estuarina no município de Palmela (RCP 4.5). Fonte: PLAAC Arrábida.**

No caso do cenário RCP 8.5, os efeitos na exposição ao risco de inundação estuarina serão idênticos aos do cenário RCP 4.5 (figura 6.7), em termos de edifícios residenciais, número de alojamento e indivíduos expostos. De igual forma, estima-se que não existam equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis expostos ao risco de inundação estuarina.

Os troços de vias rodoviárias em risco de inundação estuarina passarão a totalizar 407 m, correspondendo apenas a rede viária primária. Os troços de rede ferroviária em risco de inundação estuarina passarão a totalizar 2,5 km de extensão, correspondente a uma bifurcação Águas de Moura-Sul / Pinheiro.

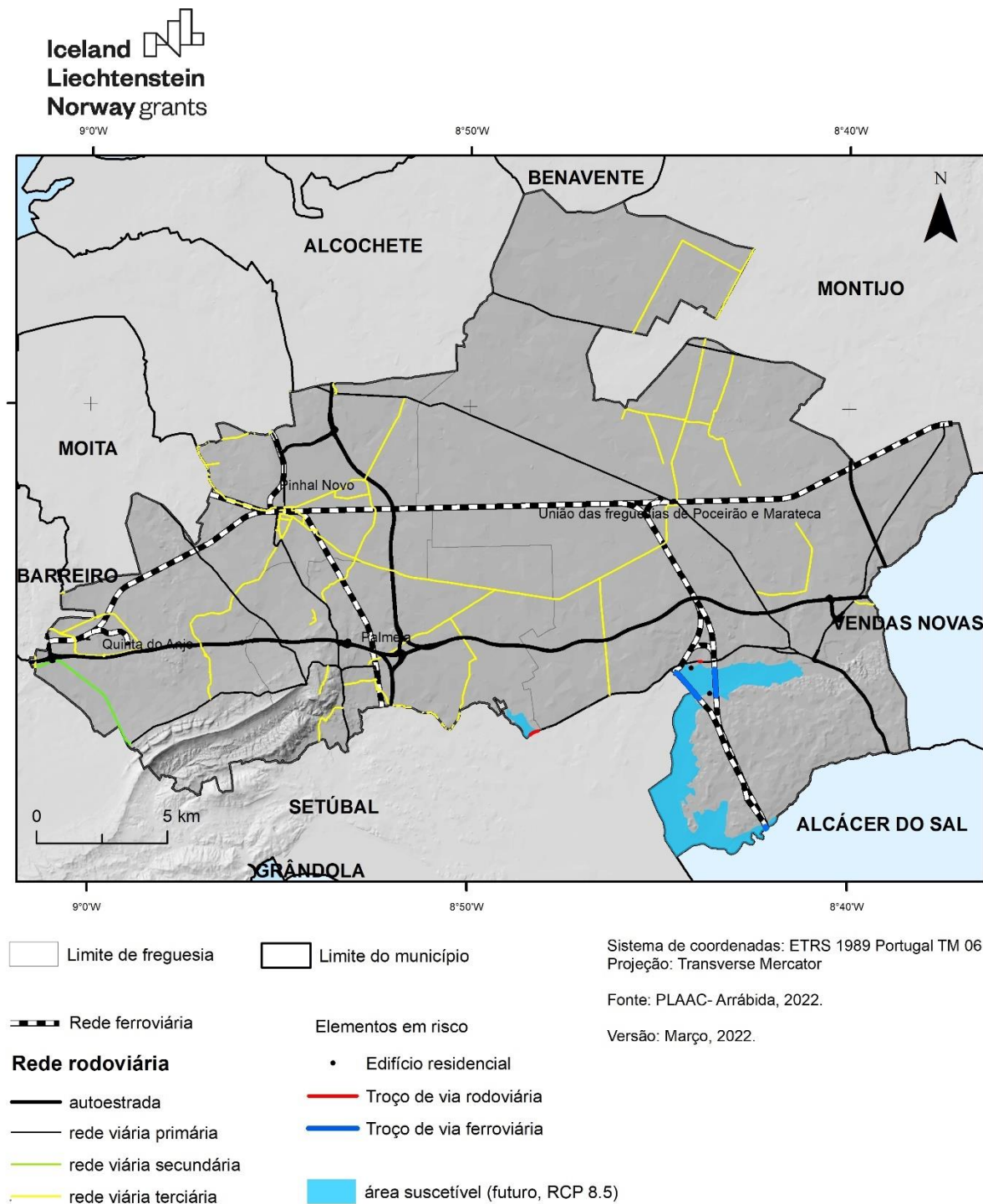


Figura 6.7 – Elementos expostos em áreas suscetíveis futuramente a inundação estuarina no município de Palmela (RCP 8.5). Fonte: PLAAC Arrábida.



### 6.3.5 Síntese

A tabela 6.4, tabela 6.5 e tabela 6.6 sintetizam os resultados da avaliação da exposição aos perigos climáticos considerados (incêndio rural/florestal, instabilidade de vertentes, inundação por cheias rápidas e inundação estuarina no município de Palmela, na atualidade e no final do século XXI, nos cenários RCP 4.5 e RCP 8.5.

**Tabela 6.4 – Síntese dos elementos expostos atualmente aos perigos climáticos no município de Palmela.**

	Elementos Expostos	Perigos climáticos atuais				Total
		Incêndios rurais/florestais	Instabilidade de vertentes	Inundações fluviais	Inundações estuarinas	
Edifícios e residentes	Edifícios (n)	114	49	336	0	499
	Alojamentos (n)	119	68	397	0	584
	População residente (n)	181	107	877	0	1165
Equipamentos estratégicos, vitais e sensíveis	Equipamentos de administração (n)	0	0	0	0	0
	Equipamentos ligados à proteção civil (n)	0	0	1	0	1
	Equipamentos de saúde (n)	0	0	0	0	0
	Equipamentos de educação (n)	0	0	0	0	0
	Equipamentos sociais (n)	0	0	0	0	0
	Equipamentos culturais (n)	0	0	0	0	0
	Equipamentos de desporto e lazer (n)	0	0	1	0	1
	Equipamentos turísticos (n)	2	1	1	0	4
	Outros equipamentos (n)	0	0	1	0	1
Vias	Autoestradas e vias rápidas (km)	0,395	0,000	1,019	0,000	1,414
	Rede viária primária (km)	1,560	0,000	3,418	0,000	4,978
	Rede viária secundária (km)	0,055	0,000	0,000	0,000	0,055
	Rede viária terciária (km)	1,647	0,334	5,976	0,000	7,957
	Ferrovias (km)	0,297	0,000	3,487	0,000	3,784

Tabela 6.5 - Síntese dos elementos expostos futuramente aos perigos climáticos no município de Palmela (RCP 4.5).

	Elementos Expostos	Perigos climáticos futuros (RCP 4.5)				Total
		Incêndios rurais/florestais	Instabilidade de vertentes	Inundações fluviais	Inundações estuarinas	
Edifícios e residentes	Edifícios (n)	875	49	336	2	1262
	Alojamentos (n)	914	68	397	2	1381
	População residente (n)	1514	107	877	2	2500
Equipamentos estratégicos, vitais e sensíveis	Equipamentos de administração (n)	1	0	0	0	1
	Equipamentos ligados à proteção civil (n)	0	0	1	0	1
	Equipamentos de saúde (n)	1	0	0	0	1
	Equipamentos de educação (n)	0	0	0	0	0
	Equipamentos sociais (n)	2	0	0	0	2
	Equipamentos culturais (n)	0	0	0	0	0
	Equipamentos de desporto e lazer (n)	3	0	1	0	4
	Equipamentos turísticos (n)	6	1	1	0	8
	Outros equipamentos (n)	1	0	1	0	2
	Vias	Autoestradas e vias rápidas (km)	5,271	0,000	1,019	0,000
Rede viária primária (km)		24,252	0,000	3,418	0,397	28,067
Rede viária secundária (km)		1,107	0,000	0,000	0,000	1,107
Rede viária terciária (km)		14,353	0,334	5,976	0,000	20,662
Ferrovias (km)		6,181	0,000	3,487	2,399	12,067

Tabela 6.6 - Síntese dos elementos expostos futuramente aos perigos climáticos no município de Palmela (RCP 8.5)

	Elementos Expostos	Perigos climáticos futuros (RCP 8.5)				Total
		Incêndios rurais/florestais	Instabilidade de vertentes	Inundações fluviais	Inundações estuarinas	
Edifícios e residentes	Edifícios (n)	5585	49	336	2	5972
	Alojamentos (n)	5885	68	397	2	6352
	População residente (n)	10988	107	877	2	11974
Equipamentos estratégicos, vitais e sensíveis	Equipamentos de administração (n)	3	0	0	0	3
	Equipamentos ligados à proteção civil (n)	0	0	1	0	1
	Equipamentos de saúde (n)	2	0	0	0	2
	Equipamentos de educação (n)	7	0	0	0	7
	Equipamentos sociais (n)	6	0	0	0	6
	Equipamentos culturais (n)	1	0	0	0	1
	Equipamentos de desporto e lazer (n)	6	0	1	0	7
	Equipamentos turísticos (n)	8	1	1	0	10
	Outros equipamentos (n)	9	0	1	0	10
Vias	Autoestradas e vias rápidas (km)	7,033	0,000	1,019	0,000	8,052
	Rede viária primária (km)	38,556	0,000	3,418	0,407	42,381
	Rede viária secundária (km)	1,578	0,000	0,000	0,000	1,578
	Rede viária terciária (km)	55,415	0,334	5,976	0,000	61,724
	Ferrovias (km)	14,723	0,000	3,487	2,464	20,674

## 6.4 Avaliação da vulnerabilidade social

A aplicação dos procedimentos descritos no capítulo 6.2.2 conduziu à seleção de 27 variáveis para a corrida inicial da ACP de avaliação da criticidade (tabela 6.7). Após a iterativa eliminação de redundâncias entre variáveis e interpretação das componentes principais e respetivas variáveis explicativas, reteve-se um total de 12 variáveis (tabela 6.7).

Para o conjunto das 12 variáveis retidas, regista-se um valor de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de 0,722 e uma percentagem de variância total, explicada pelas 4 componentes principais (FAC), de 73,7 %.

A matriz de componentes rodada (tabela 6.8) permite interpretar a dimensão de criticidade a ser representada em cada FAC.

A partir destes elementos estatísticos, considera-se que as seguintes dimensões estão representadas no modelo final da criticidade: emprego e qualificações (FAC1), que explica 32,5 % da variância total; idade, género e contexto urbano envelhecido (FAC2), que explica 22,5 % da variância total; condições do alojamento (FAC3), que explica 10,3 % da variância total; e estrutura familiar (FAC4), que explica 8,4 % da variância total.



**Tabela 6.7 – Lista de variáveis utilizadas inicial e iterativamente na ACP e indicação das variáveis retidas no modelo final de criticidade, na Área Metropolitana de Lisboa, a que pertence o município de Palmela.**

Código	Designação da variável	Retida no modelo final
Alo_fa_vag	Proporção de alojamentos vagos (%)	Não
AlojArrend	Proporção de alojamentos familiares clássicos de residência habitual arrendados (%)	Sim
Al_5maisDi	Proporção de alojamentos familiares clássicos de residência habitual com 5 ou mais divisões (%)	Não
Al_ate50m2	Proporção de alojamentos familiares clássicos de residência habitual com área até 50 m <sup>2</sup> (%)	Sim
Almais200m	Proporção de alojamentos familiares clássicos de residência habitual com área maior que 200 m <sup>2</sup> (%)	Não
Al_c_banho	Proporção de alojamentos familiares de residência habitual com banho (%)	Sim
Ed_ate1970	Proporção de edifícios construídos antes de 1970 (%)	Sim
Ed_12pisos	Proporção de edifícios com 1 ou 2 pisos (%)	Não
Ed_5mai_pi	Proporção de edifícios com 5 ou mais pisos (%)	Não
Ed_betao	Proporção de edifícios com estrutura de betão armado (%)	Sim
Ed_pedra	Proporção de edifícios com estrutura de paredes de adobe ou alvenaria de pedra solta (%)	Não
In_freq_bas	Proporção de indivíduos a frequentar o ensino básico (%)	Não
In_1bas_co	Proporção de indivíduos residentes com o 1º ciclo do ensino básico completo (%)	Sim
In_sup_co	Proporção de indivíduos residentes com um curso superior completo (%)	Sim
In_ao_ler	Proporção de indivíduos residentes sem saber ler nem escrever (%)	Não
In_emp_1ar	Proporção de população empregada no sector primário (%)	Não
In_emp_2ar	Proporção de população empregada no sector secundário (%)	Sim
In_desemp	Proporção de população com idade entre 25 e 64 anos desempregada à procura de novo emprego ou à procura de primeiro emprego (%)	Não
In_emprega	Proporção de população com idade entre 25 e 64 anos empregada (%)	Sim
In_et_mun	Proporção de indivíduos residentes a estudarem e trabalharem no município de residência (%)	Não
In_et_outro	Proporção da população residente que trabalha ou estuda que o faz noutro município (%)	Não
Fa_c_5mais	Proporção de famílias clássicas com 5 ou mais pessoas (%)	Sim
Pop_0_4	População residente com menos de 5 anos (%)	Não
Pop_65mais	População residente com idade igual ou superior a 65 anos (%)	Sim
Ind_p_aloj	Indivíduos por alojamento familiar clássico de residência habitual (N.º)	Não
Rel_Mascul	Relação de masculinidade	Não
Pop_femi	Proporção de população feminina no total de população residente (%)	Sim

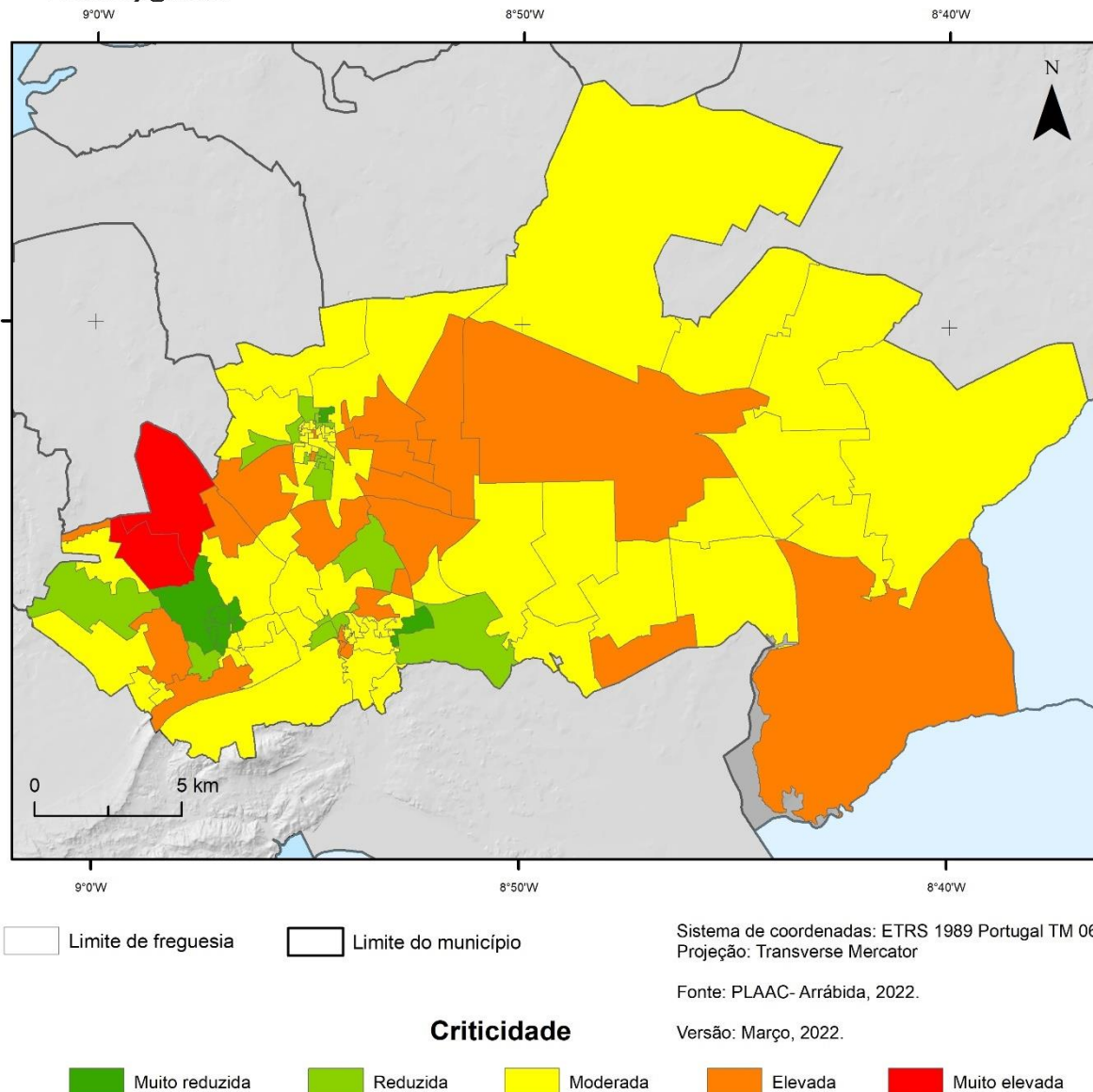
**Tabela 6.8 – Matriz de componentes rodada para a criticidade, identificando as principais componentes, sua cardinalidade e % de variância explicada, e as respetivas variáveis explicativas.**

	Componente Principal (FAC)			
	1	2	3	4
Zscore (In_sup_co)	-0,889	0,119	-0,09	-0,111
Zscore (In_1bas_co)	0,860	0,289	0,246	0,031
Zscore (In_emp_2ar)	0,717	-0,472	0,023	-0,117
Zscore (In_emprega)	-0,703	-0,245	-0,096	-0,357

	Componente Principal (FAC)			
	1	2	3	4
Zscore (Pop_65mais)	0,233	0,822	0,188	-0,220
Zscore (Pop_femi)	-0,145	0,777	-0,122	-0,065
Zscore (Ed_ate1970)	0,014	0,643	0,537	-0,152
Zscore (AlojArrend)	0,154	0,549	0,511	0,464
Zscore (Ed_betao)	0,042	-0,091	-0,767	0,135
Zscore (AI_c_banho)	-0,231	0,175	-0,708	-0,069
Zscore (AI_ate50m2)	0,290	0,342	0,663	0,220
Zscore (Fa_c_5mais)	0,143	-0,311	-0,046	0,832
Cardinalidade	+	+	+	+
Variância total explicada (%)	32,5	22,5	10,3	8,4

Os valores de criticidade do município de Palmela enquadram-se no universo de valores calculados para a AML, ou seja, nas 96 secções do município os valores estão contextualizados na totalidade das 4521 secções estatísticas da AML. Considerando a amplitude de valores normalizados entre 0 e 1, a criticidade média no município de Palmela é de 0,55, um valor ligeiramente superior à média na AML (0,49).

A expressão cartográfica identifica como secções estatísticas mais críticas as localizadas no lugar da Carrasqueira e Pinhal da Marquesa, pertencentes à freguesia de Quinta do Anjo (figura 6.8). Identificam-se outras secções estatísticas com elevada criticidade, nas áreas de Vale da Vila, Palhota, Cajados e Vale da Abrunheira.



**Figura 6.8 – Vulnerabilidade social (criticidade) no município de Palmela, ao nível da secção estatística.**  
 Fonte: PLAAC Arrábida.

## 6.5 Análise do risco atual e futuro

A figura 6.9 mostra a vulnerabilidade social (criticidade) nas secções estatísticas do município de Palmela, reclassificada numa escala entre 0 e 1, em resultado da aplicação da equação (4). Os resultados da vulnerabilidade social refletem essencialmente os dados dos Censos 2011 e são utilizados na análise de risco para a atualidade e para o futuro. A incerteza desta variável e dos dados em que se baseia é demasiado elevada para sustentar projeções credíveis para o final do século XXI.

A aplicação da equação (2), tendo em consideração os mapas de suscetibilidade produzidos para os incêndios rurais/florestais, instabilidade de vertentes, inundações por cheias rápidas e inundações estuarinas, permitiu a avaliação da suscetibilidade multiperigo para a atualidade e para o futuro, nos cenários RCP 4.5 e RCP 8.5 (figura 6.10, figura 6.11, figura 6.12).

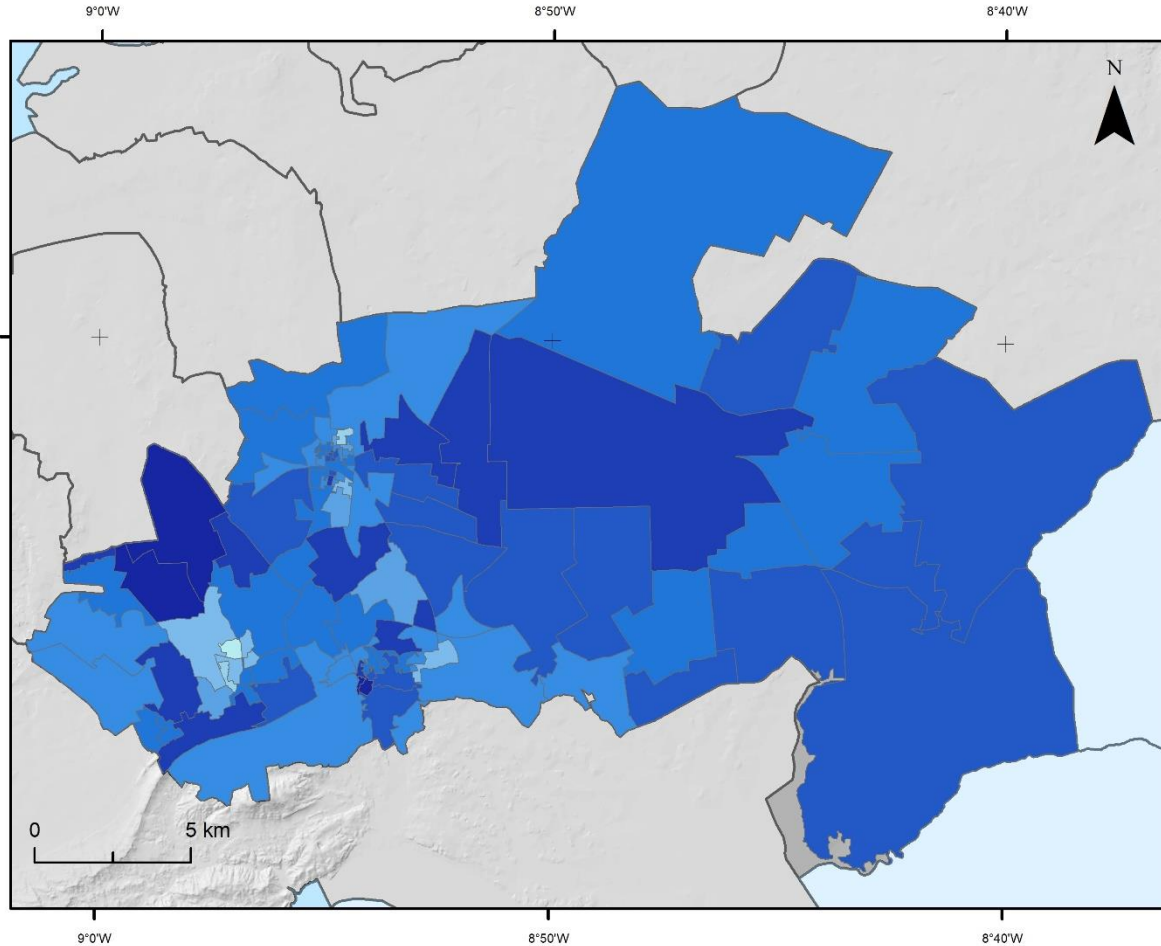
A figura 6.13, figura 6.14 e figura 6.15 representam a exposição multiperigo, para a atualidade e para o futuro, nos cenários RCP 4.5 e RCP 8.5. Como foi explicado na secção 2.3, esta variável traduz a população residente exposta nas áreas suscetíveis aos perigos climáticos considerados.

A figura 6.16, figura 6.17e figura 6.18 representam a cartografia do Índice de Risco Multiperigo (IRM) no município de Palmela, obtido com a aplicação da equação (1), para a atualidade e para o futuro, nos cenários RCP 4.5 e RCP 8.5.

Da análise de risco multiperigo atual (figura 6.16) resulta um IRM médio relativamente baixo (0,039) e a existência de 51 unidades de terreno (secções estatísticas), num total de 96, com risco nulo. Existem apenas 3 unidades de terreno com risco moderado ( $IRM > 0,2$ ), duas situadas na área da Arrábida e sujeitas essencialmente aos perigos de incêndio rural/florestal, instabilidade de vertentes e inundações por cheias rápidas. A terceira unidade de terreno com risco atual mais elevado localiza-se na área do Pinhal Novo e está sujeita a inundações por cheias rápidas. Estas unidades de terreno totalizam uma população residente exposta estimada em 504 indivíduos, sendo que a população total exposta no município ascende a 1165 pessoas.

A análise de risco multiperigo para o final do século, com as condições climáticas definidas pelo cenário RCP 4.5 e considerando os elementos expostos atualmente no território municipal (figura 6.17), mostra um incremento do risco, traduzido num IRM médio de 0,095 e na redução para 34 no número de unidades de terreno com risco nulo. Não se verifica redução no Índice de Risco Multiperigo em qualquer das unidades de terreno do município. Adicionalmente, observam-se 10 unidades de terreno com risco moderado ( $IRM > 0,2$ ) e uma com risco elevado ( $IRM > 0,4$ ), situada na área da Arrábida. As unidades com risco moderado situam-se na área da Arrábida – Serra do Louro, Pinhal Novo, Quinta do Anjo e Poceirão. O incremento do risco é devido, essencialmente, ao aumento da suscetibilidade e da exposição aos incêndios rurais/florestais. A população residente exposta estimada no conjunto das 11 unidades de terreno referidas ascende a 1193 pessoas, enquanto a população exposta em todo o município totaliza 2500 indivíduos.

A análise de risco multiperigo para o final do século, com as condições climáticas definidas pelo cenário RCP 8.5 e considerando os elementos expostos atualmente no território municipal (figura 6.18), mostra um incremento muito relevante do risco, por comparação com o cenário RCP 4.5, traduzido num IRM médio de 0,203 e na redução para 27 no número das unidades de terreno com risco nulo. Adicionalmente, o número de unidades de terreno com IRM mais elevado ( $> 0,4$ ) aumenta para 14, presentes em todas as freguesias do município, com a exceção de Quinta do Anjo. Destaca-se uma unidade de terreno em Lagameças com  $IRM > 0,60$ . Como no caso do cenário RCP 4.5, o incremento do risco é devido, essencialmente, ao aumento da suscetibilidade e da exposição aos incêndios rurais/florestais. A população residente exposta estimada no conjunto das 14 unidades de terreno referidas ascende a 6659 pessoas, enquanto a população exposta em todo o município totaliza 19 974 indivíduos.



□ Limite de freguesia

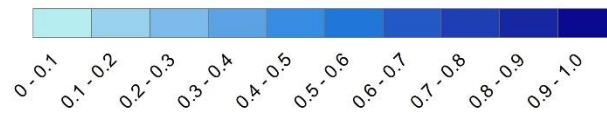
□ Limite do município

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

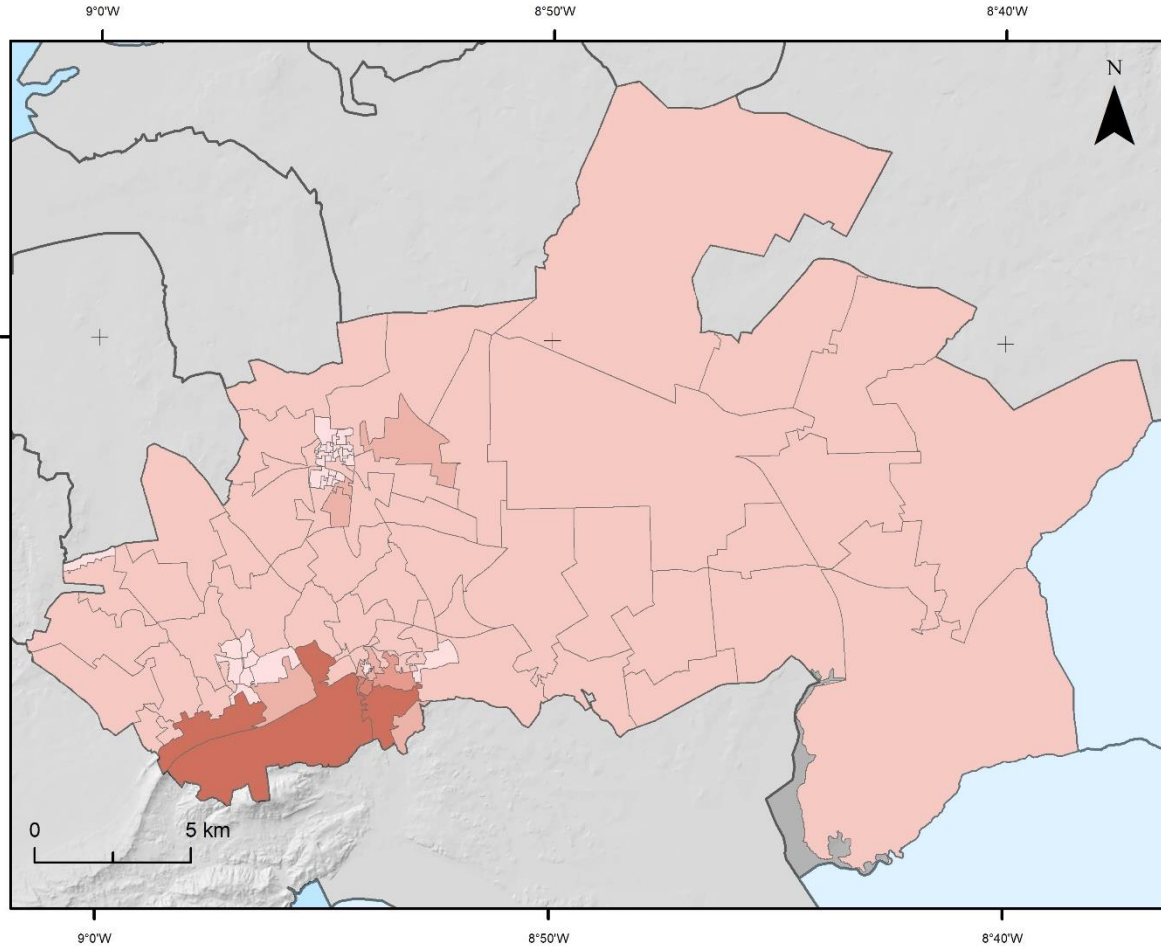
Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Março, 2022.

**Criticidade**



**Figura 6.9 – Vulnerabilidade social (criticidade) no município de Palmela, reclassificada.**  
Fonte: PLAAC Arrábida.

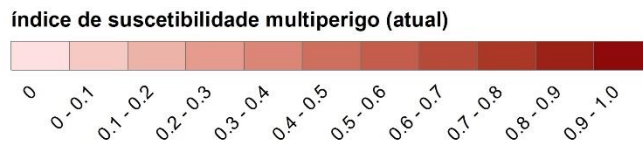


Limite de freguesia
  Limite do município

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

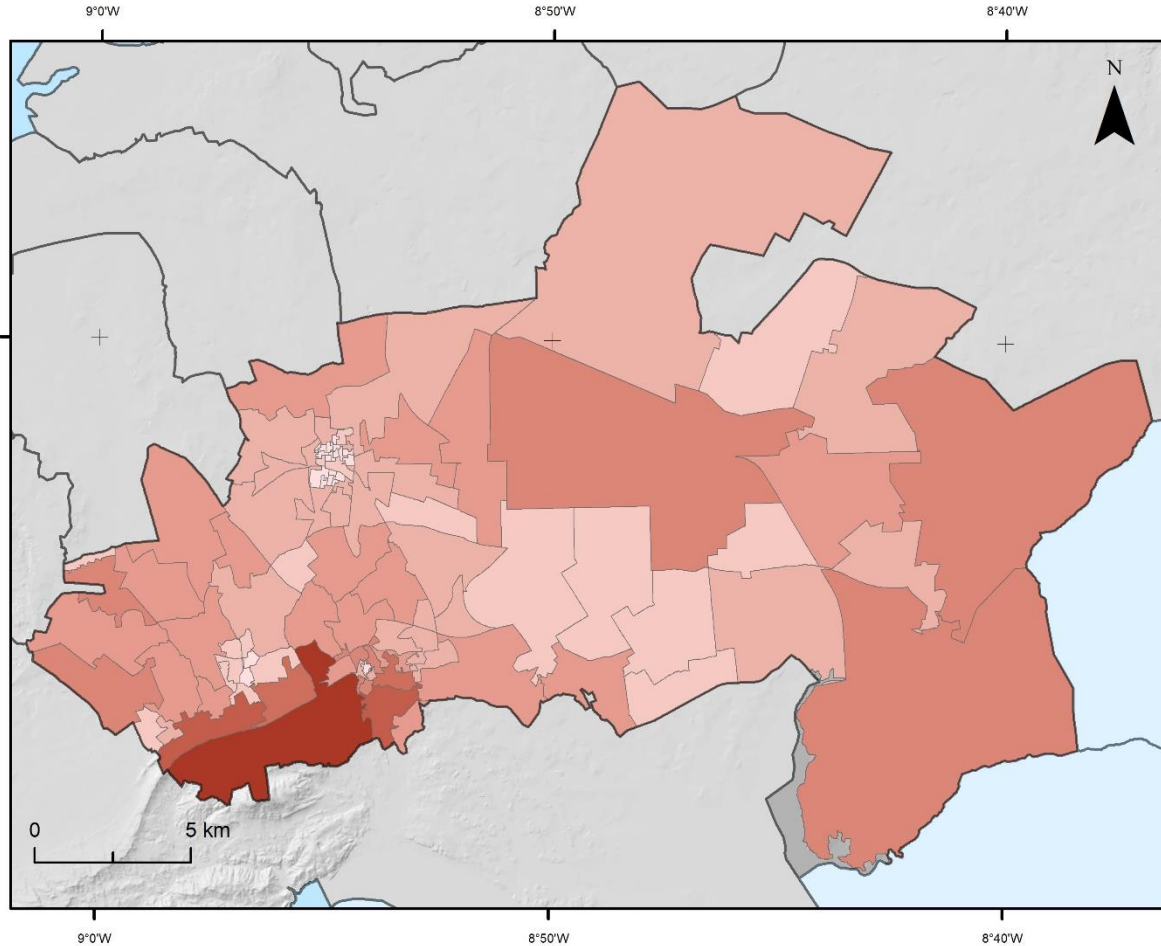
Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Março, 2022.



**Figura 6.10 – Suscetibilidade multiperigo atual no município de Palmela, ao nível da secção estatística**  
Fonte: PLAAC Arrábida.





□ Limite de freguesia

□ Limite do município

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Março, 2022.

índice de suscetibilidade multiperigo (futuro, RCP 4.5)

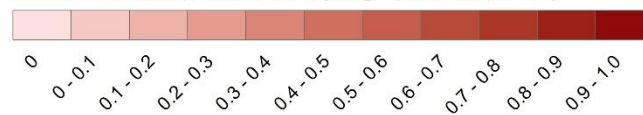
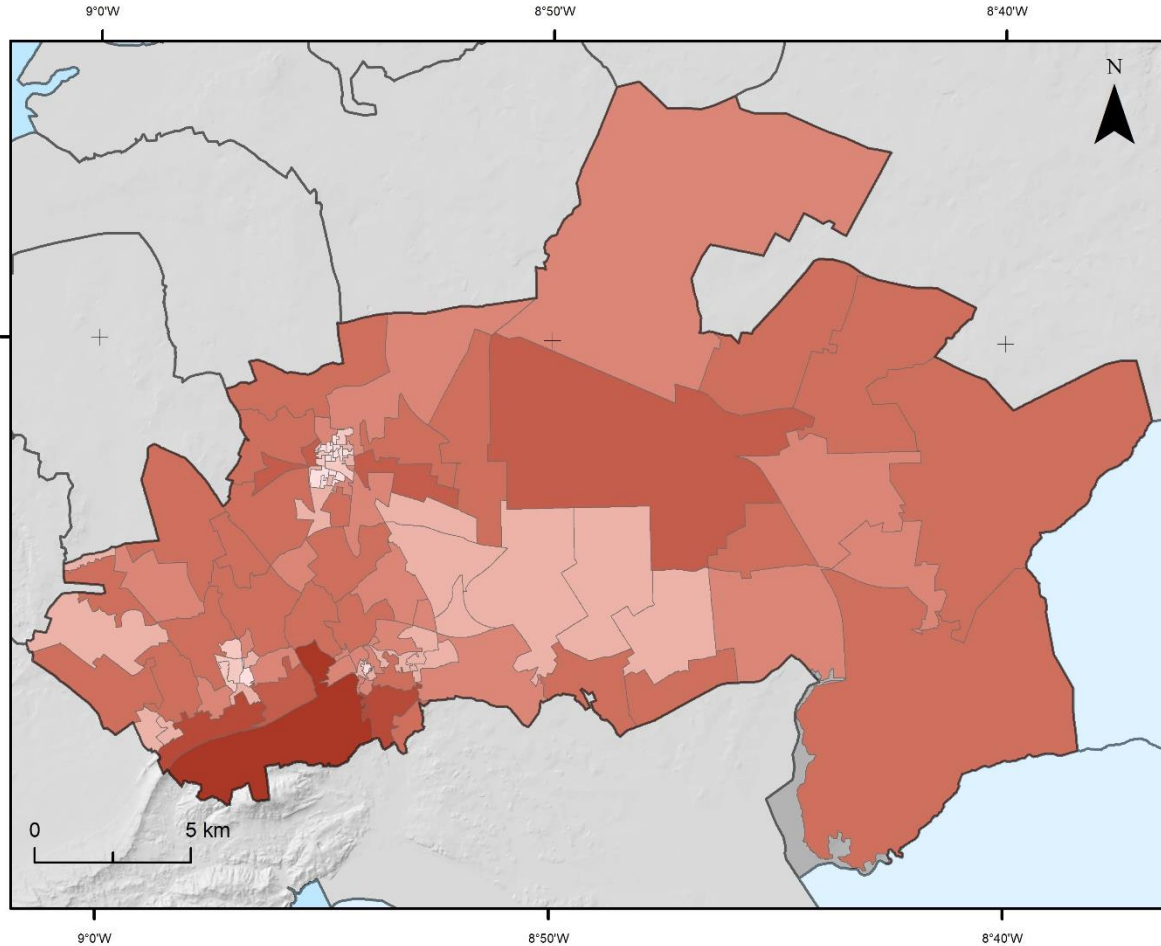


Figura 6.11 – Suscetibilidade multiperigo futura (RCP 4.5) no município de Palmela, ao nível da secção estatística  
Fonte: PLAAC Arrábida.





□ Limite de freguesia

□ Limite do município

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Março, 2022.

índice de suscetibilidade multiperigo (futuro, RCP 8.5)

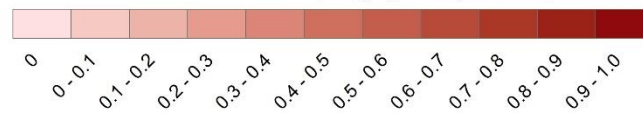
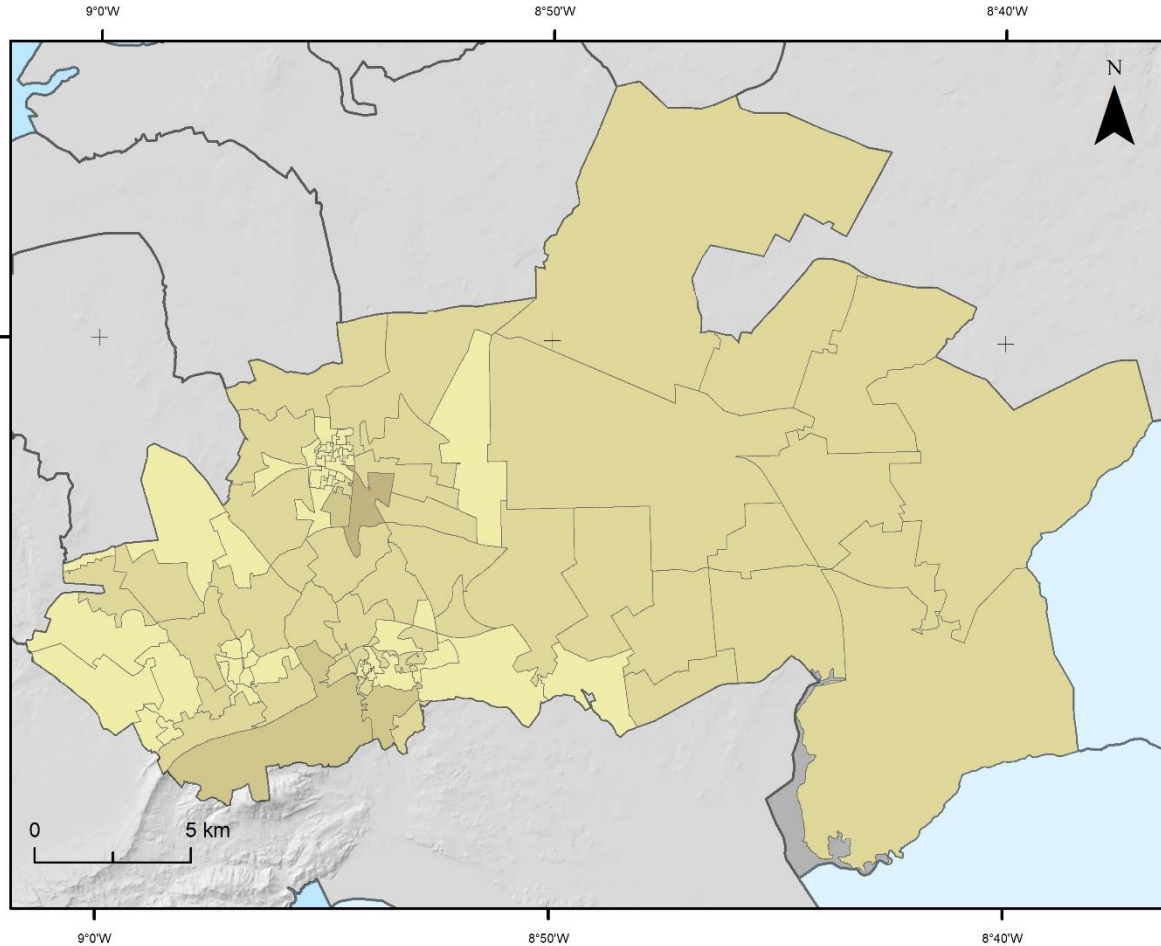


Figura 6.12 – Suscetibilidade multiperigo futura (RCP 8.5) no município de Palmela, ao nível da secção estatística  
Fonte: PLAAC Arrábida.



□ Limite de freguesia

□ Limite do município

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Março, 2022.

índice de exposição multiperigo (atual)

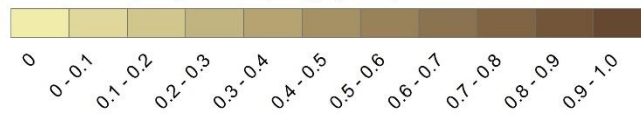
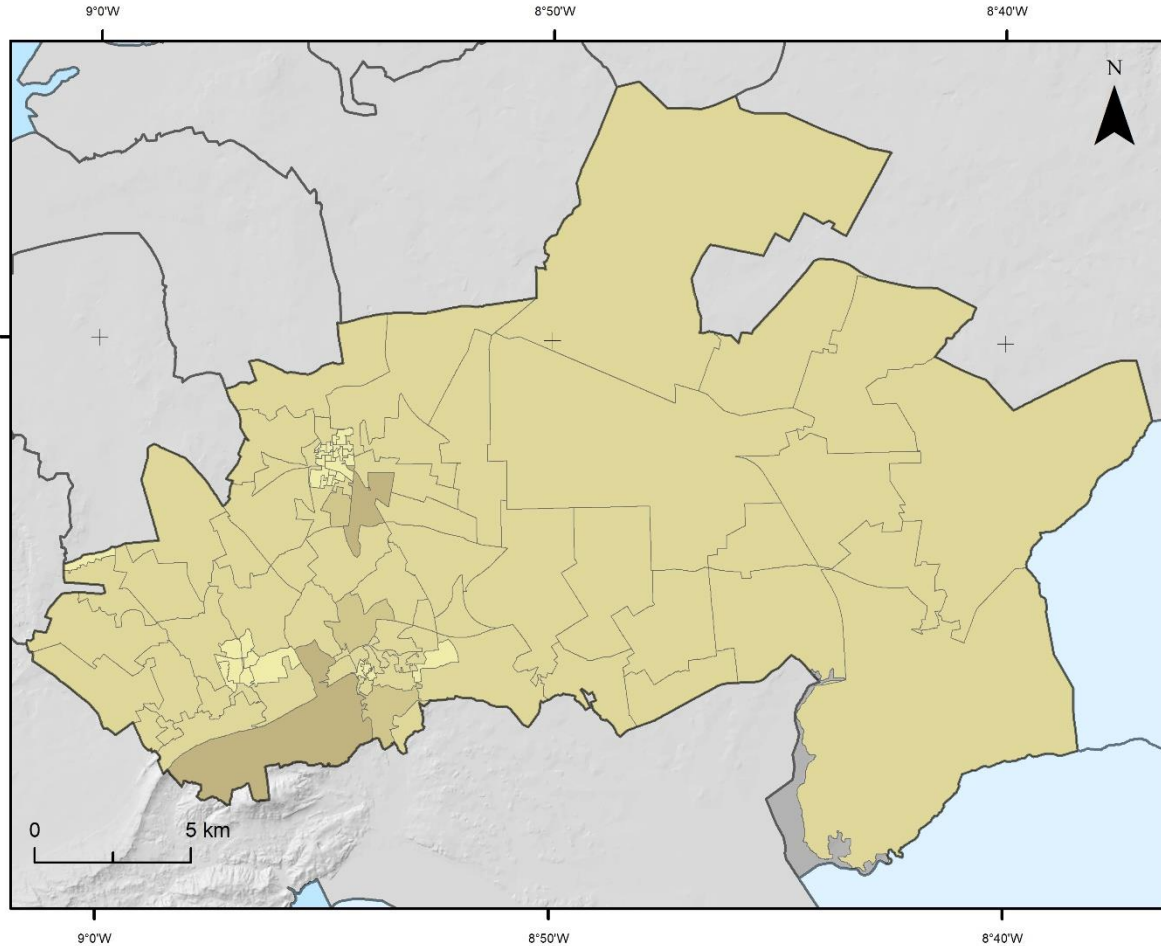


Figura 6.13 – Exposição multiperigo atual no município de Palmela, ao nível da secção estatística  
Fonte: PLAAC Arrábida.



□ Limite de freguesia

□ Limite do município

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Março, 2022.

índice de exposição multiperigo (futuro, RCP 4.5)

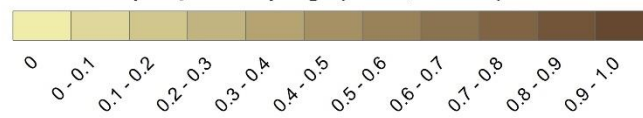
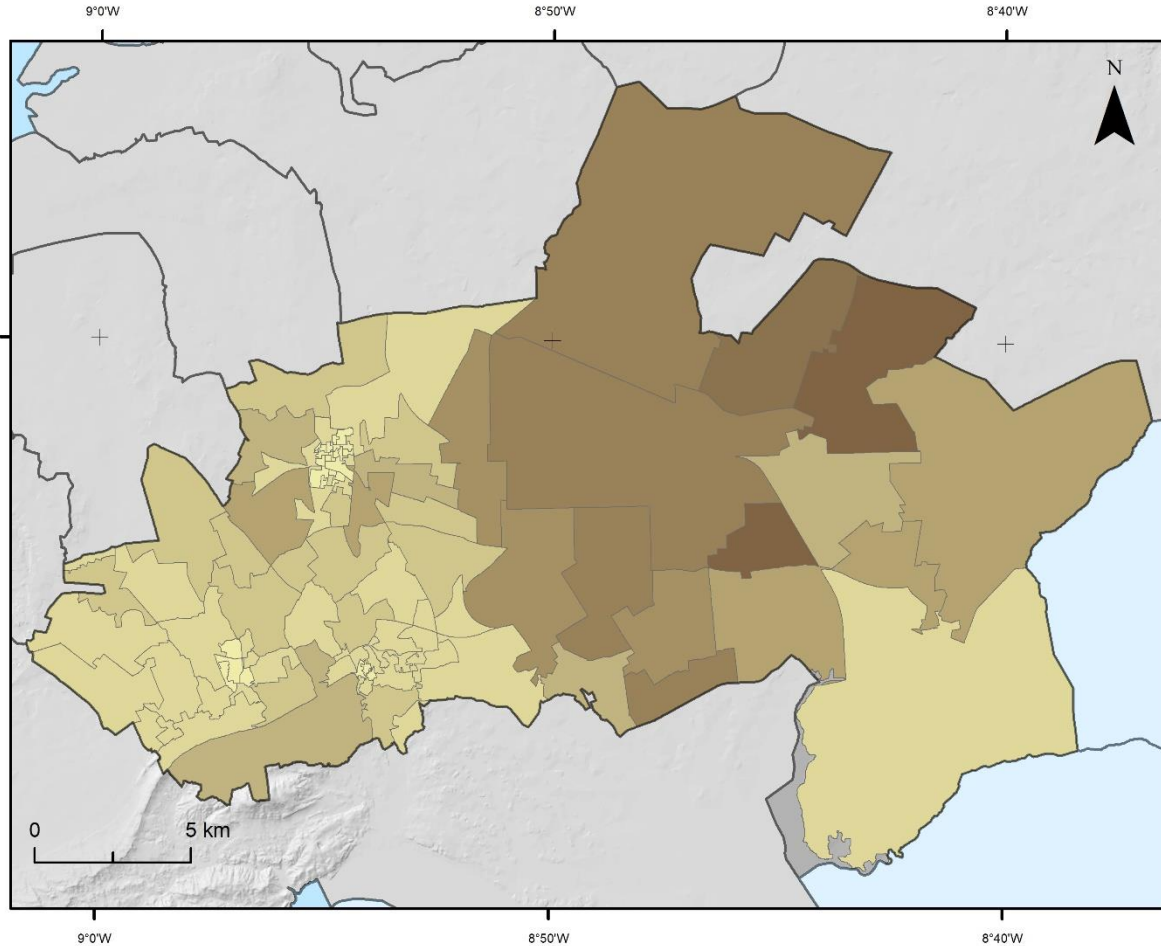


Figura 6.14 – Exposição multiperigo futura (RCP 4.5) no município de Palmela, ao nível da secção estatística  
Fonte: PLAAC Arrábida.



Limite de freguesia

Limite do município

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Março, 2022.

índice de exposição multiperigo (futuro, RCP 8.5)

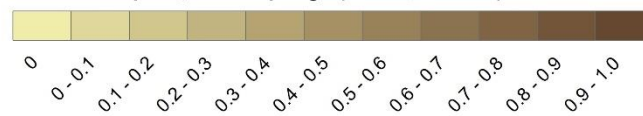
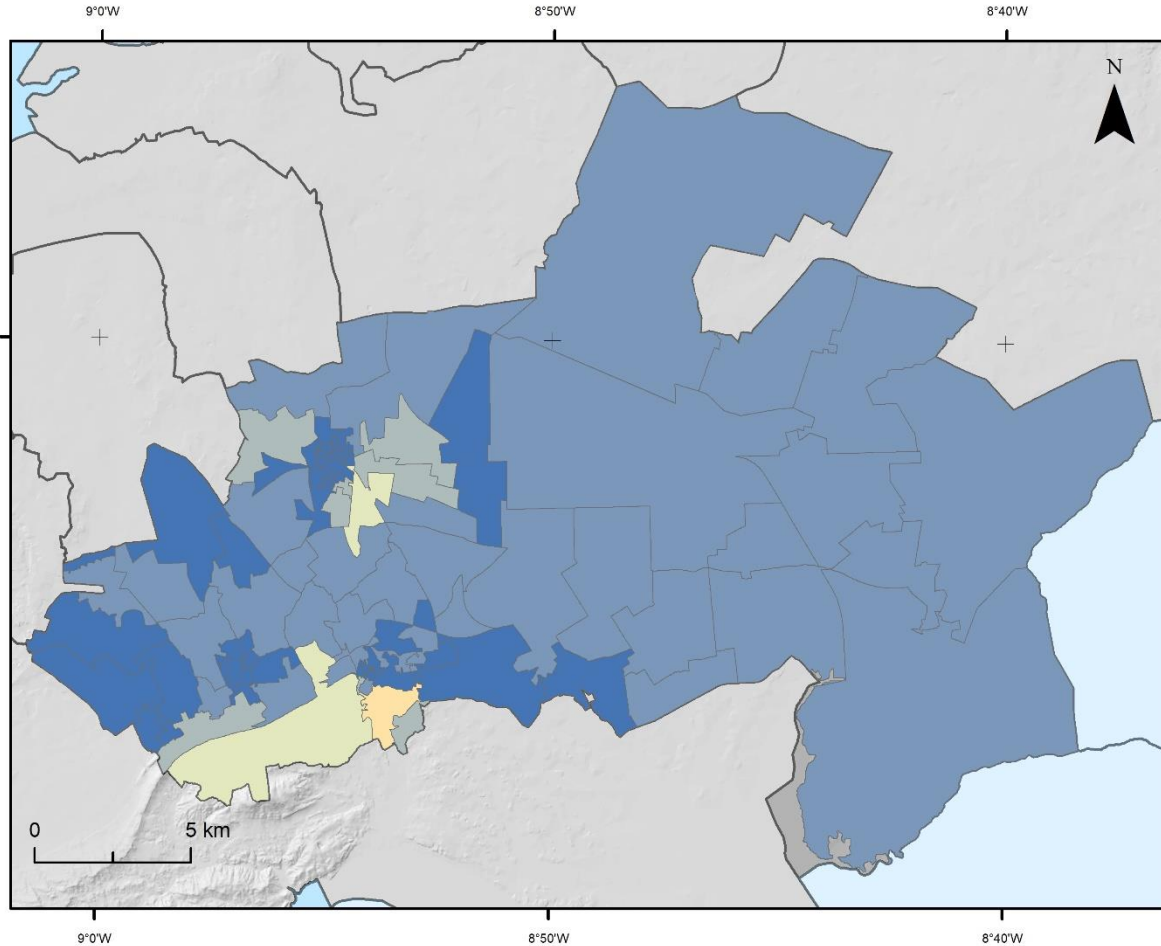


Figura 6.15 – Exposição multiperigo futura (RCP 8.5) no município de Palmela, ao nível da secção estatística  
Fonte: PLAAC Arrábida.





Limite de freguesia

Limite do município

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Março, 2022.

Índice de Risco Multiperigo (atual)

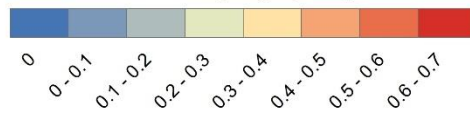
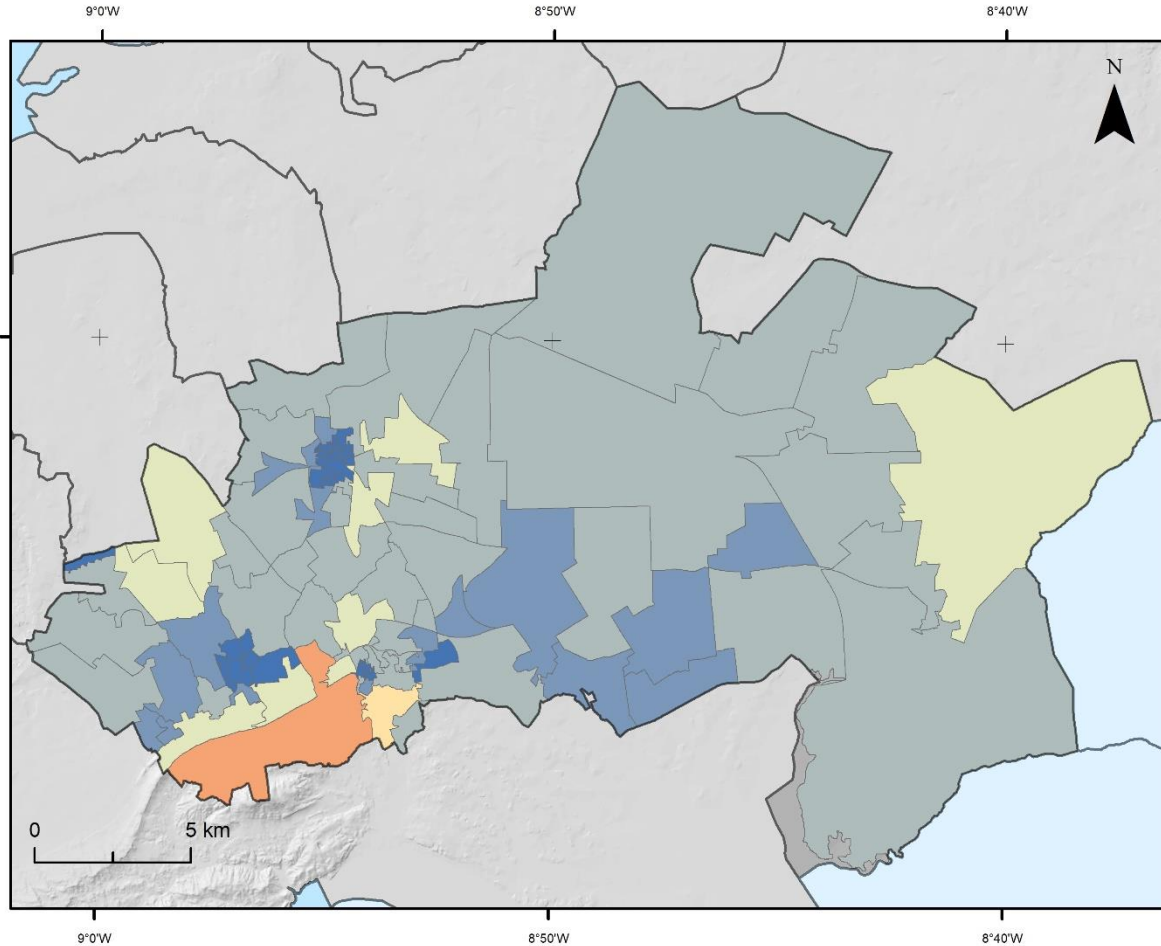


Figura 6.16 – Risco multiperigo atual no município de Palmela, ao nível da secção estatística  
Fonte: PLAAC Arrábida.



Limite de freguesia

Limite do município

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Março, 2022.

Índice de Risco Multiperigo (futuro, RCP 4.5)

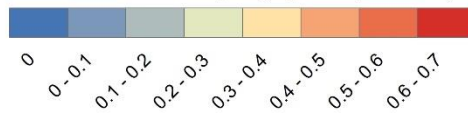
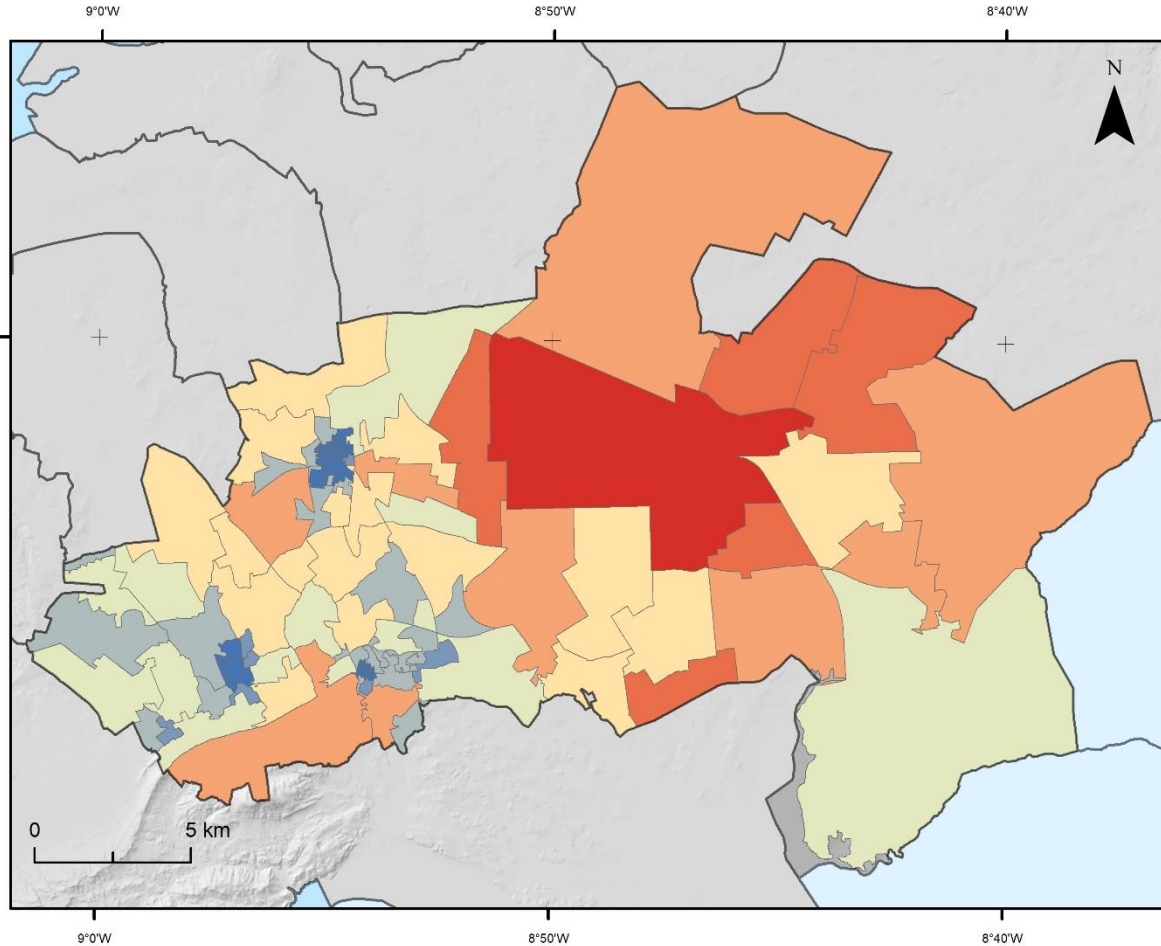


Figura 6.17 – Risco multiperigo futuro (RCP 4.5) no município de Palmela, ao nível da secção estatística  
Fonte: PLAAC Arrábida.



Limite de freguesia

Limite do município

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Março, 2022.

Índice de Risco Multiperigo (futuro, RCP 8.5)

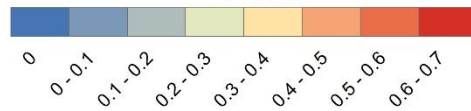


Figura 6.18 – Risco multiperigo futuro (RCP 8.5) no município de Palmela, ao nível da secção estatística  
Fonte: PLAAC Arrábida.



Operador programa: Promotor:



Parceiros:



# 7 TERRITÓRIOS EM RISCO PRIORITÁRIOS

## 7.1 Introdução

Este capítulo surge na sequência dos trabalhos efetuados no âmbito do capítulo 3 (Análise de Perigos Climáticos Atuais), capítulo 4 (Avaliação da Exposição a Perigos Climáticos), capítulo 5 (Avaliação dos Perigos Climáticos Futuros) e capítulo 6 (Avaliação do risco climático atual e futuro). No capítulo 3 foi efetuada a identificação e cartografia das áreas atualmente suscetíveis a um conjunto de perigos climáticos com expressão territorial significativa. No capítulo 4 foi realizada a avaliação da exposição atual, a partir da combinação da cartografia dos perigos atuais com um conjunto de elementos expostos relevantes, que inclui os edifícios residenciais; alojamentos; população residente; equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis; rede rodoviária; e rede ferroviária. No capítulo 5 foi efetuada a cartografia dos perigos climáticos futuros, tendo em conta dois cenários climáticos de referência (RCP 4.5 e RCP 8.5) e para um horizonte temporal que corresponde tipicamente ao final do século XXI. No capítulo 6 foi efetuada a avaliação da exposição futura e da vulnerabilidade social, assim como a análise do risco atual e futuro.

Neste capítulo identificam-se e caracterizam-se os territórios em risco prioritários (TRC) no concelho de Palmela, a partir da análise de risco atual e futuro.

## 7.2 Metodologia

Os territórios em risco prioritários (TRP) foram definidos a partir da análise de risco, com cálculo do Índice de Risco Multiperigo (IRM), efetuado para a atualidade e para o clima do final do século XXI, considerando os cenários RCP 4.5 e RCP 8.5. Adotou-se como unidade territorial (UT) de análise a secção estatística, tal como definida na Base Geográfica de Referenciação da Informação (BGRI) do Instituto Nacional de Estatística (INE, 2011). O IRM é adimensional (entre 0 e 1) e resulta do produto da suscetibilidade (S), da exposição (E) e da vulnerabilidade social (V). Informação adicional acerca dos procedimentos metodológicos para o cálculo do IRM podem ser encontrados no relatório da Atividade 3.6.

A figura 7.1, figura 7.2 e figura 7.3 representam os resultados da análise de risco no município, a partir da quantificação do IRM, para a atualidade e para o futuro, nos cenários RCP 4.5 e RCP 8.5, respetivamente. Os territórios em risco prioritários (TRP) para intervenções de adaptação foram selecionados a partir destes resultados, correspondendo às secções estatísticas com índice IRM mais elevado, na atualidade e/ou no futuro.

A metodologia utilizada permitiu identificar 4 secções estatísticas no município de Palmela, a que se atribui a condição de TRP. Para facilitar a sua identificação, estes territórios são designados com recurso a numeração (TRP1, ... TRPn), que não pretende representar uma hierarquia do risco. Os territórios em risco prioritários são apresentados na secção seguinte, incluindo a tipificação dos respetivos forçadores de risco: suscetibilidade, exposição e vulnerabilidade social.

A suscetibilidade multiperigo foi calculada recorrendo à interseção das secções estatísticas com as áreas suscetíveis de serem afetadas por cada um dos processos que respondem ao forçador climático, considerados na avaliação da exposição: incêndios rurais/florestais; instabilidade de vertentes; inundações por cheias rápidas e inundações estuarinas.

A exposição multiperigo foi calculada a partir da interseção das secções estatísticas com os edifícios expostos a cada um dos perigos considerados. A população residente nestes edifícios foi estimada por cartografia dasimétrica a partir dos dados dos Censos de 2011. Adicionalmente, a presença de equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis expostos foi considerada na caracterização dos territórios em risco prioritários.

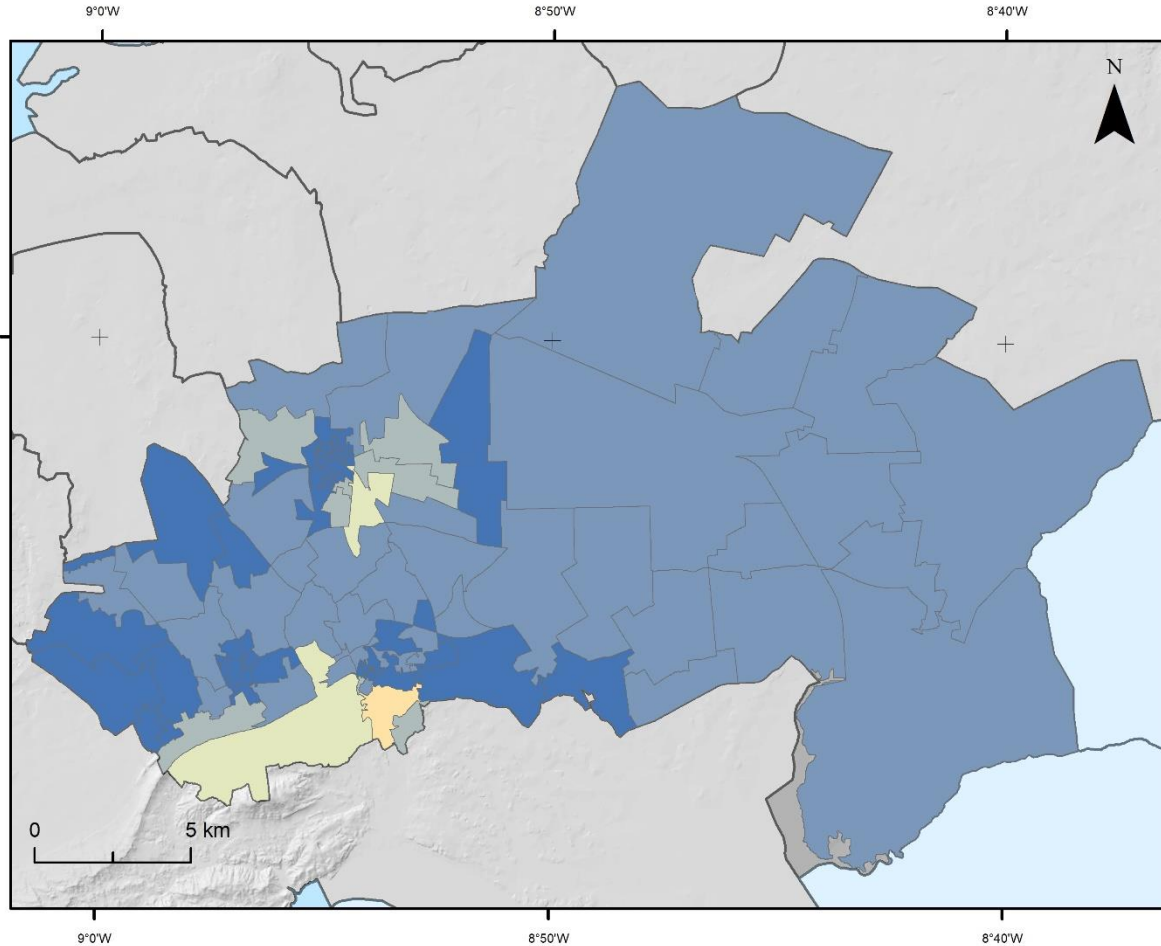
A vulnerabilidade social foi calculada com recurso a Análise de Componentes Principais (ACP). Na caracterização dos territórios em risco prioritários atenta-se às pontuações das quatro componentes principais identificadas, para melhor classificação da criticidade.

A componente principal 1 (FAC1) traduz o emprego e as qualificações e explica 32,5 % da variância total. Tem relação positiva com a proporção de indivíduos com ensino básico e com emprego no sector secundário, e relação negativa com a proporção de indivíduos com ensino superior completo e de indivíduos com idade ativa empregados.

A componente principal 2 (FAC2) traduz a idade, género e contexto urbano envelhecido e explica 22,5 % da variância total. Tem relação positiva com a população residente com idade igual ou superior a 65 anos, a proporção de população feminina no total de população residente, a proporção de edifícios construídos antes de 1970 e a proporção de alojamentos familiares clássicos de residência habitual arrendados.

A componente principal 3 (FAC3) traduz as condições de alojamento e explica 10,3 % da variância total. Tem relação positiva com a proporção de edifícios construídos antes de 1970 e com a proporção de alojamentos familiares clássicos de residência habitual com área até 50 m<sup>2</sup>. Apresenta relação negativa com a proporção de edifícios com estrutura de betão armado e a proporção de alojamentos familiares de residência habitual com banho.

A componente principal 4 (FAC4) traduz a estrutura familiar e explica 8,4 % da variância total. Tem relação positiva com a proporção de famílias clássicas com 5 ou mais pessoas e os alojamentos familiares clássicos de residência habitual arrendados.



Limite de freguesia

Limite do município

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Março, 2022.

Índice de Risco Multiperigo (atual)

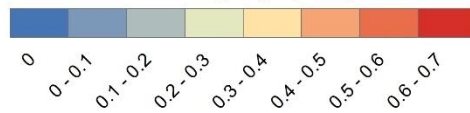
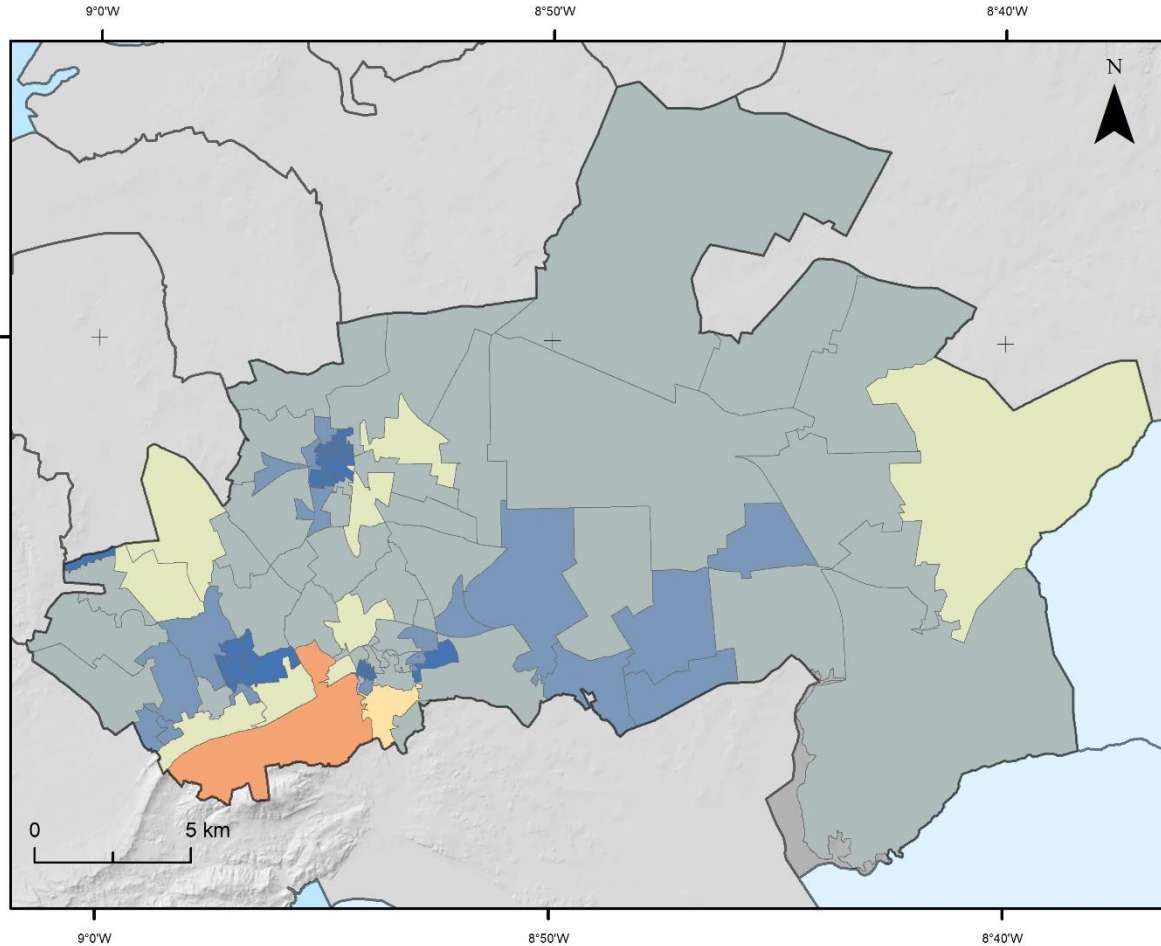


Figura 7.1 – Risco multiperigo atual no município de Palmela, ao nível da secção estatística  
Fonte: PLAAC Arrábida.



Limite de freguesia

Limite do município

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Março, 2022.

Índice de Risco Multiperigo (futuro, RCP 4.5)

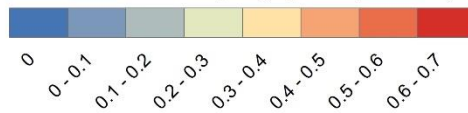
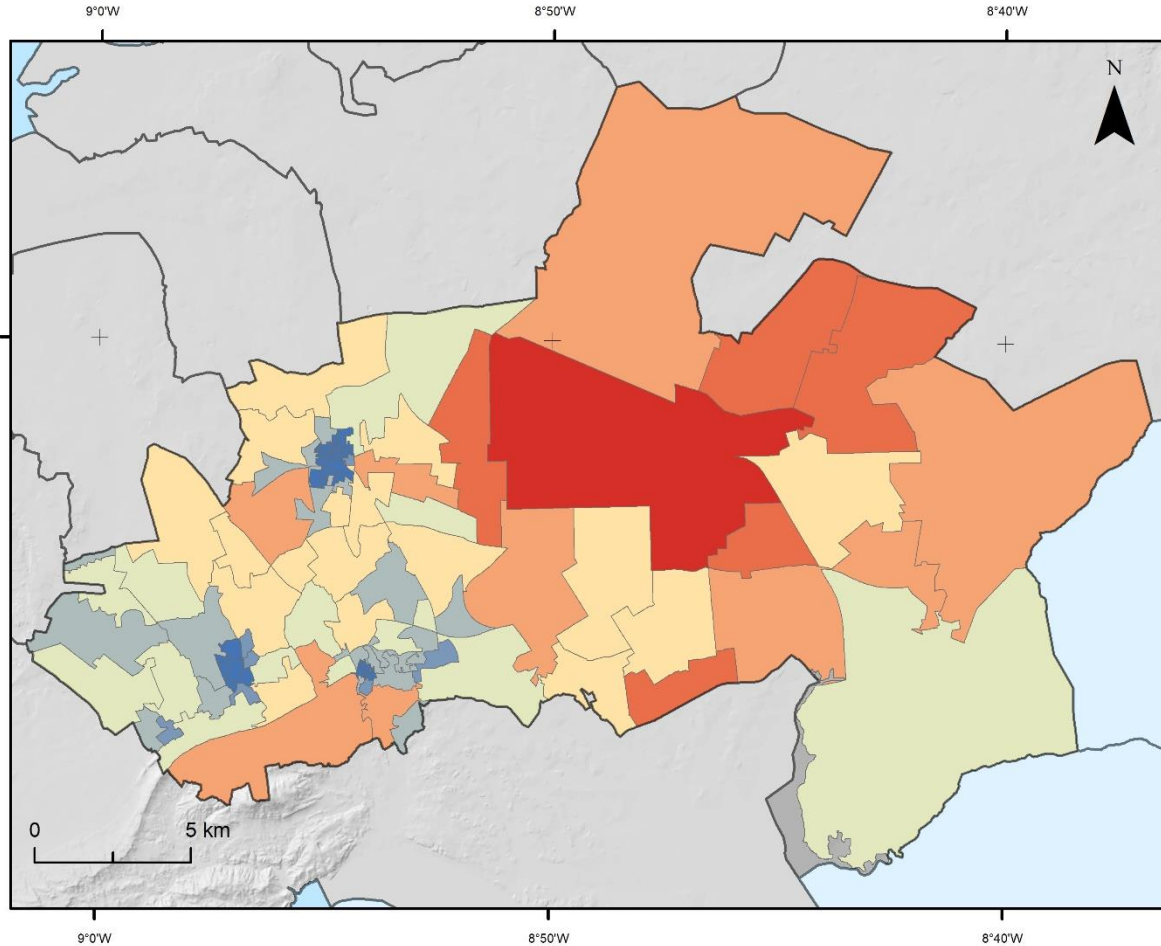


Figura 7.2 – Risco multiperigo futuro (RCP 4.5) no município de Palmela, ao nível da secção estatística  
Fonte: PLAAC Arrábida.



Limite de freguesia

Limite do município

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Março, 2022.

Índice de Risco Multiperigo (futuro, RCP 8.5)

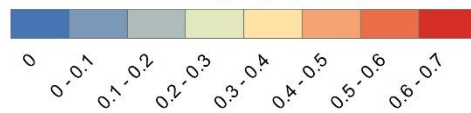


Figura 7.3 – Risco multiperigo futuro (RCP 8.5) no município de Palmela, ao nível da secção estatística  
Fonte: PLAAC Arrábida.

### 7.3 Territórios em risco prioritários

A tabela 7.1 sistematiza a informação básica das 4 secções estatísticas do município de Palmela considerados territórios em risco prioritários (TRP). A Figura 7.4 mostra a delimitação dos territórios em risco prioritários TRP1 e



TRP2, situados a sul e sudoeste da cidade de Palmela, enquanto a Figura 5 representa os territórios em risco prioritários TRP3 e TRP4, situados na parte oriental do município, próximo de Lagameças e Asseiceira. Estas figuras representam também os edifícios residenciais e equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis expostos aos perigos no cenário climático mais desfavorável (RCP 8.5).

A figura 7.6 sistematiza os índices de risco multiperigo e dos respetivos forçadores (suscetibilidade, exposição e vulnerabilidade social) nos 4 TRP considerados no município de Palmela, na atualidade e no futuro (RCP 4.5 e RCP 8.5).

Os detalhes da suscetibilidade multiperigo e da exposição multiperigo nos 4 TRP no município de Palmela são apresentados, respetivamente, na figura 7.7 e figura 7.8.

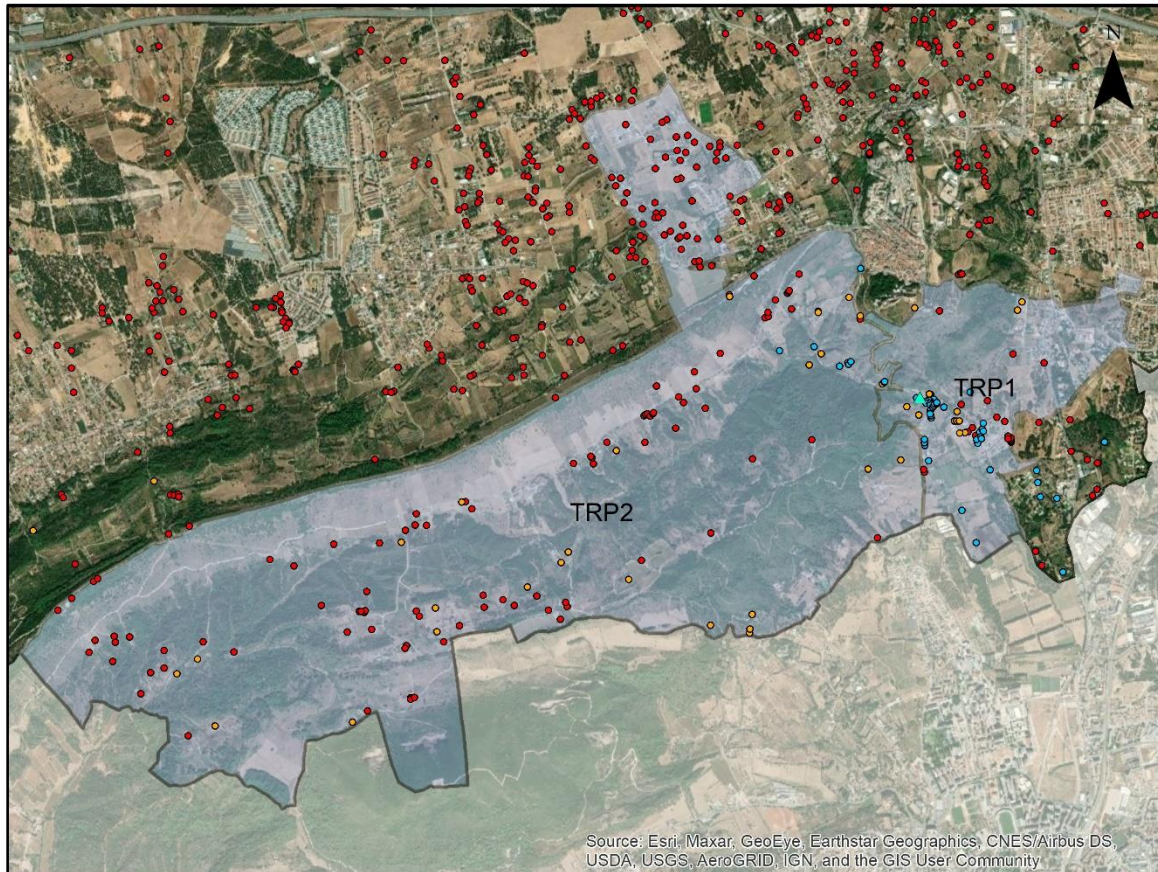
A tabela 7.2 sintetiza os scores das 4 componentes principais em cada um dos 4 TRP identificados no município de Palmela.

**Tabela 7.1 – Territórios em risco prioritários (TRP) no município de Palmela.**

TRP	Secção estatística	Área (ha)	Localização
TRP1	150802025	207,651	Bairro da Asseca
TRP2	150802014	1289,736	Vale de Barris
TRP3	150805004	4250,115	Lagameças
TRP4	150805003	1754,329	Asseiceira

**Tabela 7.2 – Scores das componentes principais (FAC) nos territórios em risco prioritários (TRP) identificados no município de Palmela.**

TRP	Secção estatística	FAC1	FAC2	FAC3	FAC4
TRP1	150802025	0,82	-0,30	-0,71	-0,22
TRP2	150802014	-0,15	-0,65	-0,07	0,11
TRP3	150805004	1,34	-0,54	0,01	0,35
TRP4	150805003	0,85	-1,15	1,04	-0,35



0 1 km

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

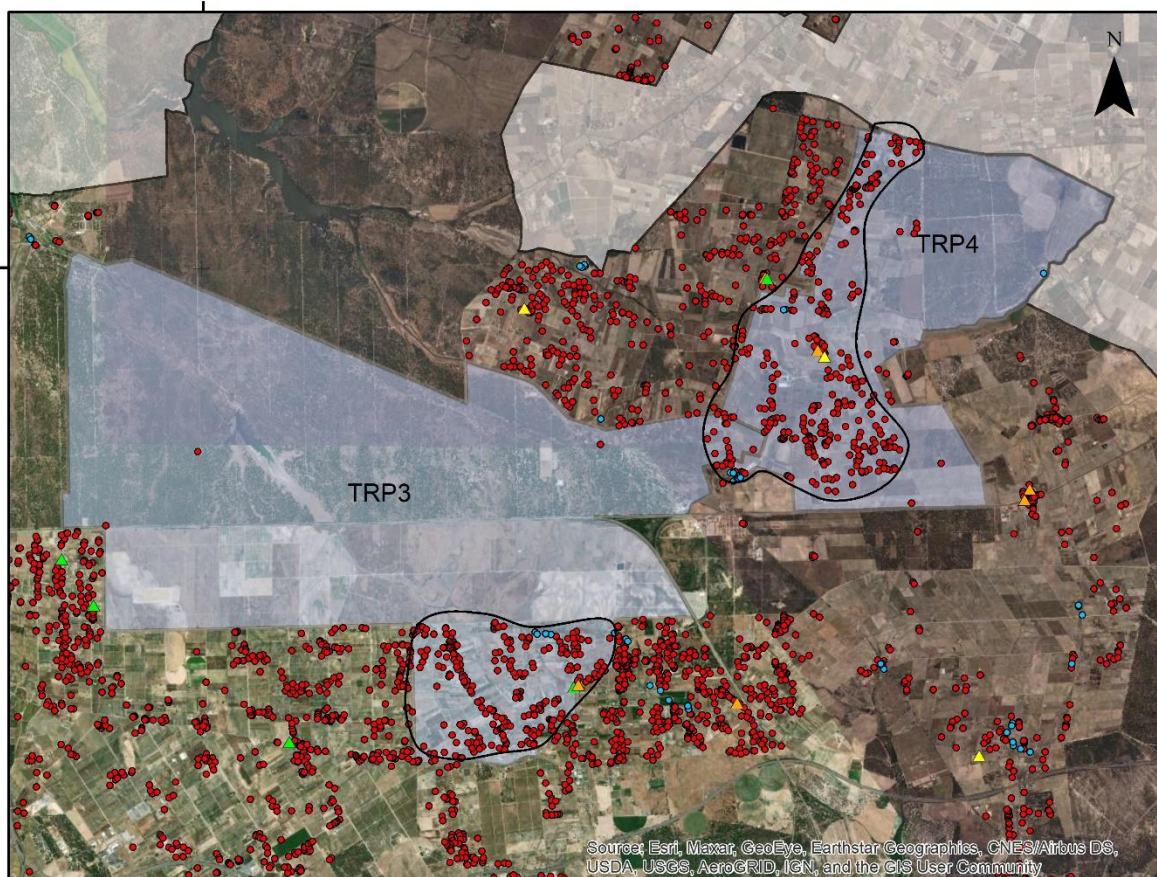
Versão: Março, 2022.

### Elementos expostos

- ▲ Equipamento exposto
- edifícios expostos a inundação por cheia rápida (futuro, RCP 4.5, RCP 8.5)
- edifícios expostos a instabilidade de vertentes (futuro, RCP 4.5, RCP 8.5)
- edifícios expostos a incêndios rurais/florestais (futuro, RCP 8.5)
- Territórios em Risco Prioritários

**Figura 7.4 – Territórios em risco prioritários TRP1 e TRP2 no município de Palmela.**  
Fonte: PLAAC Arrábida.





Sistema de coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM 06  
Projeção: Transverse Mercator

Fonte: PLAAC- Arrábida, 2022.

Versão: Março, 2022.

### Elementos expostos

Equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis

- ▲ educação
- ▲ ação social
- ▲ outros equipamentos
- edifícios expostos a inundação por cheia rápida (futuro, RCP 4.5, RCP 8.5)
- edifícios expostos a incêndios rurais/florestais (futuro, RCP 8.5)
- área crítica

Territórios em Risco Prioritários

**Figura 7.5 – Territórios em risco prioritários TRP3 e TRP4 no município de Palmela.**  
Fonte: PLAAC Arrábida.

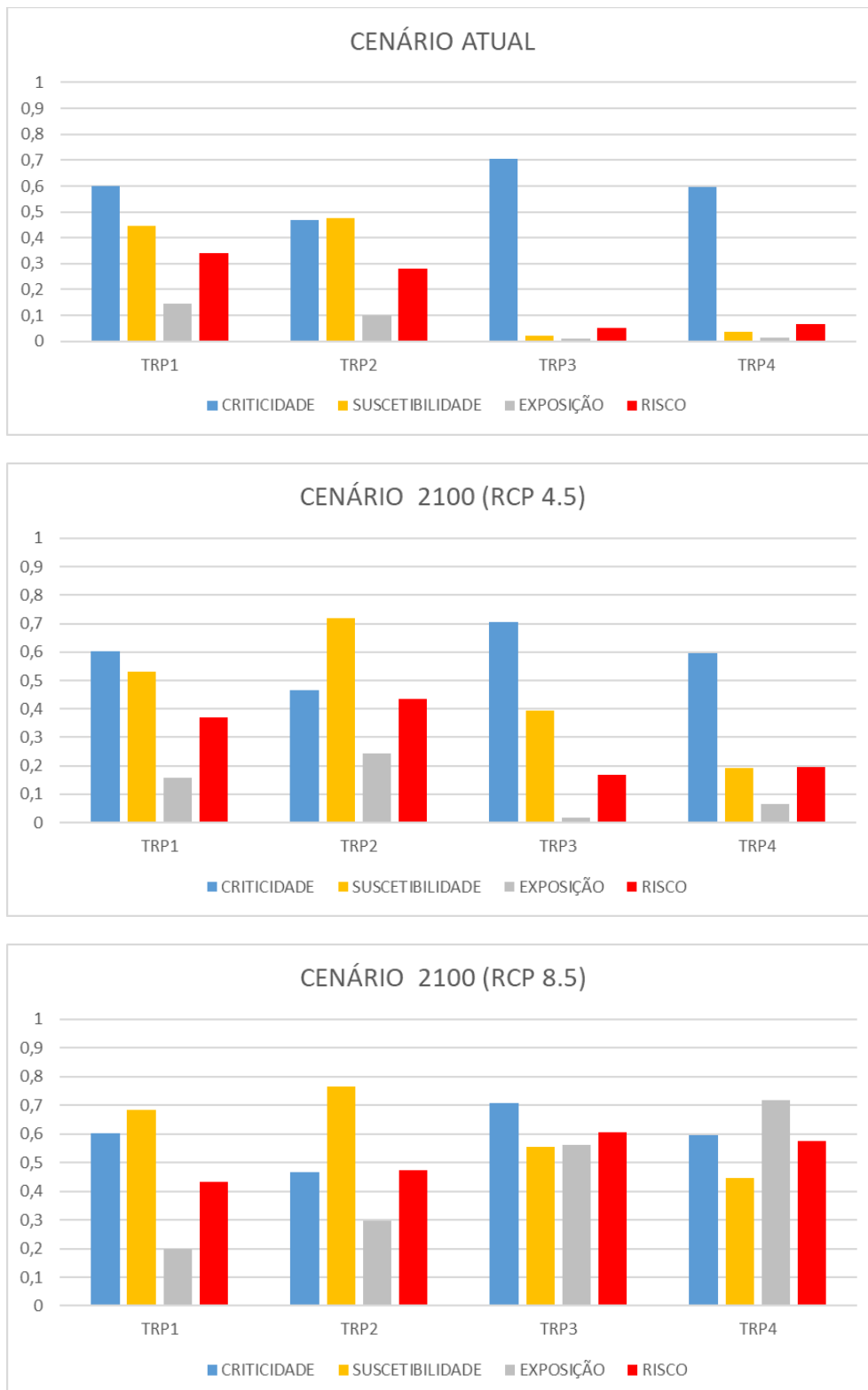


Figura 7.6 – Risco multiperigo e respetivos forçadores nos territórios em risco prioritários (TRP) no município de Palmela, na atualidade e no futuro (RCP 4.5 e RCP 8.5).  
Fonte: PLAAC Arrábida.

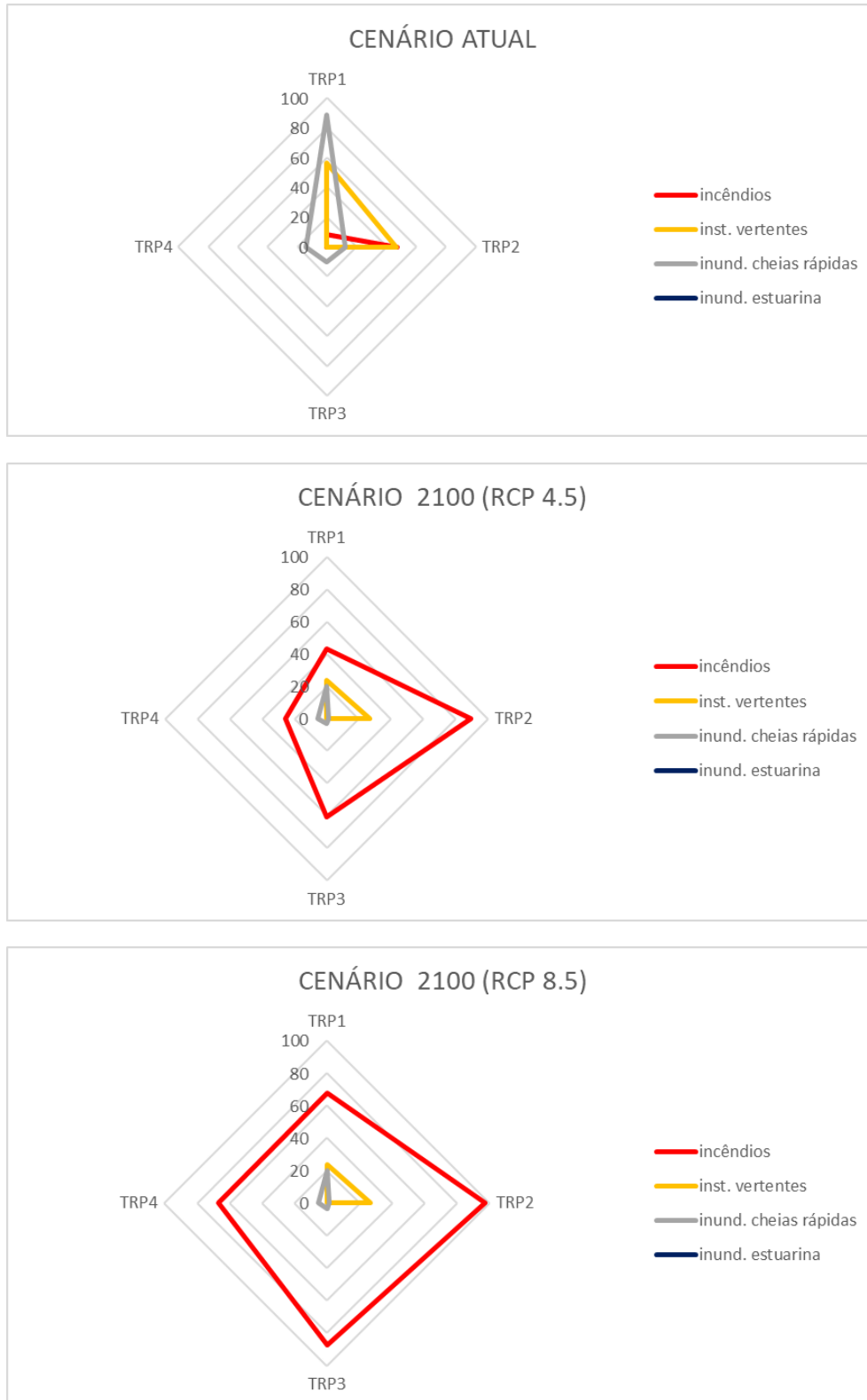


Figura 7.7 – Suscetibilidade multiperigo (fração de área perigosa) nos territórios em risco prioritários (TRP) no município de Palmela, na atualidade e no futuro (RCP 4.5 e RCP 8.5).  
Fonte: PLAAC Arrábida.

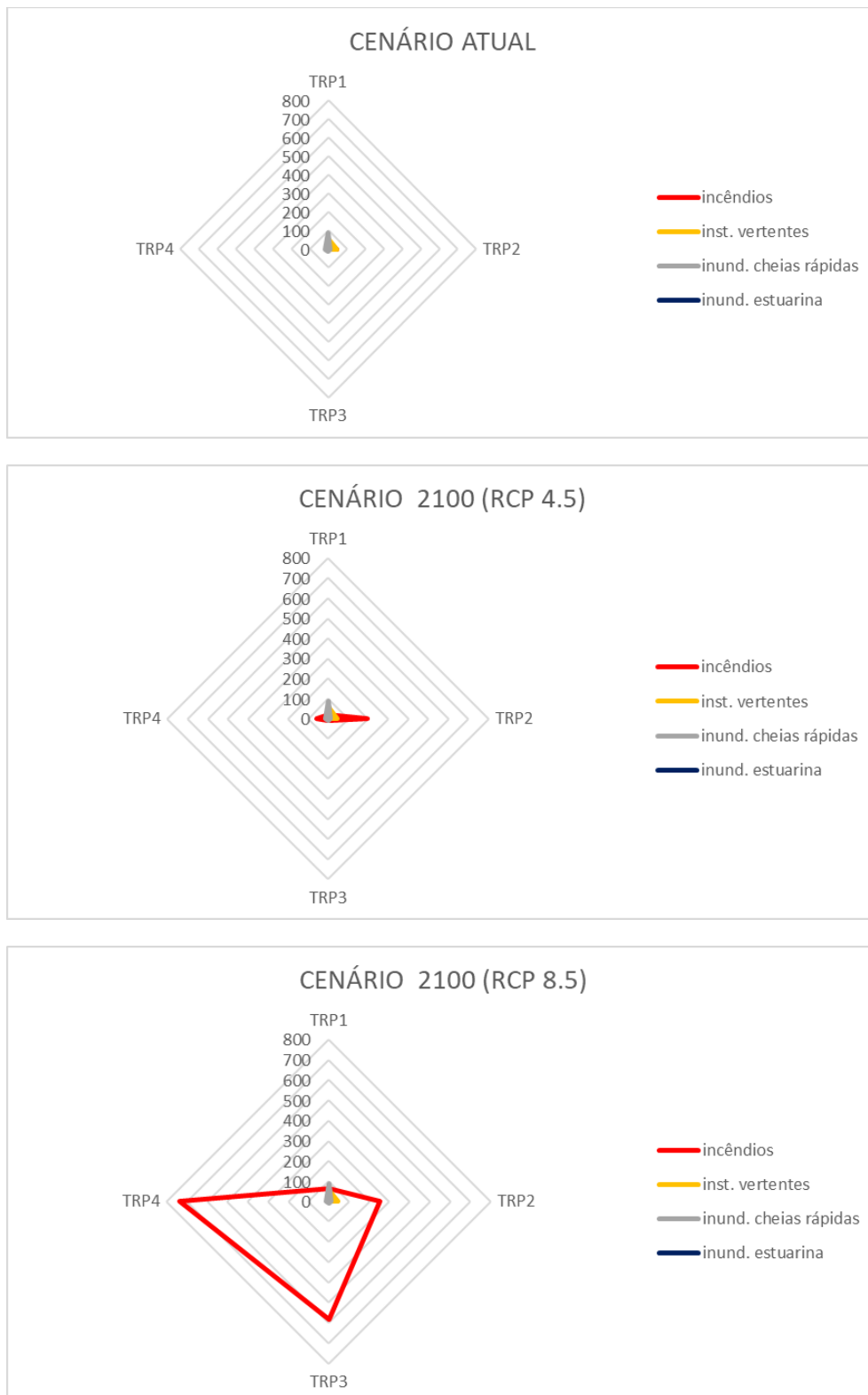


Figura 7.8 – Exposição multiperigo (número de pessoas expostas) nos territórios em risco prioritários (TRP) no município de Palmela, na atualidade e no futuro (RCP 4.5 e RCP 8.5).  
Fonte: PLAAC Arrábida.



### 7.3.1 TRP1

O TRP1 corresponde à secção estatística nº 150802025 e cobre uma área de 207,651 ha, situada a sul do perímetro urbano da vila de Palmela, incluindo o Bairro da Asseca, na freguesia de Palmela. Trata-se da área com índice de risco mais elevado, na atualidade (IRM = 0,340) e aquela onde o incremento do risco será menos acentuado até ao final do século XXI (IRM = 0,370 no cenário RCP 4.5 e IRM = 0,433 no cenário RCP 8.5).

A vulnerabilidade social é moderada e seu forçador principal é o emprego e as qualificações (FAC1). As restantes componentes principais registam scores negativos, indicando baixa vulnerabilidade.

A suscetibilidade atual é moderada (área perigosa equivalente a 72,5 % da superfície da secção estatística), sendo determinada de modo muito equilibrado pelos incêndios rurais/florestais (28,9 %), instabilidade de vertentes (23,4 %) e inundações por cheias rápidas (20,3 %). A exposição a estes perigos é atualmente moderada, traduzindo-se em 53 edifícios residenciais expostos, que albergam uma população estimada em 154 indivíduos. A maior parte da população residente está exposta a inundações por cheias rápidas da ribeira do Livramento (89 indivíduos) e, em menor número, à instabilidade de vertentes e aos incêndios rurais/florestais (56 e 8 residentes, respetivamente). Esta secção estatística inclui ainda um equipamento estratégico, vital e/ou sensível exposto a inundações por cheias rápidas, o Centro de Animação Local Grupo Desportivo e Cultural "Os Ídolos da Baixa".

No final do século XXI, no cenário climático RCP 4.5, a suscetibilidade passará a ser elevada (área perigosa equivalente a 86,6 % da superfície da secção estatística), devido ao aumento da área suscetível a incêndios rurais/florestais (43,0 %), mantendo-se as áreas suscetíveis a instabilidade de vertentes e a inundações por cheias rápidas (23,4 % e 20,3 %, respetivamente). O incremento da área suscetível vai traduzir-se num aumento ligeiro da exposição. O número de edifícios residenciais expostos passará a ser de 58, enquanto a população exposta ascenderá a 165 indivíduos. O incremento na população exposta será devido exclusivamente ao aumento verificado nos incêndios rurais/florestais (20 residentes expostos).

Caso se materialize o cenário climático RCP 8.5, o incremento na suscetibilidade será ainda maior (área perigosa equivalente a 111,3 % da superfície da secção estatística), devido ao aumento da área suscetível aos incêndios rurais/florestais (67,7 %). Neste cenário, o incremento da suscetibilidade vai traduzir-se no aumento significativo da exposição, por comparação com o projetado para o cenário RCP 4.5. O número de edifícios residenciais expostos passará a ser de 77, enquanto a população exposta ascenderá a 207 indivíduos. A população residente exposta aos incêndios rurais/florestais aumentará para 61 indivíduos, ultrapassando o número de residentes expostos à instabilidade de vertentes.

### 7.3.2 TRP2

O TRP2 corresponde à secção estatística nº 150802014 e cobre uma área de 1289,736 ha, situada a sudoeste do perímetro urbano da vila de Palmela, abrangendo o Vale da Barris, na freguesia de Palmela. Trata-se de uma área com um índice de risco atual relativamente baixo (IRM = 0,282), mas que registará o risco mais alto no final do século XXI, caso se verifique o cenário climático RCP 4.5 (IRM = 0,434). No cenário climático RCP 8.5 o índice de risco multiperigo desta secção estatística será ainda mais elevado (IRM = 0,474), mas ficará aquém do observado em outras áreas do município de Palmela.

A vulnerabilidade social é baixa, o que é atestado pelos scores negativos das componentes principais FAC1, FAC2 e FAC3. O seu forçador principal relaciona-se com a dimensão das famílias (FAC4).

A suscetibilidade atual é moderada (área perigosa equivalente a 77,6 % da superfície da secção estatística), sendo determinada essencialmente pelos incêndios rurais/florestais (50,0 %), secundariamente pela instabilidade de vertentes (26,5 %) e apenas marginalmente pelas inundações por cheias rápidas (1,2 %). A exposição a estes perigos é atualmente moderada, traduzindo-se em 75 edifícios residenciais expostos, que albergam uma população estimada em 106 indivíduos. A maior parte da população residente está maioritariamente exposta aos incêndios rurais/florestais (47 indivíduos) e à instabilidade de vertentes (46 indivíduos), enquanto o número de residentes expostos a inundações por cheias rápidas da ribeira do Livramento é mais baixo (12 indivíduos). Não existem equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis no TRP2.

No final do século XXI, no cenário climático RCP 4.5, a suscetibilidade passará a ser muito elevada (área perigosa equivalente a 117 % da superfície da secção estatística), devido ao aumento muito considerável da área suscetível a incêndios rurais/florestais (89,3 %), mantendo-se as áreas suscetíveis à instabilidade de vertentes e a inundações por cheias rápidas (26,5 % e 1,2 %, respetivamente). O incremento da área suscetível vai traduzir-se num aumento muito significativo da exposição. O número de edifícios residenciais expostos passará a ser de 181, enquanto a população exposta ascenderá a 254 indivíduos. O incremento na população exposta será devido exclusivamente ao aumento verificado nos incêndios rurais/florestais (196 residentes expostos).

Na eventualidade de se concretizar o cenário climático RCP 8.5, o incremento na suscetibilidade será ainda maior (área perigosa equivalente a 124,7 % da superfície da secção estatística), devido ao aumento da área suscetível aos incêndios rurais/florestais, que passará a abranger a quase totalidade da área (97,1 %). Neste cenário, o aumento da suscetibilidade vai traduzir-se num aumento moderado da exposição, por comparação com o projetado para o cenário RCP 4.5. O número de edifícios residenciais expostos passará a ser de 209, enquanto a população exposta ascenderá a 312 indivíduos, com destaque para os expostos aos incêndios rurais/florestais (254 indivíduos).

### 7.3.3 TRP3

O TRP3 corresponde à secção estatística nº 150805004 e cobre uma área de 4250,115 ha, na freguesia de Poceirão e Marateca. A secção estatística corresponde essencialmente a espaços naturais e agrícolas, integrando na parte sul a localidade de Lagameças. Trata-se de uma área com um índice de risco atual bastante baixo (IRM = 0,053), mas que incrementará até ao final do século XXI no cenário climático RCP 4.5 (IRM = 0,170), registando o risco mais alto em todo o município no final do século XXI, caso se verifique o cenário climático RCP 8.5 (IRM = 0,604).

A vulnerabilidade social é elevada, sendo forçada essencialmente pelo emprego e qualificações (FAC1) e secundariamente pela presença de famílias numerosas (FAC4).

A suscetibilidade atual é bastante baixa (área perigosa equivalente a somente 3,5 % da superfície da secção estatística), sendo determinada essencialmente pelas inundações por cheias rápidas na vala de Vale das Eras (3,3 %) e apenas marginalmente pelos incêndios rurais/florestais (0,2 %). A exposição a estes perigos é atualmente reduzida, traduzindo-se em 5 edifícios residenciais expostos a inundações por cheias rápidas, que albergam uma população estimada em 10 indivíduos.

No final do século XXI, no cenário climático RCP 4.5, a suscetibilidade passará a moderada (área perigosa equivalente a 63,9 % da superfície da secção estatística), devido ao aumento muito considerável da área suscetível a incêndios rurais/florestais (60,6 %), mantendo-se a área suscetível a inundações por cheias rápidas (3,3 %). No

entanto, neste cenário climático, o incremento da suscetibilidade não é acompanhado por um aumento equivalente na exposição. Com efeito, contabilizam-se apenas 9 edifícios residenciais expostos, a que corresponde uma população total exposta estimada de 18 residentes, expostos à inundação por cheia rápida (10 indivíduos) e aos incêndios rurais/florestais (8 indivíduos).

Caso se concretize o cenário climático RCP 8.5 a suscetibilidade passará a ser muito elevada ( rea perigosa equivalente a 90,3 % da superfície da sec o estatística), devido ao grande aumento da área suscetível a incêndios rurais/florestais (87,0 %), mantendo-se a área suscetível a inunda o por cheias rápidas (3,3 %). Neste cenário, o incremento da suscetibilidade vai traduzir-se num aumento exponencial da exposi o, por compara o com o projetado para o cenário RCP 4.5. O número de edifícios residenciais expostos passará a ser de 268, correspondendo essencialmente a edificado disperso na área de Lagameças. A popula o exposta ascenderá a 590 indivíduos, com destaque para os expostos aos incêndios rurais/florestais (580 indivíduos). Neste cenário climático identificam-se ainda 2 equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis expostos: o Jardim de Infância de Lagameças e o Centro de Anima o Local Rancho Folclórico "Os Fazendeiros de Lagameças".

#### 7.3.4 TRP4

O TRP3 corresponde   sec o estatística n  150805003 e cobre uma área de 1754,329 ha, na freguesia de Poceirão e Marateca. A sec o estatística abrange espaços naturais e agrícolas com algum povoamento disperso associado   localidade de Asseiceira. O TRP4 tem um  ndice de risco, na atualidade e no futuro, muito semelhante ao observado no TRP3. O  ndice de risco atual   bastante reduzido ( $IRM = 0,067$ ) e incrementará moderadamente até ao final do século XXI no cenário climático RCP 4.5 ( $IRM = 0,196$ ). No entanto o  ndice de risco aumentará exponencialmente caso se verifique o cenário climático RCP 8.5 ( $IRM = 0,575$ ).

A vulnerabilidade social   moderada, sendo forçada essencialmente pelas condi oes dos alojamentos (FAC3) e pelo emprego e qualifica oes (FAC1).

A suscetibilidade atual   baixa ( rea perigosa equivalente a 5,9 % da superfície da sec o estatística), sendo determinada essencialmente pelas inunda oes por cheias rápidas na Vala do Vale da Vendinha (5,5 %) e apenas marginalmente pelos incêndios rurais/florestais (0,4 %). A exposi o a estes perigos   atualmente reduzida, traduzindo-se em 7 edifícios residenciais expostos a inunda o por cheias rápidas, que albergam uma popula o estimada em 14 indivíduos.

No final do século XXI, no cenário climático RCP 4.5, a suscetibilidade incrementará ( rea perigosa equivalente a 31,1 % da superfície da sec o estatística), devido ao aumento considerável da área suscetível a incêndios rurais/florestais (25,6 %), mantendo-se a área suscetível a inunda o por cheias rápidas (5,5 %). O incremento da suscetibilidade   acompanhado pelo aumento na exposi o, que se traduzir  em 37 edifícios expostos e 69 indivíduos residentes. A maior parte da exposi o diz respeito aos incêndios rurais/florestais (55 indivíduos),   frente das inunda oes por cheias rápidas (14 indivíduos).

Caso se materialize o cenário climático RCP 8.5 a suscetibilidade passará a ser elevada ( rea perigosa equivalente a 72,5 % da superfície da sec o estatística), devido ao grande aumento da área suscetível a incêndios rurais/florestais (67,0 %), mantendo-se a área suscetível a inunda o por cheias rápidas (5,5 %). Neste cenário, o incremento da suscetibilidade vai traduzir-se num aumento exponencial da exposi o, por compara o com o projetado para o cenário RCP 4.5. O número de edifícios residenciais expostos passará a ser de 325, correspondendo essencialmente a edificado disperso na área de Asseiceira. A popula o exposta ascenderá a

752 indivíduos, com destaque para os expostos aos incêndios rurais/florestais (738 indivíduos). Neste cenário climático identificam-se ainda 2 equipamentos estratégicos, vitais e/ou sensíveis expostos: O Centro de Apoio a Idosos da Associação dos Idosos e Reformados do Poceirão, na Asseiceira; e o Centro de Animação Local Sociedade de Recreio e Instrução 1.º de Maio.

Operador programa: Promotor:



Parceiros:



# 8 ANÁLISE DA PERCEÇÃO DE RISCO PELAS PARTES INTERESSADAS

## 8.1 Introdução

O PLAAC-Arrábida possui um conjunto alargado e diferenciado de atores que têm vindo a ser envolvidos na construção destes planos, enumeram-se, como exemplo, técnicos municipais dos três concelhos do projeto, técnicos e elementos de proteção civil, forças de segurança e socorro, representantes dos vários sectores económicos, especialistas, autarcas locais, membros da comunidade educativa (formal e não-formal), membros de organizações culturais, sociais e cívicas, cidadãos interessados, entre outros. Neste projeto, organizaram-se os atores em três grandes grupos; os técnicos municipais, os técnicos de autoridades locais de proteção e segurança, e os demais Atores Locais. O Programa de Capacitação previu a realização de cinco workshops com diferentes grupos-alvo e diferentes objetivos.

Neste relatório, procurar-se-á relacionar os resultados dos Workshop#1 e Workshop#2, nomeadamente os provenientes dos exercícios de mapeamento participativo, tentando avaliar a perceção de risco climático dos técnicos municipais, técnicos de proteção civil e demais atores locais que participaram nestes eventos. Estes resultados serão ainda comparados com aqueles provenientes dos modelos de cenarização climática, atual e futura, obtidos pela equipa do IGOT-UL, coordenada pelo professor José Luís Zêzere. A análise deste documento deverá ser feita em conjunto com os relatórios do Workshop#1 e #2 (documentos da Atividade 5 do PLAAC-Arrábida) e com os capítulos 3, 5 e 6 (cenários dos perigos climáticos atuais e futuros, respetivamente)

## 8.2 Metodologia

O Workshop#1 aconteceu na tarde do dia 23 de fevereiro de 2022 nas instalações do Campus de Setúbal do Instituto Politécnico de Setúbal (IPS). Contou com a participação de 30 técnicos municipais e técnicos de autoridades locais de proteção e segurança dos três municípios do projeto – Palmela, Sesimbra e Setúbal.

A equipa técnica que conduziu o workshop, era constituída por elementos do parceiro responsável pelo Programa de Capacitação, a NOVA School of Science and Technology | FCT-NOVA com o apoio de outros da Agência de Energia e Ambiente da Arrábida (ENA), promotor do projeto, e do Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa (IGOT-UL). O objetivo desta sessão passava por identificar e georreferenciar os elementos de proteção e/ou segurança, as estratégias e procedimentos de segurança e socorro e os respetivos recursos operacionais. Procurava-se também avaliar a perceção de risco dos participantes. Para tal, utilizaram-se metodologias participativas e de mapeamento coletivo, procurando recolher o máximo de informação dos técnicos participantes, tentando também espacializar o seu conhecimento e perceção de forma geolocalizada.

Para o exercício de mapeamento participativo e colaborativo, começou-se por dividir os participantes em três salas, uma para cada município. Cada uma das salas estava dividida em vários grupos de trabalho, um por cada perigo climático que se dedicava ao mapeamento, atual e futuro, do respetivo perigo. Os grupos depois rodaram entre as mesas e complementavam o mapa anterior com novas contribuições. A rotação aconteceu as vezes entre as mesas de forma que todos os participantes tivessem a oportunidade de trabalhar todos os perigos climáticos. Resultou assim, em cada sala, um mapa por perigo climático.



Os Workshops#2 do Programa de Capacitação do PLAAC-Arrábida ocorreram durante o mês de abril de 2022, tendo sido dividido em três sessões, uma para cada município. Em Sesimbra, decorreu no dia 5 de abril de 2022, na Sede do Clube Sesimbrense, Sesimbra (30 participantes); já a sessão de Palmela, no dia 6 de abril de 2022, no pavilhão do Parque Mário Bento, no Poceirão (30 participantes); por último, a sessão de Setúbal decorreu no dia 22 de abril de 2022, no Rancho Folclórico das Praias do Sado (23 participantes).

Ao contrário do Workshop#1, estas sessões tinham como público-alvo os atores locais da comunidade, como, por exemplo, cidadãos individuais, organizações não governamentais, associações locais, empresários de vários sectores, entidades locais ou regionais, entre outros. Complementarmente, participaram ainda técnicos municipais e contou-se com a presença de elementos da Agência de Energia e Ambiente da Arrábida (ENA), promotor do projeto, e de parceiros do Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa (IGOT-UL) e da NOVA School of Science and Technology | FCT-NOVA.

O objetivo das sessões do Workshop#2 era em tudo semelhante com o do Workshop#1, mudando apenas o público-alvo principal. No entanto, por questões logísticas e por se estar a trabalhar apenas um município em cada sessão, a metodologia sofreu pequenas alterações. Os participantes foram divididos, aleatoriamente em grupos de trabalho que se mantiveram fixos ao longo da sessão. Cada grupo trabalhou apenas um mapa do seu concelho onde delimitaram e assinalaram todos os perigos climáticos. De forma a dar liberdade de trabalho e a fomentar as dinâmicas internas de cada grupo, desafiou-se que cada grupo fizesse da maneira que considerasse mais clara a legendagem da simbologia para os diferentes perigos climáticos. Isto levou a um maior esforço de interpretação por parte das equipas técnicas, mas permitiu que cada grupo concluísse o seu exercício de mapeamento participativo da maneira que considerava melhor.

Para melhor análise da metodologia, dos resultados e do perfil de participantes em cada uma das sessões dos dois Workshops, aconselha-se a leitura atenta dos respetivos relatórios. No capítulo seguinte, serão apresentadas as análises dos resultados do mapeamento participativo de perigos climáticos obtidos em ambos os Workshops, por cada um dos municípios. Começar-se-á a apresentar os mapas resultantes, os quais serão descritos e interpretados, terminando-se com uma comparação com os dados obtidos dos modelos climáticos e cartográficos do IGOT-UL, apresentados nos capítulos 5 e 6.

### 8.3 Resultados do mapeamento participado de riscos climáticos

Abaixo, apresentam-se os mapas resultantes do Workshop#1 para o município de Palmela, para cada um dos perigos climáticos, nomeadamente Incêndios florestais/rurais (figura 8.1), Erosão hídrica do solo (figura 8.2), Instabilidade de vertentes (figura 8.3), Inundações Fluviais (figura 8.4), Inundações estuarinas (figura 8.5), Calor excessivo (figura 8.6), Secas (figura 8.7) e Tempestades de vento (figura 8.8).

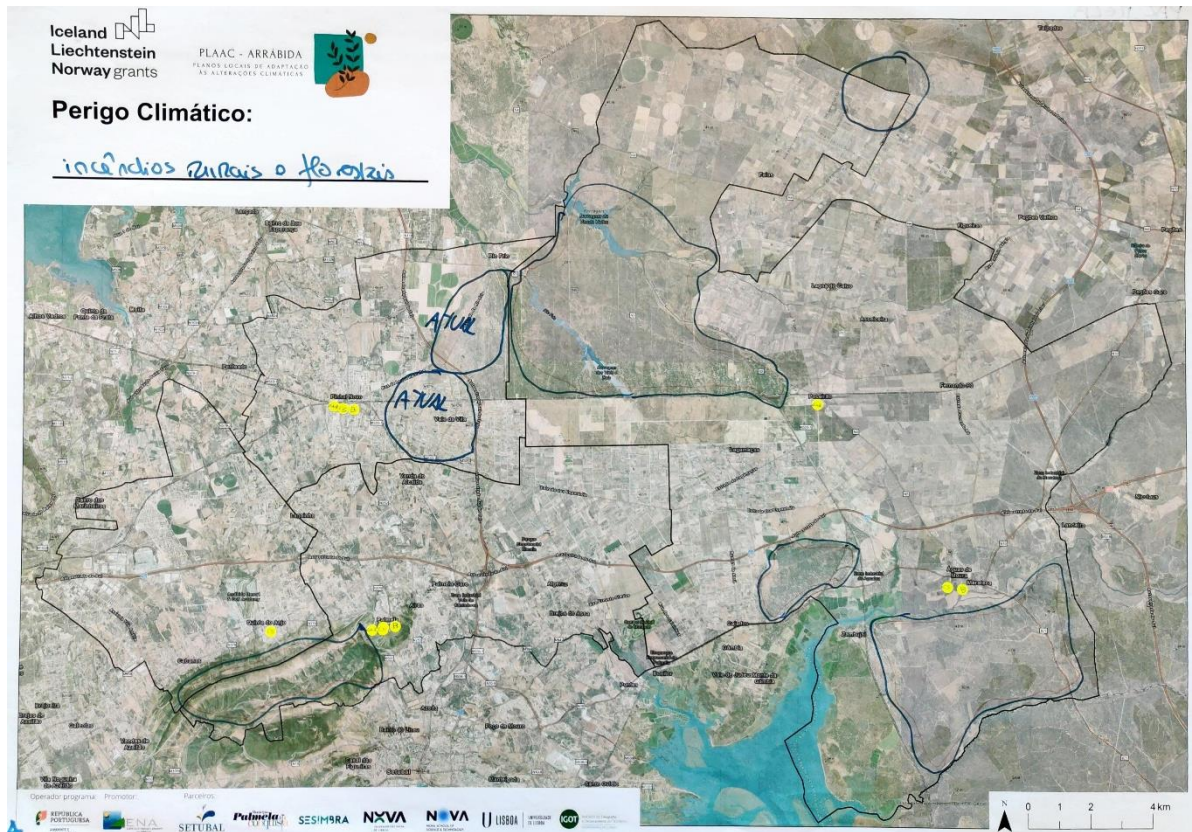


Figura 8.1 – Workshop#1, Palmela, Incêndios florestais/rurais





Figura 8.2 – Workshop#1, Palmela, Erosão hídrica do solo



Figura 8.3 – Workshop#1, Palmela, Instabilidade de vertentes



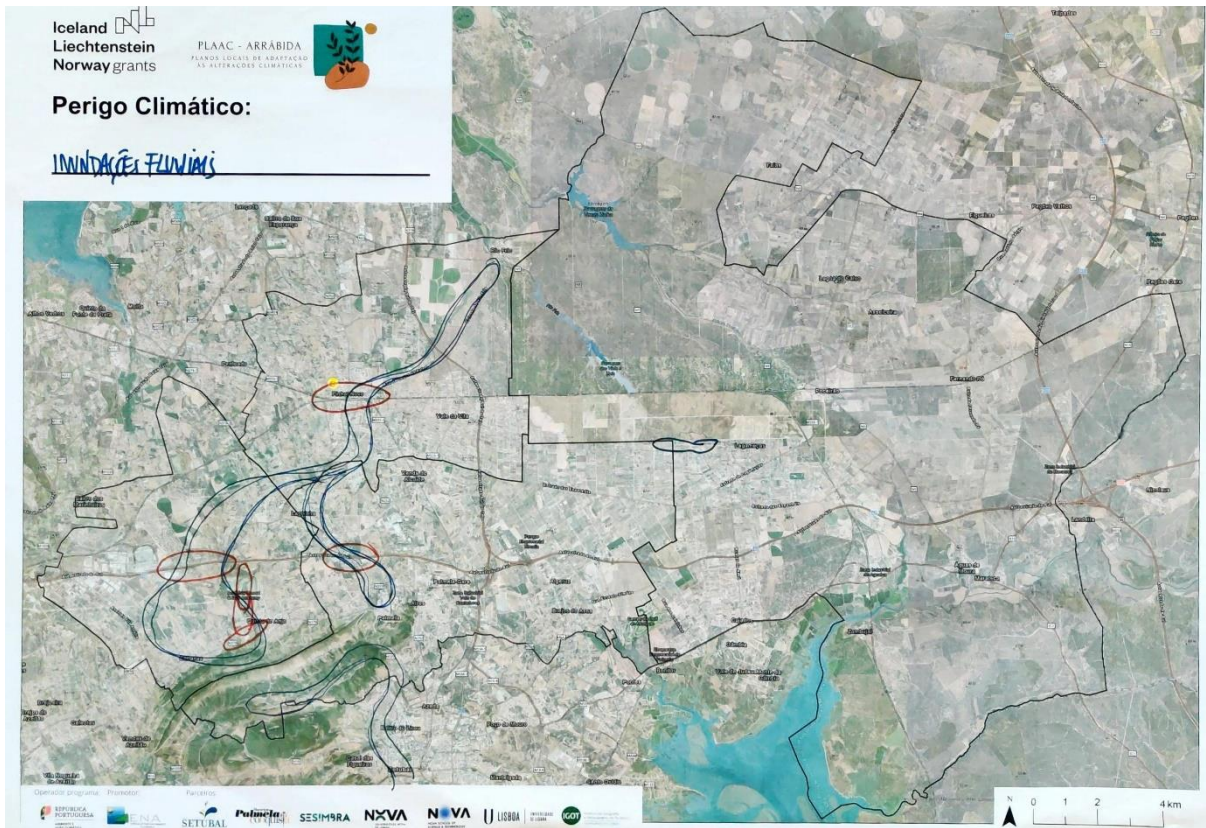


Figura 8.4 – Workshop#1, Palmela, Inundações fluviais

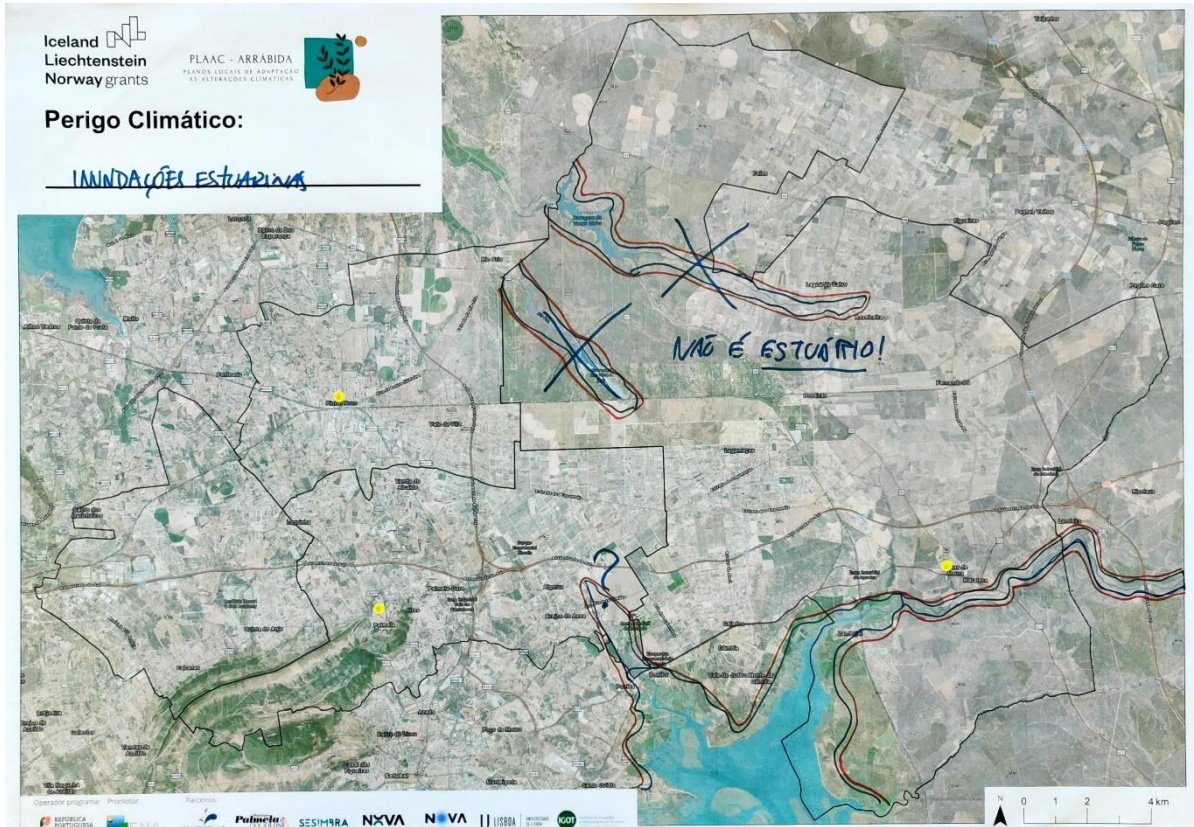


Figura 8.5 – Workshop#1, Palmela, Inundações estuarinas





Figura 8.6 – Workshop#1, Palmela, Calor excessivo

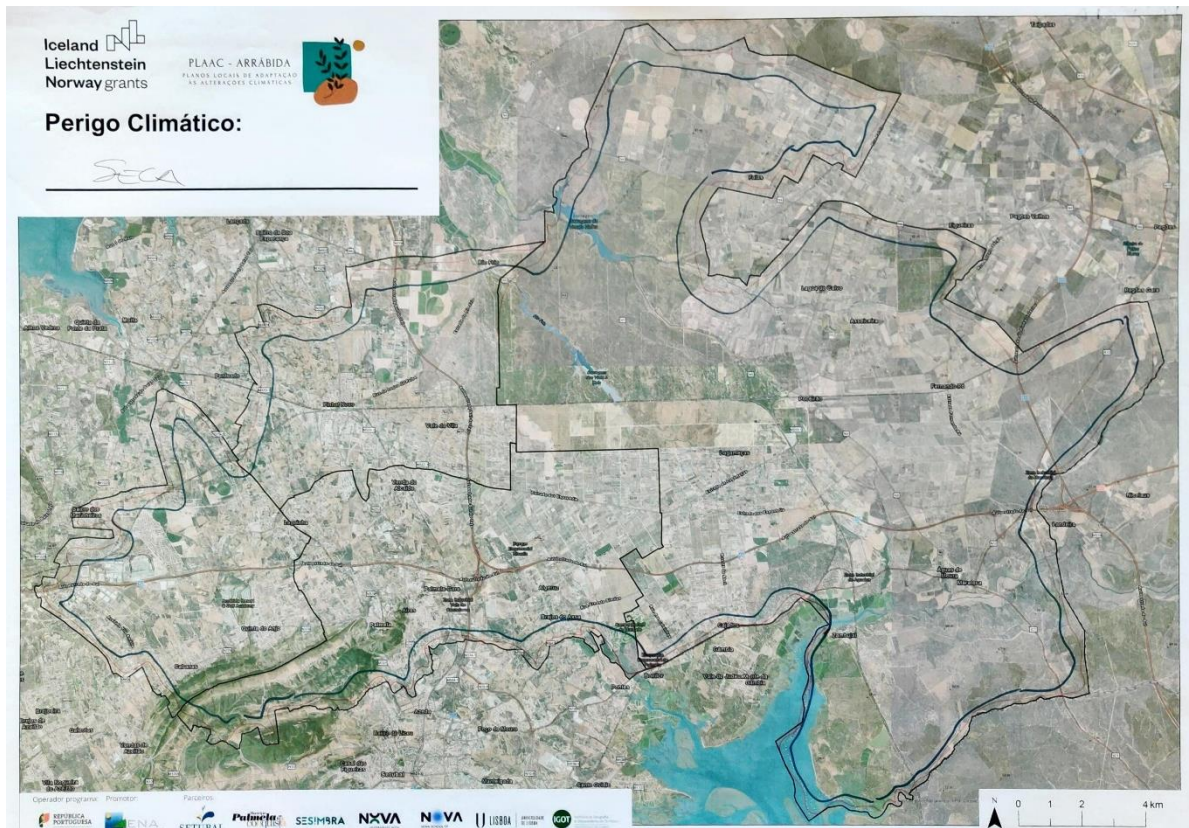


Figura 8.7 – Workshop#1, Palmela, Secas



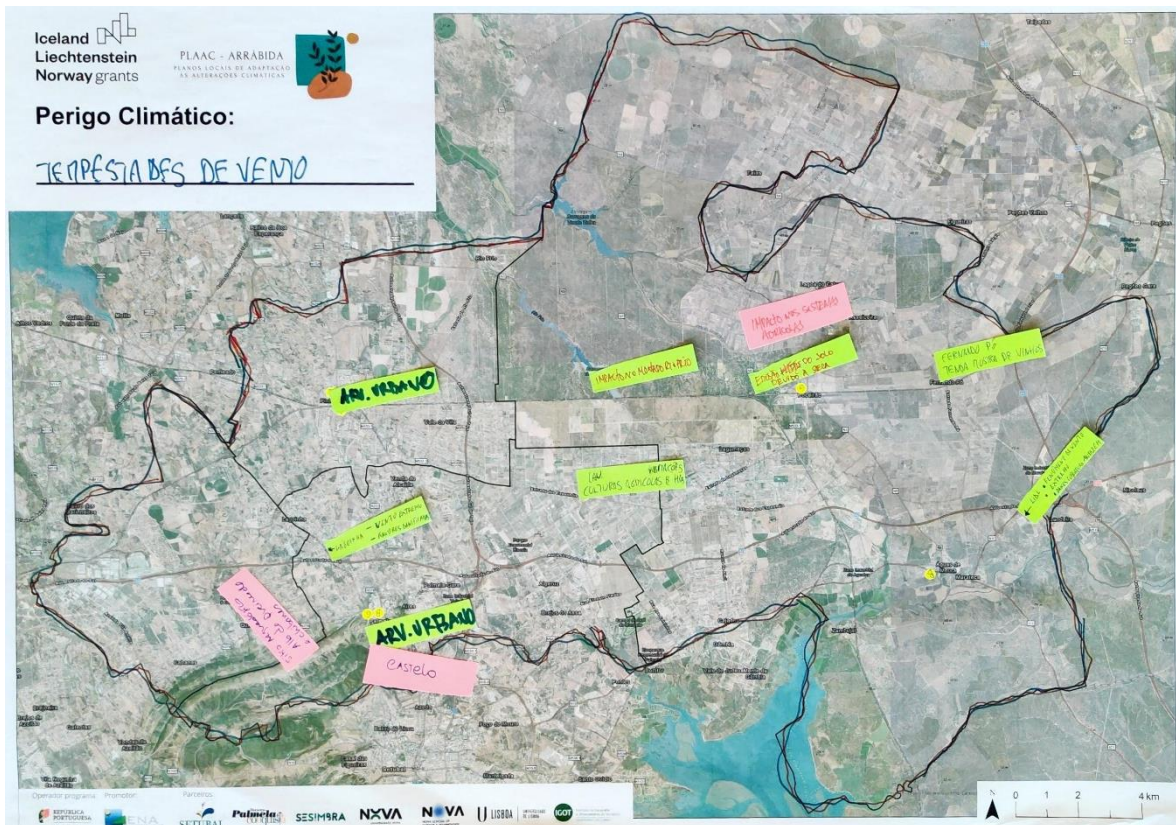


Figura 8.8 – Workshop#1, Palmela, Tempestades de vento

De seguida, apresentam-se os mapas obtidos na sessão de Palmela do Workshop#2, onde cada um de seis grupos elaborou um mapa contendo todos os perigos climáticos (figura 8.9, figura 8.10, figura 8.11, figura 8.12, figura 8.13 e figura 8.14).



Figura 8.9 – Workshop#2, Palmela, Grupo 1



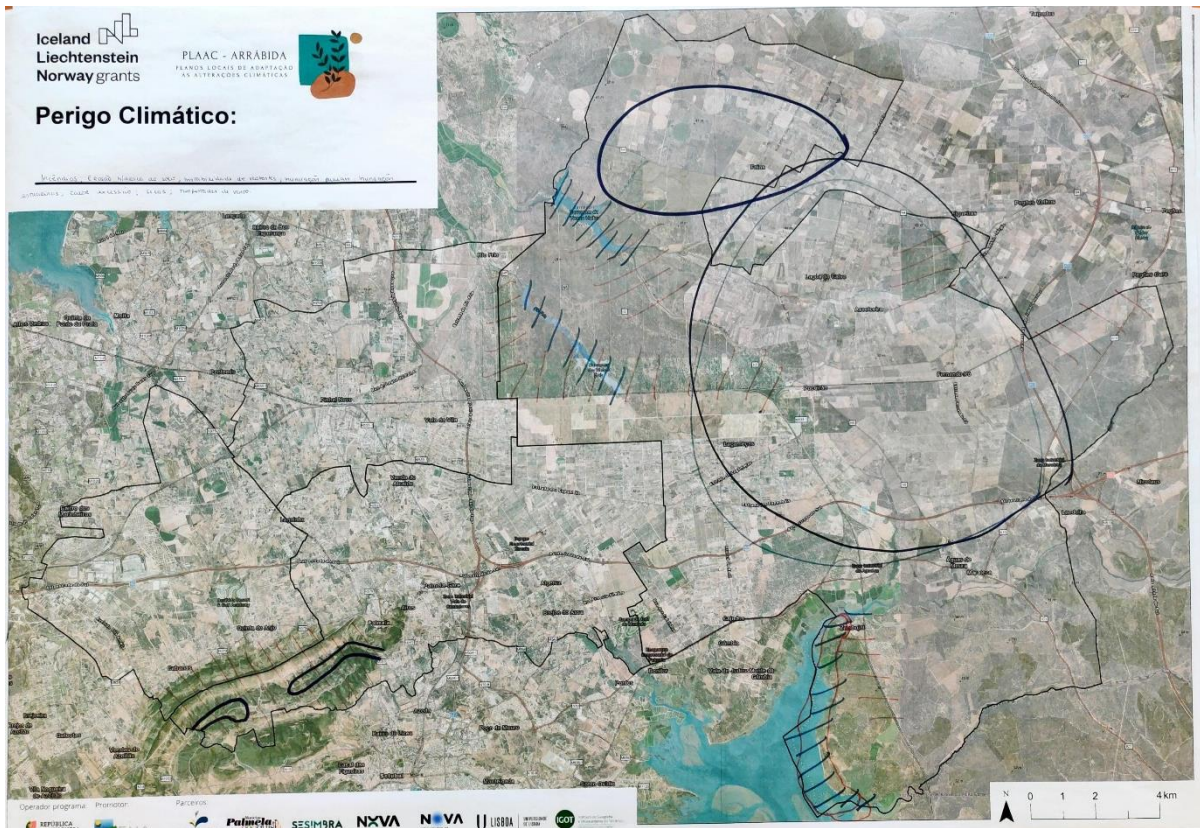


Figura 8.10 – Workshop#2, Palmela, Grupo 2

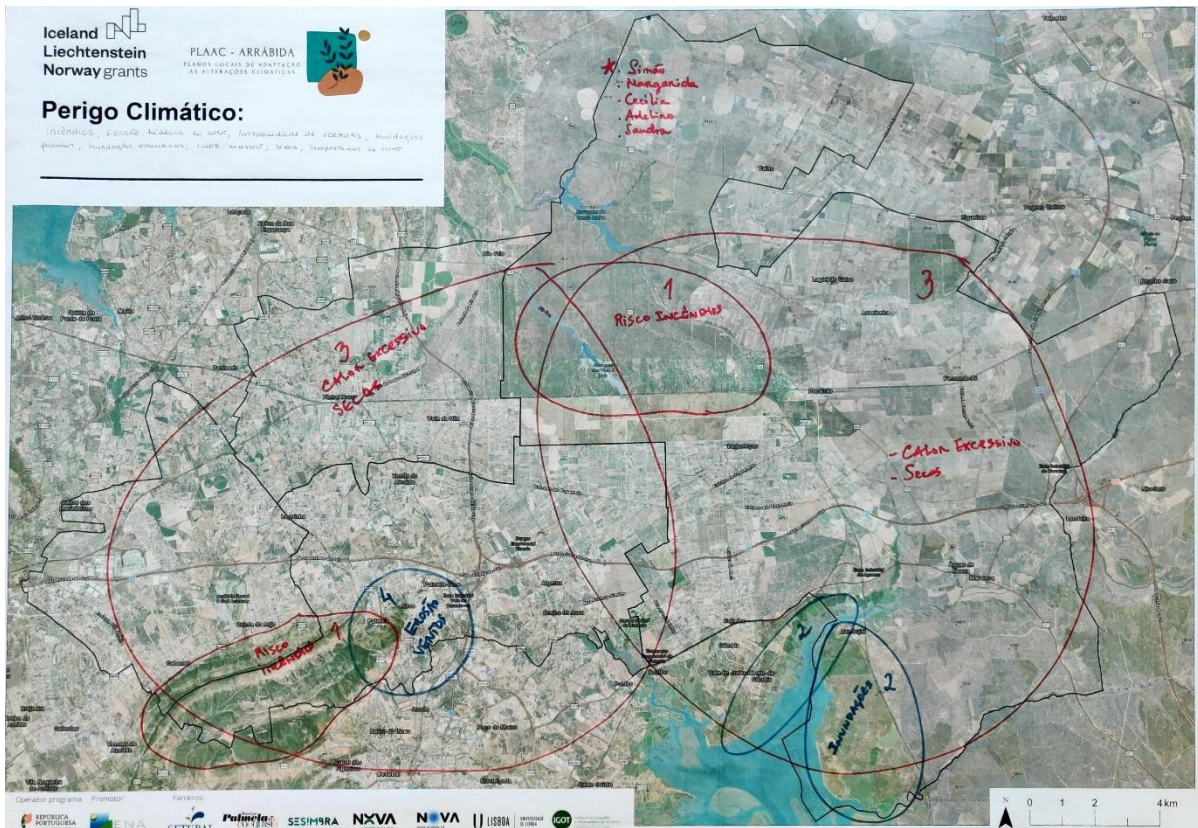


Figura 8.11 – Workshop#2, Palmela, Grupo 3



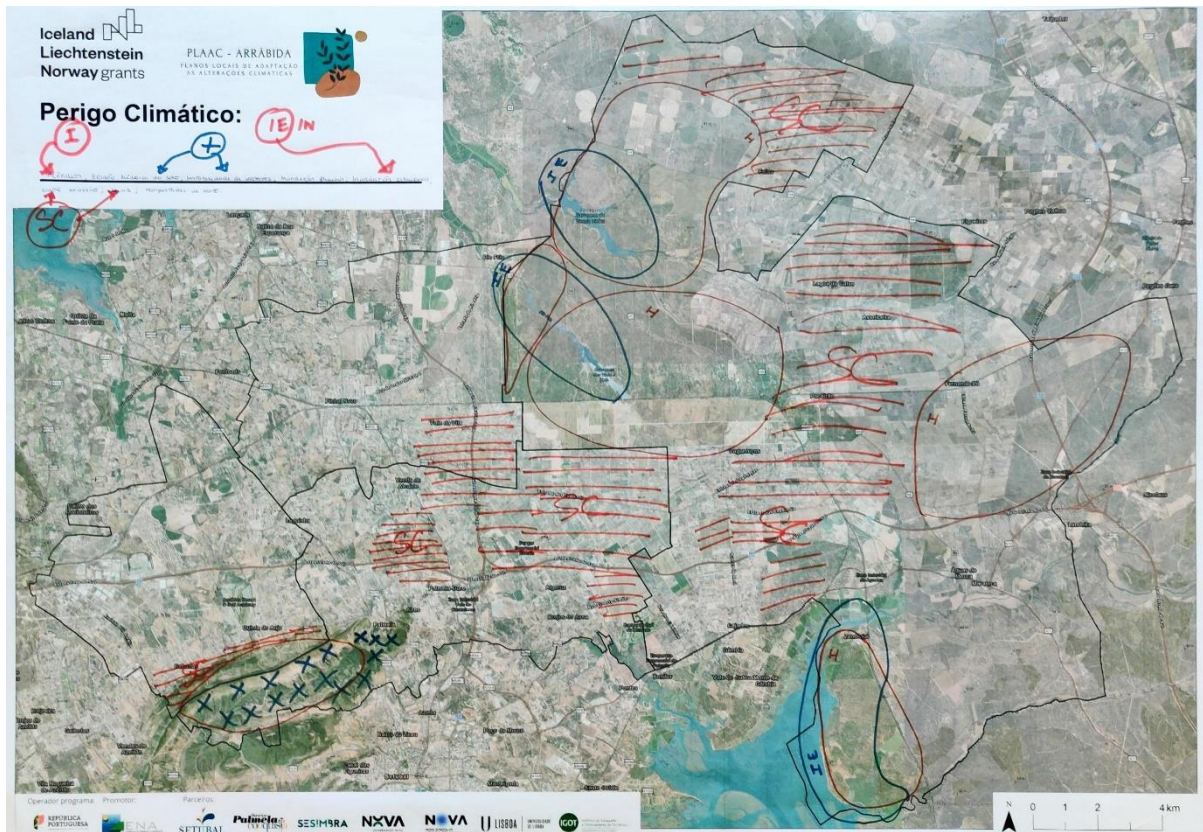


Figura 8.12 – Workshop#2, Palmela, Grupo 4



Figura 8.13 – Workshop#2, Palmela, Grupo 5





Figura 8.14 – Workshop#2, Palmela, Grupo 6

### 8.3.1 Incêndios florestais/rurais

Os técnicos presentes no Workshop#1 assinalaram várias áreas nos limites urbanos da cidade de Palmela como possuindo risco atual de incêndios rurais e florestais, nomeadamente em toda a zona Este da freguesia do Pinhal Novo - mais concretamente na região de Vale da Vila e do Rio Frio. Fora do perímetro urbano da cidade de Palmela, os participantes assinalaram áreas que possuem um risco futuro de incêndios. A área mais evidente e assinalada de maneira geral foi a dos cumes do Vale dos Barris, incluindo a Serra de São Luís, a Serra de São Francisco e a Serra do Loro. Foi também assinalada toda a região envolvente à Barragem da Venda Velha e à Albufeira de barragem Vinte e Dois, que podem ser encontradas a Este da freguesia do Pinhal Novo, à saída para a EN15. Foram assinaladas também a zona industrial de Aqualva, que se encontra a noroeste do Zambujal, à saída para a EN 10 assim como a área florestal e agrícola entre o IC1 e a linha ferroviária do Sul, a Este do Zambujal. Por último, foi assinalada também a área mais a nordeste da freguesia de Faias, a norte do Poceirão, como área de risco futuro de incêndios rurais/florestais.

Focando agora nos grupos de Workshop#2, foram assinaladas de forma geral as áreas correspondentes ao Vale dos Barris, à região envolvente da Albufeira da Venda Velha e da Albufeira de Vinte e Dois, assim como a área correspondente à herdade do Zambujal e região florestal e agrícola que se encontra a Este. Um dos grupos destacou ainda o risco de incêndio numa área agrícola no extremo nordeste de Poceirão, ligeiramente a este da Asseiceira. Foi também assinalada as áreas agrícolas em Fernando Pó.

De forma geral, os resultados vão de encontro àqueles obtidos pela equipa do IGOT, onde destacaram uma perigosidade “extrema” na zona da Serra do Louro e Serra de São Luís. Também as zonas florestais de Rio Frio, a norte, e das zonas de Fernando Pó e Marateca, a leste foram consideradas de perigosidade “muito elevada”. A zona de Quinta do Anjo também possui polígonos florestais de perigosidade “muito elevada”, não considerada pelos participantes.

### 8.3.2 Erosão hídrica do solo

Os participantes do Workshop #1 assinalaram como principais áreas de risco atual de erosão hídrica do solo toda a região do Vale dos Barris, incluindo a Serra de São Francisco, de São Luís e do Louro, passando pela própria cidade de Palmela, nomeadamente a parte Sul da cidade que se encontra diretamente interligada com o Vale dos Barris, indo, também, em direção a Sul até Setúbal, incluindo áreas como a Azeda e o Bairro do Liceu. Foi também assinalada a área correspondente ao noroeste da freguesia do Poço de Mouro, estendendo-se até Aires, assim como a área correspondente à Quinta do Anjo, que se encontra a Nordeste de Palmela e a Norte do Vale dos Barris.

Os participantes do Workshop #2 apresentam algumas semelhanças relativamente a áreas de risco futuro. Certos participantes assinalam a área correspondente a Valdera, a norte da Estrada dos Espanhóis assim como a área correspondente à Barragem da Venda Velha e da Albufeira da Barragem do Vinte e Dois, que se encontra diretamente a norte de Valdera e a Este da freguesia do Pinhal Novo. Outros identificam a área estuarina do Zambujal como principal área de risco de erosão hídrica do solo. Outros participantes identificaram a cidade de Palmela e os seus arredores urbanos - Aires e a zona industrial de Pamela-Gare - considerando também a parte mais a Este de Vale de Barris como uma área de risco. Por último, alguns participantes do Workshop #2 assinalaram também toda a área do Vale dos Barris, incluindo todas as suas serras - de São Francisco, de São Luís e do Louro - como a principal área de risco de erosão hídrica do solo.

As áreas de suscetibilidade “muito elevada” encontradas pelos investigadores do IGOT foram sensivelmente destacadas nos workshops, sendo a principal a zona das Serras do Louro, São Luís e São Francisco, e, com menor expressão, nas áreas agroflorestais a sul de Marateca. As restantes zonas são de suscetibilidade “reduzida”.

### 8.3.3 Instabilidade de vertentes

Na sessão do Workshop #1, os seus participantes identificaram a área envolvente de todo o Vale dos Barris como a principal área de risco atual e futuro, destacando e diferenciando apenas como área de risco atual, a zona Sul da cidade de Palmela. Os participantes do Workshop#2, à semelhança dos do Workshop#1, também identificaram o Vale dos Barris como a principal área de risco de instabilidade de vertentes, em Palmela. É também aqui que a equipa do IGOT encontrou as maiores classes de suscetibilidade.

### 8.3.4 Inundações fluviais

Os participantes do Workshop #1 desenharam e identificaram uma linha de água que identifica o risco atual de inundações fluviais, que se estende desde o Rio Frio, direcionando-se para Sul até ao Pinhal Novo e bifurcando-se mais a Sul, sensivelmente no Bairro da Cascalheira, indo em direção a Sudeste - terminando na vertente mais a Norte de Palmela - e em direção de Sudoeste - terminando na Quinta do Anjo. Foi identificada e desenhada também uma linha de água que espelha o risco atual de inundações fluviais, que começa no Vale dos Barris e se direciona a Sul, passando pelo Bairro do Liceu e terminando em Setúbal. Por último foi também identificada como

risco atual de inundações fluviais uma pequena área mais a Oeste da freguesia do Poceirão, mais concretamente na localidade de Lagameças.

Os participantes do Workshop #2 identificaram áreas de risco de inundações fluviais na localidade da Lagoinha, a Sul do Pinhal Novo e a Nordeste da Quinta do Anjo, assim como nas áreas correspondentes à Barragem da Venda Velha e da Albufeira da Barragem do Vinte e Dois, considerando também, não só a zona estuarina como toda a área correspondente ao Zambujal como área de risco. Para além destas áreas, foram também identificadas como áreas de risco de inundações fluviais a área correspondente a Vale dos Barris e, ainda, a localidade que se encontra a Norte de Benitor e de Pontes, a Noroeste da freguesia da Gâmbia, assim como a localidade correspondente à costa norte que separa o Zambujal da Marateca.

Os resultados confirmam, parcialmente, aqueles obtidos pelos técnicos do IGOT, nomeadamente nas linhas de água que vão desde o Pinhal Novo e que desaguam no Rio Frio. É na Ribeira da Marateca que existe a maior área de suscetibilidade “elevada”, bem como na Vala da Asseiceira.

### 8.3.5 Inundações estuarinas

Quanto a este risco climático, tanto os participantes do Workshop #1 como os participantes do Workshop #2 aparentaram chegar a um consenso quantas áreas que apresentam um maior risco climático de inundações estuarinas, tanto atual como futuro. Essas áreas correspondem, nomeadamente, à região estuarina do Zambujal, assim como à Barragem da Venda Velha e à Albufeira da Barragem Vinte e Dois.

Estes foram também os resultados da equipa do IGOT, onde se destacam as maiores áreas na ribeira da Marateca e na margem do estuário na Herdade do Zambujal. Salienta-se também a suscetibilidade existente de inundações vinda da zona de Pontes (Setúbal) até à zona do Campo de Golf do Montado.

### 8.3.6 Calor excessivo

Tratando do risco climático correspondente ao calor excessivo, os técnicos participantes do Workshop#1 identificaram a área correspondente à União de Freguesias do Poceirão e da Marateca, juntamente com a região Nordeste da freguesia de Palmela como área de risco atual de calor excessivo. Estas áreas também foram identificadas como áreas de risco futuro de calor excessivo, às quais se acrescentam a localidade a sul da Lagoinha, correspondendo à zona onde se encontra a Autoestrada do Sul, a Zona Industrial da freguesia da Quinta do Anjo e a freguesia do Pinhal Novo, que é considerada uma ilha de calor.

Os participantes do Workshop #2, à semelhança dos participantes do Workshop#1, identificam também às áreas correspondente à União de Freguesias do Poceirão e da Marateca, assim como a freguesia do Pinhal Novo como áreas de risco de calor excessivo, identificando, também as localidades a nordeste na freguesia de Palmela como uma área de risco (nomeadamente a Norte de Algeruz e de Palmela-Gare) e, ainda, as localidades na freguesia da Quinta do Anjo, a norte do Vale dos Barris.

Apesar de, atualmente, grande parte do território ter sido considerado com suscetibilidade “moderada” de calor excessivo (à exceção da freguesia da Quinta do Anjo), no cenário RCP 4.5 esta passa a “elevada” e “muito elevada”, sobretudo na zona mais interior do município. No cenário mais gravoso, RCP 8.5, enquanto a metade oeste possui suscetibilidade “muito elevada”, na metade leste esta torna-se “extrema”.

### 8.3.7 Secas

Os participantes do Workshop #1 identificaram que todo o município de Palmela representa uma área de risco climático atual e futuro de seca. Os participantes do Workshop #2 identificam que a União de Freguesias do Poceirão e Marateca correspondem a áreas de risco climático de secas. Especificam, também, a localidade de Algeruz e toda a área correspondente à freguesia do Pinhal Novo, Palmela e Quinta dos Anjos, totalizando todo o município de Palmela.

A equipa IGOT concluiu que todo o município possui suscetibilidade “moderada” a secas, passando a “elevada” no cenário RCP 4.5 (exceto nas zonas altas). No cenário RCP 8.5 apenas as zonas altas possuem suscetibilidade “elevada” a secas, tornando-se “muito elevada” no resto do território.

### 8.3.8 Tempestades de vento

Os participantes do Workshop #1 consideraram que todo o município de Palmela é uma área de risco atual e futuro no que compete ao risco climático correspondente a tempestades de vento, dando maior ênfase à freguesia do Pinhal Novo e de Palmela, devido à existência de arvoredo urbano. Destacaram também que a existência de pontos fulcrais espalhados pelo município de Palmela que podem ficar danificados com as tempestades de vento, nomeadamente o Castelo de Palmela, a localidade da Lagoinha, a noroeste de Palmela, um estabelecimento de supermercados Lidl a Nordeste da freguesia da Marateca e impactos dos sistemas agrícolas na freguesia do Poceirão.

Os participantes do Workshop #2 consideram que existem várias áreas de risco de tempestades de vento ao longo do município de Palmela. Alguns consideram que o Vale dos Barris é uma área de risco, assim como a localidade de Algeruz, que se encontra a Este na freguesia de Palmela e a noroeste do Zambujal. Outros consideram que a localidade de Faias na freguesia do Poceirão e toda a freguesia da Marateca são áreas de risco propícias a tempestades de vento, enquanto que outros participantes consideram que as áreas mais propícias às tempestades de vento encontram-se nos arredores urbanos da vila de Palmela, que se estende desde o Castelo de Palmela, englobando também Aires, Palmela-Gare, a Baixa de Palmela e os Bairros do Padre Nabeto, da Asseca e da Varzinha, estendendo-se a Sul até começar a englobar o município de Setúbal. Certos participantes consideram ainda que o Bairro do Liceu, a Sul de Palmela e do Vale dos Barris e a localidade da Gâmbia, indo para norte até Algeruz-Gare, seguindo a Rua das Caixinhas até chegar à localidade de Albergue do Montado são outras áreas de risco, bastante propícias a sofrerem com o risco climático correspondente às tempestades de vento.

É nas zonas altas da Serra do Louro, São Francisco e São Luís, incluindo a própria vila de Sesimbra, que a equipa IGOT encontrou as áreas de suscetibilidade “elevada” a tempestades de vento. Nas freguesias de Palmela e na UF de Poceirão e Marateca, nas áreas não-florestais, observa-se uma suscetibilidade “moderada” de forma generalizada.

## 8.4 Considerações finais

Neste documento compararam-se três conjuntos de resultados. O primeiro provém de um mapeamento coletivo de técnicos municipais e de proteção civil. Na teoria, são um conjunto de pessoas com um conhecimento técnico e operacional relevante, apesar de estes provirem de diferentes áreas (desde o ambiente, à comunicação, por exemplo). Existirão, portanto, diferenças entre os elementos, apesar de serem técnicos do mesmo município.



O segundo conjunto provém do mesmo mapeamento coletivo, mas, desta feita, executado por atores locais dos municípios. Estes elementos têm origens e conhecimentos técnicos ainda mais diversificados, sendo alguns, também técnicos de outras organizações locais/regionais. Contudo, apesar de não ser assegurado que possuirão conhecimentos técnicos consolidados, terão certamente conhecimentos locais mais pormenorizados.

Estes dois resultados foram comparados com um terceiro, os modelos de risco climático atual e futuro levados a cabo pela equipa de investigadores do IGOT, um dos parceiros do PLAAC-Arrábida. Estes modelos são assentes em metodologias de modelação, com variações de risco para risco, que podem ser consultadas no relatório 3.6.

O que os resultados parecem demonstrar é que existe uma evidente e importante complementaridade entre os grupos que participaram no Workshop#1 e no Workshop#2. Muitas vezes, um grupo não referiu áreas que o outro delimitou e que foram consideradas pela equipa IGOT. Conclui-se, portanto, que é essencial que o grupo de atores neste tipo de processos não seja estrito às equipas internas das autarquias, mas que a população, tão alargada quanto possível, possa ser auscultada e chamada para contribuir pois possuem informações fundamentais.

Pode-se ter em conta algumas limitações possíveis. Primeiramente, por questões de logística, não foi possível manter a metodologia em ambos os workshops. Enquanto no primeiro existia um mapa por Perigo Climático, e os grupos rodavam por todos os mapas, no segundo workshop, cada grupo trabalhou um só mapa, onde se delimitou todos os perigos climáticos. Este facto tornou o mapeamento mais confuso, não só na análise de resultados, mas, possivelmente, no próprio processo e execução. Além disso, o facto de todos os elementos terem trabalhado cada um dos mapas, estes terão tido resultados mais refinados, uma vez que tiveram contributos de todos os participantes.

Outra questão que se deve atentar é que muitos participantes, em alguns casos, pareceram ter delimitado com mais pormenor as áreas de maior risco. Isso é sobretudo evidente no caso do calor excessivo, onde quer no Workshop#1 quer no Workshop#2 assinalaram áreas de ilhas de calor urbanas, algo que não surgiu nos resultados da equipa do IGOT. Estes participantes poderão ter uma sensibilidade e perceção a uma escala mais local do que aqueles que os modelos poderão ter como resultados sendo, talvez, um dos motivos para diferenças encontradas.

Por último, questiona-se se todos os participantes em ambas as sessões estariam com a mesma noção e de acordo com as definições dos riscos climáticos que estariam a trabalhar. Por exemplo, alguns em alguns riscos climáticos poderá ter havido alguma confusão (inundações estuarinas vs. fluviais vs. galgamentos costeiros, por exemplo). É, por isso, importante garantir que existe uma primeira parte de capacitação técnica e metodológica, tentando assim diminuir algumas diferenças e confusões.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amatulli, G., Camia, A., & San-Miguel-Ayanz, J. (2013). Estimating future burned areas under changing climate in the EU-Mediterranean countries. *Science of the Total Environment*, 450–451, 209–222. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.02.014>
- AML. (2018). Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas. Volume I - Definição do cenário base de adaptação para a AML. Retrieved from [https://www.aml.pt/susProjects/susWebBackOffice/uploadFiles/wt1wwpgf\\_aml\\_sus\\_pt\\_site/componentPdf/SUS5BD0A09029884/PMAAC\\_AML\\_P021\\_VOL1\\_CENARIO\\_BASE\\_ADAPTACAO.PDF](https://www.aml.pt/susProjects/susWebBackOffice/uploadFiles/wt1wwpgf_aml_sus_pt_site/componentPdf/SUS5BD0A09029884/PMAAC_AML_P021_VOL1_CENARIO_BASE_ADAPTACAO.PDF)
- AML. (2019). Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas. Setúbal - Plano municipal de identificação de riscos e de vulnerabilidades (REVISÃO). Retrieved from
- APA (2020). Cartas de Zonas Inundáveis de Riscos de Inundações RH6 – Sado e Mira. Plano de Gestão dos Riscos de Inundações 2022/2027 – 2ª fase. Novembro de 2020.
- APA. (2016a). Plano de Gestão de Região Hidrográfica 2016/2021. Região Hidrográfica do Oeste (RH5). Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico. In (Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. ed.).
- APA. (2016b). Plano de Gestão de Região Hidrográfica 2016/2021. Região Hidrográfica do Sado e Mira (RH6). Parte 2 - Caracterização e Diagnóstico. In (Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. ed.).
- Araújo, J. R. (2021). Impact of extreme rainfall events on landslide events in Portugal under climate change scenarios. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Brooks, N. (2003). Vulnerability, risk and adaptation: A conceptual framework. *Tyndall Centre for climate change research working paper*, 38(38), 1-16.
- De Groeve, T., Polansek, K., Vernaccini, L. (2016). Index for Risk Management -INFORM. Publicatio. ed. Publications Office of the European Union, European Union, Luxembourg.
- Dinis C., P. Sorvo & N. Ribeiro 2011. Comparison of two methods to assess the root architecture as the potential factor influencing the diversity of a stand. *Metody inventarizace a hodnocení biodiverzity stromové slozky*. Eliska Trnková.
- Dupuy, J. luc, Fargeon, H., Martin-StPaul, N., Pimont, F., Ruffault, J., Guijarro, M., Hernando, C., Madrigal, J., & Fernandes, P. (2020). Climate change impact on future wildfire danger and activity in southern Europe: a review. *Annals of Forest Science*, 77(2). <https://doi.org/10.1007/s13595-020-00933-5>
- ERSAR. (2022). Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal | 2021. Volume 1 - Caracterização do sector de águas e resíduos. Retrieved from <https://www.ersar.pt/pt/site-publicacoes/Paginas/edicoes-aneais-do-RASARP.aspx>
- Garcia, R.A.C.; Oliveira, S.C.; Zêzere, J.L. (2016) - Assessing population exposure for landslide risk analysis using dasymetric cartography. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 16 (12), p. 2769-2782. Doi:10.5194/nhess-16-2769-2016
- Gouveia, J. P., Palma, P., & Simoes, S. G. (2019). Energy poverty vulnerability index: A multidimensional tool to identify hotspots for local action. *Energy Reports*, 5, 187-201. doi:<https://doi.org/10.1016/j.egyr.2018.12.004>
- ICNF, Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (2012). Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDFCI) – Guia Técnico. Direção de Unidade de Defesa da Floresta, abril 2012 (antes Autoridade Florestal Nacional). Disponível em <https://fogos.icnf.pt/sgif2010/InformacaoPublicaDados/guia-tecnico-pmdfci-afn-abril2012.pdf>
- INE, & PORDATA. (2021). Habitantes por bombeiro. Fontes de Dados: INE - Inquérito às Entidades Detentoras de Corpos de Bombeiros. INE - Estimativas Anuais da População Residente. Fonte: PORDATA. PORDATA, Base de Dados de Portugal Contemporâneo.
- INE. (2020). Portal do INE - Empresas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2013), Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual - INE, Sistema de contas integradas das empresas. Instituto Nacional de Estatística. Retrieved from [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0008511&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008511&contexto=bd&selTab=tab2)
- INE. (2021a). Portal do INE - Base de dados - Alojamentos familiares clássicos de residência habitual (N.º) por Localização geográfica e Existência de ar condicionado; Decenal - INE, Recenseamento da população e habitação - Censos 2021. Retrieved from

[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0011159&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0011159&contexto=bd&selTab=tab2)

- INE. (2021b). Portal do INE - Despesas em ambiente dos municípios por 1000 habitantes (€/ hab.) por Localização geográfica. Instituto Nacional de Estatística. Retrieved from [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0008293&contexto=bd&selTab=tab2&xlang=PT](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008293&contexto=bd&selTab=tab2&xlang=PT)
- INE. (2021c). Portal do INE - Enfermeiras/os por 1000 habitantes (N.º) por Local de trabalho (NUTS - 2013); Anual - INE, Estatísticas do pessoal de saúde. Instituto Nacional de Estatística. Retrieved from [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0008277&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008277&contexto=bd&selTab=tab2)
- INE. (2021d). Portal do INE - Médicas/os por 1000 habitantes (N.º) por Local de residência (NUTS - 2013); Anual - INE, Estatísticas do pessoal de saúde. Instituto Nacional de Estatística. Retrieved from [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0008356&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008356&contexto=bd&selTab=tab2)
- INE. (2021e). Portal do INE - Proporção de produtores agrícolas singulares (%) por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Nível de escolaridade; Decenal - INE, Recenseamento agrícola - séries históricas. Instituto Nacional de Estatística. Retrieved from [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0010491&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0010491&contexto=bd&selTab=tab2)
- INE. (2021f). Portal do INE - Valor acrescentado bruto (€) das Empresas por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3); Anual - INE, Sistema de contas integradas das empresas. Instituto Nacional de Estatística. Retrieved from [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0008514&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008514&contexto=bd&selTab=tab2)
- INE. (2021g). Portal do INE. Base de dados - Proporção de superfície das áreas protegidas (%) por Localização geográfica (NUTS - 2013); Anual - Entidades responsáveis pela conservação da natureza e das florestas do Continente, Açores e Madeira. Instituto Nacional de Estatística. Retrieved from [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0009054&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0009054&contexto=bd&selTab=tab2)
- INE. (2022a). Portal do INE - Empresas (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2013), Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual - INE, Sistema de contas integradas das empresas. Instituto Nacional de Estatística. Retrieved from [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0008511&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008511&contexto=bd&selTab=tab2)
- INE. (2022b). Portal do INE - Rendimento médio por quarto (Rev Par) (€) nos estabelecimentos de alojamento turístico por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Tipo (alojamento turístico); Anual - INE, Inquérito à permanência de hóspedes na hotelaria e outros alojamentos. Instituto Nacional de Estatística. Retrieved from [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0009929&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0009929&contexto=bd&selTab=tab2)
- INE. (2022c). Portal do INE - Valor acrescentado bruto (€) das Empresas por Localização geográfica (NUTS - 2013) e Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3); Anual - INE, Sistema de contas integradas das empresas. Instituto Nacional de Estatística. Retrieved from [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0008511&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008511&contexto=bd&selTab=tab2)
- INE. (2022d). Portal do INE - Valor da produção padrão total médio por hectare de superfície agrícola utilizada (€/ ha) por Localização geográfica (NUTS - 2013); Decenal - INE, Recenseamento agrícola - 2019. Instituto Nacional de Estatística. Retrieved from [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0011069&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0011069&contexto=bd&selTab=tab2)
- IPCC (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, B. Zhou (eds.), Cambridge University Press.
- Kulp, S. A., & Strauss, B. H. (2019). New elevation data triple estimates of global vulnerability to sea-level rise and coastal flooding. *Nature Communications*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/S41467-019-12808-Z>

- Marques, F.; Andrade, C.; Taborda, R.; Freitas, C.; Antunes, C.; Mendes, T.; Carreira, D. (2009). Zonas Costeiras in F.D.Santos (edit.) Plano Estratégico do Concelho de Sintra Face às Alterações Climáticas, Câmara Municipal de Sintra, 62 pp.
- Marques, F.; Penacho, N.; Queiroz, S.; Gouveia, L.; Matildes, R.; Redweik, P. (2013). Estudo da adequabilidade das faixas de risco/salvaguarda definidas no POOC em vigor, Entregável 1.3.3.a, Estudo do litoral na área de intervenção da APA, I.P. /ARH do Tejo, Agência Portuguesa do Ambiente.
- Mendes, J.M.; Tavares, A.O.; Cunha, L.; Freiria, S. (2010) Social vulnerability to natural and technological hazards: the relevance of scale. In R. Briš, C. Guedes Soares & S. Martorell (Org.) Reliability, Risk and Safety. Vol. 1, Theory and Applications, CRC Press, Leiden, pp. 445-451.
- Muis, S., Verlaan, M., Winsemius, H. C., Aerts, J. C., & Ward, P. J. (2016). A global reanalysis of storm surges and extreme sea levels. *Nature communications*, 7(1), 1-12.
- Neto, C. 2002. A Flora e a Vegetação do superdistrito Sadense (Portugal). *Guineana* 8: 1-269.
- Novo ME, Oliveira M, Martins T, Henriques MJ 2018. Projeto Bingo: O Impacto das Alterações Climáticas na Componente Subterrânea do Ciclo Hidrológico. *Revista Recursos Hídricos*, 39 (2): 59-74.
- Oliveira, S., Gonçalves, A., & Zêzere, J. L. (2021). Reassessing wildfire susceptibility and hazard for mainland Portugal. *Science of the total environment*, 762, 143121.
- Panagos P., Van Liedekerke M., Jones A., Montanarella L. (2012). European Soil Data Centre: Response to European policy support and public data requirements. *Land Use Policy*, 29 (2): 329-338.
- Panagos, P., Ballabio, C., Borrelli, P., Meusburger, K., Klik, A., Rousseva, S., Tadic, M.P., Michaelides, S., Hrabalíková, M., Olsen, P., Aalto, J., Lakatos, M., Rymaszewicz, A., Dumitrescu, A., Begueria, S., Alewell, C. (2015). Rainfall erosivity in Europe. *Science of the Total Environment* 511: 801-814.
- Panagos, P., Ballabio, C., Himics, M., Scarpa, S., Matthews, F., Bogonos, M., Poesen, J., Borrelli, P., (2021). Projections of soil loss by water erosion in Europe by 2050. *Environmental Science & Policy*, 124: 380-392.
- Panagos, P., Ballabio, C., Meusburger, K., Spinoni, J., Alewell, C., Borrelli, P. (2017). Towards estimates of future rainfall erosivity in Europe based on REDES and WorldClim datasets. *Journal of Hydrology*, 548: 251-262.
- Penacho, N.; Marques, F.; Queiroz, S.; Gouveia, L.; Matildes, R.; Redweik, P.; Garzón, V. (2013a). Inventário de instabilidades nas arribas obtido por fotointerpretação, Entregável 1.2.2.1.a, Estudo do litoral na área de intervenção da APA, I.P. /ARH do Tejo, Agência Portuguesa do Ambiente.
- Penacho, N.; Marques, F.; Queiroz, S.; Gouveia, L.; Matildes, R.; Redweik, P.; Garzón, V. (2013b). Determinação e cartografia da perigosidade associada à ocorrência de fenómenos de instabilidade em arribas à escala regional, Entregável 1.3.1.a, Estudo do litoral na área de intervenção da APA, I.P. /ARH do Tejo, Agência Portuguesa do Ambiente.
- Pereira, S., Santos, P.P., Zêzere, J.L., Tavares, A.O., Garcia, R.A.C., Oliveira, S.C. (2020). A landslide risk index for municipal land use planning in Portugal. *Science of the Total Environment*, 735, 139463.
- Pielke Jr, R. A. (1998). Rethinking the role of adaptation in climate policy. *Global environmental change*, 8(2), 159-170.
- Pimenta, M. T. (1999). Diretrizes para a aplicação da Equação Universal de Perda dos Solos em SIG. Fator de Cultura C e Fator de Erodibilidade do Solo K. <http://snirh.pt>.
- PMAAC (2018) Plano metropolitano de adaptação às alterações climáticas, volume I Definição do cenário base de adaptação para a AML, Consórcio CEDRU / WE CONSULTANTS / IGOT / TIS / ESRI.
- Reis, E. (2011). Análise de bacias hidrográficas, susceptibilidade à ocorrências de cheias e sistemas de informação geográfica: da definição do quadro conceptual até à proposta de um modelo de avaliação. VIII Congresso da Geografia Portuguesa (p. 1–6). Associação Portuguesa de Geógrafos, Lisboa.
- Santos, P. P., Reis, E., Pereira, S., & Santos, M. (2019). A flood susceptibility model at the national scale based on multicriteria analysis. *Science of The Total Environment*, 667, 325-337.
- Santos, P.P., Pereira, S., Zêzere, J.L., Tavares, A.O., Reis, E., Garcia, R.A.C., Oliveira, S.C. (2020). A comprehensive approach to understanding flood risk drivers at the municipal level. *J. Environ. Manag.* 260
- Silva, A.N.; Taborda, R.; Lira, C.; Andrade, C.F.; Silveira, T.M.; Freitas, M.C. (2013a). Determinação e cartografia da perigosidade associada à erosão de praias e ao galgamento oceânico. Entregável 1.3.2.a, Estudo do litoral na área de intervenção da APA, I.P. /ARH do Tejo, Agência Portuguesa do Ambiente.
- Silva, A.N.; Taborda, R.; Lira, C.; Andrade, C.F.; Silveira, T.M.; Freitas, M.C. (2013b). Determinação e cartografia da perigosidade associada à erosão de praias e ao galgamento oceânico na Costa da Caparica. Entregável 2.4.a, Estudo do litoral na área de intervenção da APA, I.P. /ARH do Tejo, Agência Portuguesa do Ambiente.

- Silva, S.S; Batista, I.; Antunes, L.; Nunes, B. (2014) Estimativas do excesso de mortalidade associado a períodos de calor extremo ocorridos em Portugal em 2014 - Importância do Calor, Repercussões sobre os Óbitos - Relatório, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP Departamento de Epidemiologia.
- Smit, B., & Wandel, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global environmental change*, 16(3), 282-292.
- Smit, B., Burton, I., Klein, R. J., & Wandel, J. (2000). An anatomy of adaptation to climate change and variability. In *Societal adaptation to climate variability and change* (pp. 223-251): Springer.
- Sousa, P. M., Trigo, R. M., Pereira, M. G., Bedia, J., & Gutiérrez, J. M. (2015). Different approaches to model future burnt area in the Iberian Peninsula. *Agricultural and Forest Meteorology*, 202, 11–25. <https://doi.org/10.1016/J.AGRFORMET.2014.11.018>
- Sousa, P.M.; Barriopedro, D.; Ramos, A.M.; García-Herrera, R.; Espírito-Santo, F.; Trigo, R.M. (2019) Saharan air intrusions as a relevant mechanism for Iberian heatwaves: The record breaking events of August 2018 and June 2019. *Weather and Climate Extremes* 26 (2019) 100224.
- Taborda, R.; Andrade, C.; Marques, F.; Freitas, M.; Rodrigues, R.; Antunes, C.; Pólvora, C. (2010). Plano estratégico de Cascais face às alterações climáticas - Sector zonas costeiras.
- Turco, M., Rosa-Cánovas, J. J., Bedia, J., Jerez, S., Montávez, J. P., Llasat, M. C., & Provenzale, A. (2018). Exacerbated fires in Mediterranean Europe due to anthropogenic warming projected with non-stationary climate-fire models. *Nature Communications*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/S41467-018-06358-Z>
- Vaz, T., Zêzere, J. L., Pereira, S., Oliveira, S. C., Garcia, R. A., & Quaresma, I. (2018). Regional rainfall thresholds for landslide occurrence using a centenary database. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 18(4), 1037-1054.
- Zêzere, J. L., Trigo, R. M., & Trigo, I. F. (2005). Shallow and deep landslides induced by rainfall in the Lisbon region (Portugal): assessment of relationships with the North Atlantic Oscillation. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 5(3), 331-344.
- Zêzere, J.L. (2002). Landslide susceptibility assessment considering landslide typology. A case study in the area north of Lisbon (Portugal). *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol. 2, 1/2, p.73-82.

**Working together for  
a green, competitive  
and inclusive Europe.**



# ANEXOS

Operador programa: Promotor:



Parceiros:



## ANEXO I. Entidades relevantes para a adaptação climática segundo os setores ENAAC 2020

### Agricultura e Florestas

<b>Escala de atuação relevante para a adaptação climática</b>	<b>Entidades determinantes para o setor da Agricultura e Florestas</b>
<b>Entidades públicas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Colégio F3: Foof, Farming, Forestry
	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
	Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa
	Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)
	Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa (IGOT)
	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
	Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
	NOVA School of Science and Technology - FCT NOVA
<b>Escala Supramunicipal</b>	Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente da Guarda Nacional Republicana
	Direção Regional de Agricultura e Pescas de Lisboa e Vale do Tejo (DRAP-LVT)
	Gabinete Técnico Florestal Intermunicipal da Arrábida
	Parque Natural da Arrábida
<b>Entidades privadas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Associação de Jovens Agricultores de Portugal
	Confederação dos Agricultores de Portugal
	Confederação Nacional da Agricultura
	Confederação Nacional das Cooperativas Agrícolas e do Crédito Agrícola de Portugal
	Crédito Agrícola
	Liga para a Proteção da Natureza
	Observatório de Ambiente, Território e Sociedade
	Ordem dos Engenheiros
	QUERCUS - Associação Nacional de Conservação da Natureza
	Rede Agro da Universidade de Lisboa
	The Navigator Company
ZERO - Associação Sistema Terra Sustentável	
<b>Escala Supramunicipal</b>	AADS – Associação dos Agricultores do Distrito de Setúbal
	ADREPES - Associação para o Desenvolvimento Rural da Península de Setúbal
	Agrupamento de Produtores de Suínos, Bovinos, Ovinos e Caprinos, C.R.L.
	APISET – Associação de Apicultores da Península de Setúbal
	ARCOLSA - Associação Regional de Criadores de Ovinos Leiteiros da Serra da Arrábida
	ASSETARROZ - Associação de Produtores de Arroz de Setúbal, Alentejo e Concelhos Limítrofes
	Associação da Rota de Vinhos da Península de Setúbal
	Associação de Produtores Florestais de Setúbal

Escala de atuação relevante para a adaptação climática	Entidades determinantes para o setor da Agricultura e Florestas
	Associação Regional de Criadores de Ovinos Leiteiros da Serra da Arrábida CVRPS - Comissão Vitivinícola Regional da Península de Setúbal Mercado Abastecedor da Região de Lisboa Quinta de Alcube Sociedade Agrícola de Rio Frio
<b>Escala Municipal</b>	Adega Cooperativa de Palmela, C.R.L. Agrosilvestre, Lda Agrovinoceirão, Lda. AVIPE – Associação de Viticultores do Concelho de Palmela Bacalhoa, Vinhos de Portugal Biovilla, Cooperativa para o Desenvolvimento Sustentável CRL Camolas & Matos, Lda. Casa Agrícola Assis Lobo, Lda Casa Agrícola Horácio Simões Casa de Atalaia Casa Ermelinda Freitas - Vinhos, Lda. Conselho Cíngético Municipal Fernando Santana Pereira Unipessoal, Lda Hero do Castanheiro Vinhos, Lda JBFreitas, Vinhos, Lda. Marcolino Freitas & Filho, Lda Monte Carreira - Vinhos Pomar na Vinha Quinta da Serralheira - Vinhos, S.A. Quinta do Piloto - Vinhos, Lda SIVIPA - Sociedade Vinícola de Palmela, SA Sociedade Agrícola de Pegos Claros, Lda.   Agroturística Pegos Claros Sociedade Agrícola Monte da Aqualva, Lda Sociedade Agrícola Ti Bento, Lda Venâncio da Costa Lima Sucrs, Lda Vinhos Helder Palhoça Xavier Santana Sucrs, Lda
<b>Escala Local</b>	Adega FERNÃO PÓ AFOCELCA -Agrupamento Complementar de Empresas para a Protecção Contra Incêndios, ACE AMRS – Quinta de S. Paulo Associação de Apoio aos Pequenos Agricultores do Poceirão BIOSANI - Agricultura Biológica e Protecção Integrada Lda. (agricultura biológica) Cooperativa Agrícola União Novense CRL Fundação COI – Quinta Pedagógica Jardim da Boa Palavra (agricultura biológica)

<p><b>Escala de atuação relevante para a adaptação climática</b></p>	<p><b>Entidades determinantes para o setor da Agricultura e Florestas</b></p>
	<p>Jardim das 4 Estações (agricultura biológica)</p>
	<p>Mundo Aromático (agricultura biológica)</p>
	<p>Quinta Aroma das Faias (agricultura biológica)</p>
	<p>Recanto d'Arrábida (agricultura biológica)</p>



## Pesca e Aquacultura

<b>Escala de atuação relevante para a adaptação climática</b>	<b>Entidades determinantes para o setor da Pesca e Aquacultura</b>
<b>Entidades públicas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Agência Portuguesa do Ambiente
	NOVA School of Science and Technology - FCT NOVA
	Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente da Guarda Nacional Republicana
<b>Entidades privadas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Associação Portuguesa de Lixo Marinho
	Liga para a Proteção da Natureza
	Observatório de Literacia Oceânica
	QUERCUS - Associação Nacional de Conservação da Natureza
	ZERO - Associação Sistema Terra Sustentável
<b>Escala Supramunicipal</b>	ADREPES - Associação para o Desenvolvimento Rural da Península de Setúbal
	Artesanal Pesca - Organização de Produtores de Pesca CRL
	Assoc.do Sul dos Armadores de Pesca Costeira e da Construção Naval
	Associação de Armadores de Pesca do Centro e Sul
	Associação de Desenvolvimento Regional da Península de Setúbal
	Cooperativa de Pesca de Setúbal, Sesimbra e Sines, CRL
	Docapesca Portos e Lotas S.A.
Sesibal - Cooperativa Pesca Setúbal, Sesimbra e Sines	

## Natureza e Biodiversidade

<b>Escala de atuação relevante para a adaptação climática</b>	<b>Entidades determinantes para o setor da Natureza e Biodiversidade</b>
<b>Entidades públicas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Agência Portuguesa do Ambiente
	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
	Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa
	Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)
	Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa (IGOT)
	Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa
	Instituto Superior Técnico
	NOVA School of Science and Technology - FCT NOVA
	Polícia Marítima
	Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente da Guarda Nacional Republicana
<b>Escala Supramunicipal</b>	Escola Profissional de Setúbal
	Escola Superior de Tecnologia de Setúbal
	Gabinete Técnico Florestal Intermunicipal da Arrábida
	Instituto Politécnico de Setúbal (IPS)
	Parque Natural da Arrábida
	Reserva Natural do Estuário do Sado
<b>Escala Municipal</b>	Câmara Municipal de Palmela
<b>Entidades privadas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Associação Portuguesa de Lixo Marinho
	Associação Nacional de Coberturas Verdes
	Feel4Planet
	Fundação Oceano Azul
	K-Evolution
	Liga para a Proteção da Natureza
	Observatório de Literacia Oceânica
	Ordem dos Arquitetos
	Ordem dos Engenheiros
	QUERCUS - Associação Nacional de Conservação da Natureza
	Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves
	ZERO - Associação Sistema Terra Sustentável
<b>Escala Supramunicipal</b>	Artisanal Pesca - Organização de Produtores de Pesca CRL
	Assoc.do Sul dos Armadores de Pesca Costeira e da Construção Naval
	Associação de Armadores de Pesca do Centro e Sul
	ENA - Agência de Energia e Ambiente da Arrábida
	Ocean Alive
	Sesibal - Cooperativa Pesca Setúbal, Sesimbra e Sines
<b>Escala Municipal</b>	Biovilla, Cooperativa para o Desenvolvimento Sustentável CRL
<b>Escala Local</b>	AMRS – Quinta de S. Paulo

<p><b>Escala de atuação relevante para a adaptação climática</b></p>	<p><b>Entidades determinantes para o setor da Natureza e Biodiversidade</b></p>
	<p>Fundação COI – Quinta Pedagógica</p>

## Economia

<b>Escala de atuação relevante para a adaptação climática</b>	<b>Entidades determinantes para o setor da Economia</b>	
<b>Entidades públicas</b>		
<b>Escala Nacional</b>	Associação Nacional de Freguesias	
	Associação Nacional de Municípios Portugueses	
	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	
	Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas	
	Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa	
	Instituto do Emprego e Formação Profissional	
	Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade de Lisboa	
<b>Escala Supramunicipal</b>	Instituto Superior Técnico	
	Área Metropolitana de Lisboa	
	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT)	
	Entidade Regional de Turismo da Região de Lisboa	
	Escola de Hotelaria e Turismo	
	Escola Superior de Ciências Empresariais	
<b>Escala Municipal</b>	Instituto Politécnico de Setúbal (IPS)	
	Câmara Municipal de Palmela	
<b>Escala Local</b>	Conselho Municipal Juventude de Palmela	
	Junta de Freguesia da Quinta do Anjo	
	Junta de Freguesia de Palmela	
<b>Escala Local</b>	Junta de Freguesia do Pinhal Novo	
	União de Freguesias do Poceirão e Marateca	
	<b>Entidades privadas</b>	
	<b>Escala Nacional</b>	Aecops - Associação de Empresas de Construção e Obras Públicas e Serviços (Setúbal)
AHRESP - Associação da Hotelaria, Restauração e Similares de Portugal (Setúbal)		
APTERN - Associação Portuguesa de Turismo em Espaços Rurais e Naturais		
Associação Industrial Portuguesa - Câmara de Comércio e Indústria		
Associação Nacional de Surfistas		
Associação Portuguesa de Seguradores		
Confederação do Comércio e Serviços de Portugal		
Confederação do Turismo Português		
Confederação Empresarial de Portugal		
Confederação Geral dos Trabalhadores Portugueses - Intersindical Nacional		
Confederação Portuguesa de Micro, Pequenas e Médias Empresas		
Federação Portuguesa de Concessionários de Praia		
Federação Portuguesa de Surf		
Grupo Auchan Portugal		
Grupo SECIL		
Índiceconquista		

Escala de atuação relevante para a adaptação climática	Entidades determinantes para o setor da Economia
	Jerónimo Martins
	K-Evolution
	Ordem dos Arquitetos
	Ordem dos Engenheiros
	Secil Group
	SONAE - Modelo Continente
	The Navigator Company
	Volkswagen Autoeuropa
<b>Escala Supramunicipal</b>	ACISTDS - Associação do Comércio, Indústria, Serviços e Turismo do Distrito de Setúbal
	ADREPES - Associação para o Desenvolvimento Rural da Península de Setúbal
	AISET - Associação da Indústria da Península de Setúbal
	Arrábida Aventura
	Artesanal Pesca - Organização de Produtores de Pesca CRL
	Assoc.do Sul dos Armadores de Pesca Costeira e da Construção Naval
	Associação de Armadores de Pesca do Centro e Sul
	Associação de Desenvolvimento Regional da Península de Setúbal
	Associação de Turismo de Lisboa
	Associação do Comércio e Serviços do Distrito de Setúbal
	Associação Empresarial da Região De Setúbal
	Bedrock Tours
	Bike Experience
	Biotrails
	Docapesca Portos e Lotas S.A.
	Lisnave - Estaleiros Navais de Lisboa
	Nature Affairs
	Quinta de Alcube
	Rotas Terra Una
	Sesibal - Cooperativa Pesca Setúbal, Sesimbra e Sines
The Selector	
União de Associações de Comércio e Serviços da RLVT	
União Geral dos Trabalhadores (de Lisboa e Setúbal)	
<b>Escala Municipal</b>	Biovilla, Cooperativa para o Desenvolvimento Sustentável CRL
	FIAPAL – Fórum da Indústria Automóvel de Palmela



## Energia

<b>Escala de atuação relevante para a adaptação climática</b>	<b>Entidades determinantes para o setor da Energia</b>
<b>Entidades públicas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Agência para a Energia - ADENE
	Agência Portuguesa do Ambiente
	Direção-Geral de Energia e Geologia
	Entidade Nacional para o Mercado de Combustíveis
	Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos
	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
	Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa
	Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa (IGOT)
	Instituto Superior Técnico
	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
NOVA School of Science and Technology - FCT NOVA	
<b>Escala Supramunicipal</b>	Escola Superior de Tecnologia de Setúbal do Instituto Politécnico de Setúbal
	Instituto Politécnico de Setúbal (IPS)
<b>Entidades privadas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Acciona Energia Portugal
	Associação Nacional de Coberturas Verdes
	Associação Portuguesa de Energias Renováveis
	Auditerg - Auditores de Energia Associados
	Capwatt
	Citri - Centro Integrado De Tratamento De Resíduos Industriais
	Coopérnico – Cooperativa de Desenvolvimento Sustentável
	EDP Distribuição
	EDP Produção
	EDP Renováveis
	EGF - Empresa Geral de Fomento
	GALP Energia
	Gas Natural Fenosa
	IBERDOLA Clientes Portugal
	Observatório de Ambiente, Território e Sociedade
	Ordem dos Engenheiros
	QUERCUS - Associação Nacional de Conservação da Natureza
Rede Elétrica Nacional	
ZERO - Associação Sistema Terra Sustentável	
<b>Escala Supramunicipal</b>	AMARSUL - Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos S.A .
	Biocanter
	ENA - Agência de Energia e Ambiente da Arrábida
	SETGÁS - Sociedade de Distribuição de Gás Natural, S.A.
	SIMARSUL - Saneamento da Península de Setúbal, S.A.

<b>Escala de atuação relevante para a adaptação climática</b>	<b>Entidades determinantes para o setor da Energia</b>
<b>Escala Municipal</b>	Balanço Solar (Entidade gestora do Parque Fotovoltaico da Salgueirinha) Joaquim Cunha Duarte - Energias, Lda. (Entidade gestora do Parque Fotovoltaico da Quinta do Anjo)

## Recursos Hídricos

<b>Escala de atuação relevante para a adaptação climática</b>	<b>Entidades determinantes para o setor dos Recursos Hídricos</b>
<b>Entidades públicas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Agência Portuguesa do Ambiente
	Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos
	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
	Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa
	Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa (IGOT)
	Instituto Hidrográfico
	Instituto Superior Técnico
	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
	NOVA School of Science and Technology - FCT NOVA
	Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente da Guarda Nacional Republicana
<b>Escala Supramunicipal</b>	ARH do Alentejo
	ARH do Tejo e Oeste
<b>Escala Municipal</b>	Câmara Municipal de Palmela
<b>Entidades privadas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Liga para a Proteção da Natureza
	Observatório de Ambiente, Território e Sociedade
	Ordem dos Engenheiros
	QUERCUS - Associação Nacional de Conservação da Natureza
	ZERO - Associação Sistema Terra Sustentável
<b>Escala Supramunicipal</b>	AIA - Associação Intermunicipal de Água da Região de Setúbal
	SIMARSUL - Saneamento da Península de Setúbal, S.A.

## Saúde Humana

<b>Escala de atuação relevante para a adaptação climática</b>	<b>Entidades determinantes para o setor da Saúde Humana</b>
<b>Entidades públicas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Associação Nacional de Freguesias
	Associação Nacional de Municípios Portugueses
	Direção-Geral da Segurança Social
	Escola Nacional de Saúde Pública
	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
	Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa
	Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa (IGOT)
	Instituto de Saúde Ambiental
	Instituto Nacional de Emergência Médica
	Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge
	Instituto Português do Desporto e Juventude
	NOVA School of Science and Technology - FCT NOVA
<b>Escala Supramunicipal</b>	Administração da Região Hidrográfica do Alentejo
	Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo
	Agrupamento de Centros de Saúde da Arrábida (ACES)
	Área Metropolitana de Lisboa
	Centro Hospitalar de Setúbal
	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT)
	Escola Superior de Saúde
	Instituto Politécnico de Setúbal (IPS)
<b>Entidades privadas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Confederação Nacional das Instituições de Solidariedade
	Confederação Portuguesa de Coletividades de Cultura e Recreio
<b>Escala Supramunicipal</b>	União Distrital das Instituições Particulares de Solidariedade Social de Setúbal
<b>Escala Municipal</b>	Rede Social Palmela – CLAS Palmela
	Santa Casa da Misericórdia de Setúbal

## Segurança de Pessoas e Bens

<b>Escala de atuação relevante para a adaptação climática</b>	<b>Entidades determinantes para o setor da Segurança de Pessoas e Bens</b>
<b>Entidades públicas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Agência Portuguesa do Ambiente
	Autoridade Marítima Nacional
	Autoridade Nacional de Proteção Civil
	Direção Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos
	Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa
	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
	Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa
	Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa (IGOT)
	Instituto de Socorros a Náufragos
	Instituto Hidrográfico
	Instituto Nacional de Emergência Médica
	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
	Instituto Superior Técnico
	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
	NOVA School of Science and Technology - FCT NOVA
Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente da Guarda Nacional Republicana	
<b>Escala Supramunicipal</b>	Área Metropolitana de Lisboa
	Capitania do Porto de Setúbal
	Centro Distrital de Operações de Socorro de Setúbal
	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT)
	Guarda Nacional Republicana (Comando Territorial de Setúbal da GNR)
	Polícia de Segurança Pública (Comando Distrital de Setúbal da PSP)
<b>Escala Municipal</b>	Câmara Municipal de Palmela
	GNR - Destacamento Territorial de Palmela
<b>Escala Local</b>	GNR, Posto Territorial de Pinhal Novo
	GNR, Posto Territorial de Poceirão
	Junta de Freguesia da Quinta do Anjo
	Junta de Freguesia de Palmela
	Junta de Freguesia do Pinhal Novo
	União de Freguesias do Poceirão e Marateca
<b>Entidades privadas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Associação Nacional de Bombeiros Profissionais
	Associação Portuguesa de Seguradores
	Liga dos Bombeiros Portugueses
	Observatório de Ambiente, Território e Sociedade
	Ordem dos Arquitetos
	Ordem dos Engenheiros

<b>Escala de atuação relevante para a adaptação climática</b>	<b>Entidades determinantes para o setor da Segurança de Pessoas e Bens</b>
<b>Escala Local</b>	Associação Humanitária dos Bombeiros Mistos de Águas de Moura
	Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de Palmela
	Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários do Pinhal Novo



## Transportes e Comunicações

<b>Escala de atuação relevante para a adaptação climática</b>	<b>Entidades determinantes para o setor dos Transportes e Comunicações</b>
<b>Entidades públicas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Aeroportos de Portugal
	Agência Portuguesa do Ambiente
	Associação Nacional de Freguesias
	Associação Nacional de Municípios Portugueses
	Autoridade da Mobilidade e Transportes
	Comboios de Portugal
	CP - Comboios de Portugal, E.P.E.
	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
	Infraestruturas de Portugal
	Instituto da Mobilidade e dos Transportes
	Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa
	Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa (IGOT)
	Instituto Superior Técnico
	IP - Infraestruturas de Portugal
	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
NOVA School of Science and Technology - FCT NOVA	
Polícia Marítima	
<b>Escala Supramunicipal</b>	Administração do Porto de Setúbal e Sesimbra
	Área Metropolitana de Lisboa
	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT)
<b>Escala Municipal</b>	Câmara Municipal de Palmela
	Conselho Local de Mobilidade
<b>Entidades privadas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Associação Nacional Transportadores Rodoviários de Pesados e Passageiros
	Bolt
	Brisa
	Observatório de Ambiente, Território e Sociedade
	Ordem dos Engenheiros
	Uber Technologies Inc.
<b>Escala Supramunicipal</b>	ENA - Agência de Energia e Ambiente da Arrábida
	Fertagus
	Transportes Sul do Tejo

## Zonas Costeiras e Mar

<b>Escala de atuação relevante para a adaptação climática</b>	<b>Entidades determinantes para o setor das Zonas Costeiras e Mar</b>
<b>Entidades públicas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Agência Portuguesa do Ambiente
	Associação Nacional de Freguesias
	Associação Nacional de Municípios Portugueses
	Autoridade Marítima Nacional
	Direção Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos
	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa
	Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa
	Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa (IGOT)
	Instituto de Socorros a Náufragos
	Instituto Hidrográfico
	Instituto Português do Mar e da Atmosfera
	Instituto Superior Técnico
	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
	NOVA School of Science and Technology - FCT NOVA
<b>Escala Supramunicipal</b>	Administração do Porto de Setúbal e Sesimbra
	Área Metropolitana de Lisboa
	ARH do Alentejo
	ARH do Tejo e Oeste
	Capitania do Porto de Setúbal
	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT)
<b>Entidades privadas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	APTERN - Associação Portuguesa de Turismo em Espaços Rurais e Naturais
	Associação Portuguesa de Lixo Marinho
	Associação Bandeira Azul da Europa
	Associação Nacional de Surfistas
	Cooperativa de Armadores de Pesca
	Federação Portuguesa de Concessionários de Praia
	Federação Portuguesa de Surf
	Fundação Oceano Azul
	Liga para a Proteção da Natureza
	NOVACoastLab
	Observatório de Ambiente, Território e Sociedade
	Observatório de Literacia Oceânica
	Ordem dos Engenheiros
	QUERCUS - Associação Nacional de Conservação da Natureza
ZERO - Associação Sistema Terra Sustentável	
Associação de Desenvolvimento Regional da Península de Setúbal	

<b>Escala de atuação relevante para a adaptação climática</b>	<b>Entidades determinantes para o setor das Zonas Costeiras e Mar</b>
<b>Escala Supramunicipal</b>	Cooperativa de Pesca de Setúbal, Sesimbra e Sines, CRL ENA - Agência de Energia e Ambiente da Arrábida Ocean Alive

## Património Cultural

<b>Escala de atuação relevante para a adaptação climática</b>	<b>Entidades determinantes para o setor do Património Cultural</b>
<b>Entidades públicas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Direção-Geral do Património Cultural
	Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa (NOVA FCSH)
	Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa
	NOVA School of Science and Technology - FCT NOVA
<b>Escala Municipal</b>	Câmara Municipal de Palmela
<b>Escala Local</b>	Junta de Freguesia da Quinta do Anjo
	Junta de Freguesia de Palmela
	Junta de Freguesia do Pinhal Novo
	União de Freguesias do Poceirão e Marateca
<b>Entidades privadas</b>	
<b>Escala Nacional</b>	Observatório de Literacia Oceânica
<b>Escala Supramunicipal</b>	ADREPES - Associação para o Desenvolvimento Rural da Península de Setúbal
	Associação Arrábida Film Commission
	Associação de Desenvolvimento Regional da Península de Setúbal
	The Selector
	Sociedade Santanense de Instrução e Recreio
	União Desportiva e Recreativa da Quinta do Conde Desportiva
	Vida's Unidas-Associação Sócio Cultural

## ANEXO II. Fichas de análise da capacidade adaptativa instrumental

<b>Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território – PNPOT</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Nacional	Em vigor (revisto)	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Nacional	Ordenamento do Território	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Ondas de calor, erosão do solo, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas, intrusão salina		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
Todos		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML)</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Regional	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Regional	Ordenamento do Território	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, erosão em litorais baixos e arenosos		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>



<b>Plano Estratégico Nacional para o setor de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais – PENSAAR 2020</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Setorial	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Nacional	Recursos Hídricos	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Ondas de calor, secas, cheias e inundações.		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Plano Nacional da Água</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Setorial	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Nacional	Recursos Hídricos, Zonas Costeiras e Mar	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Ondas de calor, secas, incêndios florestais, erosão do solo, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas, intrusão salina		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Setorial	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Nacional	Recursos Hídricos, Agricultura e Floresta, Economia	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Secas, intrusão salina		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input type="checkbox"/>

<b>Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas EN AAC 2020</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Setorial	Prorrogada até 31 Dez 2025	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Nacional	Todos	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Ondas de calor, erosão do solo, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas, intrusão salina		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Plano de Prevenção, Monitorização e Contingência para Situações de Seca</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Setorial	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Nacional	Agricultura e Florestas	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Secas		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Estratégia Nacional para as Florestas</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Setorial	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Nacional	Agricultura e florestas, Natureza e Biodiversidade, Zonas Costeiras e Mar	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Ondas de calor, secas, incêndios florestais		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>



<b>Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade 2030</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Setorial	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Nacional	Agricultura e Florestas, Pescas e Aquacultura, Natureza e Biodiversidade, Economia, Energia, Recursos Hídricos, Transportes e Comunicações, Zonas Costeiras e Mar	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Seca, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos arenosos		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC)</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Setorial	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Nacional	Todos	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Ondas de calor, erosão do solo, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas, intrusão salina		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Estratégia Nacional para uma Proteção Civil Preventiva 2030</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Setorial	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Nacional	Segurança de Pessoas e Bens, Zonas Costeiras e Mar	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Erosão do solo, secas, incêndios florestais, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Setorial	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Nacional	Agricultura e Florestas,	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Incêndios florestais		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação (PANCD)</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Setorial	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Nacional	Agricultura e Florestas, Natureza e biodiversidade, Economia, Recursos hídricos	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Ondas de calor, erosão do solo, secas, incêndios florestais		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Plano Setorial da Rede Natura 2000</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Setorial	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Rede Natura (SIC Estuário do Sado, ZPE Estuário do Sado)	Agricultura e florestas, Pescas e aquacultura, Natureza e biodiversidade, Economia, Recursos Hídricos	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Incêndios florestais, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais arenosos		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>



<b>Plano Setorial da Rede Natura 2000</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Setorial	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Rede Natura 2000 (SIC Arrábida / Espichel)	Agricultura e florestas, Pescas e aquacultura, Natureza e biodiversidade, Economia, Recursos Hídricos	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Incêndios florestais, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais arenosos		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PMOT		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Plano de Gestão da Região Hidrográfica Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5A)</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Setorial	Em vigor para o período 2016-2021, relativos ao 2.º ciclo de planeamento. Está a ser desenvolvida a versão provisória do PGRH que irá vigorar durante o 3.º ciclo de planeamento (2022-2027) para ser colocada à participação pública	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Região Hidrográfica	Recursos Hídricos	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas, intrusão salina		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PDM Setúbal		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Plano de Gestão da Região Hidrográfica Sado e Mira (RH6)</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Setorial	Em vigor para o período 2016-2021, relativos ao 2.º ciclo de planeamento. Está a ser desenvolvida a versão provisória do PGRH que irá vigorar durante o 3.º ciclo de planeamento (2022-2027) para ser colocada à participação pública	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Região Hidrográfica	Recursos Hídricos	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Ondas de calor, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, erosão do solo, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas, intrusão salina		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PDM Setúbal		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Plano de Gestão de Risco de Inundação da Região Hidrográfica Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5A)</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Setorial	Em vigor para o período 2016-2021, relativos ao 1.º ciclo de planeamento. Está em elaboração o PGRI do 2.º ciclo de planeamento (2022-2027) da Diretiva das Inundações, que teve início em 2018.	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Região Hidrográfica	Recursos Hídricos, Segurança de Pessoas e Bens	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Cheias e inundações		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PDM Setúbal		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Plano de Gestão de Risco de Inundação da Região Hidrográfica Sado e Mira (RH6)</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Setorial	Em vigor para o período 2016-2021, relativos ao 1.º ciclo de planeamento. Está em elaboração o PGRI do 2.º ciclo de planeamento (2022-2027) da Diretiva das Inundações, que teve início em 2018.	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Região Hidrográfica	Recursos Hídricos, Segurança de Pessoas e Bens	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Cheias e inundações		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PDM Setúbal		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Programa Regional de Ordenamento Florestal de Lisboa e Vale do Tejo (PROF LVT)</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Setorial	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Regional	Agricultura e florestas	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Incêndios florestais		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>



<b>Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Estuário do Sado (PORNES)</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Especial	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Área Protegida	Natureza e Biodiversidade, Zonas Costeiras e Mar	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Secas, incêndios florestais, erosão do solo, cheias e inundações, intrusão salina		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PDM Setúbal		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Plano de Ordenamento do Parque Natural da Arrábida</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Programa Especial	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Área Protegida	Natureza e Biodiversidade, Zonas Costeiras e Mar	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, erosão e recuo de arribas		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PDM Setúbal		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input type="checkbox"/>
	Governança	<input type="checkbox"/>
	Monitorização	<input type="checkbox"/>

<b>Plano Diretor Municipal de Palmela</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Plano Municipal de Ordenamento do Território	Em revisão	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Concelho	Ordenamento do Território	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Incêndios florestais, erosão do solo, instabilidade de vertentes, cheias e inundações		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, Plano Intermunicipal de Defesa da Floresta contra Incêndios de Palmela, Sesimbra e Setúbal		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input type="checkbox"/>
	Governação	<input type="checkbox"/>
	Monitorização	<input type="checkbox"/>

<b>Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas (PMAAC-AML)</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Metropolitano	Todos	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Ondas de calor, erosão do solo, tempestades de vento, secas, incêndios florestais, instabilidade de vertentes, cheias e inundações, inundações e galgamentos costeiros, erosão em litorais baixos e arenosos, erosão e recuo de arribas, intrusão salina		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais, PDM Setúbal		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil de Palmela</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Plano de Emergência	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Concelho	Segurança de Pessoas e Bens	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Ondas de calor, erosão do solo, tempestades de vento, incêndios florestais, instabilidade de vertentes, cheias e inundações,		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Regionais		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>

<b>Plano Intermunicipal de Defesa da Floresta contra Incêndios de Palmela, Setúbal e Sesimbra</b>		
<b>Características</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Situação</b>	
Plano Intermunicipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios	Em vigor	
<b>Âmbito territorial</b>	<b>Âmbito setorial</b>	
Intermunicipal	Segurança de Pessoas e Bens, Agricultura e Florestas	
<b>Perigos Climáticos</b>		
Incêndios florestais		
<b>Interação com outros instrumentos</b>		
PNPOT, Programas Setoriais, Programas Especiais, Programas Regionais, PDM Setúbal		
<b>Contributo para a adaptação climática</b>		
<b>Diagnóstico de riscos climáticos</b>	Caracterização climática	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cenários climáticos	<input type="checkbox"/>
	Cartografia de risco	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação estrutural</b>	Infraestruturas cinzentas	<input type="checkbox"/>
	Infraestruturas verdes	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Opções de adaptação não estrutural</b>	Integração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Capacitação / sensibilização	<input checked="" type="checkbox"/>
	Governança	<input checked="" type="checkbox"/>
	Monitorização	<input checked="" type="checkbox"/>