



PLANO MUNICIPAL DE EMERGÊNCIA DE PROTECÇÃO CIVIL DE PENACOVA



PARTE IV – INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Secção II. *Análise de riscos*

Plano Municipal de Emergência de Protecção Civil de Penacova

Parte IV – Informação complementar

Secção II. *Análise de riscos*

Câmara Municipal de Penacova

Data:

11 de Outubro de 2011



EQUIPA TÉCNICA

CÂMARA MUNICIPAL DE PENACOVA	
Direcção do projecto	
Humberto Oliveira [a partir de 31 de Outubro'2009]	Presidente da Câmara Municipal Lic. em Economia (UC) Mestre em Contabilidade e Auditoria (UA)
Maurício Teixeira Marques [até 31 de Outubro'2009]	Presidente da Câmara Municipal Lic. Eng. Mecânica (IST-UTL)
Coordenação	
Pedro Barbosa	Lic. Eng. dos Recursos Florestais (ESAC-IPC) Técnico Superior HST
Equipa técnica	
Ângela Fraga	Lic. Eng. Florestal (UTAD)
António Simões da Cunha	Comandante Operacional Municipal Lic. Gestão e Administração Escolar; Pós-Graduação em Protecção Civil; Auditor de Defesa Nacional

ADESA – Associação de Desenvolvimento Regional da Serra do Açor	
Direcção do projecto	
Francisco Ivo de Lima Portela [a partir de Novembro de 2009]	Presidente da Direcção Lic. Eng. Civil
Maurício Teixeira Marques [até Novembro de 2009]	Presidente da Direcção Lic. Eng. Mecânica (IST-UTL)
Coordenação	
Mauro Carpinteiro	Lic. Direito (Universidade de Coimbra)
Equipa técnica	
Andrea Ferreira	Lic. Eng. dos Recursos Florestais (ESAC-IPC)



METACORTEX, S.A.	
Direcção técnica	
José Sousa Uva	Lic. Eng. Florestal (ISA-UTL); Mestre em Recursos Naturais (ISA-UTL) [cédula profissional n.º 38804]
Gestora de projecto	
Marlene Marques	Lic. Eng. Florestal (ISA-UTL); Mestre em Georrecursos (IST-UTL)
Co-gestor de projecto	
Tiago Pereira da Silva	Lic. Eng. Florestal (ISA-UTL)
Equipa técnica	
Marlene Marques	Lic. Eng. Florestal (ISA-UTL); Mestre em Georrecursos (IST-UTL)
Tiago Pereira da Silva	Lic. Eng. Florestal (ISA-UTL)
Paula Amaral	Lic. Eng. Florestal (ISA-UTL)
João Moreira	Lic. Eng. Florestal (ISA-UTL)
Carlos Caldas	Lic. Eng. Florestal (ISA-UTL); MBA (UCP)
Nuno Frade	Lic. Geografia e Planeamento Regional (FCSH-UNL); Mestre em Ecologia Humana e Problemas Sociais Contemporâneos (FCSH-UNL)
Carlos Conde	Lic. Geografia e Desenvolvimento Regional (ULHT)
Sónia Figo	Lic. Eng. dos Recursos Florestais (ESAC-IPC)
Mafalda Rodrigues	Lic. Eng. Florestal (ISA-UTL)



ÍNDICE

Índice de Tabelas.....	iv
Índice de Figuras.....	vii
Acrónimos.....	ix
PARTE IV - INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR (SECÇÃO II)	1
1. Caracterização geral.....	3
2. Caracterização física.....	4
2.1 Caracterização climática	4
2.1.1 Temperatura	4
2.1.2 Precipitação	6
2.1.3 Humidade relativa.....	7
2.1.4 Vento	8
2.2 Orografia.....	9
2.2.1 Hipsometria	9
2.2.2 Declives.....	9
2.2.3 Hidrografia	9
2.3 Zonas sismogénicas/ microzonagem sísmica.....	11
2.4 Uso/ocupação do solo e zonas especiais.....	13
2.4.1 Uso/ocupação do solo	13
2.4.2 Zonas especiais.....	13
3. Caracterização socioeconómica	14
3.1 Dinâmica demográfica.....	14
3.1.1 Estrutura demográfica.....	18
3.1.2 Edifícios e alojamentos.....	22
3.2 Dinâmica económica	29
4. Caracterização das infra-estruturas.....	32
4.1 Rede rodoviária	32
4.2 Rede ferroviária	33
4.3 Rede de abastecimento de água.....	33
4.4 Rede de saneamento	35
4.5 Rede eléctrica	35



4.6	Rede de telecomunicações	35
4.7	Rede de gás.....	36
4.8	Rede de distribuição de combustíveis.....	36
4.9	Aeroportos e aeródromos	36
4.10	Património arquitectónico e arqueológico	37
4.11	Serviços de saúde.....	37
4.12	Instalações escolares e desportivas.....	37
4.13	Infra-estruturas hoteleiras e de lazer	38
4.14	Zonas industriais	38
4.15	Instalações dos agentes de protecção civil	39
5.	Caracterização do risco	41
5.1	Análise de risco	41
5.1.1	Terramotos	47
5.1.2	Inundações e cheias.....	55
5.1.3	Deslizamento de terras.....	60
5.1.4	Ventos fortes, tornados e ciclones violentos	64
5.1.5	Secas.....	71
5.1.6	Ondas de calor.....	77
5.1.7	Vagas de frio	82
5.1.8	Incêndios florestais.....	86
5.1.9	Incêndios urbanos	90
5.1.10	Colapso/estragos avultados em edifícios	94
5.1.11	Acidentes industriais	98
5.1.12	Acidentes em infra-estruturas hidráulicas.....	103
5.1.13	Acidentes viários e aéreos	113
5.1.14	Transporte de mercadorias perigosas	122
5.1.15	Concentrações humanas	125
5.1.16	Terrorismo	129
5.1.17	Contaminação da rede pública de abastecimento de água.....	133
5.1.18	Hierarquização dos riscos.....	137
5.2	Análise da vulnerabilidade	139
5.3	Estratégias para a mitigação de riscos.....	150
5.3.1	Legislação.....	150



5.3.2	Planos de contingência/emergência	151
5.3.3	Planos de emergência e planos estratégicos que integram a gestão de risco	152
5.3.4	Projectos e programas integrados destinados a reduzir o risco	153
5.3.5	Avaliações de impacte ambiental na vertente de protecção civil.....	154
5.3.6	Planos de ordenamento do território	154
5.3.7	Protocolos	155
5.3.8	Actividade da Comissão Municipal de Protecção Civil.....	157
5.3.9	Actividade das estruturas autárquicas, dos agentes de protecção civil e de organismos e entidades de apoio	158
5.3.10	Acções estratégicas de mitigação do risco	162
6.	Cenários	173
7.	Cartografia	192
7.1	Índice de mapas.....	192



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Área das freguesias do concelho de Penacova.....	3
Tabela 2. Valores médios anuais de vento	8
Tabela 3. Evolução da população residente e presente no município de Penacova, por freguesia, entre 1981 e 2001	15
Tabela 4. População residente no município de Penacova, por freguesia, entre 1981 e 2001 e variação entre 1991 e 2001 em valores absolutos e relativos.....	16
Tabela 5. Estrutura etária da população segundo os grandes grupos etários em 1991	18
Tabela 6. Estrutura etária da população segundo os grandes grupos etários em 2001	19
Tabela 7. Variação da evolução do total de edifícios construídos no município de Penacova, por freguesia, de 1919 até 2001	24
Tabela 8. Edifícios, segundo grandes épocas de construção, por estado de conservação, no município de Penacova, por freguesia	25
Tabela 9. Classes de período de retorno consideradas na análise de risco	43
Tabela 10. Matriz de dano de referência para a análise de risco	44
Tabela 11. Correspondência entre as diferentes magnitudes previstas na escala de Richter e os seus efeitos à superfície.....	47
Tabela 12. Correspondência entre as diferentes intensidades previstas na escala de Mercalli e os seus efeitos à superfície.....	48
Tabela 13. Epicentros de sismos históricos e instrumentais no concelho de Penacova e na sua vizinhança.....	50
Tabela 14. Tipificação do risco de terremotos no concelho de Penacova	54
Tabela 15. Tipificação do risco de inundações no concelho de Penacova	59
Tabela 16. Tipificação do risco de deslizamento de terras no concelho de Penacova.....	63
Tabela 17. Níveis de avisos meteorológicos para ventos fortes utilizados pelo Instituto de Meteorologia.....	64
Tabela 18. Caracterização das diferentes intensidades de um furacão (escala de Saffir-Simpson)	65
Tabela 19. Caracterização das diferentes intensidades de um tornado	66
Tabela 20. Tipificação do risco de tornados e ciclones violentos concelho de Penacova	70
Tabela 21. Balanço hídrico médio anual e balanço em ano seco, na Unidade Hidrológica Homogénea do Mondego	73
Tabela 22. Tipificação do risco de seca no concelho de Penacova.....	76
Tabela 23. Tipificação do risco de onda de calor no concelho de Penacova	81
Tabela 24. Tipificação do risco de vaga de frio no concelho de Penacova.....	85



Tabela 25. Risco de incêndio florestal no concelho de Penacova	87
Tabela 26. Tipificação do risco de incêndios urbanos no concelho de Penacova.....	93
Tabela 27. Tipificação do risco de colapso/estragos avultados em edifícios no concelho de Penacova.....	97
Tabela 28. Principais indústrias do concelho de Penacova que lidam com matérias perigosas	100
Tabela 29. Tipificação do risco de acidentes industriais no concelho de Penacova.....	102
Tabela 30. Tipificação do risco de acidentes em infra-estruturas hidráulicas no concelho de Penacova.....	112
Tabela 31. Estatísticas de acidentes rodoviários.....	114
Tabela 32. Tipificação do risco de acidentes rodoviários no concelho de Penacova	117
Tabela 33. Tipificação do risco de acidentes aéreos no concelho de Penacova	121
Tabela 34. Tipificação do risco de acidentes no transporte rodoviário de mercadorias perigosas	124
Tabela 35. Principais eventos festivos do concelho de Penacova	127
Tabela 36. Tipificação do risco de incidentes graves relacionados com concentrações humanas.....	128
Tabela 37. Tipificação do risco de ataque terrorista no concelho de Penacova	132
Tabela 38. Tipificação do risco de contaminação da rede pública de abastecimento de água	136
Tabela 39. Hierarquização dos riscos no concelho de Penacova.....	138
Tabela 40. Análise da vulnerabilidade do concelho de Penacova.....	140
Tabela 41. Análise da vulnerabilidade a terremotos	142
Tabela 42. Análise da vulnerabilidade a inundações e cheias	144
Tabela 43. Análise da vulnerabilidade a deslizamento de terras	145
Tabela 44. Análise da vulnerabilidade a acidentes industriais.....	147
Tabela 45. Actividade da Comissão Municipal de Protecção Civil na fase de pré-emergência.....	157
Tabela 46. Actividades da estrutura autárquica na fase de pré-emergência	158
Tabela 47. Actividades dos agentes de protecção civil na fase de pré-emergência	159
Tabela 48. Actividades dos organismos e entidades de apoio na fase de pré-emergência	160
Tabela 49. Principais acções estratégicas a desenvolver de modo a mitigar riscos de origem natural (terramotos, inundações e cheias, deslizamento de terras, ventos fortes, tornados e ciclones)	165
Tabela 50. Principais acções estratégicas a desenvolver de modo a mitigar riscos de origem natural (secas, ondas de calor, vagas de frio e incêndios florestais)	167



Tabela 51. Principais acções estratégicas a desenvolver de modo a mitigar riscos de origem humana (incêndios urbanos, colapso/estragos avultados em edifícios, acidentes industriais, acidentes em infra-estruturas hidráulicas, acidentes viários e/ou aéreos)	169
Tabela 52. Principais acções estratégicas a desenvolver de modo a mitigar riscos de origem humana (concentrações humanas, transporte de mercadorias perigosas, terrorismo e contaminação da rede pública de abastecimento de água)	171
Tabela 53. Cenários considerados no cálculo dos riscos de origem natural.....	174
Tabela 54. Cenários considerados no cálculo dos riscos de origem humana	182



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Valores mensais da temperatura média, média das máximas e valores máximos no município de Penacova para o período compreendido entre 1971 e 2000	5
Figura 2. Precipitação mensal e máxima diária no município de Penacova para o período compreendido entre 1971 e 2000	6
Figura 3. Falhas e epicentros no concelho de Penacova e nos concelhos vizinhos	12
Figura 4. Isossistas de intensidades máximas, escala de Mercalli modificada de 1956	12
Figura 5. Evolução da população residente no município de Penacova entre 1864 e 2001	14
Figura 6. Densidade populacional no município de Penacova por freguesia entre 1991 e 2001	17
Figura 7. Pirâmide etária da população segundo o género e os grupos etários de 5 em 5 anos em 1991	19
Figura 8. Pirâmide etária da população segundo o género e os grupos etários de 5 em 5 anos em 2001	20
Figura 9. População residente segundo o nível de instrução no município de Penacova, por freguesia, em 2001	21
Figura 10. Índice de envelhecimento no município de Penacova, por freguesia, entre 1991 e 2001	22
Figura 11. Evolução do total de edifícios construídos no município de Penacova antes de 1919 até 2001	23
Figura 12. Edifícios construídos face ao total por grandes épocas no município de Penacova, por freguesia	24
Figura 13. Quantidade de alojamentos no município de Penacova, por freguesia, entre 1981 e 2001	26
Figura 14. Alojamentos, segundo a tipologia no município de Penacova por freguesia em 2001	28
Figura 15. População residente segundo sectores de actividade no município de Penacova entre 1991 e 2001	29
Figura 16. População activa no município de Penacova, por freguesia, entre 1991 e 2001	30
Figura 17. Actividade no município de Penacova, por freguesia, entre 1991 e 2001	31
Figura 18. Metodologia utilizada na análise dos riscos de origem natural e de origem humana	41
Figura 19. Riscos de origem natural e humana analisados no âmbito do PMEPCP	45
Figura 20. Esquema da sequência temporal dos diversos tipos de seca	71
Figura 21. Duração das ondas de calor que afectaram o país em: a) 10 a 20 de Junho de 1981 b) 10 a 18 de Julho de 1991 c) 29 de Julho a 15 de Agosto de 2003 d) 15 a 23 de Junho de 2005	79
Figura 22. Barragem da Raiva	104



Figura 23. Principais elementos expostos do concelho de Penacova em caso de ruptura da barragem da Agueira.....	106
Figura 24. Principais elementos expostos do concelho de Penacova em caso de ruptura da barragem da Raiva.....	109
Figura 25. Principais elementos expostos do concelho de Penacova em caso de ruptura da barragem de Fronhas (troço até à barragem da Raiva)	110
Figura 26. Indicadores de frequência de acidentes rodoviários no período de 2003 a 2007 (INE, 2008)	114
Figura 27. Distribuição dos acidentes graves por mês do ano (valor acumulado entre 2003 e 2007)	115
Figura 28. Espaço aéreo inferior de Portugal continental e Madeira	119
Figura 29. Espaço aéreo inferior da região de Penacova	120
Figura 30. Organismos e entidades de apoio e empresas com as quais poderão ser efectuados protocolos de cooperação no âmbito do PMEPCP	156



ACRÓNIMOS

ADESA - Associação de Desenvolvimento Regional da Serra do Açor

AFN – Autoridade Florestal Nacional

AFRH – Alojamentos Familiares de Residência Habitual

AFUSRS – Alojamentos Familiares de Uso Sazonal ou Residência Secundária

AFV – Alojamentos Familiares Vagos

ANPC - Autoridade Nacional de Protecção Civil

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

ARH Centro – Administração da Região Hidrográfica do Centro

BGRI – Base Geográfica de Referenciação da Informação

BVP – Corpo de Bombeiros Voluntários de Penacova

CCDR Centro – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro

CDOS - Comando Distrital de Operações de Socorro

CM – Caminho Municipal

CMDFCI – Comissão de Defesa da Floresta Contra Incêndios

CMP – Câmara Municipal de Penacova

CNOS - Comando Nacional de Operações de Socorro

CNR – Com Necessidade de Reparação

DFCI – Defesa da Floresta Contra Incêndios

DGS - Direcção-Geral da Saúde

EM – Estrada Municipal

EN – Estrada Nacional



ETA - Estação de Tratamento de Água

IC – Itinerário Complementar

IP – Itinerário Principal

IDF – Intensidade-Duração-Frequência

IGAOT – Inspeção-geral do Ambiente e do Ordenamento do Território

IM – Instituto de Meteorologia

INAG – Instituto da Água

INE – Instituto Nacional de Estatística

MD – Muito Degradado

MDT – Modelo Digital do Terreno

PBH - Plano de Bacia Hidrográfica

PCRCSSPG - Plano de Contingência da Região Centro do Sector de Saúde para a Pandemia de Gripe

PCTEA – Plano de Contingência para Temperaturas Extremas Adversas

PDM – Plano Director Municipal

PMDFCI – Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios

PMEPCP - Plano Municipal de Emergência de Protecção Civil

POM – Plano Operacional Municipal

SMPC - Serviço Municipal de Protecção Civil

SNIRH - Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos

SNR – Sem Necessidade de Reparação



Parte I – Enquadramento geral do plano

Parte II – Organização da resposta

Parte III – Áreas de intervenção

Parte IV - Informação complementar

Secção I

Secção II

Secção III



1. CARACTERIZAÇÃO GERAL

O concelho de Penacova localiza-se no distrito de Coimbra, encontrando-se delimitado a sul com o município de Vila Nova de Poiares, a norte com o de Mortágua e Santa Comba Dão, a poente com os concelhos da Mealhada e de Coimbra e a nascente com os de Tábua e Arganil. Relativamente à Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (NUTS), o concelho encontra-se inserido na região NUTS de nível II do Centro e na região NUTS de nível III do Baixo Mondego. Com uma área total de 21 674 ha, o município subdivide-se administrativamente em 11 freguesias (CAOP, 2009). Na Tabela 1 apresenta-se a distribuição da área municipal pelas respectivas freguesias. No Mapa 1 pode observar-se a localização do concelho de Penacova e respectivas freguesias, assim como, o seu enquadramento administrativo na região e em Portugal Continental.

Tabela 1. Área das freguesias do concelho de Penacova

FREGUESIAS	ÁREA	
	ha	%
CARVALHO	3 014	14
FIGUEIRA DE LORVÃO	2 668	12
FRIÚMES	1 472	7
LORVÃO	2 695	12
OLIVEIRA DO MONDEGO	1 104	5
PARADELA	746	3
PENACOVA	3 242	15
S. PAIO DE MONDEGO	978	5
S. PEDRO DE ALVA	2 816	13
SAZES DO LORVÃO	1 786	8
TRAVANCA DO MONDEGO	1 154	5
TOTAL	21 674	100

Fonte: CAOP 2009 (IGP, 2009)



2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

2.1 Caracterização climática

A caracterização climática do Concelho de Penacova foi elaborada com base na informação de base considerada no PMDFCI de Penacova (2007) nomeadamente nos dados da estação meteorológica de Coimbra nomeadamente para o intervalo temporal de 1971-2000.

2.1.1 Temperatura

De acordo com a Figura 1, a temperatura média mensal no concelho de Penacova atinge valores superiores a 20°C nos meses de Julho (21,7°C), Agosto (21,6°C) e Setembro (20,4°C), tendo uma variação de 1,3°C entre Julho e Setembro. Os meses de Inverno são os mais rigorosos em termos da temperatura do ar, com os valores da média mensal a estarem sempre perto dos 10°C, como é o caso de Dezembro (10,2°C), Janeiro (10,0°C) e Fevereiro (10,7°C). A maior desigualdade da temperatura do ar ocorre entre o mês de Janeiro e Julho com uma diferença de 10,7°C.

No que respeita aos valores da média das máximas da temperatura do ar, pode referir-se que estas acompanham a tendência dos valores das médias mensais, sendo esta variação mais significativa entre Abril e Agosto com cerca de 7°C de diferença e menos acentuada nos meses invernosos (Dezembro, Janeiro e Fevereiro) com 4°C. Analisando os valores da média das máximas, pode verificar-se que Agosto apresenta o maior valor de média das máximas com cerca de 28,4 °C. Relativamente aos valores máximos, o mês de Junho é aquela que regista valores mais elevados com cerca de 41,6°C, sendo que para os meses de Julho, Agosto e Setembro, estes valores são iguais ou superiores a 40°C.

O valor da temperatura média anual respeitante ao período do inverno (Dezembro a Março) é de 10,8°C, e o dos meses de Verão (Junho a Setembro) de 20,8°C, o que reflecte alguns efeitos de continentalidade. A temperatura média mensal tem expressão máxima em Julho com 21,5°C. Em média ocorrem 2 ou 3 dias em que as temperaturas mínimas são superiores a 20°C. O município tem a sua época estival bem demarcada com temperaturas do ar superiores a 25°C e que ocorrem durante sensivelmente três meses e meio. A concentração de temperaturas elevadas nos primeiros meses de Verão associados aos ventos com orientação de NW e SW constituem-se como um grande risco no que respeita à ocorrência de incêndios florestais e ondas de calor.



Estas características poderão favorecer o aumento da frequência e intensidade de fenómenos climáticos extremos, constituindo um grave risco, nomeadamente:

- § **O risco para a saúde**, destacando-se os aumentos potenciais de mortes relacionadas com o calor, de doenças transmitidas pela água e pelos alimentos, de problemas do foro cardiológico e respiratório;
- § **O risco de incêndio florestal**, derivado das temperaturas médias, assim como os valores máximos de temperatura, no concelho de Penacova serem bastante elevados (nomeadamente no Verão), o que poderá contribuir para uma redução da humidade dos combustíveis e para um maior risco de ignição.



Fonte: Estação Meteorológica de Coimbra - 1971-2000 (IM, 2009)

Figura 1. Valores mensais da temperatura média, média das máximas e valores máximos no município de Penacova para o período compreendido entre 1971 e 2000



2.1.2 Precipitação

Em termos de precipitação, o município de Penacova regista uma situação característica dos regimes pluviométricos torrenciais, sendo a mesma distribuída de uma forma desigual ao longo dos meses do ano, tendo um total anual médio da ordem dos 1346 mm. Como se pode constatar na Figura 2, os meses que apresentam valores mais elevados de precipitação são Janeiro e Fevereiro, com um pico de ocorrência no primeiro mês do ano, apresentando valores de 202 mm. Por outro lado, os meses estivais de Julho e Agosto são os meses mais secos, com 14,2 mm registados em Julho e 15,9 em Agosto. Os meses de Junho e Setembro apresentam-se como a fronteira nítida entre os meses de verão e o período onde a pluviosidade é realmente significativa, comprovados pelos valores de precipitação inferiores a 50 mm, dos respectivos meses. O total de precipitação entre o período de Junho a Setembro perfaz um total de 124,9 mm, registando os restantes meses valores de 913,33, facto que evidencia a baixa humidade nos meses estivais. Os regimes pluviométricos torrenciais característicos do município podem constituir-se como um factor de risco no que respeita à ocorrência de deslizamento de terras.



Fonte: Estação Meteorológica de Coimbra - 1971-1990 (IM, 2009)

Figura 2. Precipitação mensal e máxima diária no município de Penacova para o período compreendido entre 1971 e 2000



O número médio de dias no ano com nevoeiro é de 40 a 70, registando-se valores máximos nos meses de Julho e Agosto (médias de 9/10 dias) e mínimos de Fevereiro a Abril com médias de frequência mensal de 4 a 5 dias. Devido ao número médio de dias no ano com nevoeiro ser significativo, poderá concluir-se que este factor climático tem alguma importância no que se refere à redução de visibilidade e consequentemente causa de acidentes rodoviários.

2.1.3 Humidade relativa

A humidade relativa do ar é outro factor de extrema importância na análise de risco. Os valores da humidade relativa do ar estão expressos em percentagem, correspondendo o 0% ao ar seco e 100% ao ar saturado de vapor de água. O valor médio anual da humidade relativa varia entre os 86%, medidos às 9 horas e os 60% medidos às 18 horas. A análise da humidade relativa do ar foi feita às 9 e 18 horas e os resultados obtidos foram os seguintes:

- § As humidades relativas do ar atingem os valores mais elevados em Novembro, Dezembro e Janeiro, com mais de 80%, quer às 9 e às 18 horas;
- § Os meses de Abril e Maio apresentam valores de humidade iguais e já bastante baixos às 9 e às 18 horas, com 76% e 66% respectivamente;
- § Junho e Julho são os meses com menor humidade, registando-se um ligeiro aumento em Agosto.

Estes factos permitem concluir que existe uma correlação forte e directa entre a humidade relativa do ar e a precipitação, sendo que os valores de humidade relativa do ar assumem valores mais reduzidos com as temperaturas mais elevadas dos meses de verão.

De salientar que convirá acompanhar sempre os valores médios mensais da humidade relativa de forma a se verificar se encontram abaixo dos valores médios históricos. Teores de humidade relativa do ar bastante inferiores aos valores médios deverão constituir um alerta para as autoridades de saúde, no sentido de alertar as populações, nomeadamente crianças e idosos, para o risco de problemas respiratórios e cardiovasculares, que tendem a agravar-se nestes períodos (principalmente se associados a temperaturas muito elevadas ou muito baixas). Os baixos teores de humidade relativa deverão ainda constituir um motivo de alerta para as forças de prevenção e combate a incêndios, uma vez que aumenta o risco de ignição e a facilidade da propagação das chamas.



2.1.4 Vento

Como se pode verificar na Tabela 2 as orientações dominantes de vento no município são de NW e SE, com uma frequência de cerca de 37% e 21% ao longo do ano e uma velocidade média de 6 km/h. Os ventos de NW são mais frequentes e atingem, de uma forma geral, maiores velocidades entre Março e Outubro, enquanto que os ventos de SE são mais frequentes nos meses de Inverno. O município de Penacova não está sujeito, regra geral, a ventos fortes ou ciclónicos, sendo que as velocidades medidas são inferiores a 15 km/h, podendo considerar-se como brisas ligeiras ou suaves. O número de dias com velocidades superiores acima dos 36 km/h é de cerca de 8, enquanto que, para velocidades superiores a 55 km/h, regista-se apenas meio-dia. As características microclimáticas e o relevo acidentado poderão dar origem à possibilidade de ocorrência de brisas locais.

Embora os episódios de ventos fortes geradores de danos avultados serem raros nesta região, poderão ocorrer, surgindo assim riscos ao nível da saúde pública e dos danos em veículos e edifícios, condicionando o assegurar de condições mínimas de normalidade, em especial, o acesso a escolas, a serviços de saúde e a bens alimentares, em virtude acidentes de viação e obstrução de vias. Outros aspectos que merecem especial atenção prendem-se com a integridade das redes de telecomunicações e de distribuição, que poderão limitar a facilidade de comunicação entre agentes da protecção civil, e o comportamento dos ventos provenientes de leste que tendem a ser bastante quentes e secos, o que favorece a ocorrência de incêndios.

Tabela 2. Valores médios anuais de vento

MESES	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW	
	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V
Janeiro	0.8	1.6	6.9	4.1	2.2	3.5	40.3	5.9	4.5	5.0	15.0	5.9	2.4	3.9	11.1	4.2
Fevereiro	1.1	2.1	8.9	5.9	2.3	2.9	30.5	6.1	3.8	4.5	18.6	5.5	3.7	4.5	22.4	5.5
Março	2.2	3.9	11.5	6.8	2.2	5.1	24.9	7.8	2.2	4.1	13.8	6.3	4.4	5.7	33.9	8.2
Abril	2.3	3.4	10.7	5.8	3.2	4.3	17.9	6.8	2.9	4.7	14.9	6.4	5.1	6.0	40.1	7.2
Maió	2.9	5.4	9.0	5.5	2.0	2.6	12.6	6.2	2.0	3.9	14.3	6.3	5.2	5.9	48.8	7.2
Junho	2.9	4.2	9.6	5.4	1.4	2.3	6.5	5.4	1.8	2.3	12.4	6.1	6.1	6.6	57.1	6.8
Julho	2.1	3.2	7.5	4.4	1.1	2.5	4.3	5.3	1.0	1.3	10.2	5.4	7.1	5.9	65.4	6.6
Agosto	2.2	2.6	6.5	5.3	1.3	2.7	5.7	5.2	1.1	3.1	10.9	5.1	8.0	6.2	61.4	6.1
Setembro	1.5	2.8	6.0	4.5	2.0	2.7	11.4	5.2	1.6	3.2	14.6	5.1	7.0	4.9	49.9	5.2
Outubro	1.4	1.7	6.9	4.1	2.1	4.1	23.1	5.4	3.0	3.6	16.3	4.8	5.2	4.1	31.7	4.1
Novembro	1.2	1.2	7.9	3.5	3.1	3.4	34.7	5.3	4.7	3.6	13.9	4.6	2.7	3.1	15.4	3.7
Dezembro	1.1	2.0	6.3	4.2	2.7	3.0	41.1	6.1	5.2	4.5	15.0	5.9	2.4	3.5	9.8	4.4

Legenda: F – Frequência média (%); V – Velocidade média do vento (km/h)

Fonte: Estação Meteorológica de Coimbra - 1971-2000 (IM, 2009)



2.2 Orografia

2.2.1 Hipsometria

O município de Penacova tem um relevo bastante acidentado com a sua altitude a variar entre os 25 metros da cota do extremo sul do rio Mondego e os 550 metros na Serra da Aveleira (Mapa 2). Pelo facto do município se encontrar predominantemente a altitudes abaixo dos 400 metros, faz com que a vegetação seja maioritariamente constituída por povoamentos de Eucalipto e Pinheiro bravo, distribuídos de forma semelhante por toda a área da superfície do concelho. Apesar de ondulado, o relevo não apresenta grandes variações de altitude, salientando-se no entanto, a presença de 4 serras: Serra do Buçaco, Serra da Aveleira, Serra de Gavinhos e Serra da Atalhada.

2.2.2 Declives

No que respeita a declives no concelho de Penacova (Mapa 3), as zonas de relevo mais acidentado, encontram-se nas freguesias de Lorvão, Carvalho, Sazes de Lorvão e Penacova. O município é bastante acidentado, sendo que 63% da superfície total do concelho têm declives superiores a 20% e apenas 17% apresenta declives inferiores a 10%.

2.2.3 Hidrografia

Em termos gerais Penacova enquadra-se parcialmente na bacia hidrográfica do Mondego, sendo constituído por uma rede hidrográfica muito expressiva que atravessa o território no sentido NNE para SSW, repartindo-o sensivelmente em duas partes iguais (Mapa 2). A do lado nascente que é drenada directamente para o rio Mondego por algumas ribeiras principais como São Paio, Lagares e Ribas e pelo rio Alva que recebe as ribeiras de Figueirosa, S. Pedro de Alva e Beco e a poente pelas ribeiras de Goncelin, Selga, Arcos e Vale Bom. O município de Penacova também se insere fracção territorial de pequenas dimensões da bacia hidrográfica do Vouga no seu limite a noroeste que corre para o rio Cértima.

Como foi referido, o município apresenta uma rede hidrográfica relativamente densa (com uma elevada drenagem superficial) constituída por linhas de água, formando micro-bacias hidrográficas. Apesar de alguns dos caudais reduzirem-se no período estival, a rede hidrográfica principal, incluindo os rios e as ribeiras afluentes, é de caudal permanente, constituindo a fonte hídrica que alimenta os regadios das orlas ribeirinhas que se prolongam ao longo dos respectivos cursos.



O Rio Alva, afluente do Mondego, é o segundo maior rio do concelho. As ribeiras de Lorvão, de Selga, de Arcos, de Gondelim, de Presa, de Penacova, do Beco, da Farinha Podre e da Falgueirosa são as mais importantes do município. O rio Mondego tem dentro do município, a Barragem da Agueira que é uma das maiores de Portugal, com 89 metros de altura e 400 metros de comprimento, podendo ser utilizada para o abastecimento de meios aéreos pesados. A Barragem do Coiço/ Raiva, de menores dimensões também representa uma massa de água considerável, com interesse para abastecimento de meios aéreos, com óbvias restrições que impossibilitam o uso por hidroaviões pesados.

No entanto, e no que se refere ao **risco de incêndio florestal**, o facto da maioria dos cursos de água serem temporários leva a que apresentem potencial para funcionar mais como corredores de propagação de fogos do que como locais de contenção da frente de chamas. Isto fica a dever-se à ocorrência de condições propícias para o desenvolvimento de vegetação ao longo das margens dos cursos de água durante o Outono e a Primavera, vegetação essa que no Verão se encontra com reduzido teor de humidade. Por outro lado, os cursos de água apresentam no Verão um caudal bastante reduzido ou inexistente, não conseguindo por esse motivo contrariar a propagação das chamas.

Por outro lado, e também devido ao facto dos cursos de água apresentarem uma natureza não permanente, poderão facilitar processos de acumulação de resíduos no seu curso, resíduos estes que em caso de ocorrência de precipitações muito intensas poderão levar à ocorrência de **inundações e cheias**.



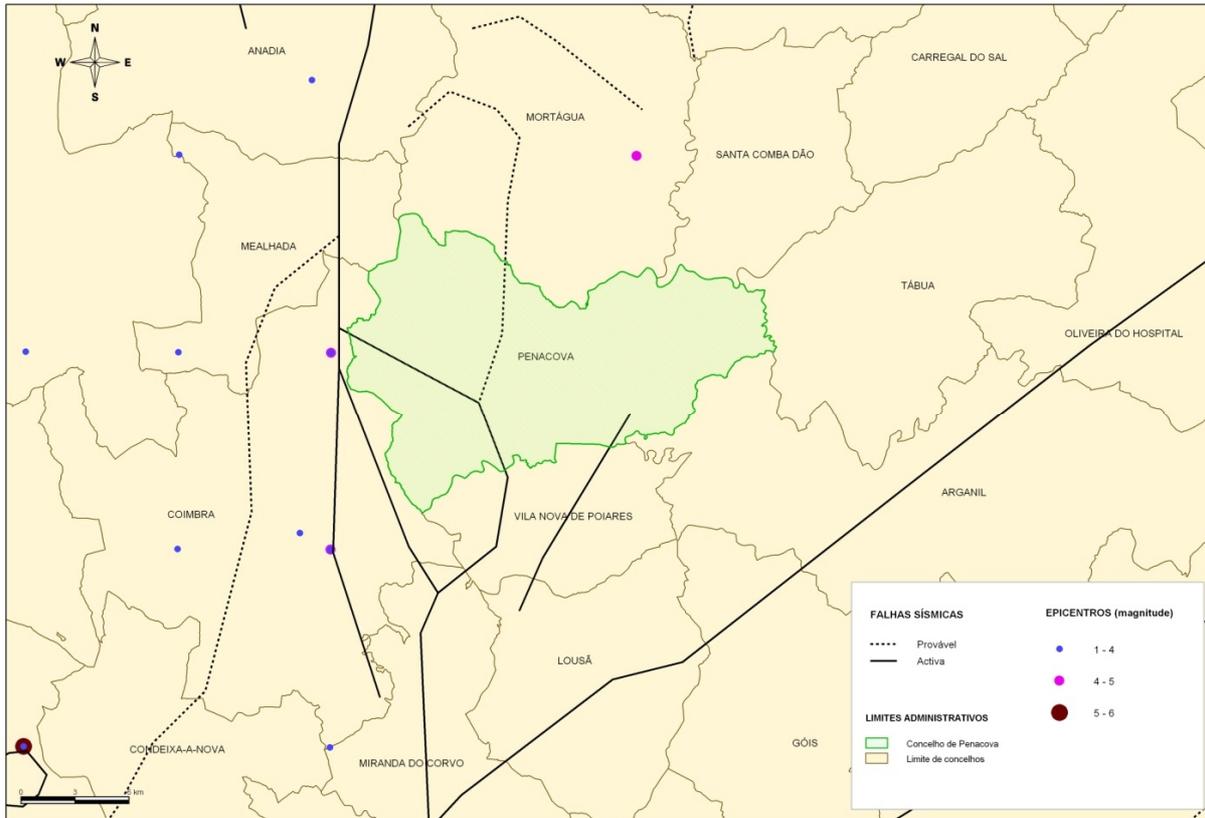
2.3 Zonas sismogénicas/ microzonagem sísmica

Aproximadamente 95% da actividade sísmica a nível planetário ocorre nas zonas de confluência de placas tectónicas, ocorrendo os restantes 5% em falhas activas situadas no interior daquelas placas e que sofrem pressões internas que originam deformações. Embora a sismicidade histórica e instrumental se localize sobretudo a sudoeste e a sul de Portugal continental, na generalidade associada a deformação listosférica na zona de fronteira entre as placas euroasiática e africana, não será de excluir a ocorrência de sismos em falhas localizadas na proximidade do concelho de Penacova.

Como se pode observar na Figura 3, em Penacova existem duas falhas activas e uma falha provável. Para além destas falhas que atravessam a área do concelho, existem outras falhas activas que devido à sua proximidade, poderão contribuir para a ocorrência de fenómenos sísmicos no concelho de Penacova.

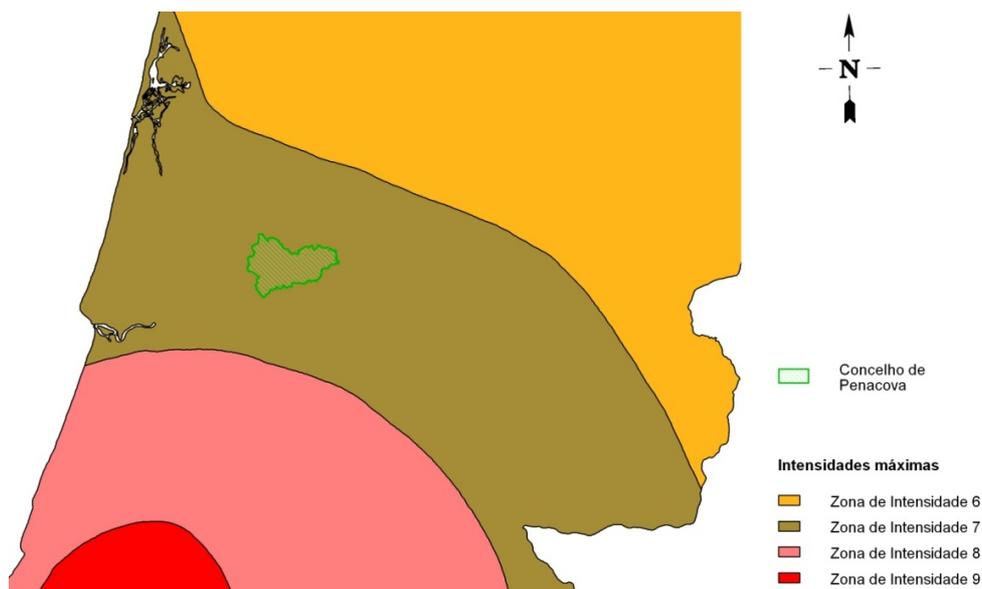
Importa ainda referir que estudos realizados na década de 90 dedicados aos fenómenos sísmicos permitiram constatar que as falhas geológicas podem interagir entre si, mesmo a distâncias consideráveis, da ordem da centena de quilómetros, levando a que a ocorrência de um sismo numa falha não dependa apenas da evolução da mesma, mas também das falhas envolventes. Neste sentido, um sismo ocorrido numa falha a uma distância considerável pode induzir a ruptura de uma outra falha geológica, com um atraso que pode ir de alguns minutos a algumas décadas.

Relativamente às isossistas de intensidades máximas – sismicidade histórica (que se reporta ao período 1755-1996; Figura 4), o concelho de Penacova tem a totalidade da sua área em zona de intensidade 7, o que denota alguma propensão à ocorrência de grandes terremotos na região onde o concelho se insere.



Fonte: Cabral e Ribeiro (1998), Martins e Mendes Victor (2001)

Figura 3. Falhas e epicentros no concelho de Penacova e nos concelhos vizinhos



Fonte: Instituto de Meteorologia (1996), in Atlas do Ambiente

Figura 4. Iossistas de intensidades máximas, escala de Mercalli modificada de 1956



2.4 Uso/ocupação do solo e zonas especiais

2.4.1 Uso/ocupação do solo

A partir da análise do Mapa 4 constata-se que o município de Penacova é predominantemente ocupado por floresta com 76% correspondendo a 16 480 ha da sua superfície total, seguindo-se a agricultura com 13% e 2 867 hectares. Relativamente às restantes ocupações, cerca de 5% da área do município é referente a matos e herbáceas (incultos) e 3% a áreas sociais. Esta caracterização permitiu concluir no sentido da precaução de riscos de origem natural, tais como os incêndios florestais, uma vez que este concelho apresenta uma extensa área florestal. Outros factores a considerar é a existência de um elevado valor de solos ocupados por agricultura no município e a interface existente entre a floresta e a área social, pois se ocorrer um incêndio florestal próximo de uma área social, esta poderá ficar em risco, caso o incêndio se descontrole ou atinja intensidades difíceis de controlar.

2.4.2 Zonas especiais

No que diz respeito à existência de zonas especiais no município de Penacova, pode referir-se que este não é abrangido por nenhuma área protegida, zona especial de conservação ou zona de protecção especial prevista no Plano Sectorial da Rede Natura 2000.

Interessa no entanto salientar a existência de algumas áreas que estão submetidas a regimes florestais. O perímetro florestal do Buçaco é a única área submetida ao regime florestal em Penacova. Este perímetro é administrado pela AFN, tendo, no município de Penacova, 3 comissões de partes, uma na Freguesia de Sazes do Lórvão, outra na Freguesia de Carvalho e outra na Freguesia de Penacova. Para além do perímetro florestal do Buçaco, o município possui ainda algumas propriedades, nomeadamente a Serra da Atalhada, a Chã da Mata e o Felgar que administra num sistema semelhante ao regime florestal.



3. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA

3.1 Dinâmica demográfica

Ao se analisar a evolução da população residente no município de Penacova desde 1864 até 2001, pode-se constatar através da Figura 5 que esta é marcada por dois períodos ascendentes. Um primeiro, no intervalo temporal compreendido entre os anos de 1864 a 1900, onde o acréscimo vai de 14 966 para 18 253 habitantes, o que corresponde a uma variação de 22% e um segundo período de 1920 a 1950, passando de 16 964 para 19 926 habitantes e uma variação de 17%. O município de Penacova a partir de 1950 é marcado por um despovoamento gradual com a variação até 2001 a ser de -16%.



Fonte: INE (1960, 1970, 1981, 1991, 2001)

Figura 5. Evolução da população residente no município de Penacova entre 1864 e 2001



Ainda no que respeita à população residente constata-se através da análise da Tabela 3, que à escala da freguesia, Lorvão é aquela que desde 1981 até 2001 regista o maior número de habitantes, tendo tido uma variação de 3,23% para o período temporal respectivo, ao contrário das freguesias de Paradelas e São Paio de Mondego que apresentam os valores mais baixos. O último ano da série em análise revela que as freguesias de Lorvão e Penacova são aquelas onde a população residente é mais representativa face ao município com cerca de 26,43% e 20,22% respectivamente.

No que respeita à população presente, verifica-se que em 1981 a freguesia de Lorvão, regista valores mais elevados que a população residente em 1981 o que pressupõe que para aquele ano, esta freguesia constituía-se como uma unidade territorial atractiva e onde o dinamismo económico era mais significativo. Ainda no que se refere à freguesia de Lorvão verifica-se nos anos de 1991 e 2001, o fenómeno inverso com maior número de população a residir no município do que a persistir no mesmo, o que parece reflectir uma deslocalização da força de trabalho para os municípios ou freguesias vizinhas. De uma forma geral, e para o intervalo temporal entre 1981 e 2001, as restantes freguesias do município de Penacova apresentam valores mais elevados de população residente do que população presente.

Tabela 3. Evolução da população residente e presente no município de Penacova, por freguesia, entre 1981 e 2001

FREGUESIAS	POPULAÇÃO RESIDENTE			POPULAÇÃO PRESENTE		
	1981	1991	2001	1981	1991	2001
CARVALHO	1236	1032	977	1204	1010	941
FIGUEIRA DE LORVÃO	2529	2597	2840	2538	2570	2730
FRIÚMES	699	755	685	726	733	670
LORVÃO	4088	4329	4220	4194	4207	4107
OLIVEIRA DE MONDEGO	781	793	734	781	772	676
PARADELA	291	254	265	280	255	256
PENACOVA	3762	3496	3584	3732	3438	3455
SÃO PAIO DE MONDEGO	327	275	259	325	273	249
SÃO PEDRO DE ALVA	2055	1824	1810	2045	1808	1788
SAZES DE LORVÃO	882	874	814	881	824	701
TRAVANCA DO MONDEGO	701	519	537	677	512	492

Fonte: INE (1981, 1991, 2001)



Através da análise da Tabela 4, e considerando as variações absolutas e relativas da população residente entre 1991 e 2001 no município de Penacova, pode referir-se que em termos gerais o concelho está a sofrer um processo de despovoamento com 7 das 11 freguesias do mesmo a perderem população. De realçar o caso da freguesia de Lorvão como um dos mais sintomáticos, tendo registado uma diminuição de 103 habitantes o que representa em termos relativos uma variação de 3%. No entanto, e para o mesmo intervalo temporal, regista-se um pouco ao contrário daquilo que foi a dinâmica geral do município de Penacova, um acréscimo bastante significativo na freguesia de Figueira de Lorvão com mais 243 habitantes a residirem no concelho, o que corresponde a uma variação relativa de 10%.

Importa também referir que em termos de variações, o município de Penacova e o distrito de Coimbra seguem a mesma lógica de despovoamento comprovada pela diminuição de 23 e 3360 habitantes respectivamente.

Tabela 4. População residente no município de Penacova, por freguesia, entre 1981 e 2001 e variação entre 1991 e 2001 em valores absolutos e relativos

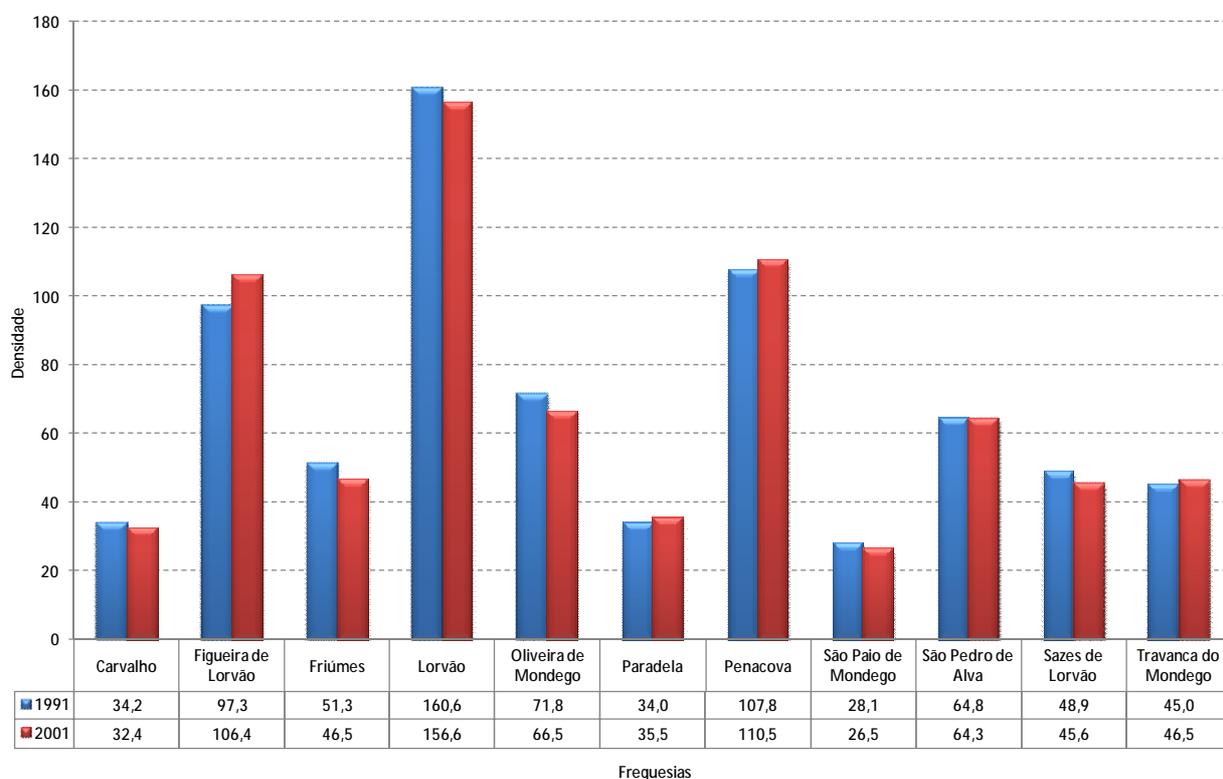
FREGUESIAS	POPULAÇÃO RESIDENTE			VARIAÇÃO 1991/2001	
	1981	1991	2001	N.º	%
DISTRITO DE COIMBRA	436324	427839	424479	-3360	-0,8
PENACOVA (concelho)	17351	16748	16725	-23	-0,1
CARVALHO	1236	1032	977	-55	-5
FIGUEIRA DE LORVÃO	2529	2597	2840	243	9
FRIÚMES	699	755	685	-70	-9
LORVÃO	4088	4329	4220	-109	-3
OLIVEIRA DE MONDEGO	781	793	734	-59	-7
PARADELA	291	254	265	11	4
PENACOVA	3762	3496	3584	88	3
SÃO PAIO DE MONDEGO	327	275	259	-16	-6
SÃO PEDRO DE ALVA	2055	1824	1810	-14	-1
SAZES DE LORVÃO	882	874	814	-60	-7
TRAVANCA DO MONDEGO	701	519	537	18	3

Fonte: INE (1981, 1991, 2001)



Importa ainda analisar a densidade populacional, o qual reflecte a intensidade do povoamento através da relação entre o número de habitantes de uma determinada área territorial e a superfície desse território. Segundo a Figura 6, as freguesias que apresentam maiores densidades populacionais são as de Figueira de Lorvão, Lorvão e Penacova, apresentando as freguesias do Carvalho, Paradela e São Paio do Mondego que registam valores mais baixos.

A Figura 6 demonstra também que à escala da freguesia e de uma forma geral, a densidade populacional das mesmas, tem uma fase descendente de 1991 a 2001 como é o caso de Carvalho, Friúmes, Lorvão, Oliveira do Mondego, São Pedro de Alva, São Paio de Mondego e Sazes de Lorvão. No que respeita às freguesias que ao longo do tempo têm sempre vindo a sofrer aumentos de densidade populacional são de mencionar a freguesia de Figueira de Lorvão, Paradela e Travanca do Mondego.



Fonte: O País em Números (INE, 2008)

Figura 6. Densidade populacional no município de Penacova por freguesia entre 1991 e 2001



3.1.1 Estrutura demográfica

Ao observar-se a Tabela 5, pode constatar-se que o género das mulheres é em termos absolutos superior ao dos homens em todos os intervalos etários, à excepção do relativo ao dos 0 aos 14 anos. No que respeita aos valores relativos face ao total do género, pode verificar-se como seria de esperar uma maior concentração tanto de homens como de mulheres na classe etária dos 25 aos 64 anos com 49% e 48% respectivamente, o qual representa em traços gerais, a população activa do município uma vez que é uma classe muito maior que todas as outras.

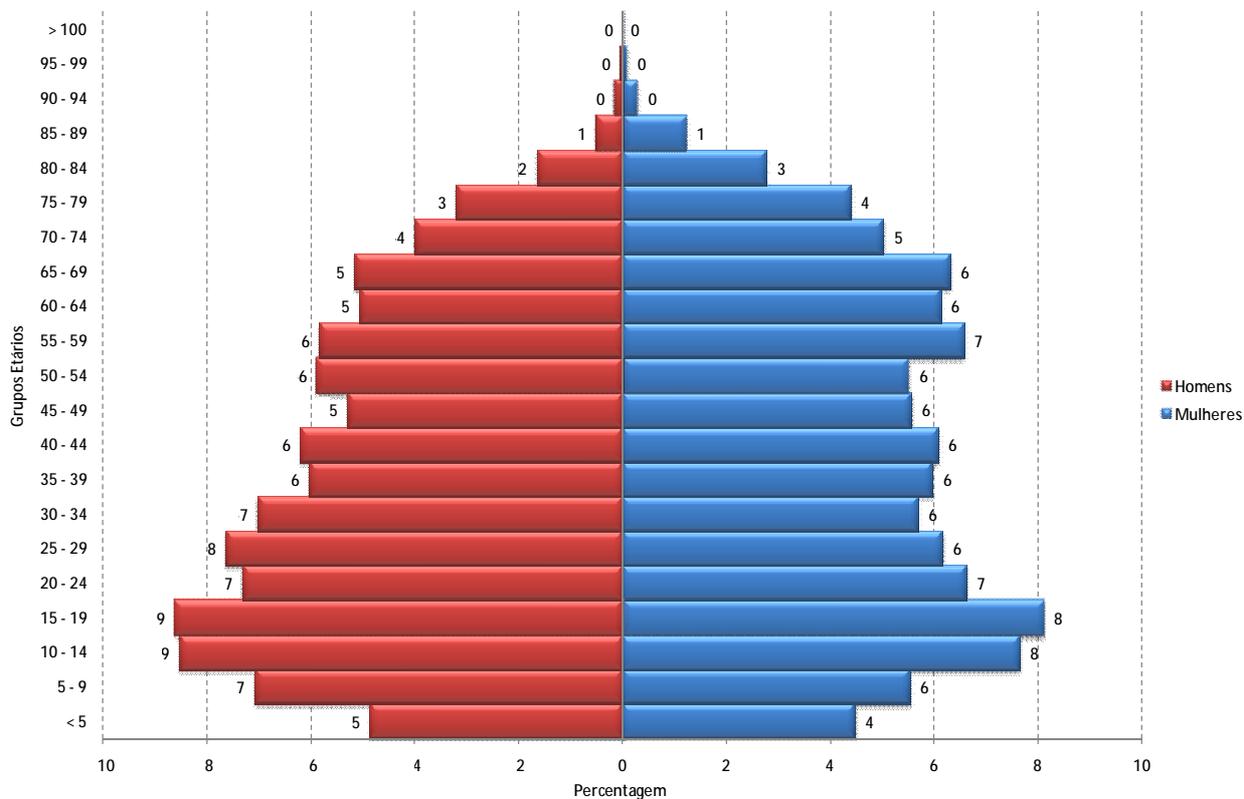
Tabela 5. Estrutura etária da população segundo os grandes grupos etários em 1991

ESTRUTURA ETÁRIA	VALORES ABSOLUTOS		VALORES RELATIVOS	
	HOMENS	MULHERES	HOMENS	MULHERES
0 – 14	1625	1552	20	18
15 – 24	1265	1295	16	15
25 – 64	3885	4192	49	48
> 65	1166	1768	15	20

Fonte: O País em Números (INE, 2008)

Relativamente à estrutura etária da população segundo o género, pode verificar-se, através da Figura 7 que para 1991, a parte mais significativa desta, se encontra entre os 10 e os 19 anos, tendo o género relativo aos homens uma pequena superioridade face às mulheres. Constata-se também que não se trata de uma população muito envelhecida e que o género dos homens é mais preponderante até aos 59 anos, ao contrário das mulheres que a partir desse intervalo etário começa a apresentar os valores mais significativos. Tendo em conta que o grande grupo etário relativo às crianças com idades entre os 0 e os 14 anos é expressiva no município de Penacova, a educação das mesmas no que respeita a procedimentos de evacuação aquando de situações de emergência e os cuidados a adoptar face à ocorrência de diferentes riscos, deverá ser encarada como fundamental.

Através da análise da Tabela 6, pode constatar-se que no ano de 2001, o município de Penacova registava maior número de mulheres em todos os grandes grupos etários, à excepção do relativo ao dos 15 aos 24 anos onde existe mais 109 homens. Analisando a pirâmide etária da população em 2001 apresentada na Figura 8, pode verificar-se que os valores mais elevados tanto para o género dos homens como também para o das mulheres é o do intervalo relativo à população com idade compreendida entre os 20 e os 24 anos com 8% e 7% respectivamente. Tal como acontecia em 1991, o género dos homens é mais preponderante para os grupos etários mais jovens e o género das mulheres para os grupos etários mais envelhecidos.



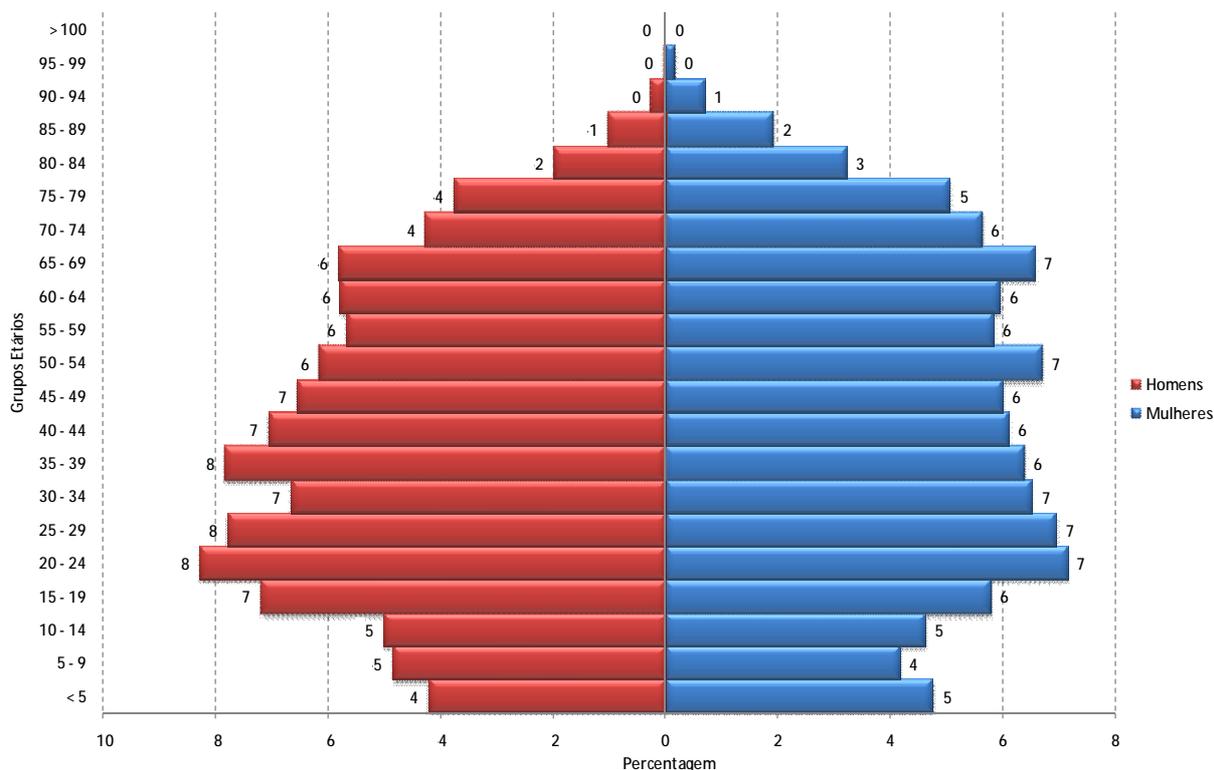
Fonte: O País em Números (INE, 2008)

Figura 7. Pirâmide etária da população segundo o género e os grupos etários de 5 em 5 anos em 1991

Tabela 6. Estrutura etária da população segundo os grandes grupos etários em 2001

ESTRUTURA ETÁRIA	VALORES ABSOLUTOS		VALORES RELATIVOS	
	HOMENS	MULHERES	HOMENS	MULHERES
0 - 14	1122	1182	14,04	13,54
15 - 24	1236	1127	15,46	12,91
25 - 64	4271	4397	53,43	50,36
> 65	1365	2025	17,08	23,19

Fonte: O País em Números (INE, 2008)

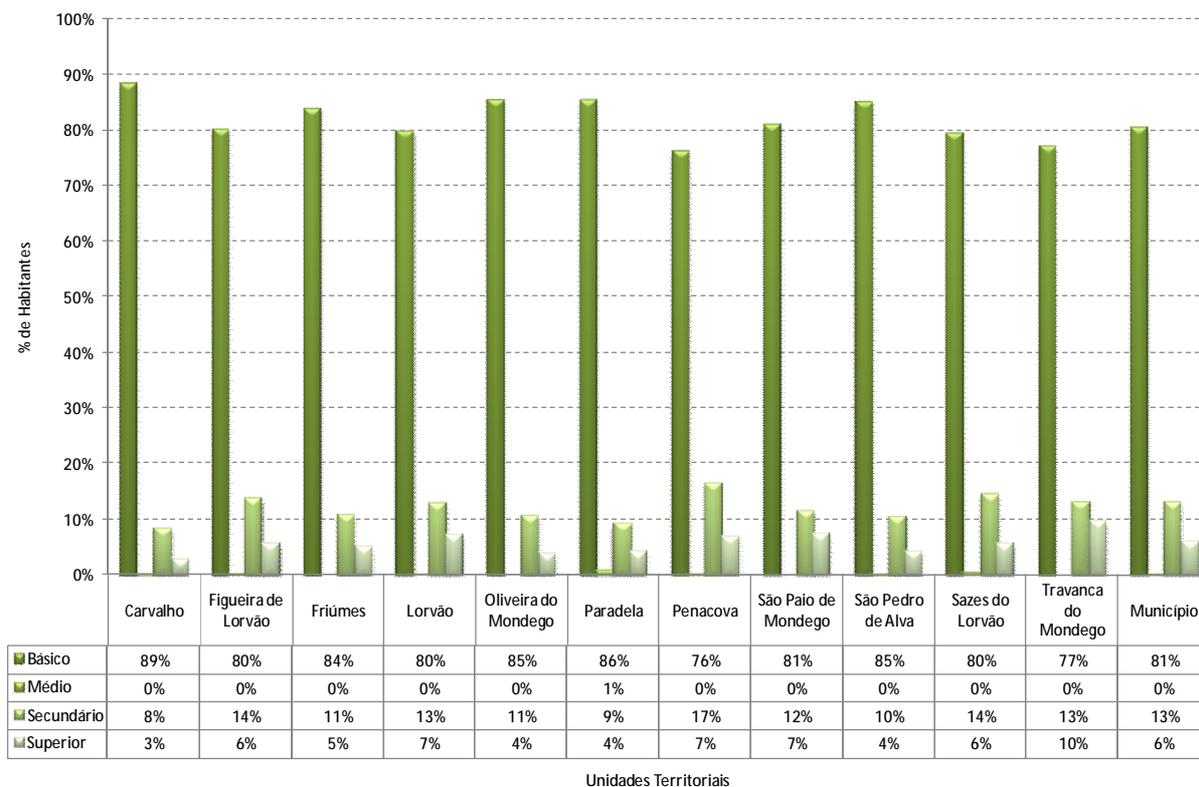


Fonte: O País em Números (INE, 2008)

Figura 8. Pirâmide etária da população segundo o género e os grupos etários de 5 em 5 anos em 2001

No que diz respeito ao nível de instrução atingida pela população residente do município de Penacova, através da análise da Figura 9, pode verificar-se que a maior parte da população detém o nível básico de instrução com 81%, seguindo-se o nível secundário com 13%, o ensino superior com 6% e, finalmente, o ensino médio com 0,2%. No que diz respeito às freguesias e em termos da população residente que possui o ensino básico, Carvalho, Oliveira do Mondego, Paradela e São Pedro de Alva são as que registam valores mais elevados com 89%, 85%, 86% e 85% respectivamente.

Relativamente ao ensino superior, as freguesias que possuem a população mais qualificada como são Figueira de Lrvão, Lrvão, São Paio de Mondego e Travanca do Mondego com 6%, 7%, 7% e 10%, respectivamente. Interessa também salientar que regra geral, as freguesias com valor mais elevado de população residente com o ensino básico são também aquelas com menos indivíduos a possuírem o ensino superior concluído como é caso de Carvalho e de Friúmes com uma variação entre estes de 86% e 82%, respectivamente.



Fonte: O País em Números (INE, 2008)

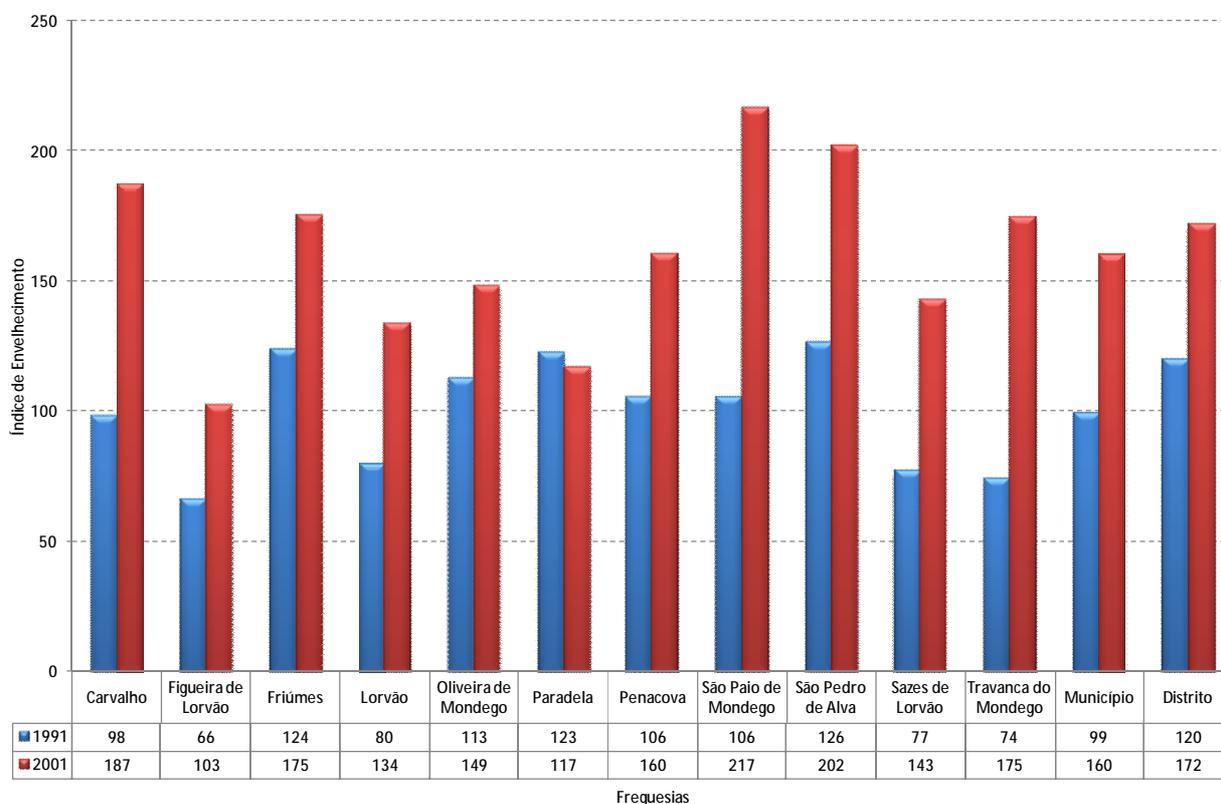
Figura 9. População residente segundo o nível de instrução no município de Penacova, por freguesia, em 2001

A relação entre o número de idosos e a população jovem denomina-se por índice de envelhecimento, o qual nas freguesias do município de Penacova e através da análise da Figura 10, aumenta na sua generalidade entre 1991 e 2001. Para o ano de 1991, a freguesia que apresenta o valor mais baixo de índice de envelhecimento é a de Figueira de Lorvão, contrastando com São Pedro de Alva que apresenta o valor mais elevado com 126. De referir também que a freguesia de Paradela é a única a registar uma diminuição do índice de envelhecimento entre 1991 e 2001, passando do valor de 123 para 117 respectivamente. Desta forma, pode constatar-se que entre 1991 e 2001, o município de Penacova no seu todo teve um aumento do número de idosos e uma diminuição do número de jovens, tendo no entanto acompanhado a dinâmica do distrito onde se encontra inserido.

O índice de envelhecimento das freguesias de Penacova registaram variações assinaláveis entre o período censitário de 1991 e 2001, sendo que Paradela foi a única freguesia a registar uma variação negativa, tendo registado um valor mais reduzido de índice de envelhecimento no ano de 2001. As restantes freguesias, bem como a lógica do distrito apresentam uma lógica de envelhecimento que tende a aumentar com o tempo onde se podem destacar as freguesias de Carvalho, São Paio do Mondego e Travanca do Mondego como aquelas onde a variação foi maior.



O facto da estrutura demográfica do município estar a dar sinais de envelhecimento progressivo poderá constituir-se como um risco para a população nomeadamente no que respeita a ondas de calor e frio.

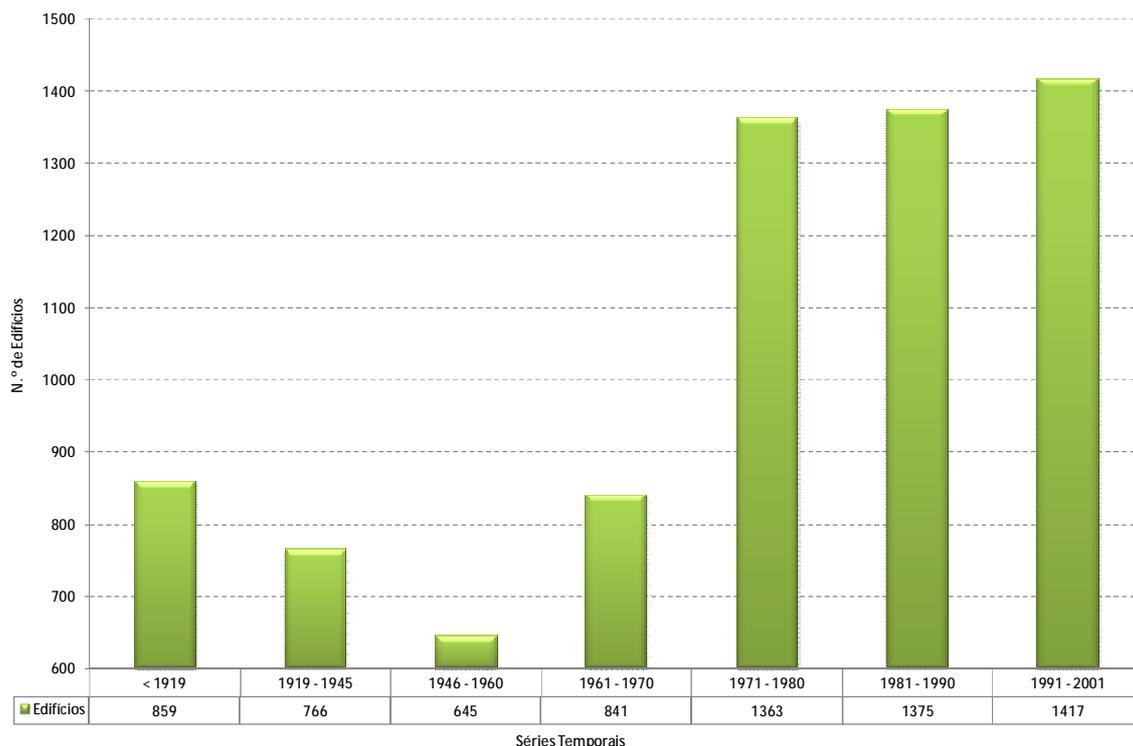


Fonte: O País em Números (INE, 2008)

Figura 10. Índice de envelhecimento no município de Penacova, por freguesia, entre 1991 e 2001

3.1.2 Edifícios e alojamentos

No que respeita à evolução dos edifícios construídos consoante as várias séries temporais, a Figura 11 mostra que o período entre 1946 e 1960 foi o que registou uma menor actividade com um total de 645 edifícios construídos, e que o período entre 1991 e 2001 foi onde aquela actividade foi mais significativa com 1417 edifícios a serem construídos. As últimas 3 décadas, compreendidas entre o período de 1971 a 2001, foram aquelas onde a construção mais se fez sentir com um total de 4155 edifícios construídos. Em termos de tendências evolutivas, a construção do edificado no município de Penacova é marcado por uma evolução descendente de 1919 a 1960 e por um aumento bastante significativo e abrupto entre 1961 e 1970, prolongando-se até 2001.



Fonte: BGRI 2001 (INE)

Figura 11. Evolução do total de edifícios construídos no município de Penacova antes de 1919 até 2001

A Tabela 7 demonstra que o período entre 1946 e 1960 corresponde a uma série temporal onde o abrandamento da construção se fez notar, dado que apenas 4 das 11 freguesias do município de Penacova registaram variações positivas no que respeita aos edifícios construídos. Se agregarmos os edifícios construídos por grandes épocas de construção, pode constar-se através da Figura 12, que os valores dos mesmos apesar de já não serem tão oscilantes seguem a dinâmica acima descrita. De uma forma geral e no que respeita à maior parte das freguesias, verifica-se que em termos relativos os edifícios construídos têm uma expressão significativa até 1960, mas que depois sofrem uma ligeira diminuição no período compreendido entre 1961 e 1980 e seguidamente voltam a registar um aumento após o ano de 1980.

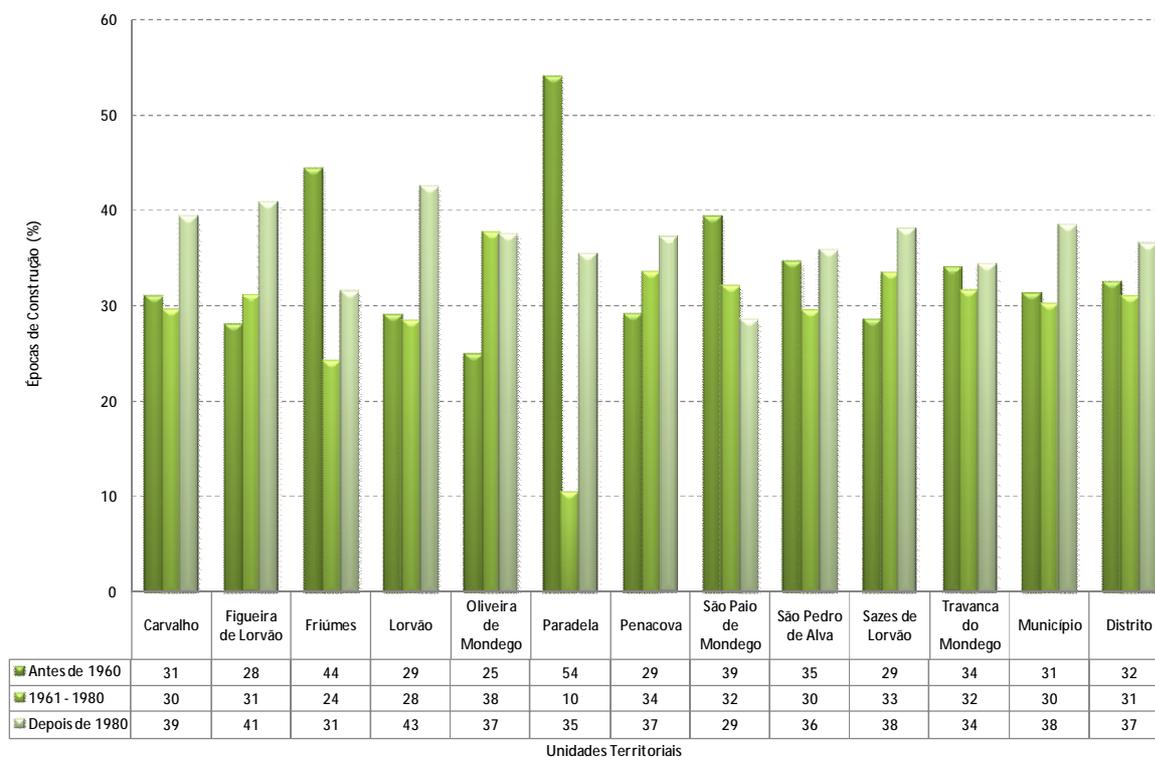
A freguesia de Paradela destaca-se das restantes por se constituir até 1960 como a mais urbana como cerca de 54,07% da sua construção a ocorrer até esse ano. Por sua vez, é aquela também que entre 1961 e 1980 tem menos dinamismo no que respeita à construção do seu edificado com apenas 10,47% do mesmo a ser construído durante esse intervalo de tempo. Após 1980, esta freguesia volta a retomar os valores que mais vão de encontro com os valores das restantes freguesias que constituem o município. Relativamente à percentagem de edifícios construídos segundo estas grandes épocas, o município de Penacova no seu todo e o Distrito de Coimbra, apresentam uma dinâmica construtiva repartida de forma mais uniforme ao longo do tempo.



Tabela 7. Variação da evolução do total de edifícios construídos no município de Penacova, por freguesia, de 1919 até 2001

FREGUESIAS	TOTAL DE EDIFÍCIOS					
	Var. 1919/1945	Var. 1946/1960	Var. 1961/1970	Var. 1971/1980	Var. 1981/1990	Var. 1991/2001
CARVALHO	17	-2	-11	110	10	-22
FIGUEIRA DE LORVÃO	6	9	48	11	24	0
FRIÚMES	-90	-33	160	154	-17	18
LORVÃO	57	-26	25	52	13	19
OLIVEIRA DE MONDEGO	-54	38	145	4	-22	48
PARADELA	108	-69	-81	400	127	-21
PENACOVA	29	6	12	75	-10	-8
SÃO PAIO DE MONDEGO	33	-46	8	121	-10	-57
SÃO PEDRO DE ALVA	-39	-32	22	140	-8	-13
SAZES DE LORVÃO	-31	4	65	37	-20	47
TRAVANCA DO MONDEGO	-59	-47	170	59	-21	24

Fonte: BGRI 2001 (INE)



Fonte: Censos - Resultados definitivos. Região Centro - 2001 (INE, 2002)

Figura 12. Edifícios construídos face ao total por grandes épocas no município de Penacova, por freguesia



A Tabela 8 á a indicação dos edifícios segundo as grandes épocas de construção, por estado de conservação no município de Penacova por freguesia. A seguinte análise poderá contribuir para uma melhor compreensão de quais as freguesias que estão mais vulneráveis aos vários tipos de risco, tendo em conta a época em que os seus edifícios foram construídos e o estado de conservação dos mesmos. Assim, e no que respeita ao município de Penacova no seu todo, pode verificar-se que para o período relativo aos edifícios construídos antes de 1960, 81% estão com necessidade de reparação, 5% estão muito degradados e 14% não têm necessidade de reparação. No que respeita ao período entre 1961 e 1980, o município regista um aumento no que respeita aos edifícios sem necessidade de reparação (49%) e uma diminuição no que se refere aos que têm necessidade de reparação (51%), não havendo edifícios muito degradados. Depois de 1980, existem 72% de edifícios sem necessidade de reparação, 28% com necessidade de reparação e nenhum edifício considerado no estado muito degradado.

Tabela 8. Edifícios, segundo grandes épocas de construção, por estado de conservação, no município de Penacova, por freguesia

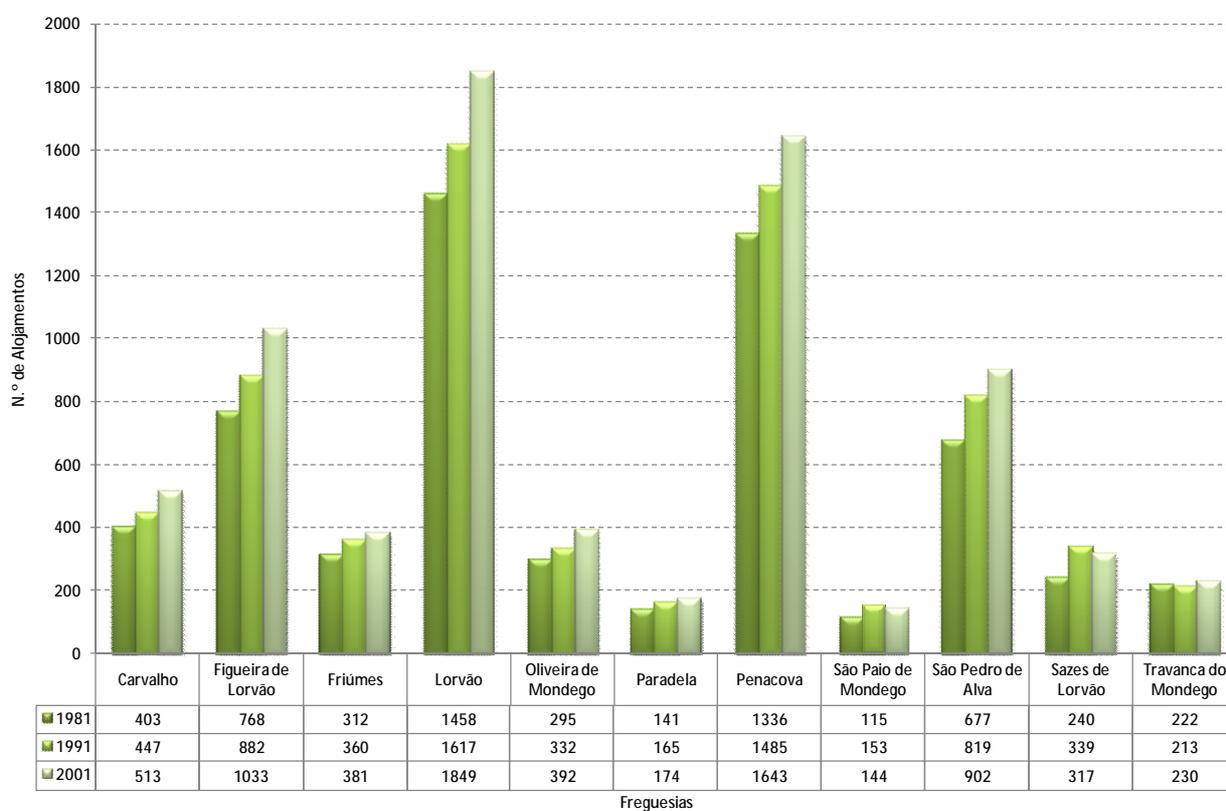
DESIGNAÇÃO	ANTES DE 1960				1961 - 1980				DEPOIS DE 1980			
	TOTAL	SNR	CNR	MD	TOTAL	SNR	CNR	MD	TOTAL	SNR	CNR	MD
PENACOVA (concelho)	2270	14%	81%	5%	2204	49%	51%	0%	2792	72%	28%	0%
CARVALHO	159	25%	68%	7%	152	57%	42%	1%	201	88%	11%	1%
FIGUEIRA DE LORVÃO	282	51%	49%	0%	314	79%	21%	0%	411	88%	12%	0%
FRIÚMES	169	42%	57%	1%	92	78%	22%	0%	120	89%	11%	0%
LORVÃO	508	17%	80%	3%	498	59%	41%	0%	745	77%	23%	0%
OLIVEIRA DO MONDEGO	96	17%	80%	3%	145	59%	41%	0%	144	77%	23%	0%
PARADELA	93	19%	75%	5%	18	61%	39%	0%	61	62%	36%	2%
PENACOVA	439	31%	68%	0%	506	75%	25%	0%	560	89%	11%	0%
SÃO PAIO DE MONDEGO	55	31%	65%	4%	45	49%	49%	2%	40	75%	25%	0%
SÃO PEDRO DE ALVA	307	39%	59%	2%	262	66%	34%	0%	318	90%	10%	0%
SAZES DE LORVÃO	87	48%	49%	2%	102	80%	20%	0%	116	95%	5%	0%
TRAVANCA DO MONDEGO	75	25%	73%	1%	70	69%	31%	0%	76	83%	17%	0%

Legenda: SNR – Sem necessidade de reparação; CNR – Com necessidade de reparação; MD – Muito degradado;

Fonte: Censos - Resultados definitivos. Região Centro - 2001 (INE, 2002)



À escala da freguesia e no que respeita aos edifícios com necessidades de reparação, as freguesias de Lorvão (80%) e Figueira de Lorvão (80%), são as que registam valores mais elevados no que se refere aos edifícios construídos antes de 1960. Entre o período de 1961 a 1980, as freguesias de Carvalho (42%) e São Paio de Mondego (49%) são as que detêm mais edifícios construídos nesta série com necessidade de reparação. Depois de 1980, as freguesias de Lorvão (23%), Oliveira do Mondego (23%), Paradela (36%) e São Paio de Mondego (25%) são as que possuem valores mais altos de edifícios com necessidade de reparação. No que se refere aos edifícios muito degradados e para as grandes épocas de construção em análise, as freguesias de Carvalho e Paradela são aquelas onde os valores se apresentam mais elevados, sendo portanto as que apresentam maior fragilidade aquando de situações de risco.



Fonte: INE (1981, 1991, 2001)

Figura 13. Quantidade de alojamentos no município de Penacova, por freguesia, entre 1981 e 2001

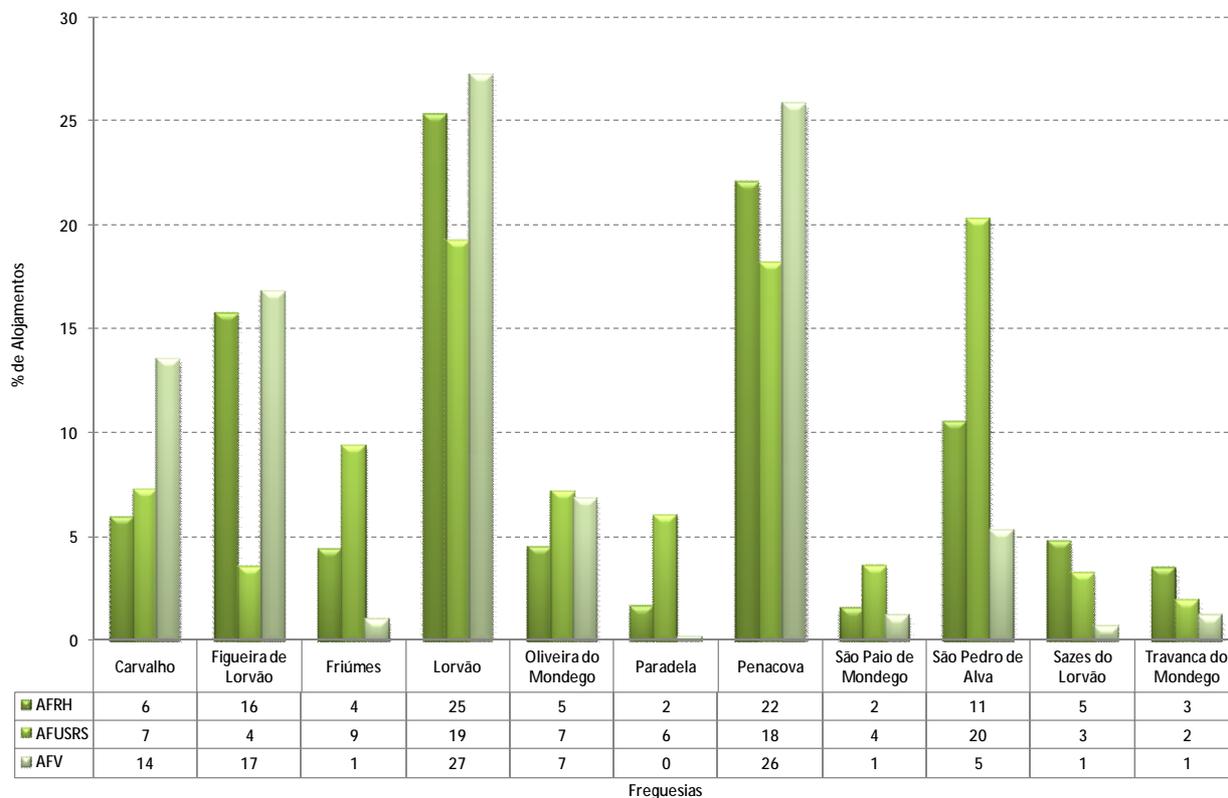
Por alojamento entende-se o local distinto e independente que, pelo modo como foi construído, reconstruído, ampliado ou transformado, se destina a habitação, na condição de, no momento de referência não estar a ser utilizado totalmente para outros fins. Assim, e no que respeita ao número de alojamentos no município de Penacova, pode referir-se através da interpretação da Figura 13 que estes seguem a mesma dinâmica que a dos edifícios sendo que estes registem um aumento gradual desde 1981 até 2001.



À semelhança do que acontece na dinâmica dos edifícios, no caso do número de alojamentos, as freguesias de Lorvão e Penacova são aquelas que apresentam maior número. Por sua vez, as freguesias de Paradela e Sazes de Lorvão são aquelas com um cariz mais rural e que registam menor número de alojamentos. Ao contrário daquilo que é a dinâmica ascendente do número de alojamentos de 1981 até 2001, a freguesia de São Paio de Mondego regista uma pequena diminuição de 153 para 144 alojamentos de 1991 para 2001.

A Figura 14 demonstra a percentagem de alojamentos em 2001, segundo a sua tipologia, como é o caso dos alojamentos familiares de residência habitual, de uso sazonal ou residência secundária e os vagos. No que respeita aos alojamentos familiares de residência habitual, as freguesias de Figueira de Lorvão, Lorvão e Penacova são aquelas que apresentam valores mais elevados com 16%, 25% e 22%, respectivamente. Pelo contrário as freguesias de Paradela (2%), São Paio de Mondego (2%) e Travanca do Mondego (3%), são aquelas onde a tipologia do alojamento de residência habitual é menor. Através da análise da figura 10, pode constatar-se no que diz respeito aos alojamentos familiares de uso sazonal ou de residência secundária, que esta tipologia é a dominante nas freguesias de Friúmes (9%), Oliveira do Mondego (7%), Paradela (6%), São Paio de Mondego (4%) e São Pedro de Alva (20%). Estes valores conferem a estas freguesias, um comportamento mais flutuante e sazonal da população que reside neste tipo de alojamentos, sendo esta variável importante no sentido de se compreender a dinâmica dos movimentos populacionais e no caso de riscos ou situações de emergência, conseguir agir correctamente tendo em conta este fenómeno.

Os alojamentos familiares vagos são outra das variáveis que nos poderão ajudar na análise sobre as freguesias que em casos de situações de emergência poderão estar mais vulneráveis. As freguesias onde esta tipologia de alojamento é maior sendo a dominante, são Carvalho (14%), Figueira de Lorvão (17%), Lorvão (27%) e Penacova (26%). No caso de Figueira de Lorvão, Lorvão e Penacova, os altos valores registados de alojamentos familiares vagos, acompanham altos valores de alojamentos de residência habitual, podendo dar a indicação que se tratam de freguesias mais urbanas, edificadas e com uma mistura maior de tipologia de alojamentos. Os altos valores de alojamentos familiares vagos poderão também dar a indicação que os mesmos são devolutos, construídos em épocas mais antigas estando o seu estado de conservação mais vulnerável a vários riscos e a situações de emergência ou catástrofe. O facto dos alojamentos familiares vagos se localizar juntamente com aqueles que são de residência habitual também poderá contribuir para que o nível de perigosidade nestas freguesias seja mais elevado.



Legenda: **AFRH** – Alojamento familiar de residência habitual; **AFUSRS** – Alojamentos familiares de uso sazonal e residência secundária; **AFV** – Alojamentos familiares vagos

Fonte: Censos - Resultados definitivos. Região Centro - 2001 (INE, 2002)

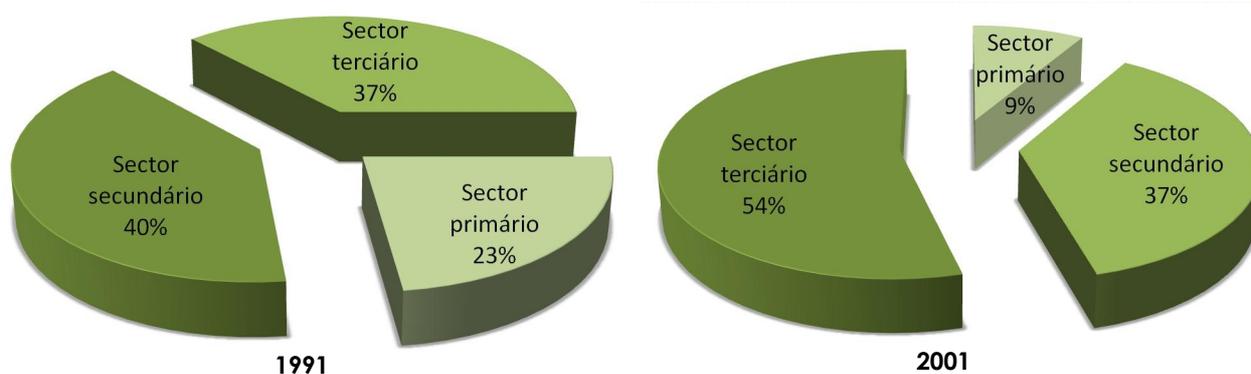
Figura 14. Alojamentos, segundo a tipologia no município de Penacova por freguesia em 2001

3.2 Dinâmica económica

Os sectores de actividade onde a população residente se encontra empregada constituem-se sem dúvida como variáveis importantes e a ter em conta, aquando da análise de riscos para qualquer unidade territorial. Como se pode constatar através da interpretação da Fonte: O País em Números (INE, 2008)

Figura 15, a população residente do município de Penacova em 1991 distribuía-se de forma mais ou menos uniforme segundo os sectores de actividade, sendo que 23% correspondentes a 1432 indivíduos trabalhavam no sector primário, 37% correspondente ao 2281 indivíduos trabalhavam no sector terciário e 40% da população representando 2495 indivíduos trabalhavam no sector secundário. Assim a actividade industrial era em 1991, o sector que empregava maior número de pessoas no município, seguindo-se os serviços e, por último, a agricultura.

Em 2001 assiste-se a uma diminuição significativa dos indivíduos que trabalhavam no sector primário com apenas 9% e 597 pessoas dedicadas a este grupo, a uma ligeira diminuição da população empregue no sector secundário expresso nos 37% e cerca de 2583 indivíduos a trabalharem neste sector e a um aumento significativo do sector terciário. O município de Penacova na transição de 1991 para 2001 possui uma dinâmica económica que cada vez mais é assente nos serviços, estando portanto a passar por um processo de terciarização, onde a actividade industrial, apesar de uma diminuição ligeira ainda é bastante representativa no concelho e onde a agricultura está em profundo declínio sendo cada vez menos praticada.



Fonte: O País em Números (INE, 2008)

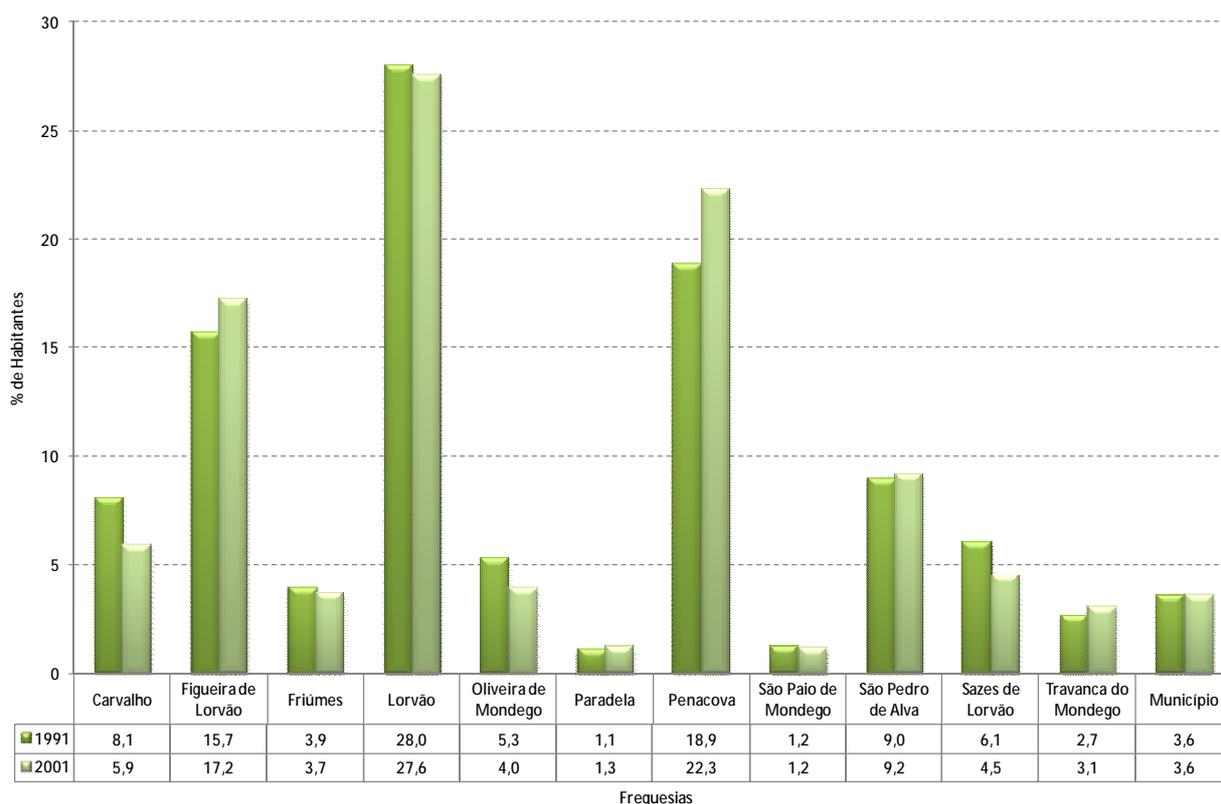
Figura 15. População residente segundo sectores de actividade no município de Penacova entre 1991 e 2001



3. Caracterização socioeconómica

A população activa refere-se ao conjunto de indivíduos com idade mínima de 15 anos que constituem mão-de-obra disponível (empregada ou desempregada) para a produção de bens e serviços e que entram no circuito económico. Através da interpretação da Figura 16, pode constatar-se que a população activa no município de Penacova, entre o período censitário de 1991 e 2001 não registou qualquer oscilação, representando 3,6% da mão-de-obra do distrito de Coimbra.

À escala da freguesia, a dinâmica tem um comportamento diferente com as freguesias de Carvalho, Friúmes, Lorvão, Oliveira do Mondego e Sazes do Lorvão entre 1991 e 2001, a registarem uma diminuição no que respeita ao peso que estas têm no que respeita à mão-de-obra activa do município, com diferenças de 2,2%, 0,2%, 0,4%, 1,3% e 1,6%, respectivamente. Por outro lado, e para o mesmo período temporal em análise, as freguesias de Figueira de Lorvão, Paradela, Penacova, São Pedro de Alva e Travanca do Mondego registam um aumento da sua população activa, tendo a vir a ser mais expressivas face ao município, comprovada pela variação de 1,5%, 0,2%, 3,4%, 0,2% e 0,4%, respectivamente. A freguesia de São Paio de Mondego não registou qualquer tipo de variação entre 1991 e 2001.

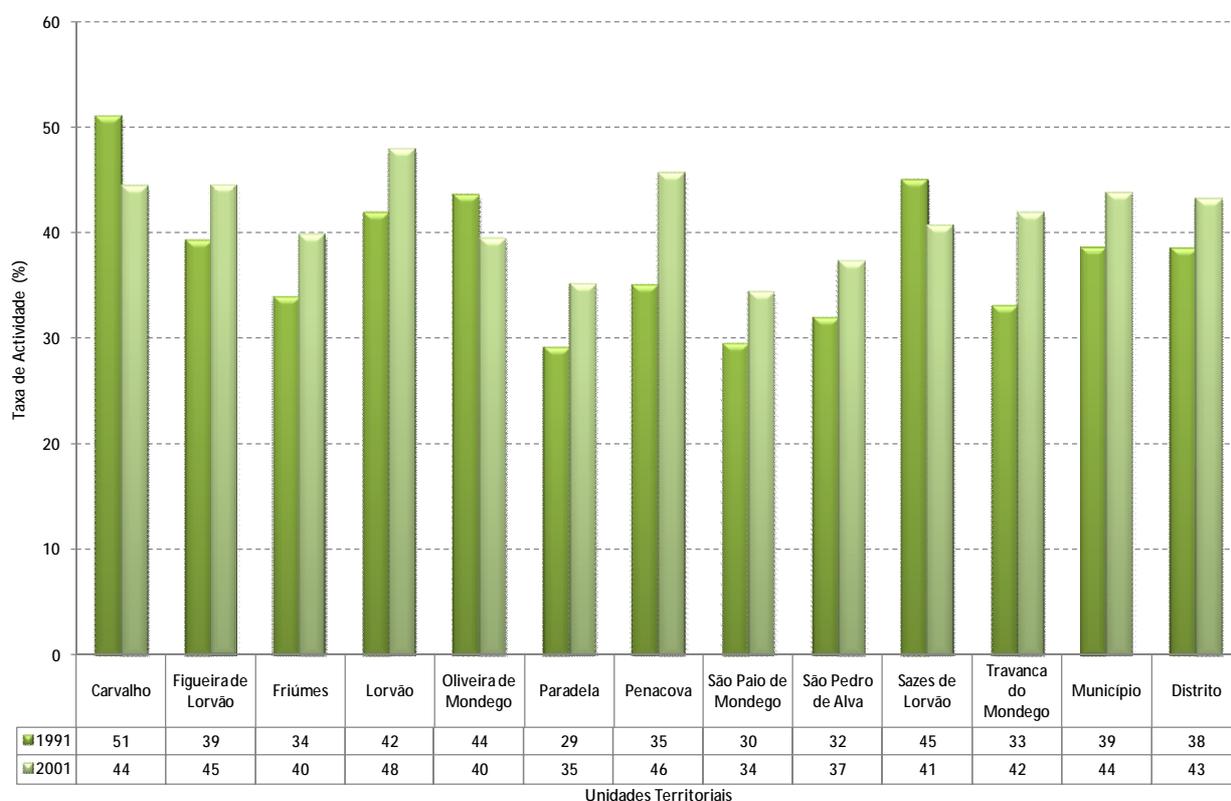


Fonte: O País em Números (INE, 2008)

Figura 16. População activa no município de Penacova, por freguesia, entre 1991 e 2001



A taxa de actividade permite definir o peso da população activa sobre o total da população residente no município. Pela interpretação da Figura 17, pode constatar-se que a mesma tem um peso considerável nas 11 freguesias do município de Penacova e que em termos da dinâmica desta taxa, esta segue a lógica acima descrita referente à população activa. Para 2001, as freguesias que registam taxas de actividade mais acentuadas são as de Lorvão e de Penacova com 48% e 46% respectivamente e onde esta taxa é mais baixa é nas freguesias de São Paio de Mondego e São Pedro de Alva com cerca de 34% e 37% respectivamente. As freguesias que registam valores mais elevados de taxa de actividade são aqueles que à partida poderão registar um fluxo maior no que respeita aos movimentos pendulares da população, contribuindo para um aumento do tráfego rodoviário e acidentes a este associado.



Fonte: O País em Números (INE, 2008)

Figura 17. Actividade no município de Penacova, por freguesia, entre 1991 e 2001

Interessa também salientar que em termos de tecido empresarial, o município de Penacova entre o período de 1995 e 2005, registou um aumento significativo no que respeita à implementação do número de empresas no concelho, sendo que para 1995 este valor era de 1587 empresas e em 2005 registava cerca de 1869, correspondendo a uma variação positiva de 282 empresas. Este facto demonstra que o município reúne cada vez mais condições para proporcionar emprego à população, mas que ao mesmo tempo se pode tornar mais vulnerável no que se refere a riscos associados a esse tipo de actividades.



4. CARACTERIZAÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS

Neste ponto são identificadas e caracterizadas as infra-estruturas relevantes para a actividade da protecção civil. Através desta caracterização torna-se possível obter uma perspectiva global da distribuição no concelho das infra-estruturas sensíveis e de apoio operacional.

4.1 Rede rodoviária

O município de Penacova é servido por uma rede rodoviária diversificada (Mapa 5), sendo de destacar o **IP 3** que atravessa Penacova no sentido Este-oeste e que se constitui como a principal via estruturante do concelho, em termos de acessibilidade rodoviária e desenvolvimento económico. Esta via atravessa as freguesias de Figueira de Lorvão, Sazes de Lorvão, Oliveira do Mondego, servindo Penacova em termos de acessibilidades e fazendo a ligação aos concelhos de Santa Comba Dão, Mortágua e Mealhada.

Outra via bastante importante que atravessa o município no seu lado mais oriental, é o **IC6** no sentido Este-oeste servindo as freguesias de Oliveira do Mondego, Travanca do Mondego, São Paio do Mondego e São Pedro de Alva e que faz a ligação a Tábua no que respeita ao concelho envolvente. O IC 6 veio dinamizar o município no sentido de melhorar as condições oferecidas em termos da antiga rede viária. O município é ainda atravessado por outras infra-estruturas que garantem importantes ligações entre freguesias do concelho e entre municípios vizinhos, que importa referir:

- § **EN 2**, a qual estabelece a ligação à sede de concelho (freguesia de Penacova) e atravessa o município no sentido Sudoeste-nordeste, servindo os núcleos populacionais de Ronqueira, Carvoeira e Vila Nova e Soito;
- § **EN 110**, que atravessa a freguesia de Lorvão e se insere no município muito perto do seu limite administrativo a sul, servindo os núcleos populacionais de Foz do Caneiro e Robordosa e ao município de Coimbra. Esta via, faz a ligação à EN535-1 e tem o sentido de Sudoeste-nordeste;
- § **EN 235**, que atravessa o município de Penacova no sentido Noroeste-sudeste, servindo os núcleos populacionais, Palheiros, Contenças e Espinheira na freguesia de Sazes de Lorvão e os núcleos populacionais de Casal de Santo Amaro, Galiana, Penedos e Ponte de Penacova na freguesia de Penacova. Esta via faz a ligação ao município da Mealhada e à EN 535-1;



- § **EN 534**, a qual estabelece ligações ao município de Vila Nova de Poiares e à EN 2. Esta via atravessa totalmente a freguesia de Friúmes no sentido Noroeste-sudeste e serve os núcleos populacionais de Miro, Vale Maior, Carregal e Vale do Tronco;
- § **EN 535-1**, que atravessa as freguesias de Lorvão e Penacova no Sentido Sul-norte. Esta via serve os aglomerados populacionais da Rebordosa e da Quinta da Granja na freguesia de Lorvão e os núcleos populacionais de Penacova e Ponte de Penacova na freguesia de Penacova.

O município de Penacova conta ainda com uma rede densa de estradas municipais e caminhos municipais que se interligam, não só mas também através de arruamentos urbanos, o que possibilita a continuidade das deslocações no interior dos tecidos urbanos do município. A rede viária florestal do município é também bastante densa sobre todas as freguesias do concelho, constituindo-se como uma alternativa à rede viária convencional no sentido da evacuação da população. A rede viária florestal é predominantemente de terra batida com ligações estabelecidas a grande parte dos caminhos municipais e a servir vários aglomerados populacionais do município

4.2 Rede ferroviária

O município de Penacova não é atravessado por rede ferroviária.

4.3 Rede de abastecimento de água

O município de Penacova integra o Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais do Baixo Mondego-Bairrada. Deste modo, as freguesias mais populosas encontram-se servidas através da ligação ao sistema, colmatando eventuais falhas na adução que, em épocas de maior pressão sobre o recurso, afectavam o concelho. Desta forma é possível afirmar-se que com a excepção dos lugares mais isolados, a totalidade do concelho tem abastecimento de água. A rede de abastecimento de água é efectuada à população através de águas subterrâneas, poços e furos e águas superficiais, captações em albufeiras de barragens (Mapa 6). A maioria dos aglomerados populacionais das freguesias do município está totalmente abastecida com água ao domicílio (cerca de 80%), excepto a freguesia de Carvalho, onde a maioria da população ainda é abastecida por fontanários públicos.



No que respeita às origens dos sistemas de abastecimento de água à população e as freguesias que servem, podem mencionar-se as seguintes:

- § **Sistema com origem no rio Mondego junto ao Retiro do Caçador** – Sistema que abastece parte do município de Penacova e que consistem em quatro grupos de captações subterrâneas, situadas numa zona próxima do reservatório do retiro dos caçadores, entre Penacova e Carvoeiro. No município de Penacova este sistema abastece os aglomerados populacionais das freguesias de Figueira de Lorvão, Lorvão e Penacova;
- § **Sistema com origem nos aluviões da Barragem da Raiva** – Neste sistema as captações encontram-se localizadas nos aluviões do Mondego a jusante da Barragem da Raiva e a água é captada através da elevação para dois reservatórios através de duas condutas elevatórias distintas que se encontram na margem esquerda e na margem direita do rio Mondego. Este sistema abastece as povoações pertencentes às freguesias de Oliveira do Mondego, Penacova e Carvalho;
- § **Sistema com origem em captação do rio Alva** – Sistema que capta e trata as suas águas numa ETA localizada junto à margem do rio. A água é elevada para um reservatório que por gravidade abastece o município de Penacova e nomeadamente todas as povoações da freguesia de Friúmes;
- § **Sistema com origem na albufeira da Barragem da Agueira** – Sistema que tem duas tomadas de água, uma pertencente à CMP e outra pertencente à EDP. Junto às duas tomadas existem estações de tratamento com filtros de areia a jusante. É um sistema bastante extenso e com vários reservatórios e estações elevatórias.

Interessa referir também que os principais problemas detectados no abastecimento de água no município de Penacova se prendem essencialmente com a necessidade de I) adoptar medidas de prevenção das captações de água no sentido de melhorar a sua qualidade; II) rever o tratamento de água do sistema que tem como origem as captações no Rio Mondego junto ao retiro do caçador e da barragem da Agueira, bem como as principais adutoras do sistema; III) fazer monitorização através de análises às águas captadas de modo a poder fazer-se um tratamento adequado de forma a garantir a qualidade da água na sua distribuição à população, de forma a minimizar o risco de contaminação dos solos e águas superficiais, que por infiltração atingem aquíferos.



4.4 Rede de saneamento

No que respeita à rede de saneamento do município de Penacova, esta é efectuada através de sistemas de drenagem e estações de tratamento de águas residuais. Apesar da rede de saneamento ter sido no passado bastante deficiente com apenas 13% da população residente em aglomerados a ser servida com redes de drenagem e tratamento de águas residuais, contrastando com os restantes 87% da população que não era servida por redes públicas de drenagem e tratamento, tem havido um esforço por parte da CMP e das Águas do Mondego para mudar esta situação entraram recentemente em funcionamento a ETAR de Penacova e a ETAR de Lorvão. Para além da inauguração das acima mencionadas, o município de Penacova conta ainda com mais 11 ETAR's, como é o caso das referentes a São Pedro de Alva, da Parada, de Gondelim, de Miro, do Telhado, do Agrelo, da Sernelha, da Aveleira, de São Mamede, de Roxo e de Caneiro.

4.5 Rede eléctrica

A Rede eléctrica no município de Penacova está a cargo tanto da EDP Distribuição – Energia S.A., para as linhas de média e alta tensão, como também da REN no que respeita às linhas de muito alta tensão (Mapa 7). A rede eléctrica referente às linhas de média e alta tensão é densa e distribui-se de forma uniforme ao longo do município, embora os ramais de média tensão sejam de maior número. No que respeita às linhas da REN de muito alta tensão, estas encontram-se localizadas no lado mais oriental do município, atravessando as freguesias de São Paio de Mondego, São Pedro de Alva, Paradela, Travanca do Mondego, Oliveira do Mondego e Friúmes. É possível concluir que existe uma cobertura adequada do município ao nível das infra-estruturas eléctricas, com tendência para uma progressiva melhoria da qualidade do serviço, em virtude dos investimentos previstos para o concelho.

4.6 Rede de telecomunicações

Quanto à rede de telecomunicações, pode-se considerar que a maioria do território se apresenta coberta pela rede de serviço telefónico fixo. As redes de distribuição telefónica do município são efectuadas na maioria dos casos por cabos subterrâneos, no entanto, nas áreas rurais ainda predomina a distribuição através da rede aérea. No que diz respeito à cobertura do serviço telefónico móvel, não existem elementos sobre essa matéria.



4.7 Rede de gás

No município de Penacova não existe rede de distribuição de gás canalizado, sendo a população do concelho abastecida principalmente por botijas de gás. Apenas se regista a existência de um depósito de gás na freguesia de Penacova. A localização dos pontos de venda de botijas de gás (mais de 20 garrafas em armazém) encontra-se no Mapa 8, existindo no concelho 7 locais.

4.8 Rede de distribuição de combustíveis

Existem no concelho 4 bombas de combustível e 1 estação de serviço, localizadas nas freguesias de Penacova, Figueira de Lrvão, São Pedro de Alva, Sazes de Lrvão e Lrvão respectivamente (Mapa 8). Estas constituem quer meios de apoio ao combate de sinistros, quer locais que poderão gerar ou agravar situações de emergência. De referir que por um lado a proximidade de alguns núcleos populacionais às bombas de combustível é elevada, estando mesmo nos casos do aglomerados de Gavinhos da freguesia de Figueira de Lrvão e em Espinheira da freguesia de Sazes de Lrvão, inserida dentro do mesmos, o que representa um risco elevado para as populações. Por outro lado e no caso da freguesia de São Pedro de Alva, a bomba de combustível que serve esta unidade territorial, encontra-se algo afastada de alguns aglomerados populacionais como é o caso de Vale da Vinheira, Arroteia, Ribeira e Silveirinho o que pode constituir-se como uma condicionante à celeridade de resposta às situações de emergência.

4.9 Aeroportos e aeródromos

Relativamente aos aeroportos e aeródromos, não existe nenhuma infra-estrutura aeroportuária no município de Penacova. No entanto, e em situações de emergência e catástrofe, o aeródromo municipal de Coimbra, bem como o aeródromo da Lousã, poderão constituir-se como infra-estruturas de apoio que devem ser tidas em consideração em caso de emergência.



4.10 Património arquitectónico e arqueológico

No município de Penacova encontram-se inventariados inúmeros imóveis de interesse arquitectónico e histórico, bem como património arqueológico de diversos períodos da história (Mapa 9). O património arquitectónico e histórico é constituído na sua grande parte por capelas (São João, Santo António, Nossa Senhora do Monte Alto, Nossa Senhora da Moita, Santo António de Cântaro) por mosteiros, por lagares e igrejas. Dada a antiguidade deste tipo de infra-estruturas que são datadas na sua maioria do século XVI e XVIII, após a ocorrência de um evento que perigues a integridade estrutural de bens arquitectónicos e arqueológicos deverão proceder-se a acções de estabilização e recuperação envolvendo as entidades previstas no PMEPCP.

4.11 Serviços de saúde

No que diz respeito a serviços públicos localizados no município de Penacova, salienta-se um Centro de Saúde de Penacova (Mapa 14), na sede de concelho, contando com 4 extensões do centro de saúde nas freguesias de Figueira de Lrvão, Friúmes, Lrvão e São Pedro de Alva. Estes serviços são ainda complementados por farmácias que se distribuem por 5 freguesias do município, localizando-se na freguesia de Penacova 2 unidades, e uma farmácia nas freguesias de Figueira de Lrvão, Lrvão e São Pedro de Alva. No município de Penacova, não se localizam infra-estruturas hospitalares. O hospital de referência para o concelho é o Hospital da Universidade de Coimbra e, em caso de incapacidade de resposta deste, poderá ser apoiado pelo Centro Hospitalar de Coimbra (CHC), que integra três estabelecimentos hospitalares: o Hospital Geral (também conhecido por Hospital dos Covões), o Hospital Pediátrico e a Maternidade de Bissaya Barreto.

4.12 Instalações escolares e desportivas

No que respeita a escolas e estabelecimentos de ensino, pode referir-se que o município de Penacova encontra-se equipado com uma vasta rede de escolas de ensino básico (Mapa 10). O Concelho dispõe de 14 estabelecimentos deste tipo com a freguesia de Lrvão a ser a mais bem equipada com cerca de 5 unidades, Penacova a dispor de 3 unidades e as freguesias de Sazes de Lrvão, Figueira de Lrvão, Friúmes, Carvalho, São Pedro de Alva e Travanca do Mondego a contarem cada um com uma escola do ensino básico.



O município é igualmente bem equipado no que respeita a jardins-de-infância que seguem no que respeita ao número de unidades distribuídas pelas freguesias do concelho, a mesma lógica das escolas do ensino básico, sendo que Lorvão é a mais bem equipada com 4 jardins-de-infância, seguido de Penacova com duas unidades e as restantes freguesias como é o caso de Sazes de Lorvão, Figueira de Lorvão, Friúmes, Carvalho, São Pedro de Alva e Travanca do Mondego a registarem uma unidade por freguesia. Em termos de ensino secundário, Penacova regista a existência de duas unidades localizadas na freguesia de Penacova. Deste modo, o município é equipado com todos os níveis de ensino, excluindo o superior.

De salientar ainda que no município de Penacova, os estabelecimentos de ensino serviram já por duas vezes como cenário para a prática de simulacros e exercícios de emergência, nomeadamente na evacuação destes edifícios, realizados pelo Corpo de Bombeiros Voluntários de Penacova, nomeadamente, um exercício a 15 de Fevereiro de 2006 e outro no dia 8 de Julho de 2008.

No que respeita às instalações desportivas (Mapa 11) estas distribuem-se pelo concelho, sendo constituídas por polidesportivos, campos de futebol, gimnodesportivos e piscinas.

4.13 Infra-estruturas hoteleiras e de lazer

As infra-estruturas hoteleiras existentes no concelho de Penacova compreendem um hotel, 3 pensões residenciais, 2 parques de campismo e uma casa de turismo rural. Todas estas infra-estruturas encontram-se identificadas no Mapa 12, que compreende igualmente as praias do concelho, as quais se distribuem ao longo do Rio Alva e Rio Mondego.

4.14 Zonas industriais

Relativamente às zonas industriais, no concelho de Penacova localizam-se em duas freguesias do concelho dois pólos industriais, nomeadamente, em Sazes de Lorvão e em Travanca do Mondego, não existindo no entanto informação no que respeita à sua tipologia (Mapa 13). No que se refere a outro tipo de indústrias, tais como edifícios industriais, armazéns e estaleiros industriais, estes encontram-se distribuídos por todas as freguesias do município à excepção das freguesias de Carvalho e Paradela.



4.15 Instalações dos agentes de protecção civil

As infra-estruturas dos agentes de protecção e das entidades e organismos de apoio são de grande importância em termos de resposta de emergência. Em caso de ocorrência de acidente grave ou catástrofe deverá proceder-se à análise dos danos sofridos pelas mesmas de modo a determinar-se até que ponto os meios operacionais disponíveis no concelho foram afectados. As infra-estruturas dos agentes de protecção civil e das entidades e organismos de apoio, com actuação no concelho, apresentam-se indicadas geograficamente no Mapa 14, nomeadamente:

§ AGENTES DE PROTECÇÃO CIVIL:

- o Corpo de Bombeiros Voluntários de Penacova;
- o GNR - Posto Territorial de Penacova;
- o Centro de Saúde de Penacova;
- o Sapadores florestais (CAULE - Associação Florestal da Beira Serra e PENSAR - Associação de Desenvolvimento Integrado de Penacova).

§ ORGANISMOS E ENTIDADES DE APOIO:

- o Santa Casa da Misericórdia de Penacova;
- o Representação local do Centro Distrital de Coimbra do Instituto da Segurança Social, IP;
- o ADESA - Associação de Desenvolvimento Regional da Serra do Açor;
- o Agrupamento Vertical de Escolas de Penacova;
- o Agrupamento de Escolas de S. Pedro d'Alva;
- o Agrupamento de escuteiros de Penacova (1079);
- o Agrupamento de escuteiros de Figueira de Lorvão (1316);
- o PENSAR - Associação de Desenvolvimento Integrado de Penacova;
- o Fundação Mário da Cunha Brito;
- o APPACDM;



- o Centro de Acolhimento de Penacova;
- o Centro de bem-estar social da freguesia de Figueira de Lorvão;
- o Centro paroquial e bem-estar social de Travanca do Mondego;
- o Centro social e paroquial de Lorvão;
- o Grupo de solidariedade social, desportivo, cultural e recreativo de Miro.

5. CARACTERIZAÇÃO DO RISCO

5.1 Análise de risco

O risco é entendido, frequentemente, como uma expressão directa da probabilidade de ocorrência de determinado fenómeno natural ou de origem humana. No entanto, esta noção revela-se limitada, uma vez que não incorpora qualquer informação relativa à diferenciação espacial dos locais mais susceptíveis a determinado fenómeno, ou dos estragos que poderão resultar da sua ocorrência. Neste sentido, para efeitos da análise de riscos, recorreu-se neste Plano à terminologia de risco da *Society for Risk Analysis*, a qual define o risco como "o potencial para a ocorrência de consequências indesejadas e adversas para a vida humana, a saúde ou o ambiente [...] e é baseado no valor esperado da probabilidade de ocorrência do evento, multiplicada pela consequência do mesmo". De modo a materializar este conceito, a metodologia utilizada na análise dos riscos baseou-se em Crichton (1999), o qual define o risco como a combinação entre a probabilidade, susceptibilidade (os quais formam a perigosidade), vulnerabilidade e valor do bem afectado (que formam o dano potencial). A Figura 18 resume de forma esquemática a metodologia que foi seguida na análise dos vários riscos de origem natural e de origem humana que poderão ocorrer na área do concelho de Penacova.

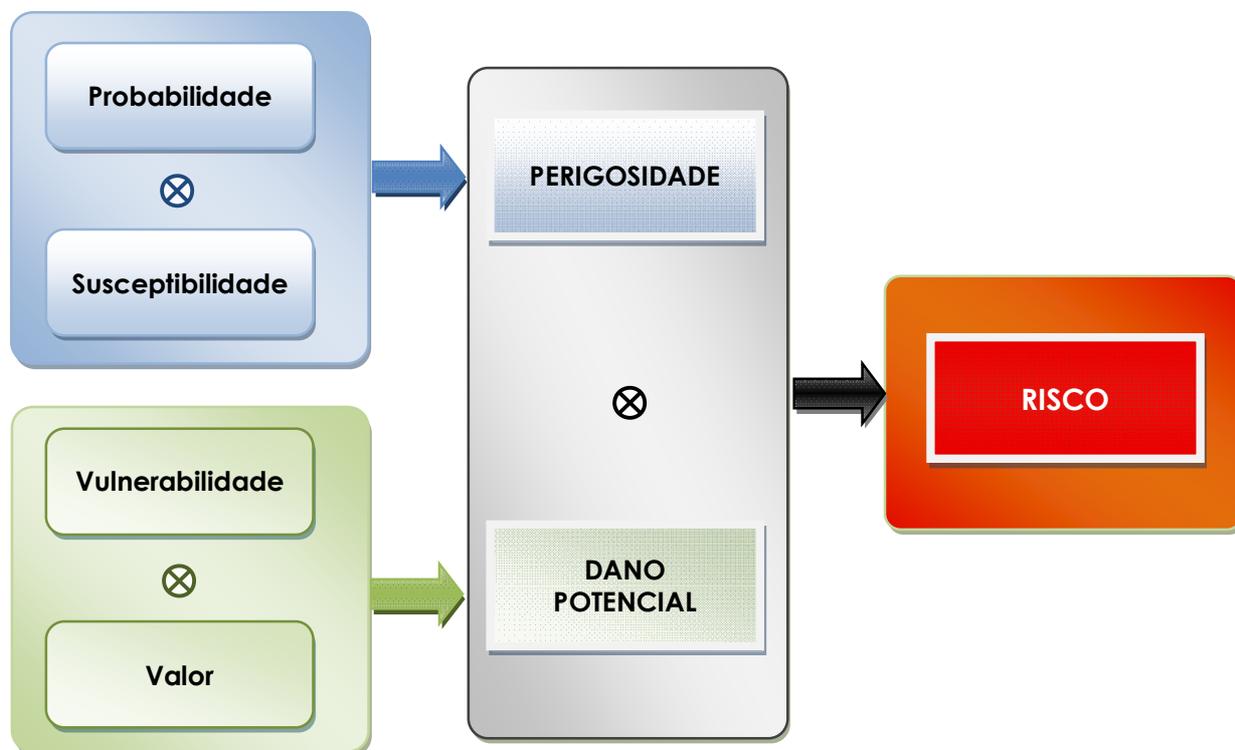


Figura 18. Metodologia utilizada na análise dos riscos de origem natural e de origem humana



As componentes que integram a análise do risco pretendem dar resposta aos seguintes aspectos:

- § **Probabilidade** – Distinguir a frequência esperada do risco em estudo e cenário considerado (por exemplo, o que se pretende não é determinar a frequência com que ocorre um sismo na área em estudo mas sim a frequência com que ocorre um sismo cuja intensidade justifique a activação do PMEPCP).
- § **Susceptibilidade** – Diferenciar espacialmente as zonas da área em estudo que poderão intensificar os efeitos negativos do evento.
- § **Vulnerabilidade** – Determinar e diferenciar o estrago potencial em infra-estruturas (potencial estrago material e de vítimas).
- § **Valor** – Quantificar o valor de reposição das infra-estruturas presentes na área em estudo e o número de pessoas associadas às mesmas.

Uma vez que a análise de risco com base na definição de Crichton (1999) integra já o potencial para gerar vítimas, bem como as perdas económicas resultantes de uma dada ocorrência, deixa de fazer sentido tratar esta matéria de forma separada, como indicado pela Resolução n.º 25/2008, de 18 de Julho. De facto, entende-se que o risco deverá reflectir já estes aspectos, sendo que a abordagem seguida em nada prejudica o estudo da susceptibilidade e dano, uma vez que estas componentes são analisados e descritas em profundidade em todos os riscos considerados no PMEPCP.

Ao proceder à análise de todos os riscos que poderão ocorrer na área do concelho segundo a metodologia indicada na Figura 18 introduz-se, por um lado, um elevado nível de **objectividade** no estudo e, por outro, garante-se que todos os riscos em análise são directamente **comparáveis entre si**, isto é, possibilita-se uma correcta hierarquização dos vários riscos. Por outro lado, a metodologia seguida permite igualmente comprar as várias componentes que integram os diferentes riscos, o que constitui uma útil ferramenta para a definição das estratégias de mitigação a serem implementadas no concelho. Assim, poderá procede-se, por exemplo, à hierarquização da frequência dos diferentes eventos que poderão originar acidentes graves ou catástrofes, dos locais onde poderão surgir maiores danos, dos locais que se encontram susceptíveis a um maior número de riscos, etc.

Importa realçar, contudo, que nem todos os riscos são cartografáveis. De facto, riscos como ondas de calor ou de frio não se enquadram na metodologia seguida, uma vez que afectam igualmente toda a área do concelho. Nestes casos importa sim ter caracterizado os locais que deverão ser alvo de atenção, isto é, os locais onde se encontra a população mais sensível, como idosos, acamados ou crianças. Para estes casos específicos, embora não tenha sido gerada cartografia de risco, procedeu-se a uma análise descritiva seguindo os mesmos princípios, ou seja, decompondo a análise do risco em probabilidade, susceptibilidade, vulnerabilidade e valor.



Cada componente do risco foi repartida em 5 classes, sendo que para a probabilidade estas correspondem a diferentes períodos de retorno dos diferentes tipos de evento em estudo. As classes de período de retorno consideradas na análise de riscos encontram-se indicadas na Tabela 9. Chama-se a atenção para o facto dos períodos de retorno terem por base cenários que justifiquem a activação do PMEPCP e não apenas a ocorrência de determinado evento (por exemplo, importa identificar a frequência esperada de acidentes viários que originem um elevado número de vítimas e não a frequência com que ocorre no município um acidente viário). De modo a clarificar esta questão, encontram-se identificados no Ponto 6 os cenários que estiveram na base na análise de riscos efectuada.

Tabela 9. Classes de período de retorno consideradas na análise de risco

CLASSE DE PROBABILIDADE	PROBABILIDADE ANUAL	PERÍODO DE RETORNO (ANOS)
MUITO ALTA	≥ 0.1	≤ 10
ALTA	0.04 - 0.1	10 – 25
MÉDIA	0.02 - 0.04	25 - 50
BAIXA	0.005 a 0.02	50 – 200
MUITO BAIXA	< 0.005	> 200

No que respeita à susceptibilidade do território aos vários tipos de evento em estudo, a definição das 5 classes foi estabelecida tendo em conta os modelos específicos adoptados para caracterizar cada um dos mesmos. De facto, diferentes tipos de eventos, como a ocorrência de sismos ou de inundações, têm por base diferentes condicionantes que poderão potenciar os seus efeitos (tipos de solos, litologia e declives no primeiro e orografia e capacidade de drenagem no segundo), pelo que as classes a definir terão de se ajustar às realidades descritas pelos modelos utilizados para a espacialização da susceptibilidade.

A quantificação da vulnerabilidade e dano foram efectuadas de forma integrada, pelo que apenas a sua combinação foi distribuída em cinco classes. Isto fica a dever-se ao facto do valor dos elementos em risco (os elementos em risco considerados são os habitantes do concelho e as infra-estruturas do mesmo) vir em valores absolutos (vítimas e euros), o mesmo acontecendo com o valor da vulnerabilidade (valores compreendidos entre 0 e 1). Para os riscos não cartografáveis recorreu-se à matriz de dano indicada na Tabela 10, a qual mostra não só as classes de dano material e humano consideradas, como também o peso relativo dado às mesmas (deu-se maior peso ao número de vítimas em oposição aos danos materiais).



A estimativa de dano gerada aquando da produção de cartografia de risco (riscos cartografáveis) teve por base a mesma distribuição entre classes de dano material e dano humano indicadas na Tabela 10, tendo sido os valores das classes ajustados ao nível do pixel (em vez de considerar um valor total para a área do concelho como realizado para os riscos não cartografáveis).

Tabela 10. Matriz de dano de referência para a análise de risco

			CLASSES DE VÍTIMAS-PADRÃO ¹				
			MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
			0	1-5	6-20	21-50	> 50
CLASSE DE DANOS MATERIAIS	MUITO BAIXA	0 a 1 000 €	muito baixa	baixa	moderada	alta	muito alta
	BAIXA	1 001 a 50 000 €	muito baixa	baixa	moderada	alta	muito alta
	MÉDIA	50 001 a 200 000 €	baixa	baixa	moderada	alta	muito alta
	ALTA	200 001 a 1 000 000 €	baixa	moderada	alta	muito alta	muito alta
	MUITO ALTA	> 1 000 000 €	moderada	alta	muito alta	muito alta	muito alta

A análise de riscos recorreu a informação cartográfica e alfanumérica de natureza diversa, tendo-se sempre procurado utilizar a informação mais recente e completa possível. Os modelos utilizados e a informação base tida em conta na análise dos vários tipos de riscos considerados, encontram-se descritos em pormenor nos pontos que se seguem, os quais analisam ainda de forma aprofundada as várias componentes que formam o risco.

¹ Valor ponderado considerando os pesos relativos para feridos graves e ligeiros considerados na fórmula de cálculo do indicador de gravidade da Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (IG = 1 x Número de Mortos + 0.1 x Feridos Graves + 0.03 x Feridos Ligeiros).



RISCOS DO CONCELHO DE PENACOVA

RISCOS DE ORIGEM NATURAL

Produção de cartografia de risco

- § Terramotos
- § Inundações e cheias
- § Deslizamento de terras
- § Nevões
- § Incêndios florestais

Análise alfanumérica

- § Ventos fortes, tornados e ciclones violentos
- § Secas
- § Ondas de calor
- § Vagas de frio

RISCOS DE ORIGEM HUMANA

Produção de cartografia de risco

- § Acidentes industriais

Análise alfanumérica

- § Incêndios urbanos
- § Colapso/estrago avultado em edifícios
- § Acidentes em infra-estruturas hidráulicas
- § Acidentes viários e/ou aéreos
- § Transporte de mercadorias perigosas
- § Concentrações humanas
- § Terrorismo
- § Contaminação da rede pública de abastecimento de água

Figura 19. Riscos de origem natural e humana analisados no âmbito do PMEPCP



ANÁLISE DE RISCOS DE ORIGEM NATURAL

Os riscos de origem natural são todos os fenómenos susceptíveis de dar origem a acidentes graves ou catástrofes, sobre os quais o homem tem pouca ou nenhuma influência. Embora alguns eventos, como cheias e inundações, dependam fortemente de fenómenos naturais (clima e orografia, por exemplo), o facto é que poderão encontrar-se igualmente associados, de forma mais ou menos indirecta, à actividade humana (ex.: impermeabilização dos solos resultante de edificações e infra-estruturas viárias). No entanto, uma vez que dependem de forma fundamental de eventos naturais, considera-se que deverão ser separados de outro tipos de fenómenos que compreendem necessariamente a actividade humana. Os riscos de origem natural analisados no PMEPCP são:

- § Terramotos;
- § Inundações e cheias;
- § Deslizamento de terras;
- § Ventos fortes, tornados e ciclones violentos;
- § Secas;
- § Ondas de calor;
- § Vagas de frio;
- § Incêndios florestais.

Nos Pontos seguintes procede-se a uma análise aprofundada de cada um dos riscos de origem natural supramencionados, seguindo-se os procedimentos genéricos indicados no Ponto 5.1, isto é, integrando as componentes probabilidade, susceptibilidade, vulnerabilidade e valor. Desta forma, garante-se uma análise rigorosa e objectiva e a possibilidade de se compararem directamente as componentes dos diferentes riscos. Esta abordagem permite disponibilizar uma grande quantidade de informação que poderá ser útil quer ao nível da definição de estratégias de mitigação dos riscos, quer ao nível da tomada de decisão em caso de emergência.



5.1.1 Terramotos

DEFINIÇÃO

Entende-se por sismo a libertação súbita de energia acumulada na crosta terrestre, especialmente em zonas de falhas tectónicas, que se manifesta através da propagação de ondas sísmicas, provocando movimentos vibratórios no solo que poderão causar danos avultados em edifícios e infra-estruturas. As escalas sísmicas mais amplamente usadas são a escala de Richter e a escala de Mercalli. A primeira mede a magnitude através de instrumentos próprios, usando uma escala logarítmica que em termos práticos se considera² que varia de 0 (exclusivo) a 9. A segunda é mais subjectiva e mede a intensidade sísmica, isto é, os efeitos produzidos pelos terramotos em infra-estruturas e edifícios, variando a sua escala de 1 a 12. A correspondência entre estas escalas e os efeitos que provocam na superfície encontra-se indicada na Tabela 11 e na Tabela 12.

As ondas sísmicas classificam-se em dois tipos principais: as ondas que se geram nos focos sísmicos e que se propagam no interior do globo, designadas ondas interiores, volumétricas ou profundas, e as que são geradas com a chegada das ondas interiores à superfície terrestre, designadas por ondas superficiais. Nas ondas superficiais distinguem-se dois tipos: Ondas de Love ou ondas L, que são ondas de torção, altamente destrutivas, em que o movimento das partículas é horizontal e em ângulo recto (perpendicular) à direcção de propagação da onda; e Ondas de Rayleigh ou ondas R, que são ondas circulares e onde o movimento das partículas se efectua num plano vertical ao da direcção de propagação da onda.

Tabela 11. Correspondência entre as diferentes magnitudes previstas na escala de Richter e os seus efeitos à superfície

MAGNITUDE	CONSEQUÊNCIAS
Inferior a 2 (micro)	Detectado só por instrumentos científicos.
De 2 a 2,9 (muito fraco)	Sentido por algumas pessoas e animais.
De 3 a 3,9 (fraco)	Sentido por muitas pessoas mas raramente causa danos.
De 4 a 4,9 (ligeiro)	Sentido por todas as pessoas, objectos no interior das habitações movem-se, ouvem-se alguns ruídos associados. São raros os danos significativos.

² De facto a escala de Richter não se encontra limitada podendo apresentar valores negativos ou superiores a 9 como foi o caso do sismo que atingiu o Chile em 1960 (maior sismo do século XX), onde se registou uma magnitude de 9,5 na escala de Richter.



MAGNITUDE	CONSEQUÊNCIAS
De 5 a 5,9 (moderado)	Podem destruir habitações cuja construção seja de pior qualidade. Edifícios construídos de maior qualidade poderão apresentar estragos ligeiros.
De 6 a 6,9 (forte)	Podem causar danos avultados numa extensão até 150 km.
De 7 a 8,9 (muito forte)	Podem provocar danos avultados em grandes extensões.
Superior a 9 (destrutivo)	Destruição total.

Fonte: Earthquake Hazards Program (USGS, 2008)

Tabela 12. Correspondência entre as diferentes intensidades previstas na escala de Mercalli e os seus efeitos à superfície

INTENSIDADE	CONSEQUÊNCIAS
I. Imperceptível	Não é sentido pelo homem, sendo apenas registado por aparelhos de precisão, ou sismógrafos.
II. Muito fraco	Sentido por um pequeno número de pessoas em repouso, em especial pelas que se encontram em andares altos de edifícios.
III. Fraco	Sentido no interior das habitações, em especial nos andares mais elevados. Os objectos suspensos baloiçam. A vibração sentida assemelha-se à provocada pela passagem de veículos ligeiros. A sua duração pode ser estimada, mas não pode ser reconhecido como sismo.
IV. Moderado	Os objectos suspensos baloiçam. A vibração é comparável às vibrações provocadas pela deslocação de um veículo pesado. Carros estacionados balançam. A vibração é notada nas portas e janelas e nas loiças dentro dos armários. Na parte superior deste patamar de intensidade, as paredes e estruturas em madeira rangem.
V. Forte	Sentido no exterior das habitações, sendo possível avaliar a direcção do movimento. A maior parte das pessoas sente as vibrações, incluindo as que se encontram a dormir, acordando. Os líquidos oscilam dentro dos recipientes, podendo alguns extravasar. Pequenos objectos em equilíbrio instável deslocam-se ou são derrubados. As portas oscilam, os estores e os quadros movem-se. Pêndulos dos relógios param ou alteram o seu estado de oscilação.
VI. Bastante forte	Todos sentem o sismo. Esta intensidade provoca pânico nas populações. As loiças e vidros das janelas partem-se, sendo que o conteúdo das prateleiras cai, bem como os quadros. As mobílias movem-se ou tombam. As árvores e arbustos são visivelmente agitados. São causados leves danos nas habitações.



INTENSIDADE	CONSEQUÊNCIAS
VII. Muito forte	As pessoas têm dificuldade em permanecer em pé. Objectos pendurados tremem. As mobílias partem. As chaminés com estruturas mais fracas podem partir pelo terço superior. Assiste-se à queda de reboco, à libertação de tijolos, pedras, telhas, parapeitos soltos e ornamentos arquitectónicos. Há estragos limitados em edifícios de boa construção, mas importantes e generalizados nas construções mais fracas. Facilmente perceptível pelos condutores de automóveis. Desencadeia pânico geral nas populações.
VIII. Ruinoso	Alteração na condução dos automóveis. Torção e queda de chaminés, monumentos, torres e reservatórios elevados. Danos acentuados em construções sólidas, sendo que os edifícios de muito boa construção sofrem alguns danos. Fracturas no chão húmido e nas vertentes escarpadas.
IX. Desastroso	Pânico generalizado. Desmoronamento de alguns edifícios e danos gerais nas fundações. As estruturas são fortemente abanadas, havendo danos consideráveis em construções muito sólidas. Fracturas significativas no solo.
X. Destruidor	Abertura de fendas no solo. Cortes nas canalizações, torções nas redes de caminho de ferro, empolamento e fissuração das estradas. Danos avultados em pontes, diques, barragens e aterros. Grandes desmoronamentos de terrenos.
XI. Catastrófico	Destruição de praticamente todos os edifícios, mesmo os estruturalmente mais sólidos. Queda de pontes, diques e barragens. Destruição da rede de canalização e das vias de comunicação. Formação de grandes fendas no terreno, acompanhadas de desligamento. Há grandes movimentos de massa.
XII. Danos quase totais	Deslocação de grandes massas rochosas. Modificação da topografia. Movimentação de objectos pelo ar. Este grau nunca foi presenciado no período histórico.

Fonte: Prevenção e Protecção (ANPC, 2009)

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE TERRAMOTOS

Na Tabela 13 e na Figura 3 (página 12) identificam-se os epicentros dos sismos ocorridos na proximidade do concelho de Penacova, podendo-se constatar que na região onde se localiza o concelho, os epicentros registados apresentam magnitudes entre 1,9 e 4,4. Para determinar o período de retorno deste risco na área do concelho de Penacova, foram utilizados os dados relativos às curvas de probabilidade deste fenómeno (Oliveira, 1977), tendo por base um cenário de sismo de intensidade oito. O valor encontrado indica um **período de retorno superior a 200 anos** que, de acordo com a Tabela 9, corresponde a **uma classe de probabilidade muito baixa**.



Tabela 13. Epicentros de sismos históricos e instrumentais no concelho de Penacova e na sua vizinhança

ANO	DIA E MÊS	MAGNITUDE	LOCALIZAÇÃO DO EPICENTRO
1853	9 de Junho	3,7	No concelho de Coimbra, a 5 km do limite do concelho de Penacova
1918	23 de Outubro	3,0	No concelho de Coimbra, a 5 km do limite do concelho de Penacova
1923	26 de Maio	4,4	No concelho de Coimbra, a 1 km do limite do concelho de Penacova
1925	6 de Julho	4,1	No concelho de Coimbra, a 1 km do limite do concelho de Penacova
1927	28 de Setembro	3,0	No concelho de Coimbra, a 1 km do limite do concelho de Penacova
1943	16 de Fevereiro	3,0	No concelho de Cantanhede, a 18 km do limite do concelho de Penacova
1949	19 de Dezembro	3,6	No concelho de Coimbra, a 13 km do limite do concelho de Penacova
1953	14 de Setembro	3,4	No concelho de Mealhada, a 9 km do limite do concelho de Penacova
1969	21 de Outubro	4,4	No concelho de Mortágua, a 6 km do limite do concelho de Penacova
1975	25 de Junho	4,4	No concelho de Coimbra, a 5 km do limite do concelho de Penacova
1978	15 de Abril	1,9	No concelho de Anadia, a 9 km do limite do concelho de Penacova
1979	12 de Novembro	2,2	No concelho de Águeda, a 17 km do limite do concelho de Penacova
1982	5 de Agosto	3,6	No concelho de Coimbra, a 6 km do limite do concelho de Penacova

Fonte: Martins e Mendes Victor, 2001



SUSCEPTIBILIDADE A TERRAMOTOS

Apesar de no concelho de Penacova não existirem registos históricos de epicentros, como existem três falhas sísmicas no concelho (duas activas e uma provável) e vários epicentros nos concelhos envolventes, considera-se que o concelho de Penacova se localiza numa zona de relativa actividade sísmica. É portanto possível ocorrerem sismos com intensidade suficiente para gerar estragos e vítimas na área do concelho. De qualquer forma, o risco de ocorrência de terramotos deve ser um elemento a ter presente pelos agentes de protecção civil do concelho de modo a prevenir, na medida do possível, os seus potenciais efeitos. Não existe actualmente muita informação que permita definir com rigor as zonas de maior susceptibilidade no concelho de Penacova. Deste modo, foram efectuados estudos com base em dois níveis de informação, os quais permitiram diferenciar espacialmente as zonas do concelho que poderão intensificar os efeitos dos sismos. Os níveis de informação utilizados e respectivas componentes foram:

1. Deslizamento de terras

- 1.1. Litologia
- 1.2. Solos
- 1.3. Declives
- 1.4. Concentração de escoamento
- 1.5. Ocupação do solo

2. Liquefacção dos solos

- 2.1. Saturação do solo
- 2.2. Tipo de solos

No que se refere à classificação do município relativamente ao **deslizamento de terras**, foi efectuado um estudo criterioso dos principais factores que influenciam o fenómeno e, dentro destes, identificadas as características que poderão intensificar os efeitos negativos do mesmo. Destas, pode-se destacar a dureza e resistência dos diferentes tipos de rocha e de solo existentes no concelho, a capacidade de retenção de água dos solos e sua acumulação, o declive, o papel estabilizador de diferentes tipos de vegetação e concentração de escoamento. Esta última foi calculada com o auxílio do modelo digital do terreno através da modelação do escoamento superficial e consequente identificação de zonas de maior acumulação de águas.



De acordo com as referidas características, foi efectuada uma reclassificação e recodificação em cinco classes, de cada uma das componentes do deslizamento de terras. Obtidas as cinco componentes em formato *raster* devidamente recodificadas (de 1 a 5), cada uma foi ponderada tendo em conta o seu contributo para o processo em análise, tendo-se-lhe atribuído um peso relativo, e combinada a informação para a obtenção de um só ficheiro que foi novamente reclassificado em cinco classes, de acordo com intervalos de valores predefinidos para a carta de deslizamento de terras.

Relativamente à **liquefacção dos solos**, esta encontra-se relacionada com a textura dos solos e o seu grau de saturação. Por este motivo, a forma mais expedita de avaliação das zonas de maior susceptibilidade passa pela conjugação da informação relativa, por um lado, à concentração de escoamento e, por outro, aos vários tipos de solo e litologia próximos de grandes massas de água.

De acordo com a metodologia referida, foi produzida cartografia, que se encontra em ponto próprio no PMEPCP (Ponto 7). De acordo com o Mapa 10 (116A, 16B e 16C), pode constatar-se que a **classe de susceptibilidade predominante é a classe baixa, representando cerca de 43% da área do município**, sendo que a área relativa à classe de susceptibilidade alta abrange cerca de 40% da área do município, encontrando-se distribuída homogeneamente por toda a área do município. De salientar que embora a área abrangida pelas classes de alta e muito alta susceptibilidade seja muito pequena, afecta em parte, zonas urbanas e consequentemente as suas infra-estruturas. Na sua totalidade, estas duas classes representam cerca de 6% da área do concelho, dos quais somente um valor residual pertence à classe 5 de muito alta susceptibilidade. A classe de susceptibilidade muito baixa encontra-se situada na sua maioria nas superfícies de água e representa cerca de 11% da área do município.

No Ponto 5.2 identificam as infra-estruturas que se localizam em áreas com susceptibilidade média, alta e muito alta a terremotos e que, por esse motivo, são mais vulneráveis à ocorrência deste fenómeno. De salientar que as instalações dos agentes de protecção civil, entidades de apoio e infra-estruturas escolares não se encontram em locais de susceptibilidade alta ou muito alta.

Refira-se ainda a importância da consulta relativa à cartografia associada a edifícios degradados presente no Ponto 6, a qual poderá dar informação relevante no que se refere às dificuldades de progressão das forças de emergência nos vários aglomerados populacionais do concelho em caso de ocorrência de um sismo de grandes dimensões (Mapas 25 a 38).



DANOS POTENCIAIS DE TERRAMOTOS

Os terramotos são fenómenos que, embora raros, têm um elevado potencial para provocar danos avultados em extensas áreas do território. Dos vários danos que poderão estar associados à ocorrência de terramotos destacam-se:

- § Mortos e feridos
- § Danos em edifícios
- § Danos na rede viária
- § Danos em postes de electricidade
- § Queda de árvores
- § Danos em antenas de telecomunicações
- § Danos em postes de sinalização
- § Danos em painéis publicitários

No que se refere à ocorrência de terramotos no município de Penacova, o cálculo do dano associado a este fenómeno foram consideradas duas componentes: a **componente material e a componente humana**. Relativamente à componente material recorreu-se, por um lado, à cartografia existente relativa a infra-estruturas (Mapa 15ª, 15B e 15C), às quais se atribuiu um valor monetário de reposição do bem. Por outro, recorreu-se aos dados da Base Geográfica de Referenciação da Informação de 2001 (BGRI) do INE para caracterizar as áreas de aglomerados populacionais, nomeadamente no que respeita ao número de habitações e suas características (o número de pisos, por exemplo), tendo o valor de reposição para o edificado sido estimado para cada um dos blocos previstos na BGRI.

No que se refere ao dano humano, este foi estimado recorrendo, uma vez mais, aos dados da BGRI, designadamente, ao número de pessoas por bloco de análise estatística. Neste caso em concreto, foram ainda consideradas as infra-estruturas relativas à rede viária, no que concerne ao número de vítimas-padrão em caso de ocorrência do fenómeno. A conjugação destes dois tipos de dano foi feita de acordo com uma matriz de recombinação de modo a obter as classes de dano final (os pesos relativos atribuídos às classes de dano material e humano segue a lógica indicada na Tabela 10). O cálculo do dano envolve a reclassificação dos diferentes níveis de informação num total de cinco classes, sendo a classe de maior dano a classe 5 e a que representa menor dano a de 1.



RISCO DE TERRAMOTOS

As componentes que constituem o risco de terramoto são a perigosidade e o dano. Para o cálculo da perigosidade foi combinada a susceptibilidade com a probabilidade de ocorrência do acontecimento/cenário em causa. O risco foi calculado através da combinação da perigosidade o dano esperado.

No Mapa 17 (17A, 17B e 17C), encontram-se representadas as classes de risco de terramotos do concelho de Penacova. Da observação do referido mapa podemos referir que cerca de **91% da área do município se encontra classificada como áreas de risco baixo**. A classe de risco média, apesar de representar uma cerca de 8% da área do município, encontra-se localizada nas proximidades ou mesmo em núcleos urbanos do concelho de Penacova, mais concretamente Gondelim, Casalinho, Casal de Sto. Amaro, Vila Nova, Soito, Penacova, Carvoeira, Lorvão, São Mamede, Aveleira, Paradela de Lorvão e Roxo. No que se refere às áreas classificadas na classe 4 de risco de terramotos (não existe classe 5), encontram-se situadas em zonas urbanas, das quais se destacam Boas Eiras e Rebordosa, sendo que parte das localidades acima referidas abrangidas pela classe de risco médio são áreas classificadas de alto risco, embora a área que as abrange seja menor.

Tendo em conta os vários elementos que compõem a análise do risco de terramoto, apresenta-se na Tabela 14 o resumo da análise de risco de ocorrência de terramotos no município de Penacova. Chama-se a atenção para o facto desta tabela resumo se centrar nas classes de maior importância ao nível da protecção civil, isto é, nas classes de susceptibilidade, dano e risco iguais ou superiores à classe média.

Tabela 14. Tipificação do risco de terramotos no concelho de Penacova

COMPONENTES DO RISCO	CLASSES				
	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
PROBABILIDADE	PR>200anos				
SUSCEPTIBILIDADE			40% da área do município	6% da área do município	<1% da área do município
DANO			2% da área do município	<1% da área do município	<1% da área do município
RISCO			8% da área do município	<1% da área do município	

PR – Período de retorno



5.1.2 Inundações e cheias

DEFINIÇÃO

As precipitações intensas são fenómenos meteorológicos extremos pouco frequentes e que podem resultar de precipitações moderadas e prolongadas ou de precipitações muito fortes de curta duração. As precipitações moderadas e prolongadas são consequência do atravessamento sucessivo de sistemas frontais associados a núcleos de baixa pressão, que, no caso de Portugal, têm a sua formação ou desenvolvimento no Oceano Atlântico. Estes originam longos períodos de chuva que podem durar vários dias, contribuindo para a saturação dos solos e para o aumento das cargas de escoamento para os cursos de água.

As precipitações fortes de curta duração caracterizam-se pela concentração de elevados níveis de precipitação em períodos reduzidos de tempo. São geradas por fenómenos meteorológicos de origem convectiva, caracterizados por chuvadas violentas, frequentemente associadas a trovoadas e, por vezes, à queda de granizo. Estas precipitações podem durar algumas horas ou apenas alguns minutos. De um modo geral, as suas consequências, para além de dependerem da sua magnitude, dependem fortemente da capacidade local de drenagem e escoamento das águas pluviais.

No âmbito da protecção civil, as consequências mais significativas que podem resultar da ocorrência de precipitações intensas são:

1. **Inundações** súbitas (habitações, estabelecimentos, ruas e estradas), pela confluência e acumulação do escoamento das águas pluviais em zonas de baixa capacidade de drenagem;
2. Formação de **cheias** por aumento dos caudais dos cursos de água e extravase do leito normal com inundações de margens e áreas circunvizinhas. Desenvolvem-se durante período de horas ou de dias.

Os factores chave que condicionam a ocorrência de inundações (ou cheias repentinas) e cheias (lentas ou rápidas) são a intensidade da precipitação e a sua duração. A intensidade é a taxa de queda de água, e a duração é o intervalo de tempo em que ocorre a precipitação. Por outro lado, a topografia, o tipo e cobertura do solo desempenham igualmente papéis importantes.



PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DAS INUNDAÇÕES

Para o cálculo da probabilidade de ocorrência deste tipo de fenómeno no concelho foi estimada tendo por base a análise de ocorrência de precipitações intensas. Para tal, foram utilizados registos históricos da área da Bacia Hidrográfica do Rio Mondego, apresentados no respectivo Plano de Bacia Hidrográfica. Estes dados são resultantes da análise de uma série de precipitação superior a 30 anos provenientes de 11 postos de medição da região, que caracterizam cada uma das zonas da bacia. No caso concreto do concelho de Penacova, foram utilizados os valores da estação de Góis, para a obtenção das precipitações máximas em 24 horas, para os vários períodos de retorno em anos (5, 10, 25, 50, 100, 500, 1000).

A análise do período de retorno associado a valores de precipitação máxima diária anormalmente elevados permite avaliar o risco de ocorrência de precipitações intensas com maior potencial para formação de inundações súbitas. É pois assumido que o período de retorno da cheia é o mesmo da precipitação que lhe deu origem. Regista-se que, em média, de 10 em 10 anos a precipitação máxima diária atinge os 98 mm, e de 25 em 25 anos atinge os 113 mm. Estes valores são extremamente críticos e ocorrem em regimes de precipitação originados por fenómenos meteorológicos de origem convectiva de difícil previsão, pelo que as suas consequências podem ser muito graves.

A reduzida dimensão das suas bacias hidrográficas é propícia à formação e propagação rápida de cheias. Dependendo da intensidade de precipitação, podem formar-se cheias severas em poucas horas. As populações que habitam nas zonas dos leitos de cheia estão por isso expostas a um risco elevado. Considerando que precipitações em torno do 100 mm diários serão as que, em princípio, apresentam potencial para gerar inundações e cheias, e tendo em conta os períodos de retorno de precipitação máxima diária indicados no PBH, conclui-se que aquele fenómeno poderá ocorrer no concelho de Penacova com uma periodicidade em torno dos 10 a 25 anos, o que corresponde a uma classe de período de retorno alta (ver Tabela 9).

Historicamente, existem vários registos de inundações no concelho de Penacova, junto ao rio Mondego, na Azenha do Rio, em Vila Nova e na Rebordosa. Também foram registadas ocorrências junto ao rio Alva, na povoação do Vimieiro e Ribeira do Lorrão. De facto, relativamente à ocorrência de inundações, em 2001 foram registados diversos estragos nomeadamente, a inundação de habitações nas localidades de Aveira e Lorrão, e em 2005 incidentes nas localidades de Ponte (ribeira de Selgã), Lorrão e Cerquedo na freguesia de Carvalho.

Foram igualmente registados vários acidentes fluviais envolvendo vítimas mortais no Rio Mondego (Reconquinho), Barragem de Agueira e Barragem da Raiva. Este facto pode alertar para uma realidade (no que diz respeito ao número de vítimas) que pode ser agravada quando se reunirem condições de precipitação elevada e deficiente escoamento de águas.



De modo a antecipar a ocorrência de cheias, o SMPC poderá recorrer aos dados de acompanhamento e vigilância do comportamento hidrológico da respectiva bacia hidrográfica, os quais compreendem a queda da precipitação e o caudal do rio Alva.

Uma vez que o SMPC não tem actualmente acesso directo a estes dados, os devidos canais de informação deverão ser agilizados tendo por base o apoio do CDOS de Coimbra o qual poderá centralizar a informação útil ao nível da protecção civil a divulgar pelos vários SMPC dos concelhos potencialmente afectados. O SMPC poderá ainda solicitar directamente os dados ao INAG.

SUSCEPTIBILIDADE A INUNDAÇÕES

Na análise da susceptibilidade, e no caso particular de inundações, é crucial que seja recolhida informação referente à intensidade e duração da precipitação. Com base nesta informação e no modelo digital do terreno (MDT), foi efectuada a modelação do escoamento à superfície do terreno e calculadas as várias zonas de acumulação. A conjugação destes factores permite efectuar uma avaliação do nível do escoamento e acumulação das águas, resultando na identificação de zonas que serão necessariamente mais susceptíveis a inundações que outras, uma vez que constituem áreas de confluência e de retenção/acumulação das águas pluviais. A diferenciação espacial das zonas quanto ao nível de concentração e acumulação de águas foi efectuada através da criação de cinco classes, sendo que a classe 1 representa as zonas de menor acumulação e a classe 5 as zonas de maior acumulação.

De acordo com a análise do Mapa 18 (18A, 18B e 18C), **cerca de 99% da área do município encontra-se classificada na classe de susceptibilidade muito baixa, sendo que as classes de susceptibilidade alta e muito alta representam menos de 1% da área do município.** Porém, existem zonas que se encontram na classe de susceptibilidade alta que abrangem várias povoações a norte da vila de Penacova ao longo da Ribeira de Presa, como Penedos, Quinta da Ribeira e Galiana, e que historicamente já foram afectadas por este fenómeno.

No Ponto 5.2 identificam as infra-estruturas que se localizam em áreas com susceptibilidade média, alta e muito alta a inundações e cheias. De salientar que as instalações dos agentes de protecção civil não se encontram em locais com susceptibilidade média a muito alta.



DANOS POTENCIAIS DE INUNDAÇÕES

As inundações são responsáveis pela destruição de bens materiais e por provocar vítimas mortais em todo o globo. As principais zonas afectas são as que se encontram mais próximas da linha de costa ou de margens de rios e que apresentam menor altitude. De entre os vários tipos de estragos provocados pelas inundações destacam-se:

- § Perda de vidas humanas, desalojamento e evacuação de pessoas;
- § Desmoronamento de edifícios;
- § Destruição/danificação de bens e equipamentos;
- § Destruição/danificação de troços de vias rodoviárias e ferroviárias;
- § Destruição da vegetação;
- § Inundação de troços de estradas com isolamento de habitações e povoados;
- § Deslizamento de terras e queda de arribas;
- § Acidentes de viação devido ao piso escorregadio, à diminuição de visibilidade e ao aparecimento de lençóis de água.
- § Impossibilidade de circulação em vias de comunicação por submersão total.

No cálculo do dano foram consideradas duas componentes, a componente material e a componente humana. No que se refere à componente material foram consideradas, por um lado, as infra-estruturas (Mapa 15º, 15B e 15C), às quais se atribuiu um valor médio de reposição e, por outro, as edificações em meio urbano, cujo valor monetário de reposição foi estimado recorrendo aos dados da BGRI do INE. O dano material resultou da combinação entre os valores monetários médios de reposição dos elementos em risco com as vulnerabilidades associadas ao fenómeno em estudo.

No que se refere à componente humana, esta foi estimada recorrendo uma vez mais aos dados da BGRI, da qual constam o número de pessoas, por bloco de análise estatística. O dano humano associado à ocorrência de cheias foi obtido através do cruzamento desta informação com a vulnerabilidade das pessoas a cheias e inundações. A conjugação do dano material e humano foi realizada de acordo com uma matriz de recombinação, a qual permite obter as classes de dano final (a combinação entre as classes de dano material e humano segue a distribuição indicada na Tabela 10).



RISCO DE INUNDAÇÕES E CHEIAS

Para o cálculo da perigosidade, procedeu-se à combinação da probabilidade com a susceptibilidade. O risco (Mapa 19A, 19B e 19C) é a combinação da perigosidade com o dano. Os troços/cursos de água identificados como mais críticos, são a Ribeira de Presa e o Ribeiro de Gondelim. Nestes troços o risco associado poderá ser particularmente elevado, devido à existência de edifícios e construções nas imediações das ribeiras. No que se refere aos rios Mondego e Alva, embora sejam rios de maiores dimensões, os seus leitos de cheia não abrangem nenhum aglomerado populacional, embora em situações mais extremas, (por exemplo associados à danificação de diques ou represas, tal situação possa ocorrer. Na Tabela 15 apresenta-se o resumo da análise de risco a inundações e cheias no concelho de Penacova, a qual se centra nas classes de susceptibilidade, dano e risco iguais ou superiores à classe média.

Tabela 15. Tipificação do risco de inundações no concelho de Penacova

COMPONENTES DO RISCO	CLASSES				
	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
PROBABILIDADE				PR: 10 a 25 anos	
SUSCEPTIBILIDADE			<1% da área do município	<1% da área do município	<1% da área do município
DANO			<1% da área do município	<1% da área do município	<1% da área do município
RISCO			1% da área do município	<1% da área do município	

PR – Período de retorno



5.1.3 Deslizamento de terras

DEFINIÇÃO

O deslizamento de terras é um dos mecanismos de ruptura de terras, que consiste em movimentos ao longo de um talude ou vertente (rotacional ou translacional), por acção da gravidade, e que ocorrem por movimento de deslizamento. O movimento de deslizamento pode ocorrer ao longo do plano de inclinação ou por deslocamento lateral. Estes fenómenos podem originar um conjunto de potenciais situações de emergência.

É um facto largamente aceite que os factores que despoletam os fenómenos de deslizamentos são a intensidade e duração de precipitação ou de sismos. No primeiro caso a intensidade corresponde à taxa de queda de água e a duração ao intervalo de tempo em que ocorre a precipitação; no segundo a intensidade é avaliada pela escala de Mercalli e a duração pelo período durante o qual as vibrações sísmicas são sentidas à superfície.

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE DESLIZAMENTOS

No que se refere ao estudo da probabilidade de ocorrência de deslizamentos, constata-se, conforme indicado atrás, que existem dois fenómenos que lhe podem dar origem: **a precipitação e a ocorrência de terramotos**. No que se refere ao município de Penacova, não existem dados históricos de ocorrências registadas relativas a este fenómeno.

Na ausência de dados foi considerado para o cálculo da probabilidade, um cenário de risco em que há ocorrência de um deslizamento de terra com potencial para provocar danos ou ameaçar a segurança das populações.

De facto, para o cálculo do período de retorno de deslizamento de terras, foram confrontados os dois fenómenos que lhe poderão dar origem, analisando-se os respectivos valores de probabilidade, tendo sido adoptado o valor relativo ao período de retorno mais baixo (pior cenário). No que se refere ao estudo com base nos dados de precipitação, foi estabelecido um limiar (de precipitação) a partir do qual possam surgir fenómenos de deslizamento de terras. No estudo efectuado por Zêzere *et al.* (2007) foram dadas indicações relativamente a fenómenos de precipitação intensa e estabelecidos limites de precipitação crítica para a ocorrência de deslizamento de terras. Este estudo apresenta a limitação de ter sido efectuado tendo como área de análise apenas a região de Lisboa. Contudo, face à ausência de mais estudos, assumiram-se os limites de precipitação aí considerados na análise de risco efectuada para o concelho.



Uma vez fixos os limites de precipitação que provocam deslizamentos foi apurado o período de retorno associado recorrendo a curvas intensidade-duração-frequência (curvas IDF). As curvas IDF determinam, para um dado posto udográfico (no caso em estudo, o posto udográfico de Coimbra) a relação entre a intensidade de precipitação, sua duração e período de retorno (ou probabilidade de não excedência). Através da comparação entre o valor de precipitação crítica estabelecido e os vários valores obtidos para cada período de retorno de intensidade e duração da precipitação, concluiu-se que em Penacova **o período de retorno de precipitações com potencial para gerar deslizamentos é superior a 20 anos, e inferior a 50**. Uma vez que o período de retorno associado a terremotos de grande intensidade (descrito no ponto 5.1.1) é superior a 200 anos, **considerou-se essa classe de período de retorno na análise de risco a deslizamento de terras, isto é, classe de probabilidade média**.

SUSCEPTIBILIDADE A DESLIZAMENTO DE TERRAS

O deslizamento de terras é um fenómeno que depende de diversas variáveis, como a litologia, tipo de solos, declives, concentração de escoamento, e ocupação do solo. De facto, independentemente do que poderá desencadear o fenómeno, (sismos ou precipitação intensa), a sua progressão está intimamente relacionada com a dureza pela qual se caracterizam os vários tipos de rocha, o tipo de solo nomeadamente o seu grau de permeabilidade, o declive, pela velocidade de escoamento de águas, a concentração de escoamento, pela sua condução e acumulação em zonas mais baixas, e pelo efeito de coesão e agregação que a vegetação dá ao solo.

Na elaboração da cartografia de susceptibilidade, todas as variáveis acima referidas foram alvo de profunda análise, tendo sido re combinadas e recodificadas em classes. Seguidamente procedeu-se à reclassificação de acordo com 5 classes, sendo a classe 5 a que mais favorece o deslizamento. Cada componente foi multiplicada por um ponderador, a fim de diferenciar o seu contributo para a ocorrência do fenómeno, sendo o resultado final reclassificado de modo a obter 5 classes.

A cartografia referente a este fenómeno pode ser consultada no ponto 7 do PMEPCP para consulta. Relativamente à distribuição espacial das várias classes de susceptibilidade (Mapa 20A, 20B e 20C), verifica-se que cerca de **43% da área do município se encontra classificada na classe de susceptibilidade baixa**. Refira-se ainda que a classe média de susceptibilidade representa cerca de 40% da área do concelho, encontrando-se uniformemente distribuído por toda a área do município. As classes de susceptibilidade alta e muito alta representam cerca de 6% da área do município, encontrando-se distribuídas de forma uniforme pelo concelho. A classe 4 encontra-se dispersa em zonas de reduzida dimensão na proximidade de infra-estruturas, sendo que na zona sul da povoação de Lorvão, abrange efectivamente um conjunto de infra-estruturas, podendo eventualmente afectá-las.



No Ponto 5.2 identificam as infra-estruturas que se localizam em áreas com susceptibilidade média, alta e muito alta a deslizamento de terras e que, por esse motivo, são mais vulneráveis à ocorrência deste fenómeno. De salientar que as instalações dos agentes de protecção civil não se encontram em locais com susceptibilidade alta ou muito alta. No entanto o parque de campismo do Reconquinho, bem como 11 indústrias e importantes vias rodoviárias (IP3, IC6, EN2 e EN228) encontram-se localizadas (ou cruzam) áreas de susceptibilidade alta ou muito alta.

DANOS POTENCIAIS DE DESLIZAMENTO DE TERRAS

No cálculo do dano foram diferenciadas duas componentes: a componente material e a componente humana. No que se refere à componente material procedeu-se à separação entre os elementos em risco que se encontram dentro e fora das áreas urbanas. Isto ficou a dever-se ao facto de se ter recorrido aos dados da Base Geográfica de Referenciação da Informação (BGRI) do INE para caracterizar as áreas urbanas, uma vez que possui uma elevada quantidade de informação por bloco estatístico como por exemplo número de habitações e suas características. Deste modo tornou-se possível estimar de forma mais precisa o valor de reposição das várias áreas de edificado dos aglomerados urbanos. Fora destas áreas foi atribuído um valor (monetário) médio de reposição para os vários tipos de infra-estruturas consideradas (Mapa 15).

No que respeita à componente humana, o procedimento seguido foi idêntico ao utilizado para o dano material, tendo-se recorrido aos dados da BGRI para caracterizar a distribuição do número de pessoas em áreas urbanas e dado um valor médio para o edificado fora destas. A partir dos valores estimados de reposição de infra-estruturas e número de pessoas associadas às mesmas e cruzando com valores de susceptibilidade esperada associada a deslizamento de terras obteve-se os respectivos valores de dano material e humano, os quais foram distribuídos em 5 classes e combinados de forma semelhante ao indicado na Tabela 10.

O cálculo do dano envolve a reclassificação dos vários níveis de informação num total de cinco classes, sendo a classe de maior dano a classe 5 e a que representa menor dano a de 1. Neste caso em concreto, foram ainda consideradas as infra-estruturas relativas à rede viária, que em caso de deslizamento se considera que provocariam vítimas.



RISCO DE DESLIZAMENTO DE TERRAS

O risco resulta da combinação das várias componentes atrás analisadas (probabilidade, susceptibilidade, valor e vulnerabilidade). No fundo, a cartografia de risco realça espacialmente as áreas onde não só o fenómeno poderá ser mais intenso, como onde o evento, a acontecer, poderá gerar maior dano material e humano.

De acordo com a cartografia de risco de deslizamento de terras (Mapas 21A, 21B e 21C), as áreas de risco de deslizamento de terras classificadas como sendo de risco muito alto, embora abranjam uma área inferior a 1% da área do município, compreendem parte urbana de Paradela de Lorvão, Lorvão e São Mamede. No caso de Penacova e Ponte de Penacova, a área abrangida por esta classe de risco é bastante diminuta comparativamente às localidades anteriores, o que não diminui em nada a abordagem que deverão ter estas zonas em caso de deslizamento. As áreas classificadas como pertencentes à classe de risco alta constituem somente 1% da área do município, porém, encontram-se localizadas ao longo da IP3, e nas zonas urbanas de Boas Eiras, Boiça, Gondelim, Ribela, Casal de Santo Amaro, Aveleira, Paradela de Lorvão, Roxo, Lorvão, São Mamede, Foz do Caneiro, Penacova, Carvoeira, Chelinho, Rebordosa, Soito e Vila Nova. Cerca de 10% da área do município foi classificada como pertencente à classe de risco baixa. A classe de risco média representa cerca de 89% da área do município, sendo que as zonas em causa encontram-se distribuídas por todo o município. Chama-se a atenção para o facto desta tabela resumo se centrar nas classes de maior importância ao nível da protecção civil, isto é, nas classes de susceptibilidade, dano e risco iguais ou superiores à classe média.

Tabela 16. Tipificação do risco de deslizamento de terras no concelho de Penacova

COMPONENTES DO RISCO	CLASSES				
	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
PROBABILIDADE			25 < PR < 50 anos		
SUSCEPTIBILIDADE			40% da área do município	6% da área do município	<1% da área do município
DANO			2% da área do município	1% da área do município	<1% da área do município
RISCO			89% da área do município	1% da área do município	<1% da área do município

PR – Período de retorno



5.1.4 Ventos fortes, tornados e ciclones violentos

DEFINIÇÃO

VENTOS FORTES

Por ventos fortes, entendem-se episódios de ventos com velocidade suficiente para provocar danos e perturbar a normal actividade das populações. O Instituto de Meteorologia tem definido 3 níveis de aviso para os ventos fortes de acordo com as velocidades médias e máximas previstas. A Tabela 17 indica o modo como estes níveis de aviso são definidos.

Tabela 17. Níveis de avisos meteorológicos para ventos fortes utilizados pelo Instituto de Meteorologia

PARÂMETRO	AVISO METEOROLÓGICO			UNIDADES
	AMARELO	LARANJA	VERMELHO	
VELOCIDADE MÉDIA DO VENTO	50 - 70	70 - 90	> 90	km/h
RAJADA MÁXIMA DO VENTO	70 - 90	90 - 130	> 130	km/h

Fonte: Instituto de Meteorologia (2011)

Embora a ocorrência de ventos fortes mereça a atenção e acompanhamento dos diversos agentes de protecção civil, pode pressupor-se que apenas poderá exigir a declaração de alerta de âmbito municipal (aviso meteorológico laranja) e não a activação do PMEPCP. Nas situações de ventos extremos (correspondentes ao nível de aviso vermelho), pode ser necessário outro nível de resposta da parte da protecção civil. Desta forma, a análise de risco aqui apresentada incide sobre esse cenário de maior gravidade, decorrente de ciclones violentos e tornados, os quais poderão justificar a activação do PMEPCP.

CICLONES VIOLENTOS

Os ciclones podem ser de natureza **tropical ou extratropical**, consoante o local de origem e o mecanismo de desenvolvimento. Os ciclones tropicais não apresentam potencial para gerar elevados danos no hemisfério Norte, pelo que a análise se centra nos ciclones extratropicais. Os ciclones extratropicais distribuem-se essencialmente pelas latitudes médias altas, onde ocorrem com maior frequência no Pacífico Norte, a chamada Baixa das Aleutas, e no Atlântico Norte, a Baixa da Islândia.



As suas trajectórias são mais difíceis de padronizar, mas os seus efeitos são menos desastrosos do que os dos ciclones tropicais. Apesar disso, podem provocar danos avultados como os ocorridos em consequência do ciclone extratropical que assolou em Dezembro de 2009 a região Oeste do país (em particular, o concelho de Torres Vedras). Segundo a classificação utilizada pela ANPC (escala de Saffir-Simpson), os furacões (o tipo de ciclones tropicais mais intensos na região atlântica) podem apresentar 5 graus distintos de intensidade. Na Tabela 18 apresentam-se os danos típicos associados às suas diferentes categorias.

Tabela 18. Caracterização das diferentes intensidades de um furacão (escala de Saffir-Simpson)

CATEGORIA	EFEITO	VELOCIDADE DO VENTO (km/h)	TIPIFICAÇÃO DOS DANOS
1	Mínimo	118-152	Raízes de árvores abaladas, ramos partidos e derrube das mais expostas. Alguns danos em sinalizações públicas e em casas móveis (ou pré-fabricadas).
2	Moderado	152-176	Árvores tombadas ou partidas. Alguns vidros de janelas partidos; veículos deslocados para fora de rota ; desprendimento ou descasque da superfície de coberturas e anexos, mas sem danos maiores nas construções principais. Corte de estradas por risco de inundação ainda antes da chegada do centro do furacão.
3	Significativo	176-208	Árvores arrancadas pela raiz. Alguns danos estruturais em edifícios pequenos, principalmente nas zonas costeiras pelo arrastamento de detritos e pelo impacto das ondas.
4	Extremo	208-248	Destruição e arrasto de árvores, sinalizações públicas, postes e outro tipo de objectos. Destruição de casas móveis (ou pré-fabricadas) e danos consideráveis nos telhados, vidros e portas dos edifícios mais sólidos.
5	Catastrófico	>248	Destruição de janelas e portas e colapso completo de alguns edifícios.

Fonte: Adaptado de ANPC, 2009

TORNADOS

Um tornado caracteriza-se por uma coluna de ar em rotação que se encontra em contacto quer com a superfície terrestre quer com nuvens densas e de grande desenvolvimento vertical associadas a mau tempo (cumulonimbus) e que se desloca erraticamente. Os tornados podem apresentar formas diferentes, mas o mais usual é que surjam como uma massa de condensação em forma de funil, com a zona mais estreita a tocar a superfície terrestre.



Frequentemente, a zona inferior do tornado encontra-se também envolta por destroços. Quando ocorre sobre uma massa de água (mar, lagos ou grandes rios), o fenómeno recebe a designação de tromba de água. A maioria dos tornados apresentam velocidades do vento superiores a 170 km/h e percorrem vários quilómetros até acabarem por se dissipar. No entanto, alguns tornados podem apresentar velocidades do vento superiores a 350 km/h, alturas superiores a 1,5 km e percorrer dezenas de quilómetros. Dentre as diversas classificações existentes para a determinação da intensidade dos tornados, a escala *Fujita* é uma das mais aceites, sendo amplamente utilizada internacionalmente. A Tabela 19 apresenta os danos típicos associados às diferentes classes de intensidade.

Tabela 19. Caracterização das diferentes intensidades de um tornado

CLASSIFICAÇÃO	INTENSIDADE	VELOCIDADE DO VENTO (km/h)	DANOS PROVOCADOS
F0	Leve	<110	Danos ligeiros. Algumas chaminés poderão apresentar estragos; ramos partidos e árvores mal enraizadas derrubadas; sinais de trânsito e placards publicitários danificados.
F1	Moderado	111-180	Danos moderados. Estragos em telhados; construções pré-fabricadas arrastadas; automóveis desviados do seu curso
F2	Significante	181-250	Danos elevados. Estragos na generalidade dos telhados; Construções pré-fabricadas destruídas; Carrinhas de caixa alta são viradas; Árvores de grandes dimensões são derrubadas; destroços tornam-se projecteis.
F3	Severo	251-330	Danos severos. Telhados destruídos, assim como algumas paredes ou muros; carruagens de comboio viradas; derrube de elevado número de árvores; automóveis pesados são levantados e arremessados.
F4	Devastador	331-420	Danos devastadores. Algumas casas sofrem danos muito significativos; estruturas com fundações pouco resistentes são arremessadas a uma distância considerável; os automóveis são arremessados e destroços de grandes dimensões tornam-se projecteis com elevada energia cinética.
F5	Inacreditável	421-510	Danos catastróficos. Elevados danos na generalidade dos edifícios; Destroços da dimensão de automóveis poderão ser projectados a distâncias superiores a 100 metros; em algumas árvores a casca é arrancada; Estruturas de betão armado sofrem danos consideráveis.

Fonte: Adaptado de ANPC, 2009



PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE TORNADOS E CICLONES VIOLENTOS

Em Portugal, a ocorrência de ciclones violentos é um fenómeno muito pouco frequente, sendo que o ciclone mais intenso a atingir o país nos últimos 70 anos ocorreu a 15 de Fevereiro de 1941, produzindo, em poucas horas, estragos em quase todo o território continental, com particular incidência na região centro, nomeadamente na cidade de Coimbra, onde se registaram ventos máximos da ordem dos 135 km/h.

A génese dos ciclones em Portugal é geralmente extratropical, apresentando, portanto, uma intensidade inferior à que é característica dos ciclones tropicais. Adicionalmente, tendo em conta o posicionamento expectável de um ciclone que afectasse Portugal continental (a Sudoeste), pode-se assumir que o concelho de Penacova, por estar localizado no interior Centro do país e devido ao seu enquadramento orográfico estaria pouco exposto às suas consequências, pelo menos comparativamente com outros concelhos do país, situados em regiões mais a Sul e Oeste (Algarve e costa alentejana).

De qualquer forma, a probabilidade de um ciclone violento alcançar o território nacional é muito baixa, podendo ocorrer apenas na sua fase de declínio, assumindo nessa altura características de um ciclone extratropical e, como tal, menor intensidade. Quanto à possibilidade de ocorrência de ciclones com um nível de intensidade de furacão, pode considerar-se que a probabilidade é ínfima.

No que respeita a tornados, a nível nacional, os registos históricos são escassos, sendo os danos provocados por aqueles geralmente reduzidos (danos muito localizados). O evento mais grave em Portugal ocorreu em Castelo Branco a 6 de Novembro de 1954 tendo o tornado durado aproximadamente 30 segundos e provocado 5 mortos. Relativamente ao concelho de Penacova, não existem registos referentes à ocorrência deste tipo de fenómeno meteorológico, o que atendendo à sua raridade no território nacional, leva a concluir que a probabilidade da sua ocorrência neste concelho deverá ser muito baixa.

Conjugando a probabilidade de ocorrência de tornados e ciclones violentos, e considerando a raridade destes fenómenos mesmo a nível nacional, pode considerar-se que **a classe de probabilidade destes fenómenos no concelho de Penacova é muito baixa (período de retorno superior a 200 anos).**

SUSCEPTIBILIDADE A TORNADOS E CICLONES VIOLENTOS

No que respeita à direcção do vento, esta encontra-se dependente do posicionamento do centro da depressão, pelo que é de difícil previsão as zonas mais expostas. No entanto, tendo em consideração o afastamento ao litoral e o facto de o concelho estar enquadrado por várias formações montanhosas que contribuirão para bloquear e redireccionar as massas de ar, considera-se que a diferenciação da susceptibilidade face a diferentes exposições é negligenciável.



Relativamente aos tornados, face ao cariz errático e não padronizável do fenómeno, a espacialização torna-se impossível, pelo que se pode assumir que a susceptibilidade à ocorrência é idêntica em todos os locais do concelho. Tendo em conta o enquadramento orográfico, pode considerar-se que **o concelho de Penacova tem uma classe de susceptibilidade baixa a este tipo de fenómenos.**

DANOS POTENCIAIS DE TORNADOS E CICLONES VIOLENTOS

Os ciclones violentos são fenómenos que, embora sejam extremamente raros, detêm um elevado potencial para provocar danos críticos a extensas áreas do território. Dos vários danos que poderão estar associados à ocorrência de ciclones destacam-se:

- § Mortos e feridos;
- § Inundações provocadas por intensa precipitação e pela sobre elevação do nível do mar;
- § Danos em edifícios (principalmente em telhados e janelas);
- § Danos em postes de electricidade;
- § Queda de árvores e ramos;
- § Danos em antenas de telecomunicações;
- § Danos em postes de sinalização;
- § Danos em painéis publicitários.

Embora os tornados também tenham um elevado potencial destrutivo, a sua área de acção é bastante mais localizada e limitada no tempo e espaço do que a dos ciclones. Contudo, o facto de estes apresentarem um elevado nível de imprevisibilidade, faz com que os danos gerados possam ser críticos, especialmente no que concerne a vidas humanas. Ao contrário, os ciclones são de fácil previsão (excepto os fenómenos de ciclogénese explosiva), conseguindo-se antecipar com uma ampla margem de tempo, a hora e a intensidade com que o fenómeno irá atingir uma dada região. Esta margem de tempo é crucial pois, por um lado, permite à protecção civil desenvolver acções preventivas para mitigação do risco e, por outro lado, permite que a população adopte medidas de auto protecção. Dos vários danos que poderão estar associados à ocorrência de tornados merecem especial destaque:



- § Mortos e feridos;
- § Danos em edifícios (principalmente em telhado, janelas e chaminés);
- § Danos em chaminés de unidades industriais;
- § Danos em postes de electricidade;
- § Queda de árvores e ramos;
- § Danos em antenas de telecomunicações;
- § Danos em postes de sinalização;
- § Danos em painéis publicitários.

É importante registar que no caso de ocorrência de ventos fortes, para além dos riscos que poderão surgir ao nível da segurança da população e dos danos em veículos e edifícios, será importante prevenir acidentes de viação e proceder à desobstrução de vias, de forma a garantir as condições mínimas de normalidade, em especial, o acesso a escolas, a serviços de saúde e a bens alimentares. Outro aspecto que merece especial atenção prende-se com a integridade das redes de telecomunicações e de distribuição eléctrica. No caso da primeira, a ocorrência de danos, ao limitar a facilidade de comunicação, poderá afectar a coordenação e acção dos serviços de protecção civil. A ocorrência de danos na rede de distribuição de electricidade, por outro lado, além de poder afectar o regular funcionamento de serviços chave como escolas e hospitais, poderão representar um perigo elevado ao nível da saúde pública e criar constrangimentos na circulação viária.

De uma forma geral, pode estimar-se que um episódio de tornado/ furacão no concelho terá o potencial de gerar um cenário de vítimas padrão da classe média (6 a 20) e um cenário de danos materiais da classe alta (200 000 a 1 000 000€). Em resultado, considera-se que a **classe de dano potencial do concelho de Penacova no que se refere a tornados e ciclones violentos é alta.**

RISCO DE TORNADOS E CICLONES VIOLENTOS

Tendo em conta os vários elementos que compõem a análise do risco de ocorrência de tornados e ciclones violentos, apresenta-se na Tabela 20 o risco esperado para o município de Penacova associado a este tipo de fenómeno.



Tabela 20. Tipificação do risco de tornados e ciclones violentos concelho de Penacova

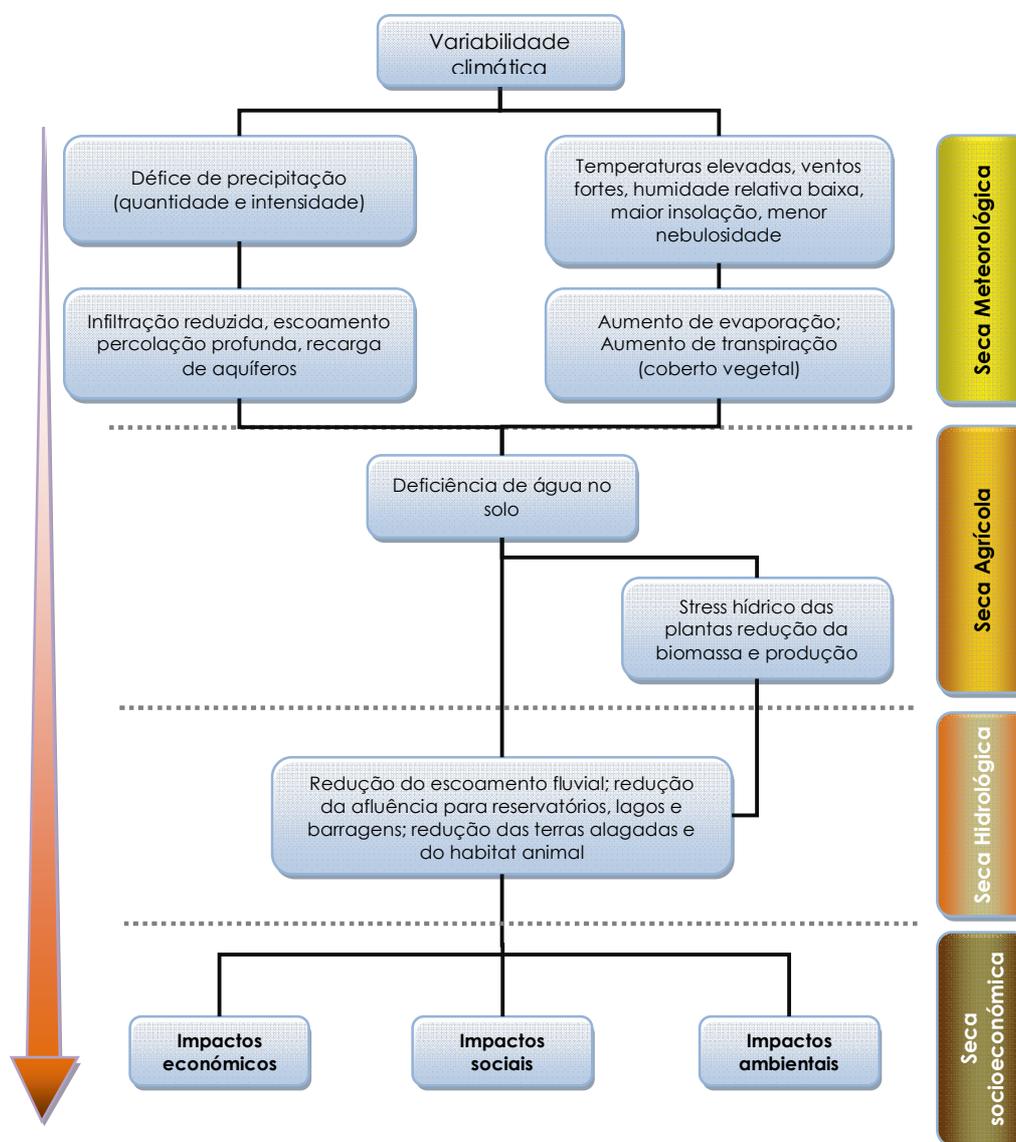
COMPONENTES DO RISCO	CLASSES				
	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
PROBABILIDADE	PR: > 200 anos				
SUSCEPTIBILIDADE		Todas as Freguesias			
DANO				VP: 6 a 20 DM: 200 000 a 1 000 000 €	
RISCO			Todo o concelho		

PR – Período de retorno; **VP** – Vítimas-padrão (Número de mortos + Número de feridos graves x 0,1 + Número de feridos ligeiros x 0,03); **DM** – Danos materiais

5.1.5 Secas

DEFINIÇÃO

As secas são acontecimentos climáticos normais e recorrentes, ocorrendo praticamente em qualquer ponto do globo, embora as suas características variem marcadamente de região para região. Deste modo, definir situações de seca afigura-se como uma tarefa difícil, dependendo das características da região em análise e suas necessidades relativamente ao recurso água. Segundo o Instituto de Meteorologia, a definição de seca depende do ponto de vista do utilizador, devendo distinguir-se entre seca meteorológica, seca hidrológica e seca socioeconómica.



Fonte: adaptado de Instituto de Meteorologia, 2009

Figura 20. Esquema da sequência temporal dos diversos tipos de seca



Em termos gerais, uma situação de seca ocorre quando durante um determinado período de tempo se verificam constrangimentos ao nível da disponibilidade de água para a agricultura ou para uso urbano, privando as populações do normal abastecimento doméstico e industrial, ou para necessidades de cariz ambiental. Uma situação de seca encontra-se geralmente associada a longos períodos em que não ocorre precipitação, ou em que esta surge com valores abaixo do normal, mas também pode estar associada a problemas de retenção/captação de água em diques ou albufeiras. Neste sentido, e como é fácil de constatar, qualquer que seja a definição de situação de seca, esta não poderá nunca ser tida apenas como um fenómeno físico.

As secas distinguem-se ainda das restantes catástrofes por o seu desencadeamento se processar de forma mais imperceptível, uma vez que a sua progressão se dá de forma mais lenta. Por outro lado, o período de duração da situação de seca é imprevisível, dependendo o seu fim da data a que se verifica um aumento acentuado da precipitação e da quantidade e distribuição da mesma.

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE SECAS

O concelho de Penacova encontra-se abrangido pelo Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Mondego (PBHRM), sendo que de acordo com este plano, entre 1941 e 1991, registaram-se várias secas de diferentes características, sendo que as 9 maiores ocorreram em 1945/45, 1948/49, 1952/53, 1954/55, 1956/57, 1974/75, 1980/81 e 1988/89, a que se juntou na última década a seca de 2004/2005. O ano de 1952/53 destaca-se como sendo aquele onde ocorreu a seca mais grave. Importa referir a década de 80, onde se registaram longos períodos secos, nomeadamente a seca de 1980/81, 1982/83 e 1988/89, com impactos especialmente severos para a região.

Em termos de distribuição espacial, as secas mais graves (1944/45, 1952/53, 1980/81, 1981/82 e 1988/89), apresentaram uma distribuição homogénea na bacia, sendo os postos de Freixedas, Lagoa Comprida, Louçainha (Simonte) e Sta. Catarina da Serra, responsáveis pelo maior número de secas, 18, seguido de um grupo de 9 postos com 17 secas. Cerca de 60 % das estações apresenta um número de secas entre 14 e 17. Foram considerados para o concelho de Penacova, os postos de Nelas e Oliveira do Hospital. Nestes postos foram observados 11 secas para o posto de Nelas, e 15 secas para o posto de Oliveira do Hospital, sendo a duração média de 6 meses.

No que respeita ao balanço hídrico anual, a Unidade Hidrológica Homogénea do Mondego Hespérico, mais concretamente Alva na confluência com o Mondego, onde se enquadra o concelho de Penacova, não apresenta situações graves de insuficiência de recursos hídricos que possam conduzir a consequências negativas no desenvolvimento das actividades socioeconómicas.



Por outro lado, o balanço em ano seco relativo à Sub-Bacia entre Agueira e Coimbra revela escassez na disponibilidade de oferta face à procura existente. Estas situações de escassez de recursos hídricos ocorrem devido fundamentalmente à falta de capacidade de regularização em determinadas bacias. A Tabela 21 apresenta o cenário típico verificado na Bacia do rio Mondego, onde se enquadra o município de Penacova.

Tabela 21. Balanço hídrico médio anual e balanço em ano seco, na Unidade Hidrológica Homogénea do Mondego

UNIDADES HIDROLÓGICAS HOMOGÉNEAS	AFLUÊNCIA MÉDIA ANUAL (10 ³ m ³ /ano)	AFLUÊNCIA EM ANO SECO (10 ³ m ³ /ano)	NECESSIDADES DE ÁGUA (10 ³ m ³ /ano)			NECESSIDADES TOTAIS (10 ³ m ³ /ano)	BALANÇO MÉDIO ANUAL (10 ³ m ³ /ano)	BALANÇO EM ANO SECO (10 ³ m ³ /ano)
			AB	IN	RE			
MONDEGO HESPÉRICO								
Alva na confluência com o Mondego	396 000	100 584	1 816	30.0	23 186	25 032	370 968	75 552
MÉDIO MONDEGO								
Sub-Bacia entre Agueira e Coimbra	65 100	14 023	8 865	14.0	45 267	54 146	10 954	-40 124

A – Abastecimento; **IN** - Indústria; **Re** – Rega

Fonte: PBH Mondego (INAG, 1999)

Embora no concelho de Penacova não se verificarem défices anuais no balanço hídrico regional, alerta-se para o facto de o sistema apresentar fragilidades nos casos em que se verifique seca prolongada, isto é, em que ocorram dois ou mais anos com precipitações significativamente abaixo da média, em consequência do claro défice das disponibilidades hídricas ao longo do semestre seco (Abril a Setembro). Na Tabela 21 apresenta-se o balanço global das necessidades de água, que vem apenas confirmar que na UHH da Sub-Bacia entre Agueira e Coimbra, onde se insere o concelho de Penacova, o balanço é negativo em ano seco (-40 124), reflectindo a vulnerabilidade desta região a este fenómeno hidrológico. A UHH de Alva na confluência com o Mondego regista no entanto um balanço médio positivo de 75 552. Chama-se a atenção para o facto de estudos relacionados com as alterações climáticas apontarem no sentido de que a ocorrência de períodos mais ou menos longos sem precipitação poderá vir a intensificar-se no futuro (Santos *et al.*, 2002).

Com base nos dados disponíveis, **considera-se que a classe de probabilidade para o risco de seca no concelho de Penacova será alta** (período de retorno entre 10 e 25 anos).



SUSCEPTIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE SECA

Na análise da susceptibilidade do território importa tentar diferenciar locais que, por algum motivo, se distingam dos restantes relativamente ao risco. Estes poderão ser os locais que, devido a se encontrarem mais distantes da conduta adutora ou a cotas mais elevadas poderão apresentar, com maior frequência, falhas no abastecimento de água à população, ou locais que possuem população mais envelhecida, com dificuldades de deslocação, as quais poderão ter dificuldade em recorrer a meios alternativos de abastecimento, como água engarrafada ou água disponibilizada pelo corpo de bombeiros ou CMP.

Constata-se que, de acordo com as actuais infra-estruturas de abastecimento de água (reservatórios de abastecimento da rede pública e reservatórios que sofrem de perdas de água no fim do verão), as zonas que deverão apresentar maiores constrangimentos em caso de diminuição da disponibilidade de água deverão ser as que se encontram mais a Este, nomeadamente as freguesias de Paradela e São Paio Mondego. Contudo, dado que estas zonas registam um menor número de população residente, não será de esperar por esta via grandes constrangimentos no abastecimento à população.

No que respeita à distribuição da população idosa pelo concelho, verifica-se que as freguesias de Lorvão e Penacova são aquelas onde existe maior número de pessoas com idade superior a 65 anos, sendo as freguesias de Paradela e São Paio de Mondego as que apresentam menor número. No entanto, constata-se, que a freguesia de Lorvão que apresenta maior número de idosos é aquela que possui maior número de habitantes, pelo que será de esperar que a população idosa não se encontre muito isolada. A freguesia de São Paio de Mondego destaca-se das restantes por apresentar a menor densidade populacional e o índice de envelhecimento mais elevado.

Dependendo da duração e intensidade da seca, poderão ser necessárias medidas extraordinárias para garantir o abastecimento de água à população. Estas passarão por accionar medidas de contingência como transportar água (para depósitos ou distribuição directa pela população) através camiões cisterna do BVP e da cisterna da CMP (ver meios e recursos no Ponto 1 da Secção III – Parte IV). Para esta tarefa BVP irão abastecer-se em reservatórios ou depósitos de água existentes no concelho, cuja capacidade se espera poder dar resposta à maioria das necessidades de abastecimento de água em caso de falha do sistema de abastecimento. Em casos mais graves deverá recorrer-se directamente às grandes albufeiras do concelho e próximo deste, nomeadamente, albufeiras das barragens da Raiva, Agueira e Fronhas.



DANOS POTENCIAIS ASSOCIADOS A SITUAÇÕES DE SECA

Embora o concelho de Penacova dê mostras de poder fazer frente à maioria das situações de seca, alerta-se para o facto de o sistema apresentar fragilidades nos casos em que se verifique seca prolongada, por exemplo, caso ocorram dois ou mais anos com precipitações significativamente abaixo da média. Os potenciais danos associados a situações de seca vão desde possíveis consequências ao nível da saúde da população mais idosa, até problemas graves com a sanidade animal em explorações pecuárias e danos ambientais (destabilização das comunidades vegetais e animais características dos espaços rurais do município).

A quantificação do número de vítimas humanas que poderão surgir em caso de seca, tendo por base um cenário em que não existe uma resposta concertada por parte das entidades com responsabilidades ao nível da protecção civil, é um processo ao qual se encontra associada elevada incerteza, pelo que a melhor abordagem será a de se proceder a aproximações, tendo em conta a memória histórica dos habitantes do município (já que não existem registos que permitam objectivar esta análise).

Mesmo considerando um cenário de seca intensa, o número de vítimas deverá ser sempre ser muito baixo (isto tendo em conta a "memória colectiva" do concelho), pelo que os maiores prejuízos deverão resultar em perdas económicas associadas à afectação da normal actividade das indústrias e estabelecimentos comerciais e a eventuais impactes ambientais.

Neste sentido, e de acordo com a matriz de avaliação de dano indicada na Tabela 10, considera-se que as situações de seca não apresentam potencial para gerar um dano superior à classe Média, devendo mesmo ser sempre igual ou inferior à classe de dano baixa (menos de 5 vítimas padrão e/ou prejuízos inferiores a 200 000 € (ver Ponto 6 da Secção II da Parte IV relativa aos cenários considerados na análise de riscos).

RISCO DE SECA

Tendo em conta os vários elementos que compõem a análise do risco de ocorrência de situações de seca, apresenta-se na Tabela 22 o risco esperado para o município de Penacova associado este tipo de fenómeno natural. Como se pode constatar, o risco associado à ocorrência de situações de seca no concelho de Penacova é médio. Chama-se, no entanto, a atenção para o facto de se ter considerado apenas a probabilidade de situações de seca que condicionem o abastecimento humano, o que favorece uma diminuição do valor estimado do risco e, em sentido contrário, se ter usado, na ausência de dados que permitam estimar com maior rigor os danos associados à ocorrência de secas, a classe média de dano (menos de 5 vítimas e prejuízos inferiores a 200 000 €).



Tabela 22. Tipificação do risco de seca no concelho de Penacova

COMPONENTES DO RISCO	CLASSES				
	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
PROBABILIDADE				PR: 10 - 25 anos	
SUSCEPTIBILIDADE		Restantes freguesias	Paradela e São Paio de Mondego		
DANO		VP: < 5 DM: < 200 000 €			
RISCO			Todas as freguesias		

PR – Período de retorno; **VP** – Vítimas-padrão (Número de mortos + Número de feridos graves x 0,1 + Número de feridos ligeiros x 0,03); **DM** – Danos materiais



5.1.6 Ondas de calor

DEFINIÇÃO

Não existe uma definição universal para ondas de calor, variando as características climáticas que as tipificam, com as condições meteorológicas características de determinado local. Em termos gerais pode dizer-se que uma onda de calor corresponde a um período de alguns dias da época estival, com temperaturas máximas superiores à média usual para a época. No estudo do Projecto SIAM (2002) definiu-se como ondas de calor a ocorrência de dois ou mais dias consecutivos com temperaturas máximas do ar superiores a 32°C. O Instituto de Meteorologia, em concordância com a Organização Meteorológica Mundial, utiliza um índice de duração da onda de calor (HWDI – *Heat Wave Duration Index*) que considera que uma onda de calor ocorre quando num intervalo de pelo menos 6 dias consecutivos, a temperatura máxima diária é superior em 5°C ao valor médio diário no período de referência. Esta definição encontra-se, no entanto, mais relacionada com o estudo e análise da variabilidade climática do que com os impactes na saúde humana, não sendo seguido pela Direcção-Geral da Saúde.

Tendo em conta os objectivos do PMEPCP, adoptou-se o critério da temperatura máxima da definição da onda de calor do Plano de Contingência para Temperaturas Extremas Adversas (PCTEA), elaborado pela Direcção-Geral da Saúde em 2011 (DGS, 2011), que considera vários critérios para accionar os níveis de alerta relacionados com ondas de calor, dos quais se destaca o critério da temperatura máxima:

- § 3 dias consecutivos com temperaturas observadas iguais ou superiores a 32°C e previsão para 2 dias (próprio dia e seguinte) de temperaturas iguais ou superiores a 32°C (na prática, resulta em 5 dias com temperaturas iguais ou superiores a 32°C);

Conforme referido, actualmente a DGS tem já em fase de aplicação um PCTEA, que aborda as questões relacionadas com a coordenação e organização dos recursos dos serviços de saúde, a definição de níveis de alerta e medidas a implementar, a procura dos serviços de saúde e o aumento da mortalidade. Deste modo, considera-se que já existe instalado no terreno um plano que procura dar resposta às necessidades verificadas ao nível dos cuidados de saúde geradas pela ocorrência de surtos de calor, pelo que o papel dos serviços de protecção civil deverá ser o de facilitar a implementação do mesmo no terreno, articulando-se para tal com as entidades de saúde presentes no concelho. As acções de protecção civil deverão, pois, centrar-se na informação do risco às populações e na relação de entajuda com a DGS.

A análise de risco que a seguir se apresenta baseia-se na definição de onda de calor utilizada pela Direcção-Geral da Saúde na elaboração do PCTEA.



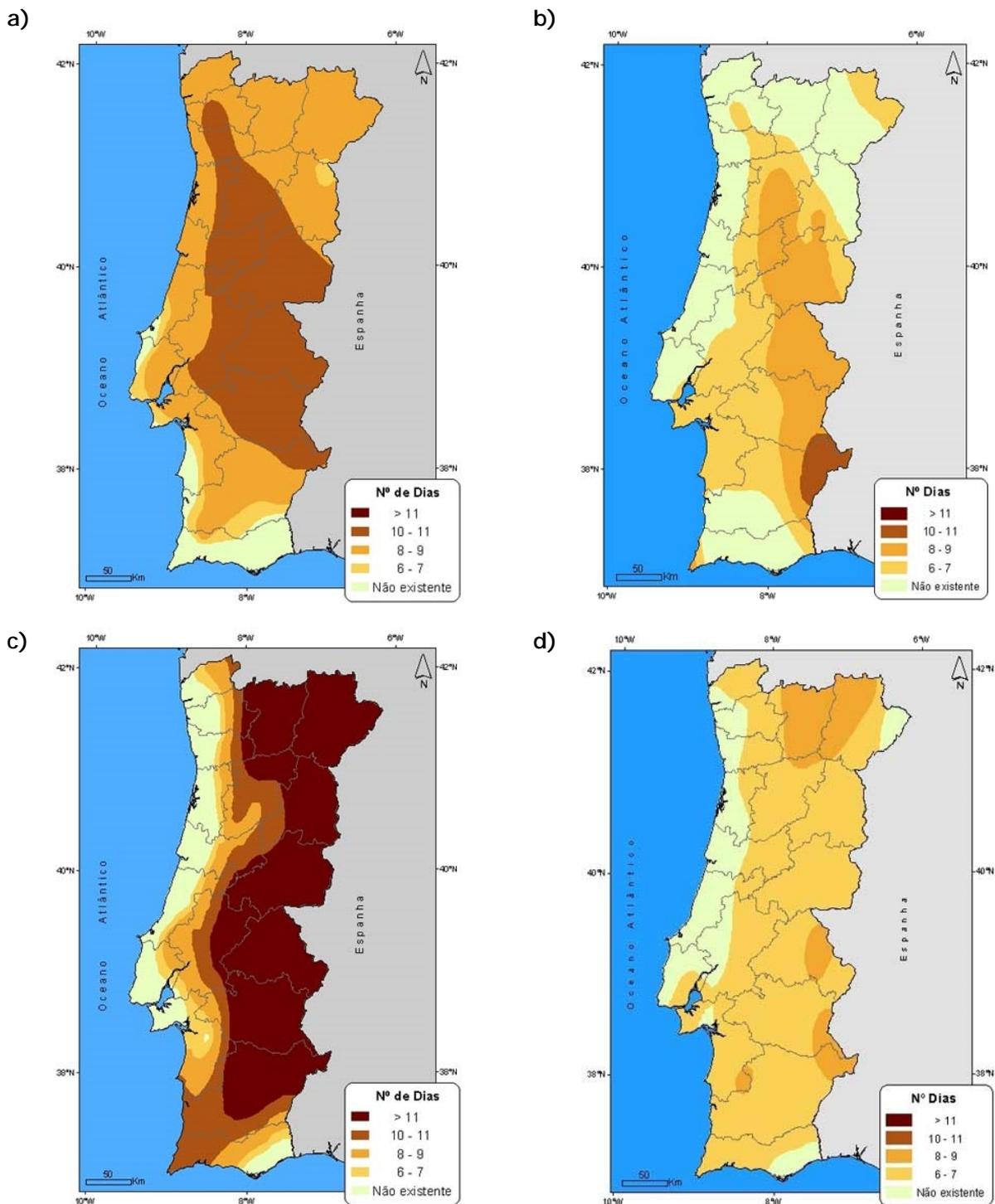
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE ONDAS DE CALOR

As ondas de calor podem ocorrer em qualquer altura do ano, mas em Portugal continental os seus efeitos são mais notórios e sentidos nos meses de Verão (Junho, Julho e Agosto), devido aos seus impactos nas pessoas e no ambiente (seca e incêndios). Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, o mês de Junho é aquele em que as ondas de calor ocorrem com maior frequência em Portugal Continental, sendo que os registos de temperatura efectuados desde 1941 indicam que o fenómeno se intensificou ao longo da década de 80 e 90. Em 2003 ocorreu a onda de calor mais longa de que há registo (entre 16 e 17 dias na região Norte, Centro e parte da região Sul), tendo durado cerca de 8/9 dias. (ver Figura 21).

As ondas de calor são fenómenos que geralmente atingem uma ampla extensão territorial. Desta forma, pode considerar-se que quando ocorre uma onda de calor em Portugal continental, os seus efeitos sentem-se na generalidade no território. Contudo, a intensidade com que estas ondas ocorrem não é idêntica em todas as regiões. Regra geral, as regiões costeiras beneficiam do efeito amenizador do mar em relação à temperatura, sendo que, nestas regiões os extremos térmicos são atenuados, não se atingindo por isso temperaturas tão elevadas como as atingidas nas zonas interiores.

O enquadramento orográfico do concelho de Penacova é caracterizado pela presença de uma barreira montanhosa a Oeste (Caramulo-Buçaco) que bloqueia as massas de ar húmido e fresco vindas do oceano Atlântico, impedindo-as de chegar ao concelho. Este fenómeno contribui para que a área do concelho esteja mais exposta, contribuindo, por um lado, para que a probabilidade de ocorrência de ondas de calor seja maior e, por outro lado, para que a intensidade com que estas ocorrem seja mais severa.

Com base em registos da temperatura máxima da Estação Meteorológica de Alagoa fez-se uma análise da incidência de ondas de calor no concelho de Penacova para o período de registos disponível. Esta estação é aquela que se encontra mais próxima do concelho e que tem dados de temperaturas máximas diárias disponíveis no site do SNIRH/INAG (INAG, 2009). Os dados disponíveis correspondem a um período compreendido entre Julho de 1982 e Julho de 1996, pautado por algumas interrupções nas medições, o que faz com que o período efectivamente disponível de medições seja de cerca de 10 anos. Apesar de neste período não se terem observado exactamente 5 dias consecutivos com temperaturas superiores a 32° C, registaram-se dois períodos distintos de 7 dias consecutivos, durante os quais apenas num dia a temperatura baixou os 32° C. Tendo este facto em conta e tendo também em conta que os dados geoestatísticos apresentados na Figura 21 que indicam a ocorrência de várias ondas de calor no concelho (embora estes dados reportem à definição meteorológica) pode considerar-se que **a classe de probabilidade de ocorrência de uma onda de calor no concelho de Penacova é muito alta** (período de retorno inferior a 10 anos).



Fonte: Instituto de Meteorologia, 2006

Figura 21. Duração das ondas de calor que afectaram o país em: a) 10 a 20 de Junho de 1981 b) 10 a 18 de Julho de 1991 c) 29 de Julho a 15 de Agosto de 2003 d) 15 a 23 de Junho de 2005



SUSCEPTIBILIDADE A ONDAS DE CALOR

Entre os grupos da população para os quais os perigos associados a uma onda de calor são maiores, estão sobretudo os idosos, mas também os recém-nascidos e as crianças. Os lares de idosos, escolas e outros pontos de concentração destes grupos, podem constituir locais críticos que, dependendo da duração e intensidade da onda de calor, poderão ser alvo de medidas extraordinárias (ex.: deslocação de idosos e encerramento de escolas). As zonas urbanas degradadas com habitações de baixa qualidade também constituem zonas susceptíveis devido à falta generalizada de condições de isolamento térmico e de sistemas de refrigeração.

Com o objectivo de tentar espacializar a susceptibilidade das diferentes zonas do concelho, procedeu-se à análise do número de idosos existentes, com 65 e mais anos (Censos 2001, INE), nas diferentes freguesias do concelho, uma vez que este grupo constitui o principal grupo de risco face à ocorrência de ondas de calor. Dentre as freguesias do concelho, Lorzão e Penacova são aquelas em que existe maior número de pessoas com idade igual ou superior a 65 anos, sendo as freguesias de Paradela, São Paio de Mondego e Travanca de Mondego, as que apresentam menor número, encontrando-se as restantes freguesias num nível intermédio.

DANOS POTENCIAIS DE ONDAS DE CALOR

As ondas de calor são responsáveis pelo aumento significativo de casos de desidratação com consequências particularmente graves em crianças, idosos, pessoas obesas ou portadoras de doenças crónicas. Para além dos impactes que provocam ao nível da saúde pública, as ondas de calor contribuem ainda grandemente para o aumento do risco de incêndio florestal. O risco de incêndio é analisado à parte no ponto 5.1.10, pelo que esta análise apenas se debruça sobre os aspectos relacionados com a saúde pública.

Segundo o relatório da Direcção-Geral da Saúde, estima-se que a onda de calor registada em 2003 tenha provocado, a nível nacional, 1953 óbitos adicionais face a uma situação normal³. Cerca de 90% destes óbitos foram de indivíduos com idade superior ou igual a 75 anos e, na sua maioria, ficaram a dever-se a complicações ao nível do sistema cardiovascular. Note-se que apesar do número de óbitos em idosos e doentes tender a aumentar durante a ocorrência de ondas de calor, é de assinalar o facto de se verificar frequentemente, após um surto de calor, uma diminuição da mortalidade. Isto é, as ondas de calor parecem acelerar alguns óbitos que acabariam sempre por ocorrer passado pouco tempo.

³ No concelho de Penacova não existem dados que permitam averiguar, com rigor, o número de vítimas relacionadas com a ocorrência de períodos de calor intenso.



Não obstante a impossibilidade de avaliar detalhadamente os danos associados a uma onda de calor no concelho⁴, pode utilizar-se como aproximação a proporção distrital (Coimbra) verificada em 2003 (78 mortos em 441 mil habitantes). A partir desta aproximação obtém-se para o concelho de Penacova a estimativa de 3 mortos, sendo que para além de possíveis óbitos se deverá considerar também a ocorrência de “feridos” por desidratação grave. Pode então, estimar-se que este tipo de evento terá o potencial de gerar um cenário de vítimas padrão da classe baixa (1 a 5) e um cenário de danos materiais da classe muito baixa (0 a 1000€). Em resultado, considera-se que **a classe de dano potencial do concelho de Penacova no que se refere a ondas de calor é baixa.**

RISCO DE ONDAS DE CALOR

Tendo em conta os vários elementos que compõem a análise do risco de ocorrência de ondas de calor, apresenta-se na Tabela 23 o risco esperado para o município de Penacova associado a este tipo de fenómeno.

Tabela 23. Tipificação do risco de onda de calor no concelho de Penacova

COMPONENTES DO RISCO	CLASSES				
	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
PROBABILIDADE					PR: < 10 anos
SUSCEPTIBILIDADE			Freguesias de Paradela, São Paio de Mondego e Travanca do Mondego	Restantes freguesias	Freguesias de Lorvão e Penacova
DANO		VP: 1 a 5 DM: <1000€			
RISCO			Restantes freguesias	Freguesias de Lorvão e Penacova	

PR – Período de retorno; **VP** – Vítimas-padrão (Número de mortos + Número de feridos graves x 0,1 + Número de feridos ligeiros x 0,03); **DM** – Danos materiais

⁴ No concelho de Penacova não existem registos históricos que permitam averiguar, com rigor, o número de vítimas relacionadas com a ocorrência de períodos de calor intenso.



5.1.7 Vagas de frio

DEFINIÇÃO

Uma vaga de frio consiste numa descida anómala, e por vezes súbita, da temperatura do ar, face aos valores esperados para o período do ano em que ocorre. De acordo com a definição da Organização Meteorológica Mundial, uma vaga de frio ocorre quando, num período de 6 dias consecutivos, a temperatura mínima do ar é inferior em 5°C ao valor médio das temperaturas mínimas diárias no período de referência. Uma vaga de frio é produzida por uma massa de ar frio e geralmente seco que se desenvolve sobre uma área continental.

Durante estes fenómenos ocorrem reduções significativas, por vezes repentinas, das temperaturas diárias, podendo descer os valores mínimos abaixo dos 0°C. Estas situações estão frequentemente associadas a ventos moderados ou fortes, que ampliam os efeitos do frio. Em Portugal, a sua presença está geralmente relacionada com o posicionamento do Anticiclone dos Açores próximo da Península Ibérica ou de um anticiclone junto à Europa do Norte.

Contudo, esta definição depende das temperaturas mínimas do mês e da região analisada, o que faz com que nas regiões mais quentes possam ser classificadas vagas de frio ainda com temperaturas relativamente altas (ex.: numa região que num determinado mês a média temperaturas das mínimas de 17°C, bastará que ocorram 6 dias seguidos com temperaturas mínimas abaixo dos 12°C para que se possa classificar como uma vaga de frio). Este tipo de vaga de frio, apesar de em termos meteorológicos constituir efectivamente uma vaga de frio, não representa uma situação crítica no que respeita a protecção civil. Para contrariar esta limitação da definição, acrescentou-se o critério de as temperaturas no período em causa (6 ou mais dias) serem inferiores a 5°C. De salientar que a temperatura que leva a aviso amarelo por parte do IM para o distrito de Coimbra é de -1°C.

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE VAGAS DE FRIO

O risco associado à ocorrência de vagas de frio é significativamente mais alto durante o período de Outono e Inverno, em que as temperaturas médias já são naturalmente baixas e em que um abaixamento anómalo da temperatura do ar pode originar situações de frio extremo. Adicionalmente, se a vaga de frio for acompanhada por ventos fortes, os efeitos provocados pela exposição do corpo humano ao frio são ainda mais prejudiciais, atingindo-se mais rapidamente situações de hipotermia.



As vagas de frio são fenómenos que geralmente atingem uma ampla extensão territorial. Desta forma, pode considerar-se que quando ocorre uma vaga de frio em Portugal continental, os seus efeitos sentem-se na generalidade do território. Contudo, a intensidade com que estas ondas ocorrem não é idêntica em todas as regiões. Regra geral, as regiões localizadas mais no interior do continente não beneficiam do efeito amenizador do mar em relação à temperatura, sendo que, nestas regiões os extremos térmicos não são atenuados, atingindo-se por isso temperaturas mais baixas do que as atingidas nas zonas costeiras. Face ao exposto, conclui-se que o concelho de Penacova, devido à distância que se encontra da costa, ao não beneficiar do efeito amenizador da temperatura provocada pela proximidade do Oceano, terá maior propensão a sofrer vagas de frio do que outros locais no litoral do País.

Com base em dados diários de temperatura da Estação Meteorológica de Alagoa procedeu-se a uma análise da incidência de vagas de frio no concelho de Penacova nos últimos anos. Esta estação localiza-se no concelho de Penacova e tem dados diários de temperaturas disponíveis (no sítio da Internet do SNIRH/INAG). Os dados utilizados e disponíveis correspondem a um período de 14 anos, compreendidos entre Julho de 1982 e Julho de 1996, sendo pautado por algumas interrupções nas medições dos dados, o que em termos líquidos faz com que o período efectivamente disponível seja de 10 anos. Neste período em análise, registaram-se, segundo a definição da Organização Meteorológica Mundial, 2 vagas de frio no concelho para um período de 10 anos, sendo por isso o período de retorno igual a 5 anos, pelo que se pode considerar que **a classe de probabilidade de ocorrência de uma vaga de frio no concelho de Penacova é muito alta.**

SUSCEPTIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE VAGAS DE FRIO

Entre os grupos da população para os quais os perigos associados a uma vaga de frio são maiores, estão os idosos, os recém-nascidos, as crianças e os sem-abrigo. As escolas, lares de idosos e outros locais de concentração destes grupos, podem constituir locais críticos que, dependendo da duração e intensidade da vaga de frio, poderão ser alvo de medidas extraordinárias (ex.: encerramento de escolas). As zonas urbanas degradadas com habitações de baixa qualidade também constituem zonas susceptíveis devido à falta generalizada de condições de isolamento térmico e de sistemas de aquecimento.

A população sem-abrigo constitui um grupo de elevado risco devido a estarem mais expostos ao frio. Isto fica a dever-se ao facto da sua maioria dormir desabrigada e sem agasalhos adaptados ao frio severo. A formação de gelo nas estradas está dependente das temperaturas atingidas, da humidade do ar, da precipitação e da exposição e escoamento superficial de cada troço rodoviário. Os troços com exposição Norte e que sejam cobertos por copas (que provocam ensombramento) são mais susceptíveis à formação de gelo e por consequência, mais susceptíveis a acidentes rodoviários.



Face à dificuldade de identificar, ao nível local, de áreas mais susceptíveis de ocorrência de vagas de frio, devido à inexistência de dados de temperatura mínima diária em estações meteorológicas situadas no concelho de Penacova, optou-se por espacializar alguns factores de risco que poderão contribuir para a ocorrência de uma situação crítica em matéria de protecção civil. Neste sentido, procedeu-se à análise do número de idosos existentes, com 65 e mais anos (Censos 2001, INE), nas diferentes freguesias do concelho, uma vez que estes constituem o principal grupo de risco face à ocorrência de vagas de frio (para além dos sem-abrigo). Dentre as freguesias do concelho, Lorvão (777) é aquela onde existe maior número de pessoas com idade igual ou superior a 65 anos, sendo a freguesia de Paradela, a que apresenta menor número (55), estando as freguesias de Carvalho (223), Figueira de Lorvão (472), Fríumes (161), Oliveira do Mondego (153), Penacova (728) São Paio do Mondego (78), São Pedro de Alva (465), Sazes de Lorvão (170) e Travanca do Mondego (110) num nível intermédio.

DANOS POTENCIAIS ASSOCIADOS DE VAGAS DE FRIO

No âmbito da protecção civil, as consequências mais significativas que podem resultar da ocorrência de uma vaga de frio são:

- § Em situações de exposição prolongada ao frio, o corpo humano pode entrar em hipotermia, o que pode conduzir à morte;
- § Em situações de exposição prolongada, o frio pode provocar queimaduras nas zonas mais expostas do corpo humano. Em casos extremos, os danos podem ser irreversíveis e levar a amputações;
- § Formação de gelo nas estradas e, em consequência, ocorrência de acidentes de viação;
- § Envenenamentos com monóxido de carbono devido ao uso de lareiras em lugares fechados sem renovação do ar.

Assinala-se, que se ocorrer em simultâneo uma falha de abastecimento eléctrico, os riscos aumentam consideravelmente. Este facto resulta, sobretudo, da impossibilidade de utilização de equipamentos eléctricos de aquecimento e à utilização de material combustível (lenha ou outros) propício a libertar monóxido de carbono. Apesar da impossibilidade de avaliar detalhadamente os danos associados a uma vaga de frio no concelho, tendo em conta todos os factores envolvidos, pode estimar-se que uma vaga de frio terá o potencial de gerar um cenário de vítimas padrão da classe baixa (1 a 5) e um cenário de danos materiais da classe muito baixa (0 a 1000€). Em resultado, considera-se que **a classe de dano potencial do concelho de Penacova no que se refere a vagas de frio é baixa.**

**RISCO DE VAGAS DE FRIO**

Tendo em conta os vários elementos que compõem a análise do risco de ocorrência de vagas de frio, apresenta-se na Tabela 24 o risco esperado para o município de Penacova associado a este tipo de fenómeno.

Tabela 24. Tipificação do risco de vaga de frio no concelho de Penacova

COMPONENTES DO RISCO	CLASSES				
	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
PROBABILIDADE					PR: < 10 anos
SUSCEPTIBILIDADE			Freguesia de Paradelas	Restantes Freguesias	Freguesia de Lorvão
DANO		VP: 1 a 5 DM: <1000 €			
RISCO			Restantes Freguesias	Freguesia de Lorvão	

PR – Período de retorno; **VP** – Vítimas-padrão (Número de mortos + Número de feridos graves x 0,1 + Número de feridos ligeiros x 0,03); **DM** – Danos materiais



5.1.8 Incêndios florestais

DEFINIÇÃO

Um incêndio florestal é um fogo não controlado que se desenvolve em espaços florestais, isto é, em áreas contendo florestas e/ou matos. As suas causas podem ser naturais ou humanas, sendo que estas últimas representam a larga maioria dos casos. Entre as causas naturais, a mais frequente é a ignição devido à ocorrência de trovoadas secas. Já as ignições com origem humana são de natureza mais variada, podendo dar-se devido à produção de faíscas em cabos de alta tensão ou em caminhos-de-ferro, ou devido a queimadas para renovo de pastagens, foguetes, negligência, fogo posto, etc.

A quantidade de combustíveis vegetais, seu teor de humidade e condições climáticas (temperatura, humidade relativa do ar e intensidade do vento) são os principais factores que condicionam a intensidade das chamas. Dado que o Homem não consegue controlar as condições climáticas, nem o teor de humidades dos combustíveis (intimamente relacionado com as primeiras), uma ferramenta fundamental da prevenção passa por controlar a quantidade e arranjo espacial da vegetação.

No que se refere ao município de Penacova, o estudo efectuado sobre incêndios florestais encontra-se devidamente descrito no *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) de Penacova*, (aprovado pela CMDFCI, a 16 de Novembro de 2007 e aprovado pela AFN a 11 de Agosto de 2008), cuja componente operacional é actualizada todos os anos, através do Plano Operacional Municipal (POM; o POM de 2009 foi aprovado pela CMDFCI a 24 de Maio de 2009). A análise apresentada neste plano encontra-se em conformidade com o PMDFCI e o POM 2009.

Refira-se ainda que as freguesias de Carvalho, Sazes do Lorrão e Penacova encontram-se abrangidas pela **Zona Crítica de Pampilhosa da Serra** tal como estabelecido na Portaria n.º 1056/2004, de 19 de Agosto. As Zonas Críticas correspondem a manchas onde se reconhece ser prioritária a aplicação de medidas mais rigorosas de defesa da floresta contra incêndios face ao risco de incêndio que apresentam e em função do seu valor económico, social e ecológico, tal como previsto no Decreto-Lei n.º 17/2009, de 14 de Janeiro.



RISCO DE INCÊNDIO FLORESTAL

O PMDFCI de Penacova baseou-se na metodologia do SCRIF para o cálculo de riscos de incêndios florestais, metodologia esta que baseia-se na ponderação de 7 critérios divididos por 4 atributos. A orografia foi avaliada pelos declives e pelas exposições; a ocupação do solo foi avaliada pelo tipo de manchas de vegetação, pela rede viária e pela rede hidrográfica; a demografia foi avaliada pela distribuição da população por km²; e as infra-estruturas foram avaliadas através da visibilidade obtida pela rede de postos de vigia. Da metodologia utilizada no PMDFCI do concelho de Penacova e através da análise da Tabela 25 e do Mapa 22, relativa ao risco de incêndio florestal no concelho de Penacova, pode concluir-se que **a maioria do concelho apresenta um risco médio** (41% da área total do concelho). A classe de risco correspondente à baixa e alta é também significativa, representando 25% e 22% da área total do concelho, respectivamente, sendo que as classes de risco muito baixa (11%) e muita alta (< 1%), são pouco significativas no concelho.

Tabela 25. Risco de incêndio florestal no concelho de Penacova

CLASSE DE RISCO DE INCÊNDIO FLORESTAL	ÁREA	
	ha	%
Muito baixa	2463	11
Baixa	5419	25
Média	8991	41
Alta	4867	22
Muito alta	86	< 1
TOTAL	21 826	100

Fonte: Adaptado de PMDFCI de Penacova (CMDFCI, 2007)

Em termos de perigosidade e segundo o PMDFCI de Penacova a parte Oeste do concelho, correspondente às freguesias de Sazes de Lorzão, Figueira de Lorzão, Lorzão e Penacova, é onde ocorre a maior concentração de áreas com perigosidade de incêndio alta. A perigosidade é alta também na proximidade à IP3 e no limite do concelho, correspondente às freguesias de São Pedro de Alva, Paradela e São Paio do Mondego.



No que respeita à classe de perigosidade muito alta, esta ocorre principalmente na zona Norte do Concelho, na Serra do Buçaco e na zona sul, na serra da Aveleira. A perigosidade de incêndio baixa e muito baixa distribui-se espacialmente por toda a área do concelho, sendo mais frequente nas freguesias de Frúmes, Oliveira do Mondego e Travanca do Mondego. Verifica-se que a classe de perigosidade alta ocorre nas zonas de maior altitude e onde os declives são mais acentuados (> 20%), abrangendo parte da Serra de Buçaco e da Aveleira. A ocupação florestal traduz-se numa quase monocultura intensiva de Eucalipto e Pinheiro Bravo que predomina nas zonas de perigosidade de incêndio alta, bem como em todo o concelho.

No Mapa 23 pode ainda consultar-se as prioridades de defesa do concelho de Penacova definidas no POM 2009, constituindo este mapa uma importante ferramenta de apoio no delineamento da estratégia de ataque a um incêndio florestal que ocorra no concelho. Como se pode verificar através do Mapa 23, grande parte das infra-estruturas e dos elementos prioritários de defesa localizam-se próximo das zonas de risco de incêndio alto e muito alto, salientando-se o Parque de campismo do Reconquinho, que se encontra dentro de uma zona de risco alto.



ANÁLISE DE RISCOS DE ORIGEM HUMANA

Os riscos de origem humana são todos aqueles que se encontram associadas a infra-estruturas artificiais de origem antrópica (acidentes em barragens, incêndios urbanos, etc.) ou a actividades humanas (terrorismo, concentrações humanas, etc.). Assim como acontece com acidentes de origem natural, também os acidentes de origem humana podem não depender exclusivamente da actividade do homem. De facto, condições climáticas adversas, por exemplo, podem dar origem a acidentes viários, a colapso de edifícios, etc. No entanto, dado que dependem em última análise da actividade humana encontram-se englobados nesta categoria. Os riscos de origem humana analisados no PMEPCP são os seguintes:

- § Incêndios urbanos;
- § Colapso/estrago avultado em edifícios;
- § Acidentes industriais;
- § Acidentes em infra-estruturas hidráulicas;
- § Acidentes viários e/ou aéreos;
- § Transporte de mercadorias perigosas;
- § Concentrações humanas;
- § Terrorismo;
- § Contaminação da rede pública de abastecimento de água.

Nos pontos que se seguem analisa-se de forma pormenorizada os vários riscos de origem humana que poderão ocorrer no concelho de Penacova, sendo a análise destes efectuada através da integração das componentes probabilidade, susceptibilidade, vulnerabilidade e valor (estes dois últimos, apresentados na sua forma combinada de dano). Desta forma, garante-se uma análise rigorosa e objectiva e a possibilidade de se compararem directamente as componentes dos diferentes riscos. Esta abordagem permite disponibilizar uma grande quantidade de informação que poderá ser útil quer ao nível da definição de estratégias de mitigação dos riscos, como ao nível da tomada de decisão em caso de emergência.



5.1.9 Incêndios urbanos

DEFINIÇÃO

Os incêndios urbanos são incêndios que deflagram e se propagam no interior de zonas urbanas ou povoações. Não se incluem nesta categoria os incêndios em estabelecimentos industriais, que são analisados no Ponto 5.1.11. Na origem dos incêndios urbanos estão quase sempre procedimentos negligentes na instalação, manutenção e uso de equipamentos eléctricos e equipamentos a gás.

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE INCÊNDIOS URBANOS

Os incêndios urbanos de reduzida dimensão, que incidem apenas numa habitação/edifício e não justificam a utilização de múltiplos meios de combate, ocorrem pontualmente no concelho. Este tipo de incêndio é combatido e resolvido pelos corpos de bombeiros no quadro do seu normal funcionamento e, de uma forma geral, não justifica uma resposta concertada da protecção civil, pelo que não são considerados neste estudo.

Ao contrário, os incêndios urbanos de maiores dimensões (que se propagam por vários edifícios - ou andares no mesmo edifício) e que obrigam à utilização de múltiplos meios de combate são bastante mais raros. Este tipo de incêndio já pode obrigar a uma resposta concertada por parte da protecção civil no sentido de disponibilizar meios e recursos para a resolução do problema. A declaração da situação de alerta municipal e a activação do plano, dependendo da dimensão e consequências do incêndio.

Não existem registos históricos sobre a ocorrência de incêndios urbanos de grandes dimensões no concelho de Penacova, nem a "memória" de tal ter de activar esforços conjuntos da protecção civil com outras entidades. No entanto, tendo em conta as características do concelho no que se refere às características dos aglomerados populacionais (concentração e tipologia do edificado e densidade populacional), pode considerar-se que **a classe de probabilidade de ocorrência de incêndios urbanos no concelho de Penacova é média (período de retorno entre 25 e 50 anos).**



SUSCEPTIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE INCÊNDIOS URBANOS

Os locais mais susceptíveis face à ocorrência de incêndios urbanos são aqueles em que existe uma grande continuidade de edifícios de construção antiga, e em que o acesso a veículos de combate a incêndios está dificultado ou impossibilitado (vias estreitas, sobretudo quando ocupadas por automóveis estacionados de forma desregrada). Esta susceptibilidade pode ser aumentada no caso de existirem, nos locais, equipamentos e infra-estruturas críticas, como sejam bombas de combustível, gasómetros, postos de distribuição de gás engarrafado e outros com potencial para aumentar o efeito do fogo. De facto, a proximidade entre edifícios, bombas de gasolina e gasómetros, potencia o risco de propagação de incêndios entre aquelas infra-estruturas, o que poderá ter consequências muito graves. No Mapa 24 encontram-se identificados os aglomerados habitacionais do concelho, assim como as bombas de combustível (eventual fonte de perigo) e os edifícios com população vulnerável (estabelecimento de ensino e lar/ centro de dia). As bombas de abastecimento de combustível distribuem-se de forma uniforme pelas 5 freguesias do concelho, estando muito próximas de alguns edifícios e dos seus respectivos núcleos populacionais.

A partir dos dados disponíveis constata-se que os núcleos populacionais que poderão estar mais susceptíveis à ocorrência de incêndios urbanos são as zonas antigas das vilas de Penacova e de Lorvão, a aldeia de S. Mamede, Aveleira na freguesia de Lorvão, Vale da Vinha na freguesia de São Pedro de Alva, Ponte de Penacova na freguesia de Penacova, Gavinhos na freguesia de Figueira de Lorvão e Espinheira na freguesia de Sazes de Lorvão. Interessa realçar que no caso dos núcleos populacionais referidos anteriormente das freguesias de Figueira de Lorvão e Sazes de Lorvão, a susceptibilidade à ocorrência de incêndios urbanos é maior, visto os abastecimentos de combustível se localizarem e se sobreporem exactamente junto dos núcleos habitacionais. As restantes freguesias do concelho de Penacova não estão equipadas por qualquer tipo de estabelecimento de combustível ou gasómetro, sendo por isso menos susceptíveis à ocorrência de incêndios urbanos.

DANOS POTENCIAIS DE INCÊNDIOS URBANOS

De uma forma geral, os incêndios urbanos poderão originar:

- § Feridos graves e mortos;
- § Destruição ou danificação de edifícios comerciais e de habitação;
- § Destruição ou danificação de bens materiais devido à acção do fogo e dos meios utilizados para o seu combate;



- § Destruição de postes de electricidade e/ou telefónicos que se encontrem na proximidade do incêndio;
- § Riscos para a saúde pública e para as forças que se encontram a combater o incêndio devido à libertação de fumos tóxicos e ao perigo de queimaduras;
- § Riscos para o património histórico, artístico e arquivístico;
- § Impedimento da normal circulação rodoviária.

Os efeitos dos incêndios urbanos variam de acordo com as características dos edifícios afectados, tipo de materiais e infra-estruturas que se encontram na sua proximidade e acessos ao local. A deflagração e propagação de um incêndio em locais (como certas zonas de Penacova) que se encontram a distância relativamente curta de gasómetros e estabelecimentos de combustíveis (mais susceptíveis à acção do fogo) e cujo acesso a veículos pesados de combate a incêndios está dificultado (devido à reduzida largura dos acessos), pode resultar em danos avultados. De facto, perante cenários como este, é de antecipar a possibilidade de ocorrência de mortos e feridos graves, para além da destruição e danificação de edifícios e equipamentos.

Analisando a informação da Tabela 8, constata-se que a maior parte dos edifícios do concelho são relativamente recentes (construção posterior a 1960), sendo que nestes será de esperar uma maior proporção de materiais resistentes ao fogo (elementos em betão e tijolo em oposição a madeira). Contudo, existe ainda em todas as freguesias um elevado número de edifícios antigos, inseridos em zonas de difícil acesso e apresentando necessidades de reparação, que poderão dar origem a incêndios urbanos de difícil controlo.

Por fim, registre-se que a ocorrência de incêndios em infra-estruturas contendo património histórico, artístico e arquivístico, em particular, museus, galerias de arte, bibliotecas e igrejas, pode acarretar um dano patrimonial elevado, devido à impossibilidade de reposição de muitos dos objectos aí existentes.

Nestes locais, e sem prejuízo da missão prioritária de protecção da população, será necessário proceder a esforços acrescidos de modo a compatibilizar a acção de combate ao incêndio, com a necessidade de se tentar salvaguardar, na medida do possível, o património histórico contido naqueles edifícios. Tendo em conta os diferentes locais e circunstâncias em que um incêndio pode ocorrer e propagar-se, e considerando entre estes os cenários mais prováveis, assume-se que **a classe de dano potencial do concelho de Penacova no que se refere a incêndios urbanos é baixa para as freguesias de Figueira de Lorvão e Sazes de Lorvão e muito baixa para as freguesias de Lorvão, Penacova e São Pedro de Alva.**

**RISCO DE INCÊNDIOS URBANOS**

Tendo em conta os vários elementos que compõem a análise do risco de ocorrência de incêndios urbanos, apresenta-se na Tabela 17 o risco esperado para o município de Penacova associado a este tipo de fenómeno.

Tabela 26. Tipificação do risco de incêndios urbanos no concelho de Penacova

COMPONENTES DO RISCO	CLASSES				
	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
PROBABILIDADE			PR: 25-50 anos		
SUSCEPTIBILIDADE	Freguesias de Lorvão, Penacova e São Pedro de Alva	Zonas antigas das vilas de Penacova e Lorvão, aldeia de S. Mamede, freguesias de Figueira de Lorvão e Sazes de Lorvão			
DANO	Freguesias de Lorvão, Penacova e São Pedro de Alva VP: 0 DM: 0 a 1000 €	Zonas antigas das vilas de Penacova e Lorvão, aldeia de S. Mamede, freguesias de Figueira de Lorvão e Sazes de Lorvão VP: 1 a 5 DM: 1000 a 50000 €			
RISCO		Zonas antigas das vilas de Penacova e Lorvão, aldeia de S. Mamede, freguesias de Figueira de Lorvão e Sazes de Lorvão, Penacova, Lorvão e São Pedro de Alva			

PR – Período de retorno; **VP** – Vítimas-padrão (Número de mortos + Número de feridos graves x 0,1 + Número de feridos ligeiros x 0,03); **DM** – Danos materiais



5.1.10 Colapso/estragos avultados em edifícios

DEFINIÇÃO

O colapso de edifícios e a ocorrência de incidentes que provoquem estragos avultados suficientes para comprometer a estabilidade e habitabilidade dos mesmos (ex.: explosões) constituem situações de extrema gravidade no âmbito da protecção civil.

O colapso ou desmoronamento de edifícios está quase sempre relacionado com o seu elevado estado de degradação. De uma forma geral, este tipo de fenómeno ocorre em edifícios abandonados e desabitados com níveis de degradação avançados (edifícios devolutos). Contudo, o fenómeno também pode ocorrer em edifícios que apesar de habitados, são alvo de manutenção insuficiente. Perante o estado de degradação avançada do edifício, o desmoronamento pode ser despoletado por vários processos, entre os quais se destacam os pequenos sismos, os estremecimentos provocados por obras na envolvente, os enterramentos e as explosões violentas (especialmente as originadas por fugas de gás). A ocorrência de incidentes que, mesmo não originando o colapso, provoquem estragos avultados suficientes para comprometer a estabilidade e habitabilidade dos edifícios pode resultar dos mesmos processos que originam os colapsos. No caso concreto do município de Penacova, o colapso de edifícios e muros poderá encontra-se relacionado com três tipos diferentes de eventos:

1. Terramotos;
2. Precipitações intensas;
3. Degradação extrema de estruturas, associada ao abandono.

A qualidade e estado de manutenção das estruturas das edificações assumem um papel crucial na resistência dos mesmos a este tipo de fenómenos. Em Portugal, a primeira legislação a contribuir para o reforço da estrutura das habitações surgiu em 1958 através do Decreto-Lei n.º 41 658 de 31 de Maio de 1958. Esta lei foi posteriormente revogada pelo Decreto-Lei n.º 253/83, de 31 de Janeiro, que vigora actualmente.

Podem-se, portanto, definir 3 épocas distintas no que se refere ao tipo de construções existentes em Portugal: as que foram construídas previamente à data de 1958 que não possuem qualquer tipo de norma anti-sísmica; as construções efectuadas entre 1958 e 1983 que já apresentam uma estrutura mais resistente à acção destrutiva dos sismos; e, finalmente, as construções efectuadas a partir de 1983 até à presente data.



PROBABILIDADE DE COLAPSO/ESTRAGOS AVULTADOS

Não existem dados que permitam aferir com precisão a probabilidade de ocorrência de um episódio de colapso ou estrago avultado de um edifício no concelho de Penacova. Apesar disso, pode considerar-se que a probabilidade é alta, pois foi tido em conta não só o cenário referente à probabilidade de ocorrência de terremotos, como também a probabilidade de ocorrência de colapsos e/ou estragos avultados provocados por precipitação intensa. Este facto, aliado à quantidade, época de construção e estado geral degradado dos edifícios, permitiu considerar que **a classe de probabilidade de ocorrência de colapso/estragos avultados em edifícios do concelho de Penacova é alta (período de retorno entre 10 e 25 anos).**

SUSCEPTIBILIDADE A COLAPSO/ESTRAGOS AVULTADOS

A análise do estado, idade dos edifícios do concelho de Penacova permitiu identificar aqueles que se encontram mais susceptíveis a sofrer colapsos totais ou parciais. Nos Mapas 25 a 38 e respectivas legendas anexas, encontram-se listados e devidamente identificados os edifícios e muros em elevado estado de degradação, localizados nas várias povoações do município.

Nas referidas legendas anexas, para além do número identificador da estrutura, encontra-se a respectiva fotografia que data de Julho de 2009. No entanto, refira-se ainda que os edifícios e outras estruturas que não se encontrem em elevado estado de degradação, e que por esse motivo não se encontram cartografados, podem igualmente colapsar ou ficarem irrecuperavelmente danificados, sendo que esta chamada de atenção é aplicável a todas as povoações do concelho.

Da análise efectuada conclui-se que **a susceptibilidade a colapso/estragos avultados é alta** e localizada nos aglomerados populacionais de Lorvão (28) na freguesia de Lorvão e em São Pedro de Alva (22) na freguesia de São Pedro de Alva. A freguesia de Lorvão é também aquela que possui maior número de edifícios construídos antes de 1960 com cerca de 508, sendo que 80% dos mesmos encontram-se com necessidades de reparações. Por outro lado, os aglomerados populacionais que apresentam menor número de edifícios e muros em elevado estado de degradação são as povoações de Chainho (2) e Cheira (11), ambas na freguesia de Penacova.



DANO POTENCIAL DE COLAPSO/ESTRAGOS AVULTADOS DE EDIFÍCIOS

O dano potencial de colapso/estragos avultados de edifícios está essencialmente dependente do facto do edifício ser habitado ou desabitado. De uma forma geral, o colapso ou estragos em edifícios podem resultar em:

- § Mortos e feridos;
- § Soterramento de pessoas e animais;
- § Danificação ou destruição parcial de edifícios vizinhos;
- § Eclosão de incêndios devido a rupturas na canalização de gás;
- § Obstrução de vias;
- § Destruição de postes de electricidade ou telefónicos e de viaturas e outros bens.

Num cenário de colapso, a situação assume uma gravidade extrema no caso de o prédio estar habitado com um grande número de pessoas presentes na altura do incidente. Perante esta situação, para além de avultados danos materiais, é de esperar a ocorrência de um elevado número de mortos e feridos. Caberá à protecção civil, entre várias acções, mobilizar meios adicionais para resgatar sobreviventes e cadáveres soterrados, promover o alojamento da população deslocada. Contudo, regista-se que os edifícios mais susceptíveis a sofrer colapsos encontram-se na sua vasta maioria desabitados e que os edifícios com maior número de andares (e por isso com maior potencial de provocar vítimas) são relativamente recentes não estando por isso em risco de colapso (salvo subsista algum erro grave de construção não detectado, ou ocorra um cenário de extrema violência como seja uma explosão de gás).

Num quadro mais plausível em que o colapso ocorre num edifício abandonado, à partida não é de esperar a ocorrência de mortos ou feridos. Apesar disso, podem ocorrer danos materiais na envolvente (carros, postes eléctricos, prédios contíguos, etc.). Neste cenário, considerou-se que a destruição do prédio não representa um dano material por si só, uma vez que se considera que o facto do prédio colapsar indica que este já se encontrava num estado de irrecuperabilidade.

Num cenário de ocorrência de um incidente crítico num edifício que comprometa a sua estabilidade e habitabilidade sem haver colapso (ex.: explosão de gás), também é de esperar a ocorrência de danos patrimoniais consideráveis e eventualmente vítimas. A intervenção da protecção civil neste quadro passará por promover a rápida avaliação dos estragos causados para aferir da habitabilidade do edifício acidentado e da necessidade de intervenções de estabilização e, caso necessário, assegurar o alojamento da população deslocada.



No cálculo do dano foram consideradas duas componentes, a componente material e a componente humana. A conjugação destes dois tipos de dano foi feita de acordo com a matriz de classificação de dano Tabela 10. Ao nível do dano humano, considerou-se que a classe de vítimas-padrão encontra-se entre 1 e 5 (classe de dano humano baixa), e que os danos materiais não ultrapassaram, em princípio, os 200 000 €, uma vez que para além de estruturas degradadas de baixo valor, há que igualmente considerar outras estruturas em bom estado de conservação que poderão sofrer danos devido a incidentes pontuais, como por exemplo explosões. Partindo destes pressupostos, e ponderando os diferentes tipos de cenários possíveis, pode considerar-se que **a classe de dano potencial de colapso/estragos avultados no concelho de Penacova é média.**

RISCO DE COLAPSO/ESTRAGOS AVULTADOS DE EDIFÍCIOS

Tendo em conta os vários elementos que compõem a análise do risco de colapso/estragos avultados de edifícios, apresenta-se na Tabela 27 o risco esperado para o município de Penacova associado a este tipo de ocorrência.

Tabela 27. Tipificação do risco de colapso/estragos avultados em edifícios no concelho de Penacova

COMPONENTES DO RISCO	CLASSES				
	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
PROBABILIDADE				PR: 10 a 25 anos	
SUSCEPTIBILIDADE			Restantes zonas do concelho	Aglomerados populacionais de Lorvão e S. Pedro de Alva	
DANO			Aglomerados populacionais VP: 1 a 5 DM: < 200 000 €		
RISCO			Restantes zonas do concelho	Aglomerados populacionais de Lorvão e S. Pedro de Alva	

PR – Período de retorno; **VP** – Vítimas-padrão (Número de mortos + Número de feridos graves x 0,1 + Número de feridos ligeiros x 0,03); **DM** – Danos materiais



5.1.11 Acidentes industriais

DEFINIÇÃO

Os acidentes industriais graves envolvendo substâncias perigosas são consequência do desenvolvimento não controlado de processos durante o funcionamento de um estabelecimento industrial e podem resultar em explosões, incêndios e/ou emissões de substâncias contaminantes (tóxicas ou radioactivas). Os estabelecimentos para os quais existe risco de um acidente grave estão abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 254/2007⁵, de 12 de Julho, que define o regime de prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas e a limitação das suas consequências (para o homem e o ambiente).

Este diploma legal aplica-se aos estabelecimentos onde estejam presentes substâncias perigosas em quantidades iguais ou superiores às quantidades indicadas no anexo I ao decreto-lei⁶. Este estabelece dois níveis de enquadramento, em função da perigosidade do estabelecimento, que é determinada pela quantidade e tipologia de substâncias perigosas existentes. Desta forma, os estabelecimentos abrangidos estão classificados como tendo nível inferior de perigosidade ou nível superior de perigosidade.

As obrigações legais dos estabelecimentos industriais abrangidos dependem do respectivo nível de perigosidade. O cumprimento destas obrigações legais por parte dos estabelecimentos industriais classificados como tendo perigosidade no que respeita a acidentes graves contribui para a prevenção deste tipo de acidente e a sua mitigação, caso ocorram. Os acidentes graves podem ser resultantes de explosões, incêndios ou emissões de substâncias contaminantes (químicas ou radiológicas).

⁵ Este diploma legal transpõe para o direito interno a Directiva n.º 2003/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, que altera a Directiva n.º 96/82/CE (Seveso II), do Conselho, de 9 de Dezembro, relativa ao controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvam substâncias perigosas, com as alterações introduzidas pelo Regulamento (CE) n.º 1882/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Setembro.

⁶ Com excepção de estabelecimentos com fins militares, perigos de radiações ionizantes, transporte e armazenagem temporária, transporte em condutas, prospecção, extracção e processamento de minerais (excluindo as operações de processamento químico e térmico e correspondente armazenagem), prospecção e exploração offshore de minerais e descargas de resíduos, com excepção das instalações operacionais de eliminação de estéreis.



PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE ACIDENTES INDUSTRIAIS

Não existem registos de ocorrências de acidentes graves nas indústrias do concelho de Penacova. De igual modo, recorrendo à “memória colectiva” do concelho constata-se que não ocorreram no passado eventos que tenham gerado situações críticas no concelho.

No que respeita especificamente a contaminações radiológicas, a probabilidade de um acidente desta natureza afectar a área do concelho é praticamente nula. Embora em Portugal não exista actualmente nenhuma central nuclear⁷, o mesmo já não acontece na vizinha Espanha que conta com 6 centrais nucleares. Destas, a que está mais próxima do território nacional é a de Almaraz que se encontra na margem esquerda do rio Tejo a cerca de 100 km da fronteira. O concelho de Penacova encontra-se a aproximadamente 230 km (em linha recta) da central nuclear de Almaraz, pelo que existe a possibilidade do município ser afectado em caso de acidente, sendo que deverão ser acauteladas medidas para aplicar nestas situações.

Do exposto, e tendo em conta que não existem quaisquer registos históricos de ocorrências relativamente a acidentes industriais no município, mas pensando sempre no pior cenário possível, pode considerar-se que **a classe de probabilidade de ocorrência de acidentes industriais graves que possam afectar o concelho de Penacova é moderada** (período de retorno entre os 20 anos e os 50 anos).

SUSCEPTIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE ACIDENTES INDUSTRIAIS

Na área do concelho de Penacova não existem estabelecimentos industriais abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de Julho, que define o regime de prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas e a limitação das suas consequências (para o homem e o ambiente). Não obstante a inexistência deste tipo de estabelecimentos de maior risco, existem, pequenas unidades industriais que podem acarretar algum risco de acidente. Contudo, para estes, não é de esperar a ocorrência de acidentes com elevado nível de gravidade. De facto, em caso de acidente num destes estabelecimentos, os efeitos deverão ficar cingidos à área do próprio estabelecimento acidentado, sem afectar criticamente a envolvente.

⁷ No território nacional existe apenas, localizado em Sacavém (a 10 km de Lisboa), um reactor nuclear de investigação científica, de fraca potência (1 MW), operado pelo Instituto Tecnológico e Nuclear. As características daquele reactor e a sua potência, muitíssimo inferior à dos reactores que equipam as centrais nucleares ou os navios de propulsão nuclear, permitem considerar que as consequências de um eventual acidente serão limitadas à área contígua às respectivas instalações.



As áreas do concelho de Penacova mais susceptíveis à ocorrência de um acidente grave em estabelecimentos industriais são, conforme esperado, para além das próprias indústrias, as áreas que lhe são contíguas. Partindo deste pressuposto, foram consideradas, para cada um dos polígonos industriais, duas áreas de protecção distintas. Uma de 250 m, outra de 500 m, tendo sempre como referência o estabelecimento industrial que lhe deu origem.

De acordo com a tipificação de cada indústria, foram atribuídos valores de susceptibilidade de 1 a 5 (sendo 5 a classe mais elevada) ao polígono industrial, à zona de protecção de 250 m e à zona de protecção de 500 m, de acordo com a presença ou não de combustíveis (madeira, tecidos, gás, gasolina, entre outros), do tipo de combustível em causa e conseqüentemente do seu grau de combustibilidade (explosivo, muito combustível, mediamente combustível e pouco combustível).

O primeiro intervalo (250 m) teve em consideração a possibilidade de ocorrência de explosões nas instalações equivalentes a 2,5 kg de TNT equivalente. O limiar de 500 m foi obtido considerando a possibilidade de produção de grande quantidade de fumos tóxicos associados a efeitos dominó (propagação do acidente a infra-estruturas vizinhas) e à possibilidade de ocorrência de incêndios secundários devido a projecções geradas pelas correntes convectivas produzidas pelo fogo (a distância destas projecções foi estabelecida considerando o pior cenário, isto é, combustão de grandes quantidades de materiais finos, incêndio de elevada intensidade e velocidade do vento próxima de 20 km/h). Na Tabela 28 são identificadas as indústrias que lidam com substâncias perigosas (tóxicas e/ou altamente combustíveis).

Tabela 28. Principais indústrias do concelho de Penacova que lidam com matérias perigosas

FREGUESIA	DESIGNAÇÃO	MATÉRIAS PERIGOSAS
TRAVANCA DO MONDEGO	BioBriquete Pellets – Aproveitamento de Biomassas, Lda.	Briquetes e Pellets (materiais derivados de madeira muito combustíveis)
S. PEDRO DE ALVA	Agueira - Gás, Comércio Derivados de Petróleo Lda.	Gás e outro tipo de combustíveis
SAZES DE LORVÃO	CoimbraPlás – Comércio de Plásticos, Lda.	Plásticos (materiais altamente combustíveis)
	Faquic – Fabricação de Adjuvantes Químicos Industriais para Construção, Lda.	Químicos industriais para construção



De acordo com o Mapa 39, e relativamente à área total do município, cerca de 11% da área do encontra-se na classe de susceptibilidade baixa e cerca de 5% na classe de susceptibilidade média, sendo que para as susceptibilidade alta os valores são residuais. Porém, apesar de estes valores serem extremamente baixos, correspondem à área atribuída aos polígonos industriais relativamente à área total do concelho, pelo que não deve ser minorada a sua importância.

No Ponto 5.2 identificam as infra-estruturas que se localizam em áreas com susceptibilidade média, alta e muito alta a acidentes industriais e que, por esse motivo, são mais vulneráveis à ocorrência deste fenómeno. De salientar que as instalações dos agentes de protecção civil não se encontram em locais com susceptibilidade média a muito alta. No entanto, várias IPSS e infra-estruturas escolares encontram-se em locais de susceptibilidade Média.

DANO POTENCIAL DE ACIDENTES INDUSTRIAIS

Para além dos danos no próprio estabelecimento e possíveis danos ligeiros em infra-estruturas contíguas, os danos patrimoniais no estabelecimento podem ser elevados e não se exclui a possibilidade de um destes acidentes provocar feridos graves e mortos (de entre os trabalhadores do estabelecimento). No que respeita a acidentes industriais graves fora do concelho, também não é de esperar que estes provoquem danos na área do mesmo ou que envolvam feridos graves ou mortos. Apesar deste facto, foram efectuados cálculos com base em informação de várias fontes, no sentido de apurar da forma mais precisa possível, o valor de dano associado a este tipo de acidente.

No cálculo do dano foram diferenciadas duas componentes: a componente material e a componente humana. No que se refere à componente material procedeu-se à identificação dos vários elementos em risco que se encontram no concelho (Mapa 15), bem como cada polígono industrial, elementos aos quais foi atribuído o respectivo valor de reposição. No que respeita à componente humana, o procedimento seguido foi idêntico ao utilizado para o dano material, tendo-se recorrido aos dados da BGRI para caracterizar os polígonos industriais, uma vez que possui uma elevada quantidade de informação por bloco estatístico como por exemplo número de população residente empregada, por conta de outrem.

A partir dos valores estimados de reposição de infra-estruturas e número de pessoas associadas às mesmas e cruzando com valores de susceptibilidade esperada associada a acidentes industriais, obtiveram-se os respectivos valores de dano material e humano, os quais foram distribuídos em 5 classes e combinados de forma semelhante ao indicado na Tabela 10. O cálculo do dano envolve a reclassificação dos vários níveis de informação num total de cinco classes, sendo a classe de maior dano a classe 5 e a que representa menor dano a de 1.



RISCO DE ACIDENTES INDUSTRIAIS

O risco resulta da combinação das várias componentes analisadas já referidas (probabilidade, susceptibilidade, valor e vulnerabilidade). De facto, a cartografia de risco realça espacialmente as áreas onde não só o fenómeno poderá ser mais intenso, como onde o evento, a acontecer, poderá gerar maior dano material e humano. De acordo com a cartografia de risco produzida, **cerca de 13% da área do município encontra-se classificada na classe de risco média**. Na Tabela 29 e no Mapa 40 apresenta-se o risco esperado para o município de Penacova associado a este tipo de fenómeno.

Tabela 29. Tipificação do risco de acidentes industriais no concelho de Penacova

COMPONENTES DO RISCO	CLASSES				
	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
PROBABILIDADE			25 < PR < 50 anos		
SUSCEPTIBILIDADE		11% da área do município	5% da área do município	<1% da área do município	
DANO			3% da área do município	<1% da área do município	<1% da área do município
RISCO			13% da área do município	<1% da área do município	

PR – Período de retorno



5.1.12 Acidentes em infra-estruturas hidráulicas

DEFINIÇÃO

O risco de acidentes em infra-estruturas hidráulicas está directamente relacionado com o comportamento e estabilidade dos equipamentos de contenção e transporte de água. As barragens e diques, embora sejam obras hidráulicas de grande importância na regulação de caudais e na atenuação de picos de cheia, têm o risco associado de poder provocar cheias de grande magnitude em consequência de rupturas estruturais graves. Numa barragem, os mecanismos de ruptura dos paredões podem ser desencadeados por factores externos como sismos, cheias, deslizamento de encostas e tempestades ou por factores internos como sejam avarias no sistema de comportas.

Uma ruptura pode conduzir à libertação repentina de grandes volumes de água, tendo como consequência o aumento súbito dos caudais e a formação de ondas de inundações potencialmente catastróficas a jusante. Por seu lado, rupturas de condutas de transporte de água também podem ser responsáveis por inundações súbitas. Embora a escala e magnitude dos seus efeitos seja muito inferior relativamente às inundações que podem advir da ruptura em barragens, o facto de ocorrerem predominantemente no espaço urbano faz com que as consequências possam ser críticas.

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE ACIDENTES EM INFRA-ESTRUTURAS HIDRÁULICAS

O concelho de Penacova possui dentro dos seus limites administrativos duas infra-estruturas de confinamento de grandes massas de água, como é o caso da Barragem da Raiva (capacidade total de 24 milhões de metros cúbicos; Figura 22) e a Barragem da Agueira (capacidade total de 423 milhões de metros cúbicos), factor este que contribui para que haja potencial para provocar danos no concelho face a um acidente na estrutura de contenção. Muito próximo dos limites administrativos do concelho, mais concretamente no concelho vizinho de Arganil, verifica-se também a existência da Barragem de Fronhas (com capacidade total de 62 milhões de metros cúbicos). O rio Mondego poderá ainda ser afectado pela Barragem da Ribeira do Paúl, localizada no concelho de Tondela (capacidade total de 2,4 milhões de metros cúbicos).

Todas estas barragens poderão constituir-se como um risco para o concelho na medida em que a área atingida por uma cheia resultante de uma ruptura numa destas barragens afectará os vales a jusante do Rio Mondego, do Rio Alva e da Ribeira de Paúl.



Figura 22. Barragem da Raiva



No entanto, apesar de o concelho estar equipado dentro e fora dos seus limites administrativos pelas barragens acima mencionadas, não pode deixar de constatar-se que tanto a Barragem de Raiva e a Barragem da Aguieira foram construídas para um período de retorno de 1000 anos e que o ano de conclusão das suas construções foi em 1981, factor este que contribui em muito para que a probabilidade de fractura da estrutura de contenção das barragens seja muito baixa (o acidente grave mais provável deverá derivar do galgamento dos paredões e não da sua ruptura).

Por outro lado, as rupturas de condutas de transporte de águas são passíveis de ocorrer com alguma frequência, quer sejam resultado de acidentes (ex.: obras de escavação) ou deterioração das condutas, quer sejam resultado de fenómenos naturais que possam provocar tensões de fractura nas condutas (ex.: sismos ou deslizamento de terras). Desta forma, considera-se que **a classe de probabilidade de ocorrência de cheias/inundações originadas por acidentes em infra-estruturas hidráulicas é baixa** (período de retorno entre 50 e 200 anos).

SUSCEPTIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE ACIDENTES EM INFRA-ESTRUTURAS HIDRÁULICAS

Considerando que no concelho de Penacova um dos acidentes passíveis de ocorrer em infra-estruturas hidráulicas são os relacionados com cheias resultantes da ruptura de barragens e que, segundo dados provenientes do SNIRH, determinadas zonas do concelho de Penacova encontram-se no troço de influência de rotura de barragem, torna-se possível individualizar determinadas unidades espaciais mais susceptíveis a este tipo de risco. Neste sentido, considera-se que as povoações mais susceptíveis à ocorrência de acidentes em infra-estruturas hidráulicas são: Oliveira do Mondego, Gondelim, Vila Nova, Penacova, Carvoeira, Ronqueira, Quinta da Granja, Rebordosa e Foz do Caneiro. As restantes povoações do concelho por não se encontrarem na área de influência de ruptura de barragem apresentam uma susceptibilidade baixa.

Da Figura 23 à Figura 25 indicam os principais elementos expostos nas áreas susceptíveis ao risco de inundações provocadas por ruptura de barragens. No caso concreto da barragem das Fronhas, apenas se mostra o troço do Rio Alva até ao Rio Mondego, uma vez que a partir daí se poderá ter por referência as zonas potencialmente afectadas em caso de acidente na barragem da Raiva. Importa ainda sublinhar que os Planos de Emergência Internos das barragens que poderão afectar o concelho não se encontram elaborados, sendo que a cartografia das áreas afectadas pela onda de inundação, a realizar no âmbito destes planos e dos planos de emergência externos, constituirão no futuro um importante elemento de análise.

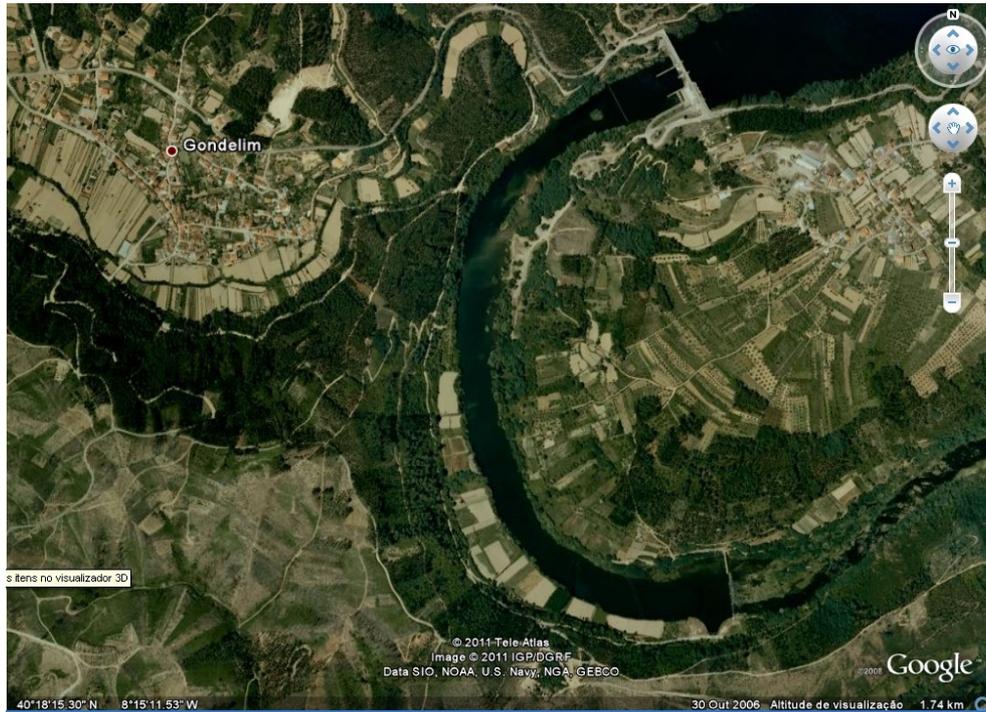


Edificado ao longo da R. da Aguieira e EN228 e

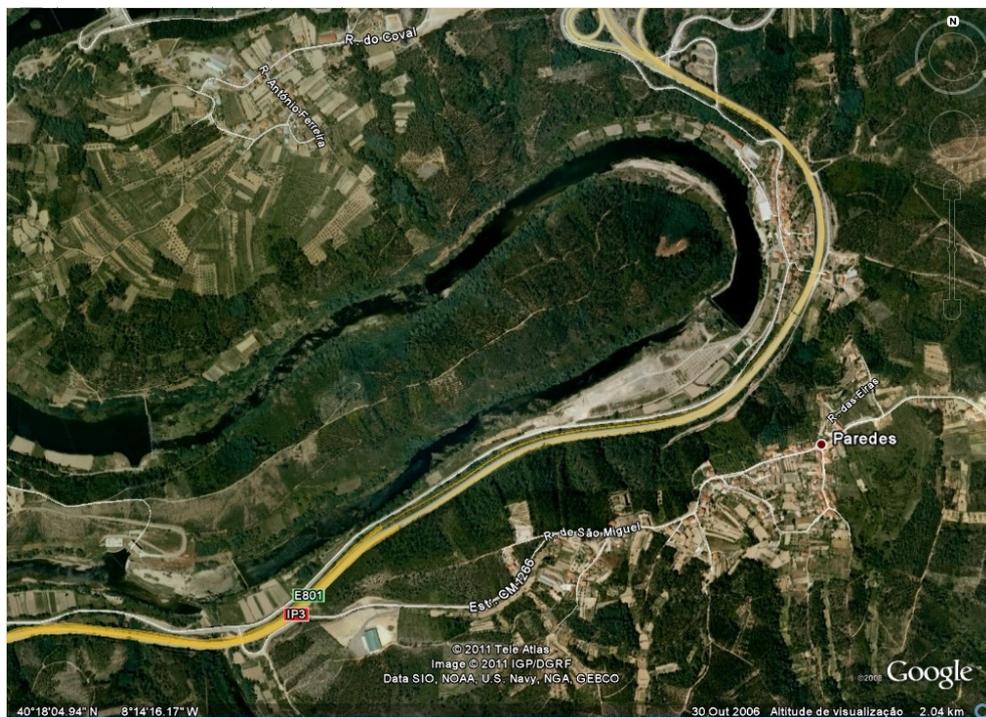


Edificado de Oliveira do Mondego e IP3

Figura 23. Principais elementos expostos do concelho de Penacova em caso de ruptura da barragem da Aguieira



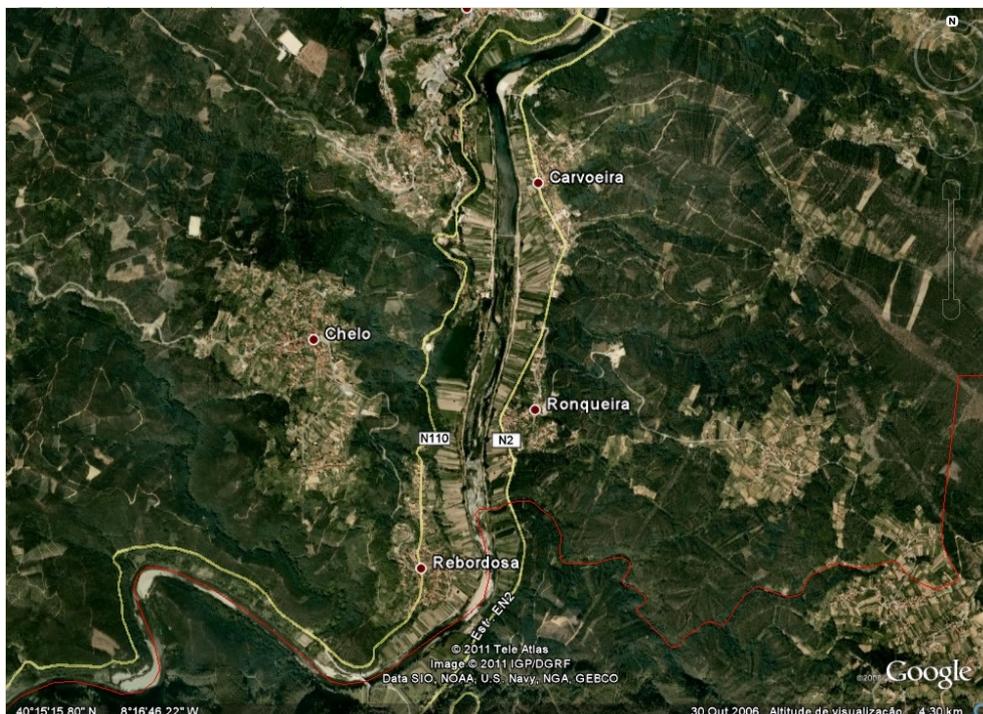
Edificado em Gondelim e EM591



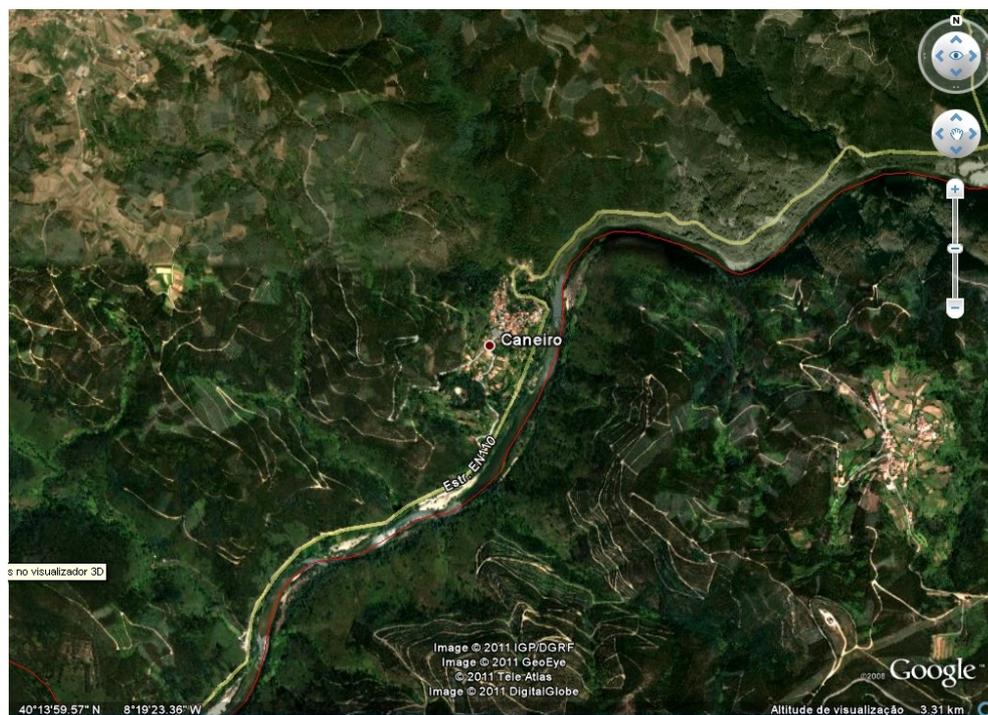
Edificado de Oliveira do Mondego e IP3



Vila Nova e Soito, edificado próximo da ponte de Penacova, ponte de Penacova e empresa Águas das Caldas de Penacova

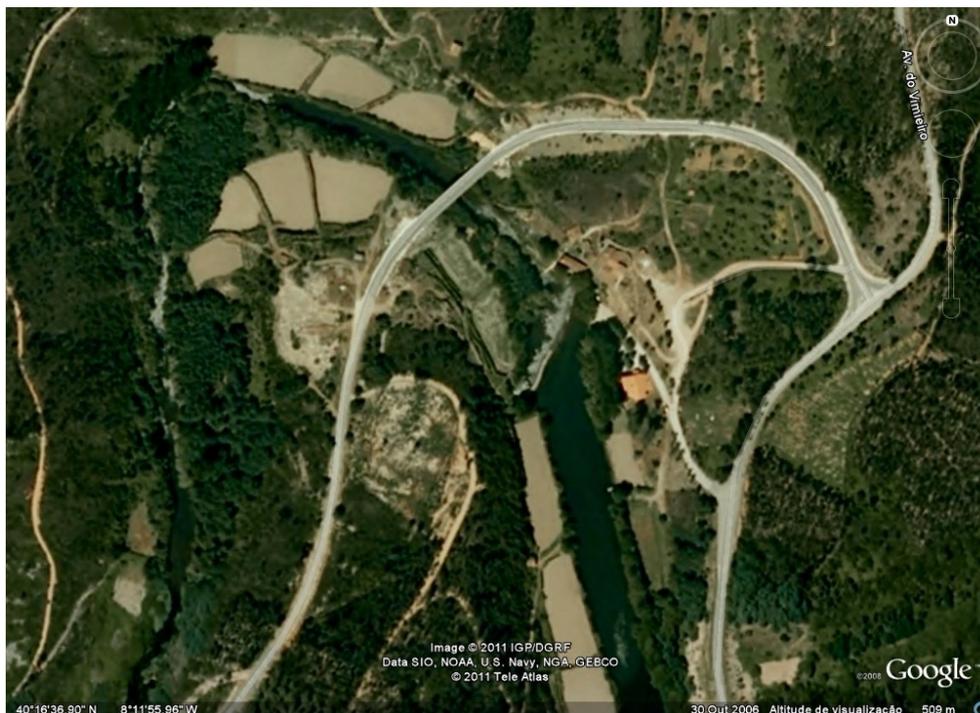


Aglomerados populacionais de Carvoeira, Ronqueira, Quinta da Granja, Rebordosa EN2, EN110 e ponte



Povoação de Foz do Caneiro e EN110

Figura 24. Principais elementos expostos do concelho de Penacova em caso de ruptura da barragem da Raiva



Edificado próximo da praia fluvial de Vimieiro e ponte



Ponte e edificado disperso próxima do aglomerado populacional de Beco

Figura 25. Principais elementos expostos do concelho de Penacova em caso de ruptura da barragem de Fronhas (troço até à barragem da Raiva)



DANO POTENCIAL DE ACIDENTES EM INFRA-ESTRUTURAS HIDRÁULICAS

As consequências mais significativas que podem resultar da ocorrência destes dois tipos de acidente são:

- § Inundações súbitas (habitações, estabelecimentos, ruas e estradas);
- § Perda de vidas humanas, desalojamento e evacuação de pessoas;
- § Desmoronamento de edifícios;
- § Destruição/danificação de bens e equipamentos;
- § Destruição/danificação de troços de vias rodoviárias e ferroviárias;
- § Inundação de troços de estradas com isolamento de habitações e povoados;
- § Deslizamentos de terras.

O potencial destrutivo de inundações originadas por rupturas nas barragens localizadas nos limites administrativos do concelho associadas em simultâneo ao dano humano que estas poderão provocar nas freguesias onde a população residente é mais elevada poderá facilmente conduzir à ocorrência de mortos ou feridos como sua consequência. A quantidade e o volume de água que será libertado numa ocorrência deste tipo será também severamente devastadora no que respeita aos danos materiais que causaria nas infra-estruturas do concelho.

No entanto, é de salientar que o dano potencial material e humano, consequência da ruptura de barragens não é igual para as freguesias onde as mesmas estão implementadas e por onde passa o troço de influência de rotura. Dentro desta lógica de raciocínio e de uma forma geral, pode considerar-se que **a classe de dano potencial de acidentes em infra-estruturas hidráulicas no concelho de Penacova é alta para as freguesias onde estão implementadas as barragens e por onde passa o troço de influência de rotura de barragens** (entre 6 e 20 vítimas padrão e danos entre os 50 000 € a 200 000 €) e média para as restantes freguesias (entre 1 a 5 vítimas padrão e danos entre os 1 000 € a 50 000 €).

RISCO DE ACIDENTES EM INFRA-ESTRUTURAS HIDRÁULICAS

Tendo em conta os vários elementos que compõem a análise do risco de acidentes em infra-estruturas hidráulicas, apresenta-se na Tabela 30 o risco esperado para o município de Penacova associado a este tipo de ocorrência.



Tabela 30. Tipificação do risco de acidentes em infra-estruturas hidráulicas no concelho de Penacova

COMPONENTES DO RISCO	CLASSES				
	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
PROBABILIDADE		PR: 50 – 200 anos			
SUSCEPTIBILIDADE		Restantes povoações		Povoações de Oliveira do Mondego, Gondelim, Vila Nova, Penacova, Carvoeira, Ronqueira, Quinta da Granja, Rebordosa e Foz do Caneiro	
DANO		Restantes Freguesias VP: 1 a 5 DM: 1 000 € a 50 000 €		Povoações de Oliveira do Mondego, Gondelim, Vila Nova, Penacova, Carvoeira, Ronqueira, Quinta da Granja, Rebordosa e Foz do Caneiro VP: 6 a 20 DM: 5 000 € a 200 000 €	
RISCO		Restantes Freguesias		Povoações de Oliveira do Mondego, Gondelim, Vila Nova, Penacova, Carvoeira, Ronqueira, Quinta da Granja, Rebordosa e Foz do Caneiro	

PR – Período de retorno; **VP** – Vítimas-padrão (Número de mortos + Número de feridos graves x 0,1 + Número de feridos ligeiros x 0,03); **DM** – Danos materiais



5.1.13 Acidentes viários e aéreos

DEFINIÇÃO

A análise de acidentes apresentada neste Ponto é referente aos acidentes rodoviários, aéreos e fluviais. Não se incluem na análise os acidentes relacionados com o transporte de mercadorias perigosas, que são tratados no Ponto 5.2.6.

A ocorrência de **acidentes rodoviários** numa determinada região, para além dos factores relacionados com a atitude e comportamento dos condutores e peões, está relacionada com a intensidade de tráfego, com as condições meteorológicas que aí ocorrem e com o estado de manutenção das vias e dos veículos que nelas circulam. De uma forma geral, quanto maior for a intensidade de tráfego de uma via, maior é a probabilidade de ocorrência de acidentes rodoviários. Condições meteorológicas adversas, como chuva intensa, neve, gelo, granizo e nevoeiro, tendem igualmente a provocar um maior número de acidentes. O mau estado de conservação das estradas, assim como o mau estado de conservação dos veículos que nelas circulam, constituem também factores propícios à ocorrência de acidentes.

A existência numa determinada região de aeroportos, aeródromos e heliportos, sejam militares ou civis, implica a existência de risco de **acidentes aéreos**. O risco é mais elevado na área envolvente a estas estruturas, decorrente das operações de aterragem e descolagem de aeronaves. Adicionalmente, o facto de uma região ser sobrevoada por corredores aéreos também representa algum risco de acidente aéreo. Contudo, é de registar que a presença próxima de aeródromos, bases aéreas e heliportos pode resultar no reforço da capacidade da protecção civil, especialmente no que concerne à evacuação rápida de vítimas, operações de busca e salvamento e acções de combate a incêndios.

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE ACIDENTES RODOVIÁRIOS

A Tabela 31 apresenta as estatísticas de sinistralidade relacionada com acidentes rodoviários do concelho de Penacova, da NUTS III Baixo Mondego e de Portugal continental, para o período de 5 anos mais recente para o qual existem dados completos (2003 a 2007). No quinquénio analisado, ocorreram em média cerca de 90 acidentes por ano com vítimas no concelho de Penacova, dos quais, cerca de 3 por ano provocou vítimas mortais. A Figura 26 apresenta o indicador do "número de acidentes anuais com vítimas por unidade de área" e o índice de gravidade. A análise deste gráfico permite perceber que o número médio anual de acidentes por cada km² no concelho de Penacova é igual ao número médio em Portugal continental e ligeiramente inferior (diferença de 0,4) à NUTIII do Baixo Mondego.

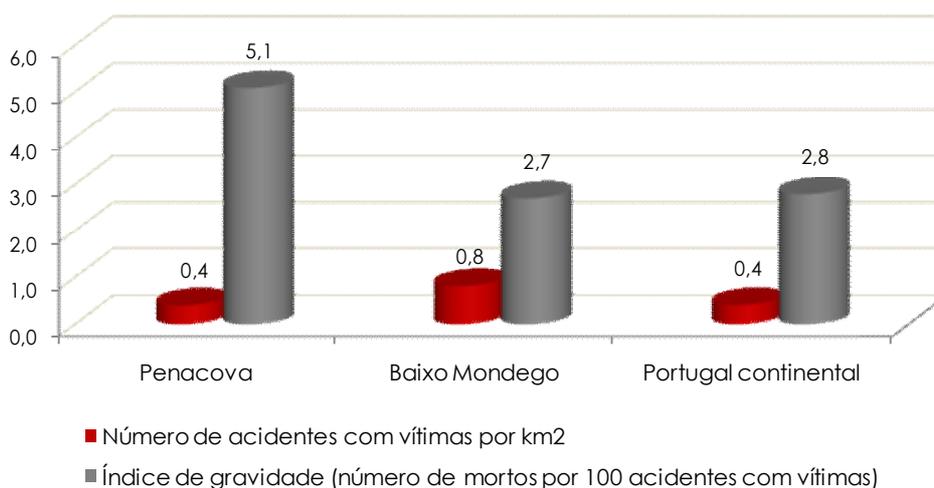


O gráfico permite também perceber que no concelho de Penacova, apesar do número de acidentes por Km² estar equiparado com o valor de Portugal Continental e ligeiramente abaixo da NUTIII correspondente, que o índice de gravidade dos sinistros é elevada originando um maior número de mortos por 100 acidentes com vítimas do que as restantes unidades territoriais em análise.

Tabela 31. Estatísticas de acidentes rodoviários

REGIÃO	ANO/ PERÍODO	ACIDENTES COM VÍTIMAS	ACIDENTES COM VÍTIMAS MORTAIS	NÚMERO DE MORTOS	NÚMERO DE FERIDOS GRAVES	NÚMERO DE FERIDOS LIGEIOS	ÍNDICE DE GRAVIDADE ⁸
CONCELHO DE PENACOVA	2003	94	7	10	8	113	10,6
	2004	105	4	7	11	136	6,7
	2005	92	2	3	2	132	3,3
	2006	86	1	1	6	108	1,2
	2007	74	2	2	4	94	2,7
	Média anual 2003-2007		90	3	5	6	117
BAIXO MONDEGO	Média anual 2003-2007	1 703	42	46	87	2 123	2,7
PORTUGAL CONTINENTAL	Média anual 2003-2007	37 696	984	1 058	3 842	46 152	2,8

Fonte: Anuário Estatístico (INE, 2008)



Fonte: Anuário Estatístico (INE, 2008)

Figura 26. Indicadores de frequência de acidentes rodoviários no período de 2003 a 2007 (INE, 2008)

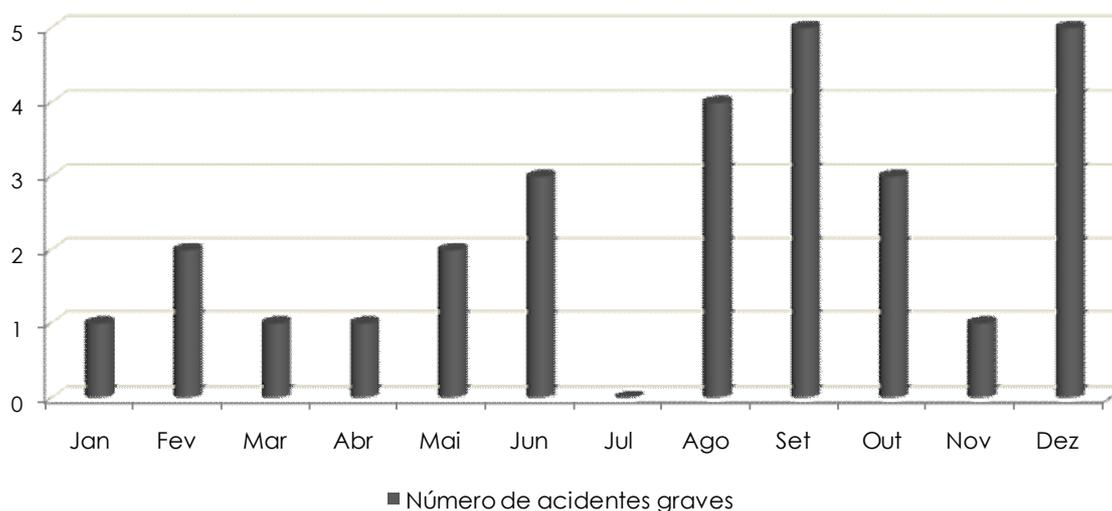
⁸ Número de mortos por cada 100 acidentes com vítimas.



Para o quinquénio em análise, pode constatar-se que o concelho de Penacova no que respeita ao valor acumulado do número de acidentes graves por mês do ano, que a distribuição da probabilidade da sua ocorrência não é uniforme ao longo do ano. O concelho de Penacova, regista um acentuado aumento de tráfego rodoviário e conseqüentemente do número de acidentes graves nos meses correspondentes à vinda dos emigrantes a Portugal e ida novamente para o estrangeiro, bem como, no mês de Dezembro, associado às épocas festivas do Natal e da passagem do ano.

Este aumento do volume de tráfego tem como consequência o aumento da probabilidade de ocorrência de acidentes nessas épocas do ano. O gráfico da Figura 27 ilustra a distribuição mensal dos acidentes rodoviários graves⁹ ocorridos no concelho de Penacova nos anos entre 2004 e 2007. Apesar de só haver estatísticas disponíveis para quatro anos e para 28 acidentes graves, é possível perceber alguma tendência de concentração de acidentes nos meses de princípio e fim de Verão e também durante o mês de Dezembro.

Embora anualmente existam acidentes rodoviários no concelho e alguns até tenham conseqüências bastante graves (vítimas mortais e feridos graves), a probabilidade de um destes acidentes atingir uma magnitude que obrigue a uma resposta concertada da Protecção Civil (activação do PMEPCP) não é muito alta. Na grande maioria das situações, a actuação dos agentes de protecção civil no quadro do seu normal funcionamento é suficiente para responder ao problema.



Fonte: Estatísticas de Sinistralidade Rodoviária (ANSR, 2008)

Figura 27. Distribuição dos acidentes graves por mês do ano (valor acumulado entre 2003 e 2007)

⁹ Acidentes com mortos e/ou feridos graves.



No quinquénio analisado o acidente mais grave ocorrido no concelho foi registado em Agosto de 2004, em resultado de um despiste com colisão com veículo imobilizado ou obstáculo que provocou três mortos e dois feridos graves. Apesar das consequências trágicas considera-se que este acidente (e outros da mesma dimensão) são tratados pelos agentes de protecção civil no seu quadro de normal funcionamento, pelo que não são considerados nesta análise de risco.

Ao contrário, os acidentes de maior gravidade que envolvam cenários críticos de choques em cadeia envolvendo múltiplas viaturas e vítimas, com encerramento de estradas e com a necessidade de desencarceramento e evacuação rápida de vítimas graves, ou outros tipos de acidentes com nível de gravidade equivalente, deverão ser aqueles que poderão justificar a activação do PMEPCP. Estes tipos de acidentes são pouco comuns no concelho, mas apesar disso, pode considerar-se que **a classe de probabilidade de ocorrência de acidentes rodoviários (que obriguem a activação de uma estrutura de resposta mais completa) é média** (período de retorno entre 25 e 50 anos).

SUSCEPTIBILIDADE A ACIDENTES RODOVIÁRIOS

A Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ex.: Direcção-Geral de Viação) classifica “pontos negros” como sendo lanços de estrada com o máximo de 200 metros de extensão, nos quais se registaram, pelo menos, 5 acidentes rodoviários com vítimas no ano em análise, e cuja soma de indicadores de gravidade¹⁰ é superior a 20. No período analisado (2003-2007), de acordo com a informação da ANSR (ex. DGV) foram identificados dois pontos negros no concelho de Penacova, um dos quais, no ano de 2004 no quilómetro 69 do IP3 e outro no ano de 2006, igualmente no IP3, mas no quilómetro 63.

Ainda na IP3, outro ponto crítico é o quilómetro 49 onde já se registaram vários acidentes, segundo fontes dos Bombeiros Voluntários de Penacova. É também possível identificar algumas vias que devido ao número de ocorrências e ao tipo de acidente se consideram como sendo aquelas que apresentam maior susceptibilidade a acidentes rodoviários, como é o caso da IP3 e a IC6 (próximo de São Pedro de Alva). Para além do IP3 e IC6 são ainda de assinalar como estradas perigosas devido ao seu traçado e intensidade de tráfego a EM110 e a EN228. Todas estas vias encontram-se identificadas no Mapa 41.

¹⁰ Indicador de gravidade = Número de mortos multiplicado por 100, somado ao número de feridos graves multiplicado por 10, somado ao número de feridos ligeiros multiplicado por 3 ($IG = 100 \times M + 10 \times FG + 3 \times FL$).



DANO POTENCIAL DE ACIDENTES RODOVIÁRIOS

A Tabela 31 e a Figura 26 apresentam o índice de gravidade de acidentes rodoviários¹¹ para o concelho. Consta-se que, apesar de não se verificar a existência de “pontos negros”, o índice de gravidade no concelho é largamente superior ao de Portugal continental e ao do Baixo Mondego. De facto, para o quinquénio analisado, por cada 100 acidentes com vítimas resultaram em média, 5.1 vítimas mortais no concelho, sendo superior ao valor de Portugal continental (2.8). Desta forma, pode ser retirada a indicação que, apesar do concelho de Penacova ter um número de acidentes por unidade de área igual ao de Portugal continental, em média, são de maior gravidade e mais mortíferos. No período analisado, o acidente com consequências mais gravosas no concelho produziu 3 mortos e 2 feridos graves na IC6 no dia 8 de Agosto de 2008. Desta forma, para efeitos da classificação da gravidade no âmbito da necessidade de actuação da protecção civil, pode considerar-se que **a classe de dano potencial dos acidentes rodoviários é média** (até 20 vítimas padrão e prejuízos inferiores a 200 000 €).

RISCO DE ACIDENTES RODOVIÁRIOS

Tendo em conta os vários elementos que compõem a análise do risco de ocorrência de acidentes rodoviários, apresenta-se na Tabela 32 o risco esperado para o município de Penacova associado a este tipo de ocorrência.

Tabela 32. Tipificação do risco de acidentes rodoviários no concelho de Penacova

COMPONENTES DO RISCO	CLASSES				
	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
PROBABILIDADE			PR: 25-50 anos		
SUSCEPTIBILIDADE		Restantes vias	IC6, EM110 e EN228	IP3	
DANO			VP: 6 a 20 DM: 50001 a 200 000 €		
RISCO		Restantes vias	IP3, IC6, EM110, EN228		

PR – Período de retorno; VP – Vítimas-padrão (Número de mortos + Número de feridos graves x 0,1 + Número de feridos ligeiros x 0,03); DM – Danos materiais

¹¹ Índice de gravidade = Número de vítimas mortais por cada 100 acidentes com vítimas.



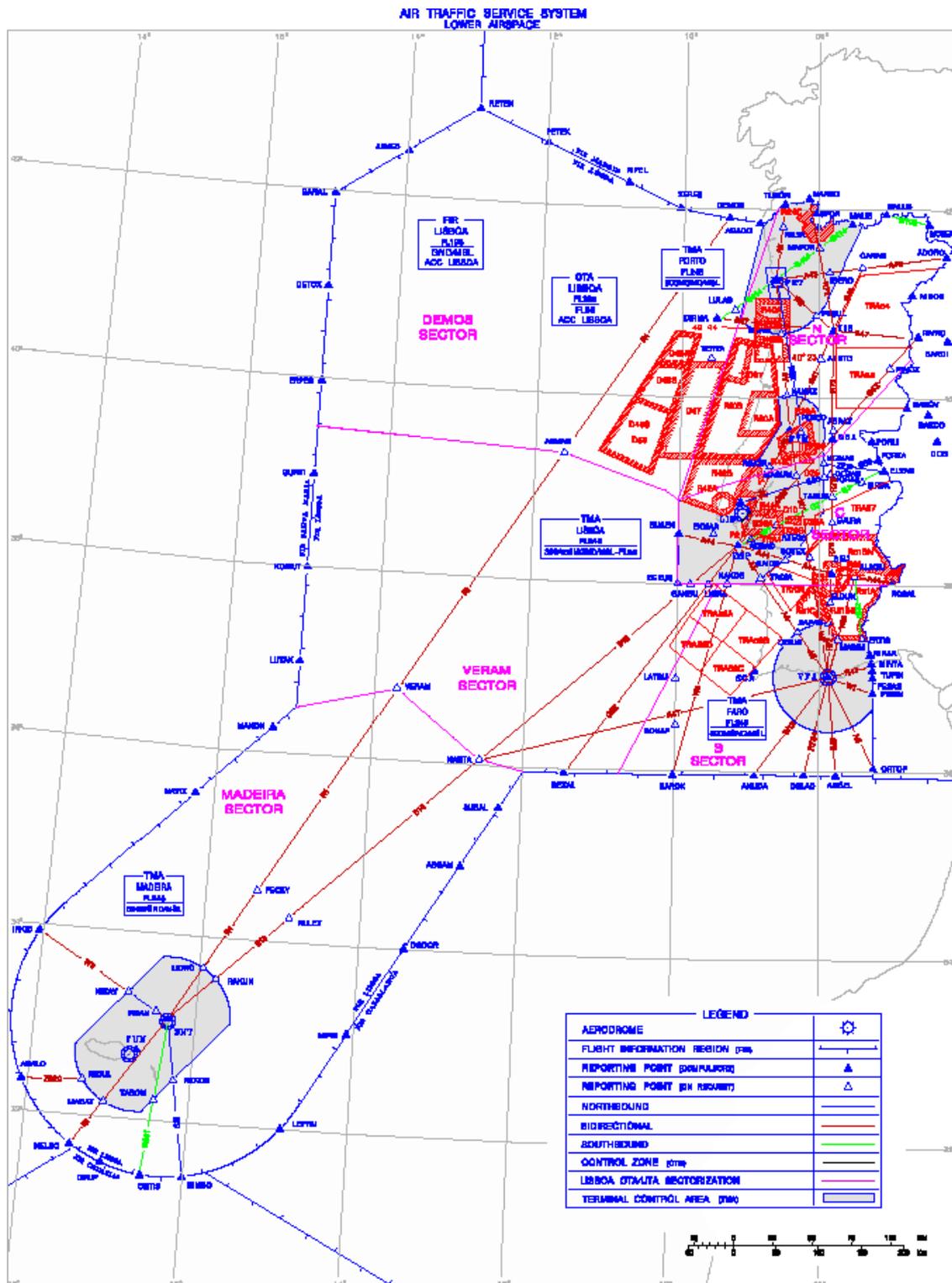
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE ACIDENTES AÉREOS

No concelho de Penacova não existe nenhum aeroporto, aeródromo ou heliporto exactamente dentro dos limites administrativos do município. Os aeródromos mais próximos são o aeródromo municipal de Coimbra e o aeródromo da Lousã no município da Lousã que distam, respectivamente, cerca de 12 km e cerca de 13 km de Penacova. Na aviação por VFR (*Visual Flight Rules*), sistema mais usado por pequenas aeronaves, é permitida a circulação destes aparelhos sobre a área do concelho, desde que as aeronaves se mantenham 300 metros acima das povoações e 150 metros acima do restante espaço. A relativa proximidade, tanto ao aeródromo de Bissaya Barreto como ao aeródromo da Lousã, faz com que exista um razoável tráfego de pequenas aeronaves a sobrevoar o concelho.

No que respeita à navegação por instrumentos (IFR – *Instrument Flight Rules*), sistema dos aviões de maior porte/comerciais, analisaram-se os corredores de navegação do espaço aéreo inferior. No que se refere ao espaço aéreo superior, e de acordo com informação disponibilizada pela NAV, não são utilizados actualmente corredores aéreos fixos. A Figura 28 apresenta os corredores do espaço aéreo inferior de Portugal continental, e a Figura 29 apresenta uma ampliação para a região de Penacova.

Constata-se que o corredor aéreo G41 atravessa o limite do concelho de Penacova a Leste, sendo a probabilidade de ocorrência de acidentes aéreos nesta zona uma realidade que também poderá ser considerada. O corredor aéreo A5, por outro lado, passa a aproximadamente 15 km do limite ocidental do concelho. Neste sentido, a probabilidade de uma avião comercial, que utilize este corredor, poder vir a despenhar-se na área do concelho deverá ser bastante baixa, isto mesmo perante um cenário de ocorrência de um problema numa aeronave que provoque a sua queda descontrolada.

Face ao acima exposto, pode considerar-se que **a classe de probabilidade de um grave acidente aéreo na área do concelho de Penacova é muito baixa** (período de retorno superior a 200 anos).



Fonte: NAV Portugal, 2009

Figura 28. Espaço aéreo inferior de Portugal continental e Madeira



Fonte: NAV Portugal, 2009

Figura 29. Espaço aéreo inferior da região de Penacova

SUSCEPTIBILIDADE A ACIDENTES AÉREOS

Mesmo num cenário de reduzida probabilidade de acidente, pode considerar-se que a área mais a Leste do concelho é aquela que apresenta um nível de susceptibilidade mais elevada no que respeita a acidentes aéreos, sendo que este facto resulta de ser nesta área do município por onde passa a rota G41 do espaço inferior e pelo corredor UN372 relativo ao espaço aéreo superior.

DANO POTENCIAL DE ACIDENTES AÉREOS

As consequências da queda de uma aeronave na área do concelho poderão ter consequências extremamente graves, especialmente num cenário de queda de um avião comercial de passageiros e/ou sobre uma área habitacional ou sobre a floresta do município que consequentemente poderá originar um incêndio florestal.. Num acidente deste género, é expectável a existência de inúmeros mortos e feridos, quer entre a tripulação e passageiros da aeronave, quer entre a população que possa ser atingida em terra. Os danos materiais serão extremamente avultados e, previsivelmente, o nível de resposta da protecção civil exigirá, para além da activação do PMEPCP, uma acção concertada de âmbito supra-municipal coordenada pelo CDOS, ou mesmo pelo CNOS. Desta forma, considera-se que **a classe de dano potencial dos acidentes aéreos no concelho de Penacova é muito alta.**



RISCO DE ACIDENTES AÉREOS

Tendo em conta os vários elementos que compõem a análise do risco de ocorrência de acidentes aéreos, apresenta-se na Tabela 33 o risco esperado para o município de Penacova associado a este tipo de ocorrência.

Tabela 33. Tipificação do risco de acidentes aéreos no concelho de Penacova

COMPONENTES DO RISCO	CLASSES				
	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
PROBABILIDADE	PR: >200 anos				
SUSCEPTIBILIDADE	Restantes áreas do concelho	Áreas do concelho sobre os corredores aéreos G41 e UN372			
DANO					VP: > 20 DM: >2000 000 €
RISCO			Totalidade do concelho		

PR – Período de retorno; **VP** – Vítimas-padrão (Número de mortos + Número de feridos graves x 0,1 + Número de feridos ligeiros x 0,03); **DM** – Danos materiais

RISCO DE ACIDENTES FLUVIAIS

No caso do risco de acidentes fluviais no concelho de Penacova e apesar de este ser atravessado tanto pelo rio Mondego, como também pelo rio Alva e possuir ainda duas infra-estruturas hidráulicas como é o caso da barragem da Agueira e a barragem da Raiva, o tráfego fluvial é muito reduzido, estando apenas limitado a pequenas embarcações de recreio. De acordo com o responsável do Corpo de Bombeiros Voluntários de Penacova, já se registaram acidentes fluviais que causaram vítimas mortais no rio Mondego (Reconquinho), na barragem da Agueira e na barragem da Raiva. No entanto, tendo em consideração que o reduzido tráfego fluvial, pode considerar-se que **o risco de acidentes fluviais com embarcações no concelho de Penacova é nulo.**



5.1.14 Transporte de mercadorias perigosas

DEFINIÇÃO

Consideram-se **mercadorias perigosas** as substâncias ou preparações que devido à sua inflamabilidade, ecotoxicidade, corrosividade ou radioactividade, por meio de derrame, emissão, incêndio ou explosão podem provocar situações com efeitos negativos para o Homem e para o Ambiente. O transporte destas mercadorias por via rodoviária, pelas consequências que podem advir em caso de acidentes, coloca problemas de segurança, necessitando de atenção especial e está sujeito a regulamentação específica:

§ Acordo Europeu Relativo ao Transporte Internacional de Mercadorias Perigosas por Estrada (ADR).

No Ponto 8.7.6 da Secção III – Parte IV apresentam-se as características de perigo das mercadorias perigosas, por classe, de acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 41-A/2010, de 29 de Abril (regulamento do transporte terrestre rodoviário de mercadorias perigosas).

PROBABILIDADE DE ACIDENTES NO TRANSPORTE RODVIÁRIO DE MERCADORIAS PERIGOSAS

De acordo com o Instituto Nacional de Estatística, o trânsito rodoviário de mercadorias perigosas em Portugal representa cerca de 10% do total das mercadorias transportadas, sendo que 7% correspondem a combustíveis líquidos (gasolina, gasóleo e fuelóleo) e gasosos (propano e butano). Os camiões-cisternas que transportam combustíveis para os pontos de abastecimento constituem dos veículos que movimentam maior volume de mercadorias perigosas.

O risco de ocorrência de acidentes com um destes inúmeros camiões, ou com qualquer outro veículo que transporte mercadorias perigosas no concelho não é negligenciável. O elevado índice de gravidade de sinistralidade rodoviária (5,1), largamente superior ao de Portugal continental, os pontos negros da IP3 identificados anteriormente no ponto relativo ao risco de acidentes rodoviários e as características intrínsecas da própria via (declives acentuados, grau de curvatura e intensidade de tráfego), são factores potenciadores na probabilidade de risco de acidentes no transporte de mercadorias perigosas. Outro factor impulsionador deste risco é o abastecimento por parte de camiões cisterna da estação de serviço/bombas de gasolina do concelho.



De referir também que de acordo com o responsável do Corpo de Bombeiros Voluntários de Penacova, existe a preocupação com a possibilidade iminente da contaminação de rede pública de abastecimento de água devido aos acidentes no transporte rodoviário de mercadorias perigosas. Apesar de não existirem registos de acidentes graves no transporte de mercadorias perigosas no concelho de Penacova, tendo em conta a alta intensidade de tráfego, conclui-se que a possibilidade de ocorrência de um acidente não é reduzida. Dada a ausência de dados, e tendo como única fonte de informação a elevada intensidade de tráfego deste tipo de viatura no concelho, considerou-se que **a classe de probabilidade de ocorrência de um acidente no transporte rodoviário de mercadorias perigosas na área do concelho de Penacova é alta** (período de retorno entre 10 e 25 anos).

SUSCEPTIBILIDADE A ACIDENTES NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE MERCADORIAS PERIGOSAS

No que respeita ao concelho de Penacova, a IP3 é a via em que existe maior tráfego de veículos de transportes de mercadorias perigosas, fundamentalmente por camiões-cisternas contendo gasóleo ou gasolina para abastecimento dos postos de combustível de vários concelhos da região centro e norte do país. Pode destacar-se o acidente de transporte de mercadorias perigosas ocorrido em 1996 no nó do IC6 com o IP3 que originou uma vítima mortal e interrompeu o trânsito por várias horas, podendo ter tido efeitos negativos sobre o rio Mondego. As rodovias mais susceptíveis a acidentes envolvendo o transporte de mercadorias perigosas encontram-se identificadas no Mapa 42.

DANO POTENCIAL DE ACIDENTES NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE MERCADORIAS PERIGOSAS

Os acidentes ocorridos no transporte rodoviário de mercadorias perigosas podem, dependendo do tipo de acidente, do local em que ocorrem e do tipo de mercadorias envolvidas provocar danos consideráveis, tanto no que se refere ao número de vítimas como no que se refere aos prejuízos materiais. A libertação destas substâncias pode resultar, entre várias coisas, em incêndios, explosões e contaminações com efeitos de curto, médio e longo prazo na saúde pública e no ambiente. A evacuação célere e o isolamento dos locais afectados podem, mediante o tipo de acidente, constituir acções de importância crítica a desenvolver pelos agentes de protecção civil. Dependendo da sua magnitude e consequências, um acidente desta natureza pode exigir a declaração de situação de alerta de âmbito municipal, a activação do plano de emergência. Desta forma, considera-se que **a classe de dano potencial de acidentes no transporte rodoviário de mercadorias perigosas na área do concelho de Penacova é alta**.



RISCO DE ACIDENTES NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE MERCADORIAS PERIGOSAS

Tendo em conta os vários elementos que compõem a análise do risco de ocorrência de acidentes no transporte rodoviário de mercadorias perigosas, apresenta-se na Tabela 34 o risco esperado para o município de Penacova associado a este tipo de ocorrência.

Tabela 34. Tipificação do risco de acidentes no transporte rodoviário de mercadorias perigosas

COMPONENTES DO RISCO	CLASSES				
	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
PROBABILIDADE				PR: 10 - 25 anos	
SUSCEPTIBILIDADE		Outras vias		IP3	
DANO				VP: 6 a 20 DM: 200001 a 1 000 000€	
RISCO				IP3 e outras vias	

PR – Período de retorno; **VP** – Vítimas-padrão (Número de mortos + Número de feridos graves x 0,1 + Número de feridos ligeiros x 0,03); **DM** – Danos materiais



5.1.15 Concentrações humanas

DEFINIÇÃO

De uma forma geral, as elevadas concentrações de pessoas em espaços relativamente reduzidos possuem o potencial de desencadear e maximizar situações de risco no domínio da protecção civil. Por um lado, as próprias multidões podem ser responsáveis por actos de desordem que gerem situações críticas, como hooliganismo ou outros actos de vandalismo de grupo. Por outro lado, a concentração de pessoas pode levar a situações duplamente trágicas face à ocorrência de um acidente, devido à dificuldade de evacuação e de socorro do grande número de vítimas que tenham ocorrido. De facto, a existência de um elevado número de vítimas pode conduzir rapidamente à saturação dos meios de socorro existentes nas unidades de emergência próximas da zona acidentada. Quando isso acontece, o pronto auxílio às vítimas fica comprometido, o que pode levar ao agravamento do número de mortos e feridos graves.

A dificuldade de evacuação pode ser particularmente crítica em situações de perigo imediato como é o caso de incêndios em edifícios (principalmente os de grandes dimensões, contendo elevado número de pessoas). Para além dos atrasos inerentes à dificuldade de evacuar locais com um grande número de pessoas, o caos e a desordem que podem ser gerados no processo de evacuação têm, por si só, o potencial de provocar situações catastróficas (ex.: espezinhamentos, esmagamentos e sufocamentos). Em algumas situações, o pânico pode ser instalado por uma falsa sensação de perigo, decorrente de um falso alarme ou de um rumor propagado pela multidão.

No âmbito da protecção civil, as consequências mais significativas que podem resultar de incidentes associados a concentrações humanas são:

- § Perda de vidas humanas e ocorrência de feridos
- § Dificuldades de evacuação
- § Dificuldades de auxílio das vítimas por saturação dos meios de socorro



PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE INCIDENTES GRAVES RELACIONADOS COM CONCENTRAÇÕES HUMANAS

A concentração de um grande número de pessoas ocorre no concelho de Penacova de forma mais regular em escolas, empreendimentos turísticos, supermercados, recintos desportivos, piscinas municipais e parques de campismo, etc. Apesar da frequência destas concentrações ser alta, a probabilidade destas resultarem numa situação crítica no que concerne à protecção civil é relativamente baixa. No quadro de acontecimentos críticos face às concentrações humanas (sobretudo em espaços fechados), a deflagração de um incêndio constitui o cenário mais provável, embora também se possam verificar desmoronamentos de edifícios (totais ou parciais), tumultos e rixas a envolver vários indivíduos (com múltiplos feridos e, eventualmente, mortos), contaminação massiva de pessoas com produtos tóxicos, etc.

De uma forma mais esporádica, também ocorrem concentrações de grande número de pessoas em eventos desportivos, corridas de touros, festas, romarias, concertos musicais, etc. Este tipo de eventos, apesar de menos frequente, apresentam também potencial de gerar situações críticas, especialmente face a situações de tumultos e rixas que provoquem o pânico e descontrolo da multidão. Por fim, também existe a possibilidade de ocorrerem episódios pontuais com maior cariz de imprevisibilidade, como sejam manifestações populares e ajuntamentos com risco de tumultos e rixas. Embora este tipo de concentração tenha um maior potencial para, por si só, gerar situações de algum risco (especialmente as rixas) a sua menor frequência faz com que o surgimento de uma situação crítica resultante de um destes episódios seja baixa.

Não existem dados históricos que permitam avaliar com rigor a probabilidade de ocorrência de situações críticas decorrentes de concentrações humanas que atinjam níveis de gravidade que obriguem à intervenção concertada dos agentes de protecção civil e entidades de apoio. Porém, o facto de não haver registos ou memória de acontecimentos desta natureza no concelho nos últimos 50 anos faz com que se possa assumir com alguma segurança um período de retorno alargado. Desta forma, considera-se que **a classe de probabilidade de ocorrência de episódios críticos de concentrações humanas na óptica da protecção civil é baixa** (período de retorno entre 50 e 200 anos).

SUSCEPTIBILIDADE A INCIDENTES GRAVES RELACIONADOS COM CONCENTRAÇÕES HUMANAS

Os espaços fechados onde se verifiquem regularmente fortes concentrações humanas são locais com susceptibilidade à ocorrência deste tipo de acidentes. Adicionalmente, se esses locais tiverem deficiências de segurança, essencialmente no que se refere à existência e sinalização de saídas e itinerários de emergência, a sua susceptibilidade será maior. Entre os espaços fechados, os pontos de diversão nocturna (bares e discotecas) são aqueles que merecem maior atenção.



A grande densidade de pessoas presentes e a dificuldade de evacuação destes espaços (por vezes com apenas uma porta de saída operacional), torna-os locais de elevado risco face a uma situação de emergência. Nestes espaços, os incêndios constituem a ameaça mais significativas, mas os episódios de tumultos e desordem que ocorrem com relativa frequência nestes locais também podem, por si só, gerar situações de pânico e caos entre as pessoas que, ao fugirem, ficam sujeitas a esmagamentos, espezinhamentos e sufocamento.

Para além dos espaços fechados com fortes concentrações humanas, as festas e romarias, os eventos desportivos, as corridas de touros e os concertos musicais ao ar livre são também eventos com alguma susceptibilidade à ocorrência de acidentes relacionados com concentrações humanas. A Tabela 35 sintetiza os principais eventos festivos ocorridos no concelho.

Tabela 35. Principais eventos festivos do concelho de Penacova

EVENTO	DESCRIÇÃO	LOCALIZAÇÃO	DATA
FestiTradições	Festival de folclore	Penacova Lorvão São Pedro de Alva	Julho
ExpoAlva	Feira comercial, industrial	São Pedro da Alva	Bianual

DANO POTENCIAL DE INCIDENTES GRAVES RELACIONADOS COM CONCENTRAÇÕES HUMANAS

O dano decorrente de episódios críticos de concentrações humanas está directamente dependente do tipo de acidente ocorrido que atinja ou ameça atingir a população envolvida: incêndios em espaços fechados de difícil evacuação, desmoronamentos de edifícios com o soterramento e aprisionamento de pessoas, tumultos e rixas, contaminação de espaços fechados por substâncias tóxicas, etc. Cada um destes acidentes tem o potencial de gerar danos graves, quer pelo efeito directo que produzem, quer pelo efeito indirecto relacionado com o pânico e confusão, passíveis de gerar situações de espezinhamentos, esmagamentos e sufocamentos.

Os planos de emergência internos dos edifícios/locais em causa (quando existentes), bem como o cumprimento das normas de segurança de espaços e edifícios (ex.: existência e sinalização de saídas de emergência) são determinantes para a minimização dos danos potenciais nestas situações. Em conclusão, e tendo em conta o tipo de eventos que ocorrem no concelho, considera-se que **a classe de dano potencial associada à ocorrência de acidentes relacionados com concentrações humanas no concelho de Penacova é baixa** (entre 1 a 5 vítimas padrão e danos materiais entre os 1001 € a 50 000 €).



RISCO DE INCIDENTES GRAVES RELACIONADOS COM CONCENTRAÇÕES HUMANAS

Tendo em conta os vários elementos que compõem a análise do risco de incidentes graves relacionados com concentrações humanas, apresenta-se na Tabela 36 o risco esperado para o município de Penacova associado a este tipo de ocorrência.

Tabela 36. Tipificação do risco de incidentes graves relacionados com concentrações humanas

COMPONENTES DO RISCO	CLASSES				
	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
PROBABILIDADE		PR: 50 – 200 anos			
SUSCEPTIBILIDADE		Escolas, Supermercados, Empreendimentos Turísticos, Recintos Desportivos, Piscina Municipal, Parque de Campismo	Fest. Tradições e ExpoAlva		
DANO		VP: 1 a 5 DM: 1001 € a 50 000 €			
RISCO		Todos os locais acima referidos			

PR – Período de retorno; **VP** – Vítimas-padrão (Número de mortos + Número de feridos graves x 0,1 + Número de feridos ligeiros x 0,03); **DM** – Danos materiais



5.1.16 Terrorismo

DEFINIÇÃO

A União Europeia apenas utiliza uma definição de terrorismo para fins legais, a qual surge no artigo 1 da Decisão-Quadro relativa à luta contra o terrorismo. Aquela definição indica como ofensas terroristas, determinados actos criminosos que dada a sua natureza ou contexto poderão infligir um elevado dano em países ou organização internacional, com o intuito de: intimidar a população; ou compelir um Governo ou organização internacional para executar ou abster-se de determinado acto; ou destabilizando ou destruindo a estrutura política, constitucional, económica ou social de um país ou organização internacional.

Em termos gerais, pode-se considerar como terrorismo a prática de actos violentos (assassinatos, raptos, colocação de bombas) sobre civis ou propriedades, como forma de retaliar um país, governo ou classe dominante, e tendo como objectivo intimidar e coagir sociedades ou governos, de modo a impor determinados objectivos, geralmente políticos, religiosos ou ideológicos. As armas de destruição maciça, que poderão ser utilizadas em acções terroristas, encontram-se geralmente divididas em cinco categorias: armas nucleares, biológicas, químicas e radiológicas (designadas por NBQR), e explosivos de grande potência.

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE ACÇÕES TERRORISTAS

Na Europa, os actos terroristas mais importantes ocorridos após o 11 de Setembro, inseriram-se no novo quadro de terrorismo internacional motivado por ideologias fundamentalistas islâmicas e ligados ao movimento *al-Qaeda*. Estes actos ocorreram a 11 de Março de 2004 na estação ferroviária de *Atocha* em *Madrid*, do qual resultaram 191 mortos e mais de 1700 feridos, e a 7 de Julho de 2005, quando ataques bombistas no metropolitano e num autocarro em Londres resultaram em 52 mortos e mais de 700 feridos. A análise da evolução do número de actos terroristas permite concluir que o seu número tem vindo a aumentar substancialmente ao longo das últimas décadas.

Embora Portugal não seja tido como um país que apresente elevada probabilidade de ocorrência de ataques terroristas, o facto de ter apoiado as intervenções militares no Afeganistão e no Iraque, tendo mesmo sido o anfitrião da "cimeira das Lajes" que definiu o início da intervenção no Iraque, poderá ter colocado Portugal na mira dos grupos terroristas internacionais ligados ao movimento *al-Qaeda*. Segundo o relatório da *Eurojust* de 2004, durante aquele ano foram investigados em Portugal nove casos de ameaça de terrorismo, quase todos no âmbito do torneio de futebol *Euro 2004*, o que mostra que existe a possibilidade do país vir a ser alvo de um atentado terrorista por parte de grupos fundamentalistas islâmicos, principalmente durante a organização de grandes eventos internacionais.



No entanto, mesmo que se considere que Portugal possa sofrer um atentado terrorista com período de retorno entre 25 e 50 anos (melhor aproximação dado o histórico de ocorrências a nível nacional), este a acontecer deverá centrar-se num alvo que gere um elevado impacto na sociedade, isto é, um elevado número de vítimas e/ou que afecte um infra-estrutura de elevado simbolismo político ou social. Como tal, a probabilidade de ocorrer um atentado terrorista em Penacova deverá ser consideravelmente inferior à considerada para Portugal, pelo que, mesmo numa abordagem conservadora, não será de esperar um período de retorno inferior a 50 anos. Considera-se assim que **a classe de probabilidade de ocorrência de um ataque terrorista no concelho de Penacova é muito baixa** (período de retorno superior a 200 anos).

SUSCEPTIBILIDADE A ACÇÕES TERRORISTAS

As acções terroristas, caso venham a ocorrer em território nacional, deverão caracterizar-se por um episódio isolado ou sequência de episódios seguidos, de forma a gerar maior impacto, não sendo de esperar acções terroristas do género das que já ocorreram na Rússia praticadas por radicais tchetchenos, onde muitas vezes se tentou o sequestro de civis para negociar com as autoridades. Neste sentido, e tendo presente o tipo de armas com maior probabilidade de serem utilizadas, considera-se que os locais que poderão ser alvos de ataques terroristas são (por ordem decrescente de risco): Utilização de engenhos explosivos, químicos ou biológicos.

Os locais onde este tipo de engenhos poderão ser colocados, por ordem de probabilidade, serão:

- § Locais de grande concentração humana – Escolas, supermercados, recintos desportivos, piscinas municipais, Casas de Repouso;
- § Empreendimentos turísticos – Hotéis, complexos turísticos, pensões e parques de campismo que na sua totalidade no concelho de Penacova têm capacidade de alojar cerca de 208 pessoas;
- § Festas, feiras e procissões - No Concelho realizam-se algumas festas e eventos, destacando-se a FestiTradições realizado em Julho; e a ExpoAlva que é uma feira comercial/industrial que se realiza bianualmente;
- § Edifícios simbólicos – Câmara Municipal de Penacova;
- § Monumentos ou edifícios históricos e museus – No concelho de Penacova merecem especial destaque: as capelas de São João, Santo António, Nossa Senhora do Monte Alto, Nossa Senhora da Moita, Santo António de Cântaro, mosteiros, lagares e igrejas;
- § Locais contendo produtos explosivos – Áreas de abastecimento de combustíveis;



§ Infra-estruturas de abastecimento de águas – Este tipo de infra-estruturas permitem afectar um elevado número de pessoas, pelo que acções que visem a utilização de agentes químicos ou biológicos poderão recorrer a este tipo de instalações.

Nos locais de grande concentração humana, para além das vítimas imediatas que poderão resultar do acto terrorista, existe o risco acrescido de se ver aumentar o número de mortes ou feridos devido ao pânico gerado. Não são aqui referidos como alvos importantes os pólos industriais, uma vez que no concelho de Penacova apenas existem duas freguesias munidas com este tipo de infra-estrutura, não existindo informação quanto à sua tipologia e devido ao resto das unidades industriais constituídas por armazéns e estaleiros não constituírem perigo para o concelho.

DANOS POTENCIAIS ASSOCIADOS A ACÇÕES TERRORISTAS

Como já se fez referências, as acções terroristas têm como finalidade gerar o maior impacto possível, quer no que se refere ao número de vítimas, quer no que respeita ao valor patrimonial, pelo que embora a sua probabilidade de ocorrência seja muito baixa, o seu potencial para gerar dano é considerável. De acordo com a matriz de avaliação de dano indicada na Tabela 10, as acções terroristas apresentam potencial para gerar um dano Baixo a Moderado, sendo que se considera como mais provável que a um evento de terrorismo no território de Penacova se encontre associado um dano Média (entre 6 a 20 vítimas padrão e/ou prejuízos entre 1001€ a 50 000€; ver Ponto 6 relativo aos cenários considerados na análise de riscos).

RISCO DE ATAQUE TERRORISTA

Como se pode depreender da análise das várias componentes que formam o risco, os atentados terroristas constituem um fenómeno de natureza humana, de baixa probabilidade de ocorrência, mas com um potencial impacte moderado, o que leva a que seja espectável que o risco possa ser considerado baixo. A Tabela 37 faz o resumo da distribuição do risco de acções terroristas no município.



Tabela 37. Tipificação do risco de ataque terrorista no concelho de Penacova

COMPONENTES DO RISCO	CLASSES				
	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
PROBABILIDADE	PR: > 200 anos				
SUSCEPTIBILIDADE	Outros	Alvos preferenciais			
DANO			Todo o concelho VP: 6 a 20 DM: 1001 a 50 000 €		
RISCO		Todo o concelho			

PR – Período de retorno; **VP** – Vítimas-padrão (Número de mortos + Número de feridos graves x 0,1 + Número de feridos ligeiros x 0,03); **DM** – Danos materiais



5.1.17 Contaminação da rede pública de abastecimento de água

DEFINIÇÃO

A contaminação da rede pública de abastecimento de água traduz-se na concentração de agentes contaminantes em quantidades que desrespeitem os requisitos de potabilidade da água considerados seguros e impostos pelas autoridades sanitárias (Decreto-Lei n.º 306/2007 de 27 de Agosto). A contaminação pode resultar de causas naturais (ex.: secas), de acções de negligência (ex.: descargas de efluentes sem tratamento), acidentais (ex.: avarias nos sistemas de tratamento) e mesmo de acções intencionais (ex.: terrorismo). Os agentes contaminantes podem ser químicos, biológicos ou radiológicos e a sua ingestão pode ter consequências graves ao nível da saúde pública e da protecção civil, dependendo da sua natureza e quantidade ingerida, bem como do nível de resistência e estado de saúde da população que os ingere.

Os sistemas públicos de abastecimento de água são compostos, de uma forma geral, por:

- § Equipamentos de captação para recolha de água bruta, situados em poços, galerias de infiltração, nascentes, rios, lagos, albufeiras, represas, barragens, etc.;
- § Conduitas de adução para transporte de água bruta até às estações de tratamento;
- § Estações de tratamento;
- § Equipamentos de bombagem para transportar a água das estações de tratamento até aos reservatórios;
- § Reservatórios para armazenar a água e disponibilizá-la à pressão conveniente;
- § Rede de distribuição compostas por conduitas e canalizações para levar a água dos reservatórios até aos locais de consumo.

As operações realizadas nas estações de tratamento de água (ETA) têm o objectivo de reduzir as impurezas existentes na água bruta tornando-a potável. Apesar dos tratamentos nas ETA serem bastante eficazes, subsiste a possibilidade, ainda que reduzida, de um agente contaminante não ser devidamente contido na fase de tratamento e assim originar situações críticas ao nível da saúde pública. No sítio www.saudepublica.web.pt podem ser consultadas as principais doenças veiculadas pela água através de agentes biológicos patogénicos e os critérios e parâmetros químicos exigidos para a potabilidade da água.



A contaminação acidental/negligente pode resultar da actividade agro-pecuária. De facto, esta actividade pode constituir uma importante fonte de contaminação química devido à infiltração de pesticidas e de nitratos provenientes de adubos nas águas subterrâneas e ao escoamento desordenado das fezes animais, geralmente provenientes de suiniculturas.

A contaminação natural pode ocorrer em situações de seca devido ao aumento da concentração de substâncias nocivas na água das zonas de captação. Por outro lado, como resultado indirecto da seca, pode dar-se o aumento desregrado de aberturas de furos e assim contribuir para a deterioração da qualidade das águas subterrâneas.

PROBABILIDADE DE CONTAMINAÇÃO DA REDE PÚBLICA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O município de Penacova integra o Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais do Baixo Mondego-Bairrada. O abastecimento de água às populações é efectuado na sua totalidade em todas as freguesias que compõem o concelho através de águas subterrâneas, poços e furos e águas superficiais e captações em albufeiras e barragens. No que respeita às origens dos sistemas de abastecimento de água à população, podem-se destacar aqueles que ocorrem na albufeira da barragem da Agueira, no rio Alva, nos aluviões da barragem da Raiva e no rio Mondego junto ao retiro do caçador.

Apesar da existência no concelho de duas grandes infra-estruturas hidráulicas como a barragem da Agueira e a barragem da Raiva e de dois rios bastante importantes no que respeita ao abastecimento de água como é o caso do rio Mondego e do rio Alva, a probabilidade de contaminação da rede pública considera-se ser reduzida, embora não seja nula, face ao possível risco de ocorrência de acidentes de transportes de mercadorias perigosas que poderão libertar químicos e conseqüentemente contaminar as águas destinadas ao abastecimento da população. De realçar também, que a questão da contaminação das águas como consequência dos acidentes de transportes de mercadorias, especialmente no IP3, constituem-se como um dos riscos que mais preocupa o SMPC de Penacova.

Do exposto, considera-se que **a classe de probabilidade de ocorrência de episódios de contaminação da rede pública de abastecimento de água no concelho de Penacova é média** (período de retorno de 25 a 50 anos).



SUSCEPTIBILIDADE À CONTAMINAÇÃO DA REDE PÚBLICA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os locais considerados mais susceptíveis a episódios de contaminação da rede pública são aqueles onde o abastecimento de água é assegurado pelos reservatórios da rede pública, por onde passam as vias com maior tráfego de mercadorias perigosas e ao mesmo tempo que possuam maior número de população susceptível de ser contaminada. As freguesias de Figueira de Lorvão, Friúmes, Oliveira do Mondego, Penacova e Sazes de Lorvão, ao serem atravessadas pelo IP3, ao serem banhadas pelo rio Mondego e o rio Alva e possuírem um maior número de população residente (principalmente nas freguesias de Figueira de Lorvão e Penacova), são consideradas como tendo um nível de susceptibilidade médio à contaminação da rede pública de abastecimento de água. As restantes freguesias do concelho de Penacova apresentam um nível de susceptibilidade baixo.

DANO POTENCIAL DA CONTAMINAÇÃO DA REDE PÚBLICA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As consequências da contaminação da rede pública de abastecimento dependem do tipo e concentração do agente contaminante, das características do sistema afectado e do período de tempo de exposição da população (tempo demorado a detectar a contaminação). Num quadro de contaminação da rede pública, tanto os agentes biológicos como os, químicos e radioactivos, podem provocar danos resultantes da ingestão, contacto com a pele e mucosas, higiene corporal ou da preparação de alimentos. Para além dos danos na saúde pública pela ingestão de água imprópria (antes da detecção da contaminação), também podem existir consequências mais directamente relacionadas com a intervenção da protecção civil. Quando a contaminação não é passível de ser prontamente corrigida, pode ser necessário assegurar o abastecimento de água por processos de contingência.

O abastecimento da população afectada, com água transportada em camiões-cisternas constitui a solução mais vulgarmente utilizada nestas situações, pelo que a protecção civil deve, em colaboração com os corpos de bombeiros e outras entidades igualmente capacitadas para o fazer, organizar o abastecimento por esse processo. Apesar da dificuldade em avaliar com rigor as consequências esperadas de um episódio de contaminação em Penacova, pode assumir-se que o nível de gravidade será semelhante ao nível dos episódios de contaminação que pontualmente afectam outros municípios. Tendo em conta que estes episódios, na sua grande maioria, não têm consequências significativas no que respeita a produção de vítimas ou de danos materiais, pode considera-se que **a classe de dano potencial face à ocorrência de um episódio de contaminação de um dos sistemas públicos de abastecimento de água do concelho de Penacova é baixa** (menos de 6 vítimas padrão e danos materiais não superiores a 200 000 €).



RISCO DE CONTAMINAÇÃO DA REDE PÚBLICA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Tendo em conta os vários elementos que compõem a análise do risco de contaminação da rede pública de abastecimento de água, apresenta-se na Tabela 38 o risco esperado para o município de Penacova associado a este tipo de ocorrência.

Tabela 38. Tipificação do risco de contaminação da rede pública de abastecimento de água

COMPONENTES DO RISCO	CLASSES				
	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA	MUITO ALTA
PROBABILIDADE			PR: 25 a 50 anos		
SUSCEPTIBILIDADE		Restantes freguesias	Freguesias de Oliveira do Mondego, Figueira de Lorrvão, Penacova, Sazes de Lorrvão e Friúmes		
DANO		VP: 1 a 5 DM: < 200 000 €			
RISCO		Restantes freguesias	Freguesias de Oliveira do Mondego, Figueira de Lorrvão, Penacova, Sazes de Lorrvão e Friúmes		

PR – Período de retorno; **VP** – Vítimas-padrão (Número de mortos + Número de feridos graves x 0,1 + Número de feridos ligeiros x 0,03); **DM** – Danos materiais



5.1.18 Hierarquização dos riscos

Com o objectivo de hierarquizar os riscos que poderão ocorrer na área do concelho de Penacova, apresenta-se na Tabela 39 a hierarquização dos vários riscos de acordo com o período de retorno e a classe de dano. De facto, a definição de estratégias de mitigação deverá considerar, por um lado, os danos que determinado tipo de evento poderá provocar no concelho e, por outro lado, a sua periodicidade expectável, uma vez que frequentemente os maiores danos encontram-se associados a fenómenos muito raros.

Como se pode constatar, no concelho de Penacova existe actualmente, apenas um risco que demonstra ser ao mesmo tempo muito provável e com elevado potencial de dano, nomeadamente os incêndios florestais. Os restantes riscos com maior potencial de dano são precisamente aqueles cuja probabilidade de ocorrência é mais baixa (período de retorno superior a 200 anos) ou cujo dano abrange uma área residual do concelho. Os eventos que apresentam maior probabilidade de ocorrência no concelho são como já referido os incêndios florestais, mas também as vagas de frio e as ondas de calor, que apresentam potencial para gerar algum dano (humano e material) caso não sejam tomadas, atempadamente, medidas preventivas.



Tabela 39. Hierarquização dos riscos no concelho de Penacova

RISCO	PERÍODO DE RETORNO (ANOS)	CLASSE DE DANO
INCÊNDIOS FLORESTAIS	< 10	Alta
INUNDAÇÕES E CHEIAS	10 a 25	Muito alta: < 1 % da área do concelho
DESLIZAMENTO DE TERRAS	25 a 50	Muito alta: < 1 % da área do concelho
ACIDENTES INDUSTRIAIS	25 a 50	Muito alta: < 1 % da área do concelho
TRANSPORTE DE MERCADORIAS PERIGOSAS - RODOVIÁRIO	10 a 25	Alta
TERRAMOTOS	> 200	Muito alta: < 1 % da área do concelho
ACIDENTES EM INFRA-ESTRUTURAS HIDRÁULICAS - BARRAGENS	50 a 200	Alta
ACIDENTES VIÁRIOS EA ÉREOS - AEREO	> 200	Muito alta
VENTOS FORTES, TORNADOS E CICLONES VIOLENTOS	> 200	Alta
COLAPSO/ESTRAGOS AVULTADOS EM EDIFÍCIOS	10 a 25	Média
ACIDENTES VIÁRIOS E AÉREOS - RODOVIÁRIO	25 a 50	Média
ONDAS DE CALOR	< 10	Baixa
VAGAS DE FRIO	< 10	Baixa
SECAS	10 a 25	Baixa
INCÊNDIOS URBANOS	25 a 50	Baixa
CONTAMINAÇÃO DA REDE PÚBLICA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	25 a 50	Baixa
CONCENTRAÇÕES HUMANAS	50 a 200	Baixa
TERRORISMO	> 200	Média



5.2 Análise da vulnerabilidade

A vulnerabilidade pode ser definida como o potencial para gerar vítimas, bem como perdas económicas a cidadãos, empresas ou organizações, em resultado de uma determinada ocorrência. Assim, a análise da vulnerabilidade pretende identificar *quem* e *o quê* vão ser afectados e *com que gravidade*, no caso de ocorrer um acidente grave ou uma catástrofe. Na resposta a estas questões recorreu-se à análise de riscos efectuada no âmbito do PMEPCP, a qual compreende a qualidade das medidas de prevenção e mitigação já existentes.

Os elementos expostos considerados na análise de vulnerabilidade foram todos os indicados no Ponto 4 e a delimitação dos aglomerados populacionais. Estes elementos foram cruzados com a cartografia de susceptibilidade de modo a permitir identificar os elementos mais vulneráveis.

A análise da vulnerabilidade permite identificar quais os eventos que representam uma ameaça mais significativa e que, na fase de pré-emergência, devem ser prioritários em programas de mitigação. Na Tabela 40, identifica-se *quem* e *o quê* se encontra vulnerável a determinado risco e respectiva classe de dano associada. Nesta análise não se incluem os riscos para os quais se produziu cartografia, uma vez que esta permite uma análise mais detalhada.

Da Tabela 41 à Tabela 44 encontra-se resumida a análise de vulnerabilidades com base na cartografia produzida, identificando-se as infra-estruturas (elementos exposto) do concelho de Penacova que se localizam em áreas com susceptibilidade moderada e elevada e que, por esse motivo, poderão sofrer mais danos face a ocorrência de fenómenos de origem natural ou humana.



Tabela 40. Análise da vulnerabilidade do concelho de Penacova

RISCOS	QUÊM/ O QUÊ	CLASSE DE DANO
VENTOS FORTES, TORNADOS E CICLONES VIOLENTOS	Todo o concelho	Alta
	Infra-estruturas (rede de electricidade e telecomunicações), veículos e edifícios (em particular telhados), particularmente nos topos de encostas.	
SECAS	População idosa e/ou acamada.	Baixa
	Funcionamento da comunidade (escolas, infantários, lares de terceira idade, hotelaria)	
ONDAS DE CALOR	Residentes com 65 ou mais anos, com doença prolongada, doença mental, recém-nascidos, crianças	Baixa
	Funcionamento da comunidade (ex.: escolas e lares de idosos que não tenham sistemas de ar condicionado ou ventilação adequados)	
VAGAS DE FRIO	Residentes com 65 ou mais anos, com doença prolongada, doença mental, recém-nascidos, crianças e sem-abrigo	Baixa
	Funcionamento da comunidade (ex.: escolas e lares de idosos que não tenham sistemas de ar condicionado ou ventilação adequados)	
INCÊNDIOS URBANOS	População que habita edifícios antigos	Baixa
	Zonas com continuidade de edifícios de construção antiga	
COLAPSO/ ESTRAGOS AVULTADOS EM EDIFÍCIOS	População que habita edifícios degradados ou que percorre vias que comunicam com os mesmos	Média
	Edifícios e muros degradados	
ACIDENTES EM INFRA-ESTRUTURAS HIDRÁULICAS – RUPTURA DE BARRAGENS	População residente ou que trabalha na área afectada pela onda de inundação	Alta
	Edifícios e vias de circulação	



RISCOS	QUÊM/ O QUÊ	CLASSE DE DANO
ACIDENTES RODOVIÁRIOS	Condutores das viaturas e viaturas Troços da rede rodoviária com acumulação de sinistralidade e pontos de perigosidade elevada em relação à intensidade de tráfego ou à susceptibilidade a choques em cadeia ou atropelamentos (identificados no Mapa 41)	Média
ACIDENTES AÉREOS	Tripulação e passageiros da aeronave e residentes das áreas sobrevoadas Áreas atravessadas ou próximas de corredores aéreos e/ou que são sobrevoadas por pequenas aeronaves	Muito alta
TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE MERCADORIAS PERIGOSAS	População presente nas instalações de ou para onde se deslocam as viaturas, passageiros das viaturas (ligeiras e pesadas) e residentes próximo da rede rodoviária Vias com tráfego de veículos de transportes de mercadorias perigosas (Mapa 42).	Alta
CONCENTRAÇÕES HUMANAS	Utentes de locais de diversão nocturna e eventos festivos Espaços fechados de diversão nocturna, festas e romarias, eventos desportivos e concertos musicais ao ar livre	Baixa
TERRORISMO	Utentes dos locais de diversão nocturna e forças de segurança Locais e edifícios simbólicos, infra-estrutura das forças de segurança e outros alvos potenciais	Média
CONTAMINAÇÃO DA REDE PÚBLICA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Consumidores (pessoas e animais) Locais cujo abastecimento é assegurado pela rede pública	Baixa



Tabela 41. Análise da vulnerabilidade a terramotos

ELEMENTOS EXPOSTOS	SUSCEPTIBILIDADE A TERRAMOTOS			
	MÉDIA		ALTA E MUITO ALTA	
	Aglomerado (área de susceptibilidade ≥ 5 ha)	Área (ha)	Aglomerado (área de susceptibilidade ≥ 0,5 ha)	Área (ha)
AGLOMERADO POPULACIONAL	Penacova	20,6	Lorvão	3,5
	Lorvão	13,6	Penacova	1,7
	Casal de Santo Amaro e Casalito	10,8	S. Mamede	1,2
	S. Mamede	10,7	Carvoeira	1,0
	Aveleira	7,5	Casal de Santo Amaro e Casalito	0,8
	Roxo	6,4	Foz do Caneiro	0,8
	Carvoeira	6,2	Raiva	0,5
	Rebordosa	6,0	Rebordosa	0,5
	ENTIDADES E ORGANISMOS DE APOIO	§ Centro Social e Paroquial de Lorvão § GSSDCR Miro		-
AGENTES DE PROTECÇÃO CIVIL	§ Bombeiros Voluntários de Penacova		-	
REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	§ Reservatório da Carvoeira § Reservatório de Carvalho § Reservatório de Pendurada § Reservatório de Ribela § Reservatório de São Paulo § Reservatório do Besteiro § Reservatório do Caneiro § Reservatório Estrela d' Alva § Reservatório Riba de Baixo § Reservatório V. Gonçalo		§ Reservatório do Cerquedo I § Reservatório Retiro Caçadores	
REDE DE SANEAMENTO	§ ETAR (6)		-	
REDE DE DISTRIBUIÇÃO E TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEIS	§ Depósito de gás (1)		-	
REDE ELÉCTRICA	§ Apoios de linha MAT 220 kv (8)		-	



ELEMENTOS EXPOSTOS	SUSCEPTIBILIDADE A TERRAMOTOS	
	MÉDIA	ALTA E MUITO ALTA
REDE RODOVIÁRIA	<ul style="list-style-type: none">§ IP3 (8 km)§ IC6 (1 km)§ EN 2 (4 km)§ EN 17 (< 1 km)§ EN 228 (3 km)§ Estradas Municipais (66 km)	<ul style="list-style-type: none">§ IP3 (< 1 km)§ IC6 (< 1 km)§ EN 2 (1 km)§ EN 228 (< 1 km)§ Estradas Municipais (10 km)
ESTABELECIMENTOS DE ENSINO	<ul style="list-style-type: none">§ Creche (1)§ Escolas do ensino básico (3)	-
INSTALAÇÕES DESPORTIVAS	<ul style="list-style-type: none">§ Campo de jogos (1)§ Outras infra-estruturas desportivas (2)	-
UNIDADES INDUSTRIAIS	<ul style="list-style-type: none">§ Indústrias (46)	<ul style="list-style-type: none">§ Indústrias (11)
PATRIMÓNIO HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none">§ Biblioteca (1)§ Centro cultural (1 - Carvalho)§ Mosteiro/ Convento (1 - Lorvão)	-
UNIDADES HOTELEIRAS	<ul style="list-style-type: none">§ Pensão Residencial (1 - Penacova)	-
PARQUES DE CAMPISMO E PRAIAS FLUVIAIS	<ul style="list-style-type: none">§ Parque de campismo de Vila Nova§ Parque de campismo do Reconquinho§ Praia fluvial de Vale da Chã	<ul style="list-style-type: none">§ Parque de campismo do Reconquinho



Tabela 42. Análise da vulnerabilidade a inundações e cheias

ELEMENTOS EXPOSTOS	SUSCEPTIBILIDADE A INUNDAÇÕES E CHEIAS			
	MÉDIA		ALTA E MUITO ALTA	
	Aglomerado	Área (ha)	Aglomerado	Área (ha)
AGLOMERADO POPULACIONAL (> 0,1 ha)	Lorvão	0,7	Ponte de Penacova	2,5
	Casal de Santo Amaro e Casalito	0,2	Gondelim	0,8
	Aveledo	0,1	Vila Nova	0,6
	Foz do Caneiro	0,1	Carvoeira	0,4
	Galiana	0,1	Quinta da Ribeira	0,4
			Galiana	0,2
			Penacova	0,1
			Penedos	0,1
	ENTIDADES E ORGANISMOS DE APOIO	-		-
AGENTES DE PROTECÇÃO CIVIL	-		-	
REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	-		§ Captação do Coiço	
REDE DE COMBUSTÍVEIS	-		-	
REDE RODOVIÁRIA	§ IP3 (<1km)		§ IP3 (<1km)	
	§ EN2 (1km)		§ EN2 (1km)	
	§ Estradas Municipais (<1km)		§ Estradas Municipais (1,2km)	
ESTABELECIMENTOS DE ENSINO	-		-	
INSTALAÇÕES DESPORTIVAS	§ Campo de jogos de Lorvão		-	
PATRIMÓNIO HISTÓRICO E CENTROS CULTURAIS	-		-	
UNIDADES HOTELEIRAS	-		-	
PARQUES DE CAMPISMO E PRAIAS FLUVIAIS			§ Parque de campismo de Vila Nova	
			§ Parque de campismo de Reconquinho	

Tabela 43. Análise da vulnerabilidade a deslizamento de terras

ELEMENTOS EXPOSTOS	SUSCEPTIBILIDADE A DESLIZAMENTO DE TERRAS			
	MÉDIA		ALTA E MUITO ALTA	
	Aglomerado (área de susceptibilidade ≥ 5 ha)	Área (ha)	Aglomerado (área de susceptibilidade ≥ 0,5 ha)	Área (ha)
AGLOMERADO POPULACIONAL	Penacova	20,6	Lorvão	3,6
	Lorvão	13,6	Penacova	1,7
	Casal de Santo Amaro e Casalito	10,8	S. Mamede	1,2
	S. Mamede	10,7	Carvoeira	1,0
	Aveleira	7,5	Casal de Santo Amaro e Casalito	0,8
	Roxo	6,4	Foz do Caneiro	0,8
	Carvoeira	6,2	Raiva	0,5
	Rebordosa	6,0	Rebordosa	0,5
	ENTIDADES E ORGANISMOS DE APOIO	§ Centro Social e Paroquial de Lorvão § GSSDCR Miro		-
AGENTES DE PROTECÇÃO CIVIL	§ Bombeiros Voluntários de Penacova		-	
REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	§ Reservatório da Carvoeira § Reservatório de Carvalho § Reservatório de Pendurada § Reservatório de Ribela § Reservatório de São Paulo § Reservatório do Besteiro § Reservatório do Caneiro § Reservatório Estrela d'Alva § Reservatório Riba de Baixo § Reservatório V. Gonçalo		§ Reservatório do Cerquedo I § Reservatório Retiro Caçadores	
REDE DE SANEAMENTO	§ ETAR (6)		-	
REDE DE DISTRIBUIÇÃO E TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEIS	§ Depósito de gás (1)		-	
REDE ELÉCTRICA	§ Apoios de linha MAT 220 kv (8)		-	



ELEMENTOS EXPOSTOS	SUSCEPTIBILIDADE A DESLIZAMENTO DE TERRAS	
	MÉDIA	ALTA E MUITO ALTA
REDE RODOVIÁRIA	§ IP3 (8 km) § IC6 (1 km) § EN 2 (4 km) § EN 17 (< 1 km) § EN 228 (3 km) § Estradas Municipais (66 km)	§ IP3 (< 1 km) § IC6 (< 1 km) § EN 2 (1 km) § EN 228 (< 1 km) § Estradas Municipais (10 km)
ESTABELECIMENTOS DE ENSINO	§ Creche (1 - Penacova) § Escolas do ensino básico (3 - Lorvão)	-
INSTALAÇÕES DESPORTIVAS	§ Campo de jogos (1) § Outras infra-estruturas desportivas (2)	-
UNIDADES INDUSTRIAIS	§ Indústrias (46)	§ Indústrias (11)
PATRIMÓNIO HISTÓRICO E CENTROS CULTURAIS	§ Biblioteca (1) § Centro cultural (1 - Carvalho) § Mosteiro/ Convento (1 - Lorvão)	-
UNIDADES HOTELEIRAS	§ Pensão Residencial (1 - Penacova)	-
PARQUES DE CAMPISMO E PRAIAS FLUVIAIS	§ Parque de campismo de Vila Nova § Parque de campismo do Reconquinho § Praia fluvial de Vale da Chã	§ Parque de campismo do Reconquinho



Tabela 44. Análise da vulnerabilidade a acidentes industriais

ELEMENTOS EXPOSTOS	SUSCEPTIBILIDADE A INUNDAÇÕES E CHEIAS			
	MÉDIA		ALTA E MUITO ALTA	
	Aglomerado (área de susceptibilidade ≥ 5 ha)	Área (ha)	Aglomerado (área de susceptibilidade $\geq 0,1$ ha)	Área (ha)
AGLOMERADO POPULACIONAL	Aveleira	33	Gavinhos	0,3
	Gavinhos	31	Espinheira	0,2
	Lorvão	23	Lorvão	0,2
	Chelo	18	Galiana	0,2
	S. Mamede	12	Raiva	0,2
	Casal de Santo Amaro e Casalito	11	Coiço	0,2
	Gondelim	9	S. Pedro D'Alva	0,2
	Penacova	8	Chelo	0,2
	Monte Redondo	7	Várzea	0,1
	Coiço	6	Aveleira	0,1
	Paradela de Lorvão	5	Vale da Vinha	0,1
	Espinheira	5	Sernelha	0,1
	Silveirinho	5	Telhado	0,1
	Sernelha	5		
ENTIDADES E ORGANISMOS DE APOIO	§ APPACDM § Câmara Municipal § Centro Bem-Estar Social Freguesia Figueira Lorvão § Centro Social e Paroquial de Lorvão § Fundação Mario da Cunha Brito § ISSocial Penacova			
AGENTES DE PROTECÇÃO CIVIL	-			
REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	§ 3 reservatório em Lorvão § 3 reservatórios em S. Pedro D'alva § 1 reservatório em São Paio de Mondego			



ELEMENTOS EXPOSTOS	SUSCEPTIBILIDADE A INUNDAÇÕES E CHEIAS	
	MÉDIA	ALTA E MUITO ALTA
REDE DE COMBUSTÍVEIS	<ul style="list-style-type: none"> § Bomba de combustível em Sazes de Lorvão § Depósito de gás de Penacova § Agueira Gás (S. Pedro D'Alva) § Local de Venda de gás engarrafado (Café Santos Silveirinho em S. Pedro D'Alva) § Bomba de combustível em S. Pedro D'Alva 	<ul style="list-style-type: none"> § Bomba de combustível em Figueira de Lorvão § Bomba de combustível em Lorvão § Bomba de combustível em Penacova § Bomba de combustível em São Pedro D'Alva
REDE DE SANEAMENTO	-	-
REDE ELÉCTRICA	-	-
REDE RODOVIÁRIA	<ul style="list-style-type: none"> § IP3 (5 km) § IC6 (3 km) § EN2 (<1km) § EN17 (<1km) § Estradas municipais (26km) 	<ul style="list-style-type: none"> § EM537 (3km)
ESTABELECIMENTOS DE ENSINO	<ul style="list-style-type: none"> § 1 jardim-de-infância § 2 jardins-de-infância em Lorvão § 1 jardim-de-infância em S. Pedro D'Alva § 1 creche em Lorvão § 1 creche em Penacova § 1 infantário em Sazes de Lorvão § 3 escolas de ensino básico em Figueira de Lorvão § 4 escolas de ensino básico em Penacova § 1 escola em Sazes de Lorvão 	-
INSTALAÇÕES DESPORTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> § Campos de jogos (13) § Outras infra-estruturas desportivas (14) 	-



ELEMENTOS EXPOSTOS	SUSCEPTIBILIDADE A INUNDAÇÕES E CHEIAS	
	MÉDIA	ALTA E MUITO ALTA
PATRIMÓNIO HISTÓRICO E CENTROS CULTURAIS	<ul style="list-style-type: none">§ Uma biblioteca em Penacova§ Um mosteiro/convento em Lorvão§ Edifício histórico em Penacova	-
UNIDADES HOTELEIRAS	<ul style="list-style-type: none">§ Pensões (2 – em Penacova; 1- Sazes do Lorvão)	-
PARQUES DE CAMPISMO E PRAIAS FLUVIAIS	Parque de Campismo de Vila Nova	-



5.3 Estratégias para a mitigação de riscos

A mitigação dos riscos associados a acidentes graves ou catástrofes constitui um objectivo central da actividade de protecção civil. As estratégias de mitigação devem ser suportadas pelos vários instrumentos de acção e planeamento que possam contribuir para esse objectivo, bem como por acções desenvolvidas no âmbito da actividade do Serviço Municipal de Protecção Civil e agentes de protecção civil do concelho. Nos pontos que se seguem identificam-se os vários instrumentos e estratégias que poderão levar a uma mitigação significativa dos riscos a que o município de Penacova se encontra sujeito.

5.3.1 Legislação

A legislação constitui um dos instrumentos basilares na actividade da protecção civil. As diversas actividades humanas, às quais está associado algum tipo de risco de acidente ou catástrofe, estão enquadradas por diplomas legais, normas e regulamentos que as regulam e condicionam (ex.: código da estrada, regulamento de segurança e acções para estruturas de edifícios e pontes, etc.). Por outro lado, refira-se que o próprio funcionamento dos agentes e organismos com intervenção na protecção civil encontra-se assente em diplomas legais que definem as suas responsabilidades e regulam as suas actividades.

O cumprimento da legislação, seja de âmbito nacional, regional ou local, assume uma importância fulcral na prossecução dos objectivos de mitigação de riscos. Desta forma, o cumprimento dos diplomas legais, normas e regulamentos (das actividades a que estão associados riscos) deve ser firmemente assegurado através de **acções de fiscalização** (unidades industriais, edifícios, etc.) pelos organismos e instituições que têm essa incumbência (GNR, serviço de Fiscalização da CMP, Delegação de Saúde do município, e as restantes entidades públicas com responsabilidade de fiscalização no município). Paralelamente à fiscalização, a **sensibilização** para o cumprimento da legislação também deverá ser uma preocupação constante.



5.3.2 Planos de contingência/emergência

O concelho de Penacova encontra-se abrangido por dois importantes planos de contingência/emergência que, caso se encontrem bem agilizados (o que realça a importância da realização de exercícios de emergência), reduzirão de forma bastante significativa os efeitos associados a dois tipos distintos de eventos. o Plano de Contingência para Temperaturas Extremas Adversas (PCTEA) e o Plano de Contingência da Região Centro do Sector de Saúde para a Pandemia de Gripe (PCRCSPPG).

No que respeita ao **PCTEA** os aspectos fundamentais a reter são:

- § Antes do período de vigilância (isto é, nas situações em que não tenha sido decretado o estado de alerta por parte do Ministério da Saúde), deverá ser desenvolvido um trabalho entre os centros de saúde, autarquia, bombeiros e SMPC, etc., no sentido de inventariar a localização de grupos vulneráveis (crianças nos primeiros anos de vida, idosos, portadores de doenças crónicas, obesos, acamados, etc.) e de meios de apoio (abrigos, meios de transporte colectivos, geradores, fontes alternativas de abastecimento de água, etc.), e de se planear os vários aspectos relativos à resposta a dar em caso de ocorrência de ondas de calor ou vagas de frio;
- § Durante o período de vigilância (ou seja, quando decretado o estado de alerta por parte do Ministério da Saúde), o PCTEA define as principais acções a serem desenvolvidas pelos centros de saúde e hospitais;
- § Identificada a necessidade de se operacionalizar as medidas práticas a efectuar no município quando ocorre uma onda de calor ou uma vaga de frio (nomeadamente identificar abrigos climatizados, transporte de grupos vulneráveis, alimentação e administração de medicação, etc.), acções que exigirão a articulação entre as autarquias, Segurança Social, Protecção Civil e unidades locais de saúde.

Pelo exposto, conclui-se que a actividade de planeamento a ser desenvolvida antes da ocorrência de ondas de calor (período de vigilância) deverá enquadrar-se na normal actividade da CMPC (e SMPC), espaço indicado de reunião de todas as entidades que poderão actuar nestes casos. Com esta prática garantir-se-á igualmente o estreitamento das relações entre as entidades que poderão actuar nas situações em que ocorra ondas de calor, o que levará a uma melhoria significativa da resposta operacional, aspecto que foi identificado no Plano de Contingência para Temperaturas Extremas Adversas de 2011 como um dos principais elementos a melhorar. Por outro lado, as medidas operacionais previstas no PMEPCP permitem definir as principais linhas de acção a desenvolver caso ocorram ondas de calor e as várias entidades a envolver.



Por último, no que respeita ao **PCRCSSPG**, importa realçar que o mesmo define as orientações estratégicas a serem adoptadas pela Administração Regional de Saúde do centro e serviços de saúde pública locais relativamente aos mecanismos de recolha de informação para apoio à decisão, medidas de saúde pública a serem adoptadas, cuidados de saúde em ambulatório e em internamento, medidas de vacinação e medicação e processos de informação à população.

Conclui-se, portanto, que boa parte das estratégias a adoptar e meios a requisitar (previstas nos planos acima referidos) encontram-se já definidas no PMEPCP, sendo que o trabalho a ser desenvolvido Entre Administração Regional de Saúde do Centro e a CMP, corpo de bombeiros e Centro de Saúde, se centrará na identificação de falhas, melhoria de estratégias e realização de simulacros, de modo a agilizar a actuação das várias entidades que poderão vir intervir no caso de ocorrência de um dos diferentes tipos de evento referidos.

5.3.3 Planos de emergência e planos estratégicos que integram a gestão de risco

Os planos de emergência e os planos estratégicos que integram a gestão de risco constituem instrumentos especialmente decisivos no que respeita à sua mitigação. Os próprios planos de emergência de protecção civil enquadram-se nesta categoria, constituindo documentos formais nos quais as autoridades de protecção civil, nos seus diferentes níveis, definem as orientações relativamente ao modo de actuação dos vários organismos, serviços e estruturas a empenhar em operações de protecção civil. Estes planos podem ser de âmbito geral ou especial.

Os **planos de emergência gerais** (por exemplo o PMEPCP) são elaborados para enfrentar a generalidade das situações de emergência que se admitem em cada âmbito territorial e administrativo, podendo ser de nível nacional, regional, distrital ou municipal. De entre os planos gerais, merecem destaque:

- § Plano Nacional de Emergência de Protecção Civil;
- § Plano Distrital de Emergência de Protecção Civil de Coimbra (em revisão);
- § Plano Municipal de Emergência de Protecção Civil de Penacova.

Os **planos de emergência especiais** são elaborados com o objectivo de serem aplicados quando ocorrerem acidentes graves e catástrofes específicas, cuja natureza requeira uma metodologia técnica e ou científica adequada ou cuja ocorrência no tempo e no espaço seja previsível com elevada probabilidade ou, mesmo com baixa probabilidade associada, possa vir a ter consequências inaceitáveis. De entre os planos especiais, merecem destaque:



§ Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Penacova (aprovado pela AFN).

Ao nível específico de edifícios ou estruturas, cujas características apresentem potencial para gerar ou sofrer acidentes graves ou catástrofes (barragens, centros comerciais, escolas, fábricas, etc.), podem existir planos de emergência internos e externos. Os planos de emergência internos constituem documentos formais onde estão descritos os procedimentos internos e acções internas de resposta a acidentes que possam ocorrer no edifício/estrutura em causa.

O desenvolvimento dos **planos internos** é da responsabilidade dos operadores dos edifícios/estrutura. Por sua vez, os planos de emergência externos, da responsabilidade das autarquias, visam preparar a resposta dos agentes e organismos de protecção civil para os acidentes graves que possam ocorrer no edifício/estrutura em causa. Ao nível destes dois tipos de planos, merecem destaque:

- § Planos de emergência internos dos estabelecimentos hoteleiros;
- § Planos de emergência internos de empresas de transporte de mercadorias perigosas;
- § Planos de emergência internos dos estabelecimentos de ensino.

A transportadora Transportes Aguireira Lda., que opera no concelho, possuem planos de emergência internos das suas instalações e para o transporte de óleos brancos, o que representa uma mais-valia ao nível da contenção dos efeitos associados a acidentes envolvendo as suas instalações e/ou as suas viaturas. Estes planos deverão ser tidos em consideração aquando da realização de exercícios de emergência que compreendam acidentes envolvendo transporte de mercadorias perigosas.

Em Penacova, dada a natureza da sua indústria, não existem actualmente planos de emergência externos.

5.3.4 Projectos e programas integrados destinados a reduzir o risco

Os projectos e programas integrados destinados a reduzir os riscos e as vulnerabilidades do território e das populações são igualmente instrumentos de mitigação de grande importância. Ao nível municipal, os projectos e programas podem constituir intervenções integradas no espaço com o objectivo de redução do risco. São exemplos destas intervenções:

- § Demolição ou recuperação de edifícios em risco de derrocada;
- § Obras de estabilização de encostas e vertentes;



§ Desobstrução de troços dos cursos de água.

No concelho de Penacova, dada a necessidade de reparação de um elevado número de habitações e muros (Mapas 25 a 38), as quais poderão não só comprometer o acesso das forças de socorro como gerar feridos (em caso de sismo por exemplo), uma das principais estratégias de mitigação a desenvolver pela autarquia deverá passar por estabilizar estas infra-estruturas, principalmente em locais de difícil acesso.

5.3.5 Avaliações de impacte ambiental na vertente de protecção civil

As avaliações de impacte ambiental na vertente de protecção civil são instrumentos estratégicos de mitigação do risco e da política de ambiente e ordenamento do território. A sua realização permite assegurar que as prováveis consequências sobre o ambiente de um determinado projecto sejam analisadas também na vertente da protecção civil, permitindo acautelar riscos e fazer com que os agentes de protecção civil locais tenham previstas estratégias de intervenção em caso de ocorrência de acidente grave ou catástrofe. Neste sentido, preconiza-se que todos os estudos de impacte ambiental que compreendam parte do território municipal, deverão prever sempre uma análise centrada na óptica da protecção civil, de modo a avaliarem-se os riscos e definirem-se estratégias de mitigação.

5.3.6 Planos de ordenamento do território

Por sua vez, os planos de ordenamento do território contêm normas e disposições de regulação das áreas de risco ou da previsão de requalificação dessas áreas. Estes planos podem ser de cariz nacional, regional ou local e, quando aplicados, constituem instrumentos de mitigação de riscos (ver ponto 6 da Parte I). De entre estes planos, merecem especial destaque:

- § Plano de Ordenamento do Território da Região do Centro;
- § Plano de Bacia Hidrográfica do Mondego;
- § Plano de Ordenamento da Albufeira da Aguiçeira;
- § Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral;
- § Plano Director Municipal de Penacova.



5.3.7 Protocolos

Outra medida importante consiste na realização de protocolos com entidades, organismos ou empresas que poderão prestar o seu auxílio em situações de emergência. Estes **protocolos devem ser estabelecidos com entidades das mais diversas áreas de forma a colmatar possíveis necessidades durante e após acidente grave ou catástrofe**. Os protocolos de cooperação assumem particular importância, dado que com o apoio e reforço dos meios e bens fornecidos por essas entidades, será possível obter uma resposta mais eficaz em situações de emergência, e restabelecer-se rapidamente as condições normais de vida da população.

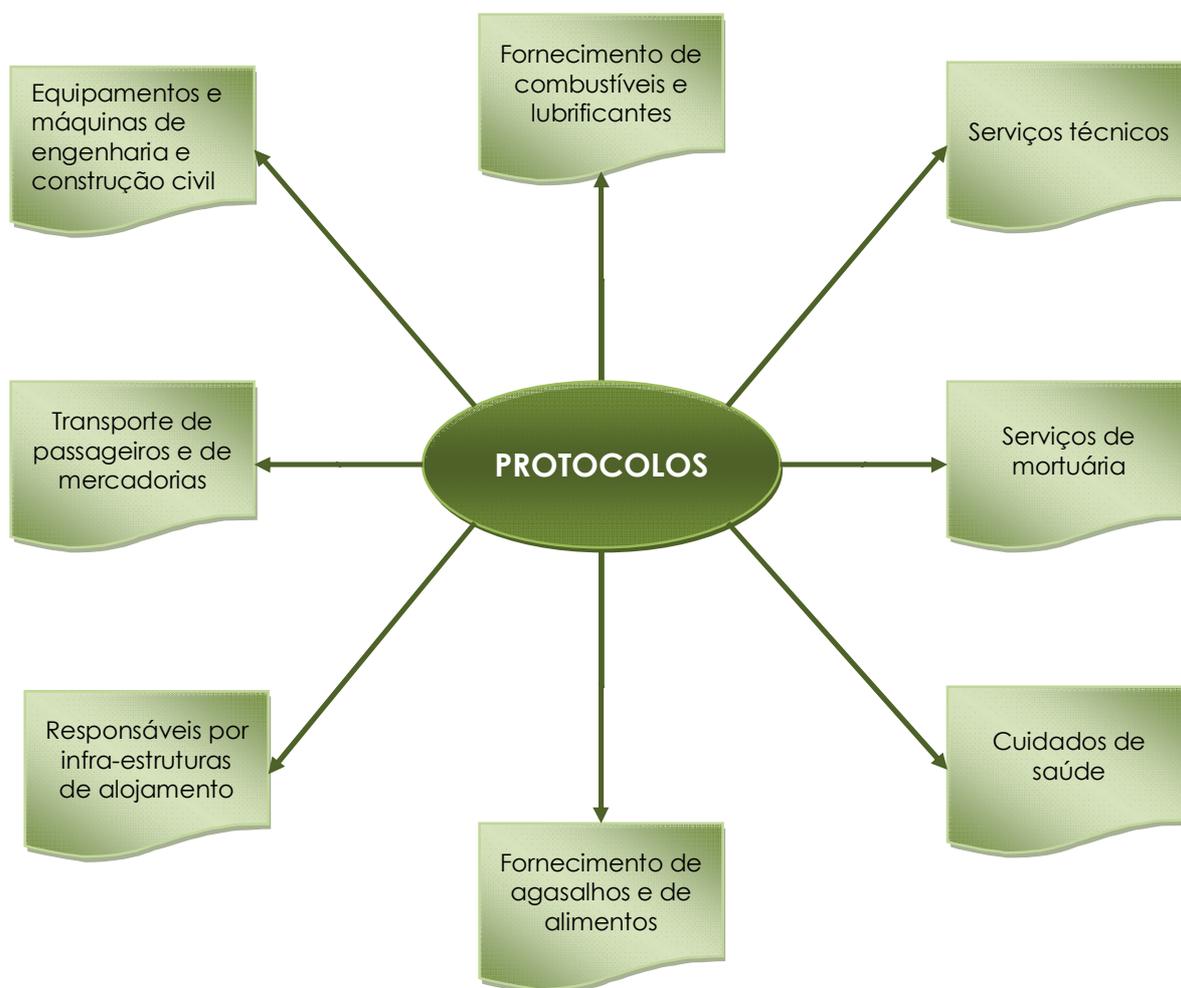
Assim, para além do protocolo estabelecido pela CMP com a ADESA (Parte III), será importante contactar e estabelecer protocolos com:

- § **Empresas de construção civil e de extracção de inertes**, de forma a se determinar a existência de equipamentos e maquinaria de engenharia e construção civil susceptíveis de serem rapidamente mobilizadas em caso de emergência, para apoiar o restabelecimento operacional de infra-estruturas;
- § **Empresas de diversos serviços técnicos**, de modo a garantir, em caso de emergência, um rápido restabelecimento da água, da electricidade, das telecomunicações, do saneamento e do gás, dando-se sempre prioridade a infra-estruturas de apoio à saúde;
- § **Empresas que desenvolvem a sua actividade no âmbito da produção, embalamento e distribuição de alimentos e água, bem como, de agasalhos**, para que estes bens possam ser rapidamente disponibilizados em situações de emergência. Nesta matéria poderá ser particularmente útil o apoio de Instituições Particulares de Solidariedade Social (IPSS);
- § **Empresas de transporte de passageiros e mercadorias**, estas poderão prestar um valioso contributo nas situações em que se tenha verificado a necessidade de se declarar a evacuação de espaços;
- § **Entidades responsáveis por infra-estruturas de alojamento e acolhimento**, de modo assegurar o alojamento temporário das pessoas evacuadas;
- § **Empresas de combustíveis e lubrificantes**, recurso necessário para o abastecimento das forças de segurança, socorro, protecção civil, emergência médica, máquinas de engenharia e de transporte, sendo que também poderá ser útil ponderar o estabelecimento de protocolos de cooperação com as **empresas locais de abastecimento**, no sentido de se criarem mecanismos que agilizem o abastecimento e que garantam o eficiente pagamento das dívidas após resposta a situação de normalidade no concelho;



- § **Diversas estruturas de saúde privadas** existentes no concelho e farmácias, de modo a apoiarem o Centro de Saúde de Penacova sempre que estes não possuam capacidade para dar resposta às solicitações;
- § No caso de existir um elevado número de mortos, os locais de reunião das vítimas deverão ser aumentados de modo a que sejam preservadas todas as medidas sanitárias. Neste sentido, poderão também ser elaborados protocolos com **agências funerárias e com entidades que possuam grandes câmaras frigoríficas ou outras instalações com as condições necessárias para esses procedimentos.**

A Figura 30 resume as diferentes áreas para as quais é essencial estabelecer protocolos de cooperação para situações de emergência.



© metacortex

Figura 30. Organismos e entidades de apoio e empresas com as quais poderão ser efectuados protocolos de cooperação no âmbito do PMEPCP



5.3.8 Actividade da Comissão Municipal de Protecção Civil

A actividade da Comissão Municipal de Protecção Civil (CMPC) não se limita apenas à garantia de uma acção coordenada das várias entidades que a compõem em situação de alerta de âmbito municipal ou activação do PMEPCP. De facto, a actividade da CMPC será essencial para se definirem medidas e políticas que visem a mitigação de riscos na área concelhia. Na Tabela 45 indica-se, de forma resumida, qual a missão que a CMPC deverá assumir fora das fases de emergência e reabilitação, ou seja, na fase de pré-emergência de acidente grave ou catástrofe.

Tabela 45. Actividade da Comissão Municipal de Protecção Civil na fase de pré-emergência

ACTIVIDADE DA COMISSÃO MUNICIPAL DE PROTECÇÃO CIVIL	
§	Acompanhar e colaborar com o SMPC na inventariação e actualização contínuas dos meios materiais e humanos disponíveis no Corpo de Bombeiros Voluntários de Penacova, Câmara Municipal de Penacova, Juntas de Freguesia e entidades privadas presentes no concelho ou concelhos vizinhos;
§	Promover o estabelecimento de protocolos com entidades detentoras de equipamentos úteis em acções de emergência e com entidades que possam disponibilizar bens e géneros à população e às forças de emergência em caso de necessidade;
§	Acompanhar os estudos realizados pelo SMPC relativos à inventariação dos riscos existentes no concelho com o intuito de serem adoptadas medidas preventivas que minimizem as consequências da ocorrência de acidentes graves ou catástrofes;
§	Proceder ao planeamento e actualização de soluções de emergência, visando a busca, o salvamento e a prestação de socorro e de assistência;
§	Estudar as características específicas dos diferentes locais que poderão ser alvo de processos de evacuação, com o intuito de adequar e otimizar as operações a desencadear (definição dos percursos a realizar, locais de realojamento, entre outros);
§	Em caso de ser identificada a sua necessidade, colaborar na execução de planos especiais de emergência de protecção civil, relativos a riscos ou áreas específicas
§	Acompanhar e colaborar nos estudos do SMPC relativos aos meios de aquisição e distribuição de alojamento, alimentação e agasalhos, e outros bens de primeira necessidade de modo a tornar célere a sua mobilização em caso de emergência;
§	Preparar e realizar os exercícios previstos no PMEPCP, de modo a treinar os quadros e forças intervenientes em situações de emergência, a analisar a eficiência da organização e funcionamento da CMPC e a determinar a adequação dos recursos materiais e humanos disponíveis no concelho;
§	Acompanhar a actualização bianual do PMEPCP, a qual deverá ter em consideração as evoluções registadas ao nível do concelho, a análise das ocorrências de emergência, dos exercícios realizados pelos agentes de protecção civil e as alterações registadas ao nível dos meios e recursos;
§	Promover a realização de estudos que visem determinar as formas adequadas de protecção dos edifícios em geral, de monumentos e de outros bens culturais, de infra-estruturas, do património arquivístico, de instalações de serviços essenciais, bem como do ambiente e dos recursos naturais (estes estudos deverão ficar a cargo do SMPC, sendo este apoiado pelo Corpo de Bombeiros Voluntários de Penacova);
§	Assegurar a informação e formação das populações, visando a sua sensibilização em matéria de autoprotecção e de colaboração com as autoridades.



5.3.9 Actividade das estruturas autárquicas, dos agentes de protecção civil e de organismos e entidades de apoio

A fase de pré-emergência (situação de normalidade) compreende as acções desenvolvidas no contexto da regular actividade dos diferentes agentes de protecção civil e entidades, organismos e serviços de apoio, as quais incluem actividades no domínio da prevenção de acidentes graves ou catástrofes no concelho. As principais acções a serem desenvolvidas pelas estruturas autárquicas, agentes de protecção civil, entidades, organismos e serviços de apoio, visando a mitigação de riscos no concelho, encontram-se resumidas na Tabela 46 (estruturas autárquicas), Tabela 47 (agentes de protecção civil) e Tabela 48 (organismos e entidades de apoio).

Tabela 46. Actividades da estrutura autárquica na fase de pré-emergência

ESTRUTURA AUTARQUICA	MISSÃO
Câmara Municipal de Penacova	<ul style="list-style-type: none"> § Implementar medidas conducentes à mitigação dos riscos identificados no PMEPCP; § Verter para o ordenamento do território a informação contida no PMEPCP; § Dotar o SMPC de meios de modo a que este possa executar, de forma eficiente, as suas acções de planeamento, fiscalização e sensibilização; § Celebrar protocolos com associações humanitárias, IPSS e empresas privadas (ou outras entidades consideradas úteis), com o intuito de garantir a segurança da população; § Disponibilizar instalações para a realização regular de reuniões da CMPC.
Serviço Municipal de Protecção Civil (SMPC)	<ul style="list-style-type: none"> § Participar nas actividades da CMPC, propondo medidas de segurança face aos riscos inventariados; § Elaborar e actualizar planos de emergência; § Organizar e participar em exercícios de emergência (envolvendo várias entidades ou mesmo apenas os serviços da CMP); § Organizar actividades de formação e sensibilização junto das populações, preparando e organizando as mesmas para riscos e cenários possíveis;
Serviço Municipal de Protecção Civil (SMPC)	<ul style="list-style-type: none"> § Fomentar o voluntariado em protecção civil; § Desenvolver acções de prevenção de ocorrência de acidentes graves ou catástrofes; § Manter contacto permanente com o Instituto de Meteorologia e com a ANPC de forma a detectar, com a máxima antecedência possível, situações de risco.
Juntas de Freguesia	<ul style="list-style-type: none"> § Alertar o SMPC para as situações de risco existentes na freguesia; § Apoiar o SMPC na definição de estratégias de mitigação de riscos; § Colaborar nas acções desenvolvidas pelo SMPC, na medida das suas possibilidade e sempre que tal seja solicitado; § Disponibilizar todas as informações que sejam solicitadas no âmbito da actividade da CMPC.



Tabela 47. Actividades dos agentes de protecção civil na fase de pré-emergência

AGENTE DE PROTECÇÃO CIVIL	MISSÃO
Corpo de Bombeiros Voluntários de Penacova	<ul style="list-style-type: none">§ Participar nas actividades da CMPC;§ Participar em exercícios de emergência;§ Acompanhar, de forma preventiva, a realização de eventos com forte concentração humana;§ Activar equipas em estado de prevenção sempre que se preveja a possibilidade de ocorrerem situações de emergência;§ Emitir pareceres técnicos em matéria de prevenção e segurança contra riscos de incêndio e outros sinistros;§ Exercer actividades de formação e sensibilização junto das populações, com especial incidência para a prevenção do risco de incêndio e acidentes.
GNR	<ul style="list-style-type: none">§ Participar nas actividades da CMPC;§ Participar em exercícios de emergência;§ Prevenir a criminalidade em geral, em coordenação com as demais forças e serviços de segurança;§ Promover e garantir a segurança rodoviária através da fiscalização, do ordenamento e da disciplina do trânsito;§ Garantir a segurança nos espectáculos, incluindo os desportivos, e noutras actividades de recreação e lazer, nos termos da lei;§ Manter a vigilância e a protecção de pontos sensíveis, nomeadamente infra-estruturas rodoviárias, ferroviárias, aeroportuárias e portuárias, edifícios públicos e outras instalações críticas;§ Assegurar o cumprimento das disposições legais e regulamentares referentes à protecção do ambiente, bem como prevenir e investigar os respectivos ilícitos.
GNR – GIPS	<ul style="list-style-type: none">§ Participar em exercícios de emergência;§ Realizar acções de vigilância e de fiscalização no âmbito da defesa da floresta contra incêndios (se previsto no âmbito do PMDFCI).
GNR – SEPNA	<ul style="list-style-type: none">§ Participar em exercícios de emergência;§ Realizar acções de vigilância e de fiscalização no âmbito da defesa da floresta contra incêndios;§ Zelar pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares referentes a conservação e protecção da natureza e do meio ambiente, dos recursos hídricos, dos solos e da riqueza cinegética, piscícola, florestal ou outra, previstas na legislação ambiental, bem como investigar e reprimir os respectivos ilícitos.
Forças Armadas	<ul style="list-style-type: none">§ Participar em exercícios de emergência;§ Colaborar nas acções de defesa do ambiente, nomeadamente na prevenção de fogos florestais.



AGENTE DE PROTECÇÃO CIVIL	MISSÃO
INEM	<ul style="list-style-type: none"> § Participar em exercícios de emergência; § Coordenar o Sistema Integrado de Emergência Médica.
Centro de Saúde de Penacova, Hospitais da Universidade de Coimbra e Autoridade de Saúde do município	<ul style="list-style-type: none"> § Participar nas actividades da CMPC; § Organizar e rever periodicamente o inventário das instituições e serviços de saúde e recolher toda a informação necessária à adequação dos equipamentos de saúde aos cuidados a prestar.
Sapadores Florestais	<ul style="list-style-type: none"> § Intervir nos matos e povoamentos florestais com o objectivo de reduzir a susceptibilidade da vegetação aos incêndios florestais e, consequentemente, reduzir a perigosidade e risco de incêndio, de acordo com o previsto no PMDFCI. § Desenvolver acções de vigilância e primeira intervenção; § Sensibilizar o público para as normas de conduta em matéria de acções de prevenção, do uso do fogo e da limpeza das florestas, de acordo com o previsto no PMDFCI.

Tabela 48. Actividades dos organismos e entidades de apoio na fase de pré-emergência

ORGANISMO E ENTIDADE DE APOIO	MISSÃO
AFN, representada pela Direcção Regional de Florestas do Centro	<ul style="list-style-type: none"> § Adoptar medidas de recuperação das áreas afectadas.
Cruz Vermelha Portuguesa – Delegação de Coimbra	<ul style="list-style-type: none"> § Participar em exercícios de emergência.
IPSS do concelho	<ul style="list-style-type: none"> § Participar nas actividades da CMPC; § Participar em exercícios de emergência. § Desenvolver e manter um cadastro/lista actualizados de população desprotegida no concelho (idosos e doentes crónicos inválidos sem apoio familiar, sem-abrigo, etc.).
APA - Agência Portuguesa do Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> § Regulamentar e fiscalizar as operações de transporte e manipulação de substâncias perigosas.
PENSAR	<ul style="list-style-type: none"> § Incentivar o desenvolvimento sustentável do concelho, integrando estratégias de segurança e de protecção civil;
LNEC	<ul style="list-style-type: none"> § Apoiar a formação dos agentes de protecção civil no Sistema de Apoio à Gestão de Emergências em Barragens (SAGE-B).



ORGANISMO E ENTIDADE DE APOIO	MISSÃO
ICNB	§ Vigiar as áreas classificadas de modo a detectar rapidamente ignições.
CAULE – Associação Florestal da Beira Serra	§ Participar nas reuniões da CMDFCI; § Promover a correcta gestão florestal (diminuir a susceptibilidade dos espaços florestais aos incêndios); § Promover a manutenção da rede viária florestal afectada; § Sensibilizar os seus associados e população em geral para a necessidade de se evitarem comportamentos de risco:
ARH do centro	§ Recolher informação hidrométrica dos rios e albufeiras; § Monitorizar o estado de conservação de estruturas hidráulicas e proceder às obras necessárias para a sua manutenção.
Instituto de Meteorologia	§ Assegurar a vigilância sísmica e garantir a observação do campo geomagnético; § Assegurar o funcionamento e a exploração das redes de observação, medição e vigilância meteorológica; § Elaborar e difundir a previsão do estado do tempo.
EP - Estradas de Portugal	§ Proceder, com equipamento próprio, à protecção e conservação das infra-estruturas rodoviárias das áreas que previsivelmente possam ser afectadas por determinado evento; § Assegurar que as concessionárias, com equipamentos próprios e em tempo útil, nas vias sob a sua responsabilidade, cumprem a tarefa de protecção e conservação das infra-estruturas rodoviárias das áreas que previsivelmente poderão ser afectadas por determinado evento.
EDP	§ Participar nas actividades da CMPC; § Participar em exercícios de emergência.
Corpos de escuteiros – Escoteiros de Miro e agrupamentos 1316 e 1079 do CNE	§ Participar em exercícios de emergência.



5.3.10 Acções estratégicas de mitigação do risco

Ao nível do planeamento estratégico, as principais acções da mitigação de riscos a desenvolver no concelho de Penacova são:

- § Actualizar os inventários de meios materiais e humanos que poderão ser activados em caso de emergência;
- § Adquirir os equipamentos de apoio identificados como necessários;
- § Agilizar os procedimentos previstos no PMEPCP;
- § Avaliar os meios humanos disponíveis para operar maquinaria no concelho, de modo a garantir que em qualquer altura do ano (ou dia) se encontram disponíveis operadores para desenvolver acções de emergência (considerar tanto funcionários públicos como privados);
- § Colocar mangueiras na proximidade de bocas-de-incêndio em povoações com ruas de difícil acesso a viaturas de combate a incêndios, de modo a não só permitir às populações dar início ao combate, como a apoiar as acções dos bombeiros em caso de necessidade (deste modo diminui-se o tempo para o ataque inicial nas povoações mais isoladas);
- § Delimitar distâncias de segurança aos estabelecimentos industriais identificados como tendo potencial para causar danos humanos no exterior (aconselha-se a distância de 100 metros para as indústrias que lidam com substâncias que poderão gerar explosões e 50 metros para as restantes);
- § Demolir ou recuperar edifícios em risco de derrocada;
- § Desobstruir os troços dos cursos de água;
- § Disponibilizar informação à população relativamente a medidas de auto protecção e comportamentos de risco a evitar;
- § Estabilizar encostas e vertentes que confinem com vias de circulação e povoações;
- § Estabelecer contactos com as entidades que poderão ser chamadas a intervir em caso de acidente envolvendo substâncias perigosas (acidente rodoviários ou industriais), para avaliação de danos e proposta de medidas de recuperação (APA/IGAOT/ARH do Centro/CCDR Centro);
- § Garantir a transitabilidade das principais vias rodoviárias do concelho de Penacova;



- § Fiscalizar o cumprimento dos diplomas legais, normas e regulamentos que enquadram actividades humanas para as quais está associado algum tipo de risco de acidente ou catástrofe;
- § Identificar as equipas da GNR (GIPS) e corpos de bombeiros que possuem equipas preparadas para lidar com substâncias perigosas;
- § Informar os Hospitais da Universidade de Coimbra, caso alguma povoação se encontre com acesso condicionado, para que os hospitais possam prolongar (mediante as disponibilidades) a estadia de doentes com alta, ou alternativamente encaminhá-los para abrigos temporários, em coordenação com a CMP;
- § Manter actualizado o levantamento das infra-estruturas de abastecimento de gás, assim como dos estabelecimentos de venda e distribuição (botijas de gás), de modo aos agentes de protecção civil terem fácil acesso a esta informação nas suas acções de planeamento.
- § Manter faixas de segurança ao longo das vias susceptíveis de utilização para transporte de mercadorias perigosas (sugere-se que não existam edificações a menos de 100 metros destas vias, isto considerando materiais que poderão dar origem a explosões);
- § Monitorizar os troços rodoviários do concelho que apresentam protecção lateral de modo a detectar insuficiências ou falhas e promover a instalação de barreiras eficientes (os locais prioritários a considerar são pontes e estradas que confinam com vertentes de grande declive);
- § Planear os procedimentos operacionais a adoptar face a ocorrência de uma situação de emergência (Planos especiais de emergência, etc.);
- § Realizar exercícios de emergência;
- § Restringir o cruzamento de áreas urbanas ou áreas de grande valor ambiental por veículos de transporte de matérias perigosas;
- § Ter previstos os meios a enviar para as diferentes povoações do concelho após a ocorrência de um acidente grave ou catástrofe que afecte de igual modo toda a área do concelho (a ocorrência de um fenómeno catastrófico deverá levar a que se façam deslocar imediatamente meios para as várias povoações do concelho de modo a maximizar os tempos de intervenção). A distribuição de meios deverá ser efectuada de acordo com o risco definido para cada local, isto é, o número de potenciais vítimas que poderão ocorrer em cada povoação do concelho (analisar capítulo referente à análise de riscos);



- § Verter para o ordenamento do território (PDM ou outros instrumentos de ordenamento) informação relativa à análise de riscos (por exemplo, condicionar a construção em locais identificados como contendo susceptibilidade elevada de deslizamento de terras ou de cheias e inundações).

Nas Tabelas seguintes indica-se, para cada tipo de risco, quais as principais acções estratégicas que deverão ser desenvolvidas com vista à sua mitigação.



Tabela 49. Principais acções estratégicas a desenvolver de modo a mitigar riscos de origem natural (terramotos, inundações e cheias, deslizamento de terras, ventos fortes, tornados e ciclones)

PROCEDIMENTOS	RISCOS NATURAIS			
	TERRAMOTOS	INUNDAÇÕES E CHEIAS	DESLIZAMENTO DE TERRAS	VENTOS FORTES, TORNADOS E CICLONES
IDENTIFICAÇÃO DE LOCAIS, INFRA-ESTRUTURAS E GRUPOS POPULACIONAIS EM MAIOR RISCO	<p>§ Prédios degradados, muros de alvenaria em mau estado de conservação, tipo de construção dos edifícios, etc. (consultar e actualizar cartografia de risco).</p> <p>§ Definir de acordo com os locais mais críticos, locais de pré-posicionamento de meios (ex. retroescavadoras) em caso de ocorrência de sismo de grandes intensidades.</p>	<p>§ Zonas de acumulação de água (através de modelação e análise dos registos históricos)</p>	<p>§ Identificar as zonas de maior risco de deslizamento, dando particular atenção àquelas que estão mais próximas de habitações, estruturas muradas e vias de circulação (consultar e actualizar cartografia de risco).</p>	-
IDENTIFICAÇÃO DOS VÁRIOS PERCURSOS ALTERNATIVOS DE ACESSO ÀS ZONAS CRÍTICAS	<p>§ Ter em consideração o risco de obstrução de vias provocado por derrocadas ou desmoronamentos (ter em conta o levantamento das infra-estruturas mais sensíveis).</p> <p>§ Calendarizar a realização de obras de estabilização em todas as infra-estruturas que possam obstruir os itinerários primários de evacuação.</p>	<p>§ Ter em consideração o risco de obstrução de vias provocado por inundações, derrocadas e desmoronamentos.</p>	<p>§ Equipamento de protecção e estabilização de construções, maquinaria pesada de escavação, de remoção de destroços, de desobstrução de vias, etc.</p>	-



PROCEDIMENTOS	RISCOS NATURAIS			
	TERRAMOTOS	INUNDAÇÕES E CHEIAS	DESLIZAMENTO DE TERRAS	VENTOS FORTES, TORNADOS E CICLONES
REALIZAÇÃO DE EXERCÍCIOS ¹²	<p>§ Simulação de operações de evacuação e socorro a vítimas, com teste de percursos alternativos e registo dos tempos obtidos e avaliação da quantidade de meios a empenhar de forma a pôr cobro às diferentes situações de emergência. Analisar eficiência da organização operacional da CMPC e do sistema de comunicações entre os diferentes elementos. (ver Ponto 6, da Secção III - Parte IV)</p>	<p>§ Realizar os exercícios centrando-se nos aspectos identificados no Ponto 6, da Secção III - Parte IV, nomeadamente, tempos de mobilização de meios, tempos de deslocação, avaliação da eficiência da coordenação das várias entidades envolvidas e dos sistema de comunicações. Realização de relatórios de avaliação.</p>		
ACTUALIZAÇÃO PERIÓDICA DO INVENTÁRIO DE MEIOS E RECURSOS E LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE AQUISIÇÃO DE NOVOS EQUIPAMENTOS	<p>§ Equipamento de protecção e estabilização de construções, maquinaria pesada de demolição e de remoção de destroços, geradores eléctricos, veículos de transporte, entidades de apoio técnico, etc. (consultar lista de meios e recursos).</p>	<p>§ De salientar a importância de avaliar número de motobombas disponíveis no município.</p>	<p>§ Equipamento de protecção e estabilização de construções, maquinaria pesada de demolição e de remoção de destroços, geradores eléctricos, veículos de transporte, entidades de apoio técnico, etc. (consultar lista de meios e recursos).</p>	<p>§ Actualizar informação relativa aos meios que poderão ser accionados para desobstruir vias e estabilizar infra-estruturas (ver organização da lista de meios e recursos presente no PMEPCP)</p>
ACÇÕES DE SENSIBILIZAÇÃO DIRIGIDAS À POPULAÇÃO ¹³	<p>§ Informação sobre os cuidados e acções a tomar em caso de ocorrência do evento. Usar como canais privilegiados de divulgação o sítio da internet da CMP, rádios locais e distribuição de material educativo em escolas.</p>			
ACÇÕES DE FISCALIZAÇÃO	<p>§ Garantir que os estabelecimentos obrigados a cumprir normas de segurança são alvo de inspecção regular</p>			

¹² Ver capítulo relativo à realização de exercícios (Ponto 6, da Secção III - Parte IV)

¹³ Ver capítulo relativo à informação a disponibilizar à população (Ponto 4, da Secção III - Parte IV)



Tabela 50. Principais acções estratégicas a desenvolver de modo a mitigar riscos de origem natural (secas, ondas de calor, vagas de frio e incêndios florestais)

PROCEDIMENTOS	RISCOS NATURAIS			
	SECAS	ONDAS DE CALOR	VAGAS DE FRIO	INCÊNDIOS FLORESTAIS
IDENTIFICAÇÃO DE LOCAIS, INFRA-ESTRUTURAS E GRUPOS POPULACIONAIS EM MAIOR RISCO	§ Identificar locais mais propensos a falhas de abastecimento, a localização de população idosa isolada, doentes crónicos ou acamados (envolver neste levantamento as juntas de freguesia do município).	§ Identificar a localização de população idosa isolada, doentes crónicos ou acamados.		§ Manter actualizada a cartografia de risco incêndio contida no Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI). Realização anual do Plano Operacional Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios.
IDENTIFICAÇÃO DOS VÁRIOS PERCURSOS ALTERNATIVOS DE ACESSO ÀS ZONAS CRÍTICAS	-	-	-	§ Definido no POM (actualizado anualmente)
REALIZAÇÃO DE EXERCÍCIOS ¹⁴	§ Realizar os exercícios centrando-se nos aspectos identificados no Ponto 6, da Secção III - Parte IV, nomeadamente, tempos de mobilização de meios, tempos de deslocação, avaliação da eficiência da coordenação das várias entidades envolvidas e dos sistema de comunicações. Realização de relatórios de avaliação.	§ Agilizar, como apoio da autoridade de saúde local, as acções a desenvolver no âmbito do Plano de Contingência para Ondas de Calor do Ministério Saúde	§ Com base no trabalho desenvolvido na agilização do Plano de Contingência para Ondas de Calor, desenvolver as estratégias e procedimentos a serem seguidos em caso de vaga de frio.	§ Desenvolver os exercícios previstos no PMDFCI.

¹⁴ Ver capítulo relativo à realização de exercícios (Ponto 6, da Secção III - Parte IV)



PROCEDIMENTOS	RISCOS NATURAIS			
	SECAS	ONDAS DE CALOR	VAGAS DE FRIO	INCÊNDIOS FLORESTAIS
ACTUALIZAÇÃO PERIÓDICA DO INVENTÁRIO DE MEIOS E RECURSOS E LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE AQUISIÇÃO DE NOVOS EQUIPAMENTOS	§ Equipamentos de transporte de água (autotanques, camiões cisterna, etc.), de empresas que comercializem água engarrafada e pontos alternativos de captação de água. (ver organização da lista de meios e recursos presente no PMEPCP)	§ Geradores eléctricos para, caso ocorra simultaneamente uma vaga de frio e uma falha no abastecimento eléctrico, se garanta a possibilidade de aquecimento/refrigeração eléctrico/a em locais chave (centros de saúde, lares de terceira idade, etc.).		Realizado anualmente através do POM
ACÇÕES DE SENSIBILIZAÇÃO DIRIGIDAS À POPULAÇÃO ¹⁵	§ Informação sobre os cuidados e acções a tomar em caso de ocorrência do evento. Usar como canais privilegiados de divulgação o sítio da internet da CMP, rádios locais e distribuição de material educativo em escolas.			
ACÇÕES DE FISCALIZAÇÃO	§ Garantir que os estabelecimentos obrigados a cumprir normas de segurança são alvo de inspecção regular			

¹⁵ Ver capítulo relativo à informação a disponibilizar à população (Ponto 4, da Secção III - Parte IV)



Tabela 51. Principais acções estratégicas a desenvolver de modo a mitigar riscos de origem humana (incêndios urbanos, colapso/estragos avultados em edifícios, acidentes industriais, acidentes em infra-estruturas hidráulicas, acidentes viários e/ou aéreos)

PROCEDIMENTOS	RISCOS DE ORIGEM HUMANA				
	INCÊNDIOS URBANOS	COLAPSO/ESTRAGOS AVULTADOS EM EDIFÍCIOS	ACIDENTES INDUSTRIAIS	ACIDENTES EM INFRA-ESTRUTURAS HIDRÁULICAS	ACIDENTES VIÁRIOS E/OU AÉREOS
IDENTIFICAÇÃO DE LOCAIS, INFRA-ESTRUTURAS E GRUPOS POPULACIONAIS EM MAIOR RISCO	§ Zonas contendo edificado com elevado teor de combustíveis (construções antigas), acessos estreitos, locais de venda e distribuição de combustíveis, etc. (consultar e actualizar cartografia de risco).	§ Actualização das zonas contendo edifícios com menor estabilidade estrutural.	§ Caracterizar o tipo de indústrias existentes no concelho e tipo e quantidade de substâncias que manipulam.	§ No concelho de Penacova os únicos acidentes deste género que poderão ocorrer será a ruptura de condutas, sendo que a população em maior risco será a mesma identificada para as inundações.	§ Corredores aéreos e vias terrestres com maior intensidade de tráfego de ligeiros e pesados. Marinas, portos e cais. Locais com maior número de acidentes.
IDENTIFICAÇÃO DOS VÁRIOS PERCURSOS ALTERNATIVOS DE ACESSO ÀS ZONAS CRÍTICAS	§ Ter em particular as zonas mais antigas devido à proximidade entre edifícios e ruas estreitas. Consideração o risco de obstrução de vias provocado por derrocadas ou desmoronamentos (incêndios associados a sismos; ter em conta o levantamento das infra-estruturas mais sensíveis) e viaturas mal estacionadas.	-	Itinerários de emergência e vias cuja circulação deverá ser condicionada.	-	§ Actualização das vias de circulação do município e do seu estado de conservação (incluindo rede viária florestal)



PROCEDIMENTOS	RISCOS DE ORIGEM HUMANA				
	INCÊNDIOS URBANOS	COLAPSO/ESTRAGOS AVULTADOS EM EDIFÍCIOS	ACIDENTES INDUSTRIAIS	ACIDENTES EM INFRA-ESTRUTURAS HIDRÁULICAS	ACIDENTES VIÁRIOS E/OU AÉREOS
REALIZAÇÃO DE EXERCÍCIOS ¹⁶	<p>§ Realizar os exercícios centrando-se nos aspectos identificados no Ponto 6, da Secção III - Parte IV, nomeadamente, tempos de mobilização de meios, tempos de deslocação, avaliação da eficiência da coordenação das várias entidades envolvidas e dos sistema de comunicações. Realização de relatórios de avaliação.</p>				
ACTUALIZAÇÃO PERIÓDICA DO INVENTÁRIO DE MEIOS E RECURSOS E LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE AQUISIÇÃO DE NOVOS EQUIPAMENTOS	<p>Proceder à actualização dos meios disponíveis no município para fazer frente ao evento, em particular viaturas dos bombeiros e localização e estado de operacionalidade de bocas e marcos de incêndio</p>	<p>§ Equipamento de protecção e estabilização de construções maquinaria pesada de demolição e de remoção de destroços, veículos de transporte, entidades de apoio técnico, etc.</p>	<p>§ Equipamentos de supressão de incêndios, equipamentos de protecção pessoal e colectiva, de contenção das águas das águas utilizadas no combate contaminadas, etc. Acompanhar a revisão dos Planos Internos de Emergência das indústrias de nível superior de perigosidade, assim como dos planos externos de emergência</p>	<p>§ Meios materiais de reparação de condutas, de desobstrução e de bombeamento de águas, geradores eléctricos (caso se verifique falhas de electricidade que ponham em causa o funcionamento de bombas eléctricas), etc.</p>	<p>Equipamento de desencarceramento, de supressão de incêndios, de protecção e estabilização de construções, maquinaria pesada de demolição e de remoção de destroços, veículos de transporte, gruas, reboques, entidades de apoio técnico, etc.</p>
ACÇÕES DE SENSIBILIZAÇÃO DIRIGIDAS À POPULAÇÃO ¹⁷	<p>§ Informação sobre os cuidados e acções a tomar em caso de ocorrência do evento. Usar como canais privilegiados de divulgação o sítio da internet da CMP, rádios locais e distribuição de material educativo em escolas.</p>				
ACÇÕES DE FISCALIZAÇÃO	<p>§ Garantir que os estabelecimentos obrigados a cumprir normas de segurança são alvo de inspecção regular</p>				

¹⁶ Ver capítulo relativo à realização de exercícios (Ponto 6, da Secção III - Parte IV)

¹⁷ Ver capítulo relativo à informação a disponibilizar à população (Ponto 4, Secção III - Parte IV)



Tabela 52. Principais acções estratégicas a desenvolver de modo a mitigar riscos de origem humana (concentrações humanas, transporte de mercadorias perigosas, terrorismo e contaminação da rede pública de abastecimento de água)

PROCEDIMENTOS	RISCOS DE ORIGEM HUMANA			
	CONCENTRAÇÕES HUMANAS	TRANSPORTE DE MERCADORIAS PERIGOSAS	TERRORISMO	CONTAMINAÇÃO DA REDE PÚBLICA DE ABASTECIMENTO
IDENTIFICAÇÃO DE LOCAIS, INFRA-ESTRUTURAS E GRUPOS POPULACIONAIS EM MAIOR RISCO	§ Zonas onde se poderão concentrar elevado número de pessoas, como recintos de festas, recintos desportivos, locais de diversão nocturna, etc.	§ Identificar principais vias de circulação de veículos de transporte de substâncias perigosas.	§ Locais de grande concentração humana, de importância cultural ou político-administrativa.	§ Indústrias produtoras de resíduos tóxicos ou que manipulem substâncias perigosas que poderão afectar cursos de água. Cursos de água que poderão ser alvo de contaminação.
IDENTIFICAÇÃO DOS VÁRIOS PERCURSOS ALTERNATIVOS DE ACESSO ÀS ZONAS CRÍTICAS	§ Identificar, sempre que se encontre previsto um grande evento, os acessos que deverão apoiar eventuais evacuações, e vias alternativas para deslocação de agentes de protecção civil.	§ Identificar principais nós de acesso das vias identificadas como sendo de maior risco.	§ Ter em consideração o risco de obstrução de vias por destroços ou viaturas indevidamente estacionadas. Identificar os acessos que deverão apoiar eventuais evacuações, e vias alternativas para deslocação de agentes de protecção civil.	-
REALIZAÇÃO DE EXERCÍCIOS¹⁸	§ Os exercícios deverão centrar-se nos aspectos definidos no Ponto 6, da Secção III - Parte IV, i. e., tempos de mobilização de meios e de deslocação, avaliação da eficiência da coordenação das várias entidades envolvidas e dos sistema de comunicações.	§ Realizar os exercícios centrando-se nos aspectos identificados no Ponto 6, da Secção III - Parte IV, nomeadamente, tempos de mobilização de meios, tempos de deslocação, avaliação da eficiência da coordenação das várias entidades envolvidas e dos sistema de comunicações. Realização de relatórios de avaliação. Neste tipo de riscos deverão ser convidadas as entidades que possuem equipas preparadas para lidar com substâncias perigosas (equipas HAZMAT de corpos de bombeiros e da GNR-GIPS). Os acidentes com substâncias perigosas poderão ter três tipos de efeitos: <ul style="list-style-type: none">o Afecção de infra-estruturas – O exercício deverá compreender a contenção e trasfega da substância libertada e a estabilização das infra-estruturas afectadas		

¹⁸ Ver capítulo relativo à realização de exercícios (Ponto 6, da Secção III - Parte IV)



PROCEDIMENTOS	RISCOS DE ORIGEM HUMANA			
	CONCENTRAÇÕES HUMANAS	TRANSPORTE DE MERCADORIAS PERIGOSAS	TERRORISMO	CONTAMINAÇÃO DA REDE PÚBLICA DE ABASTECIMENTO
REALIZAÇÃO DE EXERCÍCIOS	§ Realização de relatórios de avaliação.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Afectação da população – O exercício deverá compreender o resgate, descontaminação e triagem de vítimas e a evacuação da área atingida com a activação de locais de acolhimento temporário ○ Afectação do ambiente – O exercício deverá centrar-se na adopção de medidas de contenção (definidas pelos corpos de bombeiros, forças armadas, etc.). 		
ACTUALIZAÇÃO PERIÓDICA DO INVENTÁRIO DE MEIOS E RECURSOS E LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES DE AQUISIÇÃO DE NOVOS EQUIPAMENTOS	§ Gradeamentos (definição de corredores de saída), veículos de transporte, equipamentos de dispersão de multidões, megafones, etc.	§ Levantamento dos meios disponíveis no concelho que poderão auxiliar a contenção de derrames, sua manipulação, trasfega e limpeza da zona afectada. Identificar quais as entidades que poderão apoiar nestas acções.	Equipamento de supressão de incêndios, equipamento de protecção pessoal e colectiva, equipamentos de protecção e estabilização de construções, maquinaria pesada de demolição e de remoção de destroços, veículos de transporte, entidades de apoio técnico, etc.	Identificar meios e entidades responsáveis pela realização de ensaios laboratoriais de controlo da qualidade de água.
ACÇÕES DE SENSIBILIZAÇÃO DIRIGIDAS À POPULAÇÃO ¹⁹	§ Informação sobre os cuidados e acções a tomar em caso de ocorrência do evento. Usar como canais privilegiados de divulgação o sítio da internet da CMP, rádios locais e distribuição de material educativo em escolas.			
ACÇÕES DE FISCALIZAÇÃO	§ Garantir que os estabelecimentos obrigados a cumprir normas de segurança são alvo de inspecção regular			

¹⁹ Ver capítulo relativo à informação a disponibilizar à população (Ponto 4, da Secção III - Parte IV)



6. CENÁRIOS

A análise de riscos compreende, necessariamente, a caracterização, com o maior grau de razoabilidade possível, das situações mais graves que poderão surgir associadas à ocorrência de diferentes tipos de eventos como sismos, incêndios urbanos e florestais, acidentes industriais, etc. Esta caracterização dos eventos e dos danos que lhes poderão estar associados corresponde, no fundo, à construção de cenários, sendo com base nestes que se deverá construir um sistema de protecção civil que torne possível mitigar em grande medida as consequências negativas associadas à ocorrência dos diferentes riscos em análise.

Na Tabela 53 e na Tabela 54 descrevem-se as características dos vários tipos de eventos que poderão gerar o accionamento do PMEPCP e que estiveram na base na análise de riscos efectuada no Ponto 5. Este quadro resumo clarifica não só o tipo de eventos graves para os quais importa ter previstas acções de emergência (i. e., os cenários que poderão accionar o PMEPCP, e que deverão ser tidos em conta para efeitos de organização, definição de estratégias de mitigação e calendarização de exercícios), como facilita igualmente a comparação entre os diferentes riscos e dos procedimentos que deverão ser accionados em caso de emergência.



Tabela 53. Cenários considerados no cálculo dos riscos de origem natural

RISCO	CENÁRIOS - RISCOS DE ORIGEM NATURAL					RESPOSTA ESPERADA ²⁰
	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE PROBABILIDADE	ESTIMATIVA DA CLASSE DE VÍTIMAS-PADRÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANOS MATERIAIS	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANO	
TERRAMOTOS	<p>O cenário considerado foi o de ocorrência de um sismo de intensidade 8 ou superior no total ou parte da área do concelho.</p> <p>Os edifícios anteriores a 1960 sofreram danos mais avultados que os mais recentes.</p> <p>Elevado número de vias obstruídas por destroços de casas e muros, inclusive alguns itinerários de emergência.</p>	Muito baixa	Alta	Muito alta	Muito alta	<ul style="list-style-type: none"> § Activação do PMEPCP. § Desimpedimento e controlo dos itinerários de emergência. § Proceder à busca de vítimas soterradas (apoiar-se em unidades cinotécnicas). § Desencarceramento de vítimas. § Prestação dos primeiros socorros. § Transporte de vítimas para unidades de saúde. § Proceder à evacuação das áreas que mostrem ser pouco seguras. § Providenciar o alojamento da população deslocada, bem como bens de primeira necessidade. § Controlar os acessos aos Teatros de Operações. § Proceder à estabilização de infra-estruturas (entidades locais, distritais e nacionais) e definir zonas de circulação interdita. § Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).

²⁰ No Ponto 11, da Secção III - Parte IV, este assunto encontra-se mais desenvolvido.



RISCO	CENÁRIOS - RISCOS DE ORIGEM NATURAL					
	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE PROBABILIDADE	ESTIMATIVA DA CLASSE DE VÍTIMAS-PADRÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANOS MATERIAIS	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANO	RESPOSTA ESPERADA ²⁰
INUNDAÇÕES E CHEIAS	<p>Considerou-se a ocorrência de um fenómeno de precipitação diária próximo dos 100 mm e conseqüente inundação das habitações próximas das áreas de maior concentração de escoamento.</p> <p>Ausência de vítimas mortais e reduzido número de feridos ligeiros.</p>	Alta	Baixa	Alta	Média	<ul style="list-style-type: none">§ Declarar situação de alerta de âmbito municipal.§ Desimpedimento e controlo dos itinerários de emergência.§ Controlar a evacuação das zonas afectadas.§ Promover a deslocação da população para zonas longe da costa e em cotas elevadas.§ Prestação dos primeiros socorros.§ Transporte de vítimas para unidades de saúde.§ Providenciar o alojamento da população deslocada e disponibilizar-lhes bens de primeira necessidade.§ Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).



RISCO	CENÁRIOS - RISCOS DE ORIGEM NATURAL					RESPOSTA ESPERADA ²⁰
	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE PROBABILIDADE	ESTIMATIVA DA CLASSE DE VÍTIMAS-PADRÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANOS MATERIAIS	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANO	
DESILIZAMENTO DE TERRAS	Ocorrência de deslizamento de terras associado a elevadas precipitações afectando edifícios e vias de circulação. Ocorrência de vítimas mortais e feridos graves. Itinerários principais não obstruídos.	Média	Média	Alta	Alta	<ul style="list-style-type: none"> § Activação do PMEPCP. § Desimpedimento e controlo dos itinerários de emergência. § Controlar a evacuação das zonas afectadas. § Prestação dos primeiros socorros. § Transporte de vítimas para unidades de saúde. § Proceder à busca de vítimas soterradas (ponderar o recurso a unidades cinotécnicas). § Providenciar o alojamento da população deslocada e disponibilizar-lhes bens de primeira necessidade. § Desobstruir as vias de circulação afectadas. § Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).



RISCO	CENÁRIOS - RISCOS DE ORIGEM NATURAL					RESPOSTA ESPERADA ²⁰
	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE PROBABILIDADE	ESTIMATIVA DA CLASSE DE VÍTIMAS-PADRÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANOS MATERIAIS	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANO	
VENTOS FORTES, TORNADOS E CICLONES VIOLENTOS	Ocorrência de ventos fortes associados a condições meteorológicas extremas, gerando elevado número de feridos graves e ligeiros e dificuldades de deslocação por parte dos agentes de protecção civil.	Muito Baixa	Média	Alta	Alta	<ul style="list-style-type: none">§ Declarar situação de alerta de âmbito municipal.§ Alertar a população para a necessidade de permanecer abrigada.§ Desimpedimento e controlo dos itinerários de emergência.§ Controlar a evacuação das zonas afectadas ou de elevado risco.§ Prestação dos primeiros socorros.§ Transporte de vítimas para unidades de saúde.§ Proceder à busca de vítimas soterradas.§ Providenciar o alojamento da população deslocada e disponibilizar-lhes bens de primeira necessidade.§ Desobstruir as vias de circulação afectadas.§ Proceder à estabilização de infra-estruturas (entidades locais, distritais e nacionais) e definir zonas de circulação interdita.§ Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).



RISCO	CENÁRIOS - RISCOS DE ORIGEM NATURAL					RESPOSTA ESPERADA ²⁰
	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE PROBABILIDADE	ESTIMATIVA DA CLASSE DE VÍTIMAS-PADRÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANOS MATERIAIS	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANO	
SECAS	Ocorrência de secas prolongadas levando a grandes restrições no abastecimento de água à população e animais durante o Verão.	Alta	Baixa	Média	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> § Declarar situação de alerta de âmbito municipal. § Avisar a população para a necessidade de restringir, na medida do possível, o seu consumo de água. § Proceder à distribuição pela população de água por autotanque ou através de água engarrafada. § Disponibilizar água para animais em explorações pecuárias. § Condicionar o abastecimento de água fora das alturas de maior pico de utilização e em locais de utilidade secundária, como fontes, sistemas de rega, etc. § Controlar a evacuação das zonas afectadas ou de elevado risco. § Providenciar o alojamento da população deslocada e disponibilizar-lhes bens de primeira necessidade. § Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).



RISCO	CENÁRIOS - RISCOS DE ORIGEM NATURAL					RESPOSTA ESPERADA ²⁰
	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE PROBABILIDADE	ESTIMATIVA DA CLASSE DE VÍTIMAS-PADRÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANOS MATERIAIS	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANO	
ONDAS DE CALOR	Considerou-se como cenário, a ocorrência de uma onda de calor de 7 dias seguidos (onda de calor com temperaturas máximas diárias superiores a 30 °C).	Muito alta	Baixa	Muito baixa	Muito baixa	<ul style="list-style-type: none">§ Declarar situação de alerta de âmbito municipal.§ Articulação com o Agrupamento de Centros de Saúde que abrange o concelho, de modo a prestarem apoio à população mais sensível.§ Apoiar a operacionalidade do Plano de Contingência para Temperaturas Extremas Adversas.§ Controlar a evacuação dos locais afectados ou de elevado risco.§ Providenciar o alojamento da população deslocada e disponibilizar-lhes bens de primeira necessidade.§ Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).



RISCO	CENÁRIOS - RISCOS DE ORIGEM NATURAL					RESPOSTA ESPERADA ²⁰
	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE PROBABILIDADE	ESTIMATIVA DA CLASSE DE VÍTIMAS-PADRÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANOS MATERIAIS	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANO	
VAGAS DE FRIO	Considerou-se a ocorrência de uma vaga de frio de 7 dias seguidos com temperaturas mínimas diárias inferiores a 5°C.	Muito alta	Baixa	Muito baixa	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> § Declarar situação de alerta de âmbito municipal. § Articulação com o Agrupamento de Centros de Saúde que abrange o concelho, de modo a prestarem apoio à população mais sensível. § Apoiar a operacionalidade do Plano de Contingência para Temperaturas Extremas Adversas. § Controlar a evacuação dos locais afectados ou de elevado risco. § Providenciar o alojamento da população deslocada e disponibilizar-lhes bens de primeira necessidade. § Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).



RISCO	CENÁRIOS - RISCOS DE ORIGEM NATURAL					
	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE PROBABILIDADE	ESTIMATIVA DA CLASSE DE VÍTIMAS-PADRÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANOS MATERIAIS	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANO	RESPOSTA ESPERADA ²⁰
INCÊNDIOS FLORESTAIS	Ocorrência de mais que uma frente de chamas na área do concelho, apresentando grande intensidade e perigando habitações e outro tipo de edifícios.	Alta	Média	Muito alta	Alta	<ul style="list-style-type: none">§ Activação do PMEPCP.§ Coordenar a evacuação das áreas urbanas ameaçadas pelo incêndio.§ Prestação dos primeiros socorros.§ Transporte de vítimas para unidades de saúde.§ Providenciar o alojamento da população deslocada e disponibilizar-lhes bens de primeira necessidade.§ Controlar o acesso às vias de circulação que se encontram em perigo e dos itinerários de emergência.§ Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).



Tabela 54. Cenários considerados no cálculo dos riscos de origem humana

RISCO	CENÁRIOS - RISCOS DE ORIGEM HUMANA					RESPOSTA ESPERADA ²¹
	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE PROBABILIDADE	ESTIMATIVA DA CLASSE DE VÍTIMAS-PADRÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANOS MATERIAIS	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANO	
INCÊNDIOS URBANOS	<p>Considerou-se como cenário, a ocorrência de um incêndio numa zona urbana com habitações antigas e ruas estreitas que dificultam o acesso aos bombeiros.</p> <p>Assume-se que o incêndio se propaga a 5 ou mais casas, provocando, para além de avultados danos materiais, 3 mortos, 2 feridos graves e 5 feridos ligeiros.</p>	Média	Baixa	Média	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> § Activação do PMEPCP. § Proceder ao controlo das chamadas. § Evacuar zonas em risco. § Desimpedimento e controlo dos itinerários de emergência. § Prestação dos primeiros socorros. § Transporte de vítimas para unidades de saúde. § Providenciar o alojamento da população deslocada, bem como bens de primeira necessidade. § Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação). § Proceder à estabilização de infra-estruturas (entidades locais, distritais e nacionais) e definir zonas de circulação interdita.

²¹ No Ponto 11, da Secção III - Parte IV, este assunto encontra-se mais desenvolvido.



RISCO	CENÁRIOS - RISCOS DE ORIGEM HUMANA					RESPOSTA ESPERADA ²¹
	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE PROBABILIDADE	ESTIMATIVA DA CLASSE DE VÍTIMAS-PADRÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANOS MATERIAIS	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANO	
COLAPSO/ ESTRAGOS AVULTADOS EM EDIFÍCIOS	<p>Considerou-se como cenário, uma explosão violenta num edifício, de magnitude similar à conhecida explosão ocorrida num prédio em Setúbal, em 2007, ou seja, explosão violenta provocada por deficiência no sistema de abastecimento de gás, gerando elevado número de feridos e risco de derrocada do edifício.</p> <p>Assumiu-se que o incidente provoca 5 feridos graves e 10 feridos ligeiros e avultados estragos.</p> <p>Adicionalmente, o incidente obrigará à operação de evacuação do prédio, a realização de peritagens técnicas para avaliar a estabilidade estrutural do edifício e a necessidade de alojamento dos moradores por um período de tempo alargado.</p>	Alta	Baixa	Média	Baixa	<ul style="list-style-type: none">§ Declarar situação de alerta de âmbito municipal.§ Desencarceramento de vítimas.§ Prestação dos primeiros socorros.§ Transporte de vítimas para unidades de saúde.§ Controlo dos acessos ao Teatro de Operações.§ Proceder à evacuação das áreas que mostrem ser pouco seguras.§ Providenciar o alojamento da população deslocada, bem como bens de primeira necessidade.§ Proceder à estabilização de infra-estruturas (entidades locais, distritais e nacionais) e definir zonas de circulação interdita.§ Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).



RISCO	CENÁRIOS - RISCOS DE ORIGEM HUMANA					RESPOSTA ESPERADA ²¹
	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE PROBABILIDADE	ESTIMATIVA DA CLASSE DE VÍTIMAS-PADRÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANOS MATERIAIS	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANO	
ACIDENTES INDUSTRIAIS	<p>Considerou-se como cenário, a ocorrência de um incêndio na zona industrial do concelho provoque a libertação de produtos tóxicos na atmosfera.</p> <p>Assume-se, para além de avultados danos materiais, 4 mortos, 10 feridos graves e 15 feridos ligeiros.</p>	Média	Média	Alta	Alta	<ul style="list-style-type: none"> § Declarar situação de alerta de âmbito municipal. § Proceder ao controlo do evento recorrendo aos meios disponíveis dos agentes de protecção civil que actuam no concelho. § Prestação dos primeiros socorros. § Transporte de vítimas para unidades de saúde. § Controlo dos acessos ao Teatro de Operações. § Analisar a necessidade de requisição de meios adicionais. § Analisar a necessidade de evacuação da área envolvente. § Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).



RISCO	CENÁRIOS - RISCOS DE ORIGEM HUMANA					
	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE PROBABILIDADE	ESTIMATIVA DA CLASSE DE VÍTIMAS-PADRÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANOS MATERIAIS	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANO	RESPOSTA ESPERADA ²¹
ACIDENTES E INFRA-ESTRUTURAS HIDRÁULICAS	O cenário considerado foi o da ruptura de uma barragem, provocando um moderado número de vítimas e elevados danos materiais nas freguesias de Lervão, Penacova, Oliveira do Mondego, Friúmes, Paradela, Travanca do Mondego e São Pedro de Alva..	Baixa	Média	Alta	Alta	<ul style="list-style-type: none">§ Declarar situação de alerta de âmbito municipal.§ Proceder ao controlo do evento recorrendo aos meios disponíveis dos agentes de protecção civil que actuam no concelho.§ Prestação dos primeiros socorros caso se verifique necessário.§ Transporte de vítimas para unidades de saúde caso se verifique necessário.§ Controlo dos acessos às zonas afectadas e indicação dos itinerários alternativos a utilizar.§ Analisar a necessidade de evacuação da área afectada.§ Disponibilizar alojamento temporário para a população deslocada, assim como bens de primeira necessidade.§ Recorrer a motobombas de modo a mitigar os prejuízos e acelerar a retoma da normalidade.§ Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).



RISCO	CENÁRIOS - RISCOS DE ORIGEM HUMANA					RESPOSTA ESPERADA ²¹
	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE PROBABILIDADE	ESTIMATIVA DA CLASSE DE VÍTIMAS-PADRÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANOS MATERIAIS	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANO	
ACIDENTES RODOVIÁRIOS	<p>Considerou-se como cenário, um acidente gerando um número de vítimas semelhante ao valor máximo anual registado nos últimos 5 anos para os quais existem dados completos (2003-2007).</p> <p>Assumiu-se a morte de 6 pessoas e, 10 feridos graves, 5 feridos ligeiros e a destruição de quatro viaturas.</p> <p>Adicionalmente, considerou-se que, em virtude do acidente, um camião se despista obstruindo a via.</p>	Média	Média	Média	Média	<ul style="list-style-type: none"> § Declarar situação de alerta de âmbito municipal. § Proceder ao controlo do evento recorrendo aos meios dos agentes de protecção civil que actuam no concelho. § Solicitar a disponibilização de bens auxiliares às operações como por ex. gruas. § Prestação dos primeiros socorros caso se verifique necessário. § Transporte de vítimas para unidades de saúde caso se verifique necessário. § Controlo dos acessos às zonas afectadas e indicação dos itinerários alternativos a utilizar. § Analisar a necessidade de evacuação da área afectada. § Proceder à desobstrução da via afectada. § Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).



RISCO	CENÁRIOS - RISCOS DE ORIGEM HUMANA					
	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE PROBABILIDADE	ESTIMATIVA DA CLASSE DE VÍTIMAS-PADRÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANOS MATERIAIS	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANO	RESPOSTA ESPERADA ²¹
ACIDENTES AÉREOS	Considerou-se como cenário, a queda de um avião comercial. Assumiu-se a morte de mais de 20 pessoas, vários feridos graves e ligeiros, bem como a destruição da aeronave e a danificação de várias residências e viaturas.	Muito baixa	Alta	Muito alta	Muito alta	<ul style="list-style-type: none">§ Activação do PMEPCP.§ Desimpedimento e controlo dos itinerários de emergência.§ Desencarceramento de vítimas.§ Prestação dos primeiros socorros.§ Transporte de vítimas para unidades de saúde.§ Analisar a necessidade de se evacuar a zona afectada.§ Providenciar o alojamento da população deslocada, bem como bens de primeira necessidade.§ Proceder à estabilização de infra-estruturas (entidades locais, distritais e nacionais) e definir zonas de circulação interdita.§ Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).



RISCO	CENÁRIOS - RISCOS DE ORIGEM HUMANA					RESPOSTA ESPERADA ²¹
	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE PROBABILIDADE	ESTIMATIVA DA CLASSE DE VÍTIMAS-PADRÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANOS MATERIAIS	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANO	
TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE MERCADORIAS PERIGOSAS	<p>Considerou-se como cenário, o acidente na IP3 com um camião-cisterna de transporte de combustível que dá origem a um derrame na estrada com incêndio, atingindo outras viaturas.</p> <p>Assume-se a existência de 5 vítimas mortais e, 2 feridos grave e de 3 feridos ligeiros, bem como a destruição do camião-cisterna e de 4 veículos ligeiros.</p> <p>Os danos no meio ambiente são temporários e ligeiros.</p>	Alta	Média	Alta	Alta	<ul style="list-style-type: none"> § Declarar situação de alerta de âmbito municipal. § Proceder ao controlo do evento recorrendo aos meios dos agentes de protecção civil que actuam no concelho. § Caso se verifique necessário pedir ao CDOS meios auxiliares para controlo do evento (contenção do poluente, sua trasfega, etc.). § Prestação dos primeiros socorros caso se verifique necessário. § Transporte de vítimas para unidades de saúde caso se verifique necessário. § Controlar os acessos às zonas afectadas e indicar itinerários alternativos a utilizar. § Analisar a necessidade de evacuação da área afectada. § Proceder à desobstrução da via afectada. § Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação). § Reabilitar a área afectada pelo acidente (envolver entidades de apoio).



RISCO	CENÁRIOS - RISCOS DE ORIGEM HUMANA					
	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE PROBABILIDADE	ESTIMATIVA DA CLASSE DE VÍTIMAS-PADRÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANOS MATERIAIS	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANO	RESPOSTA ESPERADA ²¹
CONCENTRAÇÕES HUMANAS	<p>Considerou-se como cenário a ocorrência de tumultos num evento contendo elevado número de pessoas.</p> <p>Ocorrência de feridos graves e ligeiros</p>	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	<ul style="list-style-type: none">§ Declarar situação de alerta de âmbito municipal.§ Proceder ao controlo do evento recorrendo aos meios dos agentes de protecção civil que actuam no concelho.§ Remoção de vítimas dos locais afectados.§ Prestação dos primeiros socorros.§ Transporte de vítimas para unidades de saúde.§ Analisar a necessidade de se evacuar a zona afectada.§ No caso das praias fluviais, a responsabilidade de evacuação de cada uma deverá encontrar-se previamente atribuída a um determinado agente de protecção civil (ver Parte II).§ Garantir que a evacuação se processa de forma ordeira.§ Controlar os acessos e tráfego das vias de acesso à zona afectada.§ Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).



RISCO	CENÁRIOS - RISCOS DE ORIGEM HUMANA					RESPOSTA ESPERADA ²¹
	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE PROBABILIDADE	ESTIMATIVA DA CLASSE DE VÍTIMAS-PADRÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANOS MATERIAIS	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANO	
TERRORISMO	<p>O cenário considerado foi o da colocação de um engenho explosivo num local de difícil evacuação contendo elevado número de pessoas.</p> <p>Ocorrência de vítimas mortais, feridos graves e ligeiros, para além de danos materiais associados à detonação.</p>	Muito baixa	Média	Média	Média	<ul style="list-style-type: none"> § Activação do PMEPCP. § Proceder ao controlo do evento recorrendo aos meios dos agentes de protecção civil que actuam no concelho. § Avaliar a necessidade de recorrer a meios adicionais específicos e requisita-los ao CDOS. § Remoção de vítimas dos locais afectados (caso se tenham dado desmoronamentos ponderar a utilização de unidades cinotécnicas). § Prestação dos primeiros socorros. § Transporte de vítimas para unidades de saúde. § Analisar a necessidade de se evacuar a zona afectada. § Garantir que a evacuação se processa de forma ordeira. § Controlar os acessos e tráfego das vias de acesso à zona afectada. § No caso das praias fluviais, a responsabilidade de evacuação de cada deverá encontrar-se previamente atribuída a um determinado agente de protecção civil (ver Parte II). § Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).



RISCO	CENÁRIOS - RISCOS DE ORIGEM HUMANA					
	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE PROBABILIDADE	ESTIMATIVA DA CLASSE DE VÍTIMAS-PADRÃO	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANOS MATERIAIS	ESTIMATIVA DA CLASSE DE DANO	RESPOSTA ESPERADA ²¹
CONTAMINAÇÃO DA REDE PÚBLICA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	<p>Surgimento de substâncias tóxicas na água do sistema público de abastecimento pública em concentrações perigosas para a saúde.</p> <p>Ocorrência de feridos e de custos associados à reabilitação dos sistemas de abastecimento.</p>	Média	Baixa	Média	Baixa	<ul style="list-style-type: none">§ Declarar situação de alerta de âmbito municipal.§ Alertar a população para a necessidade de evitar o consumo de água da rede pública.§ Proceder à distribuição pela população de água por autotanque ou através de água engarrafada.§ Disponibilizar água para animais em explorações pecuárias.§ Equacionar a evacuação das zonas de abastecimento condicionado.§ Providenciar o alojamento da população deslocada e disponibilizar-lhes bens de primeira necessidade.§ Manter a ordem e promover a calma nas populações (disponibilização de informação).§ Promover a reabilitação das infra-estruturas afectadas.



7. CARTOGRAFIA

A cartografia do PMEPCP tem como objectivo fornecer um instrumento de apoio às operações de socorro, quer descrevendo o território municipal face aos riscos, quer representando graficamente a cenarização das situações de emergência elencadas no Plano. Como tal, neste Ponto incluem-se todas as referências cartográficas susceptíveis de serem utilizadas, quer em fase de emergência, quer em fase de reabilitação, incluindo cartas especializadas, nomeadamente, cartografia de caracterização do concelho [Mapas 1 a 4], localização de infra-estruturas [Mapas 5 a 15], cartografia de susceptibilidade e de risco dos diferentes riscos analisados e passíveis de serem cartografáveis [Mapas 16 a 42] e ainda mapas de apoio às áreas de intervenção, nomeadamente, procedimentos de evacuação e de socorro e salvamento que se encontram descritos na Parte III [Mapas 43 e 44].

7.1 Índice de mapas

N.º	TÍTULO DO MAPA
1	Enquadramento geográfico do concelho de Penacova
2	Hipsometria e rede hidrográfica do concelho de Penacova
3	Declives do concelho de Penacova
4	Uso / ocupação do solo do concelho Penacova
5	Rede rodoviária do concelho de Penacova
6	Rede de abastecimento de água e rede de saneamento do concelho de Penacova
7	Rede eléctrica do concelho de Penacova
8	Rede de distribuição de combustíveis do concelho de Penacova
9	Edifícios culturais e religiosos do concelho de Penacova
10	Instalações escolares do concelho de Penacova
11	Instalações desportivas do concelho de Penacova



N.º	TÍTULO DO MAPA
12	Infra-estruturas hoteleiras e de lazer do concelho de Penacova
13	Indústrias de Penacova
14	Agentes de protecção civil e entidades de apoio do concelho de Penacova
15 (A, B e C)	Elementos expostos do concelho de Penacova
16 (A, B e C)	Susceptibilidade a terremotos do concelho de Penacova
17 (A, B e C)	Risco de terremotos do concelho de Penacova
18 (A, B e C)	Susceptibilidade a inundações e cheias do concelho de Penacova
19 (A, B e C)	Risco de inundações e cheias do concelho de Penacova
20 (A, B e C)	Susceptibilidade a deslizamento de terras do concelho de Penacova
21 (A, B e C)	Risco de deslizamento de terras do concelho de Penacova
22	Risco de Incêndio Florestal do concelho de Penacova
23	Prioridades de defesa do concelho de Penacova
24	Aglomerados urbanos do concelho de Penacova
25	Colapso/estragos avultados em edifícios da vila de Penacova (concelho de Penacova)
26	Colapso/estragos avultados em edifícios de Aveleira (concelho de Penacova)
27	Colapso/estragos avultados em edifícios de Chainho (concelho de Penacova)
28	Colapso/estragos avultados em edifícios de Cheira (concelho de Penacova)
29	Colapso/estragos avultados em edifícios de Lorvão (concelho de Penacova)



N.º	TÍTULO DO MAPA
30	Colapso/estragos avultados em edifícios de Monte Redondo (concelho de Penacova)
31	Colapso/estragos avultados em edifícios de Ponte (concelho de Penacova)
32	Colapso/estragos avultados em edifícios de Rebordosa (concelho de Penacova)
33	Colapso/estragos avultados em edifícios de São Mamede (concelho de Penacova)
34	Colapso/estragos avultados em edifícios de São Pedro de Alva (concelho de Penacova)
35	Colapso/estragos avultados em edifícios de Agrelo, Golpinhal e Granja (concelho de Penacova)
36	Colapso/estragos avultados em edifícios de Alagoa e Telhado (concelho de Penacova)
37	Colapso/estragos avultados em edifícios de Mata do Maxial e Pisão da Mata do Maxial (concelho de Penacova)
38	Colapso/estragos avultados em edifícios de Sernelha, Póvoa, Gavinhos e Figueira de Lorvão (concelho de Penacova)
39 (A, B e C)	Susceptibilidade a acidentes industriais do concelho de Penacova
40 (A, B e C)	Risco de acidentes industriais do concelho de Penacova
41	Sinistralidade rodoviária do concelho de Penacova
42	Transporte de mercadorias perigosas do concelho de Penacova
43 (A, B e C)	ZCL, ZCR/ ZRR, Reunião de Mortos e Itinerários Primários de Evacuação do concelho de Penacova
44	Tempo de deslocação do corpo de bombeiros do concelho de Penacova