

# RELATÓRIO DE RISCOS

CARTOGRAFIA DE RISCO

Versão 1.0

julho de 2017

*Município da Ponta do Sol*

---

PARA: Câmara Municipal da Ponta do Sol

AUTORES: Nelson Mileu, Bernardo Sargento

ELABORADO POR:

**Município**   
*localização é valor!*

Taguspark, Ed. Ciência II N° 11, 3° B  
2740-120 Porto Salvo - PORTUGAL  
**38.737182, -9.304986 (GPS)**  
+351 214 228 200 (Oeiras)  
+258 847 185 623 (Maputo)  
+351 214 228 205 (Fax)  
info@municipia.pt  
www.municipia.pt

PARA:





## Informação do Documento e Revisões

<b>Autores</b>	Nelson Mileu; Bernardo Sargento
<b>Data de criação</b>	20-02-2017

Versão	Data	Autores	Notas
1.0	07-07-2017	Nelson Mileu; Bernardo Sargento, Vasco Francisco	Versão inicial

## Aprovação do Documento

Responsável	Data	Assinatura
Nelson Mileu	07-07-2017	



## ÍNDICE

<b>1. CARATERIZAÇÃO GERAL</b> .....	<b>13</b>
<b>2. CARATERIZAÇÃO FÍSICA</b> .....	<b>15</b>
2.1. CARATERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS .....	15
2.1.1. <i>Hipsometria</i> .....	15
2.1.2. <i>Declives</i> .....	16
2.1.3. <i>Geologia</i> .....	18
2.2. SISMICIDADE .....	20
2.3. CARATERÍSTICAS CLIMÁTICAS .....	20
2.3.1. <i>Temperatura e Precipitação</i> .....	20
2.3.2. <i>Humidade Relativa do Ar</i> .....	23
2.3.3. <i>Vento</i> .....	23
2.4. CARATERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS .....	24
2.5. USO DO SOLO .....	26
<b>3. CARATERIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA</b> .....	<b>31</b>
3.1. CARATERIZAÇÃO DEMOGRÁFICA .....	31
3.1.1. <i>Variação Populacional</i> .....	31
3.1.2. <i>Densidade Populacional</i> .....	32
3.1.3. <i>Estrutura Etária</i> .....	33
3.1.4. <i>População Flutuante</i> .....	35
3.1.5. <i>Alojamentos por Edifício</i> .....	37
3.2. CARATERIZAÇÃO ECONÓMICA .....	37
<b>4. CARATERIZAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS</b> .....	<b>41</b>
4.1. INFRAESTRUTURAS DE COMUNICAÇÃO .....	41
4.1.1. <i>Infraestruturas Rodoviárias</i> .....	41
4.1.2. <i>Infraestruturas Marítimas</i> .....	42
4.1.3. <i>Infraestruturas Aéreas</i> .....	43
4.2. TELECOMUNICAÇÕES .....	44
4.3. INFRAESTRUTURAS URBANAS .....	45
4.3.1. <i>Sistema de abastecimento de água</i> .....	45
4.3.2. <i>Rede de saneamento de águas residuais</i> .....	46
4.3.3. <i>Resíduos Sólidos Urbanos</i> .....	47
4.4. SISTEMAS DE PRODUÇÃO, ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA E COMBUSTÍVEIS 48	
4.4.1. <i>Rede elétrica</i> .....	48

4.4.2.	Abastecimento de Gás.....	50
4.4.3.	Rede de abastecimento de combustíveis .....	51
4.5.	ELEMENTOS EXPOSTOS ESTRATÉGICOS, VITAIS E/OU SENSÍVEIS PARA AS OPERAÇÕES DE PROTEÇÃO CIVIL E SOCORRO .....	52
4.5.1.	Agentes de Proteção Civil e Outras Entidades.....	52
4.5.2.	Equipamentos de utilização coletiva .....	53
4.6.	OUTRAS INFRAESTRUTURAS .....	62
4.6.1.	Património.....	62
4.6.2.	Unidades de alojamento .....	64
4.6.3.	Comércio e indústria.....	67
<b>5.</b>	<b>CARATERIZAÇÃO DO RISCO .....</b>	<b>71</b>
5.1.	ANÁLISE DE RISCO .....	73
5.1.1.	Nevoeiros.....	73
5.1.2.	Nevões.....	76
5.1.3.	Ondas de Calor .....	79
5.1.4.	Ondas de Frio .....	82
5.1.5.	Secas.....	85
5.1.6.	Tempestade.....	88
5.1.7.	Cheias e inundações rápidas .....	92
5.1.8.	Inundações e galgamentos costeiros .....	99
5.1.9.	Inundação por tsunami .....	102
5.1.10.	Sismos.....	104
5.1.11.	Atividade vulcânica .....	108
5.1.12.	Movimentos de massa em vertentes.....	111
5.1.13.	Erosão costeira .....	114
5.1.14.	Acidentes rodoviários.....	116
5.1.15.	Acidentes aéreos .....	119
5.1.16.	Acidentes marítimos.....	120
5.1.17.	Acidentes no transporte terrestre de mercadorias perigosas .....	121
5.1.18.	Colapso de túneis, pontes e outras infraestruturas.....	124
5.1.19.	Cheias e inundações por rutura de barragens.....	126
5.1.20.	Acidentes em áreas de ocupação industrial e parques empresariais.....	129
5.1.21.	Acidentes em estabelecimentos que envolvam substâncias perigosas (Diretiva SEVESO II)	132
5.1.22.	Acidentes em instalações de combustíveis, óleos e lubrificantes.....	133
5.1.23.	Acidentes em estabelecimentos de armazenagem de produtos explosivos.....	136
5.1.24.	Incêndios urbanos .....	138

5.1.25.	<i>Incêndios em túneis</i> .....	144
5.1.26.	<i>Incêndios florestais</i> .....	147
5.2.	<b>ANÁLISE DA VULNERABILIDADE</b> .....	150
5.2.1.	<i>Nevoeiros</i> .....	150
5.2.2.	<i>Nevões</i> .....	150
5.2.3.	<i>Ondas de Calor</i> .....	151
5.2.4.	<i>Ondas de Frio</i> .....	151
5.2.5.	<i>Secas</i> .....	152
5.2.6.	<i>Tempestade</i> .....	153
5.2.7.	<i>Cheias e inundações rápidas</i> .....	153
5.2.8.	<i>Inundações e galgamentos costeiros</i> .....	154
5.2.9.	<i>Inundação por tsunami</i> .....	155
5.2.10.	<i>Sismos</i> .....	156
5.2.11.	<i>Atividade vulcânica</i> .....	157
5.2.12.	<i>Movimentos de massa em vertentes</i> .....	157
5.2.13.	<i>Erosão costeira</i> .....	159
5.2.14.	<i>Acidentes rodoviários</i> .....	160
5.2.15.	<i>Acidentes aéreos</i> .....	160
5.2.16.	<i>Acidentes marítimos</i> .....	161
5.2.17.	<i>Acidentes no transporte terrestre de mercadorias perigosas</i> .....	161
5.2.18.	<i>Colapso de túneis, pontes e outras infraestruturas</i> .....	161
5.2.19.	<i>Cheias e inundações por rutura de barragens</i> .....	162
5.2.20.	<i>Acidentes em áreas de ocupação industrial e parques empresariais</i> .....	162
5.2.21.	<i>Acidentes em estabelecimentos que envolvam substâncias perigosas (Diretiva SEVESO II)</i> 162	
5.2.22.	<i>Acidentes em instalações de combustíveis, óleos e lubrificantes</i> .....	162
5.2.23.	<i>Acidentes em estabelecimentos de armazenagem de produtos explosivos</i> .....	163
5.2.24.	<i>Incêndios urbanos</i> .....	164
5.2.25.	<i>Incêndios em túneis</i> .....	164
5.2.26.	<i>Incêndios florestais</i> .....	164
	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>167</b>

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Área (km <sup>2</sup> e %) por freguesia .....	14
Quadro 2 – Área (km <sup>2</sup> e %) por classe hipsométrica .....	16
Quadro 3 – Área (km <sup>2</sup> e %) por classe de declive .....	17
Quadro 4 – Área (km <sup>2</sup> e %) por unidade estratigráfica .....	20
Quadro 5 – Extremos climatológicos .....	22
Quadro 6 – Principais bacias hidrográficas e linhas de água .....	25
Quadro 7 – Área (km <sup>2</sup> e %) das classes de uso do solo no concelho da Ponta do Sol .....	28
Quadro 8 – Área (km <sup>2</sup> e %) das espécies florestais existentes no concelho da Ponta do Sol .....	28
Quadro 9 – Variação populacional, entre 2001 e 2011, por freguesia .....	32
Quadro 10 – Densidade populacional (2011), por freguesia .....	32
Quadro 11 – Estrutura Etária da População (2011), por freguesia .....	34
Quadro 12 – Índice de Dependência de Jovens, Idosos e Total (2011), por freguesia .....	34
Quadro 13 – Relação entre população residente e presente (2011) .....	35
Quadro 14 – Pessoal ao serviço das empresas por atividade económica (2012) .....	39
Quadro 15 – Número de estabelecimentos industriais, por atividade económica (CAE Rev. 3) .....	40
Quadro 16 – Infraestruturas Rodoviárias .....	42
Quadro 17 – Infraestruturas hidráulicas sob gestão da CMPS .....	45
Quadro 18 – Instalações existentes na rede elétrica do concelho da Ponta do Sol .....	49
Quadro 19 – Equipamentos Administrativos .....	54
Quadro 20 – Equipamentos Educativos .....	55
Quadro 21 – Equipamentos Desportivos .....	57
Quadro 22 – Equipamentos de Saúde .....	58
Quadro 23 – Equipamentos Sociais .....	59
Quadro 24 – Equipamentos Religiosos .....	61
Quadro 25 – Património .....	63
Quadro 26 – Unidades de Alojamento .....	66
Quadro 27 – Comércio e Indústria .....	69
Quadro 28 – Grau de Probabilidade .....	71
Quadro 29 – Grau de Gravidade .....	71
Quadro 30 – Número médio de dias de nevoeiro .....	74
Quadro 31 – Número de dias quentes registados nas estações meteorológicas da Bica da Cana e do Lugar de Baixo .....	80
Quadro 32 – Número de dias frios registados nas estações meteorológicas da Bica da Cana e do Lugar de Baixo .....	83
Quadro 33 – Secas identificadas através da aplicação do índice SPI .....	86
Quadro 34 – Dias de vento forte e de precipitação intensa .....	89

Quadro 35 – Classificação da perigosidade .....	94
Quadro 36 – Principais características fisiográficas das bacias hidrográficas .....	95
Quadro 37 – Características fisiográficas adicionais das bacias hidrográficas .....	96
Quadro 38 – Classe de perigosidade das bacias hidrográficas na área de cheia.....	96
Quadro 39 – Área (km <sup>2</sup> e %) por classe de perigosidade das bacias hidrográficas .....	97
Quadro 40 – Área (%) por classe de suscetibilidade, por freguesia .....	103
Quadro 41 – Área (%) por classe de suscetibilidade, por freguesia .....	113
Quadro 42 – Área (%) por classe de suscetibilidade, por freguesia .....	115
Quadro 43 – Número de túneis e pontes, por extensão .....	125
Quadro 44 – Número de incêndios urbanos registado pelos BVRB (2011/2012) .....	140
Quadro 45 – Túneis existentes no concelho de Ponta do Sol .....	145
Quadro 46 – Classificação dos túneis .....	145
Quadro 47 – Exposição da população do concelho da Ponta do Sol às ondas de calor .....	151
Quadro 48 – Exposição da população do concelho da Ponta do Sol às ondas de frio .....	152
Quadro 49 – Elementos expostos a cheias e inundações .....	154
Quadro 50 – Elementos expostos a inundações por tsunamis (suscetibilidade moderada e elevada) .....	155
Quadro 51 – Elementos expostos a movimentos de massa em vertentes (suscetibilidade moderada e elevada) .....	158
Quadro 52 – Elementos expostos ao risco de erosão costeira.....	160
Quadro 53 – Localidades expostas a acidentes no transporte terrestre de mercadorias perigosas .....	161
Quadro 54 – Elementos expostos a acidentes em instalações de combustíveis, óleos e lubrificantes ...	163
Quadro 55 – Elementos expostos a incêndios florestais (suscetibilidade moderada e elevada).....	165

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico Termopluiométrico referente aos valores médios de Precipitação e Temperatura, entre 1961 e 1990 na estação meteorológica de Bica da Cana.....	21
Figura 2 – Gráfico Termopluiométrico referente aos valores médios de Precipitação e Temperatura, entre 1961 e 1990 na estação meteorológica do Lugar de Baixo .....	22
Figura 3 – Humidade relativa do ar .....	23
Figura 4 – Rosa anemoscópica. Estação meteorológica do Lugar de Baixo (2002-2013).....	24
Figura 5 – População empregada por setor de atividade em 2011.....	38
Figura 6 – Circuito de resíduos indiferenciados da RAM.....	48
Figura 7 – Matriz de Risco – Grau de Risco .....	72
Figura 8 – Número médio de dias com queda de neve (1961-1990) .....	77
Figura 9 – Distribuição mensal do número de dias de tempestade em cada estação .....	90

Figura 10 – Sismicidade no Arquipélago da Madeira e área adjacente à escala regional (1969-01-01 a 2013-09-17) .....	105
Figura 11 – Sismicidade no Arquipélago da Madeira e área adjacente à escala local (1969-01-01 a 2013-09-17) .....	106
Figura 12 – Número de acidentes rodoviários e tipo de vítima no concelho da Ponta do Sol (2009 – julho 2013).....	117

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 – Enquadramento Geográfico do Município da Ponta do Sol .....	13
Mapa 2 – Hipsometria .....	15
Mapa 3 – Declives.....	17
Mapa 4 – Geologia.....	19
Mapa 5 – Hidrografia.....	25
Mapa 6 – Uso do Solo.....	27
Mapa 7 – Variação da População (2001 - 2011), por freguesia.....	31
Mapa 8 – Densidade Populacional (2011), por subsecção .....	33
Mapa 9 – Índice de Dependência Total (2011), por subsecção.....	35
Mapa 10 – População Flutuante (2011) .....	36
Mapa 11 – Número de alojamentos por edifício (2011), por subsecção .....	37
Mapa 12 – População empregada por setor de atividade em 2011, por freguesia .....	39
Mapa 13 – Infraestruturas Rodoviárias .....	42
Mapa 14 – Infraestruturas Marítimas .....	43
Mapa 15 – Rede de Telecomunicações .....	44
Mapa 16 – Sistema de Abastecimento de Água .....	46
Mapa 17 – Rede de Saneamento de Águas Residuais.....	47
Mapa 18 – Rede Elétrica.....	49
Mapa 19 – Abastecimento de Gás.....	50
Mapa 20 – Postos de Abastecimento de Combustível .....	51
Mapa 21 – Agentes de Proteção Civil.....	52
Mapa 22 – Equipamentos Administrativos .....	53
Mapa 23 – Equipamentos Educativos .....	55
Mapa 24 – Equipamentos Desportivos .....	56
Mapa 25 – Equipamentos de Saúde.....	58
Mapa 26 – Equipamentos Sociais.....	59
Mapa 27 – Equipamentos Culturais .....	60

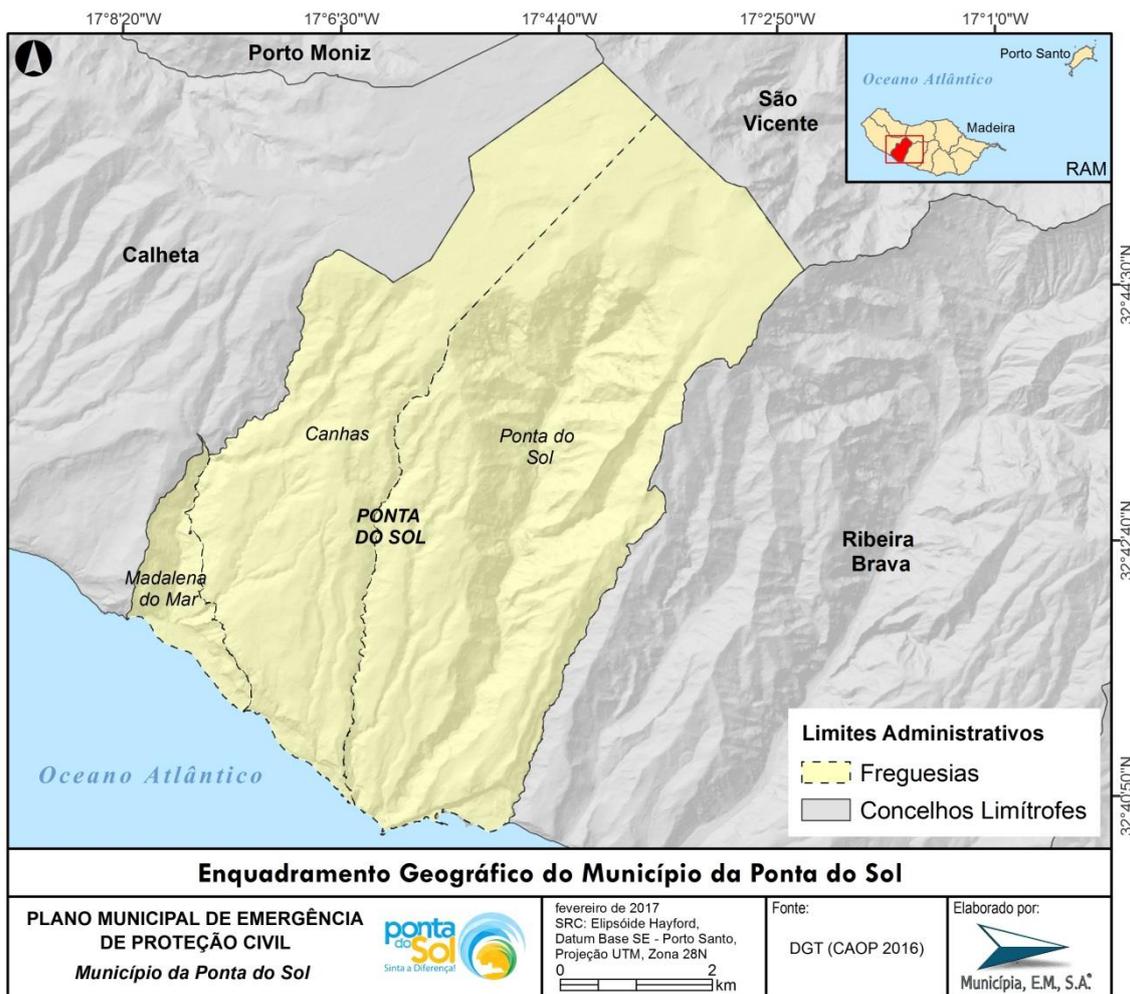
Mapa 28 – Equipamentos Religiosos.....	61
Mapa 29 – Património.....	63
Mapa 30 – Unidades de Alojamento.....	65
Mapa 31 – Comércio e Industria.....	68
Mapa 32 – Suscetibilidade à ocorrência de Nevoeiros.....	75
Mapa 33 – Suscetibilidade à ocorrência de Nevões.....	78
Mapa 34 – Suscetibilidade à ocorrência de Ondas de Calor.....	81
Mapa 35 – Suscetibilidade à ocorrência de Ondas de Frio.....	84
Mapa 36 – Suscetibilidade à ocorrência de Secas.....	87
Mapa 37 – Suscetibilidade à ocorrência de Tempestades.....	91
Mapa 38 – Perigosidade de Cheias e Inundações.....	97
Mapa 39 – Inundações e Galgamentos Costeiros.....	101
Mapa 40 – Suscetibilidade à ocorrência de Inundações por Tsunami.....	103
Mapa 41 – Zonamento Sísmico.....	107
Mapa 42 – Atividade Vulcânica.....	110
Mapa 43 – Suscetibilidade à ocorrência de Movimentos de Massa em Vertentes.....	112
Mapa 44 – Suscetibilidade a Erosão Costeira.....	115
Mapa 45 – Acidentes Rodoviários.....	118
Mapa 46 – Acidentes no Transporte de Mercadorias Perigosas.....	123
Mapa 47 – Colapso de Túneis e Pontes.....	125
Mapa 48 – Lagoas/Açudes.....	128
Mapa 49 – Acidentes em áreas de ocupação industrial e parques empresariais.....	131
Mapa 50 – Acidentes em instalações de combustível, óleos e lubrificantes.....	135
Mapa 51 – Acidentes em Estabelecimentos de Armazenagem de Produtos Explosivos.....	137
Mapa 52A – Utilização-Tipo do edificado nos perímetros urbanos da freguesia da Ponta do Sol.....	141
Mapa 53 – Incêndios em Túneis.....	146
Mapa 54 – Suscetibilidade à ocorrência de Incêndios Florestais.....	149
Mapa 55 – Vulnerabilidade Sísmica do Edificado.....	157



## 1. CARATERIZAÇÃO GERAL

O município da Ponta do Sol localiza-se no setor sul da Ilha de Madeira, fazendo fronteira com o município da Ribeira Brava a este, com São Vicente a nordeste e com a Calheta a oeste. A sul, o município é banhado pelo Oceano Atlântico.

O território da Ponta do Sol divide-se em 3 freguesias (Mapa 1), apresentando uma área aproximada de 46,2 km<sup>2</sup> (DGT, 2016), onde residem cerca de 8 862 habitantes (INE, 2011).



Mapa 1 – Enquadramento Geográfico do Município da Ponta do Sol

Entre as 3 freguesias que integram o concelho, a Ponta do Sol abrange mais de metade do território com cerca de 59% da área total (Quadro 1), seguindo-se a freguesia dos Canhas com 16,7 km<sup>2</sup>, correspondente a cerca de 36% da área total. A freguesia da Madalena do Mar tem menor expressão, ocupando cerca de 5% do território. No total, o município apresenta uma área de 46,2 km<sup>2</sup>, correspondendo ao município com menor dimensão territorial na ilha da Madeira.

Quadro 1 – Área (km<sup>2</sup> e %) por freguesia

Freguesias	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Canhas	16,7	36,1
Madalena do Mar	2,1	4,5
Ponta do Sol	27,5	59,4
<b>Total do Concelho</b>	<b>46,2</b>	<b>100,00</b>

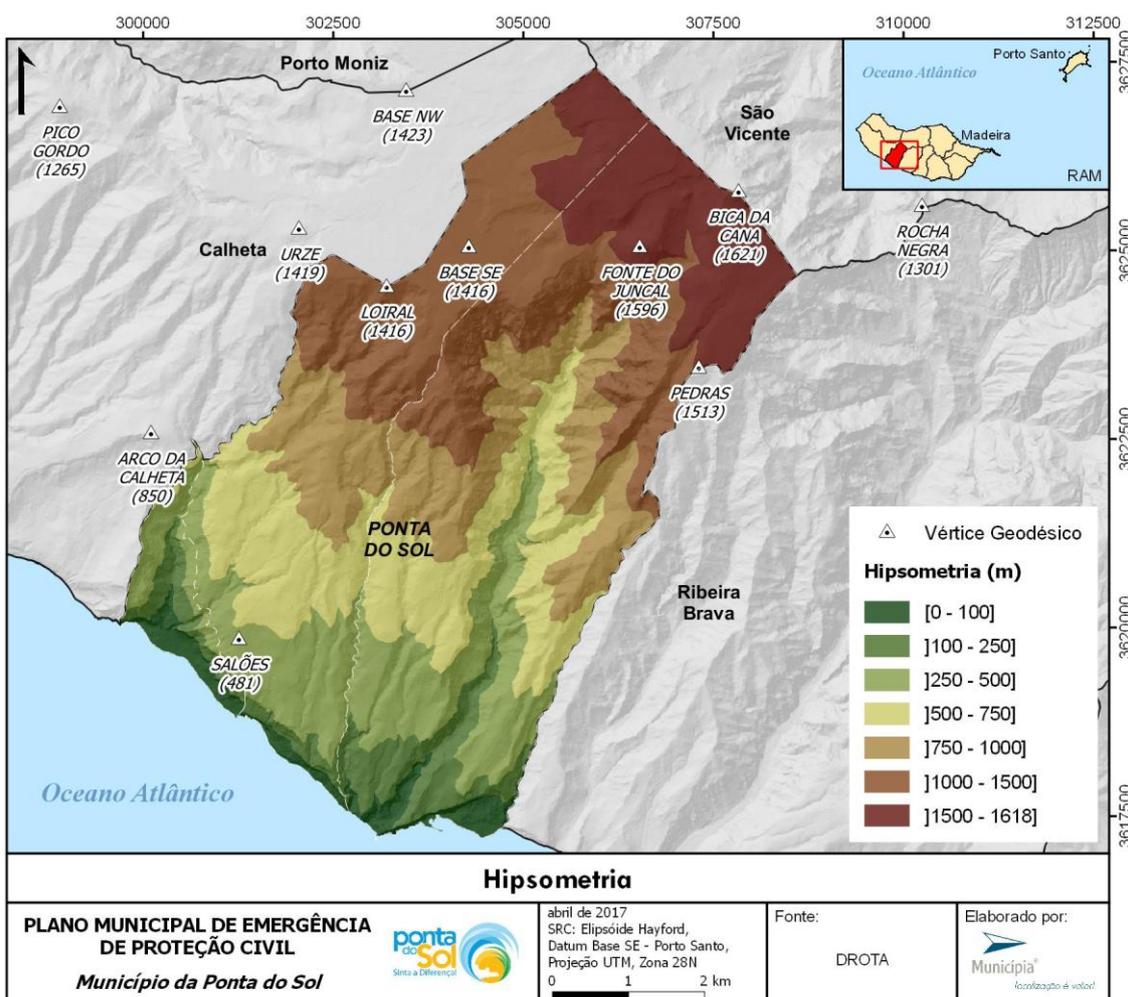
Fonte: DGT (CAOP 2016)

## 2. CARATERIZAÇÃO FÍSICA

### 2.1. CARATERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

#### 2.1.1. Hipsometria

O concelho da Ponta do Sol apresenta um relevo bastante acidentado, caracterizado por cotas entre os 0 m e aproximadamente os 1600 m (Mapa 2). As cotas mais baixas encontram-se no setor sul do concelho e nos fundos dos vales da Ribeira da Ponta do Sol e da Ribeira da Madalena do Mar, aumentando progressivamente para norte. As cotas mais elevadas surgem a norte, na Serra da Fonte do Juncal, atingindo o ponto mais alto a nordeste do concelho, junto ao geodésico da Bica da Cana. Verificam-se ainda outros locais com elevações bastante acentuadas, superiores a 1000 m, como o Loiral (1415 m), o Sítio das Pedras (1513 m) e o planalto do Paul da Serra.



Mapa 2 – Hipsometria

O Quadro 2 demonstra o enorme contraste de altitudes existentes no concelho, através do qual se constata que cerca de 38% da área total se encontra a uma cota superior aos 1000 m e que 26% está abaixo dos 500 m de altitude.

**Quadro 2 – Área (km<sup>2</sup> e %) por classe hipsométrica**

Hipsometria (m)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
0 - 100	1,3	2,6
101 - 250	3,4	6,5
251 - 500	8,7	16,6
501 - 750	12,5	24,0
751 - 1000	10,8	20,8
1001 - 1500	12,9	24,7
1501 - 1855	2,5	4,8
<b>Total do Concelho</b>	<b>52,2</b>	<b>100,0</b>

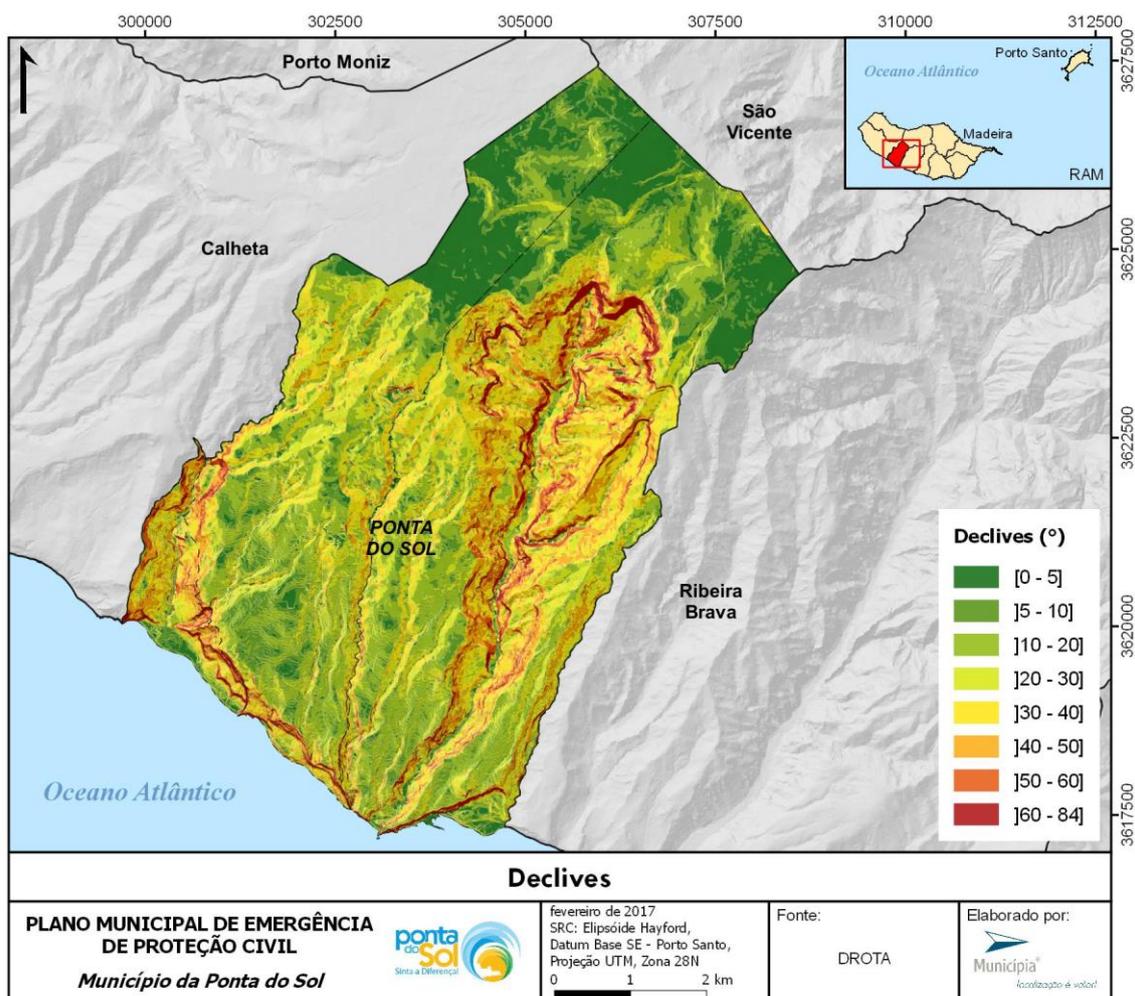
Fonte: DROTA

### 2.1.2. Declives

O concelho da Ponta do Sol revela uma orografia bastante acidentada, representada pela existência de vales encaixados, rodeados por vertentes com declives muito acentuados (Mapa 3). Estes variam entre os 0 e os 84°, sendo mais severos nas vertentes dos vales da Ribeira da Ponta do Sol e da Ribeira da Madalena do Mar, encontrando-se também com alguma frequência nas arribas junto ao litoral.

Por outro lado, os declives mais suaves (0 – 10°) observam-se sobretudo nas Fajãs (Banda de Além, Passo, Vargem, Lugar de Baixo e Anjos), bem como no planalto do Paul da Serra (acima da cota dos 1200 m) que apresenta em alguns casos áreas planas.

Destacam-se ainda os declives entre os 10 e os 30° que surgem fortemente no território, associados sobretudo às lombadas e a algumas plataformas como é o caso dos Canhas, Lugar de Baixo e Livramento.



Mapa 3 – Declives

Através da análise do Quadro 3 comprova-se a forte presença tanto de declives suaves como acentuados, reforçando a forma acidentada e o contraste da orografia do concelho. Os declives mais baixos (entre os 0 e os 10°) ocupam cerca de 25% da área total, enquanto os declives acentuados (acima dos 30°) abrangem cerca de 35% do concelho. Os declives moderados (entre os 10 e os 30°) predominam, incidindo em 40% da área total.

Quadro 3 – Área (km<sup>2</sup> e %) por classe de declive

Declives (°)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
0 - 5	5,9	12,8
5 - 10	5,4	11,7
10 - 20	10,2	22,1
20 - 30	8,3	18,0
30 - 40	8,6	18,7
40 - 50	4,7	10,2
50 - 60	1,9	4,1
60 - 84	1,1	2,3
<b>Total do Concelho</b>	<b>46,2</b>	<b>100,0</b>

### 2.1.3. Geologia

Do ponto de vista geológico, a ilha da Madeira é constituída fundamentalmente por um maciço vulcânico central com vários centros vulcânicos. A atividade extrusiva do aparelho vulcânico central iniciou-se no fim do Miocénico (há aproximadamente 5,7 Ma). Às manifestações iniciais, explosivas, foram-se sucedendo episódios de natureza mais efusiva que culminou com a emissão de abundantes lavas basálticas (Cascalho J. *et al.*, 2007).

Tendo por base a Notícia Explicativa da Carta Geológica da Ilha da Madeira à escala 1:50 000, folhas A e B, de Silveira *et al.*, (2010), a Ilha da Madeira comporta uma estratigrafia composta por três complexos vulcânicos principais: o Complexo Vulcânico Inferior - CVI (> 5,57 Ma), o Complexo Vulcânico Intermédio - CVM (5,57 - 1,8 Ma) e o Complexo Vulcânico Superior - CVS (1,8 - 0,007 Ma).

No concelho da Ponta do Sol identificam-se 3 das unidades estratigráficas que constituem o CVM (Unidade da Encumeada, Unidade de Penha d'Águia e Unidade do Curral das Freiras), duas unidades referentes ao CVS (Unidade do Funchal e Unidade dos Lombos) e depósitos sedimentares do período quaternário; não se verificando no território a presença de unidades do CVI (Mapa 4).

Em relação ao afloramento da Unidade da Encumeada (CVM1 β), este surge exclusivamente na freguesia da Ponta do Sol, sendo resultado de produtos vulcânicos subaéreos de composição essencialmente máfica, por vezes muito alterados.

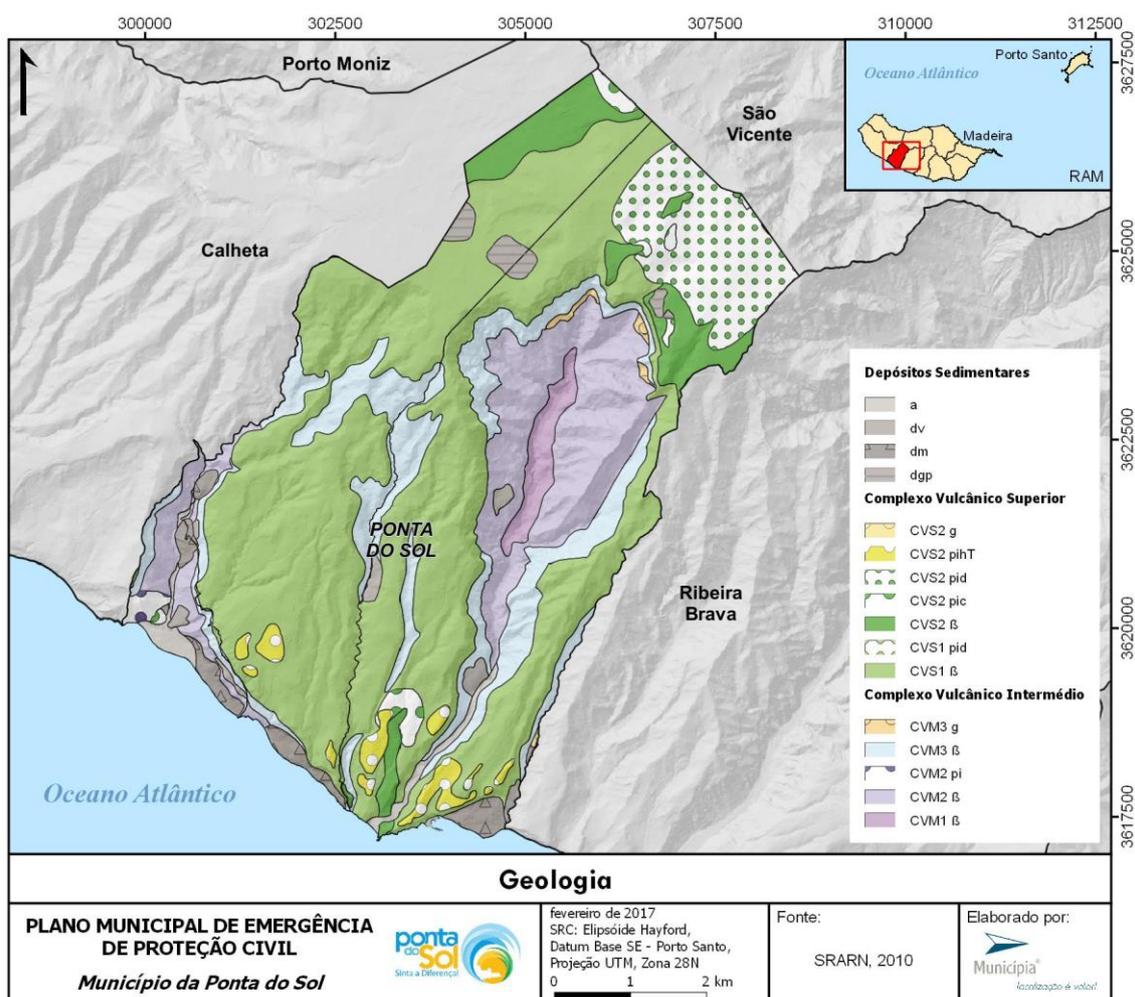
A Unidade da Penha D'Águia (CVM2 β e CVM2 pi) compreende sequências vulcânicas máficas (basanitos e basaltos) resultantes de atividade efusiva e explosiva subaérea, assim como sequências sedimentares epiclásticas. Esta unidade encontra-se sobretudo no vale da ribeira da Ponta do Sol (na zona central da freguesia), sendo também a unidade mais representativa da freguesia da Madalena do Mar.

A Unidade do Curral das Freiras (CVM3 β e CVM3 g) aflora em várias zonas do concelho, sendo constituída por sequências lávicas com ocasionais intercalações de depósitos piroclásticos de queda (escórias, lapilli e cinzas basálticas), níveis de tufitos e ocasionais produtos máficos de atividade freato-magmática.

Em relação à Unidade dos Lombos (CVS1 β e CVS1 pid), esta é constituída por derrames lávicos subaéreos de composição máfica (basanitos e basaltos) por vezes com intercalações de tufitos, depósitos piroclásticos de queda (escórias, lapilli e cinzas basálticas). Correspondem a superfícies subestruturais, pouco erodidas, que compõem o topo de escoadas lávicas provenientes de centros eruptivos situados predominantemente nas regiões altas da ilha, que correram em direção ao litoral.

A Unidade do Funchal (CVS2 ß, CVS2 g, CVS2 pic, CVS2 pid e CVS2 piHT) é constituída por derrames lávicos de composição máfica (basaltos s.l.) com intercalações ocasionais de piroclastos de queda (escórias, lapilli e cinzas basálticas) e produtos de atividade freato-magmática. Esta unidade surge maioritariamente na zona norte do concelho (Paul da Serra, Serra da Fonte do Juncal e Sítio das Pedras), com algumas ocorrências a sul, nomeadamente no Loiral e na vila da Ponta do Sol.

Verificam-se também formações de depósitos sedimentares com maior incidência nas Fajãs (Banda de Além, Passo, Vargem, Lugar de Baixo e Anjos) e nos fundos dos vales das ribeiras.



Mapa 4 – Geologia

Relativamente à área ocupada pelas unidades estratiográficas existentes no concelho da Ponta do Sol (Quadro 4) constata-se que as formações do CVS predominam, com particular destaque para a Unidade dos Lombos com 51% da área total, seguida da Unidade do Funchal com cerca de 16% de representatividade.

As formações do CVM abrangem no total 29% do território, designadamente 14% (Unidade da Penha D'Águia), 13% (Unidade do Curral das Freiras) e 2% (Unidade da Encumeada).

Os depósitos sedimentares têm menor expressão, constituindo cerca de 5% da área total do concelho.

**Quadro 4 – Área (km<sup>2</sup> e %) por unidade estratigráfica**

Período	Unidade Estratigráfica	Código	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)	
Neogénico	Complexo Vulcânico Intermédio (5,57 - 1,8 Ma)	Unidade da Encumeada	CVM1 β	0,79	1,71
		Unidade da Penha D'Águia	CVM2 pi	0,18	0,39
			CVM2 β	6,18	13,38
		Unidade do Curral das Freiras	CVM3 g	0,13	0,28
CVM3 β	6,05		13,08		
Quaternário	Complexo Vulcânico Superior (~ 1,8 - 0,007 Ma)	Unidade do Funchal	CVS2 g	0,01	0,03
			CVS2 pic	0,50	1,08
		CVS2 pid	3,42	7,39	
		CVS2 piHT	0,87	1,88	
		CVS2 β	2,39	5,18	
		Unidade dos Lombos	CVS1 pid	0,001	0,002
	CVS1 β		23,37	50,58	
	Depósitos Sedimentares	a	0,52	1,14	
		dgp	0,44	0,95	
		dm	0,93	2,01	
dv		0,43	0,93		
<b>Total do Concelho</b>			<b>46,2</b>	<b>100,0</b>	

Fonte: SRARN, 2010

## 2.2. SISMICIDADE

Em relação à sismicidade e de acordo com a Norma Portuguesa do Eurocódigo 8, o concelho da Ponta do Sol encontra-se na zona sísmica 1,6, com uma aceleração de  $0,35 \alpha g R(m/s^2)$ , considerando um cenário “afastado”, representado por sismos com epicentro na região Atlântica.

O fator da sismicidade relativo ao concelho da Ponta do Sol será desenvolvido na Caracterização de Risco e Análise de Vulnerabilidade.

## 2.3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

### 2.3.1. Temperatura e Precipitação

O clima da Madeira é influenciado pela sua localização atlântica sendo principalmente condicionado pela intensidade e localização do anticiclone subtropical do Açores. A morfologia extremamente acidentada da Ilha da Madeira desempenha um papel fundamental como fator diferenciador das condições climáticas, verificando-se desta forma, fortes contrastes e uma acentuada variabilidade na distribuição da precipitação e da temperatura.

A análise da temperatura e da precipitação do município da Ponta do Sol teve por base os valores disponibilizados pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) nas Normais Climatológicas 1961-1990, para duas estações meteorológicas: a estação de Bica da Cana localizada a uma cota de 1560 m e a estação do Lugar de Baixo situada na cota de 15 m.

Analisando os gráficos termopluiométricos da Figura 1 e da Figura 2 verifica-se que a precipitação ocorre maioritariamente entre Outubro e Março, observando-se, nos dois casos, que o mês de Janeiro registou os valores mais elevados de precipitação, embora com valores bastante díspares: 448,4 mm na Bica da Cana e 109,3 mm no Lugar de Baixo.

Em relação à temperatura, os valores mais elevados ocorrem entre os meses de Junho e Setembro, observando-se nas duas estações que o pico se regista no mês de agosto, onde a temperatura máxima atinge em média os 19,6°C e os 26,3°C, na Bica da Cana e no Lugar de Baixo, respetivamente. As temperaturas mais baixas registam-se naturalmente nos meses de inverno, verificando-se mais reduzidas em fevereiro, onde as temperaturas mínimas médias rondam os 2,6°C na estação de Bica da Cana e de 13,5°C na estação do Lugar de Baixo.

A análise e comparação dos registos de duas estações meteorológicas localizadas em cotas tão distintas permitem comprovar que a altitude é um fator que condiciona fortemente a distribuição da precipitação e da temperatura no concelho. Importa salientar no entanto, que o Lugar de Baixo apresenta características climáticas muito próprias devido à sua exposição e envolvente escarpada (CMPS, 2009).

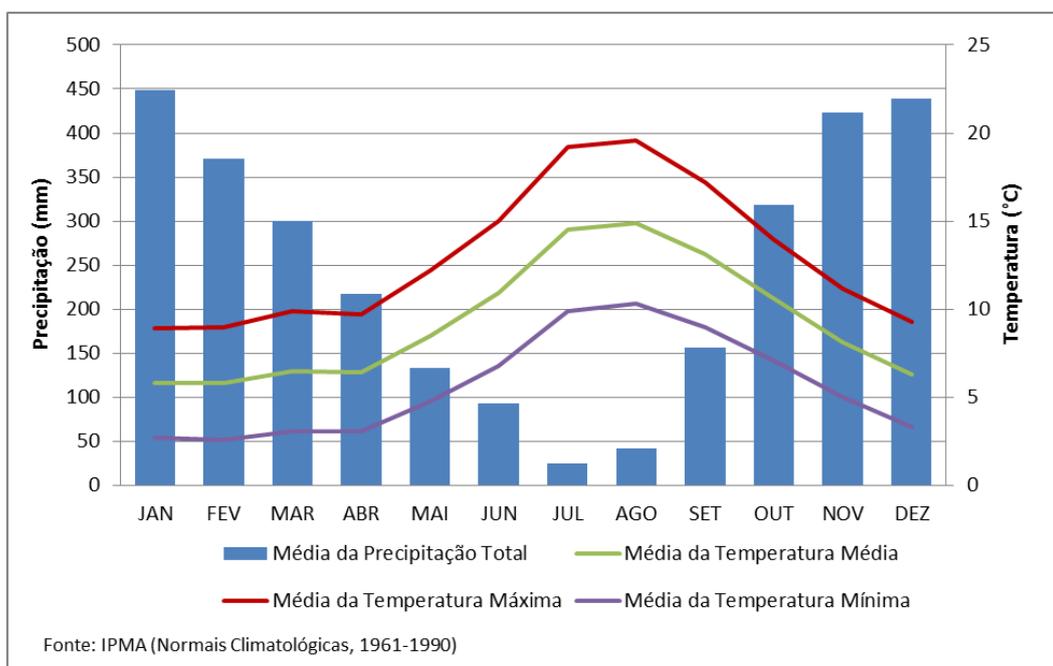


Figura 1 – Gráfico Termopluiométrico referente aos valores médios de Precipitação e Temperatura, entre 1961 e 1990 na estação meteorológica de Bica da Cana

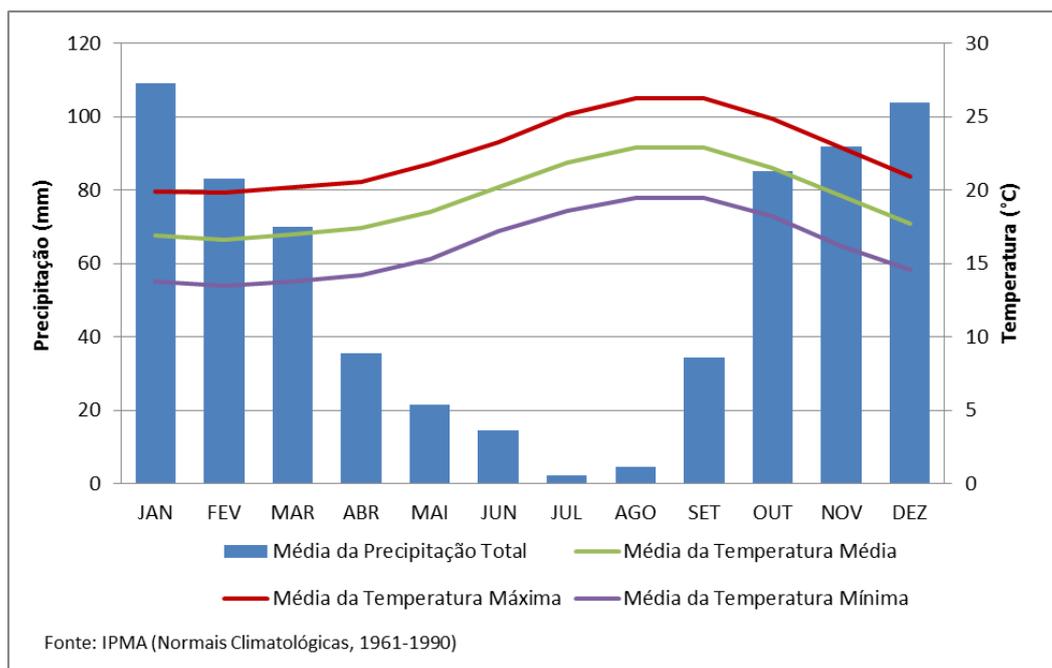


Figura 2 – Gráfico Termopluviométrico referente aos valores médios de Precipitação e Temperatura, entre 1961 e 1990 na estação meteorológica do Lugar de Baixo

Em relação aos valores extremos de temperatura apresentados no Quadro 5, observam-se registos bastante distintos entre as duas estações analisadas. Na estação meteorológica de Bica da Cana a temperatura mínima absoluta atinge os -9,5°C e a temperatura máxima os 33,5°C. Na estação do Lugar de Baixo a temperatura mínima atingiu os 7,8°C e um valor máximo absoluto de 36,4°C.

Em relação ao número de dias com temperaturas inferiores a 0°C contabilizam-se 859 na Bica da Cana, não se tendo registado temperaturas iguais ou inferiores a 0°C no Lugar de Baixo. Contabilizam-se ainda 35 dias com temperaturas iguais ou superiores a 30°C na estação de Bica da Cana e 69 dias na estação do Lugar de Baixo.

Quadro 5 – Extremos climatológicos

Estação Meteorológica	Temperatura Mínima Absoluta (°C)	Temperatura Máxima Absoluta (°C)	N.º dias ≤ 0,0°C	N.º dias ≥ 30,0°C
Bica da Cana	-9,5 (05-03-1993)	33,5 (22-08-1985)	859	35
Lugar de Baixo	7,8 (03-11-1972)	36,4 (18-08-1966)	0	69

Fonte: IPMA

### 2.3.2. Humidade Relativa do Ar

Os valores médios de humidade relativa que se apresentam na Figura 3 referem-se aos valores registados nas estações meteorológicas de Bica de Cana e do Lugar de Baixo, disponibilizados pelo IPMA nas Normais Climatológicas de 1961-1990.

Constata-se que no Lugar de Baixo a humidade relativa oscila entre os 68 e os 73%, não se verificando uma variação significativa ao longo do ano. Por outro lado, na estação de Bica da Cana observam-se valores mais elevados nos meses de outono e inverno (86% no mês de Novembro) enquanto nos meses de verão a humidade relativa é mais reduzida, rondando os 60% no mês de Julho.

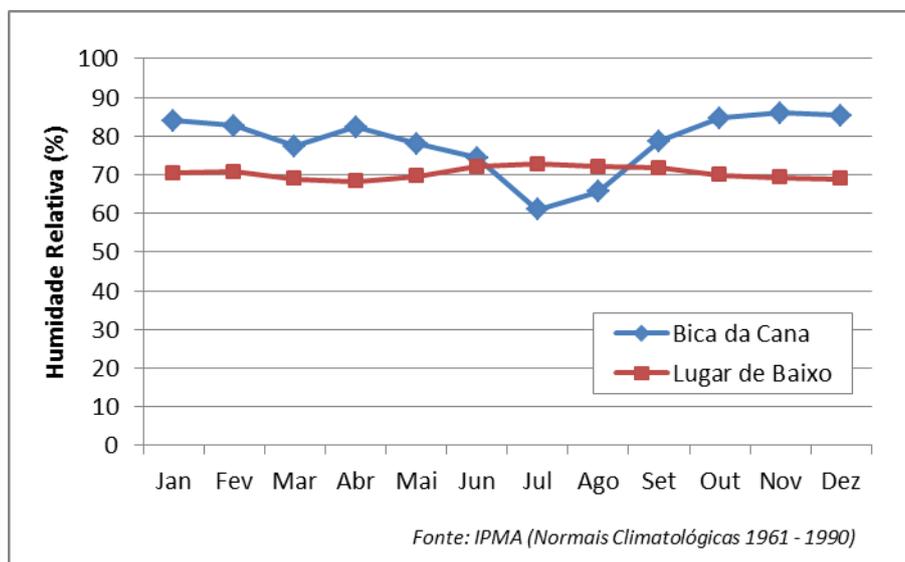


Figura 3 – Humidade relativa do ar

### 2.3.3. Vento

Os dados referentes à velocidade e direção do vento registados na estação meteorológica do Lugar de Baixo foram disponibilizados pelo IPMA para a um período de 11 anos (2002 - 2013). Observando o gráfico da Figura 4 verifica-se que o vento incide no concelho da Ponta do Sol com predominância de nordeste, atingindo, no entanto, velocidades superiores quando provém de sudoeste, onde a velocidade oscila entre 5,7 e 11,10 m/s.

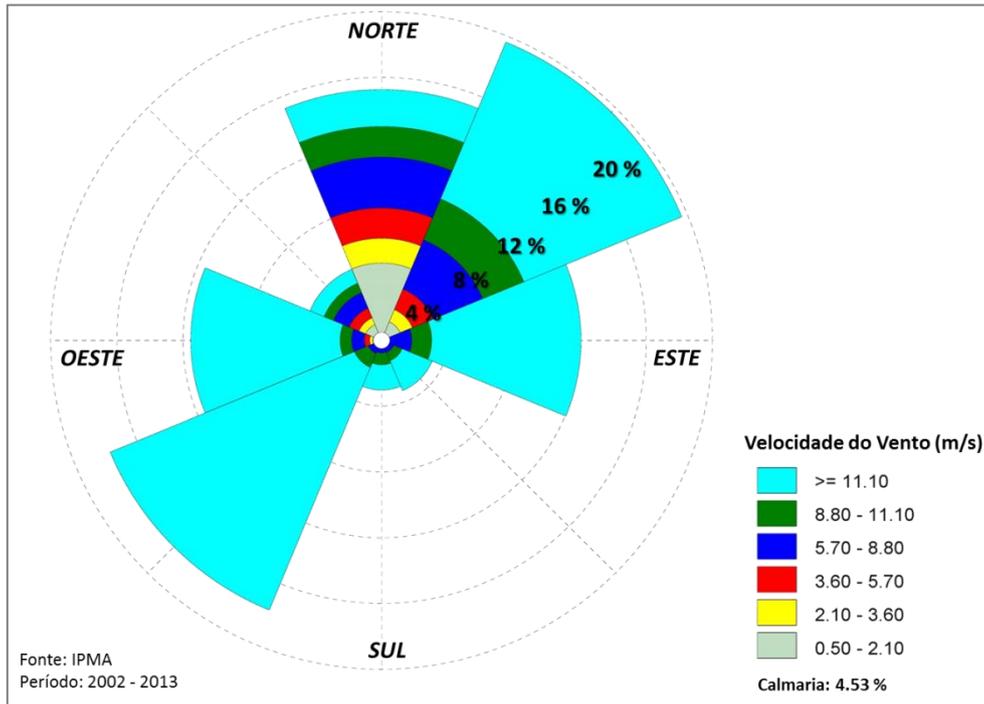


Figura 4 – Rosa anemoscópica. Estação meteorológica do Lugar de Baixo (2002-2013)

#### 2.4. CARATERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS

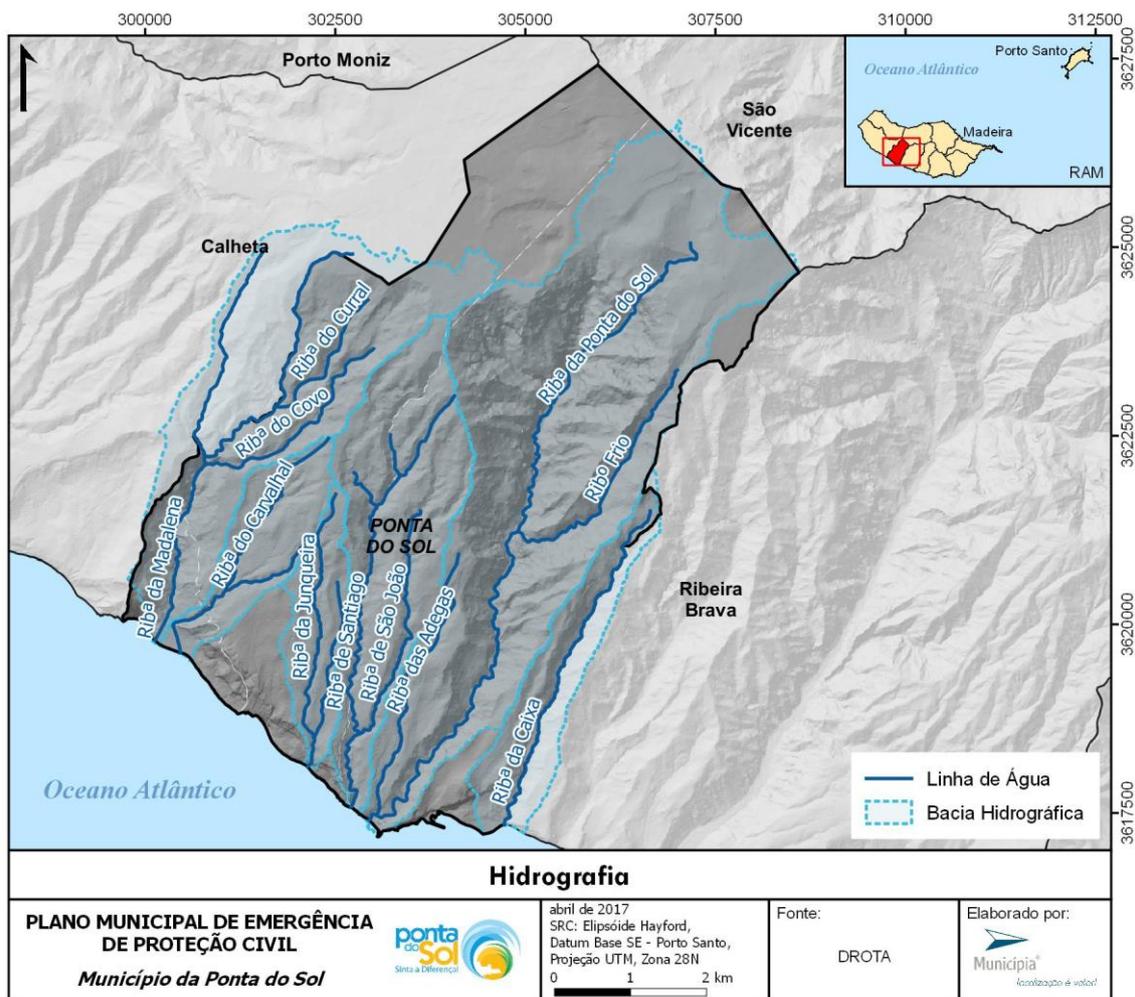
A rede hidrográfica do concelho da Ponta do Sol é composta por diversas ribeiras distribuídas ao longo de todo o território que escorrem, em geral, perpendicularmente à linha de costa, estando inseridas em importantes bacias hidrográficas com relevância ao nível regional.

A rede hidrográfica revela uma distribuição heterogénea, de tipologia efémera e com regime torrencial, associada a uma morfologia extremamente acentuada.

O concelho é abrangido por várias bacias hidrográficas, merecendo especial destaque as bacias hidrográficas da Ribeira da Ponta do Sol e da Madalena do Mar que devido à sua extensão, ao caudal e à carga sólida que comportam, revelam-se de extrema importância não só ao nível municipal, mas também no panorama regional.

Parte da bacia hidrográfica da Madalena do Mar abrange o concelho da Calheta, assim como a bacia hidrográfica da Ribeira da Janela que apresenta a sua área da cabeceira a norte do concelho da Ponta do Sol estendendo-se para jusante pelo concelho do Porto Moniz.

No Mapa 5 representam-se as principais bacias hidrográficas e linhas de água existentes no concelho da Ponta do Sol.



Mapa 5 – Hidrografia

No Quadro 6 identificam-se as principais bacias hidrográficas e os respetivos cursos de água existentes no concelho da Ponta do Sol.

Quadro 6 – Principais bacias hidrográficas e linhas de água

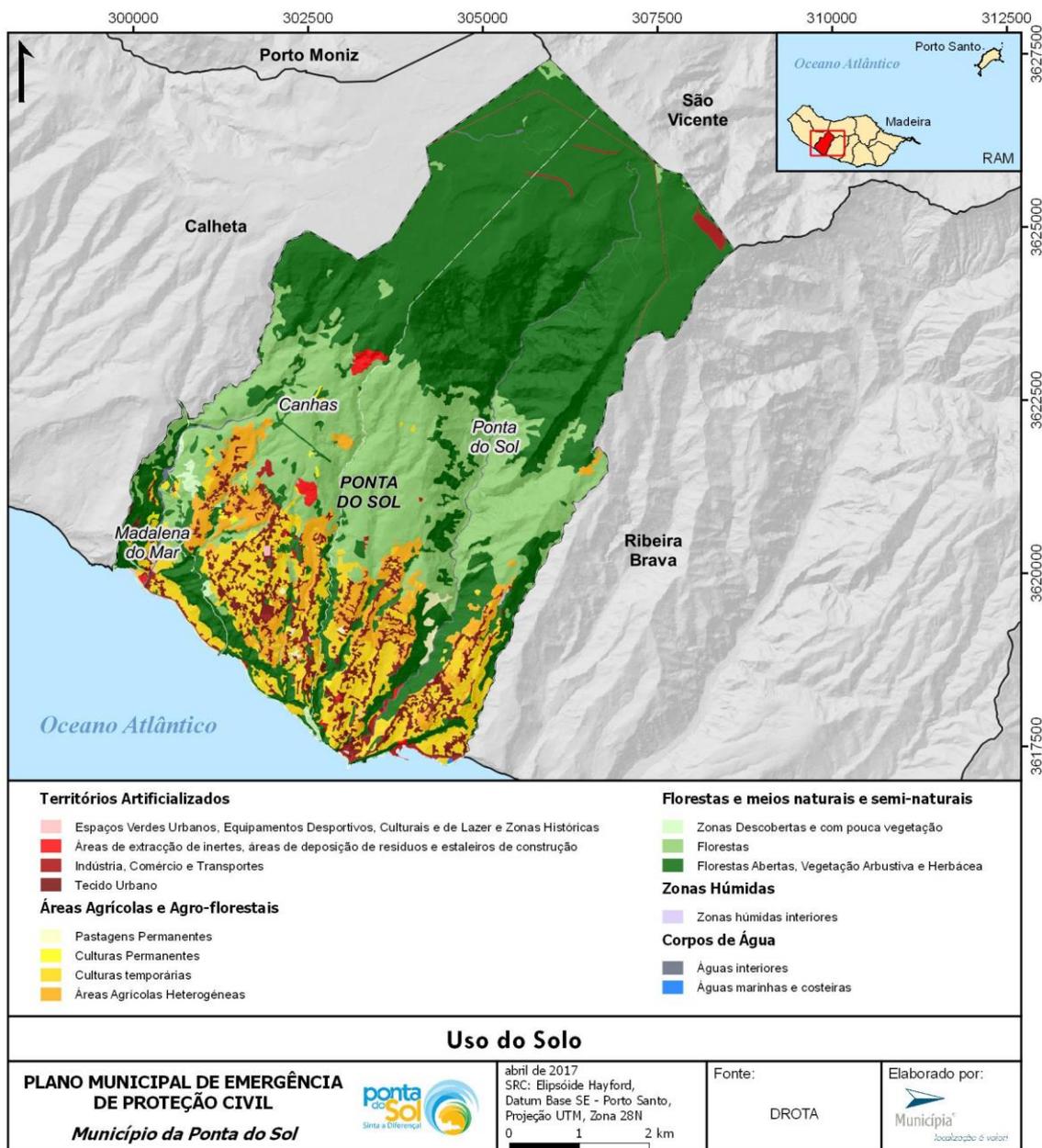
Bacia Hidrográfica	Designação da Linha de Água
Ribeira da Madalena do Mar	Ribeira da Madalena
	Ribeira do Covo
	Ribeira do Curral
	Ribeira do Gajeirão
Ribeira da Ponta do Sol	Ribeira do Pico da Urze
	Ribeira da Ponta do Sol
	Ribeira das Adegas
Ribeira do Carvalho	Ribeiro Frio
Ribeiro da Caixa	Ribeira do Carvalho
Ribeiro da Cova do Rio	Ribeira da Caixa
	Ribeira da Fonte
	Ribeira da Junqueira
	Ribeiro da Cova do Rio

Bacia Hidrográfica	Designação da Linha de Água
Ribeiro de Santiago	Ribeira da Quinta
	Ribeira de Santiago
	Ribeira de São João
	Ribeira do Nome Galego

## 2.5. USO DO SOLO

De acordo com a Carta de Ocupação do Solo de 2007 (COS07), no concelho da Ponta do Sol, à semelhança do que se verifica na RAM, as áreas florestais predominam largamente na ocupação do território.

Observando o Mapa 6 destacam-se dois setores com tipos de uso do solo distintos: a norte surgem maioritariamente as florestas e meios naturais e seminaturais, enquanto a sul predominam as áreas agrícolas e agroflorestais e os territórios artificializados.



Mapa 6 – Uso do Solo

Relativamente às áreas ocupadas por cada classe de uso do solo (Quadro 7), destacam-se as florestas abertas, vegetação arbustiva e herbácea com cerca de 52% da área total, seguidas pelas florestas com cerca de 26%.

Com bastante menor incidência no território surgem as culturas temporárias (cerca de 9%), as áreas agrícolas heterogéneas (cerca de 6%) e o tecido urbano (cerca de 4%).

**Quadro 7 – Área (km<sup>2</sup> e %) das classes de uso do solo no concelho da Ponta do Sol**

Uso do Solo	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Espaços Verdes Urbanos, Equipamentos Desportivos, Culturais e de Lazer e Zonas Históricas	0,04	0,09
Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	0,23	0,49
Indústria, Comércio e Transportes	0,45	0,97
Tecido Urbano	2,08	4,49
Zonas Descobertas e com pouca vegetação	0,25	0,55
Florestas	11,83	25,60
Florestas Abertas, Vegetação Arbustiva e Herbácea	24,05	52,03
Pastagens Permanentes	0,15	0,33
Culturas Permanentes	0,10	0,21
Culturas temporárias	4,05	8,77
Áreas Agrícolas Heterogéneas	2,69	5,81
Águas interiores	0,29	0,63
Águas marinhas e costeiras	0,01	0,01
Zonas húmidas interiores	0,01	0,02
<b>Total do Concelho</b>	<b>46,2</b>	<b>100,0</b>

Fonte: DROTA

Em relação às áreas florestais, é possível identificar dois grupos distintos (Quadro 8): as florestas abertas, vegetação arbustiva e herbácea, que abrangem 67% da área florestal, são essencialmente compostas por vegetação herbácea natural (47%), matos densos (11%) e matos pouco densos (7%); por outro lado, as florestas, que representam 33% das áreas florestais, são maioritariamente compostas por florestas de pinheiro bravo com folhosas (11%), florestas de eucalipto (10%) e pela floresta natural da Madeira (5%).

**Quadro 8 – Área (km<sup>2</sup> e %) das espécies florestais existentes no concelho da Ponta do Sol**

Uso do Solo	Espécies Florestais	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Florestas (33%)	Floresta natural da Madeira	1,78	4,97
	Florestas de castanheiro	0,02	0,07
	Florestas de espécies invasoras	0,09	0,25
	Florestas de espécies invasoras com folhosas	0,00	0,01
	Florestas de espécies invasoras com resinosas	0,12	0,34
	Florestas de eucalipto	3,59	10,01
	Florestas de eucalipto com folhosas	0,05	0,15
	Florestas de eucalipto com resinosas	0,72	2,00
	Florestas de outras folhosas	0,23	0,65
	Florestas de outras resinosas	0,13	0,36
	Florestas de pinheiro bravo	1,09	3,05
	Florestas de pinheiro bravo com folhosas	3,96	11,03
	Florestas de pinheiro bravo com resinosas	0,03	0,08
Florestas Abertas, Vegetação Arbustiva e Herbácea (67%)	Cortes rasos	0,01	0,02
	Florestas abertas de outras resinosas	0,04	0,12
	Florestas abertas de pinheiro bravo	0,03	0,07
	Florestas abertas de pinheiro bravo com folhosas	0,24	0,67
	Matos densos	4,05	11,29

Uso do Solo	Espécies Florestais	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
	Matos pouco densos	2,57	7,15
	Novas Plantações	0,13	0,38
	Vegetação herbácea natural	16,98	47,31
	<b>Total da Área Florestal no Concelho</b>	<b>35,88</b>	<b>100</b>

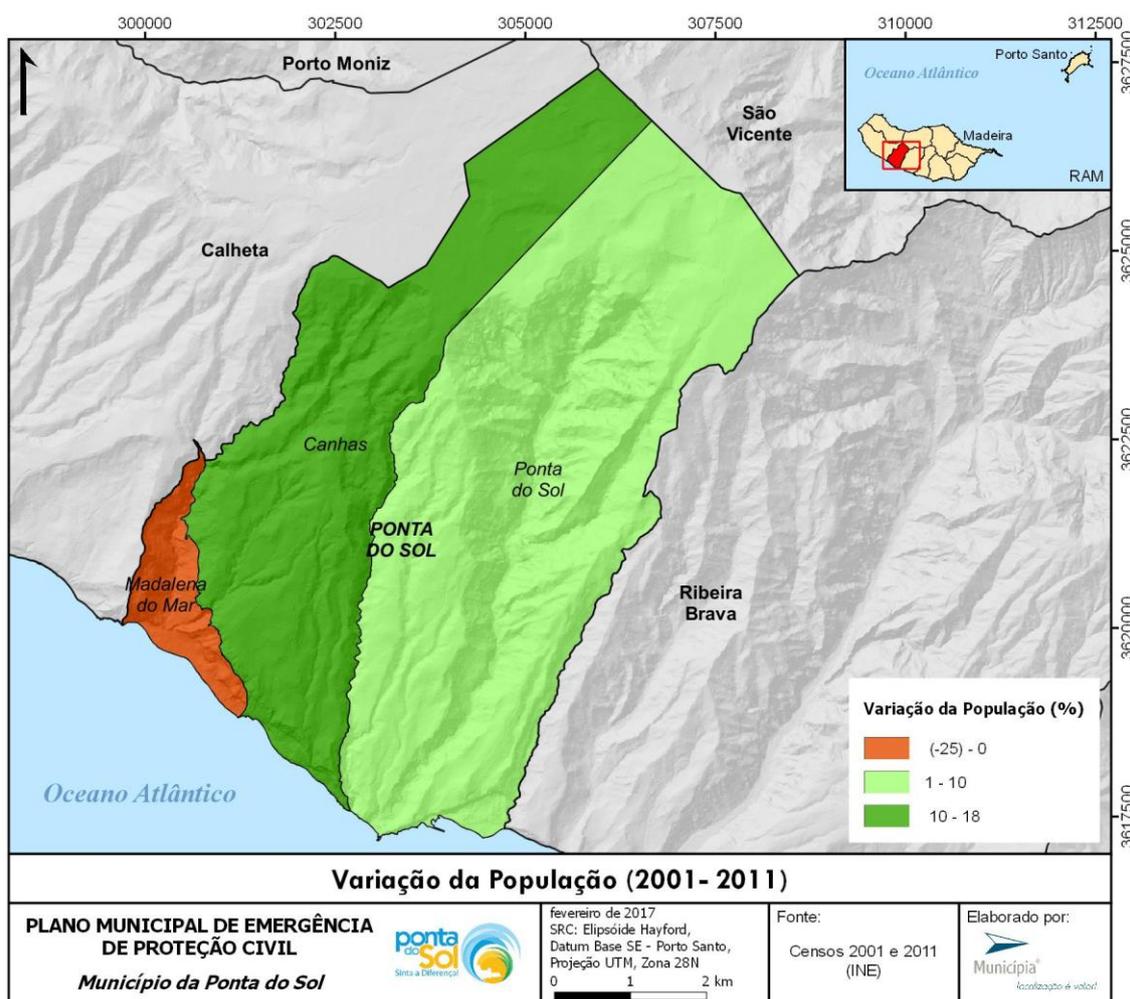


### 3. CARATERIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA

#### 3.1. CARATERIZAÇÃO DEMOGRÁFICA

##### 3.1.1. Variação Populacional

A população do concelho da Ponta do Sol registou entre 2001 e 2011 um crescimento populacional na ordem dos 10%, aumentando o número de residentes de 8125 (2001) para 8862 (2011). Esse crescimento não se verificou, no entanto, em todas as freguesias do concelho, como se observa no Mapa 7, onde se constata que a freguesia da Madalena do Mar registou um decréscimo da população na última década.



Mapa 7 – Variação da População (2001 - 2011), por freguesia

Analisando a diferença do número de residentes entre 2001 e 2011, e as respetivas taxas de variação (Quadro 9), verifica-se que a freguesia dos Canhas registou o maior crescimento (na ordem dos 17%), que se traduz, em valores absolutos, num aumento de 555 residentes (%). Na freguesia da Ponta do Sol a variação foi também positiva (cerca de 8%), resultando num

aumento de 353 residentes. Na freguesia da Madalena do Mar verificou-se na última década um decréscimo populacional de cerca de 25%, correspondente à redução de 171 habitantes.

**Quadro 9 – Variação populacional, entre 2001 e 2011, por freguesia**

Freguesias	Residentes 2001	Residentes 2011	Taxa de Variação (%)
Canhas	3214	3769	17,3
Madalena do Mar	687	516	-24,9
Ponta do Sol	4224	4577	8,4
<b>Total do Concelho</b>	<b>8125</b>	<b>8862</b>	<b>9,1</b>

Fonte: INE (Censos 2001 e 2011)

### 3.1.2. Densidade Populacional

Em relação à densidade populacional, o concelho da Ponta do Sol apresenta valores médios no contexto regional. Com 8 862 habitantes e uma área aproximada de 46,2 km<sup>2</sup>, o concelho regista no total uma densidade populacional de 192 hab/km<sup>2</sup>.

Ao nível da freguesia, a Madalena do Mar apresenta os valores de densidade populacional mais elevados (249 hab/km<sup>2</sup>), justificados sobretudo pela dimensão territorial mais reduzida. Na freguesia dos Canhas verificam-se 226 hab/km<sup>2</sup>, enquanto na Ponta do Sol se contabilizam apenas 167 hab/km<sup>2</sup> (Quadro 10) devido à extensa área não habitada com ocupação predominantemente florestal.

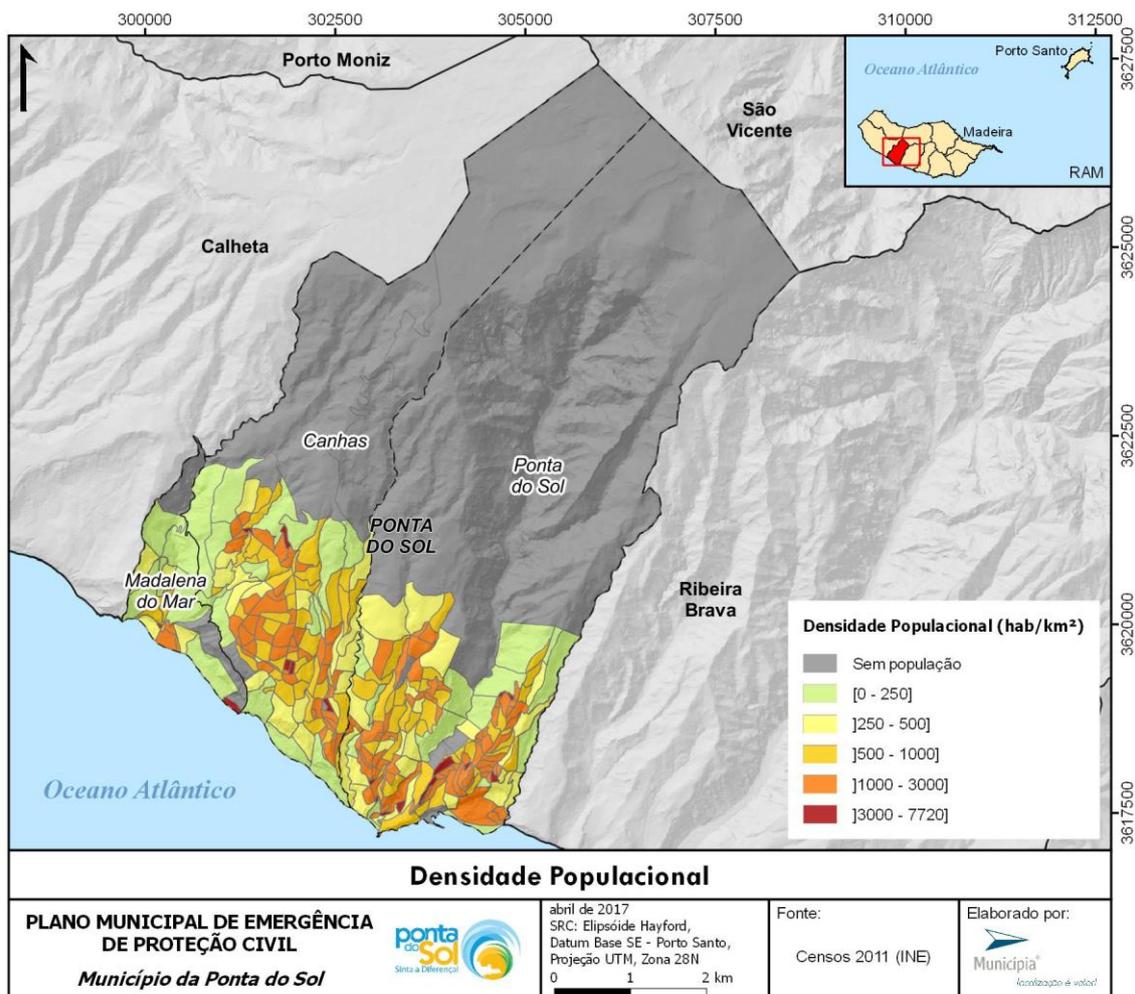
**Quadro 10 – Densidade populacional (2011), por freguesia**

Freguesias	Densidade Populacional (hab/km <sup>2</sup> )
Canhas	226
Madalena do Mar	249
Ponta do Sol	167
<b>Total do Concelho</b>	<b>192</b>

Fonte: INE (Censos 2011)

A concentração populacional surge sobretudo a sul, resultado quer da morfologia do terreno quer do forte parcelamento da propriedade agrícola (CMPS, 2009).

No Mapa 8 identificam-se alguns lugares onde a densidade populacional é mais elevada, caracterizados sobretudo pela maior concentração habitacional ou pela presença de construções com maior número de pisos. Destacam-se algumas subsecções dos lugares do Livramento, Outeiro, Passo, Pico da Amendoeira-Lombada, Pico do Melro-Lombada, Ponta do Sol, Tornadouro-Lombada e Vargem.



Mapa 8 – Densidade Popacional (2011), por subsecção

### 3.1.3. Estrutura Etária

No que respeita à estrutura etária da população e de acordo com o resultado dos Censos 2011, verifica-se que a população jovem (0 - 14 anos) e a população idosa (> 64 anos) têm praticamente a mesma expressão no concelho, com 18% e 19%, respetivamente. Por outro lado, a população em idade ativa (15 - 64 anos) abrange mais de metade dos residentes, representando cerca de 63% da população total.

Ao nível da freguesia o cenário é idêntico (Quadro 11), constatando-se, no entanto, que a freguesia da Madalena do Mar tem a população mais envelhecida do concelho, com apenas 14% de população jovem e cerca de 22% de população idosa.

Embora sem grande destaque, na freguesia dos Canhas encontra-se a população mais jovem, com cerca de 20% dos residentes entre os 0 e 14 anos e 18% com idade superior a 64 anos.

**Quadro 11 – Estrutura Etária da População (2011), por freguesia**

Freguesias	0 - 14 anos		15 - 64 anos		> 64 anos		Total de Residentes
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º
Canhas	743	19,7	2341	62,1	685	18,2	3769
Madalena do Mar	72	14,0	332	64,3	112	21,7	516
Ponta do Sol	801	17,5	2928	64,0	848	18,5	4577
<b>Total do Concelho</b>	<b>1616</b>	<b>18,2</b>	<b>5601</b>	<b>63,2</b>	<b>1645</b>	<b>18,6</b>	<b>8862</b>

Fonte: INE (Censos 2011)

O Índice de Dependência de Jovens (IDJ) e o Índice de Dependência de Idosos (IDI) apresentados no Quadro 12 reforçam a análise anterior, demonstrando que a freguesia da Madalena do Mar tem a população mais envelhecida, ao registar o IDI mais elevado com 34 idosos por cada 100 pessoas em idade ativa. Por outro lado, a freguesia dos Canhas, tendo a população mais jovem, regista também o valor mais elevado de dependentes jovens (32 jovens por cada 100 pessoas em idade ativa).

**Quadro 12 – Índice de Dependência de Jovens, Idosos e Total (2011), por freguesia**

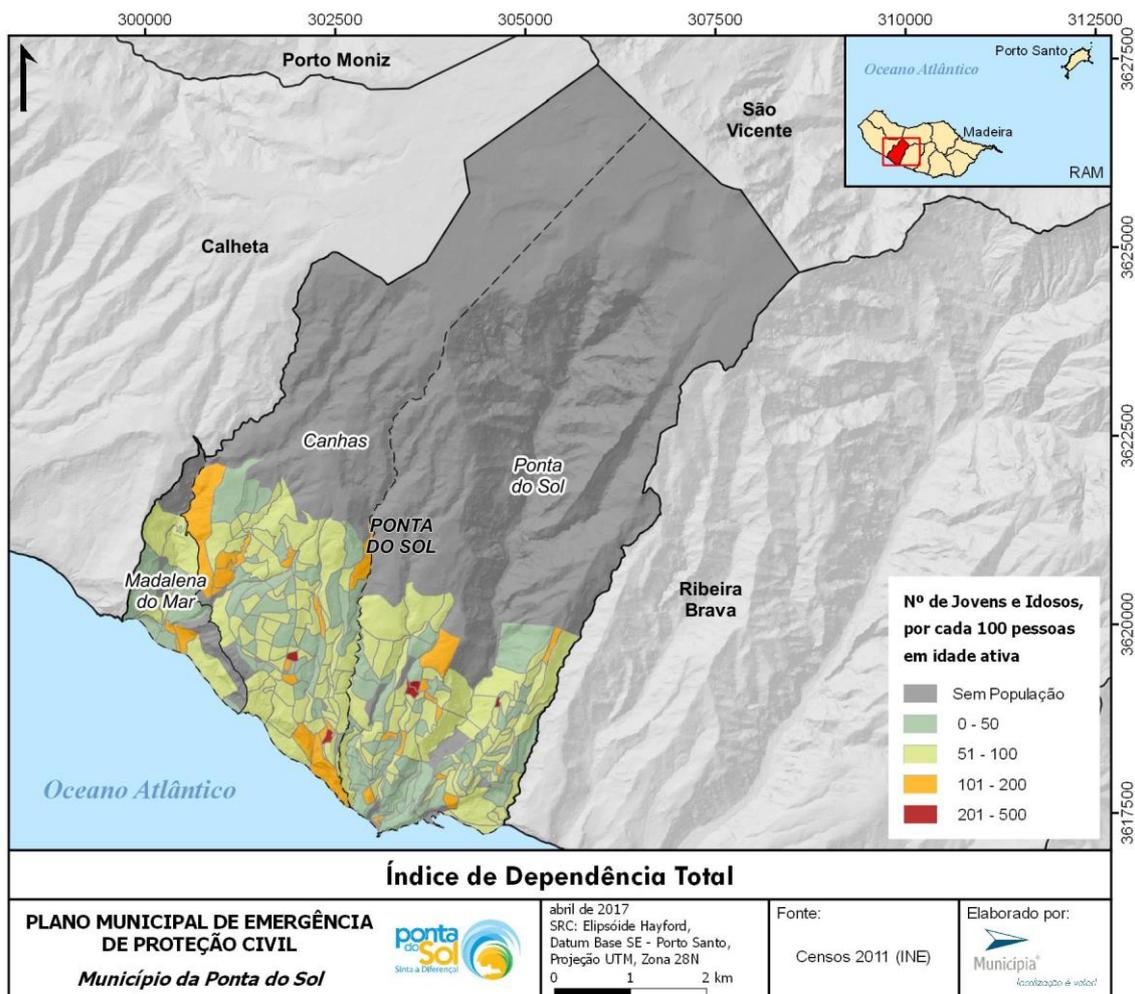
Freguesias	IDJ	IDI	IDT
Canhas	32	29	61
Madalena do Mar	22	34	55
Ponta do Sol	27	29	56
<b>Total do Concelho</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>58</b>

Fonte: INE

O índice de Dependência Total (IDT), que relaciona a população jovem e idosa com a população em idade ativa é mais elevado na freguesia dos Canhas, apresentando 61 dependentes (jovens + idosos) por cada 100 pessoas em idade ativa.

No Mapa 9, onde se representa o IDT ao nível da subsecção, os valores superiores a 100 significam que existem mais dependentes (jovens + idosos) do que pessoas em idade ativa.

Destacam-se os lugares do Monte, Outeiro, Salão e Pereirinha-Lombada, com os valores mais elevados de IDT, com mais de 200 jovens e idosos por cada 100 pessoas em idade ativa.



Mapa 9 – Índice de Dependência Total (2011), por subsecção

### 3.1.4. População Flutuante

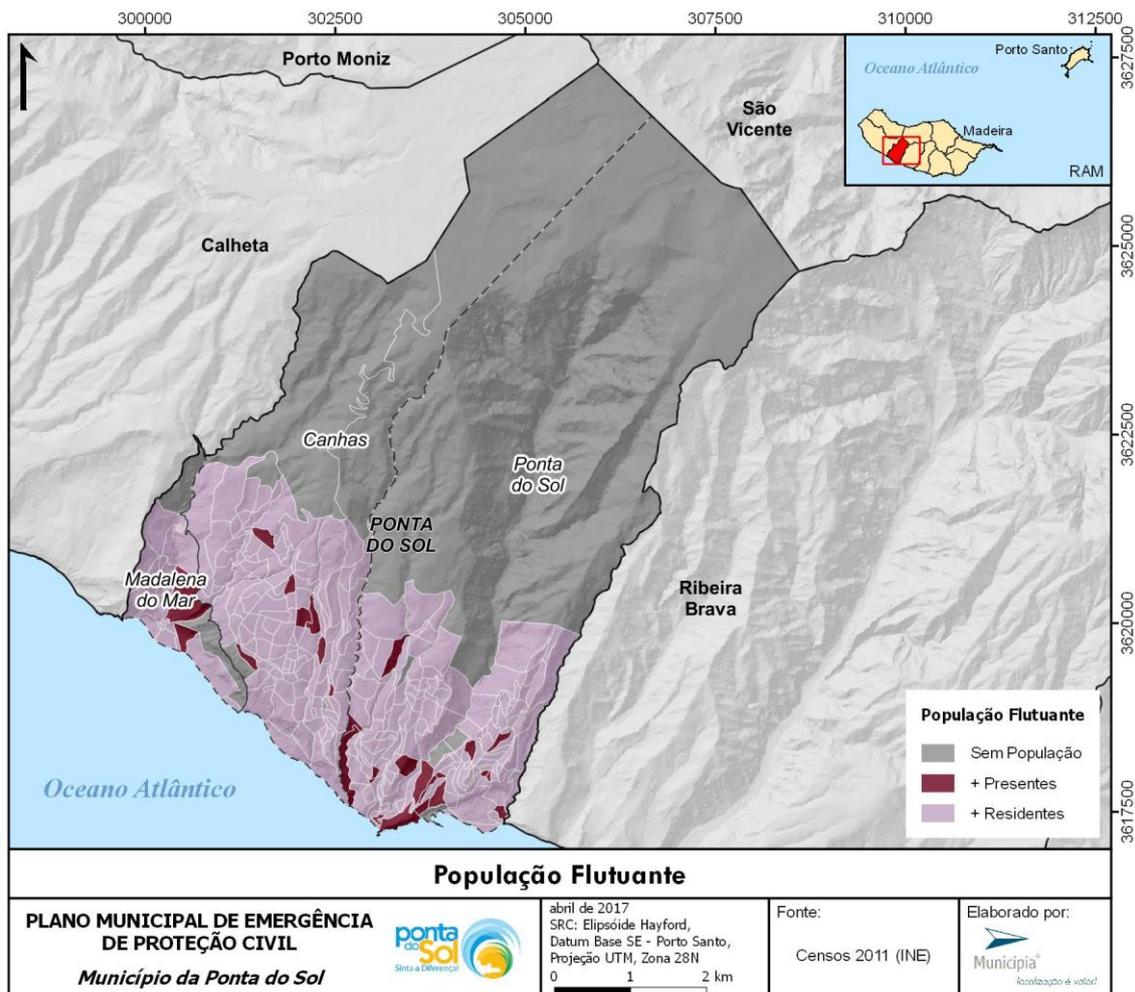
Relativamente à população flutuante, ou seja, à relação entre número de indivíduos residentes e o número de indivíduos presentes (Quadro 13), verifica-se que as freguesias têm um valor praticamente unitário, indicando que o número de indivíduos residentes é muito próximo ao do número de indivíduos presentes.

Quadro 13 – Relação entre população residente e presente (2011)

Freguesias	Residentes	Presentes	Relação entre população residente e presente
Canhas	3769	3661	1,03
Madalena do Mar	516	489	1,06
Ponta do Sol	4577	4567	1,00
<b>Total do Concelho</b>	<b>8862</b>	<b>8717</b>	<b>1,02</b>

Fonte: INE

No Mapa 10 representa-se a população flutuante ao nível da subsecção estatística. Como se referiu anteriormente, a diferença entre a população residente e a população presente é muito reduzida. No entanto, destacam-se com maior número de indivíduos presentes, os locais onde se situam centros de saúde, escolas, serviços administrativos e unidades de alojamento turístico que, por norma, movimentam um maior número de indivíduos ao longo do dia. Neste contexto, identificam-se os lugares do Passo, Ponta do Sol, Santo Amaro-Lombada, Serrado do Lombo de São João, Serrado e Cova e Vargem, por apresentarem maior número de indivíduos presentes em relação aos residentes.



Mapa 10 – População Flutuante (2011)

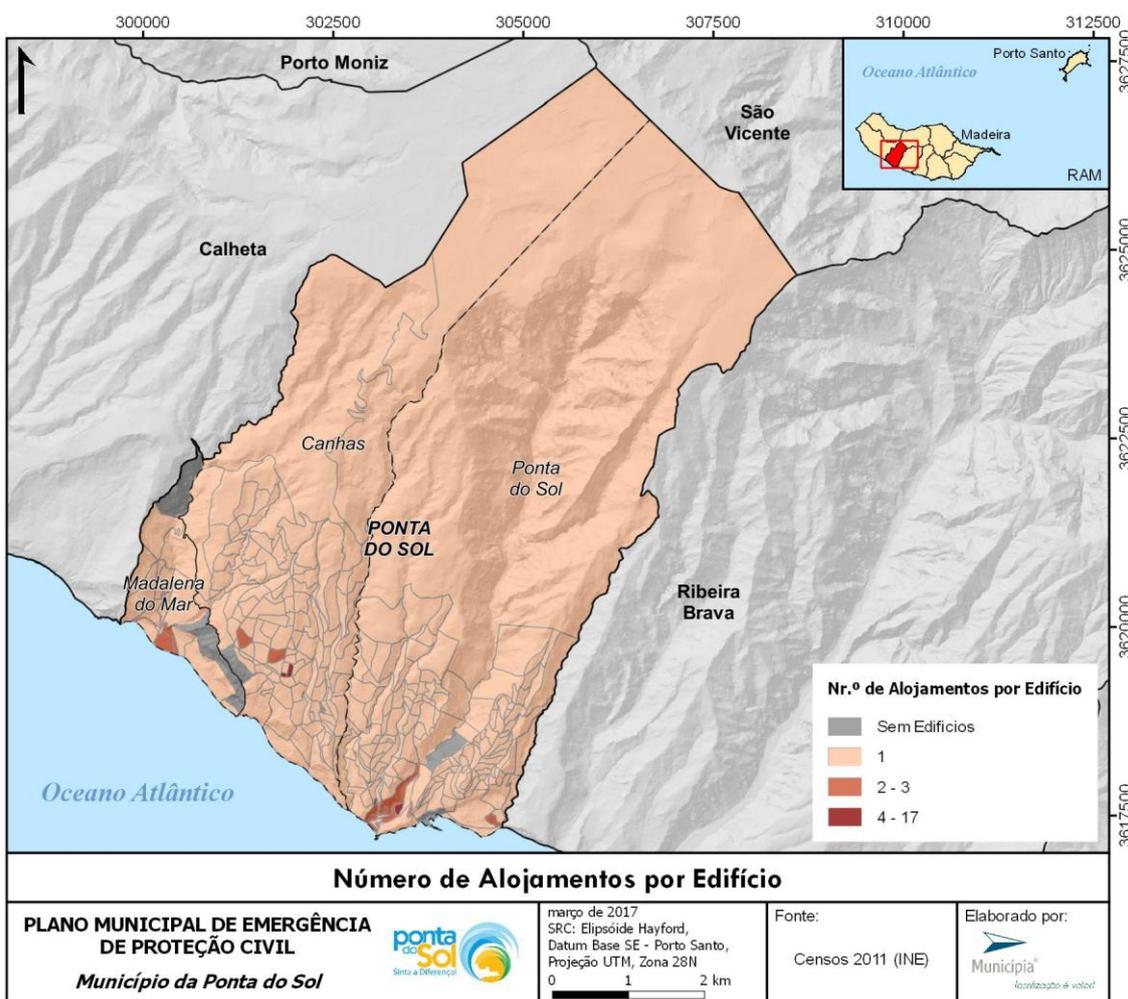
Importa ainda referir no contexto turístico, que o concelho da Ponta do Sol apresenta grandes fluxos de população flutuante variáveis ao longo do ano, associados a grandes eventos como as Festas de Carnaval, o Rali Vinho Madeira, a Festa do Vinho da Madeira, as Festas de Natal ou de Fim de Ano.

### 3.1.5. Alojamentos por Edifício

No que respeita ao número de alojamentos, o município da Ponta do Sol contava à data dos Censos de 2011, com 4 697 alojamentos, correspondentes a 4 311 edifícios.

O edificado do concelho é constituído por edifícios isolados de pequenas dimensões, em geral com apenas um alojamento (Mapa 11). Observa-se, no entanto, alguns locais onde os edifícios têm na sua maioria entre 2 a 3 alojamentos como no Lugar de Baixo, Ponta do Sol, Salões, Santo Amaro-Lombada e Vargem.

Importa ainda destacar os lugares da Ponta do Sol, Livramento e Outeiro onde surgem alguns blocos de habitação cujos edifícios têm entre 4 e 17 alojamentos.



Mapa 11 – Número de alojamentos por edifício (2011), por subsecção

### 3.2. CARATERIZAÇÃO ECONÓMICA

Analisando a população empregada por setor de atividade em 2011 (Figura 5), verifica-se que o setor terciário predomina largamente no município da Ponta do Sol com cerca de 61%,

seguido do setor secundário que emprega cerca de 24% da população. O setor primário tem ainda um peso significativo no concelho, com 12% da população a trabalhar neste sector.

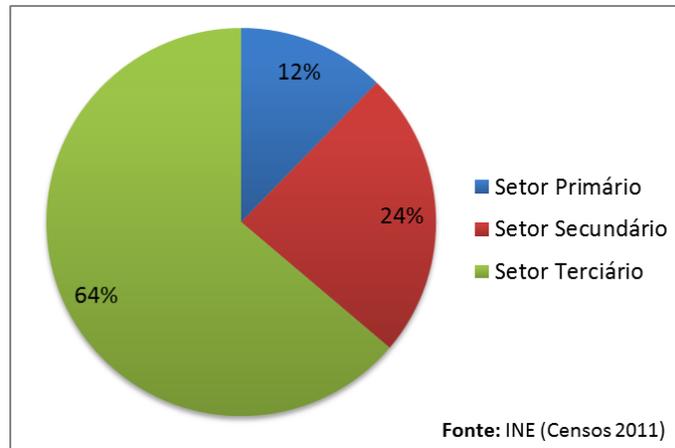
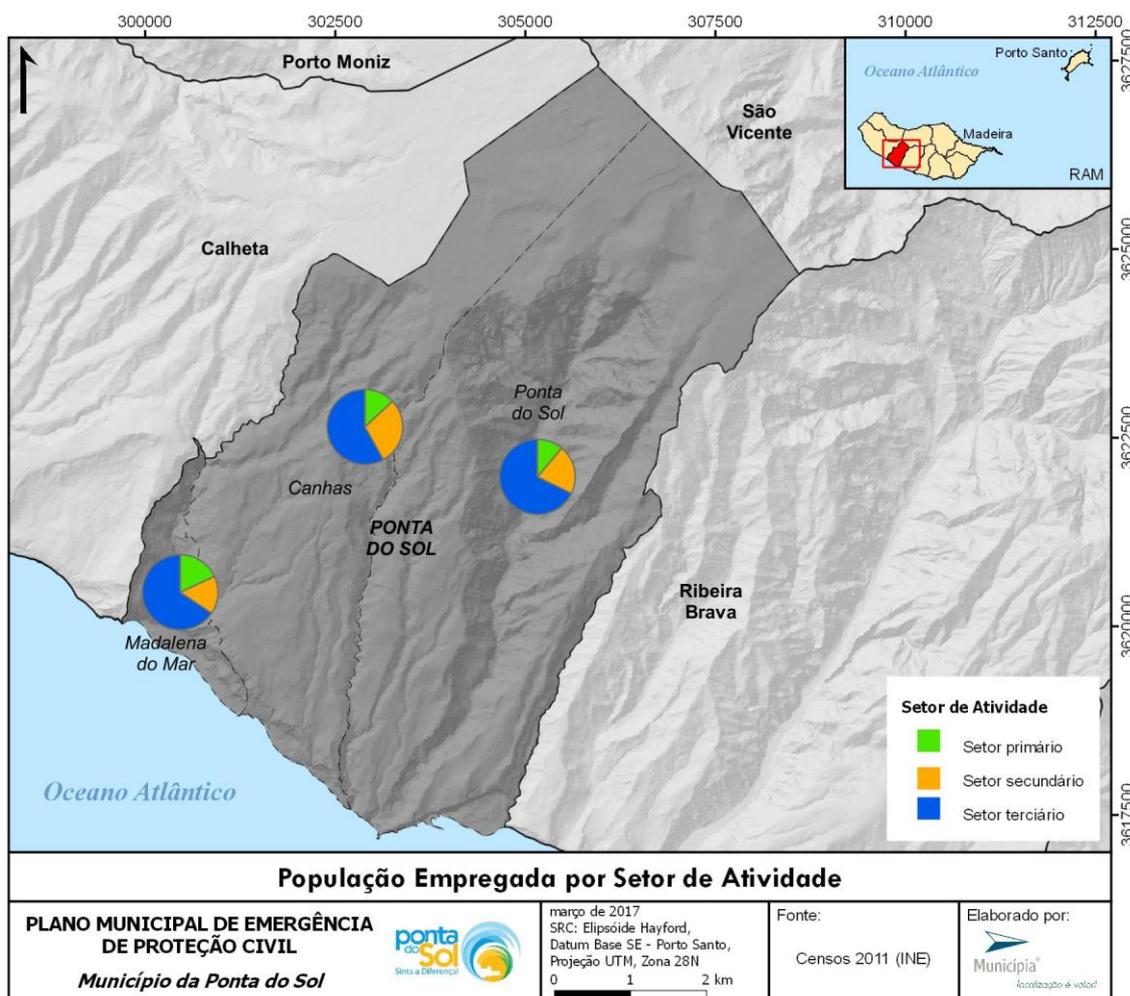


Figura 5 – População empregada por setor de atividade em 2011

A análise deste indicador ao nível da freguesia (Mapa 12) revela que a tendência é idêntica à apresentada para o concelho, ou seja, prevalece o setor terciário em todas as freguesias como setor predominante, seguido do setor secundário e uma expressão mais reduzida do setor primário. Importa no entanto referir que embora o setor primário empregue o menor número de pessoas no concelho, tem ainda um peso significativo na economia e desempenha um contributo importante para o turismo da região. Neste setor, que revela maior expressão na freguesia da Madalena do Mar, predomina a atividade agrícola pela cultura e produção de banana e a atividade piscatória (do tradicional peixe espada preto). O setor secundário evidencia-se na freguesia dos Canhas pela maior presença de atividade industrial.



Mapa 12 – População empregada por setor de atividade em 2011, por freguesia

No Quadro 14 apresenta-se o número de trabalhadores ao serviço das empresas por tipo de atividade económica. Destaca-se neste indicador a atividade de “Construção” que emprega cerca de 23% dos trabalhadores, seguida do “Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos” (20%) e do “Alojamento, restauração e similares” (16%). A “Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca”, as “Indústrias transformadoras” e as “Atividades administrativas e dos serviços de apoio” têm também bastante importância no emprego da população na Ponta do Sol.

Quadro 14 – Pessoal ao serviço das empresas por atividade económica (2012)

CAE (Rev. 3) Nível 1	Atividade económica	Trabalhadores	
		N.º	%
A	Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	107	8,8
C	Indústrias transformadoras	81	6,6
F	Construção	284	23,3
G	Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	245	20,1
H	Transportes e armazenagem	48	3,9
I	Alojamento, restauração e similares	193	15,8
J	Atividades de informação e de comunicação	8	0,7

CAE (Rev. 3) Nível 1	Atividade económica	Trabalhadores	
		N.º	%
<b>M</b>	Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	41	3,4
<b>N</b>	Atividades administrativas e dos serviços de apoio	76	6,2
<b>P</b>	Educação	28	2,3
<b>Q</b>	Atividades de saúde humana e apoio social	15	1,2
<b>R</b>	Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas	17	1,4
<b>S</b>	Outras atividades de serviços	49	4,0
<b>Total do Concelho</b>		<b>1221</b>	<b>100</b>

Fonte: INE

Quanto ao número de estabelecimentos industriais por atividade económica (Quadro 15), verifica-se que predominam as indústrias transformadoras como “fabricação de portas, janelas e elementos similares em metal” (11 estabelecimentos), “carpintarias” (10) e “panificações” (6).

**Quadro 15 – Número de estabelecimentos industriais, por atividade económica (CAE Rev. 3)**

CAE (Rev.3) Nível 5	Atividade económica	N.º de Estabelecimentos Industriais
08121	Oficina de britagem	2
10611	Moagem de cereais	1
10711	Panificação e Pastelaria	6
16101	Serração da madeira	1
16230	Carpintaria	10
23610	Fabricação de blocos e de produtos de betão para construção	2
23690	Fabricação de outros produtos de betão, gesso e cimento	1
23703	Fabricação de pedra para calçada	1
25120	Fabricação de portas, janelas e elementos similares em metal	11
<b>Total de estabelecimentos industriais no concelho</b>		<b>35</b>

Fonte: DRCIE

## 4. CARATERIZAÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS

### 4.1. INFRAESTRUTURAS DE COMUNICAÇÃO

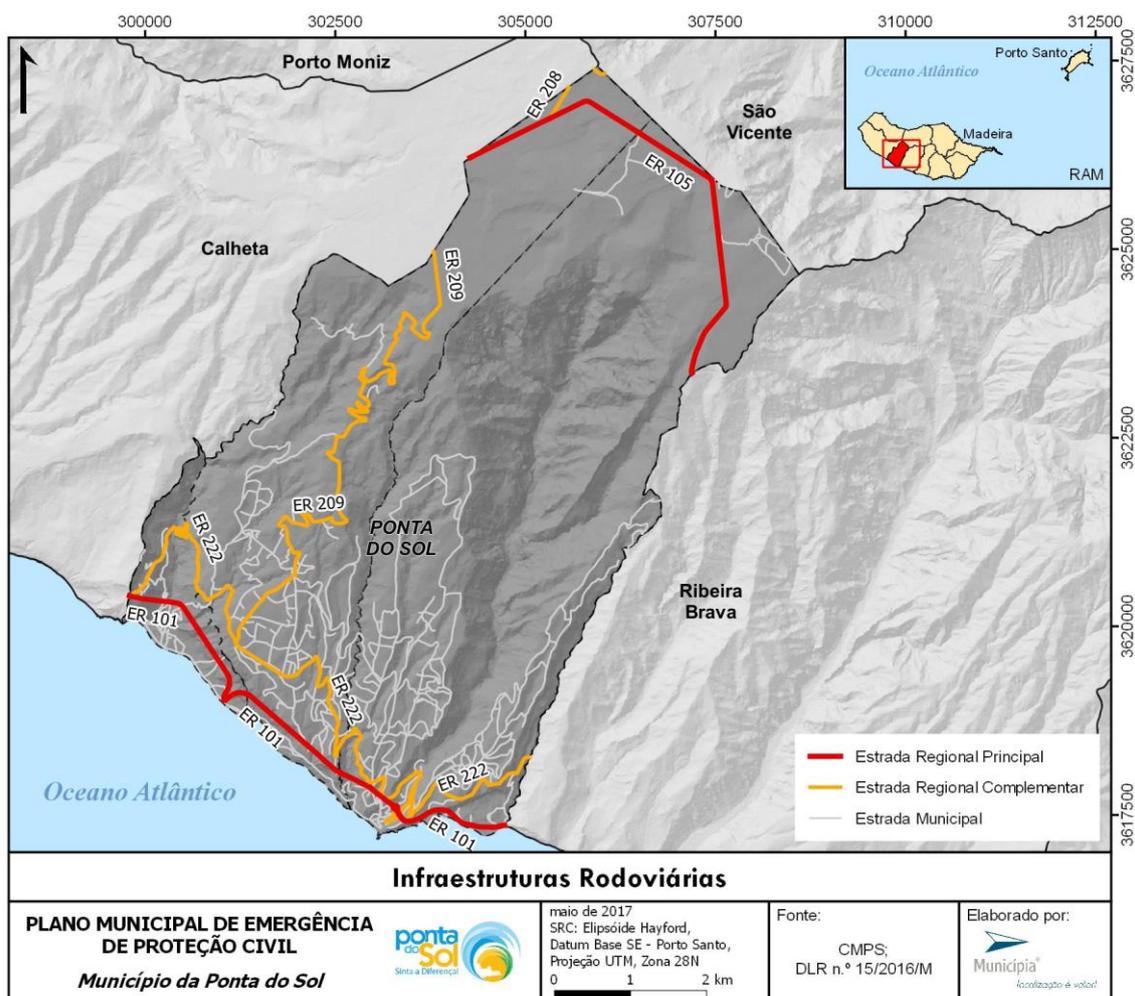
#### 4.1.1. Infraestruturas Rodoviárias

No que diz respeito às infraestruturas rodoviárias e de acordo com o Decreto Legislativo Regional n.º 15/2016/M, as estradas regionais da RAM dividem-se em duas categorias: estradas regionais principais, que asseguram a ligação entre as sedes de concelho ou destas com os principais centros de atividade económica; e as estradas regionais complementares, que fazem a ligação entre as estradas regionais principais e os núcleos populacionais mais importantes.

Neste contexto e de acordo com a informação disponibilizada pela Câmara Municipal da Ponta do Sol (CMPS), verifica-se no concelho a existência de duas estradas regionais principais: a ER 101 (com classificação funcional de Via Expresso 3 – VE3) encontra-se sob concessão da VIAEXPRESSO e faz a ligação entre os concelhos da Calheta – Ponta do Sol – Ribeira Brava; e a ER 105 estabelece a ligação entre o Porto Moniz e a Serra de Água, atravessando o concelho a norte pelo Paul da Serra e Encumeada. Para além destas, importa referir o troço projetado da ER 111 que permitirá a ligação entre a freguesia da Ponta do Sol e a freguesia dos Canhas.

Em relação às estradas regionais complementares identificam-se no concelho a ER 208, ER 209, ER 222 e a ER 226 (Mapa 13).

Existe ainda uma rede de estradas e caminhos municipais que asseguraram as ligações locais.



Mapa 13 – Infraestruturas Rodoviárias

No Quadro 16 listam-se as principais infraestruturas rodoviárias existentes no concelho da Ponta do Sol.

Quadro 16 – Infraestruturas Rodoviárias

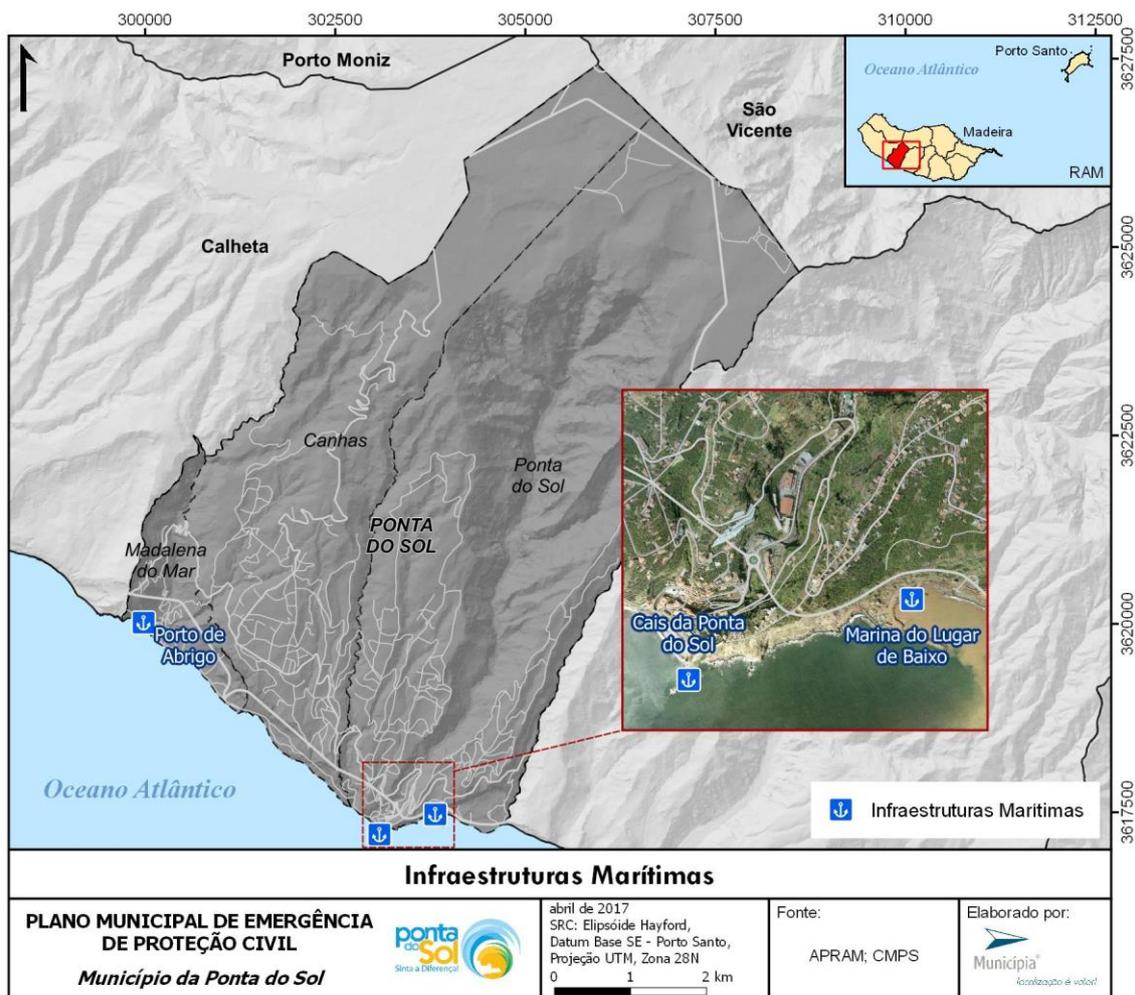
Categoria	Designação
Estradas Regionais Principais	ER 101 (VE3)
	ER 105
	ER 111 (projetada)
Estradas Regionais Complementares	ER 208
	ER 209
	ER 222
	ER 226

#### 4.1.2. Infraestruturas Marítimas

Relativamente às infraestruturas marítimas, o concelho dispõe de um cais situado na freguesia da Ponta do Sol, dotado de uma plataforma de 12 metros com capacidade para duas

embarcações, e de um porto de abrigo de pequenas dimensões localizado na proximidade do Bairro dos Pescadores, na freguesia da Madalena do Mar.

O concelho dispõe ainda de uma marina de recreio, situada no Lugar de Baixo, com capacidade para 297 embarcações entre os 8 e os 25 metros, que integra um cais de espera e uma rampa de varagem para pequenas embarcações, encontrando-se no entanto atualmente desativada.



Mapa 14 – Infraestruturas Marítimas

### 4.1.3. Infraestruturas Aéreas

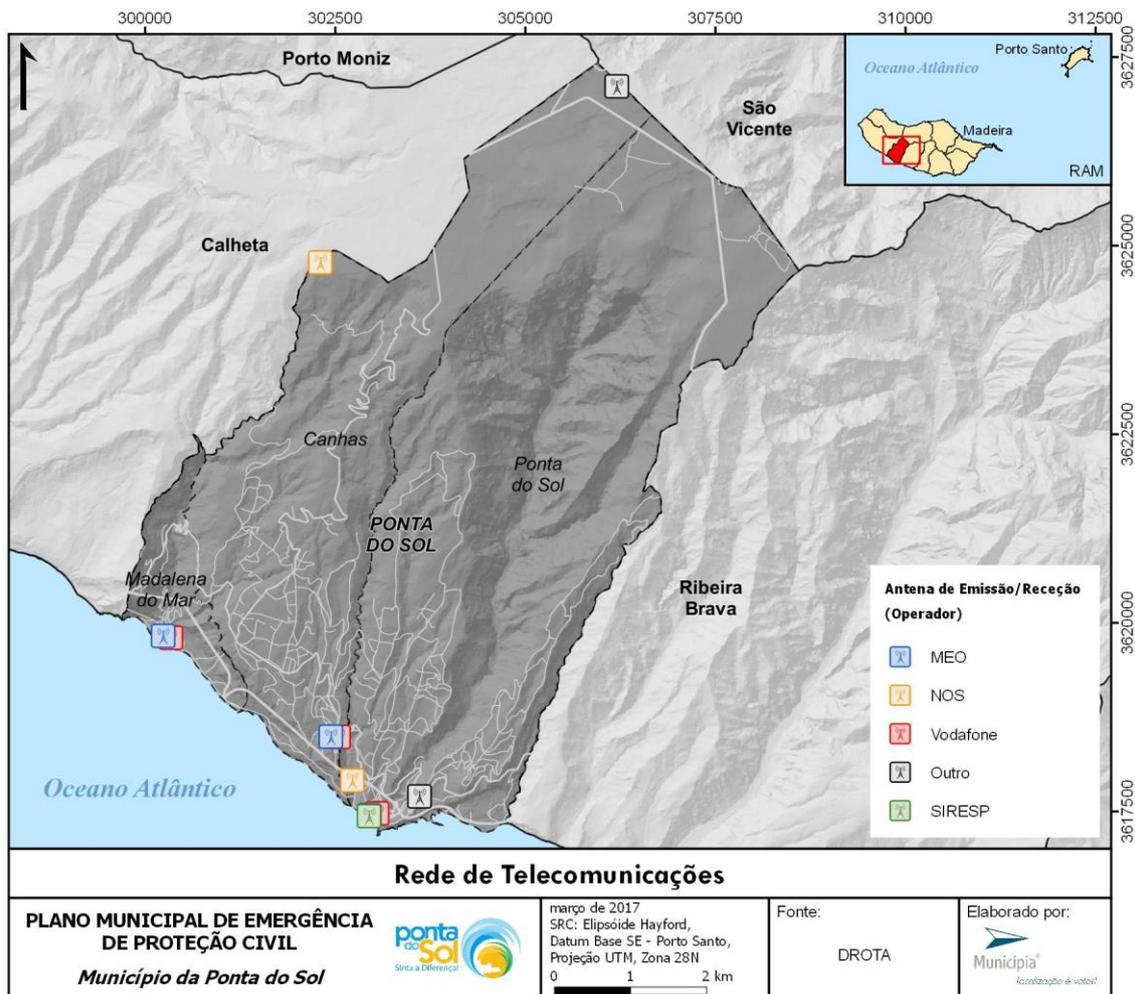
Em relação às infraestruturas aéreas, não se verifica a existência de qualquer equipamento deste tipo no concelho da Ponta do Sol.

## 4.2. TELECOMUNICAÇÕES

A localização das antenas de telecomunicações existentes no concelho da Ponta do Sol representa-se no Mapa 15, no qual se identificam as antenas das operadoras NOS, MEO e Vodafone, bem como o terminal SIRESP (Sistema Integrado das Redes de Emergência e Segurança de Portugal), instalado na esquadra da PSP da Ponta do Sol.

Todas as freguesias dispõem de antenas de telecomunicação no seu território, sendo que 5 localizam-se na Ponta do Sol (incluindo o terminal SIRESP), 4 nos Canhas e 2 na Madalena do Mar.

No total contabilizam-se 11 antenas, das quais 3 pertencem à operadora MEO, 3 à Vodafone, 2 à NOS, 1 terminal SIRESP operado pela PSP e 2 outras antenas cujo operador se desconhece.



Mapa 15 – Rede de Telecomunicações

### 4.3. INFRAESTRUTURAS URBANAS

#### 4.3.1. Sistema de abastecimento de água

O sistema de abastecimento de água do concelho da Ponta do Sol é gerido pela ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A., que tem como responsabilidade a exploração e manutenção das principais infraestruturas hidráulicas de abastecimento de água em alta.

De acordo com a informação disponibilizada no portal da ARM ([www.aguasdmadeira.pt](http://www.aguasdmadeira.pt)) as infraestruturas hidráulicas da Ponta do Sol estão integradas no Sistema Adutor das Rabaças que dispõe no concelho de 2 captações (a Galeria das Rabaças e a Nascente do Jangão), 6 Reservatórios (R. do Carvalho, R. da Levada do Poiso, R. de São João, R. das Rabaças, R. do Jangão e o R. do Lugar de Baixo), 2 Estações de Cloragem e uma Conduta.

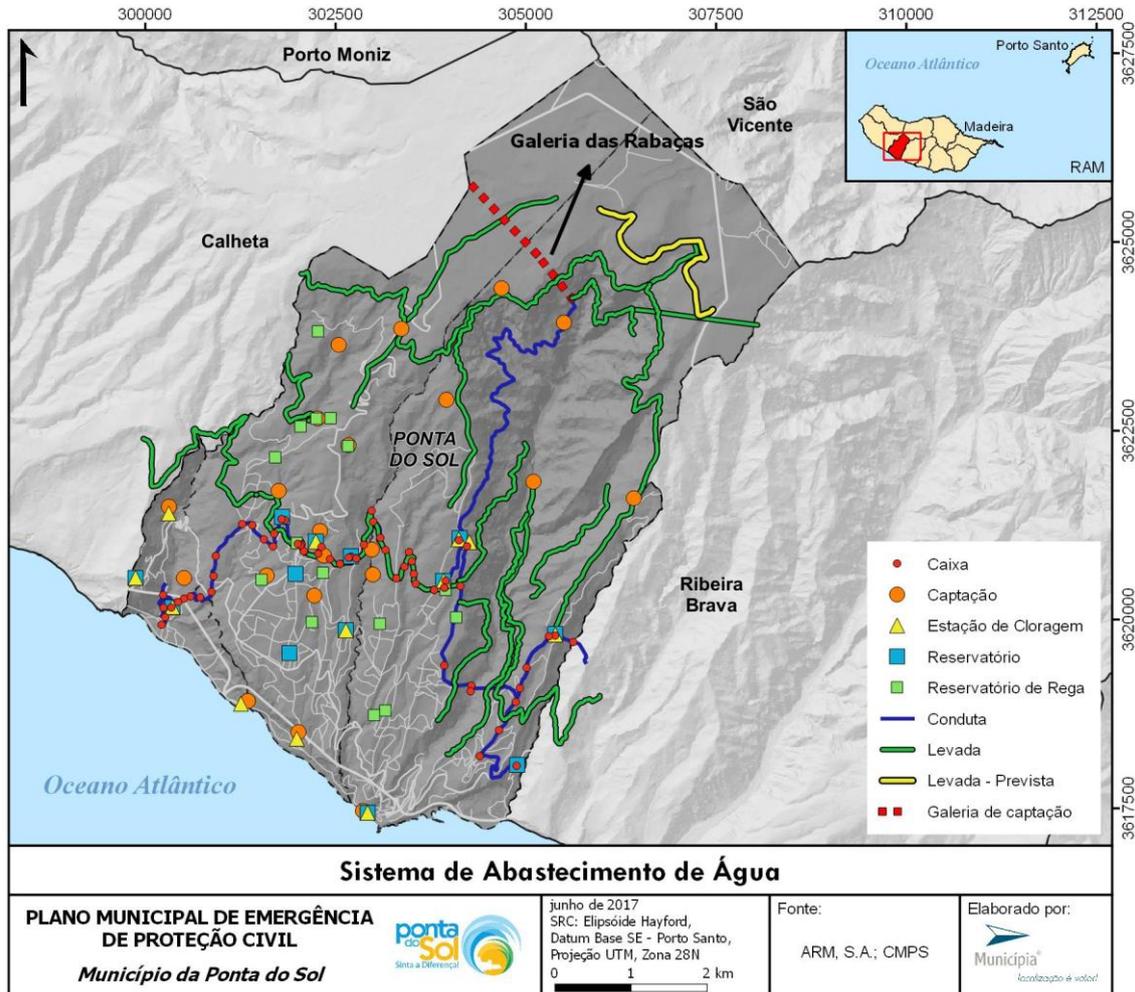
A CMPS dispõe também de diversas infraestruturas hidráulicas de abastecimento que se encontram sob sua gestão (Quadro 17).

Quadro 17 – Infraestruturas hidráulicas sob gestão da CMPS

Tipo de Instalação	Designação
Captação subterrânea (nascente)	Nascente da Ribeira da Madalena
	Nascente dos lobos
	Nascente das Capelas/Canto do Passo
	Nascente da Fonte Redonda
	Nascente da Carramanha
	Nascente da Fajã do Lombo da Piedade/Ribeira de São João
	Nascente da Fonte do Vimieiro
	Nascente da Vila da Ponta do Sol
	Nascente da Quinta
	Nascente das Cristas
Reservatório	Nascente da Fonte Redonda 2/São João
	Reservatório da Achada da Levada do Poiso
	Reservatório das Cruzes/Lombo da Piedade
	Reservatório dos Moledos
	Reservatório dos Lombos
	Reservatório da Vila da Ponta do Sol
	Reservatório de Santa Teresa
Reservatório da Carramanha	
Estação de cloragem	Estação de desinfecção das Cruzes
	Estação de desinfecção da Carramanha
	Estação de desinfecção dos Moledos
	Estação de desinfecção da Ribeira da Madalena
	Estação de desinfecção dos Lombos
	Estação de desinfecção dos Anjos
	Estação de desinfecção da Vila da Ponta
Estação de desinfecção do Paço da Madalena	

CMPS (Revisão do PDM, 2013)

Para além das infraestruturas da ARM e da CMPS referidas anteriormente, identificam-se no Mapa 16 vários elementos disponibilizados no PDM (CMPS, 2013) referentes a infraestruturas de abastecimento para rega.



Mapa 16 – Sistema de Abastecimento de Água

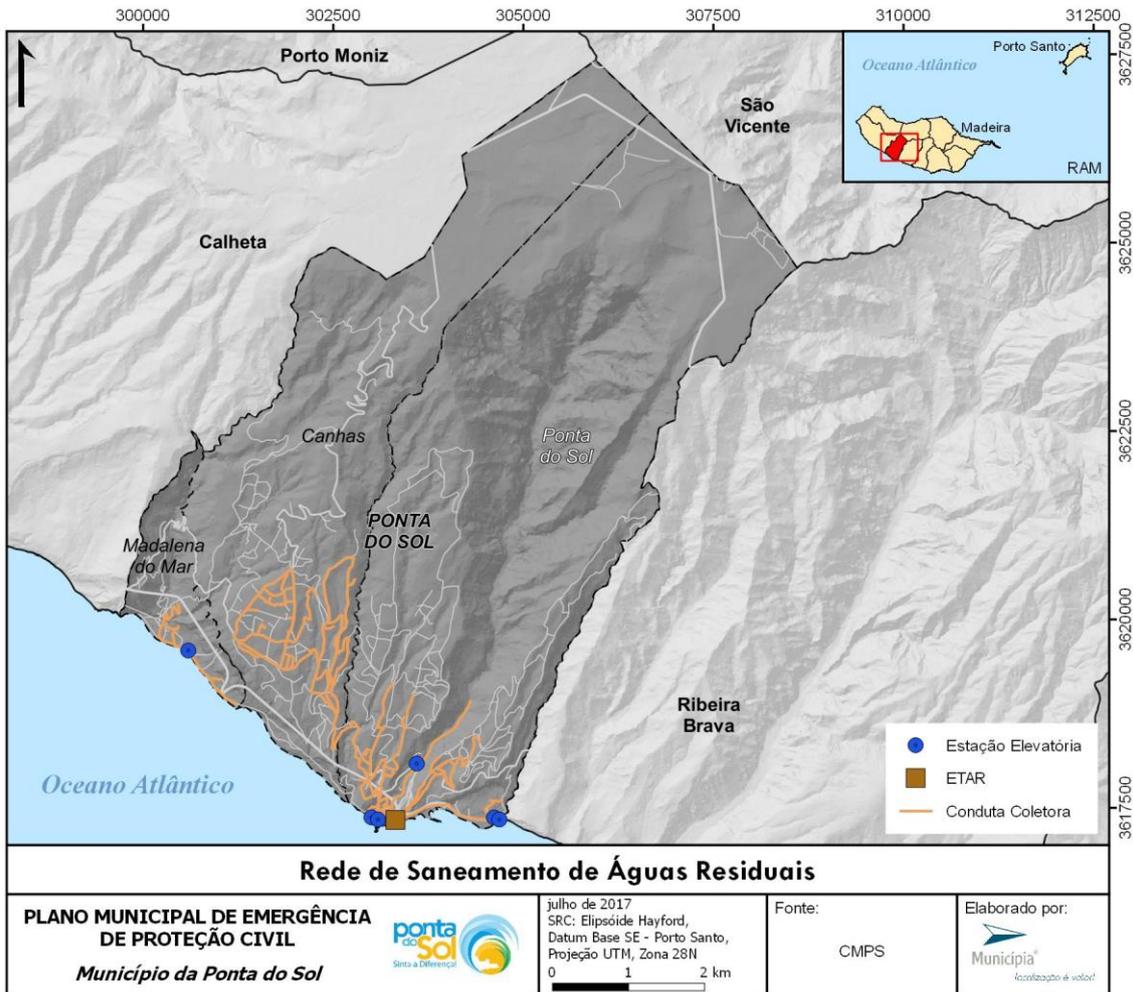
#### 4.3.2. Rede de saneamento de águas residuais

De acordo com o Relatório Síntese da Revisão do PDM (CMPS, 2009) no concelho da Ponta do Sol apenas 30% da população é servida por redes de saneamento.

O sistema de drenagem é composto maioritariamente por tubagens de 200 mm de diâmetro, existindo troços de 315 e 400 mm. Este sistema organiza-se em três bacias: Bacia Poente da Madalena do Mar com tratamento na mini ETAR; Bacia da Madalena do Mar com exutor, sem tratamento e Bacia de Canhas, Ponta do Sol e Lugar de Baixo com tratamento na ETAR da Ponta do Sol (CMPS, 2009).

No Mapa 17 representam-se os elementos da rede de saneamento do município da Ponta do Sol de acordo com a informação disponibilizada pela CMPS no PDM. Contabilizam-se neste

sistema 6 estações elevatórias, 1 ETAR e cerca de 36 km de condutas coletoras que se distribuem pelas áreas urbanas das três freguesias.



Mapa 17 – Rede de Saneamento de Águas Residuais

#### 4.3.3. Resíduos Sólidos Urbanos

De acordo com a Avaliação Ambiental Estratégica da Revisão do PDM da Ponta do Sol (CMPS, 2013) o concelho da Ponta do Sol é abrangido pela recolha de resíduos sólidos urbanos em Ecoponto. Estes resíduos são numa primeira fase conduzidos à Estação de Transferência da Zona Oeste (ETZO), explorada pela Valor Ambiente – Gestão e Administração de Resíduos da Madeira, S.A., sendo posteriormente transferidos para a Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos (ETRS) da Meia Serra.

Na Figura 6 representa-se esquematicamente o circuito dos resíduos indiferenciados na RAM.



Fonte: CMPS (2009)

Figura 6 – Circuito de resíduos indiferenciados da RAM

#### 4.4. SISTEMAS DE PRODUÇÃO, ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA E COMBUSTÍVEIS

##### 4.4.1. Rede elétrica

A rede elétrica do concelho da Ponta do Sol é gerida pela Empresa de Eletricidade da Madeira (EEM) e representa-se no Mapa 18 a partir da informação disponibilizada no Plano Regional de Emergência de Proteção Civil da Região Autónoma da Madeira – PREPCRAM (SRPC, 2015).

O abastecimento de energia é efetuado predominantemente por linhas de transporte aéreo, existindo no entanto alguns troços subterrâneos nos lugares junto à costa e na ligação à Bica da Cana.

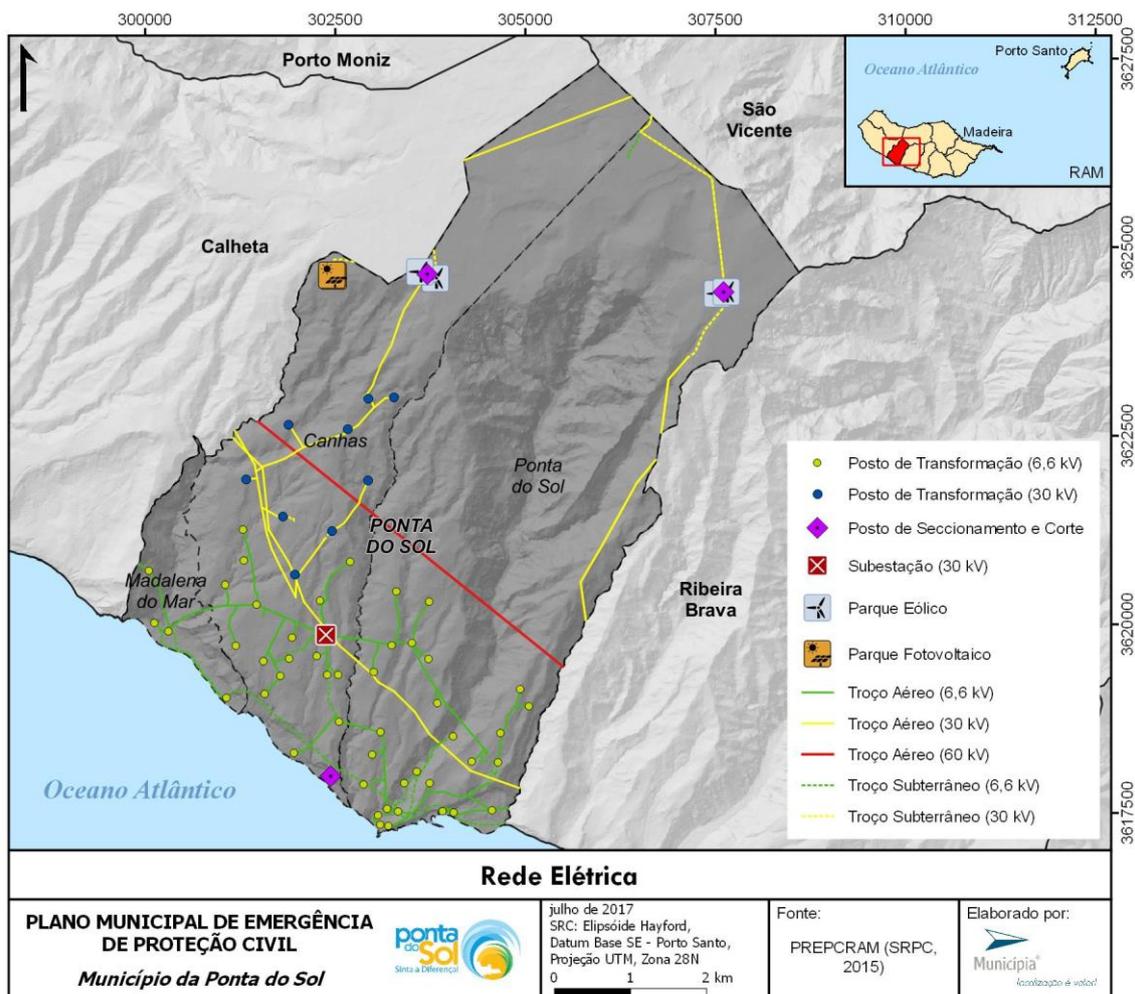
O concelho é atravessado por uma linha aérea de 60 kV com início na Subestação da Calheta e que se prolonga até Machico. No entanto, o abastecimento de energia ao concelho é realizado através da subestação 30 kV do Lombo do Meio, localizada na freguesia dos Canhas e das subestações dos concelhos vizinhos (Ponte Vermelha – Ribeira Brava e Calheta).

A distribuição de energia ao nível local é assegurada maioritariamente por ligações de 6,6 kV existindo ainda alguns troços a 30 kV que alimentam postos de transformação.

No planalto do Paul da Serra verifica-se a maior concentração de parques eólicos da ilha da Madeira, encontrando-se grande parte localizada no território do concelho da Ponta do Sol.

Importa ainda destacar a existência de dois parques fotovoltaicos no Paul da Serra e no Loiral.

A ligação dos diferentes parques de energias renováveis do Paul da Serra à rede pública é realizada através dos postos de corte existentes, nomeadamente: Posto de Corte da Bica da Cana e Posto de Corte do Loiral (CMPS, 2009).



Mapa 18 – Rede Elétrica

No Quadro 18 identificam-se os elementos que constituem a rede elétrica da Ponta do Sol, contabilizando-se o número de instalações e a extensão dos troços aéreos e subterrâneos existentes.

Quadro 18 – Instalações existentes na rede elétrica do concelho da Ponta do Sol

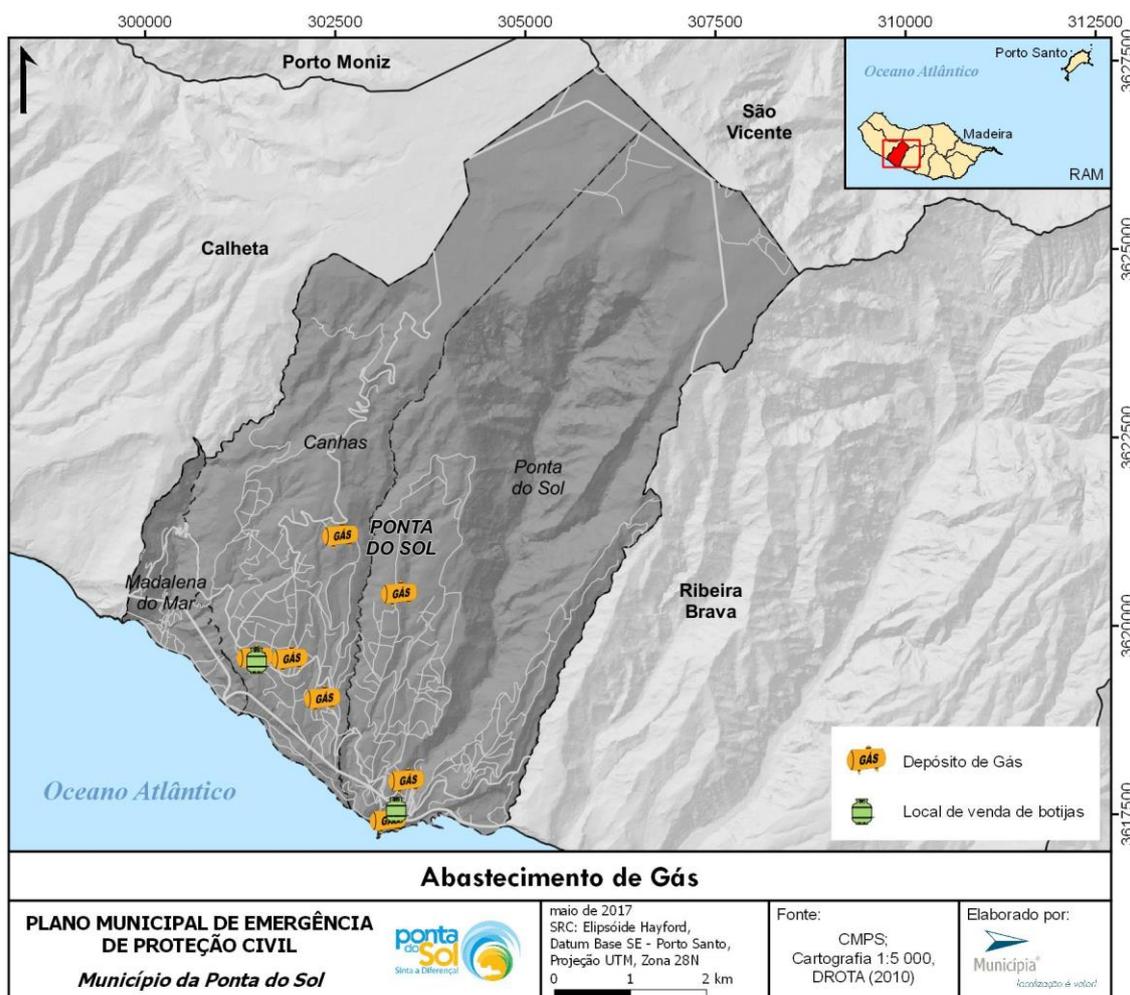
Designação	Potência (kV)	Nº de elementos / Extensão (km)
Parque Eólico do Loiral I	-	-
Parque Eólico do Loiral II	-	-
Parque Eólico ENEREEM Pedras	-	-
Parque Eólico Windmad	-	-
Parque Fotovoltaico do Loiral	-	-
Parque Fotovoltaico do Paul da Serra	-	-
Posto de Seccionamento e Corte	30	2
	6,6	1
Posto de Transformação	30	9
	6,6	49
Subestação do Lombo do Meio	30	-
	6,6	22 km
Troço Aéreo	6,6	22 km
	30	25 km

Designação	Potência (kV)	Nº de elementos / Extensão (km)
	60	5 km
Troço Subterrâneo	6,6	17 km
	30	11 km

#### 4.4.2. Abastecimento de Gás

No concelho da Ponta do Sol, tal como no restante território da RAM, não existe rede de gás, pelo que o abastecimento é feito através de depósitos de gás propano e por botijas de gás butano que se encontram à venda em diversos locais. A partir da informação disponibilizada pela CMPS não se identificam no concelho parques de armazenamento de garrafas de gás.

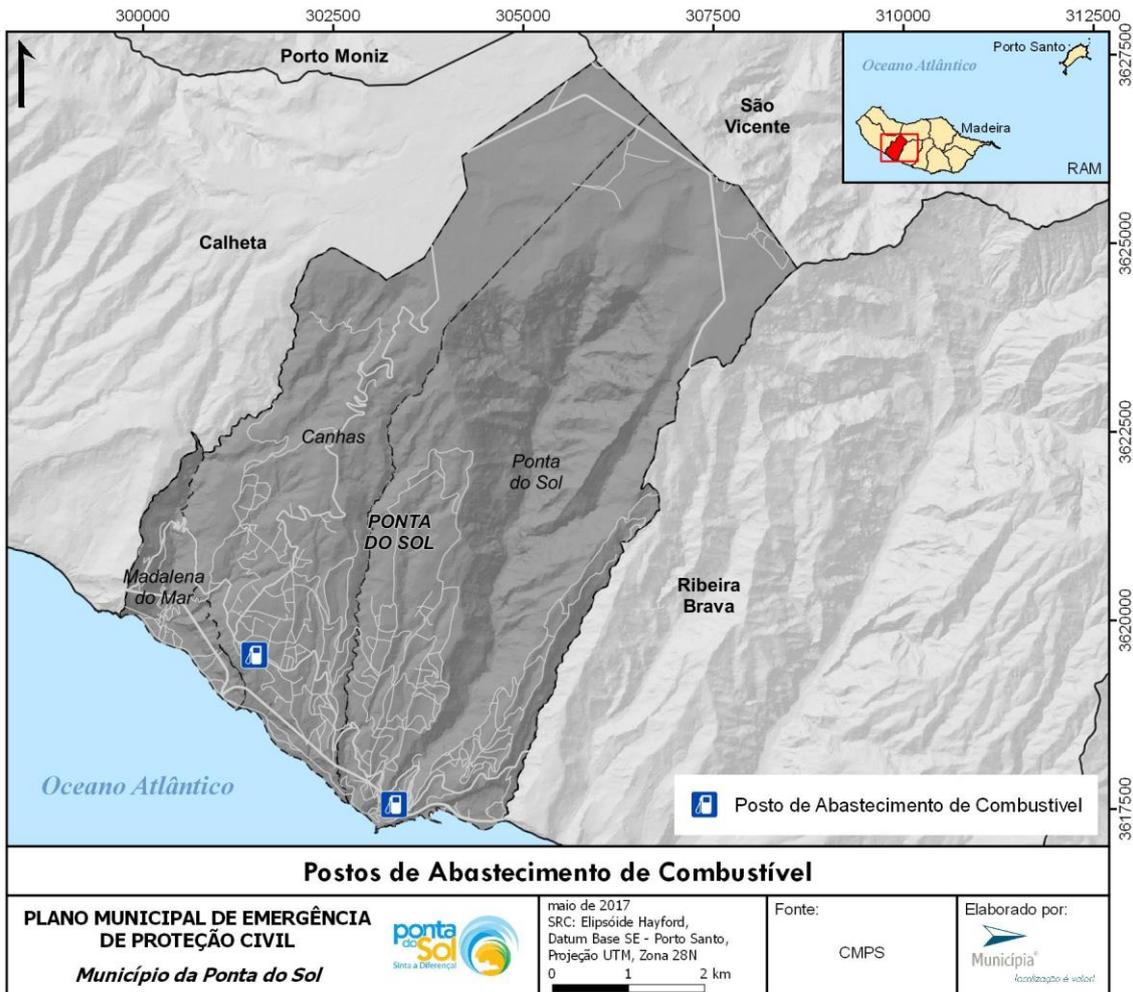
No Mapa 19 apresenta-se a localização dos 7 depósitos de gás existentes no concelho, identificados a partir da cartografia à escala 1:5 000 (DROTA, 2010) e dos 2 postos de abastecimento de combustível onde se efetua a venda gás em botija.



Mapa 19 – Abastecimento de Gás

### 4.4.3. Rede de abastecimento de combustíveis

No Mapa 20 identificam-se os postos de abastecimento de combustível existentes no concelho da Ponta do Sol, de acordo com a informação disponibilizada pela CMPS. Contabilizam-se 2 postos no território, um localizado na freguesia dos Canhas (operado pela Galp) e outro na freguesia da Ponta do Sol (operado pela BP), verificando-se a inexistência de postos de abastecimento de combustível na freguesia da Madalena do Mar.



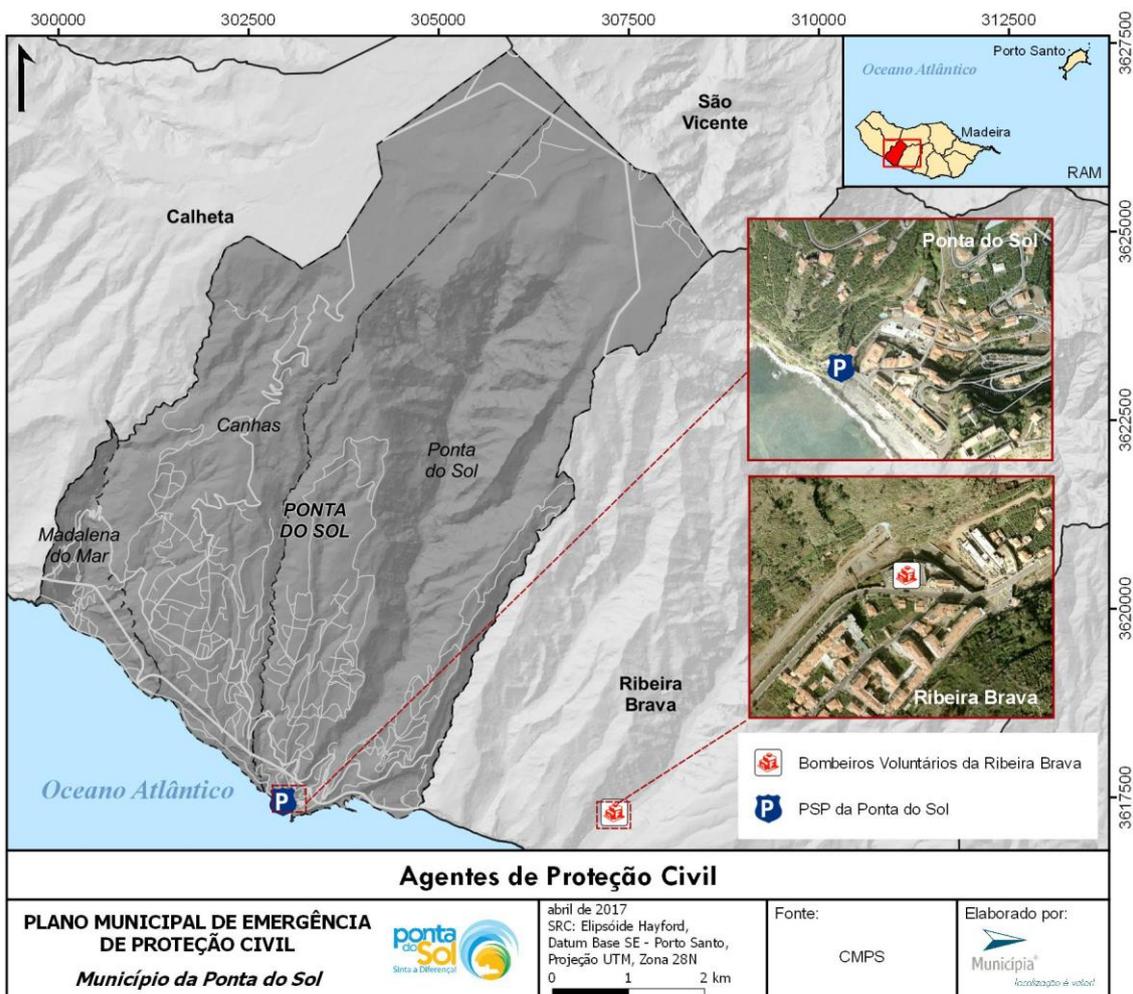
Mapa 20 – Postos de Abastecimento de Combustível

## 4.5. ELEMENTOS EXPOSTOS ESTRATÉGICOS, VITAIS E/OU SENSÍVEIS PARA AS OPERAÇÕES DE PROTEÇÃO CIVIL E SOCORRO

### 4.5.1. Agentes de Proteção Civil e Outras Entidades

Em relação aos Agentes de Proteção Civil (Mapa 21) o concelho dispõe apenas de uma instalação localizada no seu território: a esquadra da Polícia de Segurança Pública da Ponta do Sol (localizada na freguesia da Ponta do Sol).

No entanto, importa igualmente identificar o Quartel dos Bombeiros da Ribeira Brava (localizado no concelho da Ribeira Brava), uma vez que a sua área de intervenção engloba o território da Ponta do Sol, constando no Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil da Ponta do Sol como entidade interveniente, assumindo responsabilidades de intervenção em caso de ativação do mesmo.

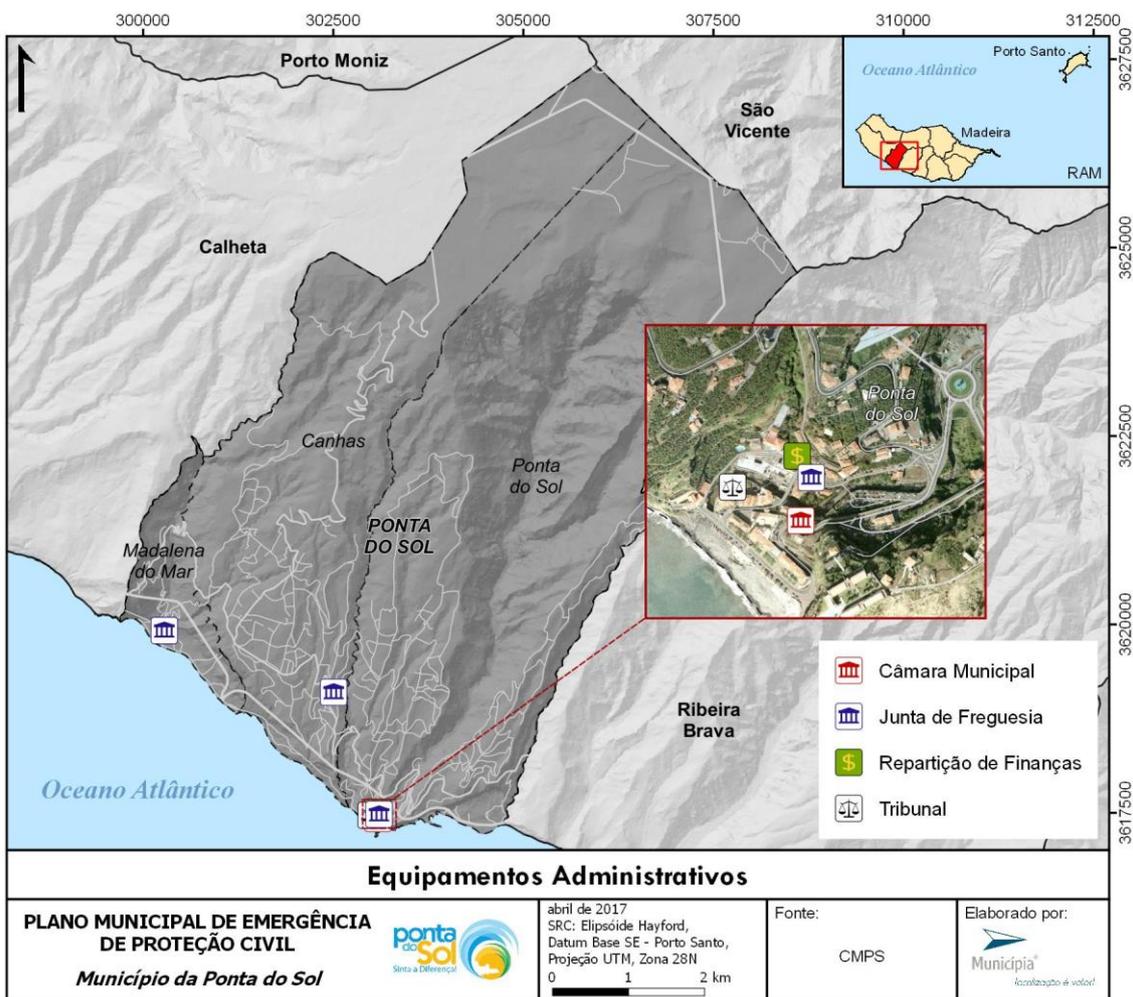


Mapa 21 – Agentes de Proteção Civil

## 4.5.2. Equipamentos de utilização coletiva

### 4.5.2.1. Equipamentos administrativos

No Mapa 22 representam-se as instalações dos equipamentos administrativos existentes no concelho da Ponta do Sol. A partir da informação disponibilizada pela CMPS verifica-se que os equipamentos administrativos se concentram maioritariamente na sede do concelho, onde se localiza o edifício da Câmara Municipal, a Junta de Freguesia, a Repartição das Finanças e o Tribunal Judicial. Nas restantes freguesias identificam-se apenas as instalações das Juntas de Freguesia.



No Quadro 19 listam-se os equipamentos administrativos anteriormente representados.

**Quadro 19 – Equipamentos Administrativos**

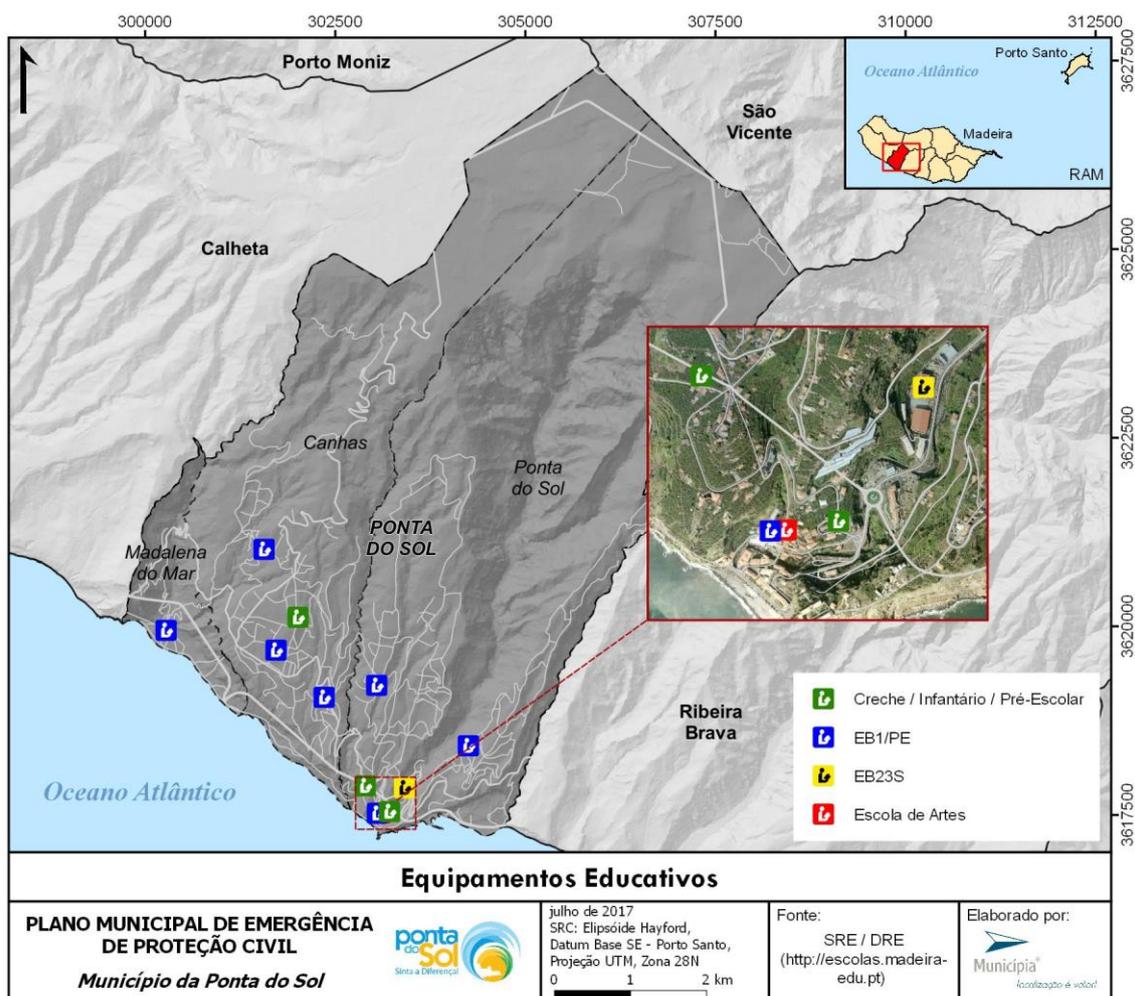
Freguesia	Tipo de Equipamento	Designação
Ponta do Sol	Câmara Municipal	Câmara Municipal da Ponta do Sol
	Repartição de Finanças	Repartição de Finanças da Ponta do Sol
	Tribunal	Tribunal de Judicial da Ponta do Sol
	Junta de Freguesia	Junta de Freguesia da Ponta do Sol
Canhas	Junta de Freguesia	Junta de Freguesia de Canhas
Madalena do Mar	Junta de Freguesia	Junta de Freguesia da Madalena do Mar

Fonte: CMPS

#### 4.5.2.2. Equipamentos educativos

A informação referente aos equipamentos educativos encontra-se representada no Mapa 23, a partir da informação disponibilizada no portal das escolas (<http://escolas.madeira-edu.pt>) pela Secretaria Regional da Educação.

Constam no mapa as diversas creches/infantários, escolas básicas, secundárias e profissionais. Relativamente às creches/infantários contabilizam-se dois na freguesia da Ponta do Sol e um na freguesia dos Canhas. A rede de escolas básicas de 1º ciclo com pré-escolar encontra-se especialmente bem distribuída pelas povoações do concelho (três na Ponta do Sol, três nos Canhas e uma na Madalena do Mar). Por outro lado existe apenas um estabelecimento com 2º e 3º ciclo localizado na sede do concelho. Verifica-se ainda a existência de um estabelecimento de ensino profissional na freguesia da Ponta do Sol.



Mapa 23 – Equipamentos Educativos

No Quadro 20 listam-se os 12 equipamentos educativos existentes na Ponta do Sol, onde se contabilizam 3 creches/infantários, 7 escolas básicas de 1º ciclo, 1 escola básicas de 2 e 3º ciclo e 1 estabelecimentos de ensino profissional.

Quadro 20 – Equipamentos Educativos

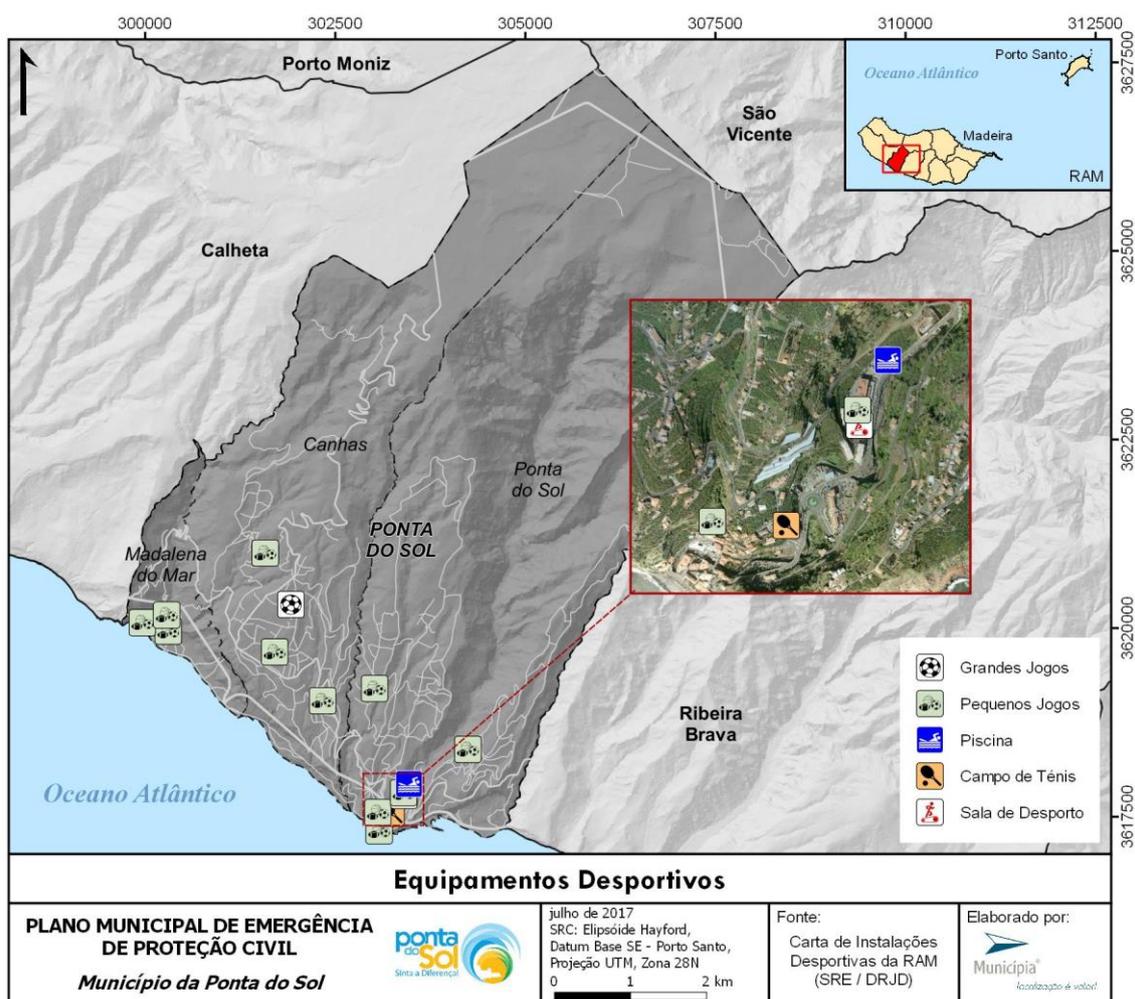
Tipo de Equipamento	Designação	Freguesia
Creche / Infantilário / Pré-Escolar	Infantário "O Sol"	Ponta do Sol
	Fundação João Pereira (P)	Ponta do Sol
	Infantário "O Pirilampo Mágico" (P)	Canhas
EB1/PE	Escola Básica do 1º Ciclo com Pré-escolar Carvalhal e Carreira	Canhas
	Escola Básica do 1º Ciclo com Pré-escolar da Lombada	Ponta do Sol
	Escola Básica do 1º Ciclo com Pré-escolar da Madalena do Mar	Madalena do Mar
	Escola Básica do 1º Ciclo com Pré-escolar da Ponta do Sol	Ponta do Sol
	Escola Básica do 1º Ciclo com Pré-escolar do Lombo de São João	Ponta do Sol
	Escola Básica do 1º Ciclo com Pré-escolar do Lombo dos Canhas	Canhas
	Escola Básica do 1º Ciclo com Pré-escolar do Vale e Cova do Pico	Canhas
EB23S	Escola Básica e Secundária da Ponta do Sol	Ponta do Sol
Escola de Artes	Escola Profissional das Artes da Madeira – Extensão da Ponta do Sol	Ponta do Sol

Fonte: SER/DRE (<http://escolas.madeira-edu.pt>)

### 4.5.2.3. Equipamentos desportivos

No Mapa 24 representam-se os diversos equipamentos desportivos existentes no concelho da Ponta do Sol de acordo com a “Carta de Instalações Desportivas Artificiais da Região Autónoma da Madeira”, disponibilizada no portal da Direção Regional de Juventude e Desporto ([www02.madeira-edu.pt/drjd](http://www02.madeira-edu.pt/drjd)).

Identificam-se a partir desta informação 15 equipamentos de diversas tipologias, tais como piscinas, pavilhões gimnodesportivos, polidesportivos, salas de desporto e vários campos de jogos localizados nos recintos dos equipamentos educativos.



Mapa 24 – Equipamentos Desportivos

A distribuição dos equipamentos desportivos encontra-se bem enquadrada com as necessidades da população da Ponta do Sol, verificando-se a existência de três ou mais equipamentos em cada freguesia, conforme apresentado no Quadro 21.

Na freguesia da Ponta do Sol concentra-se uma maior diversidade de equipamentos destinados a diferentes práticas desportivas, tal como o Campo de Ténis da Ponta do Sol, os Polidesportivos, a Piscina da Ponta do Sol e o Pavilhão Gimnodesportivo que inclui um ginásio. Importa ainda destacar o Campo Municipal da Ponta do Sol, localizado na freguesia dos Canhas, pela sua dimensão e lotação que ronda os 1000 lugares.

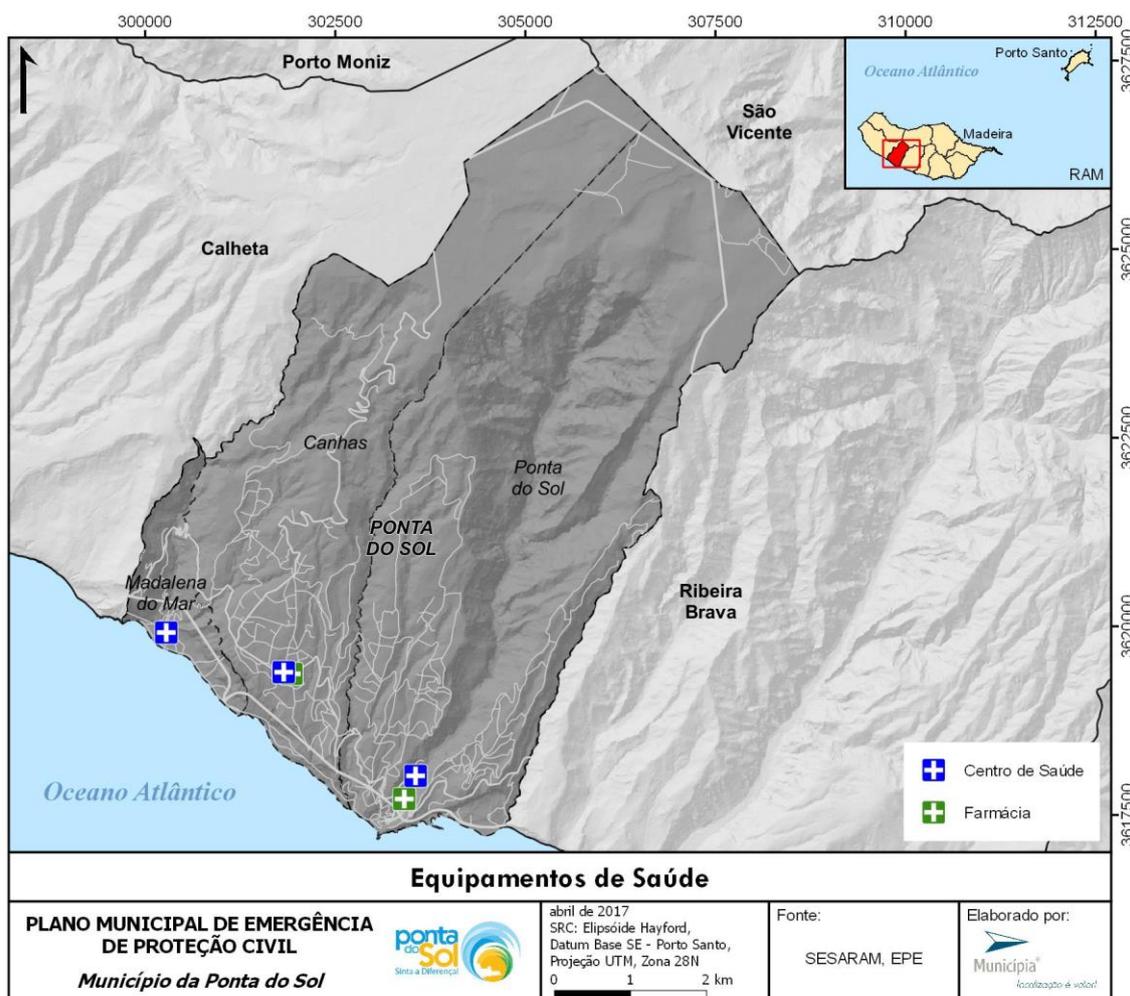
**Quadro 21 – Equipamentos Desportivos**

Freguesia	Tipologia	Designação
Canhas	Grandes Jogos	Campo de Futebol Municipal da Ponta do Sol
		Campo da EB1/PE do Carvalho e Carreira
	Pequenos Jogos	Campo da EB1/PE do Lombo dos Canhas
		Campo da EB1/PE do Vale e Cova do Pico
Madalena do Mar	Pequenos Jogos	Campo da EB1/PE da Madalena do Mar
		Campo de Voleibol de Praia da Madalena do Mar
		Polidesportivo da Madalena do Mar
Ponta do Sol	Campo de Ténis	Campo de Ténis da Ponta do Sol
		Campo da EB1/PE da Lombada
	Pequenos Jogos	Campo da EB1/PE da Ponta do Sol
		Campo Madeirabol
		Polidesportivo da EB1 do Lombo de São João
		Polidesportivo da Escola Básica e Secundária da Ponta do Sol
	Piscina	Piscina da Ponta Sol
	Sala de Desporto	Pavilhão Gimnodesportivo da Ponta do Sol

#### 4.5.2.4. Equipamentos de saúde

Em relação aos equipamentos de saúde, representados no Mapa 25, observa-se a existência de um centro de saúde em cada freguesia. De acordo com a informação disponibilizada pelo Serviço de Saúde da Região Autónoma da Madeira, E.P.E. (SESARAM), não se verifica a existência de hospitais no território do concelho, sendo que hospital mais próximo – Hospital Dr. Nélio Mendonça – localiza-se no Funchal.

Para além dos equipamentos referidos, identificam-se ainda as duas farmácias existentes no concelho: a Farmácia Nova Vida localizada na freguesia dos Canhas e a Farmácia Ponta do Sol situada na freguesia da Ponta do Sol.



Mapa 25 – Equipamentos de Saúde

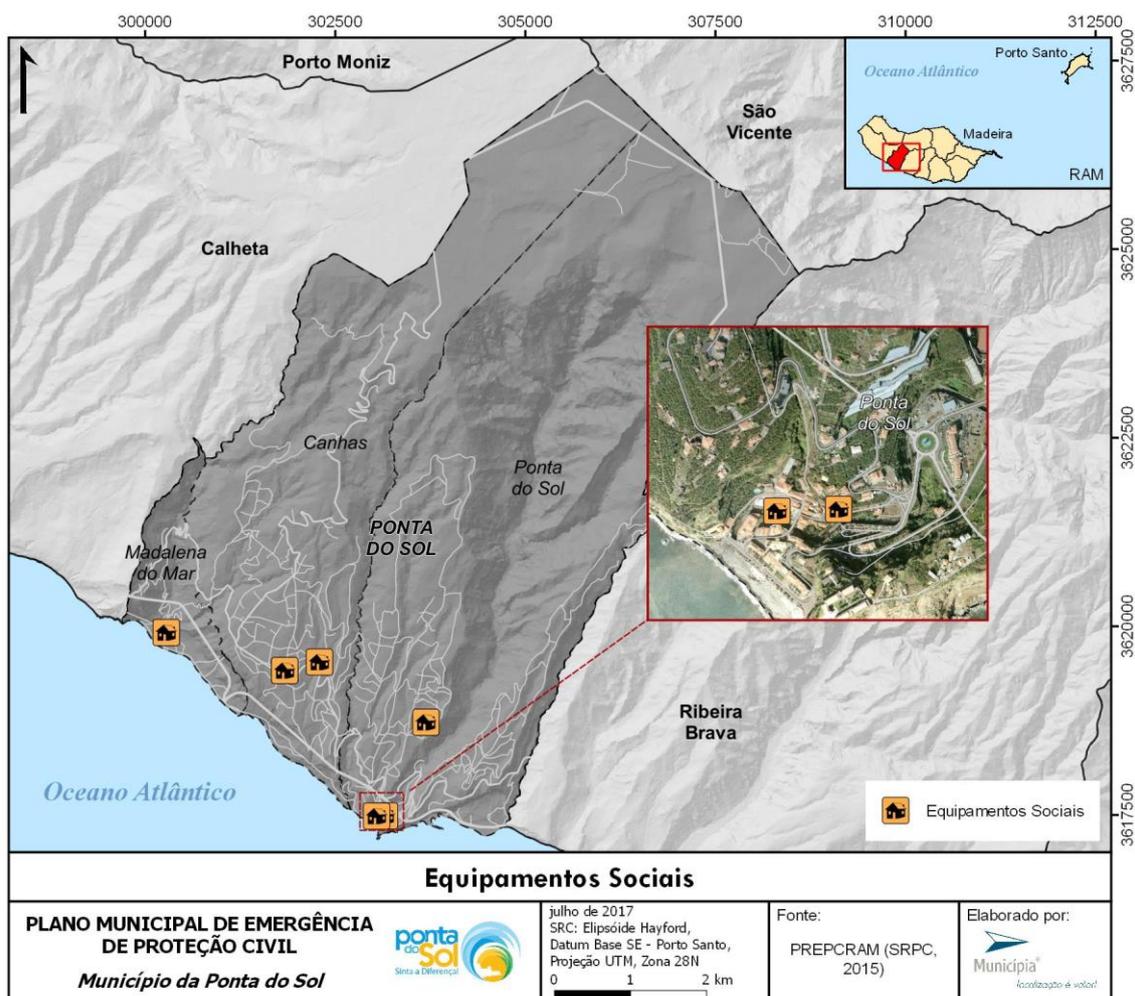
No Quadro 22 listam-se os equipamentos de saúde existentes no concelho da Ponta do Sol.

Quadro 22 – Equipamentos de Saúde

Freguesia	Tipo de Equipamentos	Designação
Canhas	Centro de Saúde	Centro de Saúde dos Canhas
	Farmácia	Farmácia Nova Vida
Madalena do Mar	Centro de Saúde	Centro de Saúde da Madalena do Mar
Ponta do Sol	Centro de Saúde	Centro de Saúde da Ponta do Sol
	Farmácia	Farmácia Ponta do Sol

#### 4.5.2.5. Equipamentos sociais

No Mapa 26 representam-se os equipamentos sociais existentes no concelho da Ponta do Sol de acordo com a informação disponibilizada no PREPCRAM (SRPC, 2015) pelo Instituto de Segurança Social da Madeira, IP-RAM. O concelho dispõe de 6 equipamentos sociais, verificando-se a existência de pelo menos um estabelecimento por freguesia, sendo que 3 se localizam na Ponta do Sol, 2 nos Canhas e apenas 1 na freguesia da Madalena do Mar



Mapa 26 – Equipamentos Sociais

Conforme se identifica no Quadro 23, o concelho está dotado de diferentes tipologias de estabelecimentos, como o centro de convívio, as casas do povo, o Estabelecimento Residencial de Santa Teresinha e o Centro Psicopedagógico da Ponta do Sol.

Quadro 23 – Equipamentos Sociais

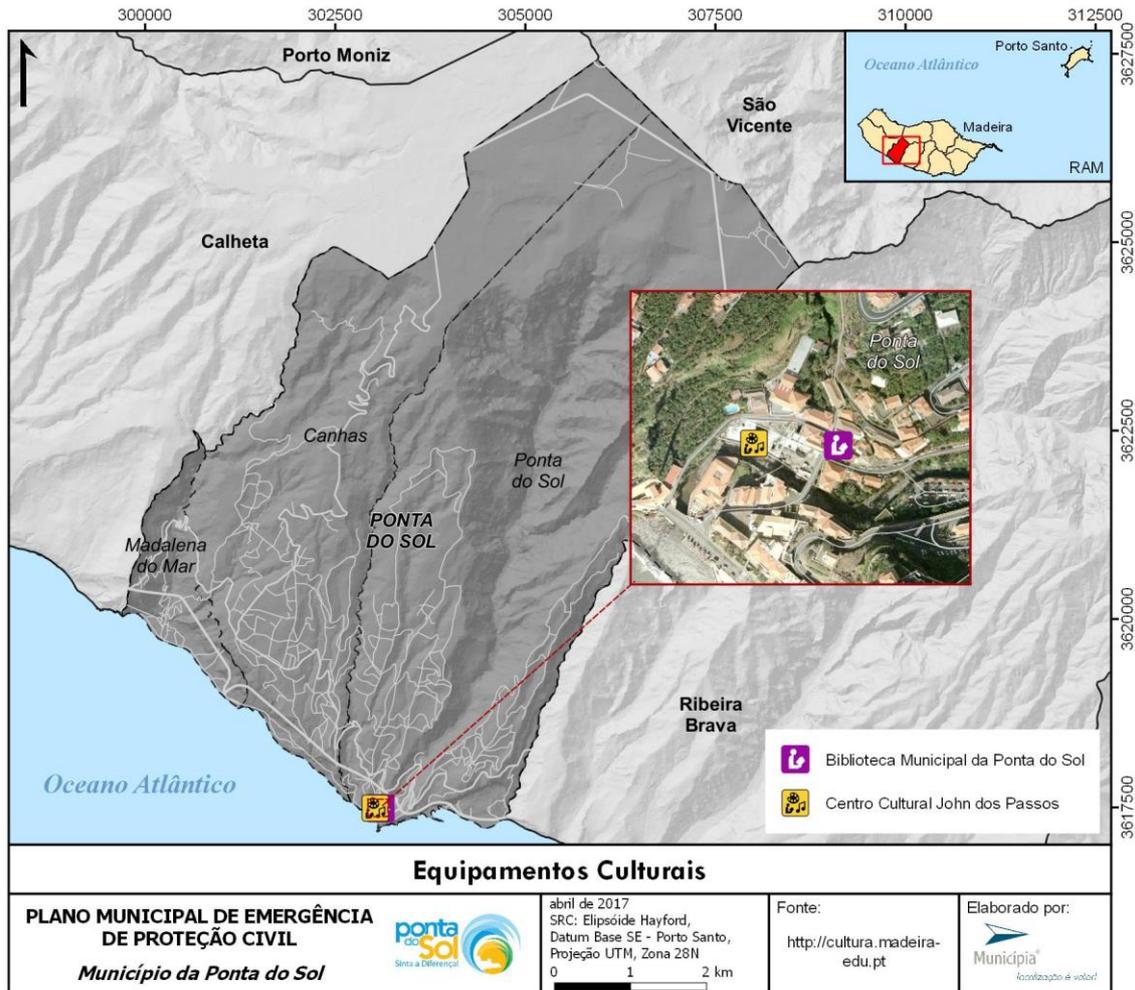
Freguesia	Designação
Canhas	Centro de Cultura e Recreio Pontassolense
	Estabelecimento Santa Teresinha - Estrutura Residencial
Madalena do Mar	Centro de Convívio da Madalena do Mar
Ponta do Sol	Casa do Povo da Ponta do Sol (Centro Cultural John dos Passos)
	Centro de Convívio da Fundação João Pereira
	Centro Psicopedagógico da Ponta do Sol

#### 4.5.2.6. Equipamentos culturais

Os equipamentos culturais do concelho concentram-se na Vila da Ponta do Sol (Mapa 27), onde se verifica a existência da Biblioteca Municipal da Ponta do Sol e do Centro Cultural John

dos Passos. Este último reúne diversos espaços com valências específicas tais como biblioteca, museu, auditório e galeria de exposições.

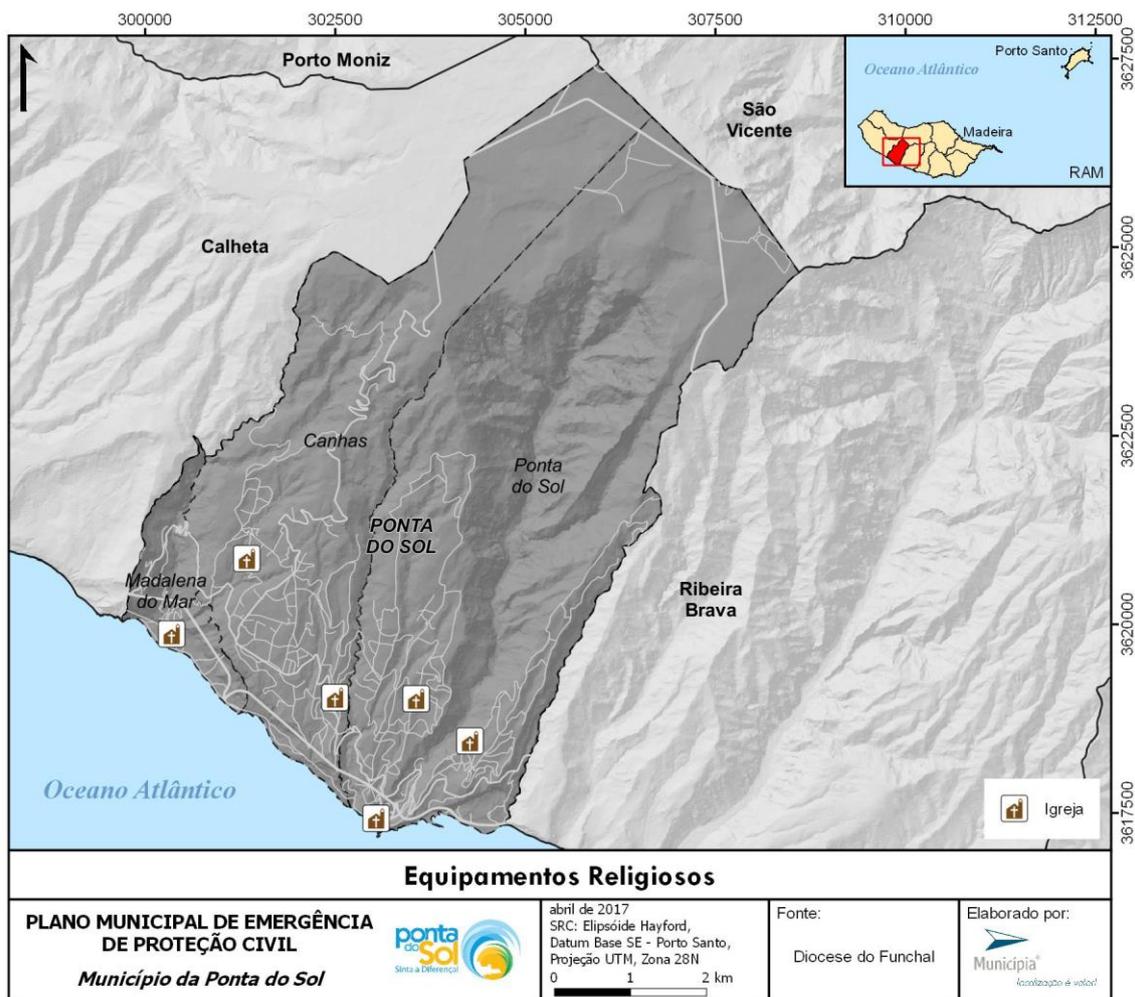
Para além destes dois equipamentos de utilização mais abrangente, verificam-se outros espaços culturais, associados aos equipamentos sociais (como casas do povo, centros de convívio e associações desportivas e culturais), que se distribuem pelo concelho.



Mapa 27 – Equipamentos Culturais

#### 4.5.2.7. Equipamentos religiosos

De acordo com a informação disponibilizada pela Diocese do Funchal ([www.diocesedofunchal.pt](http://www.diocesedofunchal.pt)), o concelho da Ponta do Sol dispõe de 6 igrejas distribuídas pelas três freguesias (Mapa 28).



Mapa 28 – Equipamentos Religiosos

No Quadro 24 são listadas as igrejas existentes no concelho: duas localizadas na freguesia dos Canhas, uma na Madalena do Mar e três na freguesia da Ponta do Sol.

Quadro 24 – Equipamentos Religiosos

Freguesia	Designação
Canhas	Igreja de Nossa Senhora da Piedade
	Igreja de Nossa Senhora de Fátima
Madalena do Mar	Igreja de Santa Maria Madalena
Ponta do Sol	Igreja de Nossa Senhora da Conceição
	Igreja de Nossa Senhora da Luz
	Igreja do Cristo Rei

Fonte: Diocese do Funchal

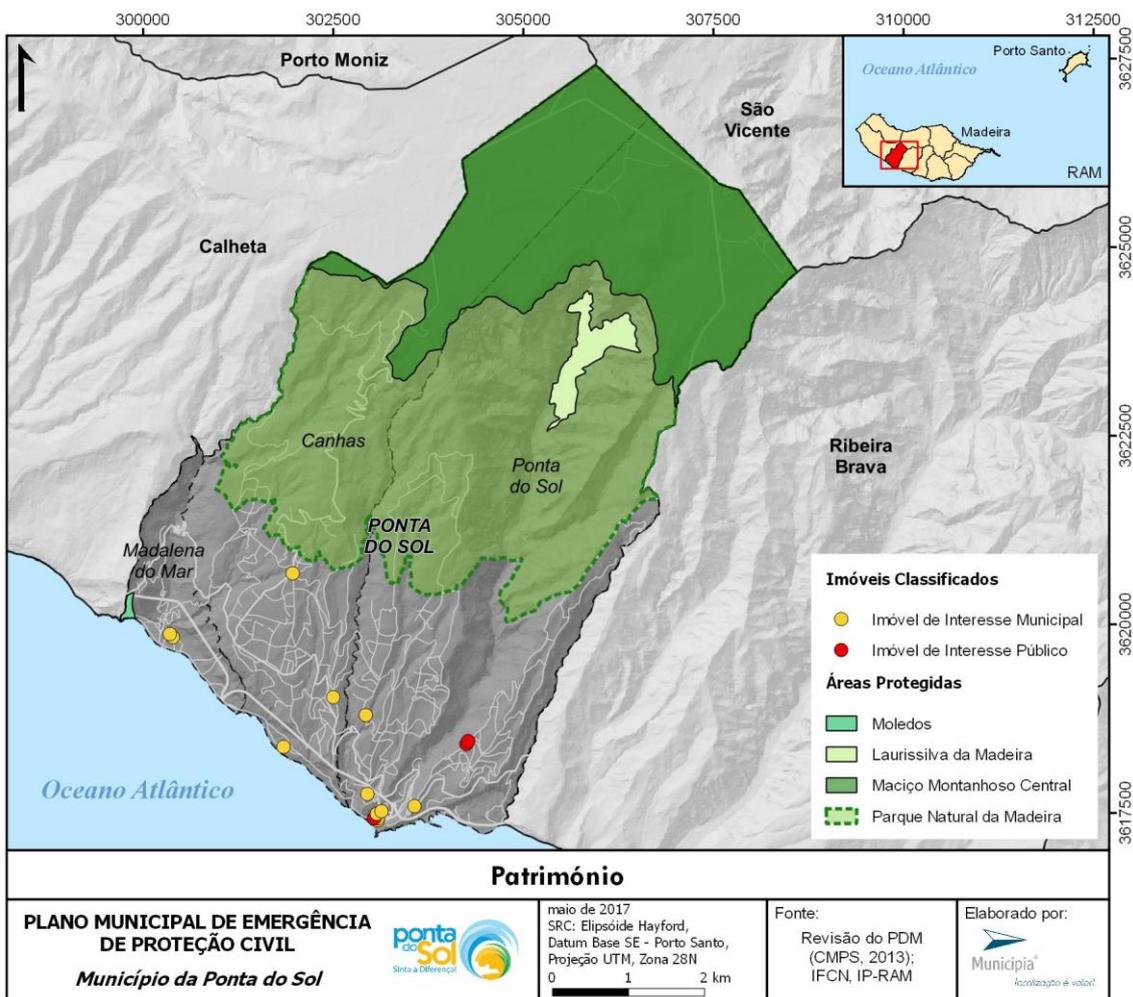
## 4.6. OUTRAS INFRAESTRUTURAS

### 4.6.1. Património

O património cultural do concelho de Ponta do Sol é maioritariamente constituído por imóveis de interesse arquitetónico, dos quais se destacam as capelas, igrejas e algumas casas com valor histórico. Estes elementos patrimoniais localizam-se sobretudo nas áreas centrais das três freguesias, verificando-se mais a norte na freguesia dos Canhas (ao longa da ER 209) a existência de Relógio de Água. Importa também destacar no contexto cultural/histórico a Vila Passos na freguesia da Ponta do Sol.

Relativamente ao património natural, concretamente às áreas protegidas, 65% da área do concelho é abrangida (na zona norte e central) por parte do Parque Natural da Madeira, que se enquadra na Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP) com vários tipos de proteção.

Existem ainda outras três áreas protegidas no concelho pertencentes à Rede Natura 2000: o Maciço Montanhoso Central, que abrange a zona norte do concelho; a Laurissilva da Madeira com cerca de 700 m<sup>2</sup>, localizada a norte da freguesia da Ponta do Sol; e os Moledos cuja área abrange parte da freguesia da Madalena do Mar (Mapa 29).



Mapa 29 – Património

Relativamente ao património cultural, verificam-se no concelho apenas duas categorias de proteção: os Imóveis de Interesse Municipal e os Imóveis de Interesse Público.

As áreas protegidas integram duas redes, a RNAP e a Rede Natura 2000, estando no segundo caso abrangidas pela Diretiva Habitats e/ou pela Diretiva Aves, e classificadas como Zonas Especiais de Conservação (ZEC) e Zonas de Proteção Especial (ZPE) conforme se apresenta no Quadro 25.

Quadro 25 – Património

Tipologia	Designação	Classificação / Proteção
Imóveis Classificados	Capela de Nossa Senhora do Livramento	Imóvel de Interesse Municipal
	Capela de Nossa Senhora dos Anjos	Imóvel de Interesse Municipal
	Capela de Santo Amaro	Imóvel de Interesse Municipal
	Capela de Santo António	Imóvel de Interesse Municipal
	Capela de São João Baptista	Imóvel de Interesse Municipal
	Capela de São Sebastião	Imóvel de Interesse Municipal
	Capela do Espírito Santo	Imóvel de Interesse Público
	Casa da Madalena do Mar	Imóvel de Interesse Municipal
	Casa dos Azevedos	Imóvel de Interesse Municipal

Tipologia	Designação	Classificação / Proteção
	Casa dos Esmeraldos	Imóvel de Interesse Público
	Igreja de Nossa Senhora da Luz	Imóvel de Interesse Público
	Igreja de Nossa Senhora da Piedade	Imóvel de Interesse Municipal
	Igreja de Santa Maria Madalena	Imóvel de Interesse Municipal
	Relógio de Água	Imóvel de Interesse Municipal
	Vila Passos	Imóvel de Interesse Municipal
Áreas Classificadas	Parque Natural da Madeira	Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP)
	Moledos (PTMAD0006)	Rede Natura 2000 (Diretiva Habitats) - ZEC
	Maciço Montanhoso Central (PTMAD0002)	Rede Natura 2000 (Diretiva Habitats / Diretiva Aves) - ZEC e ZPE
	Laurissilva da Madeira (PTMAD0001)	Rede Natura 2000 (Diretiva Habitats / Diretiva Aves) - ZEC e ZPE

Fonte: Revisão do PDM (CMPS, 2013); IFCN, IP-RAM

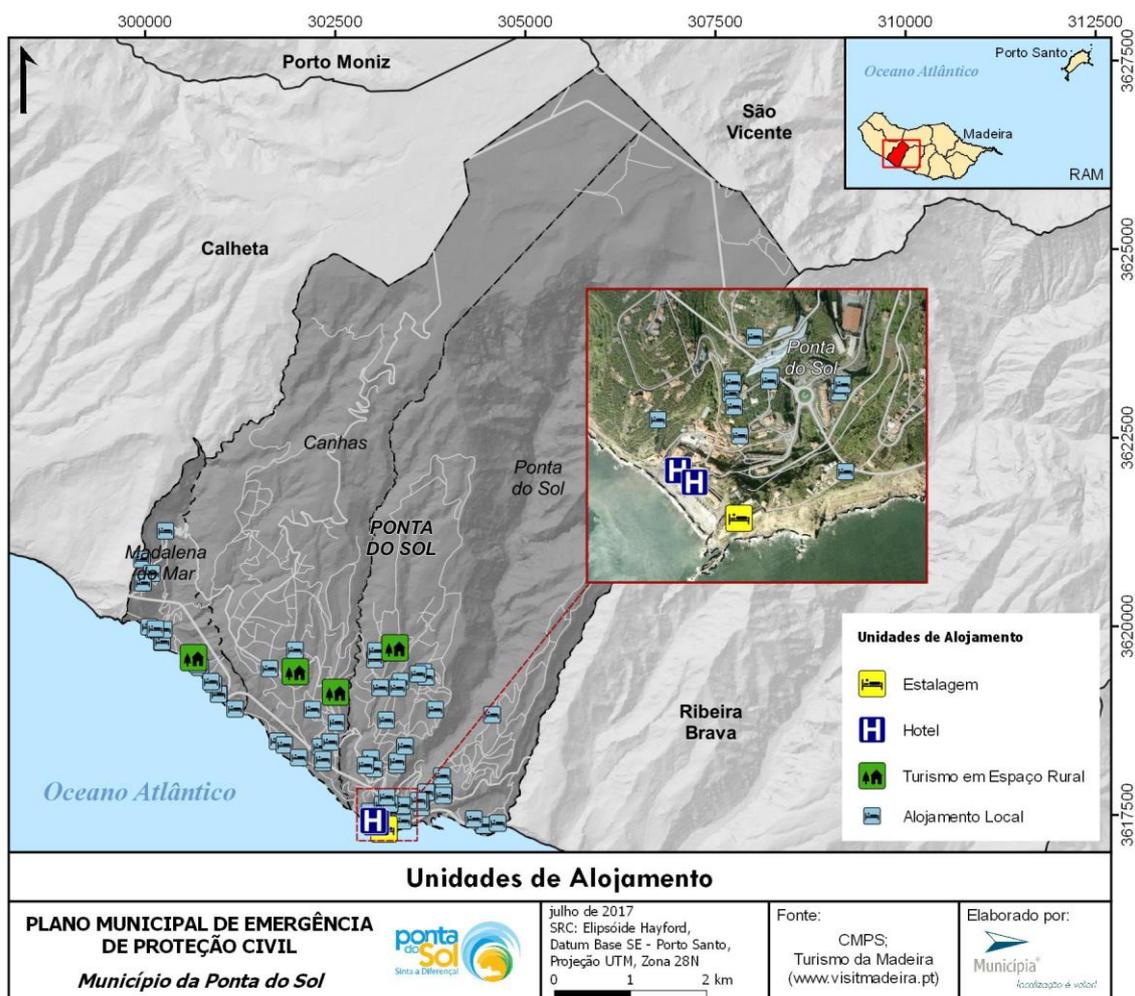
#### 4.6.2. Unidades de alojamento

De acordo com a informação disponibilizada pela CMPS e pelo Turismo da Madeira ([www.visitmadeira.pt](http://www.visitmadeira.pt)) o concelho da Ponta do Sol dispõe de 77 unidades de alojamento de diversas tipologias, como hotéis, estalagem, estabelecimentos de turismo em espaço rural (TER) e alojamento local.

As unidades de alojamento distribuem-se pelas três freguesias do concelho, sobretudo na faixa litoral, conforme representado no Mapa 30.

Na freguesia da Ponta do Sol, concretamente no centro da Vila, localizam-se as unidades de alojamento com maior capacidade (2 hotéis e 1 estalagem) e o hotel rural situado mais a norte, no Serrado do Lombo de São João. Destacam-se ainda na mesma freguesia 48 unidades de alojamento local.

Na freguesia dos Canhas contabilizam-se 2 casas de campo (TER) e 11 unidades de alojamento local, enquanto a Madalena do Mar oferece 1 casa de campo (TER) e 18 unidades de alojamento local.



Mapa 30 – Unidades de Alojamento

Relativamente à capacidade dos estabelecimentos existentes no concelho (Quadro 26), destaca-se o Hotel Baía do Sol com capacidade para 142 camas e a Estalagem da Ponta do Sol com 108. Com menor dimensão identifica-se o Hotel da Vila (30 camas) seguido da Quinta do Alto de São João (28 camas). As unidades de alojamento local, embora com menos capacidade, oferecem no seu total uma lotação de 340 pessoas.

Quadro 26 – Unidades de Alojamento

Freguesia	Tipo	Designação	Nr.º de Camas	Nr.º de Quartos	Nr.º de Pessoas
Canhas	Alojamento Local	Apartamento Socicorreia	-	-	4
		Casa Caboz	-	-	7
		Casa da Madeira	-	-	2
		Casa dos Anjos	-	-	4
		Casa Patrícia	-	-	4
		Casa Rodrigues	-	-	6
		Casinha da Figueira	-	-	4
		Kubus	-	-	4
		Nambebe	-	-	4
		Ocean Cliff	-	-	12
		Solar dos Anjos	-	-	4
	Casa de Campo (TER)	Casa do Laranjal	2	1	-
		Casa do Retiro	8	4	-
	Madalena do Mar	Alojamento Local	Apartamento Paraíso	-	-
Apartamento Por do Sol			-	-	4
Apartamento Vaivém			-	-	3
Aqua sea house			-	-	4
Carlos Coelho Ferreira			-	-	4
Casa da Praia			-	-	5
Casa Paraíso			-	-	4
Casa Perestrelo			-	-	8
Cosy Room by the Ocean			-	-	6
Luz no Mar			-	-	2
Quinta Ribeira			-	-	3
Sea House View			-	-	2
Sunset Sea Breeze			-	-	5
Um Oasis			-	-	4
Villa Agatha			-	-	6
Villa Atlantic Nature Gardens		-	-	6	
Vivenda Lor do Mar		-	-	4	
Zen Holidays		-	-	5	
Casa de Campo (TER)	Casa do Calhau	9	5	-	
Ponta do Sol	Alojamento Local	Alto de Santo António	-	-	8
		Apartamento Edifício Sol	-	-	4
		Apartamentos Pereira	-	-	2
		Casa Albatros	-	-	2
		Casa Araújo	-	-	4
		Casa Ascensão	-	-	4
		Casa Conduto	-	-	7
		Casa da Calçada	-	-	4
		Casa da Pesca	-	-	6
		Casa de Sonho	-	-	6
		Casa Jardim	-	-	6
		Casa Luísa	-	-	8
		Casa Mara	-	-	8
		Casa Palmeiras	-	-	6

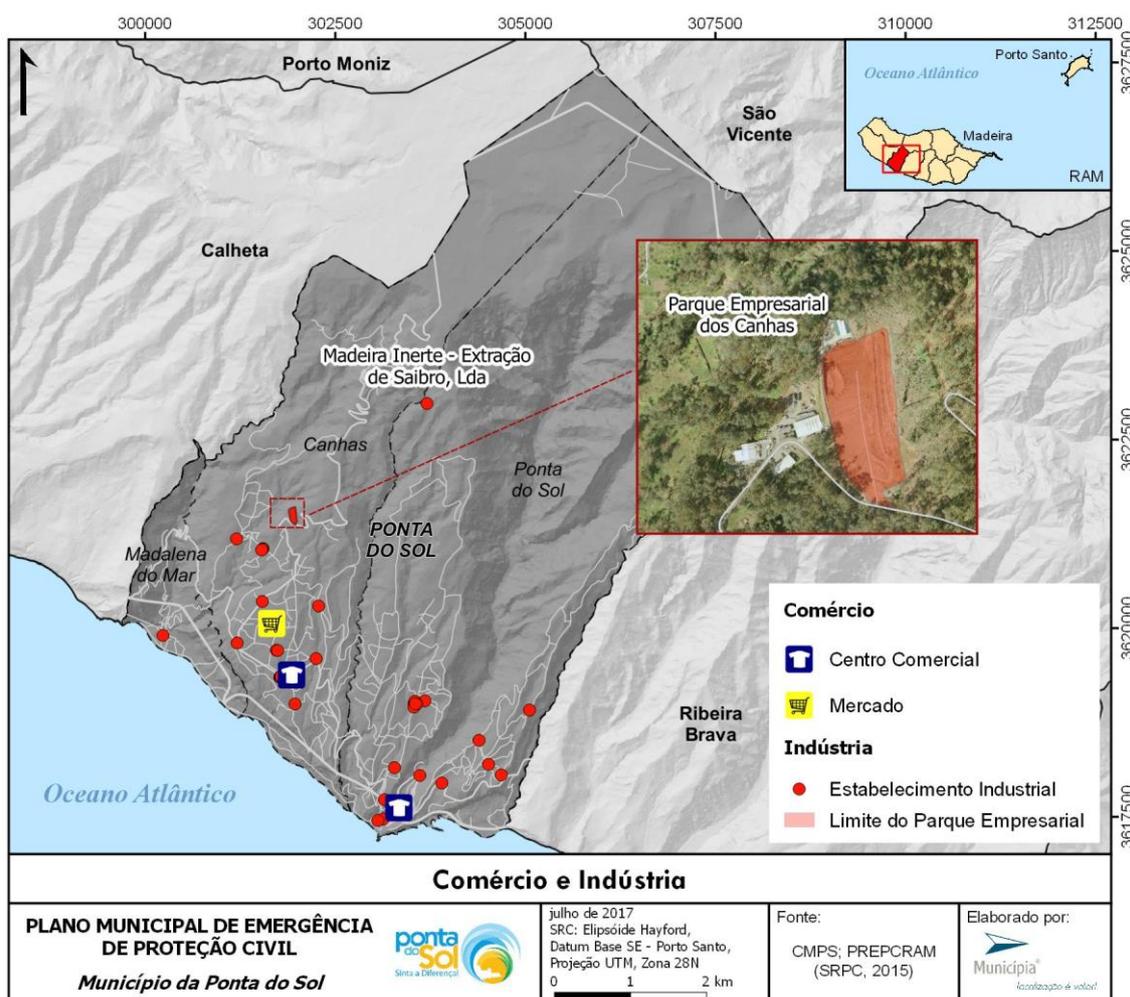
Freguesia	Tipo	Designação	Nr.º de Camas	Nr.º de Quartos	Nr.º de Pessoas
		Casa Ribeiro	-	-	4
		Casa Teixeira	-	-	4
		Charlie Brown Guest House - Casa da Mae I	-	-	8
		Helena	-	-	6
		Infinity Pool Over The Sea	-	-	8
		Jasmine	-	-	2
		John Daley	-	-	2
		Levada Nova House	-	-	4
		Loving Nook	-	-	2
		Lugar de Baixo	-	-	6
		Mark Ledger Beadell	-	-	8
		Morada do Alto de São João	-	-	5
		O Sole Molto	-	-	4
		Penthouse Vila Sol II	-	-	6
		Ponta do Sol Cottage	-	-	3
		Quinta da Palmeira	-	-	4
		Quinta da Tia Briosa - Casa da Mae I	-	-	4
		Quinta da Tia Briosa - Casa da Mae II	-	-	4
		Quinta Girassol	-	-	6
		Vila Ornelas	-	-	3
		Villa do Sol	-	-	2
		Villa do Sol	-	-	6
		Villa do Sol	-	-	6
		Villa Faria	-	-	4
		Villa Rosa	-	-	6
		Villa Sol	-	-	8
		Vivenda Por do Sol	-	-	6
	Estalagem	Estalagem da Ponta do Sol	108	54	-
	Hotel	Hotel Baía do Sol	142	71	-
		Hotel da Vila	30	15	-
	Hotel Rural (TER)	Quinta do Alto de São João	28	14	-
<b>Total do Concelho</b>			<b>327</b>	<b>164</b>	<b>340</b>

Fonte: CMPS; Turismo da Madeira ([www.visistmadeira.pt](http://www.visistmadeira.pt))

#### 4.6.3. Comércio e indústria

Relativamente ao comércio existente no concelho da Ponta do Sol, de acordo com a informação disponibilizada pela CMPS, identificam-se 3 estabelecimentos de maior dimensão que importam destacar: o Centro Comercial da Ponta do Sol, o Centro Comercial Santa Teresa (na freguesia dos Canhas) e o Mercado Abastecedor dos Canhas. Para além destes existem diversos locais de comércio, de menores dimensões, distribuídos pelas três freguesias.

Em relação à indústria, de acordo com os dados apresentados no PREPCRAM (provenientes da Direção Regional de Comércio e Indústria), o concelho da Ponta do Sol dispõe de diversos estabelecimentos industriais distribuídos sobretudo pelas freguesias da Ponta do Sol e dos Canhas. Importa neste contexto destacar a empresa Madeira Inerte – Extração de Saibro, Lda. (localizada na Malhadinha, freguesia dos Canhas) que efetua a armazenagem e manuseamento de produtos explosivos, constituindo um local sensível à ocorrência de determinados riscos. O concelho dispõe ainda de um Parque Empresarial, localizado nos Canhas, sob gestão da empresa Madeira Parques Empresariais (MPE).



Mapa 31 – Comércio e Indústria

No Quadro 27 são listados os estabelecimentos comerciais e industriais existentes no concelho.

Quadro 27 – Comércio e Indústria

Categoria	Designação	Freguesia
Comércio	Centro Comercial	Ponta do Sol
	Centro Comercial Santa Teresa	Canhas
	Mercado Abastecedor do Canhas	Canhas
Indústria	AFAVIAS, Engenharia e Construções, S.A.	Canhas
	Alumijovem - Alumínios, Lda.	Canhas
	Canha & Varela, Lda.	Ponta do Sol
	Carlos Eduardo Bonito Gonçalves	Canhas
	Carpintaria Pombo Unipessoal, Lda	Canhas
	CEB- Carpintaria Unipessoal, Lda.	Canhas
	Ecobasalto, Lda.	Canhas
	Egídio Pita Unipessoal, Lda.	Lombada
	Felisbela Fátima Barros Pinto Pombo	Canhas
	Francisco Ferreira	Canhas
	Geraldina Jesus Abreu Correia	Ponta do Sol
	Giestas & Castanho, Lda.	Canhas
	Gouveias - Fabrico de artigos em cimento, Lda.	Canhas
	Irmãos Leça e Freitas, Lda.	Canhas
	Izabel da Silva do Nascimento Nunes	Madalena do Mar
	Jaime de Jesus Rodrigues	Lombada
	João Pita Pombo, Unipessoal, Lda.	Canhas
	José Manuel Olival de Sousa	Canhas
	Juan Pablo Rodriguez da Silva	Ponta do Sol
	Luís Manuel dos Santos Mendes	Ponta do Sol
	Macedo & Pita, Lda.	Canhas
	Madeira Inerte - Extracção de Saibro, Lda.	Canhas
	Manuel de Abreu Junior	Canhas
	Manuel Duarte Barros de Jesus	Canhas
	Maria da Luz da Silva Vieira Lourenço	Ponta do Sol
	Miguel Marques Castanho	Canhas
	Moldeblocos - Materiais de Construção Civil, Lda.	Canhas
	Paulo Miguel Gonçalves Perdigão, S. U., Lda	Ponta do Sol
	Pontasolense - Comércio de Serralharia, Lda.	Canhas
	Qualimóvel - Carpintaria e Marcenaria, Lda.	Canhas
	Rapidalm, Caixilharia de Alumínios, Lda.	Ponta do Sol
	Rui Silva Teixeira, Lda.	Canhas
	Serralharia do Oeste, Lda.	Canhas
Serralharia Jovem, Sociedade Unipessoal, Lda.	Canhas	
VSR Serralharia Civil, Lda	Canhas	
Parque Empresarial dos Canhas	Canhas	



## 5. CARACTERIZAÇÃO DO RISCO

A matriz de análise do risco foi realizada de acordo com os procedimentos metodológicos vertidos no Guia para a Caracterização de Risco no Âmbito da Elaboração de Planos de Emergência de Proteção Civil (ANPC, 2009). Neste contexto, o risco é classificado pela interseção entre a probabilidade de ocorrência do evento perigoso e o grau de gravidade dos danos potenciais que o mesmo pode produzir.

O Quadro 28 e o Quadro 29 representam, respetivamente, os descritores das classes de probabilidade e de gravidade utilizadas neste relatório. A classificação do Risco, a partir do cruzamento entre a probabilidade e a gravidade, foi efetuada de acordo com a matriz proposta pela ANPC (2009) representada na Figura 7.

Refira-se que, na construção da matriz, se considerou para cada categoria de risco, a possibilidade de ocorrência de eventos com a máxima severidade plausível. Adicionalmente, na caracterização global da gravidade de cada risco foi atribuída uma ponderação duas vezes superior aos impactos na população, por comparação com os admitidos para o ambiente e para a socioeconómica.

**Quadro 28 – Grau de Probabilidade**

Probabilidade	Descrição
Elevada	É expectável que ocorra em quase todas as circunstâncias; E/ou nível elevado de incidentes registados; E/ou fortes evidências; E/ou forte probabilidade de ocorrência do evento; E/ou fortes razões para ocorrer; Pode ocorrer uma vez por ano ou mais.
Média-Alta	Irá provavelmente ocorrer em quase todas as circunstâncias; E/ou registos regulares de incidentes e razões fortes para ocorrer; Pode ocorrer uma vez em cada cinco anos. Pode ocorrer uma vez em períodos de 5-10 anos.
Média	Poderá ocorrer em algum momento; E/ou com uma periodicidade incerta, aleatória e com fracas razões para ocorrer; Pode ocorrer uma vez em cada 20 anos. Pode ocorrer uma vez em períodos de 20-50 anos.
Média-Baixa	Não é provável que ocorra; Não há registos ou razões que levem a estimar que ocorram; Pode ocorrer uma vez em cada 100 anos.
Baixa	Poderá ocorrer apenas em circunstâncias excecionais. Pode ocorrer uma vez em cada 500 anos ou mais.

Fonte: ANPC, 2009

**Quadro 29 – Grau de Gravidade**

Classificação	Impacto	Descrição
Residual	População	Não há feridos nem vítimas mortais. Não há mudança/retirada de pessoas ou apenas de um número restrito, por um período curto (até 12 horas). Pouco ou nenhum pessoal de apoio necessário (não há suporte ao nível monetário nem material). Danos sem significado.
	Ambiente	Não há impacte no ambiente.

Classificação	Impacto	Descrição
Reduzida	Socioeconomia	Não há ou há um nível reduzido de constrangimentos na comunidade Não há perda financeira.
	População	Pequeno número de feridos mas sem vítimas mortais. Algumas hospitalizações e retirada de pessoas por um período inferior a 24 horas. Algum pessoal de apoio e reforço necessário. Alguns danos.
	Ambiente	Pequeno impacte no ambiente sem efeitos duradouros.
	Socioeconomia	Disrupção (inferior a 24 horas). Alguma perda financeira.
Moderada	População	Tratamento médico necessário, mas sem vítimas mortais. Algumas hospitalizações. Retirada de pessoas por um período de 24 horas. Algum pessoal técnico necessário. Alguns danos.
	Ambiente	Pequeno impacte no ambiente sem efeitos duradouros.
	Socioeconomia	Alguma disrupção na comunidade (menos de 24 horas). Alguma perda financeira.
Acentuada	População	Número elevado de feridos e de hospitalizações. Número elevado de retirada de pessoas por um período superior a 24 horas. Vítimas mortais. Recursos externos exigidos para suporte ao pessoal de apoio. Danos significativos que exigem recursos externos.
	Ambiente	Alguns impactes com efeitos a longo prazo.
	Socioeconomia	Funcionamento parcial da comunidade com alguns serviços indisponíveis. Perda significativa e assistência financeira necessária.
Crítica	População	Grande número de feridos e de hospitalizações. Retirada em grande escala de pessoas por uma duração longa. Significativo número de vítimas mortais. Pessoal de apoio e reforço necessário.
	Ambiente	Impacte ambiental significativo e ou danos permanentes.
	Socioeconomia	A comunidade deixa de conseguir funcionar sem suporte significativo.

Fonte: ANPC, 2009

Probabilidade elevada	Risco baixo	Risco moderado	Risco elevado	Risco extremo	Risco extremo
Probabilidade média-alta	Risco baixo	Risco moderado	Risco elevado	Risco elevado	Risco extremo
Probabilidade média	Risco baixo	Risco moderado	Risco moderado	Risco elevado	Risco extremo
Probabilidade média-baixa	Risco baixo	Risco baixo	Risco moderado	Risco elevado	Risco extremo
Probabilidade baixa	Risco baixo	Risco baixo	Risco moderado	Risco moderado	Risco elevado
	Gravidade residual	Gravidade reduzida	Gravidade moderada	Gravidade acentuada	Gravidade Crítica

Figura 7 – Matriz de Risco – Grau de Risco

## 5.1. ANÁLISE DE RISCO

### 5.1.1. Nevoeiros

#### A. Definição

De acordo com o IPMA, o nevoeiro consiste em gotas de água ou cristais de gelo de dimensão quase microscópica, em suspensão junto à superfície, que reduzem a visibilidade horizontal, por convenção internacional, a menos de 1 km. Assim, a sua formação junto à superfície terrestre poderá condicionar múltiplas atividades humanas, em particular aquelas que estão ligadas aos transportes e aos desportos ao ar livre. De acordo com a sua formação, podem classificar-se como nevoeiros de radiação, de advecção e orográficos.

#### B. Dados Utilizados

Para a análise do risco de nevoeiros no concelho Ponta do Sol foram utilizados os dados referentes ao número médio de dias de nevoeiro (disponibilizados nas normais climatológicas do IPMA) apresentados no PREPCRAM (SRPC, 2015) para as estações meteorológicas da Bica da Cana e do Lugar de Baixo. Foi ainda utilizada a cartografia referente à classificação da suscetibilidade apresentada no mesmo documento.

#### C. Metodologia

A metodologia consistiu na realização de uma análise focada na realidade do município da Ponta do Sol, a partir da informação estatística e cartográfica apresentada no PREPCRAM.

#### D. Análise

No arquipélago da Madeira o nevoeiro é, essencialmente, de origem orográfica. Devido ao vigor e à orientação do relevo, perpendicular à direção do vento predominante (NE e N), a parte superior da camada limite é preenchida praticamente ao longo de todo o ano por nuvens do tipo cumuliforme (SRPC, 2015).

De acordo com as normais climatológicas disponíveis para estações meteorológicas localizadas no concelho da Ponta do Sol, a ocorrência de nevoeiro é bastante frequente nas áreas mais elevadas, como se verifica na estação da Bica da Cana, observando-se que o fenómeno ocorre em média em quase 2/3 do ano. Por outro lado, abaixo do andar das nuvens a frequência de nevoeiro diminui significativamente e nas áreas mais baixas junto à costa só esporadicamente ocorre nevoeiro como se verifica na estação do Lugar de Baixo (Quadro 30).

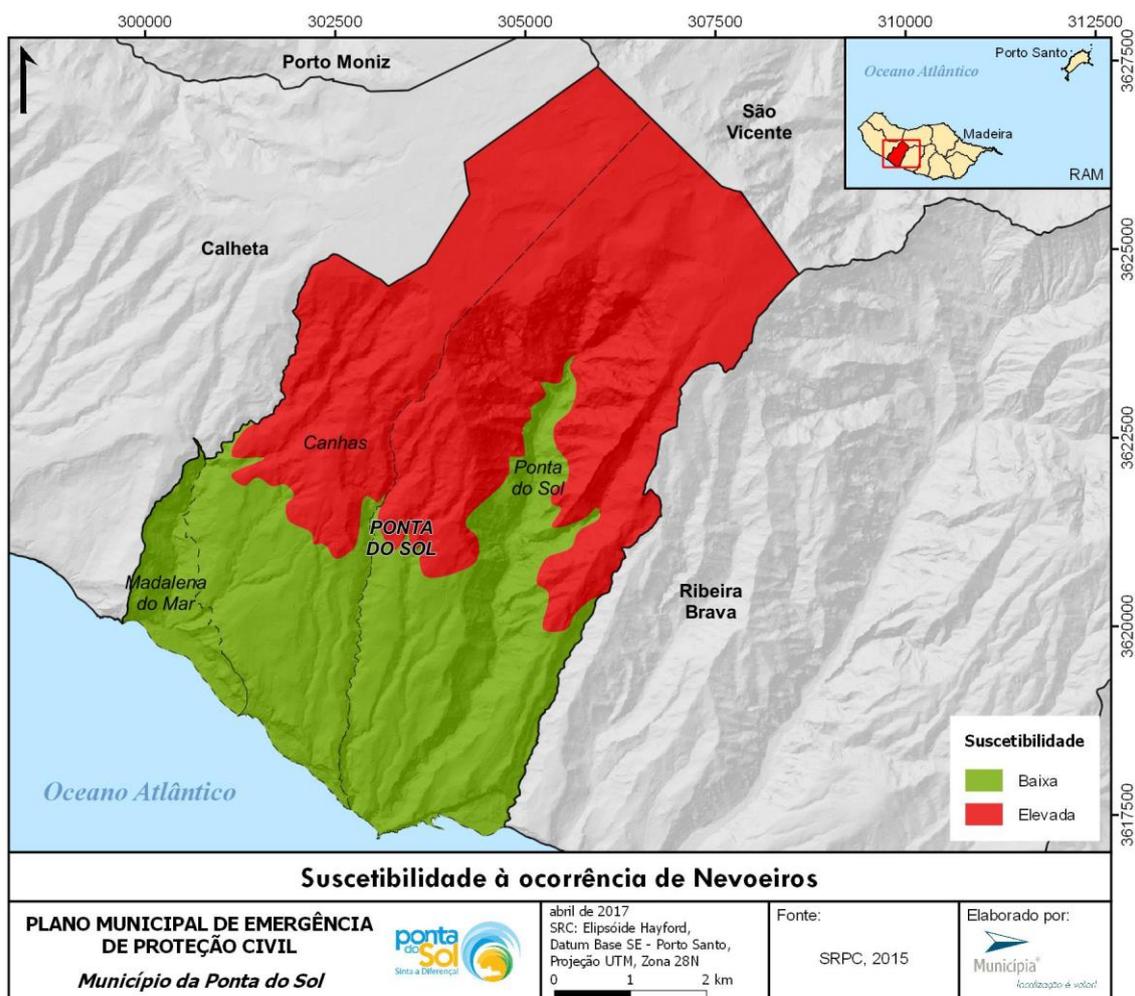
**Quadro 30 – Número médio de dias de nevoeiro**

Estações Meteorológicas	Bica da Cana (1560 m)	Lugar de Baixo (15 m)
Janeiro	22,8	0,1
Fevereiro	20,8	0,1
Março	21,1	0
Abril	21,9	0
Maiο	19,8	0
Junho	17,1	0
Julho	11,8	0
Agosto	14,2	0
Setembro	18,8	0
Outubro	21,6	0
Novembro	21,6	0
Dezembro	23,3	0
<b>Ano</b>	<b>234,8</b>	<b>0,4</b>

Fonte: PREPCRAM (Normais Climatológicas 1961/1990, IPMA)

Conforme analisado no PREPCRAM, entre 1971 e 1996 a altitude da base das nuvens observada no Funchal, situou-se entre 713 e 736 metros em 96% dos dias.

Pode considerar-se, assim, que nas áreas acima dos 700 metros nos setores meridional e oriental da ilha da Madeira, a suscetibilidade de ocorrência de nevoeiros é “Elevada” (Mapa 32); abaixo desta cota, fruto da presença de estratos, só esporadicamente ocorrem situações de nevoeiro ou da ocorrência de nevoeiros litorais, pelo que se considera “Baixa” a suscetibilidade nessas áreas (SRPC, 2015).



Mapa 32 – Suscetibilidade à ocorrência de Nevoeiros

### E. Probabilidade

Devido à natureza do nevoeiro existe uma diferenciação clara entre as áreas acima e abaixo dos 700 metros. Acima daquela cota, o nevoeiro ocorre em mais de 1/3 dos dias do ano, em média, pelo que se considera a probabilidade “elevada”; nas áreas mais baixas a frequência reduz-se significativamente, sendo mesmo esporádica, junto ao litoral, pelo que aqui a probabilidade se considera “média”, de acordo com as orientações metodológicas descritas em ANPC (2009).

### F. Gravidade

O impacto do fenómeno na população e no ambiente é “residual”, podendo mesmo considerar-se a sua ocorrência positiva para a satisfação das necessidades hídricas da vegetação. Ao nível socioeconómico, apesar do potencial hídrico da precipitação oculta, o impacto deve considerar-se “moderado”, já que pode afetar, de forma relevante, a circulação

e as atividades ao ar livre, cujo normal decurso seja prejudicado pela alteração das condições de visibilidade. No total o grau de gravidade é considerado reduzido.

### G. Risco

O grau de risco geral é considerado “Moderado”, devendo ter-se em consideração que uma parte significativa do concelho se encontra acima dos 700 metros.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Nevoeiros	Elevada (Acima dos 700 m)  Média (Abaixo dos 700 m)	Residual	Residual	Moderada	Reduzida	<b>Moderado</b>

#### 5.1.2. Nevões

##### A. Definição

Segundo Julião *et al.*, (2009), os nevões correspondem à “precipitação sob a forma de neve, em volume significativo, de modo a permitir a sua acumulação e permanência na superfície terrestre. Por efeito de compactação poderá originar a formação de gelo. As suas consequências, relativamente aos riscos associados, têm efeitos significativos ao nível da circulação rodoviária, atividade aeroportuária, isolamento de populações e na agricultura e pecuária.”

##### B. Dados Utilizados

Para a análise do risco de Nevões no concelho Ponta do Sol foram utilizados os dados referentes ao número médio de dias com queda de neve (disponibilizados nas normais climatológicas do IPMA) apresentados no PREPCRAM (SRPC, 2015) para as estações meteorológicas da Bica da Cana e do Lugar de Baixo. Foi ainda utilizada a cartografia referente à classificação da suscetibilidade apresentada no mesmo documento.

##### C. Metodologia

A metodologia consistiu na realização de uma análise focada na realidade do município da Ponta do Sol, a partir da informação estatística e cartográfica apresentada no PREPCRAM.

#### D. Análise

Nos setores mais elevados da ilha da Madeira a queda de neve é relativamente comum mas ocorre num reduzido número de dias e afeta essencialmente as áreas acima dos 1200 metros (Ferreira, 2005). A Figura 8 permite confirmar a afirmação anterior, onde se contabiliza o número médio de dias com queda de neve, registados na estação da Bica da Cana (localizada a uma altitude de 1560 m), verificando-se que estes ocorrem maioritariamente nos meses de Fevereiro e Março. Por outro lado, na estação do Lugar de Baixo (15 m), segundo os dados apresentados no PREPCRAM, correspondentes às normais climatológicas 1960/1990 do IPMA, não se registaram dias com queda de neve.

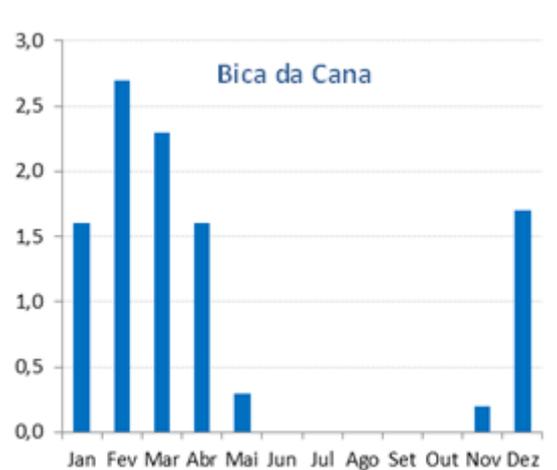
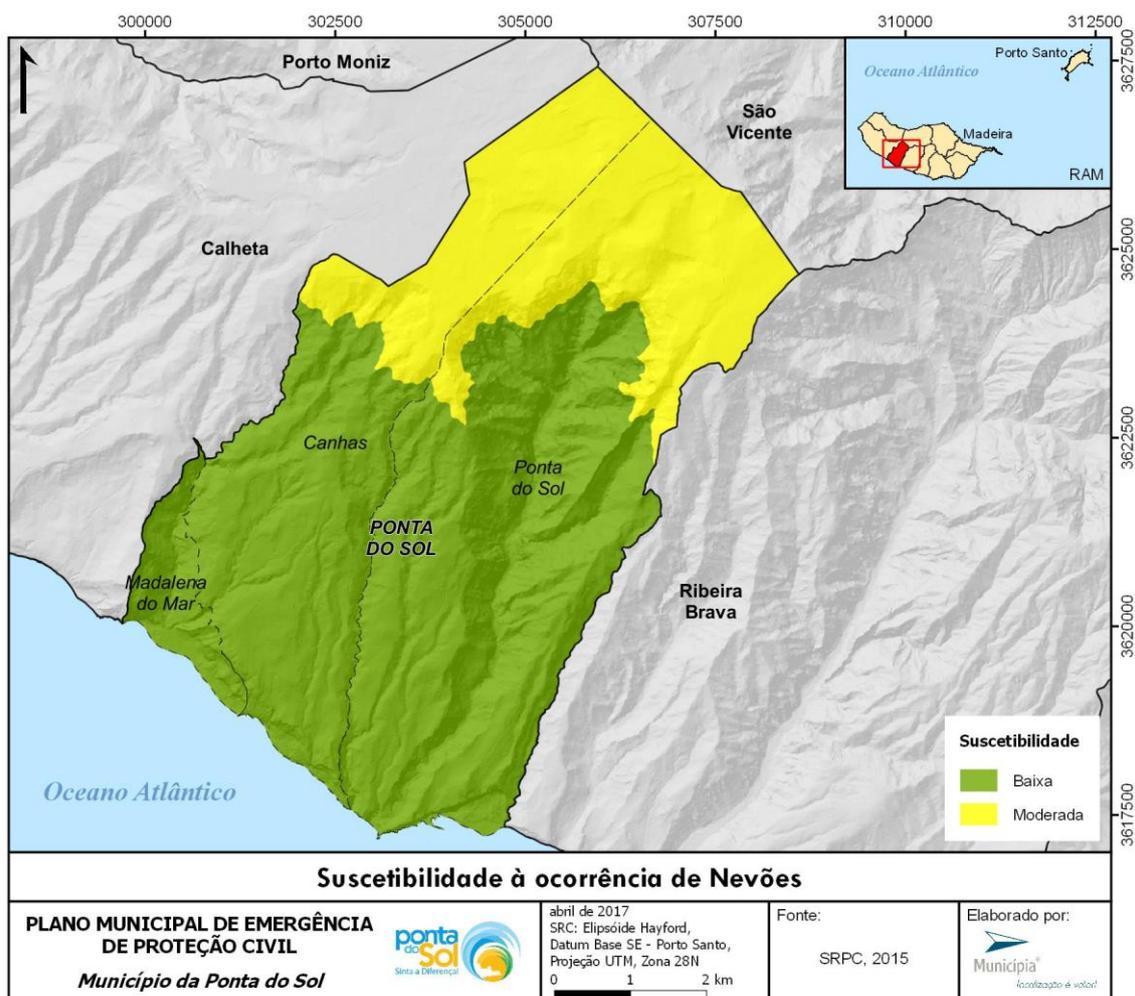


Figura 8 – Número médio de dias com queda de neve (1961-1990)

Conforme analisado no PREPCRAM, a ocorrência de neve está estreitamente relacionada com a altitude e a suscetibilidade das áreas do concelho depende da cota a que se encontram. Desta forma, considera-se que as áreas acima dos 1200 metros apresentam uma suscetibilidade “Moderada” (Mapa 33) e abaixo dessa cota considera-se a suscetibilidade como “Baixa”, respeitando as orientações para a elaboração da cartografia de suscetibilidade deste tipo de perigos (Julião *et al.*, 2009).



Mapa 33 – Suscetibilidade à ocorrência de Nevões

### E. Probabilidade

Nas áreas acima dos 1200 metros é frequente a ocorrência de queda de neve anualmente, embora o número médio de dias não seja muito elevado, pelo que a probabilidade se considera “média-alta”. Abaixo desta cota, em alguns pontos da ilha existem ocorrências ocasionais. Todavia, nas estações situadas abaixo dessa cota e nos períodos de observações disponíveis não se registou qualquer dia de neve, pelo que, abaixo dos 1200 metros, se considerou a probabilidade como “baixa”.

### F. Gravidade

O risco de nevões ocorre em poucos dias e afeta, essencialmente, a alta montanha, onde o número de residentes é reduzido, pelo que a gravidade do fenómeno para a população do concelho é “residual”; os impactos no ambiente são igualmente residuais e em termos socioeconómicos deve ter-se em conta a perturbação que pode causar na circulação rodoviária

nos acessos às áreas de montanha, mas por pequenos períodos de tempo, pelo que se considera a gravidade “reduzida”. A gravidade geral considera-se “residual”.

### G. Risco

O grau de risco geral é considerado “baixo”, tendo em conta o grau “residual” da gravidade do fenómeno e a “baixa” probabilidade de ocorrência na maior parte do concelho.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Nevões	Média-Alta (Acima dos 1200 m)	Residual	Residual	Reduzida	Residual	Baixo
	Baixa (Abaixo dos 1200 m)					

### 5.1.3. Ondas de Calor

#### A. Definição

Uma onda de calor pode ser definida de várias formas, de acordo com os fins pretendidos. Uma das mais usuais é a adotada pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) e difundida pelo IPMA, segundo a qual se considera que ocorre uma onda de calor 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. No entanto, esta definição “está mais relacionada com o estudo e a análise da variabilidade climática do que com os impactos na saúde pública” (DGS, 2010, p.18). De acordo com a Direção Geral de Saúde (DGS) para que ocorra uma “onda de calor” e se proceda à emissão de alerta amarelo são necessários: 3 dias com temperatura máxima acima de 32°C (1 dia de registo e 2 dias de previsão) e 4 dias com temperatura mínima acima de 24°C (2 dias de registo e 2 dias de previsão).

Neste caso por não ser possível aplicar os requisitos de previsão constantes na definição de onda de calor proposta pela DGS e por não poderem ser incluídos na avaliação pretendida neste estudo, utilizaram-se os critérios preconizados no PREPCRAM:

- Identificação de períodos quentes:
  - a) Temperatura máxima  $\geq 32$  °C;
  - b) Temperatura mínima  $\geq 24$  °C.
- Definição dos episódios quentes:
  - c) Dias isolados ou sequências de dias definidos pelos limiares em a) e b).

## B. Dados Utilizados

Para a análise do risco de Ondas de Calor no concelho Ponta do Sol foram utilizados os dados referentes ao número de dias quentes e dimensão dos episódios registados entre 1961 e 2014, apresentados em Planos Municipais de Emergência e Proteção Civil de diversos municípios da RAM, bem como a cartografia referente à classificação da suscetibilidade apresentada no PREPCRAM (SRPC, 2015).

## C. Metodologia

A metodologia consistiu na realização de uma análise focada na realidade do município da Ponta do Sol, a partir da informação estatística e cartográfica apresentada em Planos Municipais de Emergência e Proteção Civil de diversos municípios da RAM e no PREPCRAM.

## D. Análise

De acordo com a análise realizada no PREPCRAM os episódios de calor intenso registados na RAM são pouco frequentes e de curta duração, sendo constituídos, essencialmente, por dias isolados.

A partir da análise dos dados referentes ao número de dias quentes e dimensão dos episódios registados entre 1961 e 2014 nas estações meteorológicas do Lugar de Baixo e da Bica da Cana (Quadro 31), constata-se que ocorreram apenas 3 episódios de dias quentes na estação do Lugar de Baixo, localizada na faixa litoral da vertente sul da ilha, num total de 6 dias quentes em mais de 50 anos de observações diárias. Os casos observados ocorreram entre Julho e Setembro.

Por outro lado, na Bica da Cana, localizada em alta montanha, não se registou qualquer episódio de dias quentes entre 1961 e 2012.

O reduzido número de dias quentes deve-se, em grande parte, ao facto de raramente a temperatura mínima atingir os 24°C mas, também se deve realçar que o número de dias em que a temperatura máxima atingiu ou ultrapassou os 32°C representa menos de 0,5% dos dias analisados em qualquer das estações (SRPC, 2015).

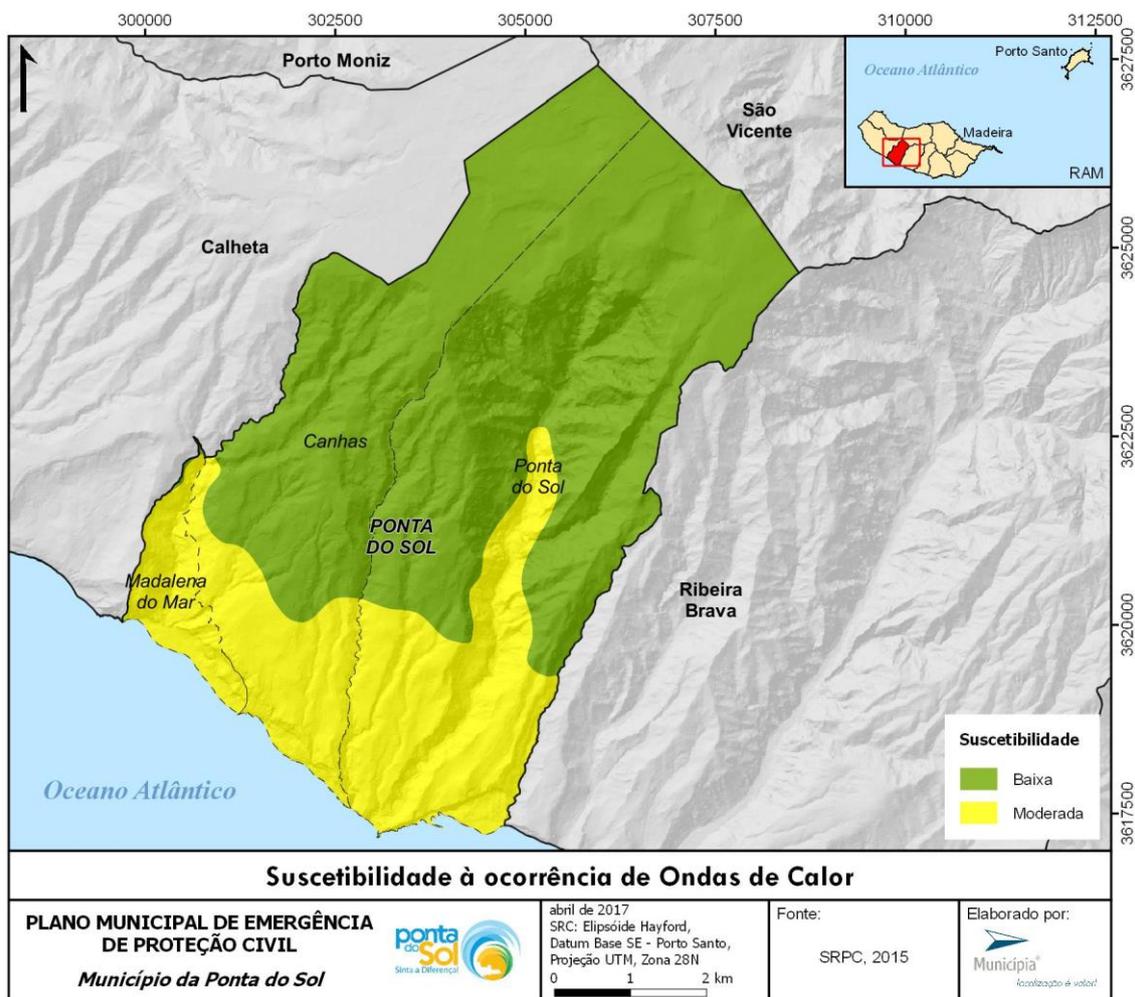
**Quadro 31 – Número de dias quentes registados nas estações meteorológicas da Bica da Cana e do Lugar de Baixo**

Estações meteorológicas	Período(s)	Nº total de dias quentes	Episódios de dias quentes				Nº de Episódios
			Dimensão do episódio (nº de dias)				
			1	2	3	4	
Bica da Cana (1560 m)	1961-2012	0	0	0	0	0	0
Lugar de Baixo (15 m)	1961-1985 1987-1989 1991-2014	6	1	1	1	0	3

Fonte: IPMA (retirado do PREPCRAM e PMEPC de diversos municípios da RAM)

Da análise realizada, que se baseou apenas nos registos da temperatura do ar, assumiu-se a classificação da suscetibilidade representada no PREPCRAM e que se reproduz no Mapa 34 para o concelho da Ponta do Sol.

Desta forma, considera-se “Moderada” a suscetibilidade na faixa costeira e nos sectores terminais dos principais vales, cujas características geomorfológicas (encaixe e largura) podem influenciar de forma significativa a ventilação e, por isso, a evolução da temperatura do ar; e “Baixa” nas áreas do concelho acima dos ≈500/600m, cotas consideradas de grosso modo, o limite superior dos bioclimas Inframediterrânico e Termomediterrânico, identificados por Mesquita *et al.* (2007).



Mapa 34 – Suscetibilidade à ocorrência de Ondas de Calor

### E. Probabilidade

No período e nas estações analisadas, constatou-se que os episódios de calor são pouco frequentes, ocorrem nas áreas mais baixas e, geralmente, em dias isolados. Nas áreas acima de 500/600 metros é pouco provável a sua ocorrência, pelo que a probabilidade se considera

“média-baixa”, e nas áreas mais baixas, a baixa frequência e a periodicidade incerta com que ocorrem determinam a probabilidade como “média”.

#### F. Gravidade

Ressalvando algumas situações extremas desconhecidas e tendo em conta a curta duração dos episódios identificados, pode considerar-se a gravidade “Reduzida” para a população e “Residual” para o ambiente e para a socioeconomia.

#### G. Risco

Atribuiu-se ao concelho o grau de probabilidade “Médio”, pelo facto de a maior parte da sua população viver nas áreas mais baixas. Considerando que a gravidade total é “Reduzida”, o grau de risco de ondas de calor no concelho da Ponta do Sol é “Baixo”.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Ondas de Calor	Média-Baixa (Acima dos 500/600m)  Média (Abaixo dos 500/600 m)	Reduzida	Residual	Residual	Reduzida	Baixo

#### 5.1.4. Ondas de Frio

##### A. Definição

Segundo o IPMA e a OMM, considera-se uma vaga de frio 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. Na presente avaliação preferiu-se não adotar este critério na medida em que, tal como nas ondas de calor, não se adapta a critérios de saúde e conforto dos indivíduos. Optou-se por considerar a ocorrência simultânea de valores de temperaturas mínimas e máximas abaixo de um determinado limiar crítico.

Não estando definidos esses limiares no plano de contingência para as vagas de frio da DGS, a identificação de dias frios foi concretizada de acordo com os critérios definidos no PREPCRAM:

- Temperatura mínima < -3°C nas áreas mais elevadas, < 2,5°C nas estações situadas entre 600 e 1000 metros de altitude e < 4°C abaixo de 600 metros;
- Temperatura máxima inferior ao percentil 20 em cada estação.

Definição de episódios frios:

- Dias isolados ou sequências de dias definidos pelos limiares em a) e b).

## B. Dados Utilizados

Para a análise do risco de Ondas de Frio no concelho Ponta do Sol foram utilizados os dados referentes ao número de dias frios e dimensão dos episódios registados entre 1961 e 2014, apresentados em Planos Municipais de Emergência e Proteção Civil de diversos municípios da RAM, bem como a cartografia referente à classificação da suscetibilidade apresentada no PREPCRAM (SRPC, 2015).

## C. Metodologia

A metodologia consistiu na realização de uma análise focada na realidade do município da Ponta do Sol, a partir da informação estatística e cartográfica apresentada em Planos Municipais de Emergência e Proteção Civil de diversos municípios da RAM e no PREPCRAM.

## D. Análise

A análise dos dados referentes ao número de dias frios e dimensão dos episódios registados entre 1961 e 2014 nas estações meteorológicas do Lugar de Baixo e da Bica da Cana (Quadro 32) revela que na estação localizada na cota mais baixa (Lugar de Baixo) não se registou qualquer dia frio, verificando-se, segundo o PREPCRAM, que nesta estação a temperatura do ar nunca foi inferior a 7°C.

Por outro lado, na estação meteorológica da Bica da Cana, situada num dos pontos mais elevados da ilha, o número de dias de frio foi considerável: 83 dias em 52 anos de observações. No entanto, conforme indicado no PREPCRAM, deve realçar-se que estes dias se verificaram quase só entre 1990 e 1994. Fora deste período, em Bica da Cana não se identificou nenhum outro dia de frio intenso. Assim, “a baixa frequência de ocorrências para além dos anos de 1990 a 1994, associada ao facto de não haver reflexo noutras estações meteorológicas de um período anormalmente frio em áreas mais baixas, leva a que se deva encarar com algumas reservas estes números” (SRPC, 2015).

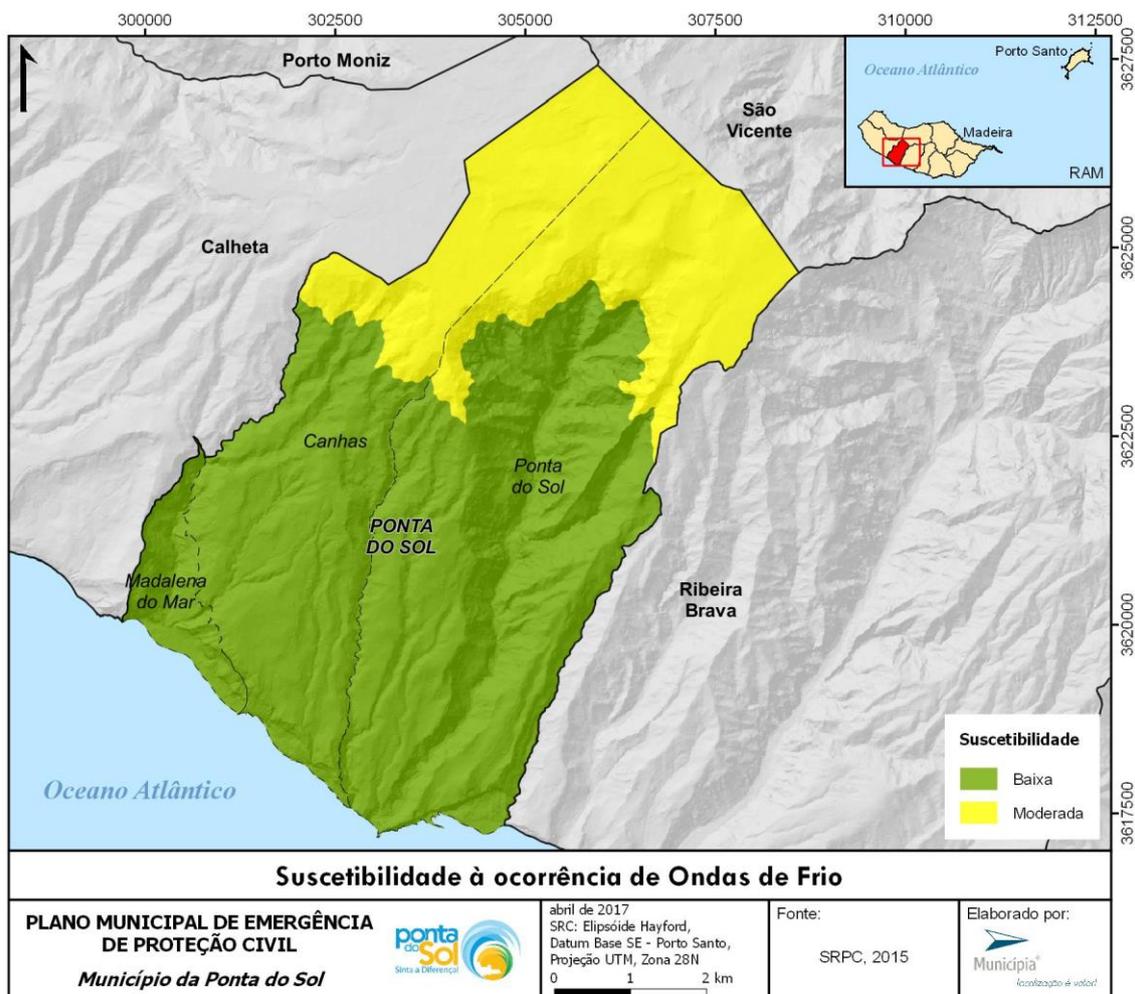
**Quadro 32 – Número de dias frios registados nas estações meteorológicas da Bica da Cana e do Lugar de Baixo**

Estações meteorológicas	Período(s)	Nº total de dias frios	Episódios de dias frios									Nº de Episódios
			Dimensão do episódio (nº de dias)									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Bica da Cana (1560 m)	1961-2012	83	19	10	7	1	1	1	0	1	0	40
Lugar de Baixo (15 m)	1961-1985 1987-1989 1991-2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: IPMA (retirado do PREPCRAM e PMEPC de diversos municípios da RAM)

De acordo com o indicado nos PMEPC de diversos municípios da RAM, e ressalvando o anteriormente mencionado em relação às lacunas decorrentes da insuficiência e da qualidade das observações, pode considerar-se que a ocorrência de episódios de frio no concelho da Ponta do Sol se circunscreve às áreas mais elevadas, onde o efeito combinado da altitude, nevoeiro e vento, podem proporcionar condições para a ocorrência de temperaturas suficientemente baixas para causar significativo desconforto térmico.

Desta forma, à semelhança do que se apresenta nos restantes municípios localizados na faixa sul da ilha da Madeira, adotou-se para a suscetibilidade de ocorrência de ondas de frio o limite já apontado para a suscetibilidade de ocorrência de nevões: considerou-se, assim, “Baixa” a suscetibilidade geral às ondas de frio abaixo de 1200 metros e “Moderada” nas áreas acima dessa cota (Mapa 35).



Mapa 35 – Suscetibilidade à ocorrência de Ondas de Frio

### E. Probabilidade

Como se referiu anteriormente, apesar da escassez de observações nas áreas mais altas e das dúvidas sobre a qualidade dos dados nas estações de alta montanha, deve considerar-se a

possibilidade de ocorrerem episódios frios nas áreas mais elevadas do concelho. Assim, nessas áreas considera-se que este risco apresenta uma probabilidade de ocorrência “média-alta”, de acordo com os critérios descritos em ANPC (2009), e “média-baixa” nas outras áreas, dada a ocorrência esporádica de alguns episódios.

#### F. Gravidade

Dado que o fenómeno se concentra nas áreas de montanha, com reduzido número de habitantes, considera-se que a gravidade é “residual” para a população, tal como para os outros itens considerados.

#### G. Risco

Após a identificação dos graus de gravidade e probabilidade, os riscos são cruzados sobre a matriz de risco, identificando-se desta forma o grau de risco associado, que neste caso resultou em “baixo”.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Ondas de frio	Média-Alta (Acima dos 1200 m)	Residual	Residual	Residual	Residual	Baixo
	Média-Baixa (Abaixo dos 1200 m)					

### 5.1.5. Secas

#### A. Definição

Segundo Julião *et al.*, (2009), “a seca (meteorológica) consiste num período de tempo seco anormal, suficientemente longo, devido à ausência ou escassez de precipitação, a qual causa um sério desequilíbrio hidrológico. Este desequilíbrio manifesta-se na considerável diminuição das reservas hídricas, como a redução significativa do caudal dos rios, do nível das albufeiras e lagos e da drástica diminuição da quantidade de água no solo e nos aquíferos (seca hidrológica). A seca meteorológica é a medida do desvio da precipitação em relação ao valor normal e caracteriza-se pela falta de água induzida pelo desequilíbrio entre a precipitação e a evapotranspiração. A seca hidrológica está normalmente desfasada da seca meteorológica, dado que é necessário um período maior para que as deficiências na precipitação se manifestem nas diversas componentes do sistema hidrológico”.

## B. Dados Utilizados

A avaliação do risco de seca no concelho da Ponta do Sol teve por base a informação apresentada no PREPCRAM (SRPC, 2015), referente às secas identificadas entre 1960 e 2010, considerando-se os registos de precipitação mensal das estações meteorológicas de Bica da Cana e do Lugar de Baixo. Foi também utilizada a cartografia de suscetibilidade apresentada no mesmo plano.

## C. Metodologia

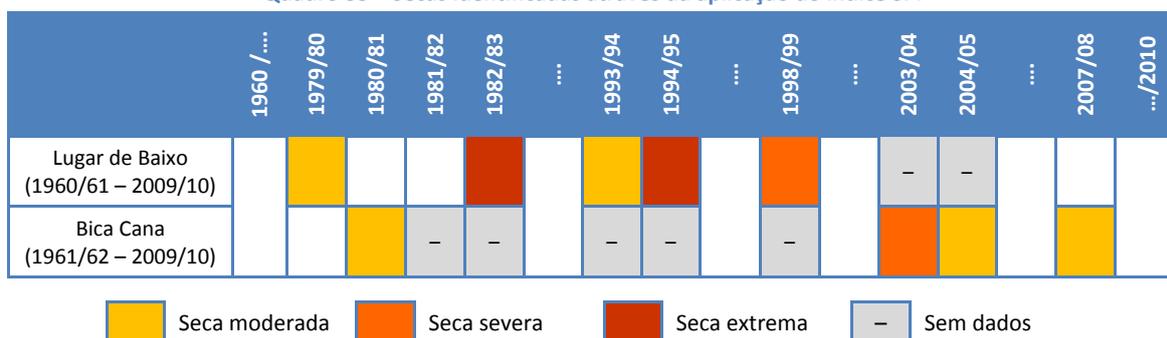
A metodologia consistiu na análise da informação apresentada no PREPCRAM, onde se identificaram as secas através do cálculo do *Standardized Precipitation Index* (SPI), tendo como base os registos de precipitação mensal disponibilizados pelo IPMA e pela APA no âmbito desse plano.

## D. Análise

Analisando o Quadro 33 correspondente às secas identificadas pelo cálculo do índice SPI a partir dos registos de precipitação mensal das estações meteorológicas de Bica da Cana e do Lugar de Baixo, verifica-se que no período mais longo analisado (46 anos no Lugar de Baixo) registaram-se 5 situações de seca. Em dois desses anos, a seca atingiu um nível extremo, mas só um dos eventos corresponde a dois anos consecutivos (1993/94 e 1994/95).

Em Bica da Cana, em 37 anos com registos completos, apenas se verificaram 4 anos de seca, e 3 deles foram de seca moderada. À semelhança do que aconteceu em Lugar de Baixo, apenas num caso a seca teve uma duração superior a 12 meses.

Quadro 33 – Secas identificadas através da aplicação do índice SPI



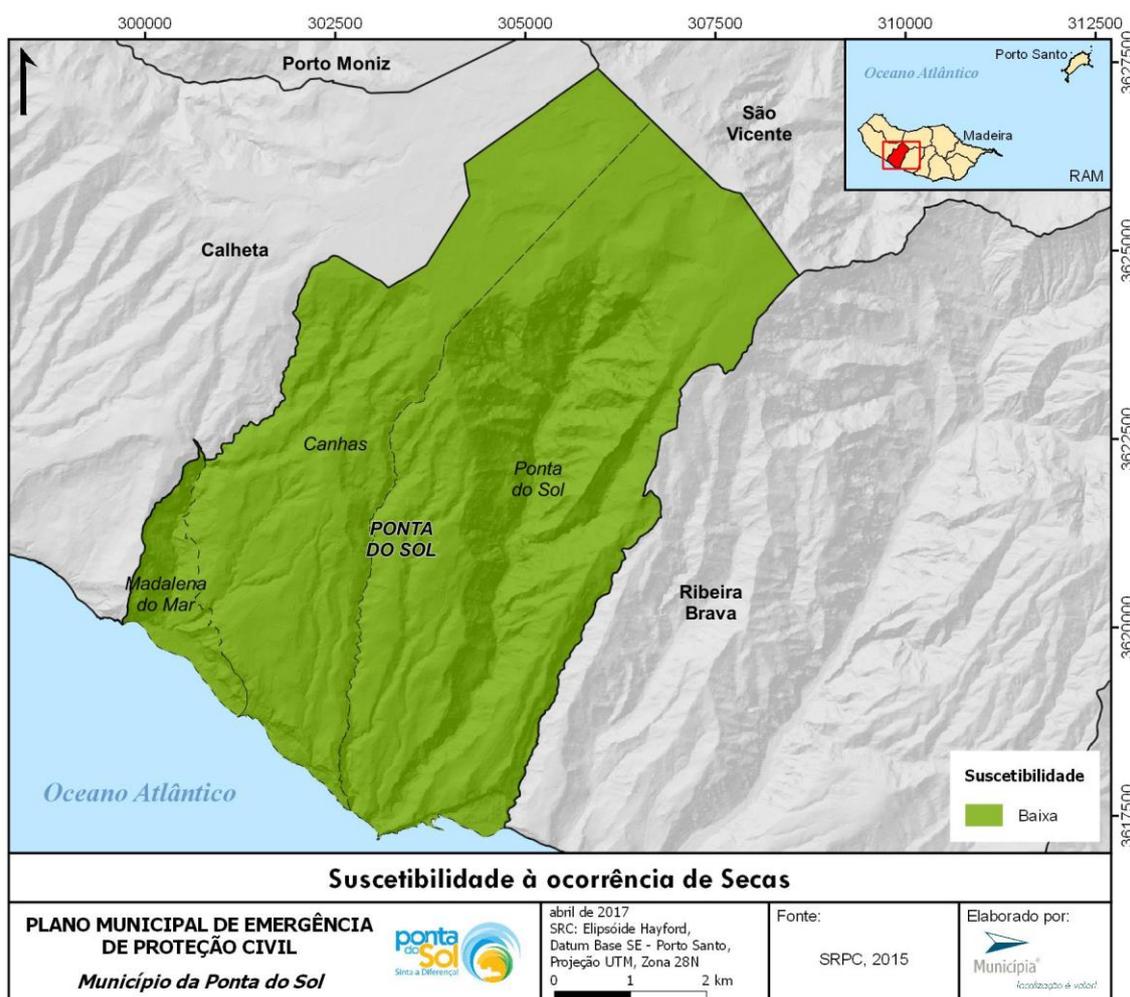
Fonte: PREPCRAM (SRPC, 2015)

De acordo com o PREPCRAM “o SPI deve ser calculado utilizando séries de precipitação relativamente longas, pelo menos com 30 anos de registos ininterruptos”. O mesmo

documento refere que as insuficiências da rede de observações e as lacunas das séries de precipitação dificultam significativamente a deteção do padrão espacial do fenómeno.

Apesar das dificuldades detetadas, a análise efetuada no PREPCRAM e a cartografia de suscetibilidade apresentada, coincidem de grosso modo com as principais conclusões e com cartografia da frequência de ocorrência de seca constantes no Plano Regional da Água da Madeira (SRARN, 2003).

Deste modo considerou-se neste relatório a espacialização da suscetibilidade de secas apresentada no PREPCRAM, a qual classifica todo o concelho da Ponta do Sol com suscetibilidade baixa a este fenómeno (Mapa 36).



Mapa 36 – Suscetibilidade à ocorrência de Secas

### E. Probabilidade

Apesar das reservas referidas relativamente à qualidade dos dados, o estudo efetuado no âmbito do PRAM (SRARN, 2003) e a aplicação que se fez do índice SPI, apontam para uma probabilidade de ocorrência “média”. A suscetibilidade do concelho é Baixa e, de um modo

geral, os eventos coincidem com as situações de seca generalizada na ilha e correspondem a eventos de curta duração, verificando-se em intervalos de tempo relativamente longos.

#### F. Gravidade

Dadas as características dos eventos, sobretudo a sua curta duração, considerou-se a gravidade como “residual”, para a população, e “reduzida” para o ambiente e para a socioeconomia do concelho, podendo ter efeitos de curta duração na vegetação e causar alguma perturbação na atividade agrícola, sobretudo em culturas em regime de sequeiro.

#### G. Risco

Após a identificação dos graus de gravidade e probabilidade, os riscos são cruzados sobre a matriz de risco, identificando-se desta forma o grau de risco associado, que neste caso resultou em “moderado”.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Secas	Média	Residual	Reduzida	Reduzida	Reduzida	<b>Moderado</b>

### 5.1.6. Tempestade

#### A. Definição

As tempestades na região da Madeira são manifestações da atividade de depressões que, em especial no Outono, se podem caracterizar por forte atividade convectiva (Ferreira, 1989), e estar na origem do fenómeno localmente conhecido por “aluvião”.

O conceito de tempestade, não estando rigorosamente definido e podendo corresponder à ocorrência simultânea de vários elementos, está associado às condições decorrentes de situações depressionárias de escala sinóptica ou de meso-escala, que ocorrem em períodos de curta duração (algumas horas até 2-3 dias) e com intensidade significativa.

#### B. Dados Utilizados

Para a avaliação do risco de tempestades no concelho Ponta do Sol utilizaram-se os dados apresentados no PREPCRAM (SRPC, 2015) e em Planos Municipais de Emergência e Proteção Civil de diversos municípios da RAM, referentes à identificação e classificação de tempestades para as estações meteorológicas do Areeiro e Lugar de Baixo, que se consideraram representativas das áreas mais elevadas e do litoral do concelho, respetivamente.

Foi ainda utilizada a cartografia referente à classificação da suscetibilidade apresentada no PREPCRAM (SRPC, 2015).

### C. Metodologia

A metodologia consistiu na realização de uma análise focada na realidade do município da Ponta do Sol, a partir do registo de dias de vento forte e de precipitação intensa apresentado no PREPCRAM e em Planos Municipais de Emergência e Proteção Civil de diversos municípios da RAM, obtidos através dos dados horários de precipitação e de velocidade média e rajada máxima do vento (para o período entre 2009 e 2012), disponibilizados pelo IPMA no âmbito desse plano.

### D. Análise

No concelho da Ponta do Sol, durante o período analisado, registaram-se todos os anos eventos de vento forte (VF) e/ou de precipitação intensa (PI). Sobretudo nas áreas mais elevadas, aqui traduzidas pelas condições na estação do Areeiro, onde estes eventos ocorreram em mais de 20% dos dias analisados, em média, cerca de 80 dias por ano (Quadro 34). Abaixo do Maciço Vulcânico Central, a frequência do fenómeno diminui consideravelmente: embora se tenha verificado todos os anos, 13 dias em média, em Lugar de Baixo o número de dias é inferior a 4% dos dias analisados. Outra diferença que importa realçar em relação ao que acontece nas áreas mais altas diz respeito ao tipo de tempestades: no litoral os dias unicamente de chuva intensa são mais importantes do que no topo da ilha, onde o vento forte é uma constante nos eventos de tempestades, sendo elevado o número de dias em que ocorrem simultaneamente as duas condições, aquelas que apresentam efeitos potencialmente mais destrutivos.

**Quadro 34 – Dias de vento forte e de precipitação intensa**

Estações	Período	Nº dias analisados	Dias com tempestade		Tipos de tempestades (nº)		
			Nº	%	T (PI e VF)	TPI	TVF
Areeiro	2002-2012;2014	4319	960	22,2	166	37	757
Lugar de Baixo	2002-2012;2014	4138	154	3,7	11	54	89

Fonte: IPMA (retirado do PREPCRAM e PMEPC de diversos municípios da RAM)

As tempestades ocorrem, quase exclusivamente entre Outubro e Abril, com destaque para o período de Outubro a Dezembro; Fevereiro é também um mês com relevância semelhante, no caso de Lugar de Baixo (Figura 9). No Verão, apenas se verificam episódios no Areeiro, associados ao vento forte. Refira-se que, no topo da ilha, como ilustram as condições

observadas no Areiro, além de vento forte, é a área onde se observa o maior número de situações em que se conjuga o vento forte e a precipitação intensa - T (PI e VF).

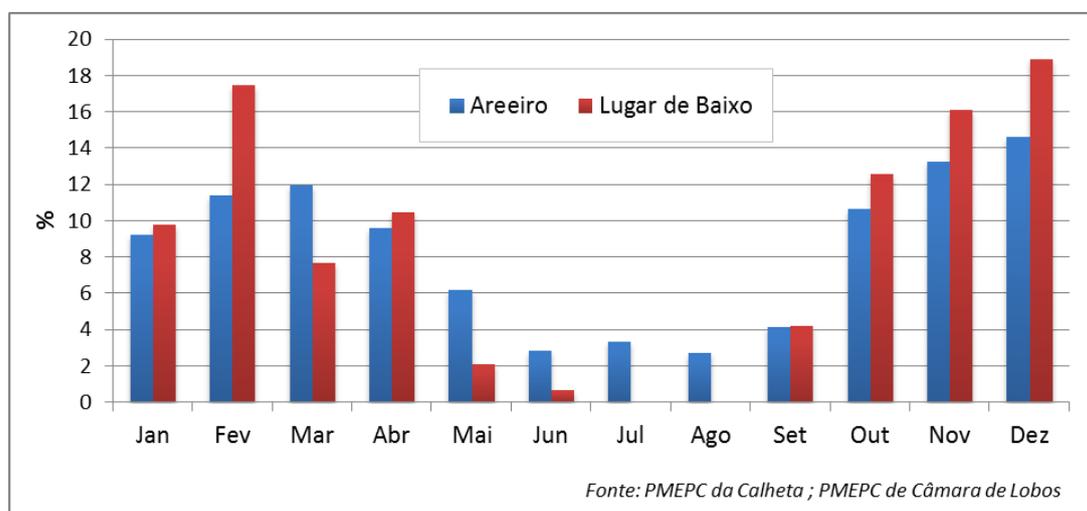
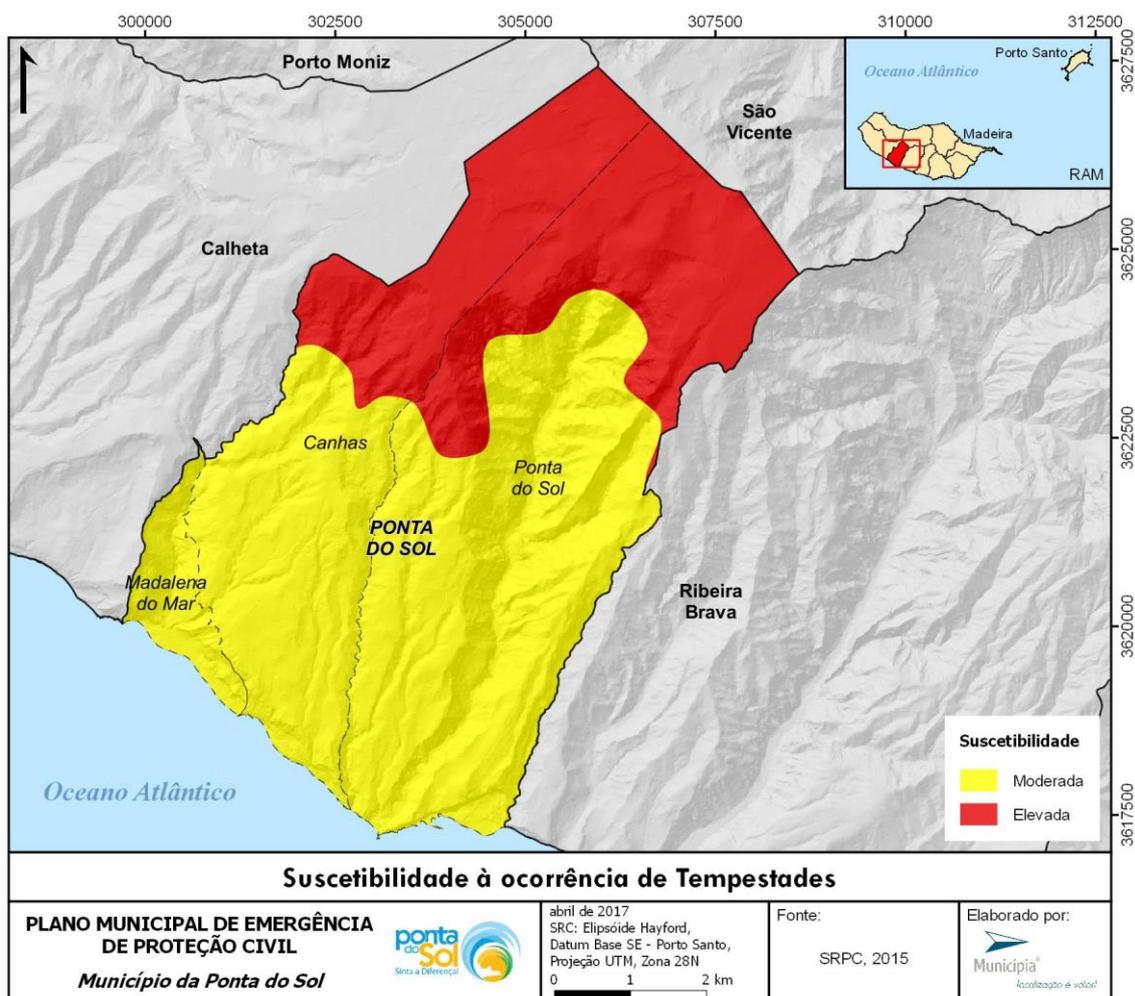


Figura 9 – Distribuição mensal do número de dias de tempestade em cada estação

Assumindo as conclusões evidenciadas no PREPCRAM, que se podem estender à realidade do concelho da Ponta do Sol, “expostas à circulação atmosférica regional e ao incremento orográfico na formação das precipitações, a suscetibilidade destas áreas à ocorrência de tempestades é “Elevada”, com destaque para as situações de Vento Forte e Precipitação Intensa, pelo seu efeito potencial.

Apesar da menor frequência de ocorrência do fenómeno nas áreas abaixo do Maciço Vulcânico Central, o facto de se terem registado eventos todos os anos leva a que se considere globalmente a sua suscetibilidade como “Moderada” assumindo maior importância relativa as situações de Precipitação Intensa (Mapa 37).



Mapa 37 – Suscetibilidade à ocorrência de Tempestades

### E. Probabilidade

Uma vez que se verificaram com frequência situações de vento forte, essencialmente em alta montanha e precipitações intensas noutras áreas, considera-se a probabilidade “média-alta”.

### F. Gravidade

Os eventos de tempestades estão estreitamente relacionada com a ocorrência de cheias e inundações, em particular quando associadas a precipitação intensa. Desta forma a gravidade considera-se “acentuada” para o ambiente, socioeconomia e para a população, como lamentavelmente se pode constatar pelos danos causados no evento de 20 de fevereiro de 2010.

## G. Risco

Após a identificação dos graus de gravidade e probabilidade, os riscos são cruzados sobre a matriz de risco, identificando-se desta forma o grau de risco associado, que neste caso resultou em “elevado”.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Tempestades	Média-Alta	Acentuada	Acentuada	Acentuada	Crítica	<b>Extremo</b>

### 5.1.7. Cheias e inundações rápidas

#### A. Definição

De acordo com Julião *et al.*, (2009) “as inundações são um fenómeno hidrológico extremo, de frequência variável, natural ou induzido pela ação humana, que consiste na submersão de terrenos usualmente emersos. As inundações englobam as cheias (transbordo de um curso de água relativamente ao seu leito ordinário, que podem ser rápidas ou lentas), a subida da toalha freática acima da superfície topográfica e as devidas à sobrecarga dos sistemas de drenagem artificiais dos aglomerados urbanos. As inundações são devidas a precipitações abundantes ao longo de vários dias ou semanas (cheias lentas e subidas da toalha freática) e a precipitações intensas durante várias horas ou minutos (cheias rápidas e sobrecarga dos sistemas de drenagem artificiais)”.

O Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto, considera ainda que “ «zonas ameaçadas pelas cheias» ou «zonas inundáveis» são as áreas suscetíveis de inundação por transbordo de água do leito dos cursos de água devido à ocorrência de caudais elevados”.

Relativamente ao termo aluvião, segundo o Dicionário da Porto Editora, pode significar inundação e os materiais provenientes da destruição de rochas transportados pelas águas correntes para determinado lugar.

Ao abordar os cursos de água da ilha da Madeira, Pereira (1939), sublinha a quase ausência de caudal das ribeiras na estação do Verão, sendo que no Inverno «...crescem torrencialmente, transbordam das margens e arrastam das montanhas toneladas de penedos, rolando-os e batendo uns contra os outros num ruído sinistro e aterrador, ao mesmo tempo que arrebatam terrenos de cultura, derrubam pontes e chegam por vezes a causar enormes prejuízos em habitações, pessoas, terras e animais».

Segundo Quintal (1999), uma aluvião ocorre quando um violento aguaceiro incide sobre uma área restrita, ou uma tromba de água descarrega todo o seu conteúdo, gerando de imediato fortes caudais capazes de arrastar volumosos detritos sólidos.

## **B. Dados Utilizados**

Os dados utilizados de modo a chegar à perigosidade de cheia nas várias ribeiras estudadas são enumerados em seguida:

- Hidrografia da ilha da Madeira, linhas de rotura, curvas de nível e pontos cotados da cartografia à escala 1:5000 da Direção Regional do Ordenamento do Território e Ambiente (DROTA);
- Limite do concelho retirado da Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP2014);
- Caudais de ponta para o período de retorno de 100 anos nas secções necessárias ao estudo hidráulico, determinados com o recurso aos programas HEC-geoHMS e HEC-HMS;
- Ortofotomapas do concelho à escala 1:5 000 (resolução de 30 cm) do ano de 2010 da DROTA;
- Volume de material sólido deduzido a partir do volume médio de material sólido por km<sup>2</sup> a partir das secções identificadas no capítulo 2 (Caracterização das manchas de depósito de material sólido) dos anexos G, H, I, J e K do “Estudo de Avaliação do Risco de Aluviões da Ilha da Madeira” (SRES, 2010).

## **C. Metodologia**

A metodologia para elaboração da cartografia de perigosidade das áreas inundáveis, para o período de retorno de 100 anos em análise pode resumir-se aos seguintes passos:

1. Escolha das bacias hidrográficas do concelho com maior grau de perigosidade. O critério tido em conta foi o de as bacias hidrográficas terem mais de 2 km<sup>2</sup>;
2. Caracterização hidrológica do regime de cheias em cada bacia hidrográfica escolhida usando os caudais determinados com recurso ao HEC-geoHMS e HEC-HMS e tendo em conta a precipitação registada na área do concelho;
3. Estimativa das áreas inundáveis, da profundidade e da velocidade das inundações em SIG (ARCMAP) para o período de retorno de 100 anos em cada bacia hidrográfica selecionada com recurso ao software HEC-RAS e HEC-GeoRAS de análise hidráulica (nas linhas de água estudadas foi considerada a altura de sedimentos de aluvião, o que influenciou tanto as áreas inundáveis como a profundidade);

#### 4. Cálculo e determinação das áreas de perigosidade no ARCMaP.

Na execução dos passos anteriormente descritos produziram-se dois temas relativos à profundidade (m) e à velocidade do escoamento superficial (m/s) para o período de retorno de 100 anos. Para o cálculo da perigosidade de cada bacia hidrográfica foi utilizada uma adaptação da metodologia proposta por Wallingford *et al* (2006):

$$P = p_{T100} \times (v_{T100} + 0,5)$$

Onde:

p – profundidade (m)

v – velocidade do escoamento superficial (m/s)

A perigosidade foi classificada de acordo com as classes que constam no quadro seguinte:

**Quadro 35 – Classificação da perigosidade**

Perigosidade	Descrição
< 0,75	Muito baixa
0,75 - 1,25	Baixa
1,25 - 2,5	Média
2,5 - 7	Alta
> 7	Muito alta

Relativamente à modelação hidráulica com os programas do Hydrologic Engineering Center (HEC) considera-se que as secções da rede hidrográfica, constante da cartografia se encontram desobstruídas acima da altura de material sólido (aluvião), não são consideradas possibilidades de rutura de confinamentos laterais, passagens hidráulicas, etc. (com a consequente alteração da capacidade de vazão do leito em que se inserem).

Para as zonas com ocupação edificada (dotadas de redes de drenagem pluvial, em que as bacias drenantes não coincidem com a delimitação das bacias efetuada com base na informação topográfica) e/ou em zonas em que existem infraestruturas que poderão funcionar como zonas preferenciais de escoamento (derivação e drenagem de caudais, que transbordam do curso de água, para outros locais fora da rede hidrográfica), os resultados obtidos devem ser encarados como aproximações, podendo não reproduzir o fenómeno real.

Para uma modelação mais próxima da realidade, nas ribeiras estudadas deverá ter-se em conta nos modelos hidráulicos todas as passagens hidráulicas existentes, canais artificiais, muros de contenção assim como outro tipo de singularidades. Estes elementos neste trabalho não foram considerados.

#### D. Análise

No quadro seguinte estão indicadas algumas das características das 6 bacias hidrográficas analisadas para o concelho da Ponta do Sol.

Em termos de área constata-se através da tabela abaixo que a maior bacia hidrográfica é a da Ribeira da Ponta do Sol com 19,13 km<sup>2</sup> seguida da bacia hidrográfica da Ribeira da Madalena do Mar com 9,80 km<sup>2</sup>. É de ressaltar que a bacia hidrográfica do Ribeiro da Caixa tem uma parte que está inserida no concelho da Ribeira Brava.

A maior densidade de drenagem registada é a da bacia hidrográfica da Ribeira da Ponta do Sol com 9,116 km/km<sup>2</sup> seguida da bacia hidrográfica da Ribeira da Madalena do Mar com o valor de 7,084 km/km<sup>2</sup>, o menor valor registado é o da bacia hidrográfica do Ribeiro da Cova do Rio de 4,471 km/km<sup>2</sup>.

Referindo o comprimento total das linhas de água de uma bacia hidrográfica, a bacia da Ribeira da Ponta do Sol é a que tem o maior comprimento com o valor de 174,395 km seguida da bacia hidrográfica da Ribeira da Madalena do Mar com 69,421 km.

O maior valor para a cota máxima destas bacias é o da Ribeira da Ponta do Sol com 1608 m, sendo que a bacia da Ribeira da Madalena do Mar tem o valor máximo de 1427 m. A cota mínima de todas as bacias hidrográficas é de 0 m pois estas desaguam no oceano. A altura média das bacias hidrográficas é de 949 m (Ribeira da Ponta do Sol) e de 931 m (Ribeira da Madalena do Mar).

**Quadro 36 – Principais características fisiográficas das bacias hidrográficas**

Bacia Hidrográfica	Perímetro (km)	Área (km <sup>2</sup> )	Densidade de drenagem (km/km <sup>2</sup> )	Comprimento total das linhas de água (km)	Cota máxima (m)	Cota mínima (m)	Altura média (m)
Ribeira da Madalena do Mar	18,970	9,80	7,084	69,421	1427	0	931
Ribeira do Carvalhal	10,960	2,31	5,525	12,763	945	0	625
Ribeiro da Cova do Rio	11,060	2,02	4,471	9,032	870	0	492
Ribeiro de São Tiago	19,720	6,82	5,308	36,202	1402	0	747
Ribeira da Ponta do Sol	26,480	19,13	9,116	174,395	1608	0	949
Ribeiro da Caixa	14,410	2,38	5,728	13,632	1172	0	571

No Quadro 37 encontram-se as restantes características das bacias que importam salientar. Relativamente ao declive médio das bacias este tem o valor máximo de 60,2 % na bacia hidrográfica da Ribeira da Ponta do Sol e o valor mínimo de 33,6 % na bacia hidrográfica do Ribeiro da Cova do Rio. O maior comprimento do curso de água mais longo referente a uma

bacia é o da bacia hidrográfica da Ribeira da Ponta do Sol com 12,674 km seguido do Ribeiro de São Tiago com 8,205 km.

A nível do caudal de ponta na foz para o período de retorno de 100 anos, a bacia da Ribeira da Ponta do Sol é a que tem o maior caudal com 330,8 m<sup>3</sup>/s e a que tem menor caudal é a do Ribeiro da Cova do Rio com 35,1 m<sup>3</sup>/s.

**Quadro 37 – Características fisiográficas adicionais das bacias hidrográficas**

Bacia Hidrográfica	Declive médio (%)	Cota máxima do curso de água mais longo (m)	Comprimento do curso de água mais longo (km)	Caudal de Ponta na foz T=100 anos (m <sup>3</sup> /s)
Ribeira da Madalena do Mar	46,2	1394,3	6,634	154,9
Ribeira do Carvalhal	37,2	945,3	4,152	43,9
Ribeiro da Cova do Rio	33,6	870,1	4,072	35,1
Ribeiro de São Tiago	45,7	1401,9	8,205	125,1
Ribeira da Ponta do Sol	60,2	1565,6	12,674	330,8
Ribeiro da Caixa	57,3	1017,7	5,249	43,8

No Quadro 38 pode-se verificar que as zonas ameaçadas por cheias nestas 6 bacias hidrográficas totalizam 27,9 hectares (0,2794 km<sup>2</sup>), valor que corresponde a 0,66% da área total destas 6 bacias hidrográficas.

Relativamente à perigosidade, verifica-se que para as bacias estudadas a classe de perigosidade Muito Alta ocupa a maior proporção da área de cheia com 36,50%, a classe de perigosidade Alta representa 23,45% da área de cheia. Assim sendo as classes de perigosidade Muito Alta e Alta representam cerca de 60% da área inundada. A classe de perigosidade Muito Baixa ocupa a percentagem de 21,30% da área inundada.

**Quadro 38 – Classe de perigosidade das bacias hidrográficas na área de cheia**

Perigosidade	Muito baixa		Baixa		Média		Alta		Muito Alta		Todas
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	
Total	0,0595	21,30	0,0190	6,82	0,0333	11,93	0,0655	23,45	0,1020	36,50	0,2794

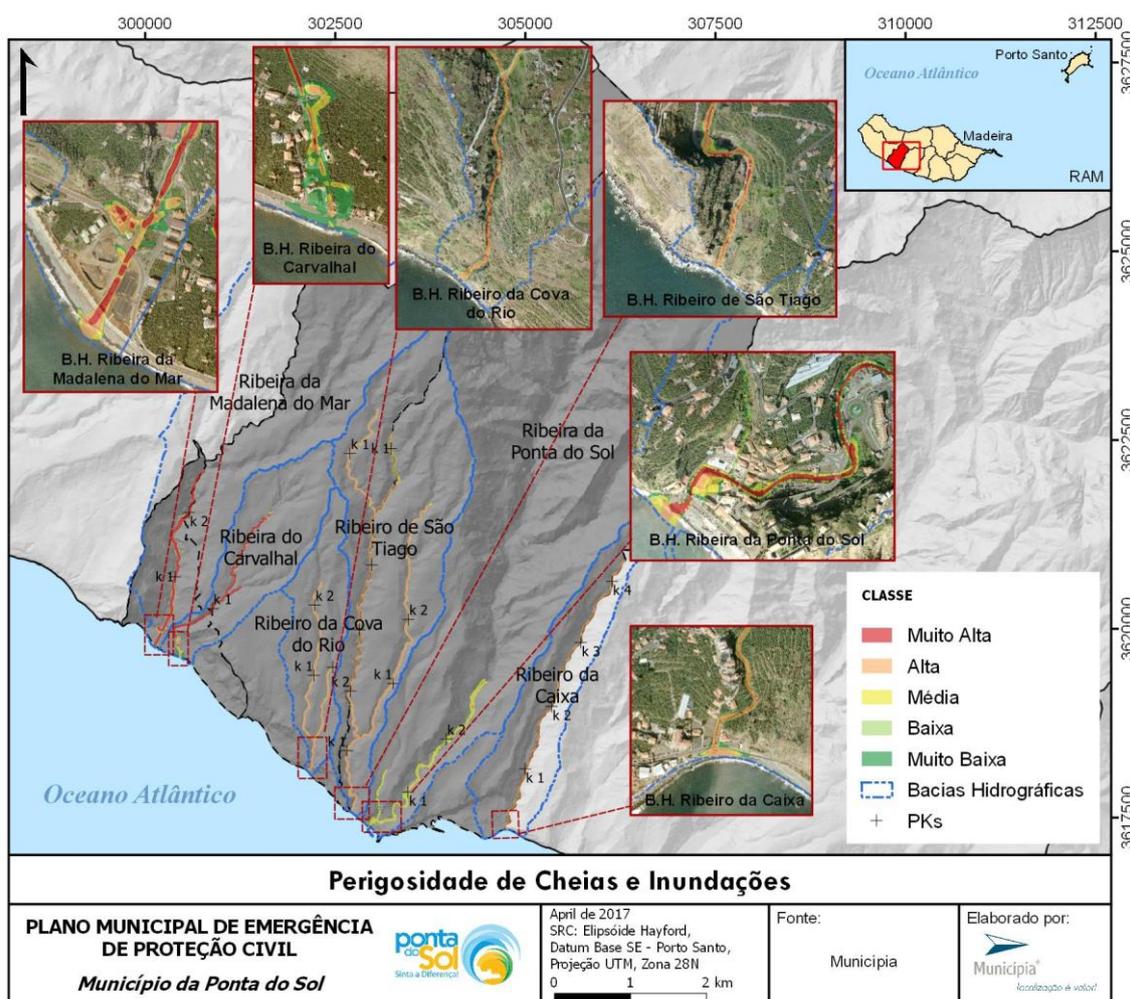
No Quadro 39 pode-se verificar que a perigosidade Muito Alta tem o seu maior valor de percentagem em relação à área da bacia hidrográfica expresso no Ribeiro da Caixa (0,36%), sendo o menor valor registado no Ribeiro da Cova do Rio (0,19%). A perigosidade Alta tem os valores de percentagem mais elevados na bacia do Ribeiro da Cova do Rio (0,39%) tendo os valores mais baixos a bacia da Ribeira da Ponta do Sol (0,04%). A perigosidade Média apresenta o seu valor mais elevado na bacia do Ribeiro da Cova do Rio (0,20%) sendo o valor mais baixo o da bacia da Ribeira da Ponta do Sol (0,03%). A classe de perigosidade Baixa apresenta valores entre 0,02% e os 0,13%. A classe de perigosidade Muito Baixa tem na bacia

da Ribeira do Carvalho o seu maior valor (0,49%) tendo o menor valor a bacia da Ribeira da Ponta do Sol (0,05%). A classe de perigosidade Nula representa valores da ordem dos 99% da área das bacias hidrográficas.

**Quadro 39 – Área (km<sup>2</sup> e %) por classe de perigosidade das bacias hidrográficas**

Perigosidade (Área)	Nula ou Não Aplicável		Muito baixa		Baixa		Média		Alta		Muito Alta	
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Ribeira da Madalena do Mar	9,7470	99,38	0,0083	0,08	0,0031	0,03	0,0065	0,07	0,0160	0,16	0,0271	0,28
Ribeira do Carvalho	2,2960	98,75	0,0113	0,49	0,0029	0,13	0,0039	0,17	0,0063	0,27	0,0046	0,20
Ribeiro da Cova do Rio	1,9999	98,70	0,0084	0,42	0,0021	0,10	0,0041	0,20	0,0079	0,39	0,0038	0,19
Ribeiro de São Tiago	6,7524	98,95	0,0160	0,23	0,0061	0,09	0,0100	0,15	0,0192	0,28	0,0200	0,29
Ribeira da Ponta do Sol	19,0627	99,66	0,0088	0,05	0,0034	0,02	0,0060	0,03	0,0086	0,04	0,0379	0,20
Ribeiro da Caixa	2,3564	98,87	0,0067	0,28	0,0014	0,06	0,0028	0,12	0,0075	0,32	0,0085	0,36
<b>Total</b>	<b>42,2144</b>	<b>99,05</b>	<b>0,0595</b>	<b>0,26</b>	<b>0,0190</b>	<b>0,07</b>	<b>0,0333</b>	<b>0,12</b>	<b>0,0655</b>	<b>0,24</b>	<b>0,1019</b>	<b>0,25</b>

No mapa seguinte podem-se observar as zonas ameaçadas por cheias e inundações segundo as classes de perigosidade. No mapa expressam-se também os PKs das ribeiras mais afetadas com a contagem quilométrica feita a partir da foz das mesmas.



**Mapa 38 – Perigosidade de Cheias e Inundações**

Relativamente à bacia hidrográfica da Ribeira da Madalena do Mar analisando de montante para jusante ao Pk 1+680 desta ribeira há uma zona crítica em termos de perigosidade de cheias na interseção da ponte da Estrada Regional (ER 222) no lugar da Ribeira. Ao Pk 0+615 encontra-se uma zona crítica na passagem da rotunda que sai do túnel da Madalena. Na zona final da ribeira ao Pk 0+312 há uma ponte entre o lugar da Palmeira e dos Lombos suscetível, ao Pk 0+277 uma passagem pedonal, ao Pk 0+194 existe a última ponte.

Para a bacia da Ribeira do Carvalhal encontra-se uma zona crítica na Ribeira do Carvalhal desde o Pk 0+390 (entrada do lugar da vargem) até à foz.

Referindo a bacia hidrográfica do Ribeiro da Cova do Rio, na Ribeira do Outeiro ao Pk 2+300 há uma zona crítica na interseção da ribeira com uma ponte, uma zona crítica no Pk 2+100 na interseção com uma ponte e na foz desta ribeira na passagem por uma ponte. Na ribeira da Fonte há uma zona crítica na passagem por uma ponte ao Pk 1+060, um troço crítico do Pk 0+973 ao Pk 0+890 em que a ribeira passa em zona edificada e intersecta com uma ponte, no Pk 0+616 junto a uma edificação. No Pk 0+304 à passagem por uma ponte. Ao Pk 0+66. No Ribeiro da Cova do Rio, ao Pk 0+84 pela passagem com a estrada ER 101.

Relativamente à bacia hidrográfica do ribeiro de São Tiago no ribeiro de São Tiago ao Pk 2+200 há uma zona crítica na passagem por uma ponte, uma zona crítica na passagem pela ponte da ER 222 ao Pk 1+380, uma zona crítica na passagem por uma ponte ao Pk 1+270. Um troço crítico desde o Pk 0+410 ao Pk 0+265, uma zona crítica ao Pk 0+123 na passagem pela ER 101. Na Ribeira das Nogueiras há uma zona crítica à passagem pela ponte do Caminho da Aberta – Corujeira ao Pk 1+695, um troço crítico do Pk 1+185 ao Pk 1+126, uma zona crítica no Pk 0+335 na passagem pela ponte do Caminho do Lombo de São João.

Na bacia hidrográfica da Ribeira da Ponta do Sol há na ribeira da Ponta do Sol um troço crítico do Pk 2+585 ao Pk 2+380, uma zona crítica à passagem pelo Pk 2+287, ao Pk 2+000, ao Pk 1+800, ao Pk 1+725, ao Pk 1+675, ao Pk 1+535, ao Pk 0+940, à passagem pela ponte no Pk 0+750 da Estrada do V Centenário, ao Pk 0+500 e Pk 0+413 na passagem por uma ponte da 1ª Variante da Vila, na zona de uma ponte ao Pk 0+301 na passagem pela ponte da Rua da Marquesa. Na passagem pela ponte da Rua do Príncipe Dom Luís ao Pk 0+205, no troço crítico que vai do Pk 0+173 ao Pk 0+64 na zona da ponte da Avenida 1º de Maio. Na Ribeira de São João na ponte ao Pk 0+570 da ER 222 e um troço crítico do Pk 0+057 até à foz.

Na bacia hidrográfica do Ribeiro da Caixa, no Ribeiro da Caixa ao Pk 1+143 há uma zona crítica na passagem da ponte ER 222 e uma outra zona crítica na ponte próxima da foz da Via Expresso.

### E. Probabilidade

Face ao número de ribeiras com suscetibilidade alta e muito alta e à existência de registos regulares de incidentes, considera-se a probabilidade “média-alta” de acordo com os critérios descritos em ANPC (2009).

### F. Gravidade

A gravidade deste risco é “acentuada” para o ambiente, socioeconomia e para a população, como lamentavelmente se pode constatar pelos danos causados no evento de 20 de fevereiro de 2010.

### G. Risco

O grau de probabilidade “médio-alto” e gravidade “crítica” permite classificar o risco de cheias e inundações rápidas no município da Ponta do Sol como “extremo”.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Cheias e inundações rápidas	Média-Alta	Acentuada	Acentuada	Acentuada	Crítica	Extremo

#### 5.1.8. Inundações e galgamentos costeiros

##### A. Definição

Julião *et al.*, (2009) define o risco de Inundações e Galgamentos Costeiros como a “inundação da faixa terrestre adjacente à linha de costa decorrente de tempestades marinhas”.

Corresponde às áreas de: a) Inundação pelas águas do mar durante temporais; b) Atingidas pelo esprai das ondas de tempestade; c) Galgamento de elementos morfológicos naturais e estruturas existentes na orla costeira.

As inundações e galgamentos costeiros afetam praias, dunas costeiras, arribas, barreiras detriticas (restingas, barreiras soldadas e ilhas-barreiras), tómbolo, sapais, faixa terrestre de proteção costeira, águas de transição e respetivos leitos e faixas de proteção, bem como estruturas e infraestruturas existentes na orla costeira.

## **B. Dados Utilizados**

A análise do risco de inundações e galgamentos costeiros no concelho Ponta do Sol teve por base a informação apresentada no PREPCRAM (SRPC, 2015) correspondente à cartografia de suscetibilidade e aos respetivos critérios de classificação.

Foram ainda utilizados os dados da localização dos locais críticos, obtidos através de trabalho de campo realizado nos dias 8 e 9 de fevereiro de 2017 e contacto com a CMPS.

## **C. Metodologia**

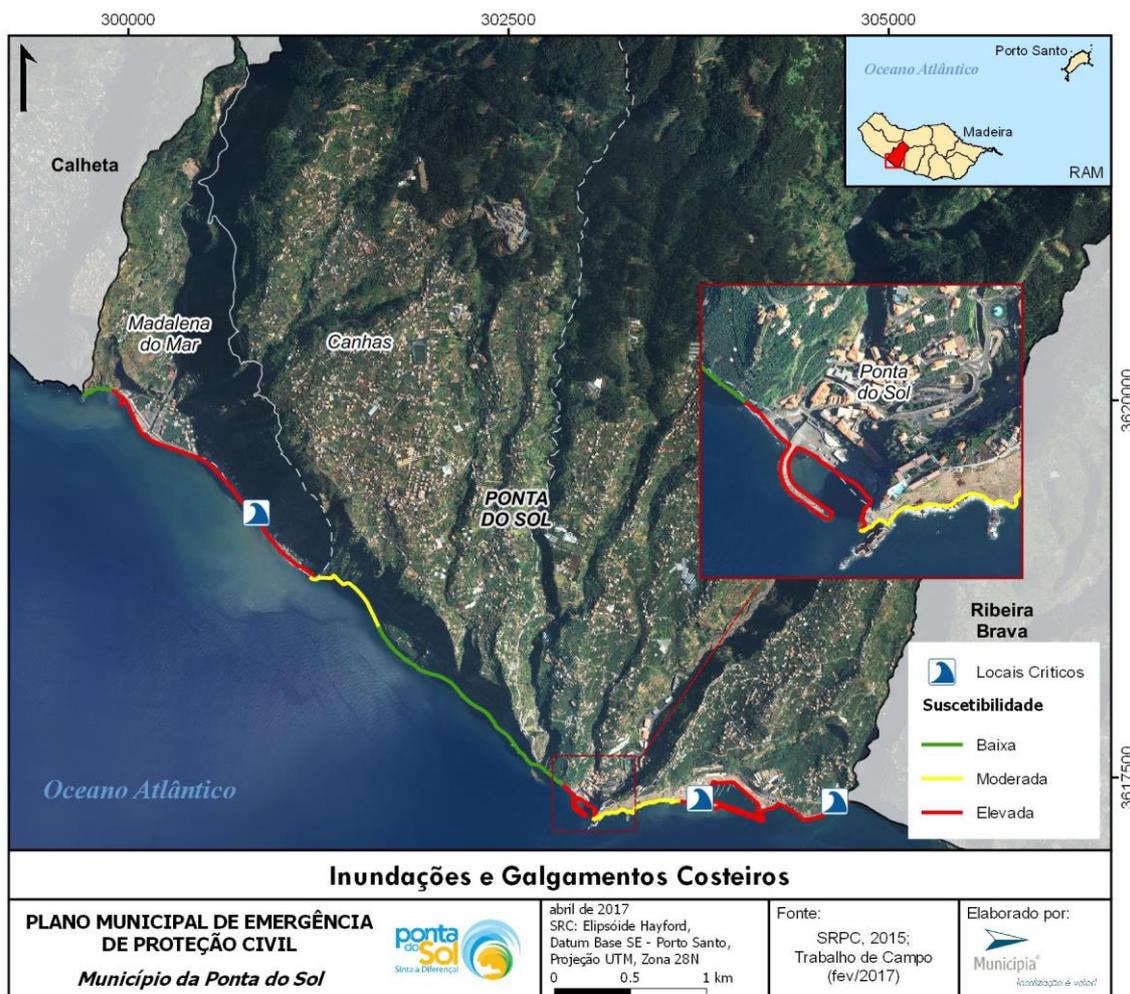
A metodologia consistiu na análise da cartografia de suscetibilidade à ocorrência de inundação por tsunami apresentada no PREPCRAM, bem como na georreferenciação dos locais críticos identificados através de trabalho de campo.

Relativamente à suscetibilidade, conforme descrito no PREPCRAM, a classificação foi realizada através de fotointerpretação dos ortofotomapas de 2010 (DROTA) com base nos critérios propostos pela *Federal Emergency Management Agency*.

## **D. Análise**

Observando o Mapa 39 identifica-se toda a linha de costa das freguesias da Madalena do Mar e da Ponta do Sol com maior suscetibilidade à ocorrência de galgamentos costeiros, verificando-se que o litoral da freguesia dos Canhas é menos propenso à ocorrência deste fenómeno.

Uma análise mais concreta e tendo em consideração o trabalho de campo realizado, permite destacar a estrada marginal do Lugar de Baixo (ER 101), a Marina do Lugar de Baixo (que apresenta danos significativos causados por este fenómeno) e a estrada marginal da Madalena do Mar (Avenida 1º de Fevereiro) pelas frequentes ocorrências registadas.



Mapa 39 – Inundações e Galgamentos Costeiros

### E. Probabilidade

A probabilidade de ocorrência de inundações e galgamentos costeiros considera-se “média-alta” uma vez que se verificam registos regulares de ocorrências.

### F. Gravidade

A gravidade é “residual” para a população e ambiente, considerando-se “moderada” para a socioeconomia, uma vez que se podem registar danos em infraestruturas ou atividades económicas instaladas ao longo do litoral.

### G. Risco

O grau de probabilidade “médio-alta” e gravidade “reduzida” permite classificar o risco de Inundações e galgamentos costeiros no município da Ponta do Sol como “elevado”.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Inundações e galgamentos costeiros	Média-Alta	Residual	Residual	Moderada	Reduzida	<b>Moderado</b>

### 5.1.9. Inundação por tsunami

#### A. Definição

Segundo Julião *et al.*, (2009), a inundação por tsunami pode ser definida pela invasão das águas do mar ou estuarinas das margens terrestres, causada por ondas de período longo resultantes de sismos acompanhados de rotura superficial no fundo do mar, erupções vulcânicas submarinas, instabilidades em vertentes submarinas ou ocorrência de movimentos de massa com velocidade de deslocamento elevada em vertentes e escarpas adjacentes às margens do mar.

#### B. Dados Utilizados

A análise do risco de inundação por tsunami no concelho Ponta do Sol teve por base a informação apresentada no PREPCRAM (SRPC, 2015) correspondente à cartografia de suscetibilidade.

#### C. Metodologia

A metodologia consistiu na análise da cartografia de suscetibilidade à ocorrência de inundação por tsunami apresentada no PREPCRAM.

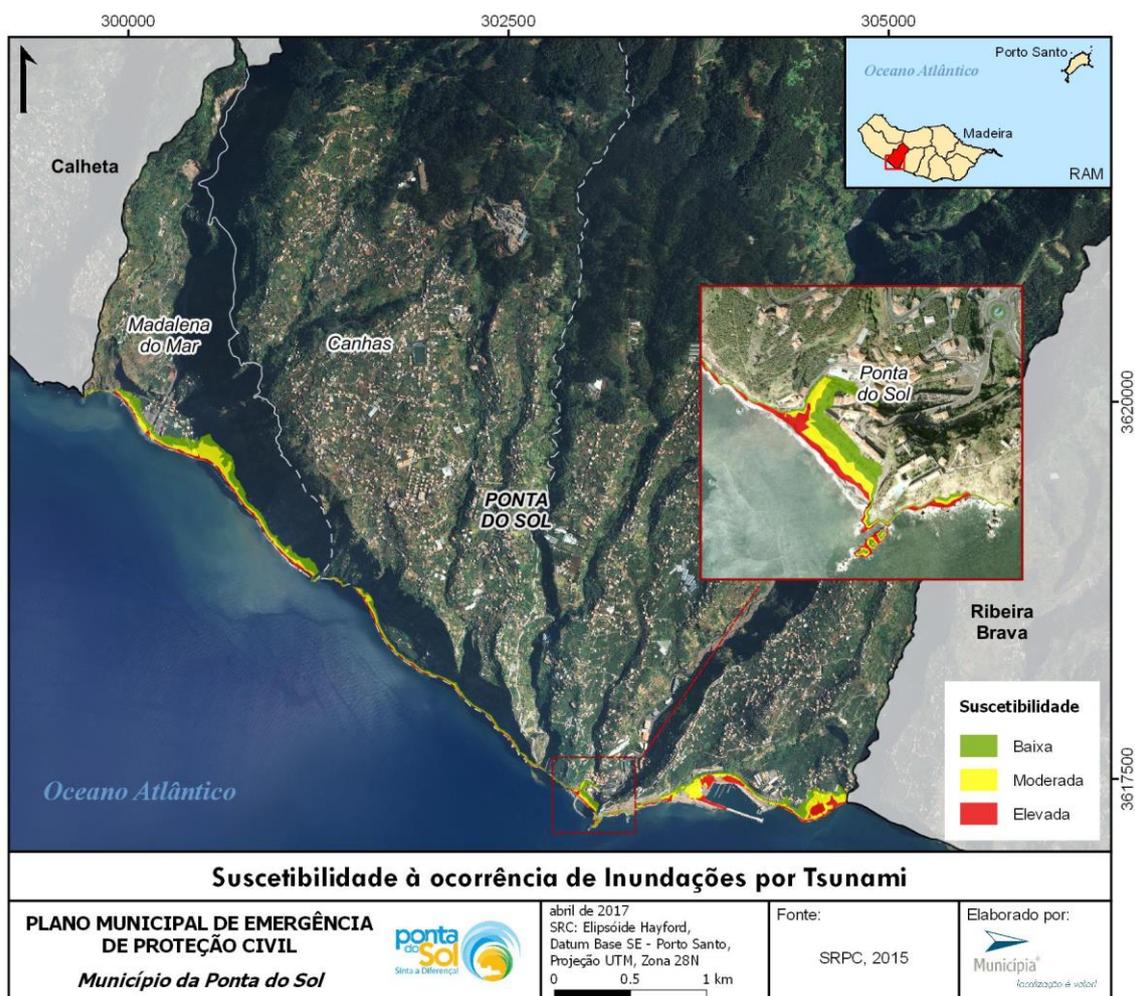
Conforme descrito no plano mencionado, o cálculo da suscetibilidade assentou em dois cenários de terremotos com uma magnitude de aproximadamente 8,5 Mw (o equivalente ao evento de 1755), a partir dos quais se calcularam os tempos de chegada determinados a partir da propagação da onda, bem como os níveis de água atingidos na RAM.

#### D. Análise

Considerando os limites estabelecidos no PREPCRAM, a suscetibilidade elevada define-se entre a cota dos 0 e os 3 m; a suscetibilidade moderada considera as cotas entre 3 e os 6 m; e a suscetibilidade baixa, entre os 6 e os 9 m, considera valores sobrestimados.

No concelho da Ponta do Sol a área inundada por ocorrência de tsunamis é em geral muito restrita à linha de costa (Mapa 40), particularmente ao longo da faixa litoral da freguesia dos

Canhas, onde as arribas com declives acentuados servem como barreira e proteção às investidas do mar. Por outro lado, nas áreas mais baixas como a Vila da Ponta do Sol e as Fajãs da Banda de Além, Passo, Vargem, Lugar de Baixo e Anjos a área inundada atinge maior extensão.



Mapa 40 – Suscetibilidade à ocorrência de Inundações por Tsunami

A área inundada pela ocorrência de tsunami representa cerca de 0,6% da área total do concelho, correspondente a cerca de 0,3 km<sup>2</sup>. Desta área, cerca de 40% apresenta suscetibilidade moderada, 34% corresponde à classe de suscetibilidade baixa e 26% tem suscetibilidade elevada (Quadro 40).

Quadro 40 – Área (%) por classe de suscetibilidade, por freguesia

Freguesia	Classes de Suscetibilidade (%)		
	Baixa	Moderada	Elevada
Canhas	2,6	4,6	4,0
Madalena do Mar	21,3	18,9	7,4
Ponta do Sol	9,8	16,7	14,8
<b>Total do Concelho</b>	<b>33,7</b>	<b>40,2</b>	<b>26,2</b>

Fonte: PREPCRAM (SRPC, 2015)

### E. Probabilidade

Face à remota probabilidade de ocorrência deste tipo de fenómeno e de acordo com os critérios descritos em ANPC (2009), considera-se o grau de probabilidade “baixo” para o risco de inundações por tsunamis.

### F. Gravidade

Apesar de ser um acontecimento rápido que pode afetar a população de forma desprevenida, visto que a área suscetível se restringe à faixa litoral, considera-se a gravidade associada à população “reduzida”. Relativamente ao ambiente e à socioeconomia atribui-se a mesma classificação, visto que os danos ambientais não devem produzir efeitos duradouros e estima-se apenas alguma perda financeira e disrupção da comunidade.

### G. Risco

De acordo com a matriz de risco (ANPC, 2009) a probabilidade “baixa” e gravidade “reduzida” permitem classificar o risco de Inundação por Tsunami no concelho da Ponta do Sol como “baixo”.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Inundação por tsunami	Baixa	Reduzida	Reduzida	Reduzida	Reduzida	Baixo

#### 5.1.10. Sismos

### A. Definição

Segundo Julião *et al.*, (2009), a sismicidade define-se como a propagação de ondas elásticas através dos materiais terrestres, geradas por perturbações transitórias do equilíbrio elástico, geralmente associadas a movimentações repentinas de falhas ou a períodos de atividade vulcânica.

Carvalho e Brandão (1991) defendem que a sismicidade na RAM é, na maior parte dos casos, reflexo dos sismos que ocorrem no arquipélago dos Açores e no Continente, cujos focos se situam essencialmente na diretriz Açores – Gibraltar.

### B. Dados Utilizados

Para a análise do risco sísmico utilizaram-se os dados apresentados no PREPCRAM (disponibilizados pelo IPMA), referentes ao histórico de epicentros registados nas estações da Rede Sísmica do Continente e da Madeira, para o período de 1969/01/01 a 2013/09/17.

A representação cartográfica da ação sísmica teve por base os valores presentes na Norma Portuguesa do Eurocódigo 8 (2010).

### C. Metodologia

A metodologia utilizada para a avaliação do risco sísmico consistiu na análise do histórico dos epicentros e na representação cartográfica dos valores de ação sísmica atribuídos ao concelho no Eurocódigo 8 (2010).

### D. Análise

Relativamente à sismicidade instrumental, observando a Figura 10, que representa a localização dos epicentros registados nas estações da Rede Sísmica do Continente e da Madeira, para o período de 01/1969 a 09/2013, verifica-se que a RAM e naturalmente o município da Ponta do Sol, são de uma forma geral pouco afetados por sismos de grande magnitude. No período analisado registaram-se apenas quatro sismos com magnitude superior a 5 na escala de Richter, localizados a uma distância considerável do arquipélago da Madeira, não tendo sido registadas vítimas nem danos materiais.

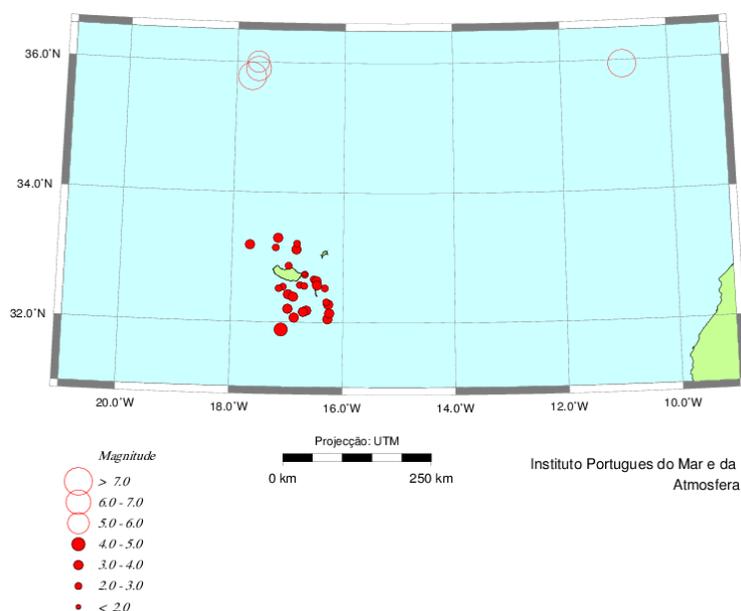


Figura 10 – Sismicidade no Arquipélago da Madeira e área adjacente à escala regional (1969-01-01 a 2013-09-17)

Relativamente aos sismos registados à escala local para o mesmo período (Figura 11), estes surgem em maior número, não atingindo no entanto grandes magnitudes. Os sismos com magnitude inferior a 2 na escala de Richter ocorrem com maior frequência, observando-se apenas um sismo com magnitude superior a 4.

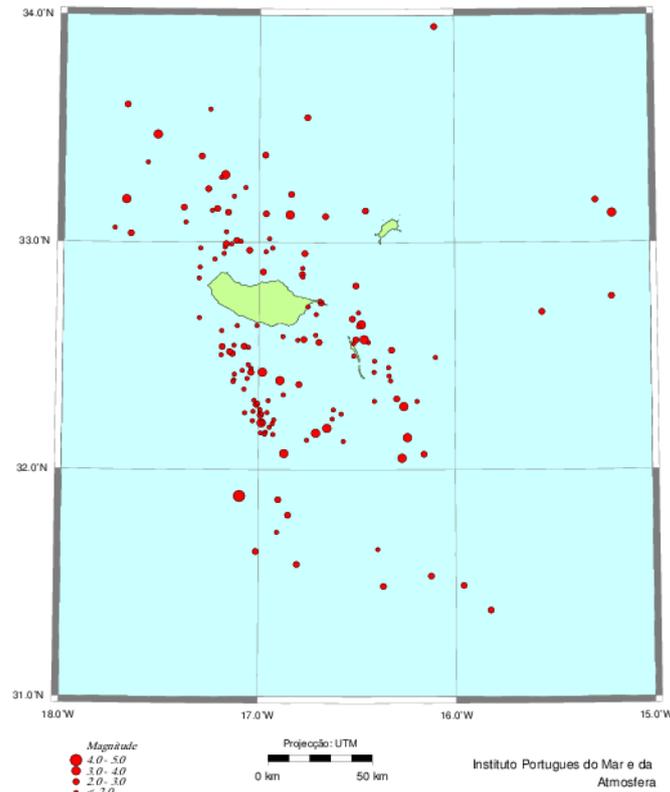
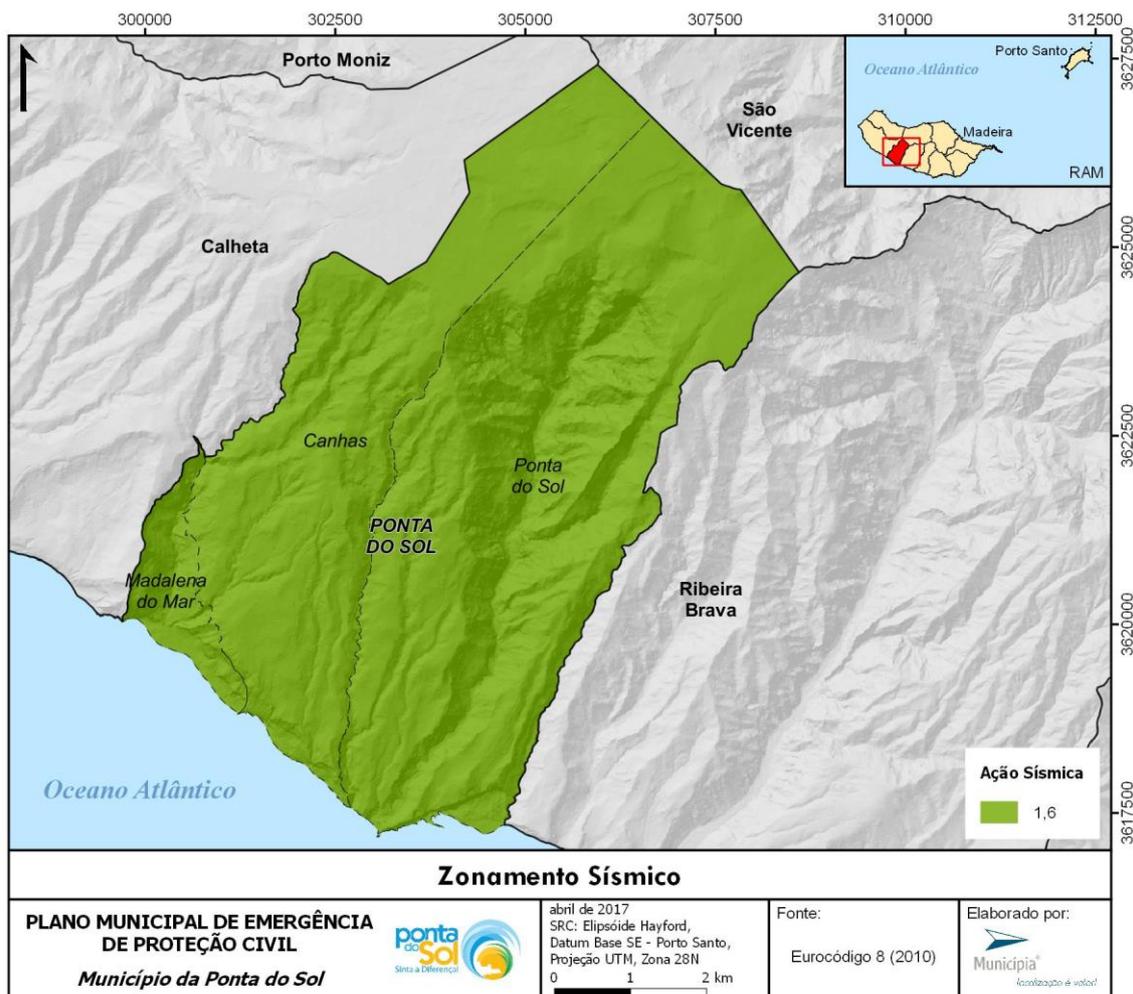


Figura 11 – Sismicidade no Arquipélago da Madeira e área adjacente à escala local (1969-01-01 a 2013-09-17)

Como referido anteriormente (no ponto 2.2), de acordo com a Norma Portuguesa do Eurocódigo 8, o concelho da Ponta do Sol encontra-se na zona sísmica 1,6 (Mapa 41), com uma aceleração de  $0,35 \alpha g R(m/s^2)$ , considerando um cenário “afastado”, correspondente a sismos com epicentro na região Atlântica.



Mapa 41 – Zonamento Sísmico

### E. Probabilidade

Tendo em conta a análise realizada anteriormente ao histórico de sismicidade da RAM e considerando apenas os sismos com magnitudes superiores a 4 na escala de Richter, pode-se estimar a probabilidade de ocorrência como “baixa”.

### F. Gravidade

Embora a probabilidade se considere “baixa”, estima-se que um evento desta natureza possa provocar um número elevado de feridos e de hospitalizações. Num cenário mais severo podem verificar-se vítimas mortais, pelo que a gravidade associada à população considera-se “acentuada”. Ao nível socioeconómico os danos consideram-se “moderados” sendo espectável que ocorra a indisponibilidade de serviços e necessidade de assistência financeira. Relativamente ao ambiente a gravidade considera-se “reduzida” estimando-se um impacto reduzido sem efeitos duradouros.

## G. Risco

Considerando a “baixa” probabilidade de ocorrência e um grau de gravidade “acentuado”, classifica-se o risco de sismos no concelho da Ponta do Sol como “moderado”.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Sismos	Baixa	Acentuada	Reduzida	Moderada	Acentuada	<b>Moderado</b>

### 5.1.11. Atividade vulcânica

#### A. Definição

Segundo o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), o vulcanismo é o conjunto dos processos através dos quais se dá o derrame de lava, gases e outros materiais (piroclastos) à superfície, provenientes do interior da Terra. Pode ser classificado em vulcanismo primário e vulcanismo secundário, sendo o primeiro referente ao evento vulcânico principal, associado aos vulcões, e o segundo às restantes manifestações vulcânicas, tais como, géisers, fumarolas, nascentes termais, entre outros.

#### B. Dados Utilizados

A avaliação do risco de atividade vulcânica teve por base a Notícia Explicativa da Carta Geológica da Madeira (Silveira *et al.*, 2010) bem como a análise realizada no PREPCRAM.

#### C. Metodologia

Uma vez que não existem notícias históricas de manifestações vulcânicas na RAM, a avaliação deste risco consistiu na análise da Notícia Explicativa da Carta Geológica da Madeira (Silveira *et al.*, 2010), no que se refere às descrições e ocorrências com ligação à presença de atividade vulcânica na RAM.

#### D. Análise

Para um melhor entendimento da atividade vulcânica no concelho da Ponta do Sol é necessário em primeiro lugar fazer um enquadramento deste fenómeno a nível regional.

Conforme descrito no PREPCRAM, “a atividade extrusiva do aparelho vulcânico central iniciou-se no fim do Miocénico (há aproximadamente 5.7 Ma). Às manifestações iniciais, explosivas, foram-se sucedendo episódios de natureza mais efusiva que culminou com a emissão de abundantes lavas basálticas (Cascalho J. *et al.*, 2007).”

Na Notícia Explicativa da Carta Geológica da Madeira (Silveira *et al.*, 2010) são feitas algumas referências, nomeadamente a menção a um presumível evento vulcânico ocorrido no período posterior ao povoamento, e a uma erupção submarina que poderá ter ocorrido a 31 de Março de 1748, embora a veracidade destes acontecimentos seja questionável.

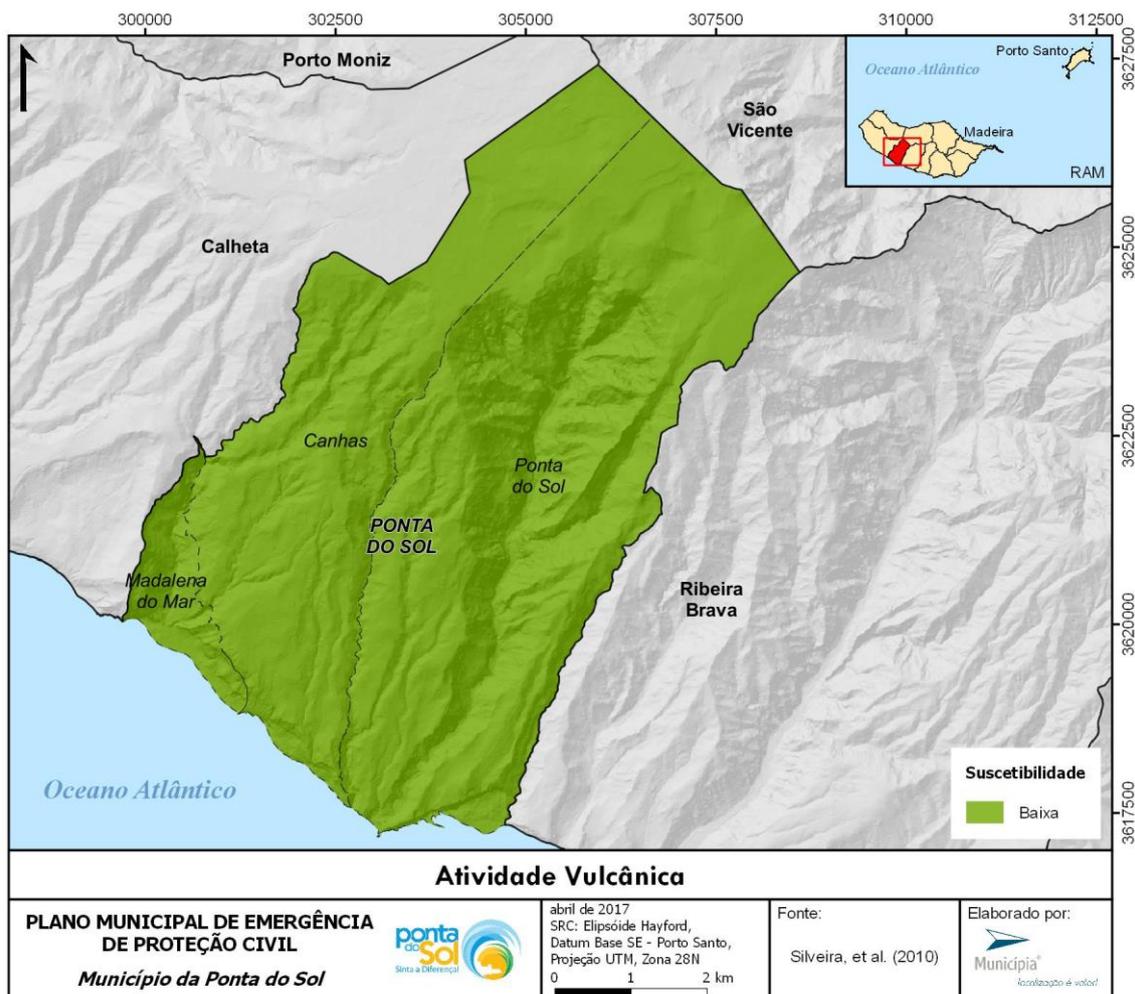
O mesmo documento refere ainda outros episódios mais recentes como a “ocorrência de emanações difusas ou concentradas de CO<sub>2</sub>, possivelmente relacionadas com sistemas vulcânicos ainda ativos na Ilha da Madeira”. Em relação a estes fenómenos os autores descrevem diversos episódios observados durante obras de abertura de vários túneis rodoviários e hidráulicos, designadamente observações de gás a borbulhar em poças, temperaturas anómalas eventualmente associadas à emanação difusa de volumes significativos de dióxido de carbono e a referência a áreas de desgaseificação que num dos casos apresentava um teor próximo dos 100% de CO<sub>2</sub> associado a pequenas quantidades do gás Radão (222Rn).

Embora não se tenham verificado danos significativos nos episódios mencionados, de acordo com Silveira *et al.* (2010) existe referência a mal-estar e perda dos sentidos de alguns operários, tendo num dos casos levado à decisão de terminar a obra e isolar a zona onde ocorriam as emanações de gás.

Este conjunto de ocorrências aponta para a presença de sistemas tectono-vulcânicos ativos (Silveira, *et al.*, 2010).

Relativamente ao concelho da Ponta do Sol, embora nenhum dos episódios referidos se tenha manifestado no seu território, verificaram-se ocorrências relativamente próximas, nomeadamente na obra da galeria de captação de água da Fajã da Ama (ocorrida em 2000 no concelho de São Vicente) e no túnel hidráulico que liga São Vicente à Serra de Água (túnel da Encumeada).

Considera-se assim, de acordo com Silveira *et al.* (2010), uma vez que “a atividade eruptiva mais moderna na Madeira apresenta intervalos de recorrência de alguns milhares de anos, não pode considerar-se extinto o vulcanismo da Madeira”.



Mapa 42 – Atividade Vulcânica

### E. Probabilidade

Tendo em conta que a atividade eruptiva mais moderna na Madeira apresenta intervalos de recorrência de alguns milhares de anos (conforme analisado anteriormente), considera-se “baixa” a probabilidade de ocorrência de atividade vulcânica no concelho da Ponta do Sol.

### F. Gravidade

Considerando os episódios de emanações de CO<sup>2</sup> mencionados anteriormente, onde é feita a referência a situações de mal-estar e perda dos sentidos de alguns operários durante as obras de abertura de vários túneis em locais próximos ao concelho da Ponta do Sol, e que num dos casos levou ao encerramento da obra, considera-se “reduzida” a gravidade associada à população e à socioeconomia. Relativamente ao ambiente os danos consideram-se “residuais”.

## G. Risco

A conjugação da probabilidade de ocorrência “baixa” e gravidade “reduzida” resulta num risco de atividade vulcânica “baixo” no concelho da Ponta do Sol.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Atividade Vulcânica	Baixa	Reduzida	Residual	Reduzida	Reduzida	Baixo

### 5.1.12. Movimentos de massa em vertentes

#### A. Definição

Segundo Julião *et al.*, (2009) os movimentos de massa em vertentes são “movimentos de descida, numa vertente, de uma massa de rocha ou solo. O centro de gravidade do material afetado progride para jusante e para o exterior. Incluem Desabamentos (Quedas), Tombamentos (Balançamentos), Deslizamentos (Escorregamentos), Expansões Laterais e Fluxos (Escoadas)”

#### B. Dados Utilizados

A análise do risco de movimentos de massa em vertentes no concelho Ponta do Sol teve por base a informação apresentada no PREPCRAM referente à cartografia de suscetibilidade.

Foram ainda utilizados os dados da localização dos locais críticos, obtidos através de trabalho de campo realizado nos dias 8 e 9 de fevereiro de 2017 e contacto com a CMPS.

#### C. Metodologia

A metodologia consistiu na análise da cartografia de suscetibilidade a movimentos de massa em vertente apresentada no PREPCRAM, produzida através do método do Valor Informativo, que integrou no cálculo 7 fatores condicionantes: uso do solo, declives, exposição, perfil transversal das vertentes, litologia, tipo de solo, geologia e índice topográfico.

Foram ainda identificados cartograficamente alguns locais que sofreram intervenções de estabilização, mas que se consideram ainda pontos sensíveis à ocorrência deste fenómeno.

#### D. Análise

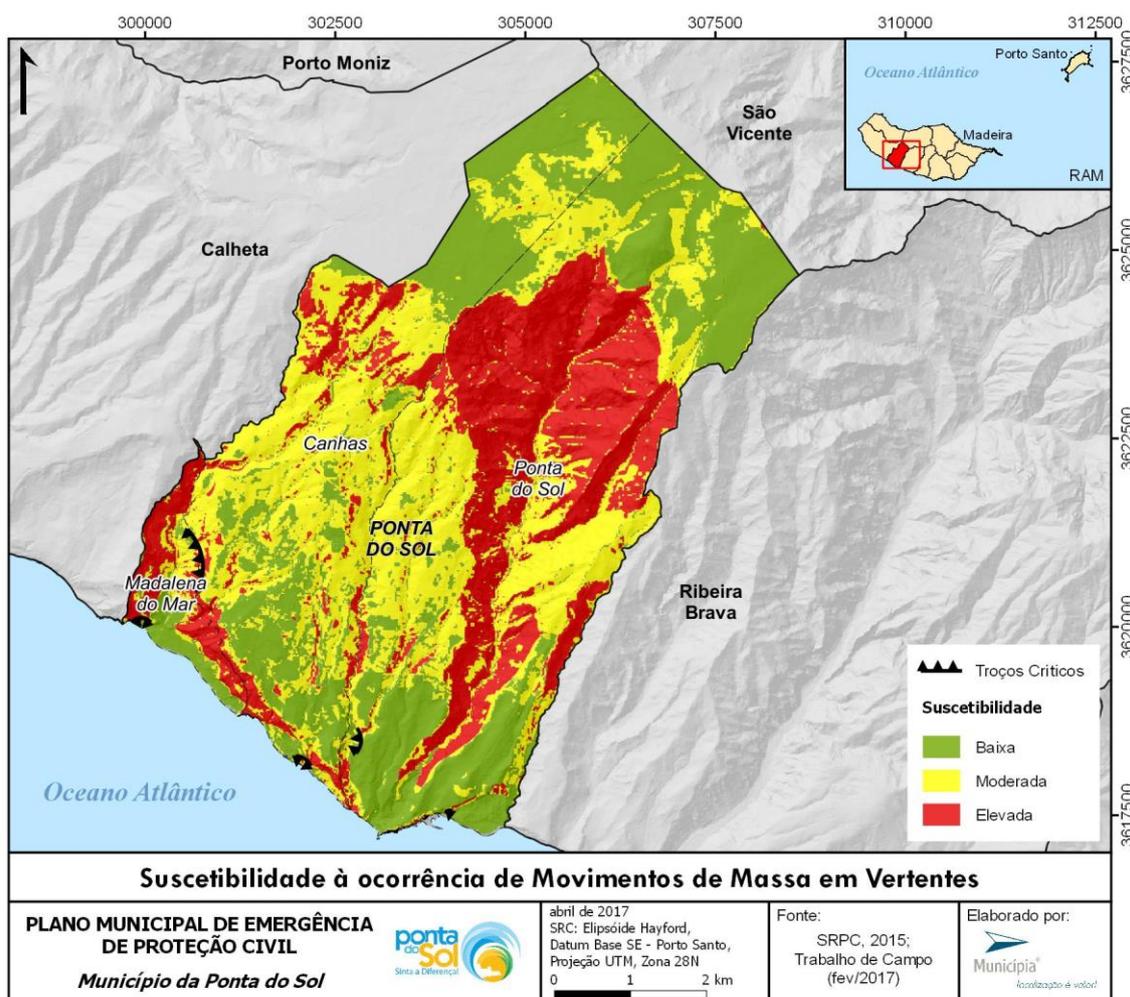
Os movimentos de massa em vertentes são, entre muitos outros fatores, fortemente influenciados pelo declive. Uma vez que o concelho da Ponta do Sol apresenta uma morfologia

extremamente acidentada, encontra-se em geral bastante propenso à ocorrência deste fenómeno.

Como tal e observando o Mapa 43 verifica-se que as áreas mais suscetíveis surgem sobretudo nas vertentes abruptas dos vales da Ribeira da Ponta do Sol e da Ribeira da Madalena do Mar, bem como nas arribas junto ao litoral

Por outro lado, as áreas com declives mais suaves como o Paul da Serra e as fajãs existentes junto ao litoral apresentam baixa suscetibilidade a este risco.

Durante o trabalho de campo efetuado no concelho foi possível identificar alguns locais que foram alvo de intervenções de estabilização, mas que se consideram ainda pontos sensíveis à ocorrência deste fenómeno. Importa assim destacar a entrada (lado este) do túnel do Lugar de Baixo (ER 101-VE3), um troço da ER 222 na Terra Chã, um troço da ER 101 entre os Anjos e a Quebrada, um troço da ER 222 junto ao sítio do Socorro e a estrada de acesso ao túnel da Banda de Além na Madalena do Mar.



Mapa 43 – Suscetibilidade à ocorrência de Movimentos de Massa em Vertentes

Os valores apresentados no Quadro 42 permitem reforçar a análise anteriormente realizada, onde se verifica uma elevada percentagem nas classes de suscetibilidade elevada (28%) e moderada (39%). Importa ainda salientar a elevada área da Madalena do Mar com suscetibilidade elevada que representa cerca de 52% da área total desta freguesia

**Quadro 41 – Área (%) por classe de suscetibilidade, por freguesia**

Freguesia	Classe de Suscetibilidade (%)		
	Baixa	Moderada	Elevada
Canhas	13,9	17,9	4,3
Madalena do Mar	1,1	1,0	2,3
Ponta do Sol	17,8	20,3	21,4
<b>Total do Concelho</b>	<b>32,8</b>	<b>39,2</b>	<b>28,1</b>

Fonte: PREPCRAM (SRPC, 2015)

### E. Probabilidade

Tendo em conta o histórico de ocorrências do fenómeno, considera-se “média-alta” a probabilidade de ocorrência de movimentos de massa em vertentes no concelho.

### F. Gravidade

Considerando o potencial destruidor deste fenómeno e o histórico de vítimas hospitalizadas e/ou mortes na RAM, classifica-se o grau de gravidade “acentuado” para a população. Relativamente ao ambiente não é espectável que os danos sejam significativos nem duradouros, pelo que se classifica a gravidade como “reduzida” neste item.

A nível socioeconómico os danos estimam-se “moderados” podendo registar-se alguma perda financeira e disrupção na comunidade.

### G. Risco

De acordo com a matriz de risco (ANPC, 2009), o cruzamento da probabilidade de ocorrência “média-alta” e gravidade “acentuada” resulta na classificação de risco “elevado” para os movimentos de massa em vertentes.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Movimentos de Massa em Vertentes	Média-Alta	Acentuada	Reduzida	Moderada	Acentuada	<b>Elevado</b>

### 5.1.13. Erosão costeira

#### **A. Definição**

Segundo Julião *et al.*, (2009), a erosão costeira corresponde a um movimento de descida de uma massa de rocha ou solo coerente numa arriba litoral. O centro de gravidade do material afetado progride para jusante e para o exterior da arriba. Inclui Desabamentos (Quedas), Tombamentos (Balançamentos) e Deslizamentos (Escorregamentos) planares e rotacionais. Os movimentos são predominantemente desencadeados por precipitações intensas e/ou prolongadas, sismos, temporais no mar e ações antrópicas.

#### **B. Dados Utilizados**

A análise do risco de erosão costeira no concelho Ponta do Sol teve por base a informação apresentada no PREPCRAM correspondente à cartografia de suscetibilidade.

#### **C. Metodologia**

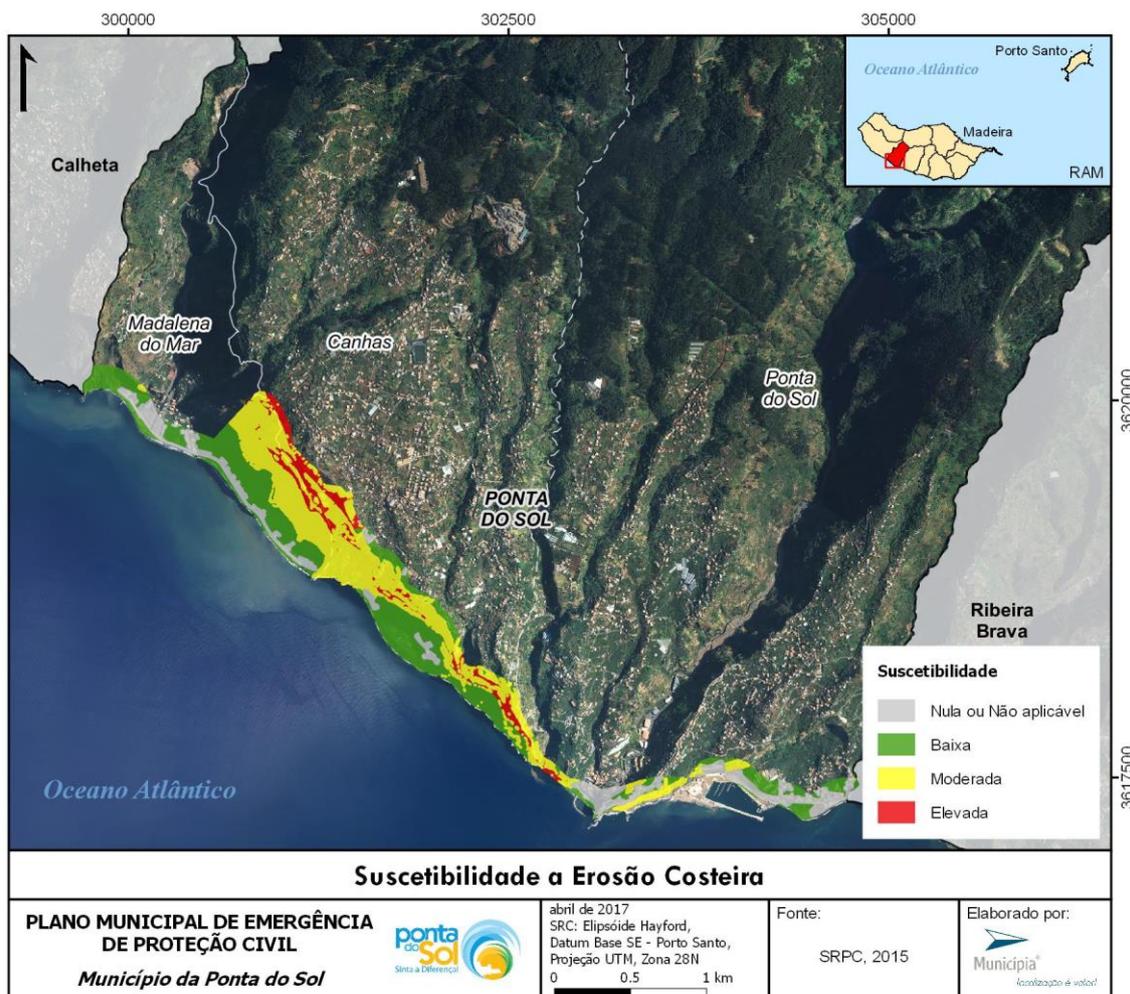
A metodologia consistiu na análise da cartografia de suscetibilidade à ocorrência de erosão costeira apresentada no PREPCRAM, especificamente quanto ao recuo e instabilidade de arribas. O modelo adotado para o cálculo da suscetibilidade para este risco foi semelhante ao utilizado na análise do risco de movimentos de massa em vertentes, conforme descrito no PREPCRAM.

#### **D. Análise**

Embora a suscetibilidade de ocorrência de erosão costeira no concelho da Ponta do Sol se verifique maioritariamente baixa, destaca-se no Mapa 44 a faixa litoral da freguesia dos Canhas e a zona este da Madalena do Mar, especificamente o troço compreendido entre a Ribeira da Ponta do Sol e Madalena do Mar, que apresenta uma extensão considerável com suscetibilidade moderada e alguns locais com suscetibilidade elevada a este fenómeno.

Importa assim indicar as vertentes declivosas observadas nos Salões, Vale e Cova do Pico, Outeiro, Cruz-Outeiro, Quebrada e Livramento como os locais mais suscetíveis à ocorrência de erosão costeira.

Por outro lado, nas zonas mais baixa e aplanadas como as Fajãs da Banda de Além, Passo, Vargem, Lugar de Baixo e Anjos a suscetibilidade é baixa, embora estas áreas sejam as mais vulneráveis ao fenómeno.



Mapa 44 – Suscetibilidade a Erosão Costeira

No Quadro 42 revelam-se os valores (em %) ocupados por cada classe de suscetibilidade, no qual se constata que cerca de 43 % da área suscetível é constituída pela classe baixa, seguida da suscetibilidade moderada (cerca de 30%) e cerca de 14% com suscetibilidade elevada.

Quadro 42 – Área (%) por classe de suscetibilidade, por freguesia

Freguesia	Classes de Suscetibilidade (%)			
	Nula ou Não aplicável	Baixa	Moderada	Elevada
Canhas	1,1	17,9	14,4	10,3
Madalena do Mar	4,8	18,8	12,4	3,3
Ponta do Sol	7,0	6,6	3,1	0,4
<b>Total do Município</b>	<b>12,8</b>	<b>43,3</b>	<b>29,9</b>	<b>14,0</b>

Fonte: PREPCRAM (SRPC, 2015)

### E. Probabilidade

O processo de erosão costeira é um fenómeno que afeta o território de forma constante, sendo influenciado por diversos fatores como o clima (precipitações intensas, ventos fortes),

temporais no mar, sismos ou mesmo ações antrópicas. No entanto, considerando a probabilidade de ocorrência de um acidente mais severo (como um desabamento, deslizamento, etc.), considera-se a probabilidade “média”.

#### F. Gravidade

O risco de erosão costeira está em muitos casos associado ao fenómeno de movimentos de massa em vertentes, que como analisado no ponto anterior (5.1.12), apresenta um grau de gravidade “acentuado”. No entanto, tendo em conta a dimensão das áreas suscetíveis acima identificadas, a gravidade a este fenómeno estima-se “moderada” para a população e “reduzida” para o ambiente e socioeconomia.

#### G. Risco

O grau de probabilidade “médio” e gravidade “moderada” permite classificar o risco de erosão costeira no município da Ponta do Sol como “moderado”.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Erosão Costeira	Média	Moderada	Reduzido	Reduzido	Moderada	<b>Moderado</b>

#### 5.1.14. Acidentes rodoviários

##### A. Definição

De acordo com o relatório de sinistralidade da ANSR (2009), um acidente rodoviário corresponde a uma ocorrência na via pública ou que nela tenha origem envolvendo pelo menos um veículo, do conhecimento das entidades fiscalizadoras (GNR, GNR/BT e PSP) e da qual resultem vítimas e/ou danos materiais.

##### B. Dados Utilizados

A análise do risco de Acidentes Rodoviários no concelho Ponta do Sol teve por base a informação que se apresenta no PREPCRAM (SRPC, 2015), referente ao número de ocorrências registadas pela PSP da RAM entre Janeiro de 2009 e Julho de 2013. Foi ainda utilizada a cartografia disponibilizada pela CMPS correspondente aos eixos de via da rede viária do município, bem como as informações referentes aos locais críticos deste tipo de acidentes, indicadas em reunião com a PSP, realizada a 08/02/2017 na esquadra da PSP da Ribeira Brava.

### C. Metodologia

A metodologia consistiu na realização de uma análise focada na realidade do município da Ponta do Sol, a partir da informação disponibilizada no PREPCRAM.

Os acidentes georreferenciados foram posteriormente cruzados com a rede viária permitindo classificar a suscetibilidade dos arruamentos consoante o número de ocorrências.

### D. Análise

No período analisado (entre 2009 e julho de 2013) contabilizaram-se no município da Ponta do Sol 183 acidentes rodoviários não se tendo verificado nenhuma vítima mortal nesse período. Porém registaram-se no total 127 vítimas, das quais 21 com ferimentos graves e 107 com ferimentos ligeiros.

Na Figura 12 observa-se que o ano de 2011 registou o maior número de ocorrências (48) e simultaneamente o maior número de vítimas (35) das quais 29 tiveram ferimentos graves.

Da totalidade dos acidentes contabilizados, 56% deveram-se a colisões, 34% a despistes e 9% a atropelamentos.

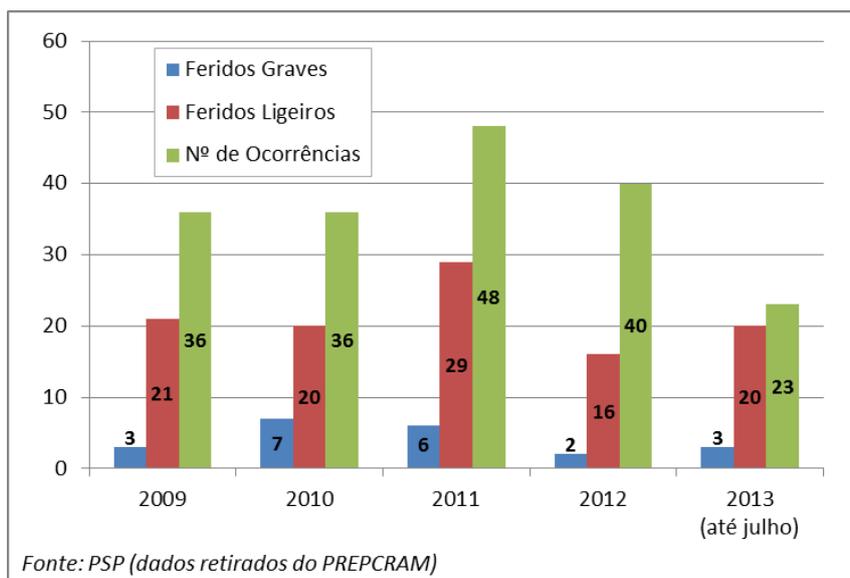
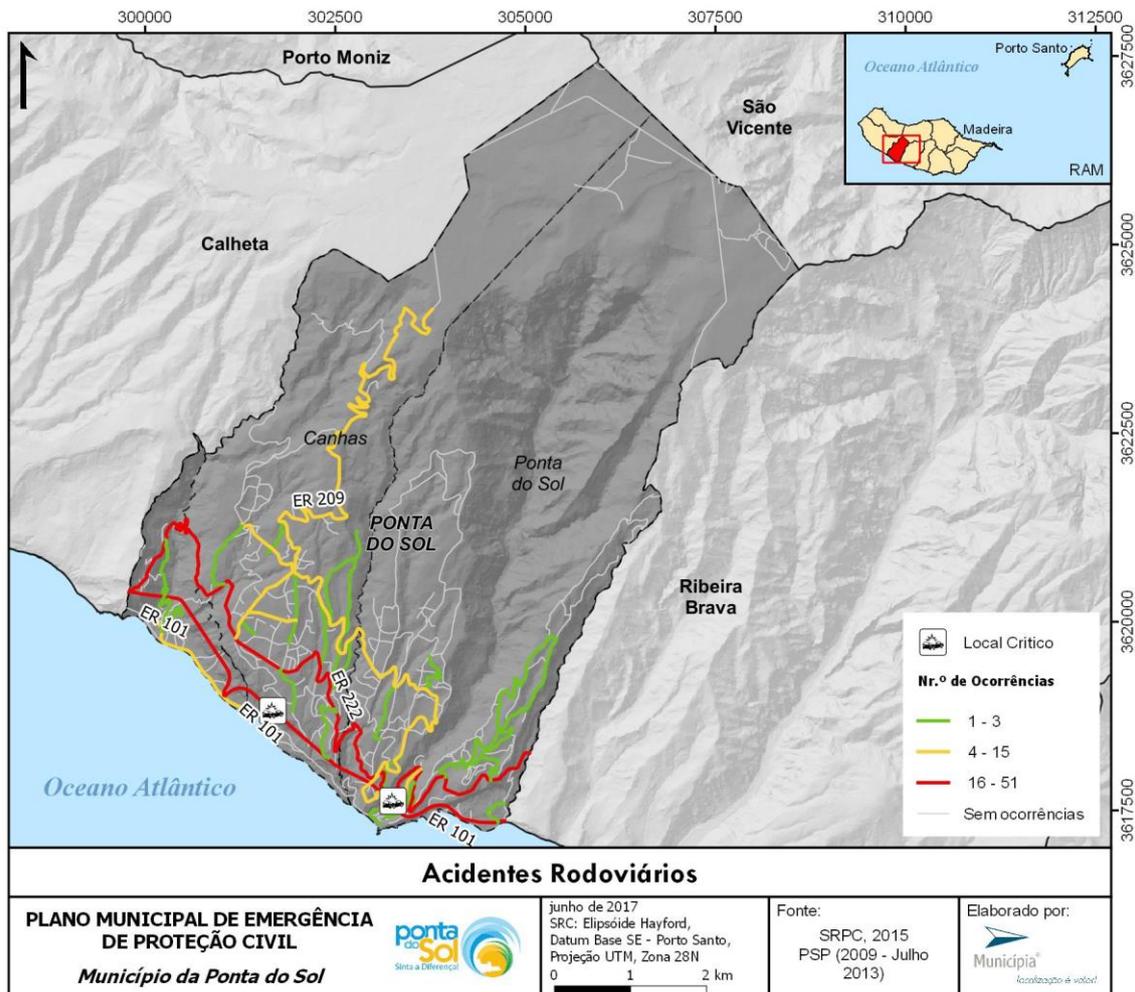


Figura 12 – Número de acidentes rodoviários e tipo de vítima no concelho da Ponta do Sol (2009 – julho 2013)

O cruzamento entre o número de acidentes e a rede viária representado no Mapa 45 foi realizado apenas com 163 ocorrências (as que o detalhe da descrição permitiu georreferenciar).

Dos resultados obtidos importa destacar a ER 222 com o maior número de acidentes (51) seguida da ER 101 com 35 acidentes. A ER 101 apresenta grande parte da sua extensão no município em túnel, sendo precisamente no Túnel entre a Ponta do Sol e a Madalena do Mar que a PSP identifica os pontos mais críticos devido à frequência e à gravidade dos acidentes.

Importa ainda salientar, embora com menor número de ocorrências, a Estrada do V Centenário, a Estrada Eng.º Teixeira de Sousa, a Estrada dos Salões, a Calçada dos Salões, o Caminho do Lombo do Meio, a Avenida 1.º de Fevereiro, a Estrada do Carvalho e Carreira e a Levada do Poiso por se apresentarem entre 4 a 15 ocorrências durante o período em análise.



Mapa 45 – Acidentes Rodoviários

### E. Probabilidade

A regularidade e o número de ocorrência de acidentes rodoviários registados permitem definir a probabilidade de ocorrência como “média”.

### F. Gravidade

Considerando o número de vítimas mortais e de feridos resultantes deste evento, pode considerar-se o grau de gravidade “moderado” para a população, “residual” para o ambiente e “reduzido” a para a socioeconomia.

## G. Risco

O grau de probabilidade “médio” e a gravidade “moderada” permitem classificar o risco de acidentes rodoviários no município da Ponta do Sol como “moderado”.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Acidentes Rodoviários	Média	Moderada	Residual	Reduzida	Moderada	<b>Moderado</b>

### 5.1.15. Acidentes aéreos

#### A. Definição

De acordo com a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) um acidente aéreo define-se como um evento associado à operação de uma aeronave, no qual uma ou mais pessoas é grave ou fatalmente ferida, a aeronave tenha sofrido falhas e/ou danos na estrutura, e/ou tenha desaparecido ou ficado totalmente inacessível.

#### B. Dados Utilizados

A avaliação do risco de acidentes aéreos teve por base os relatórios técnicos, disponibilizados pelo Gabinete de Prevenção e de Investigação de Acidentes Aéreos (GPIAA), referentes aos acidentes e incidentes registados entre 1951 e 2016.

#### C. Metodologia

A metodologia utilizada para a análise deste risco consistiu na identificação e caracterização dos acidentes e incidentes aéreos descritos nos relatórios do GPIAA.

#### D. Análise

A partir da análise dos relatórios técnicos disponibilizados pelo GPIAA, referentes aos acidentes e incidentes aéreos registados entre 1951 e 2016, constata-se que das 14 ocorrências verificadas na Ilha da Madeira, nenhuma foi observada no território do concelho da Ponta do Sol. No entanto, dada a existência de circulação de aeronaves no espaço aéreo do concelho, considera-se que a suscetibilidade à ocorrência deste tipo de acidentes é baixa em todo o território.

### E. Probabilidade

Considerando os registos do Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes Aéreos que não referem entre 1951 e 2016 a existência de acidentes ou incidentes no concelho da Ponta do Sol, classifica-se “baixa” a probabilidade de ocorrência de acidentes aéreos.

### F. Gravidade

Embora com fraca probabilidade de ocorrência, um acidente aéreo pode provocar danos significativos na população, com eventuais hospitalizações e tratamento médico necessário, considerando desta forma a gravidade “moderada” para a população.

Relativamente ao ambiente e socioeconomia são expectáveis menores danos, classificando-se a gravidade como “reduzida” nestes parâmetros.

### G. Risco

O cruzamento da probabilidade de ocorrência “baixa” e gravidade “reduzida” configura um risco “baixo” para os Acidentes aéreos.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Acidentes Aéreos	Baixa	Moderada	Reduzida	Reduzida	Reduzida	Baixo

#### 5.1.16. Acidentes marítimos

### A. Definição

De acordo com o Gabinete de Prevenção e de Investigação de Acidentes Marítimos um acidente marítimo pode ser definido como “um acontecimento ou uma sequência de acontecimentos diretamente relacionados com as operações de um navio ou embarcação, com exceção de atos ou omissões deliberados, com o objetivo de provocar danos à segurança de um navio ou embarcação, de uma pessoa ou do ambiente”.

### B. Dados Utilizados

A avaliação do risco de acidentes marítimos teve por base os relatórios técnicos, disponibilizados pelo Gabinete de Prevenção e de Investigação de Acidentes Marítimos (GPIAM), referentes aos acidentes e incidentes registados entre 2013 e 2016.

### C. Metodologia

A metodologia utilizada para a análise deste risco consistiu na identificação dos acidentes e incidentes descritos nos relatórios técnicos do GPIAM.

### D. Análise

A partir dos relatórios técnicos disponibilizados pelo GPIAM, referentes aos acidentes marítimos ocorridos entre 2013 e 2016, verifica-se que não há registo de acidentes nas infraestruturas marítimas do concelho nem nas suas áreas envolventes. No entanto, pelo volume de embarcações movimentadas, serão estes os locais mais suscetíveis à eventual ocorrência de um acidente desta natureza.

### E. Probabilidade

Considerando os registos do Gabinete de Prevenção e de Investigação de Acidentes Marítimos que não referem no período analisado a existência de acidentes no concelho da Ponta do Sol nem na sua área envolvente, classifica-se “baixa” a probabilidade de ocorrência de acidentes marítimos.

### F. Gravidade

Considerando as atuais infraestruturas marítimas ativas no concelho e o volume e dimensões das embarcações aí movimentadas, considera-se a gravidade “moderada” para a população e “reduzida” para o ambiente e socioeconomia.

### G. Risco

O cruzamento da probabilidade de ocorrência “baixa” e gravidade “reduzida” configura um risco “baixo” para os Acidentes marítimos.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Acidentes Marítimos	Baixa	Moderada	Reduzida	Reduzida	Reduzida	<b>Baixo</b>

#### 5.1.17. Acidentes no transporte terrestre de mercadorias perigosas

### A. Definição

De acordo com o Decreto-Lei n.º 41-A/2010 (alterado pelo Decreto-Lei n.º 206-A/2012 e pelo Decreto-Lei n.º 19-A/2014), mercadorias perigosas são: “quaisquer matérias, objetos, soluções

ou misturas de matérias cujo transporte é proibido ou objeto de imposição de certas condições nos anexos I e II”.

## **B. Dados Utilizados**

Para a análise do risco de Acidentes no transporte terrestre de mercadorias perigosas no concelho da Ponta do Sol foram utilizados os dados fornecidos pela CMPS no que respeita à localização dos postos de abastecimento de combustíveis e a informação apresentada no PREPCRAM (SRPC, 2015), proveniente da PSP (Núcleo de Armas e Explosivos do Comando Regional da Madeira), referente às empresas cuja atividade envolva a armazenagem ou manuseamento de mercadorias perigosas. Foi ainda utilizada a informação cartográfica apresentada no PREPCRAM relativa aos principais trajetos utilizados no transporte deste tipo de mercadorias.

## **C. Metodologia**

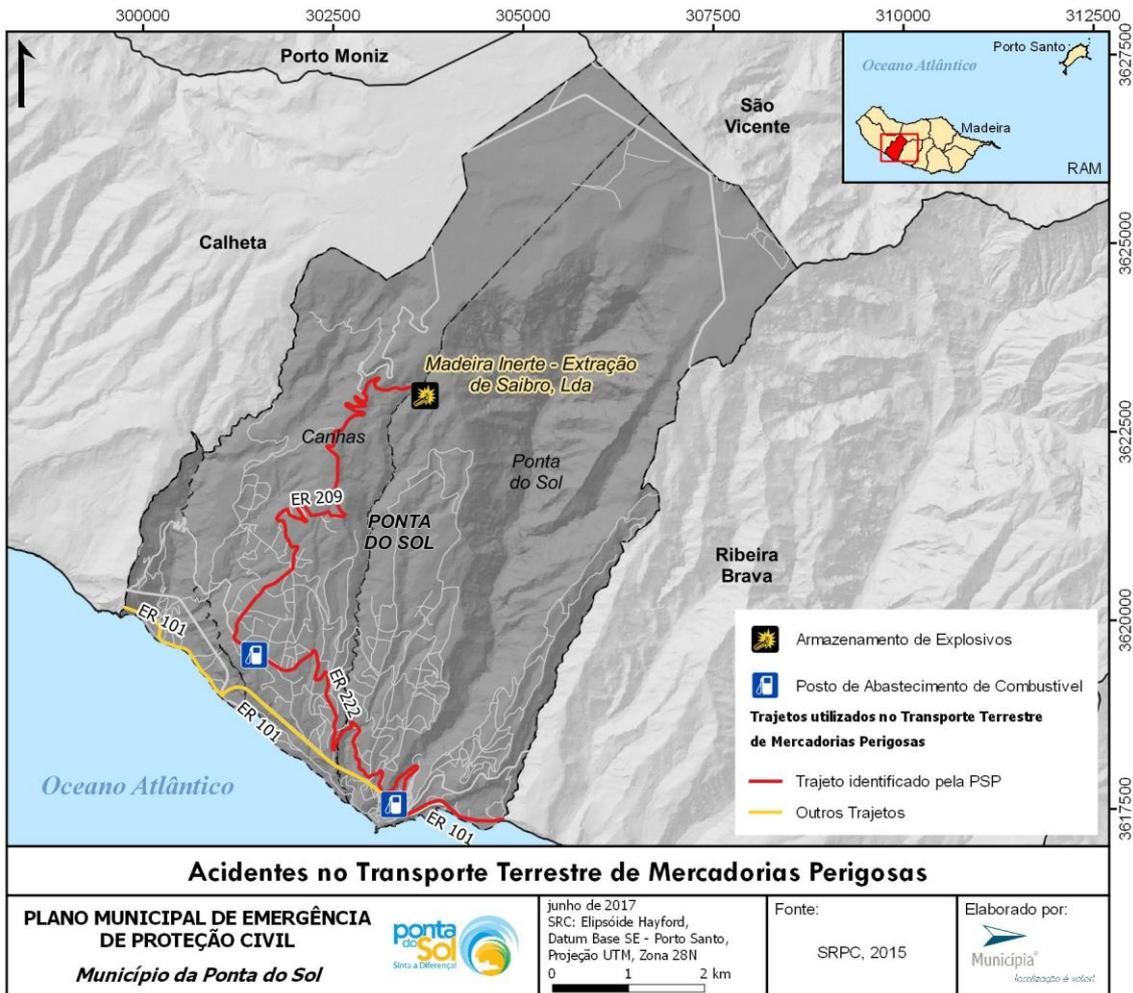
A metodologia utilizada para a avaliação deste risco consistiu na identificação dos locais de carga/descarga de mercadorias perigosas e na representação e análise dos trajetos mais utilizados no transporte deste tipo de mercadorias.

## **D. Análise**

No concelho da Ponta do Sol identificam-se 3 estabelecimentos onde é efetuada a receção de mercadorias perigosas, designadamente os 2 postos de abastecimento de combustíveis (Ponta do Sol e Canhas) e a empresa Madeira Inerte – Extração de Saibro, Lda., localizada na Malhadinha, freguesia dos Canhas.

No caso do transporte de produtos explosivos, concretamente para as instalações da Madeira Inerte, de acordo com a informação apresentada no PREPCRAM (fornecida da PSP), o trajeto é realizado com acompanhamento policial a partir do porto do Caniçal (no concelho de Machico) seguindo pela Via Expresso e VR1 até á pedreira da Malhadinha. No concelho da Ponta do Sol este trajeto inclui a passagem pelo troço da ER 101, pela ER 222 e pela ER 209 (Mapa 46).

No mesmo mapa são ainda identificados outros trajetos, nomeadamente pela ER 101, correspondentes a rotas de passagem deste tipo de transporte para outros concelhos. Importa no entanto referir que esses trajetos são meramente indicativos uma vez que as rotas de circulação e a frequência são difíceis de determinar porque, de uma forma geral, não obedecem a um plano estipulado. Desta forma, privilegiam-se as principais rodovias, salvo as restrições ao trânsito específicas para este tipo de transporte.



Mapa 46 – Acidentes no Transporte de Mercadorias Perigosas

### E. Probabilidade

Uma vez que se desconhecem no concelho ocorrências de acidentes no transporte de mercadores perigosas, e dado o número reduzido de instalações em que se efetua o manuseamento deste tipo de mercadorias, considera-se a probabilidade “média-baixa”.

### F. Gravidade

De acordo com os critérios descritos em ANPC (2009), a gravidade considera-se “reduzida” para a população, ambiente e socioeconomia, visto poder registar-se um pequeno número de feridos e algumas hospitalizações, um reduzido impacte no ambiente sem efeitos duradouros e alguma perda financeira e disrupção na comunidade.

## G. Risco

O grau de probabilidade “médio-baixo” e gravidade “moderada” permite classificar o risco de acidentes no transporte terrestre de mercadorias perigosas no município da Ponta do Sol como “moderado”.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Acidentes no transporte terrestre de mercadorias perigosas	Média-Baixa	Reduzida	Reduzida	Reduzida	Moderada	<b>Moderado</b>

### 5.1.18. Colapso de túneis, pontes e outras infraestruturas

#### A. Definição

Tal como o próprio nome sugere, entende-se por colapso de túneis, pontes e outras infraestruturas, a queda de infraestruturas, como túneis, pontes, viadutos, etc.

O colapso de túneis, pontes e viadutos é um fenómeno que, embora não ocorra com elevada frequência, merece ser alvo de análise pelas consequências gravosas que dele podem resultar.

A época de construção das infraestruturas, o tipo de estrutura e o volume de tráfego movimentado são alguns dos fatores condicionantes deste fenómeno. A manutenção e a verificação regular do estado de conservação deste tipo de infraestruturas torna-se essencial no sentido de prevenir e mitigar os riscos e consequências associadas.

#### B. Dados Utilizados

Para o presente estudo foi utilizada a rede rodoviária proveniente do PDM de 2013 fornecida pela CMPS e os ortofotomapas à escala 1:5 000 (resolução de 30 cm) referentes aos anos de 2008 e 2010 da DROTA.

#### C. Metodologia

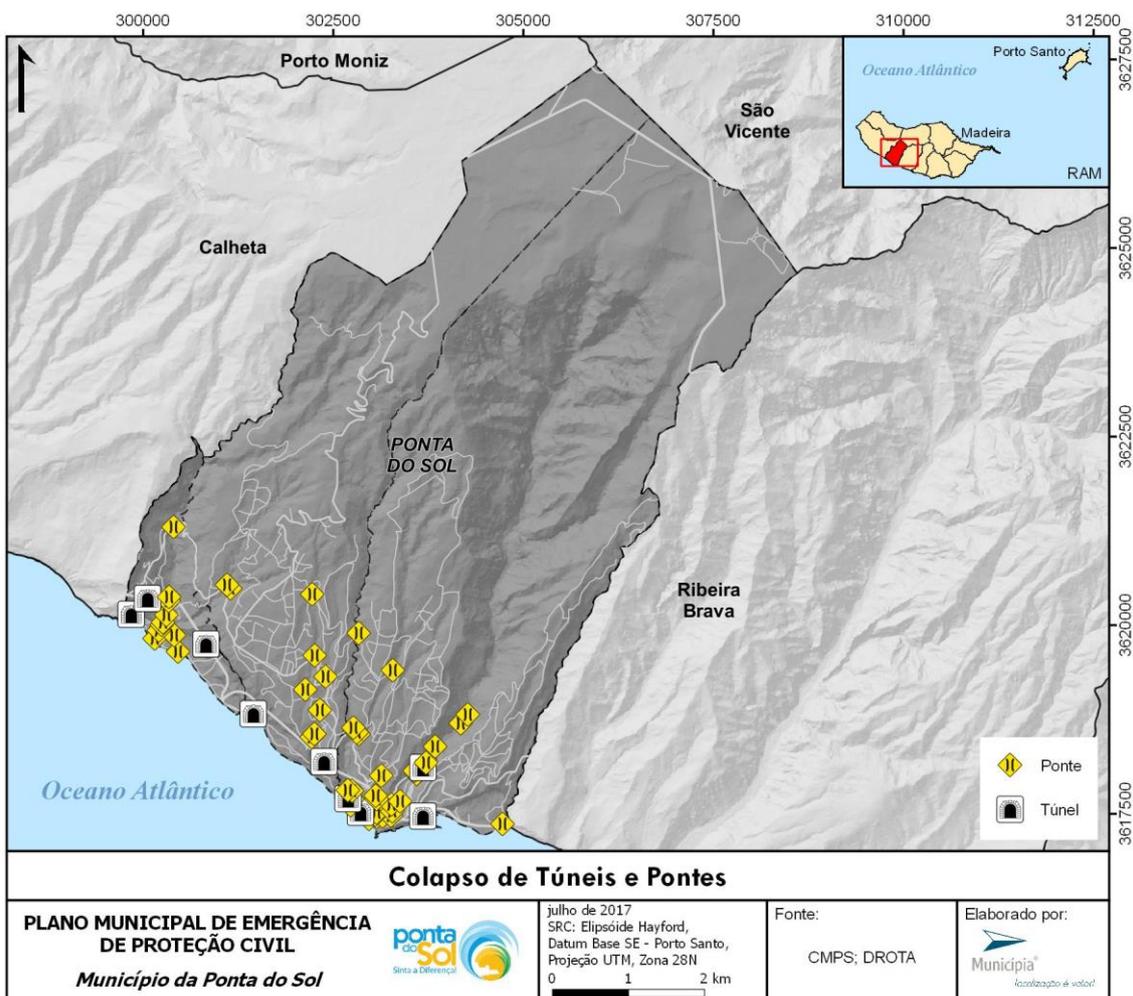
A metodologia utilizada para a avaliação deste risco consistiu na realização de um inventário de túneis, pontes e viadutos, criado com base na análise da rede rodoviária do PDM em conjugação com os ortofotomapas.

### D. Análise

No Mapa 47 representa-se a localização dos 9 túneis e das 43 pontes existentes no concelho, não se tendo verificado a existência de viadutos ou outras infraestruturas semelhantes.

Das três freguesias, a Ponta do Sol dispõe do maior número deste tipo de infraestruturas (28 pontes e 4 túneis), seguida da Madalena do Mar com 10 pontes e 3 túneis. Na freguesia dos Canhas contabilizam-se 9 pontes e 2 túneis.

Importa mencionar que o túnel Variante à Madalena do Mar se encontra, à data, em fase final de construção.



Mapa 47 – Colapso de Túneis e Pontes

O Quadro 43 indica a extensão (em metros) das pontes e túneis existentes no município.

Quadro 43 – Número de túneis e pontes, por extensão

Extensão (m)	N.º de Pontes	N.º de Túneis
<50	43	0
50 - 100	-	2
100 - 250	-	0
250 - 500	-	2
500 - 1000	-	2

Extensão (m)	N.º de Pontes	N.º de Túneis
1000 - 2000	-	2
>2000	-	1
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>9</b>

### E. Probabilidade

A probabilidade de ocorrência de colapsos de túneis, pontes e outras infraestruturas identificadas considera-se “média-baixa” de acordo com os critérios descritos em ANPC (2009), uma vez que podem ocorrer com periodicidade incerta e aleatória, com fracas razões para ocorrer.

### F. Gravidade

A gravidade estima-se “reduzida” para a população e socioeconomia, podendo registar-se um pequeno número de feridos e algumas hospitalizações, bem como alguma perda financeira. Relativamente ao ambiente, não se prevêem danos significativos, pelo que se classifica a gravidade como “residual”.

### G. Risco

A probabilidade “média-baixa” e a gravidade “reduzida” permitem classificar o risco de colapso de túneis, pontes e outras infraestruturas no município da Ponta do Sol como “baixo”.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Colapso de túneis, pontes e outras infraestruturas	Média-Baixa	Reduzida	Residual	Reduzida	Reduzida	<b>Baixo</b>

#### 5.1.19. Cheias e inundações por rutura de barragens

### A. Definição

De acordo com Silva (2011), as causas que podem levar à rutura de uma barragem são muito diversas podendo um acidente resultar de causas naturais ou de causas provocadas pela ação humana. Segundo o mesmo autor e relativamente às primeiras causas, destacam-se, por exemplo, a insuficiência na capacidade de vazão dos órgãos descarregadores face a uma afluência extraordinária e o conseqüente galgamento das barragens, a alteração desfavorável da resistência do corpo da barragem, das fundações, encontros e ainda das vertentes da

albufeira e, finalmente, a atuação de um sismo intenso que possa dar origem a solicitações hidrodinâmicas excessivas ou provocar o deslizamento das vertentes da albufeira. Nas segundas causas estão incluídas, entre outras, as ruturas decorrentes de atos de guerra ou sabotagem, de erros de projeto ou de construção, ações incorretas na exploração da albufeira ou de deficientes condições de manutenção ou de exploração dos órgãos de segurança.

## **B. Dados Utilizados**

A avaliação do risco de cheias e inundações por rutura de barragens teve por base o relatório de “Caracterização dos Sistemas Regionais de Distribuição de Água, Saneamento Básico e Recolha de Resíduos” (IGSERV, 2013), e o Relatório Síntese da Revisão do Plano Diretor Municipal da Ponta do Sol (CMPS, 2009).

## **C. Metodologia**

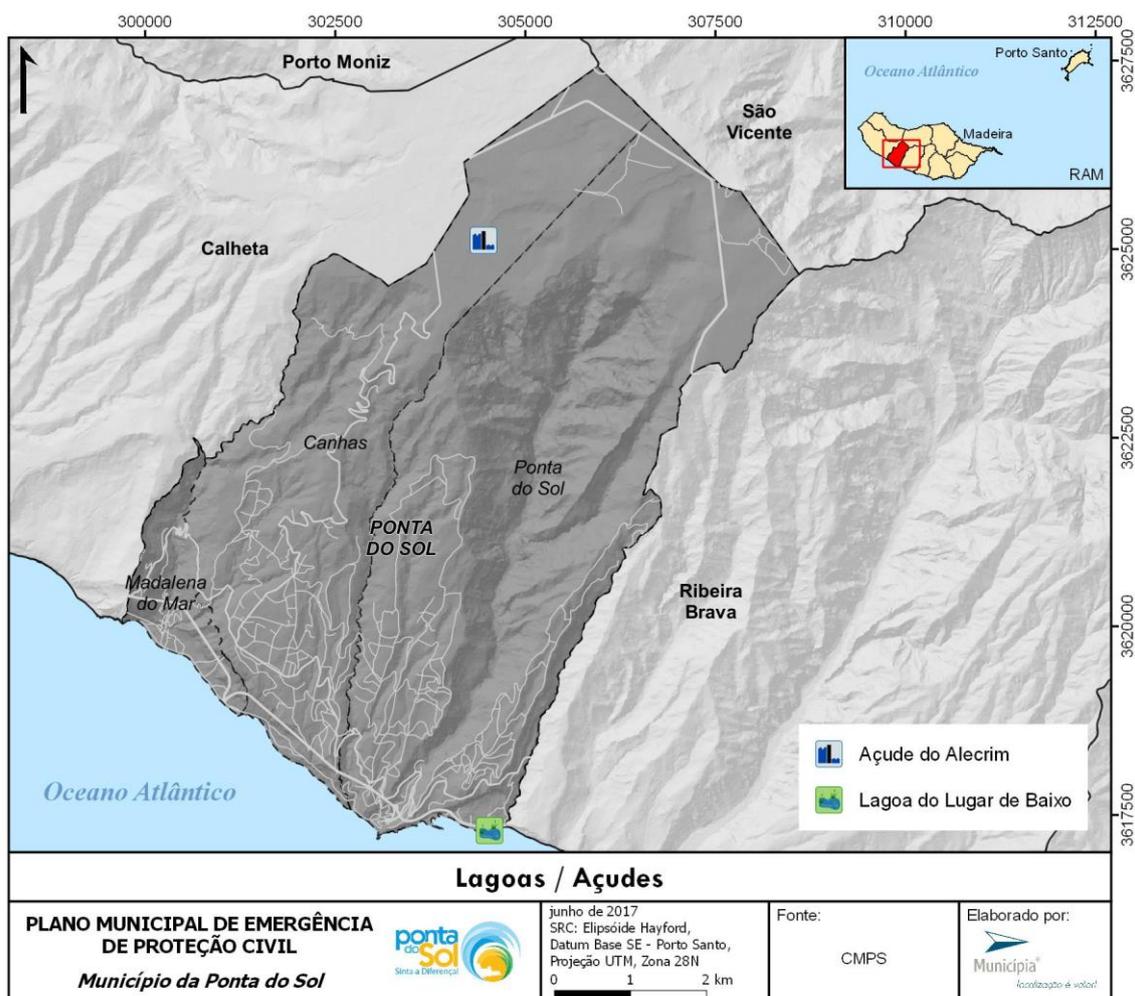
A metodologia utilizada para a análise deste risco consistiu na identificação e caracterização das barragens existentes no concelho a partir das fontes mencionadas no ponto anterior.

## **D. Análise**

De acordo com o relatório de “Caracterização dos Sistemas Regionais de Distribuição de Água, Saneamento Básico e Recolha de Resíduos” (IGSERV, 2013) não se verifica a existência de barragens no concelho da Ponta do Sol. No entanto, pelas suas características e semelhanças com este tipo de infraestruturas, considera-se pertinente mencionar a existência de uma Lagoa no Lugar de Baixo e de um açude no Paul da Serra (Açude do Alecrim) identificados no Relatório Síntese da Revisão do PDM (CMPS, 2009).

Relativamente à Lagoa do Lugar de Baixo, segundo a CMPS (2009), é uma lagoa de maré com elevado interesse ornitológico. O Açude do Alecrim, localizado na Ribeira do Alecrim, pretende formar uma reserva de água, aproveitando a época das chuvas, tendo como principal objetivo o fornecimento de água à central hidroelétrica da Calheta por intermédio de uma conduta (CMPS, 2009).

No Mapa 48 representa-se a localização da Lagoa do Lugar de Baixo e do Açude do Alecrim.



Mapa 48 – Lagoas/Açudes

### E. Probabilidade

Uma vez que não existem barragens no concelho da Ponta do Sol, considera-se “baixa” a probabilidade de ocorrência deste fenómeno.

### F. Gravidade

Relativamente aos danos, classificam-se como “residuais” para a população, ambiente e socioeconomia, dada a inexistência deste tipo de infraestruturas no concelho.

### G. Risco

O cruzamento da probabilidade de ocorrência “baixa” e gravidade “residual” resulta numa classificação de risco “baixo” para as cheias e inundações por rutura de barragens.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Cheias e inundações por rutura de barragens	Baixa	Residual	Residual	Residual	Residual	Baixo

### 5.1.20. Acidentes em áreas de ocupação industrial e parques empresariais

#### A. Definição

Um acidente em áreas de ocupação industrial e/ou parques empresariais, é um acontecimento, designadamente uma emissão, um incêndio ou uma explosão de graves proporções, resultante do desenvolvimento não controlado de processos durante o funcionamento de um estabelecimento industrial, que provoque um perigo grave, imediato ou retardado, para a saúde humana, no interior ou no exterior do estabelecimento, ou para o ambiente, que envolva uma ou mais substâncias perigosas. (Adaptado do Decreto-Lei n.º 254/2007, de 12 de Julho).

#### B. Dados Utilizados

Para a avaliação do risco de acidentes em áreas de ocupação industrial e parques empresariais foram utilizados os dados apresentados no PREPCRAM referentes à localização dos estabelecimentos industriais (disponibilizados pela DRCIE no âmbito desse plano); à classificação das atividades desenvolvidas; e à delimitação dos lotes do Parque Empresarial dos Canhas e respetivo risco associado (disponibilizados pela MPE).

#### C. Metodologia

A metodologia utilizada para a avaliação deste risco consistiu na realização de uma análise focada no município da Ponta do Sol, a partir da informação apresentada no PREPCRAM.

Importa mencionar que a avaliação realizada no PREPCRAM teve abordagens distintas para as diferentes fontes de dados.

Relativamente ao risco dos lotes existentes no Parque Empresarial dos Canhas utilizaram-se os seguintes critérios:

- Aos estabelecimentos em que se verificou o armazenamento ou manuseamento de quantidades elevadas de substâncias perigosas, o risco foi considerado elevado;

- Aos estabelecimentos cujas atividades envolvessem armazenamento ou manuseamento de quantidades reduzidas de substância perigosas, o risco foi considerado reduzido;
- Aos lotes onde não existisse qualquer atividade em funcionamento, o risco foi considerado nulo.

Em relação aos estabelecimentos que não integram o parque empresarial, foi realizada uma classificação a partir das tipologias definidas na Portaria 464/2003, de 6 de Junho, às quais se atribuiu um valor qualitativo:

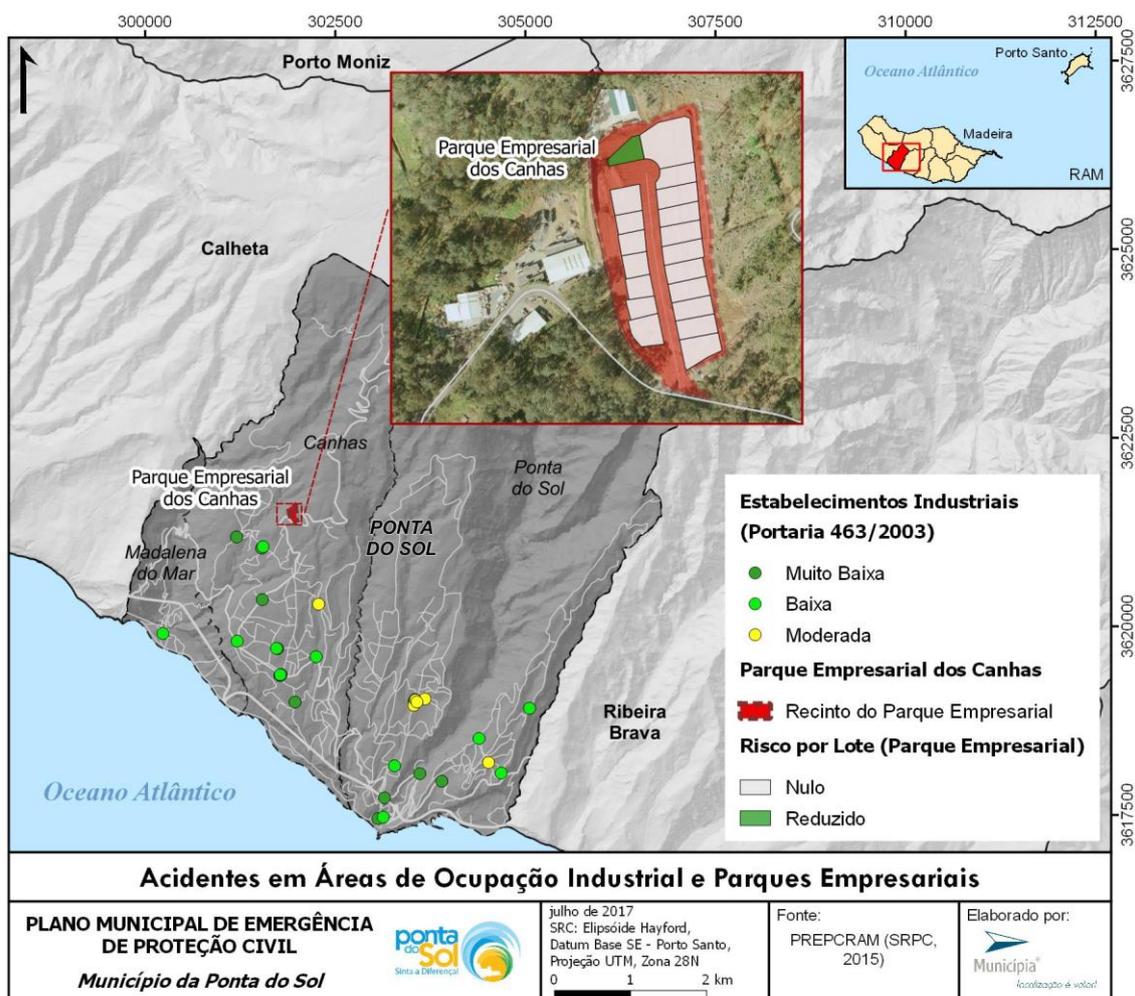
- Tipologia 1: Elevada
- Tipologia 2: Moderada
- Tipologia 3: Baixa
- Tipologia 4: Muito Baixa.

#### **D. Análise**

De acordo com a informação disponibilizada no PREPCRAM o Parque Empresarial dos Canhas é composto por 19 lotes. No entanto, à data desta informação, apenas um dos lotes apresentava atividade industrial (com risco reduzido), nomeadamente um parque de contentores. Os restantes lotes apresentam risco nulo uma vez que não desenvolvem qualquer atividade (Mapa 49).

Face a esta realidade e tendo em conta os critérios mencionados anteriormente, o Parque Empresarial dos Canhas apresenta no geral um risco reduzido a acidentes industriais.

Por outro lado, os estabelecimentos industriais distribuídos pelo concelho que não integram o parque empresarial, encontram-se sobretudo nas classes baixa (18 estabelecimentos) e muito baixa (11 estabelecimentos) de acordo com as tipologias definidas na Portaria 464/2003, de 6 de Junho. Segundo esta classificação, apenas 6 estabelecimentos se enquadram na tipologia 3 (moderada), não se tendo verificado no concelho estabelecimentos com nível superior de perigosidade.



Mapa 49 – Acidentes em áreas de ocupação industrial e parques empresariais

### E. Probabilidade

Tendo em conta o número de ocorrências de incêndios industriais registados na RAM (entre 2009 e 2012) segundo a informação do SRPC apresentada no PREPCRAM, considera-se “média” a probabilidade de ocorrência deste tipo de acidentes.

### F. Gravidade

Considerando a análise anteriormente, onde se verificou uma baixa suscetibilidade das atividades industriais localizadas junto das zonas urbanas e um risco que varia entre nulo e reduzido nos lotes do Parque Empresarial dos Canhas, classifica-se a gravidade associada à população e à socioeconomia como “reduzida”, podendo registar-se um pequeno número de feridos designadamente os trabalhadores dos estabelecimentos industriais envolvidos no acidente e alguma perda financeira para estas atividades. Relativamente ao ambiente a gravidade considera-se “residual”.

## G. Risco

A classificação da probabilidade “média” e da gravidade “reduzida” resulta num risco “moderado” para os acidentes em áreas de ocupação industrial e parques empresariais

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Acidentes em áreas de ocupação industrial e parques empresariais	Média	Reduzida	Residual	Reduzida	Reduzida	<b>Moderado</b>

### 5.1.21. Acidentes em estabelecimentos que envolvam substâncias perigosas (Diretiva SEVESO II)

#### A. Definição

De acordo com o Decreto-Lei n.º 254/2007 (alterado pelo Decreto-Lei n.º 42/2014) um acidente grave envolvendo substâncias perigosas é um acontecimento, designadamente uma emissão, um incêndio ou uma explosão de graves proporções, resultante do desenvolvimento não controlado de processos durante o funcionamento de um estabelecimento industrial, que provoque um perigo grave, imediato ou retardado, para a saúde humana, no interior ou no exterior do estabelecimento, ou para o ambiente, que envolva uma ou mais substâncias perigosas.

Importa referir que a Diretiva SEVESO II foi originalmente decretada pela Diretiva Europeia 96/82/CE, de 9 de Dezembro de 1996 e transposta para o direito português pelo Decreto-Lei n.º 164/2001, visando a prevenção e o controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvam substâncias perigosas, com o intuito de limitar as consequências desses acidentes para o homem e para o ambiente.

#### B. Dados Utilizados

A avaliação do risco de acidentes que envolvam substâncias perigosas teve por base a informação apresentada no PREPCRAM (SRPC, 2015) relativa às listagens dos estabelecimentos enquadrados nos níveis de perigosidade estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 254/2007.

### C. Metodologia

A metodologia consistiu na realização de uma avaliação e análise da suscetibilidade focada na realidade do município da Ponta do Sol, a partir da informação apresentada no PREPCRAM.

### D. Análise

De acordo com a lista de estabelecimentos enquadrados nos níveis de perigosidade estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 254/2007 apresentada no PREPCRAM, não se verificam no concelho da Ponta do Sol estabelecimentos que envolvam substâncias perigosas, pelo que a suscetibilidade à ocorrência deste tipo de acidentes considera-se nula.

### E. Probabilidade

Uma vez que o concelho da Ponta do Sol não dispõe de estabelecimentos que envolvam substâncias perigosas integrados na Diretiva SEVESO II, considera-se “baixa” a probabilidade de ocorrência deste tipo de acidentes.

### F. Gravidade

Relativamente aos danos, classificam-se como “residuais” para a população, ambiente e socioeconomia, dada a inexistência deste tipo de estabelecimentos no concelho.

### G. Risco

O cruzamento da probabilidade de ocorrência “baixa” e gravidade “residual” resulta numa classificação de risco “baixo” para os Acidentes em estabelecimentos que envolvam substâncias perigosas.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Acidentes que envolvam substâncias perigosas (Diretiva SEVESO II)	Baixa	Residual	Residual	Residual	Residual	Baixo

#### 5.1.22. Acidentes em instalações de combustíveis, óleos e lubrificantes

### A. Definição

Os acidentes em instalações de combustíveis, óleos e lubrificantes (designadamente uma emissão, um incêndio ou uma explosão), podem-se considerar um subtipo de acidentes em

instalações industriais, integrando-se neste ponto apenas os postos de abastecimento de combustível e de gás de petróleo liquefeito (GPL).

#### **B. Dados Utilizados**

A informação utilizada para avaliação deste risco foi disponibilizada pela CMPS e refere-se à localização das instalações de combustíveis, óleos e lubrificantes, designadamente os postos de abastecimento de combustíveis existentes no concelho.

#### **C. Metodologia**

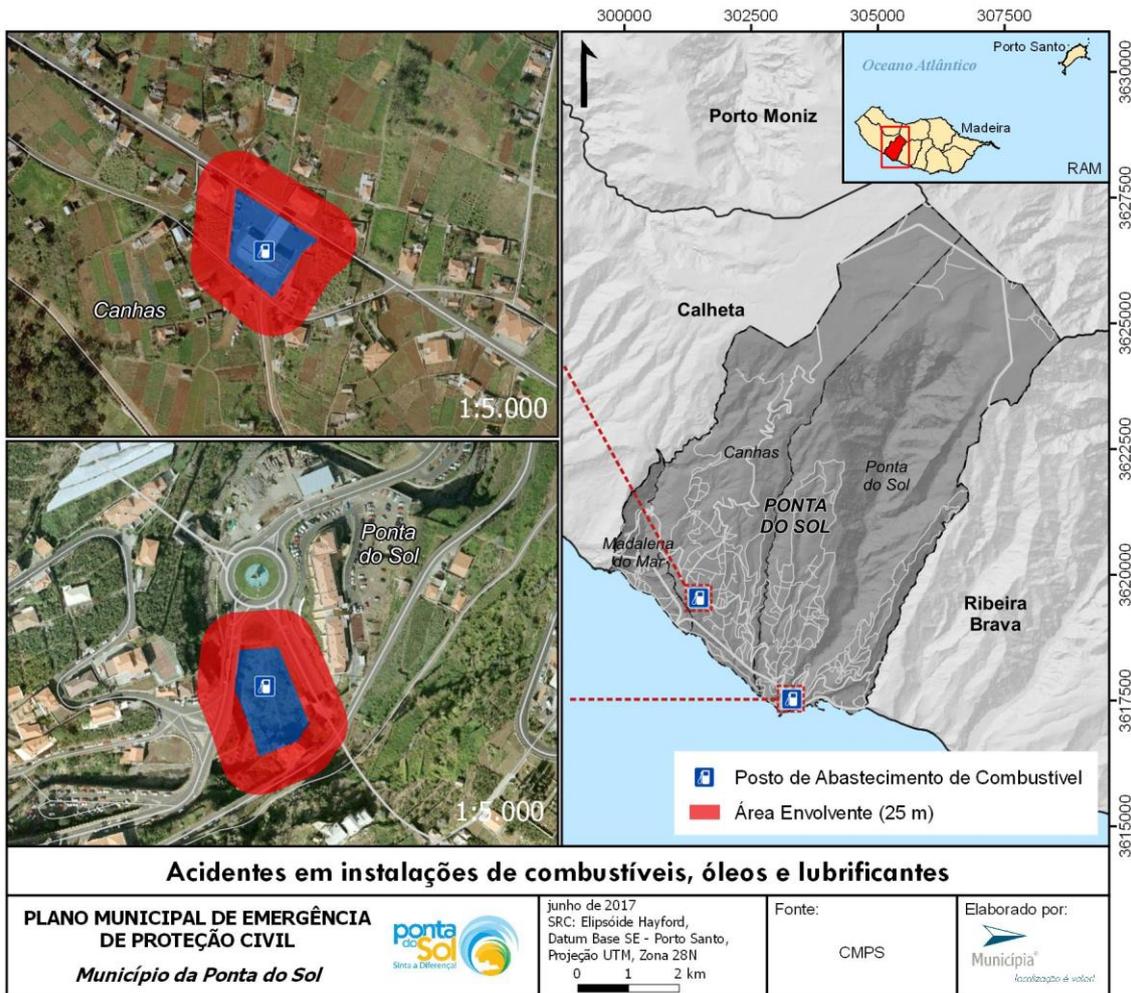
A metodologia consistiu na identificação das instalações e locais mais suscetíveis a este tipo de risco, e na definição de uma área envolvente de 25 m a partir do limite do recinto de cada estabelecimento identificado.

#### **D. Análise**

Conforme caracterizado no ponto 4.4.3 deste relatório, existem no concelho da Ponta do Sol dois postos de abastecimento de combustíveis, localizados na freguesia dos Canhas (sob gestão da Galp) e na freguesia da Ponta do Sol (sob gestão da BP).

Para a avaliação do risco de acidentes em instalações de combustíveis, óleos e lubrificantes e de acordo com a informação disponibilizada, foram apenas identificados os dois estabelecimentos representados no Mapa 50 como potencialmente suscetíveis à ocorrência deste tipo de acidentes. No mesmo mapa encontram-se ainda representadas as áreas envolventes dos respetivos postos, definidas pela distância de 25 m a partir do limite do recinto de cada instalação.

Dado o reduzido número de instalações identificadas no concelho, considera-se a suscetibilidade baixa a este tipo de acidentes, identificando-se o próprio estabelecimento e a respetiva área envolvente como os locais mais suscetíveis à ocorrência deste risco.



**Mapa 50 – Acidentes em instalações de combustível, óleos e lubrificantes**

**E. Probabilidade**

Tendo em conta o reduzido número de instalações de combustíveis, óleos e lubrificantes e a inexistência de registos de ocorrências deste tipo de acidentes no concelho, considera-se a probabilidade “média-baixa”

**F. Gravidade**

Relativamente à gravidade classifica-se como “reduzida” para a população e a socioeconomia, podendo registar-se um pequeno número de feridos e alguma perda financeira, nomeadamente se estiver em causa um posto de abastecimento de combustíveis com trabalhadores e clientes no recinto. Relativamente ao ambiente estima-se que os danos sejam residuais.

## G. Risco

De acordo com a matriz de risco (ANPC, 2009) a probabilidade “média-baixa” e a gravidade “reduzida” permitem classificar o risco de Acidentes em instalações de combustíveis, óleos e lubrificantes no concelho da Ponta do Sol como “baixo”.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Acidentes em instalações de combustíveis, óleos e lubrificantes	Média-Baixa	Reduzida	Residual	Reduzida	Reduzida	Baixo

### 5.1.23. Acidentes em estabelecimentos de armazenagem de produtos explosivos

#### A. Definição

Tendo por base o Decreto-Lei n.º 139/2002, um estabelecimento de armazenagem de produtos explosivos pode ser definido como um local onde se encontrem uma ou mais unidades de armazenagem de matérias e objetos da classe 1 que figuram no Regulamento Nacional de Transporte de Matérias Perigosas por Estrada (RPE), as quais compreendem: matérias explosivas, matérias pirotécnicas, objetos explosivos, ou matérias e objetos fabricados com vista a produzir um efeito prático por explosão ou com fins pirotécnicos.

#### B. Dados Utilizados

Para a análise do risco de Acidentes em estabelecimentos de armazenagem de produtos explosivos no concelho da Ponta do Sol foram utilizados os dados fornecidos pela CMPS e a informação apresentada no PREPCRAM (SRPC, 2015), proveniente da PSP (Núcleo de Armas e Explosivos do Comando Regional da Madeira), referente às empresas de armazenagem de produtos explosivos, bem como o tipo de material armazenado nesses estabelecimentos. Foi ainda consultado o Decreto-Lei n.º 139/2002, no que se refere às zonas de segurança dos estabelecimentos de armazenagem de explosivos.

#### C. Metodologia

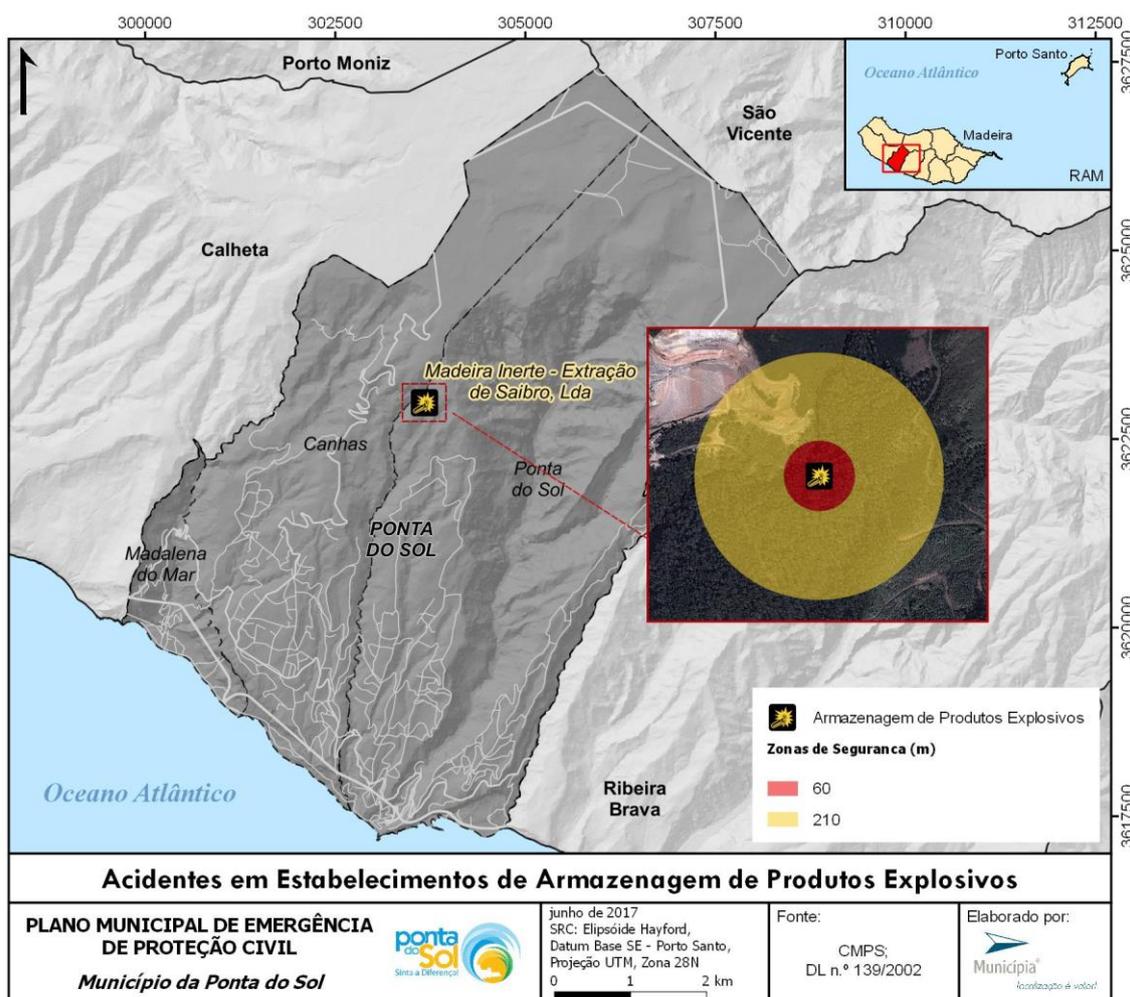
A metodologia utilizada para a avaliação deste risco consistiu na identificação dos estabelecimentos de armazenagem de produtos explosivos e na representação cartográfica de zonas de segurança de 60 e 210 m.

#### D. Análise

De acordo com a informação fornecida pela CMPS e conforme descrito no PREPCRAM, existe no concelho da Ponta do Sol um estabelecimento cuja atividade envolve o armazenamento e manuseamento de produtos explosivos: a empresa Madeira Inerte – Extração de Saibro, Lda., localizada na Malhadinha, na freguesia dos Canhas.

Segundo a informação disponibilizada pela PSP no âmbito do PREPCRAM, o tipo de material explosivo que normalmente estas empresas utilizam é o explosivo de desmonte Tipo A (divisão de risco 1.1 D e n.º ONU 0081) e respetivos acessórios de tiro (cordão detonante pertencentes à divisão de risco 1.1D e n.º ONU 0065 e detonadores elétricos pertencentes à divisão de risco 1.1B e n.º ONU 0030).

No Mapa 51 representa-se a localização da empresa Madeira Inerte e duas zonas de segurança (de 60 e 210 m) definidas com base no Decreto-Lei n.º 139/2002.



Mapa 51 – Acidentes em Estabelecimentos de Armazenagem de Produtos Explosivos

### E. Probabilidade

Uma vez que no concelho da Ponta do Sol se verifica a existência de apenas um estabelecimento com armazenagem de produtos explosivos e dada a inexistência de registos de acidentes desta natureza no concelho, considera-se a probabilidade “média-baixa”.

### F. Gravidade

Considerando que o único estabelecimento com armazenagem de produtos explosivos no concelho se localiza fora dos limites urbanos com uma distância considerável das populações, estima-se que os danos se restringem aos trabalhadores da empresa, pelo que se classifica a gravidade para a população como “reduzida”. A nível socioeconómico atribui-se o mesmo grau de gravidade sendo espectável que se registe alguma perda financeira embora com um impacto limitado a esta atividade específica. Relativamente ao ambiente os danos consideram-se “residuais”.

### G. Risco

O grau de probabilidade “médio-baixo” e gravidade “reduzida” permite classificar o risco de acidentes em estabelecimentos de armazenagem de produtos explosivos no município da Ponta do Sol como “baixo”.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Acidentes em estabelecimentos de armazenagem de produtos explosivos	Média-Baixa	Reduzida	Residual	Reduzida	Reduzida	Baixo

#### 5.1.24. Incêndios urbanos

### A. Definição

De acordo com Castro e Abrantes (2005) um incêndio urbano “é a combustão, sem controlo no espaço e no tempo, dos materiais combustíveis existentes em edifícios, incluindo os constituintes dos elementos de construção e revestimentos no interior de zonas urbanas ou povoações”.

## **B. Dados Utilizados**

A avaliação do risco de Incêndios e colapsos em centros históricos e em edifícios com elevada concentração populacional teve por base a informação referente aos perímetros urbanos que constam na planta de ordenamento da Revisão do PDM (CMPS, 2013) e a cartografia do concelho à escala 1:5 000 (DROTA, 2010).

Foi ainda considerado o Decreto-lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, que estabelece o regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios.

Relativamente ao número de ocorrências de incêndios urbanos em 2011 e 2012, foram utilizados os dados apresentados no PREPCRAM, disponibilizados pelo SRPC no âmbito desse plano.

## **C. Metodologia**

A indisponibilidade de informação ao nível das frações do edificado não permitiu a aplicação da metodologia de avaliação do risco de incêndios em habitações descrito no Decreto-lei n.º 220/2008, de 12 de novembro. Desta forma a metodologia utilizada consistiu na classificação do edificado (proveniente da cartografia) por utilização-tipo, de acordo com as tipologias definidas nesse decreto-lei. Consideraram-se assim as seguintes utilizações-tipo: Habitacionais; Estacionamentos; Administrativos; Escolares; Hospitalares e lares de idosos; Espetáculos e reuniões públicas; Hoteleiros e restauração; Comerciais e gares de transportes; Desportivos e de lazer; Museus e galerias de arte; Bibliotecas e arquivos; e Industriais, oficinas e armazéns. Os edifícios que não se enquadram nas tipologias acima referidas classificaram-se como “Outras construções”.

A partir da classificação do edificado por utilização-tipo, foram identificados os edifícios com população vulnerável, designadamente os equipamentos sociais (lares de idosos/centros de dia), equipamentos de saúde e educativos, bem como as unidades hoteleiras pela concentração de população.

Relativamente à cartografia, dada a dificuldade de representação e visualização do edificado em todo o concelho, representaram-se apenas os perímetros urbanos que constam na planta de ordenamento do PDM (CMPS, 2013).

## **D. Análise**

O registo de ocorrências de incêndios urbanos apresentado no PREPCRAM foi contabilizado pelas corporações de bombeiros da RAM nos anos de 2011 e 2012. Uma vez que a área de intervenção dos BVRB engloba o município da Ribeira Brava e o município da Ponta do Sol, não

foi possível, a partir desta informação, distinguir as ocorrências nos dois concelhos. No entanto, os dados permitem ter uma noção da frequência com que este tipo de incêndios ocorre. No Quadro 44 verifica-se que os BVRB contabilizaram 9 ocorrências em 2011 e 7 ocorrências em 2012, constatando-se alguma regularidade neste tipo de acidente.

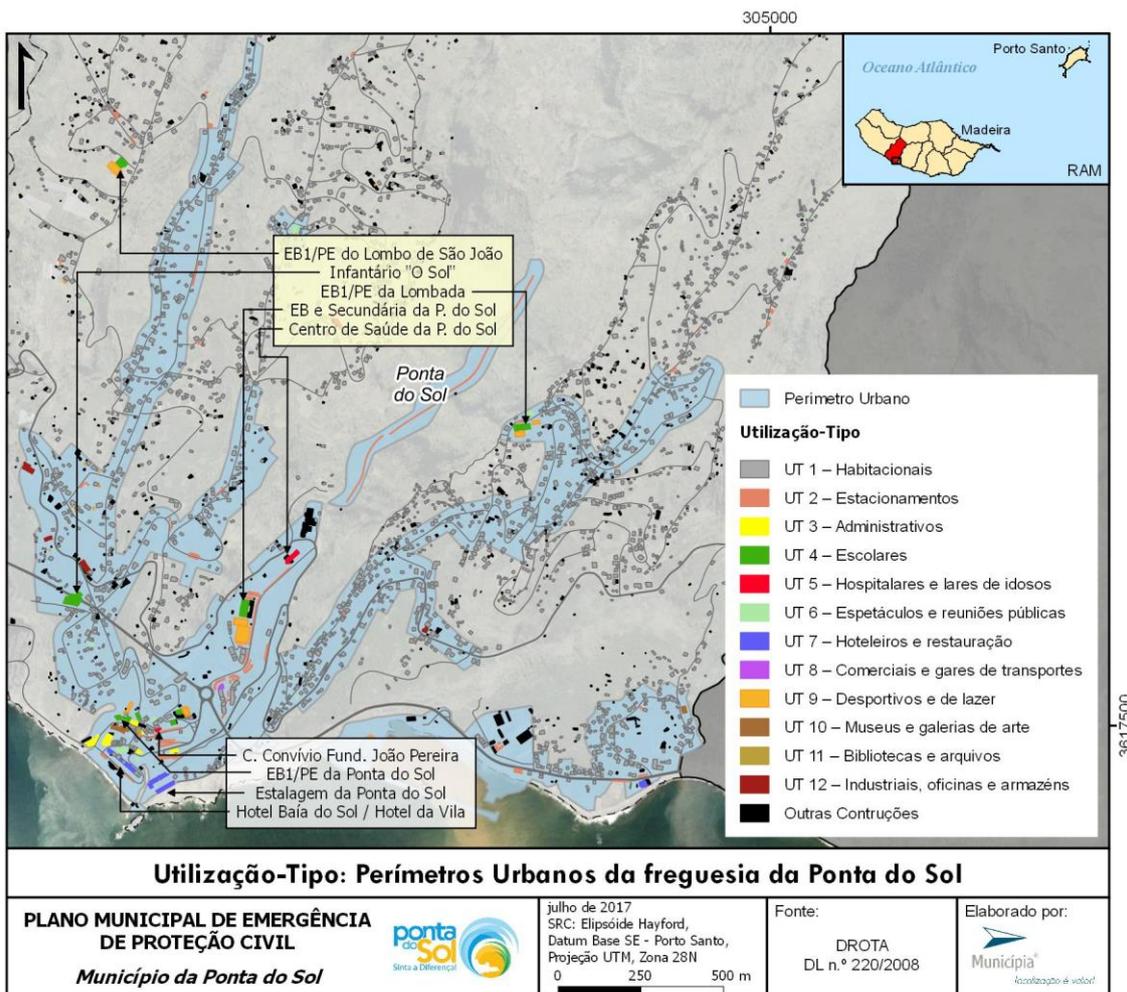
**Quadro 44 – Número de incêndios urbanos registado pelos BVRB (2011/2012)**

Ano	Semestre	Número de Incêndios Urbanos
2011	1º Semestre	5
	2º Semestre	4
2012	1º Semestre	3
	2º Semestre	4
<b>Total</b>		<b>16</b>

*Fonte: SRPC (PREPCRAM, 2015)*

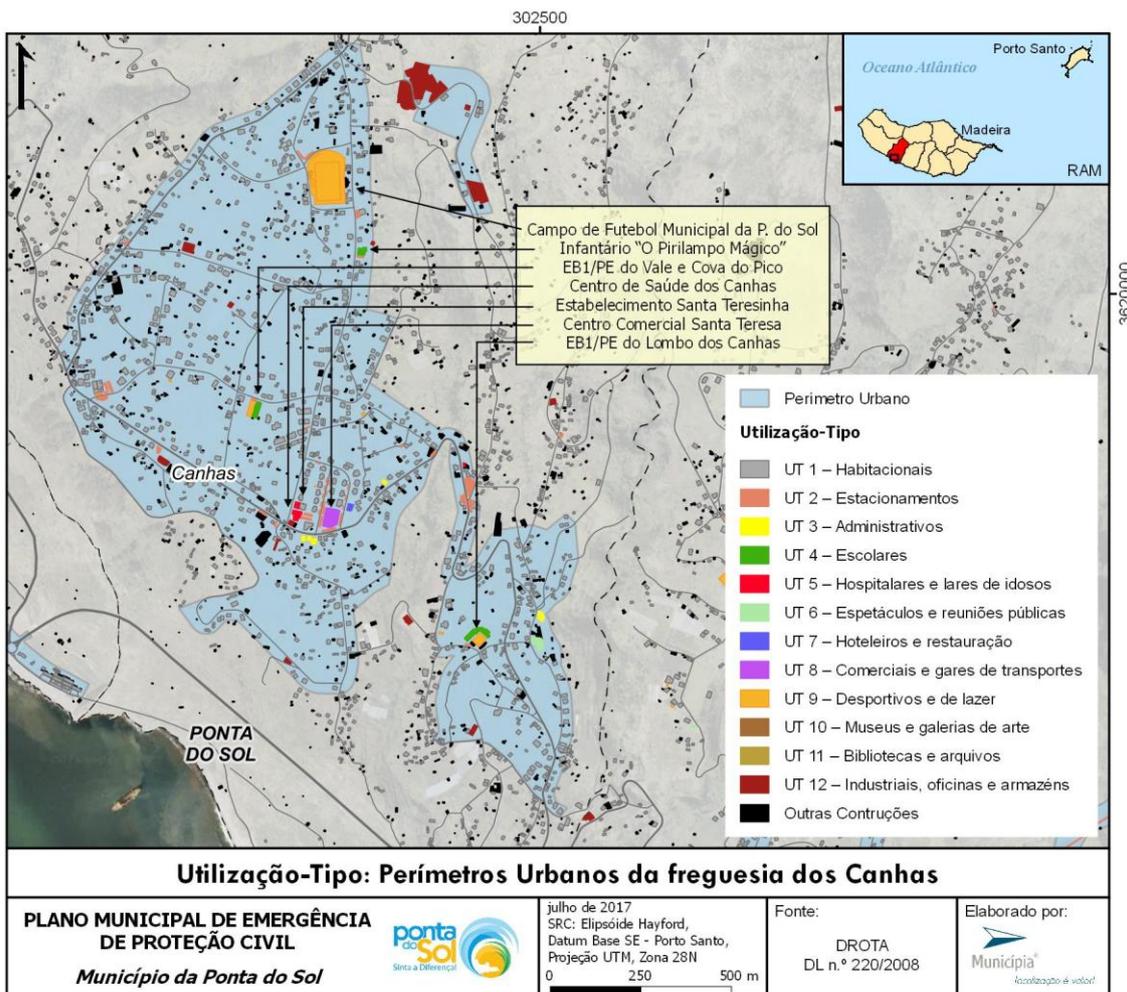
Relativamente à utilização-tipo do edificado representa-se no Mapa 52 (A, B e C) a classificação dos edifícios de acordo com as tipologias definidas no Decreto-lei n.º 220/2008. Neste mapa efetuou-se um destaque às unidades hoteleiras, estabelecimentos comerciais, equipamentos sociais (lares de idosos/centros de dia), equipamentos de saúde e educativos, que pela concentração de população sensível merecem maior atenção na eventual ocorrência de um incêndio urbano.

No Mapa 52A, referente aos edifícios existentes nos perímetros urbanos da freguesia da Ponta do Sol, destaca-se a EB1/PE do Lombo de São João, o Infantário "O Sol", a EB1/PE da Lombada, a Escola Básica e Secundária da P. do Sol, o Centro de Saúde da Ponta do Sol, o Centro de Convívio da Fundação João Pereira, a EB1/PE da Ponta do Sol, a Estalagem da Ponta do Sol o Hotel Baía do Sol e o Hotel da Vila.



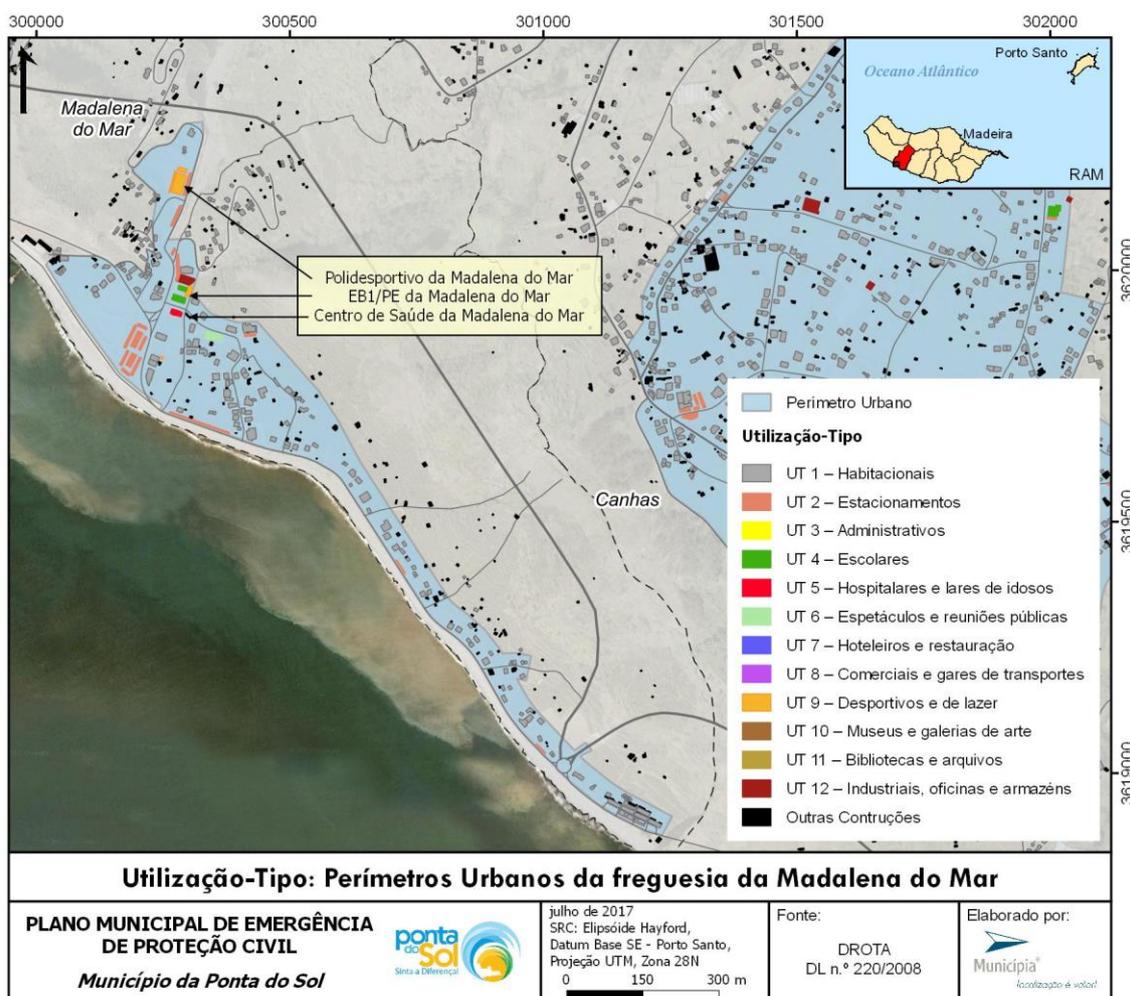
Mapa 52A – Utilização-Tipo do edificado nos perímetros urbanos da freguesia da Ponta do Sol

Em relação ao edificado existente nos perímetros urbanos da freguesia dos Canhas (Mapa 52B) importa destacar o Campo de Futebol Municipal da Ponta do Sol, o Infantário “O Pirlampo Mágico”, a EB1/PE do Vale e Cova do Pico, o Centro de Saúde dos Canhas, o Estabelecimento Santa Teresinha, o Centro Comercial Santa Teresa e a EB1/PE do Lombo dos Canhas.



Mapa 52B – Utilização-Tipo do edificado nos perímetros urbanos da freguesia dos Canhas

Relativamente aos edifícios existentes no perímetro urbano da Madalena do Mar (Mapa 52C), pela concentração de população sensível destaca-se o Polidesportivo da Madalena do Mar, a EB1/PE da Madalena do Mar e o Centro de Saúde da Madalena do Mar.



Mapa 52C – Utilização-Tipo do edificado nos perímetros urbanos da freguesia da Madalena do Mar

### E. Probabilidade

Tendo em conta o elevado número de ocorrências de incêndios urbanos registados na RAM considera-se a probabilidade de ocorrência “média-alta” para este tipo de acidentes.

### F. Gravidade

Sendo um risco que ocorre especificamente em zonas urbanas, onde se localiza o maior número de habitantes e de estabelecimentos comerciais, considera-se o risco “reduzido” para a população e socioeconomia de acordo com os critérios descritos em ANPC (2009). Relativamente ao ambiente estima-se que os danos sejam “residuais”.

### G. Risco

A probabilidade “média-alta” e a gravidade “reduzida” permitem classificar o risco de incêndios urbanos como “moderado” no concelho da Ponta do Sol.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Incêndios Urbanos	Média-Alta	Reduzida	Residual	Reduzida	Reduzida	<b>Moderado</b>

### 5.1.25. Incêndios em túneis

#### A. Definição

Segundo Campos (2012), a principal ameaça de um túnel do ponto de vista da segurança, é o incêndio, sendo que o seu desenvolvimento num espaço confinado pode criar condições particulares de dispersão de fumo, que em conjunto com o calor produzido, podem dificultar, ou até inviabilizar o movimento de evacuação das pessoas e conseqüente morte das mesmas.

#### B. Dados Utilizados

A análise do risco de incêndios em túneis teve por base um conjunto de dados proveniente de fontes distintas: a informação disponibilizada pela CMPS na Revisão do PDM de 2013, os dados apresentados no PREPCRAM (provenientes da Direção Regional de Estradas e da Via Expresso) nomeadamente no que diz respeito à localização, extensão e Tráfego Médio Diário (TMD) registado nos túneis existentes no concelho, e ainda os Ortofotomapas de 2010 da Direção Regional de Ordenamento do Território e Ambiente (DROTA).

Foi também considerada a Diretiva 2004/54/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004, relativamente aos requisitos mínimos de segurança para os túneis da Rede Rodoviária Transeuropeia.

#### C. Metodologia

A metodologia utilizada para a avaliação deste risco consistiu numa análise dos túneis existentes no concelho, designadamente quanto à sua extensão e TMD registado. Os túneis foram avaliados de acordo com a classificação apresentada no PREPCRAM, considerando-se os seguintes critérios:

- Classe 1: Túneis com qualquer valor de TMD e uma extensão < 500 m.
- Classe 2 :Túneis com um TMD < 2000 viaturas e uma extensão > 500 m;
- Classe 3: Túneis com um TMD >2000 viaturas e uma extensão entre 500 a 3000 m;
- Classe 4: Túneis com um TMD > 2000 viaturas e uma extensão > 3000 m.

## D. Análise

No concelho da Ponta do Sol foram contabilizados 8 túneis, dos quais 5 são da responsabilidade da CMPS e 4 concessionados à Via Expresso (Quadro 45). Importa ainda referir que tanto o túnel da Madalena do Mar / Arco da Calheta como o túnel da Banda de Além fazem a ligação entre o concelho de Ponta do Sol e o concelho da Calheta, tendo ambos parte da sua extensão no concelho da Calheta. Contudo, a análise aqui efetuada teve em consideração a extensão total destes túneis.

**Quadro 45 – Túneis existentes no concelho de Ponta do Sol**

Entidade	Via	Designação	Extensão (m)
<b>CMPS</b>	ER 101	Túnel Anjos / Passo	489
		Túnel da Banda de Além	593
		Túnel Fregueses Novos / Quebrada	75
		Túnel Pico do Melro-Lombada	90
		Túnel Ponta do Sol / Fregueses Novos	276
<b>VIAEXPRESSO</b>	ER101 (VE3)	Túnel da Madalena do Mar / Arco da Calheta	1904
		Túnel Lugar de Baixo	720
		Túnel Passo / Lombos	1516
		Túnel Ponta do Sol / Madalena do Mar	2682

Analisando o TMD para os dois túneis em que são conhecidos os dados, verifica-se que o TMD varia entre 6881 veículos no túnel de Ponta do Sol / Madalena do Mar e 11420 no túnel do Lugar de Baixo. No que diz respeito à percentagem de veículos pesados que circulam nestes túneis, esta varia entre 2,8% no túnel de Ponta do Sol / Madalena do Mar e 3,5% no túnel do Lugar de Baixo.

Considerando os critérios mencionados anteriormente (C. Metodologia), verifica-se no Quadro 46 que os dois túneis em que são conhecidos os dados de TMD se encontram na classe 3, à qual se atribuiu um valor qualitativo “Médio-Alto” conforme consta no PREPCRAM.

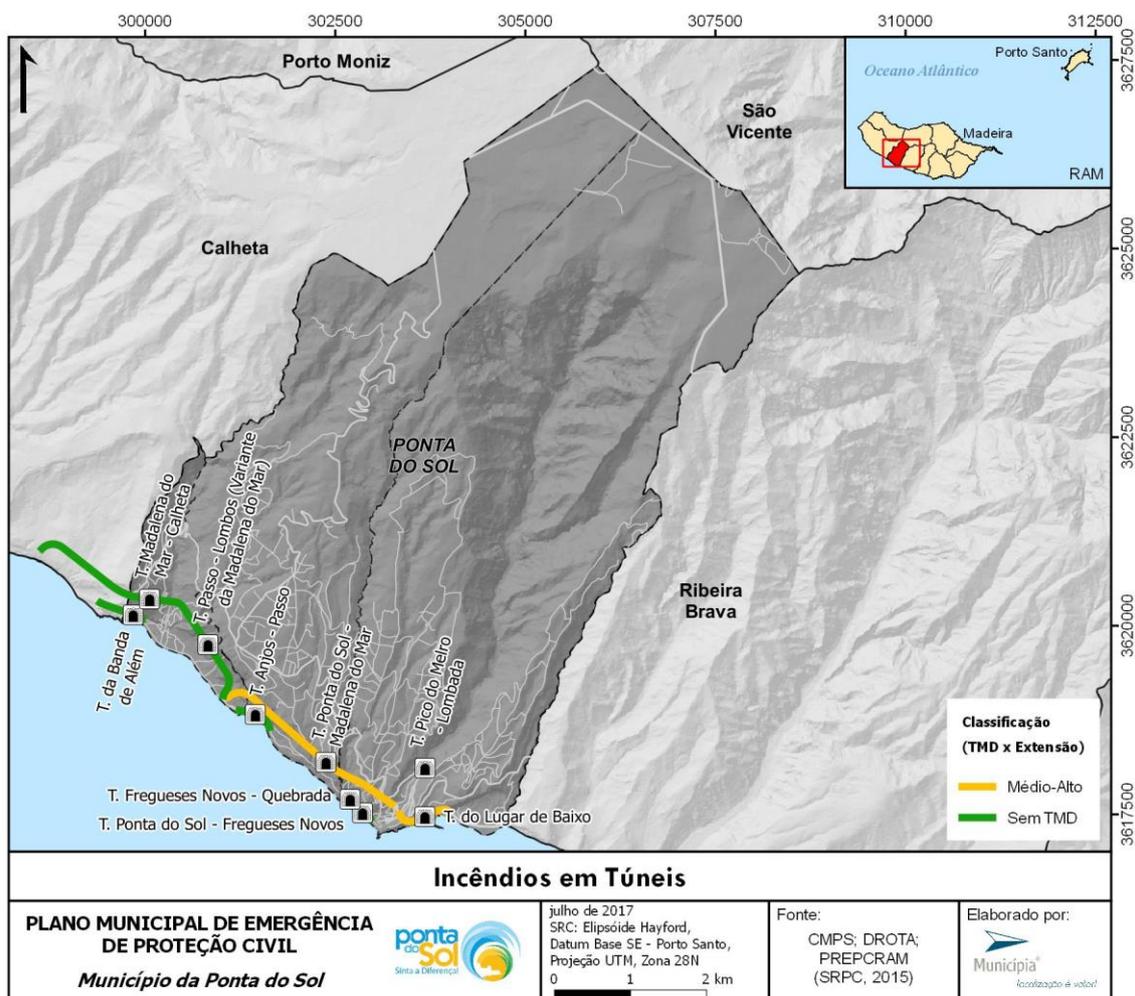
**Quadro 46 – Classificação dos túneis**

TMD	Extensão (m)	N.º de Túneis	Classe
#	< 500	-	<b>1 Baixo</b>
< 2000	> 500	-	<b>2 Médio Baixo</b>
> 2000	500 – 1000	1	<b>3 Médio Alto</b>
	1000 – 3000	1	
> 2000	> 3000	-	<b>4 Elevado</b>

Desta forma e de acordo com a Diretiva 2004/54/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril de 2004, não existem no concelho da Ponta do Sol túneis que requeiram critérios

máximos de segurança, uma vez que nenhum destes apresenta uma extensão superior a 3000 m.

No Mapa 53 representa-se a localização dos túneis, classificados com base nos critérios apresentados anteriormente.



Mapa 53 – Incêndios em Túneis

### E. Probabilidade

Dado o significativo número de túneis existentes no concelho e o facto deste risco poder ocorrer com uma periodicidade incerta e aleatória, considera-se a probabilidade “média”.

### F. Gravidade

Relativamente à gravidade, importa referir que os túneis mais recentes do concelho dispõem de sistemas de extinção de incêndios, ventilação, deteção de fumos e galerias de emergência, que visam minimizar dos danos causados por um acidente desta natureza.

Tendo em conta o volume de tráfego verificado em alguns túneis do concelho, mas também os sistemas acima referidos, considera-se que a gravidade é “moderada” para a população, “residual” para o ambiente e “reduzida” para a socioeconomia.

### G. Risco

A probabilidade “média” e a gravidade “moderada” permitem classificar o risco de incêndios em túneis como “moderado” no concelho da Ponta do Sol.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Incêndios em túneis	Média	Moderada	Residual	Reduzida	Moderada	<b>Moderado</b>

#### 5.1.26. Incêndios florestais

##### A. Definição

Segundo Julião *et al.*, (2009) “um incêndio florestal corresponde a um fogo incontrolado em florestas, matas e outros espaços com abundante vegetação (matos, áreas de incultos e áreas agrícolas). Os incêndios florestais são habituais nas áreas de clima mediterrânico, particularmente em dias quentes e secos, sobretudo quando se associa também o vento forte. Podem ser o resultado de causas naturais (trovoadas secas), mas, em regra, são devidos a negligência humana e, muitas vezes, a atos de natureza criminosa.”

##### B. Dados Utilizados

A análise do risco de Incêndios Florestais no concelho Ponta do Sol teve por base os dados referentes aos polígonos de áreas ardidas apresentados no PREPCRAM (SRPC, 2015) correspondentes ao período entre 2006 e 2013, bem como a carta de a ocupação do solo de nível 5 (COS07) e o modelo digital de terreno.

##### C. Metodologia

A metodologia utilizada para avaliação da suscetibilidade consistiu na aplicação do modelo adotado no PREPCRAM (método do Valor Informativo), tendo-se integrado os mesmos critérios e variáveis para o seu processamento (altimetria, declives, ocupação do solo e áreas ardidas). No entanto, foi definida uma unidade de terreno de 5 m x 5 m (25 m<sup>2</sup>) no processamento do modelo, de modo a garantir maior detalhe e fiabilidade nos resultados.

#### **D. Análise**

Os incêndios florestais são um dos riscos naturais com maior impacto na RAM gerando anualmente perdas avultadas a nível económico, social e ambiental. Neste contexto, o município da Ponta do Sol assume-se também como um dos territórios mais afetado por este fenómeno.

De acordo com as áreas ardidas apresentadas no PREPCRAM, correspondentes ao período entre 2006 e 2013, arderam na Ponta do Sol cerca de 5,9 km<sup>2</sup> correspondentes a quase 13% da área total do concelho. O ano de 2011 foi o mais devastador tendo-se registado cerca de 2,5 km<sup>2</sup> de área ardida, seguido de 2012 com cerca de 1,6 km<sup>2</sup>.

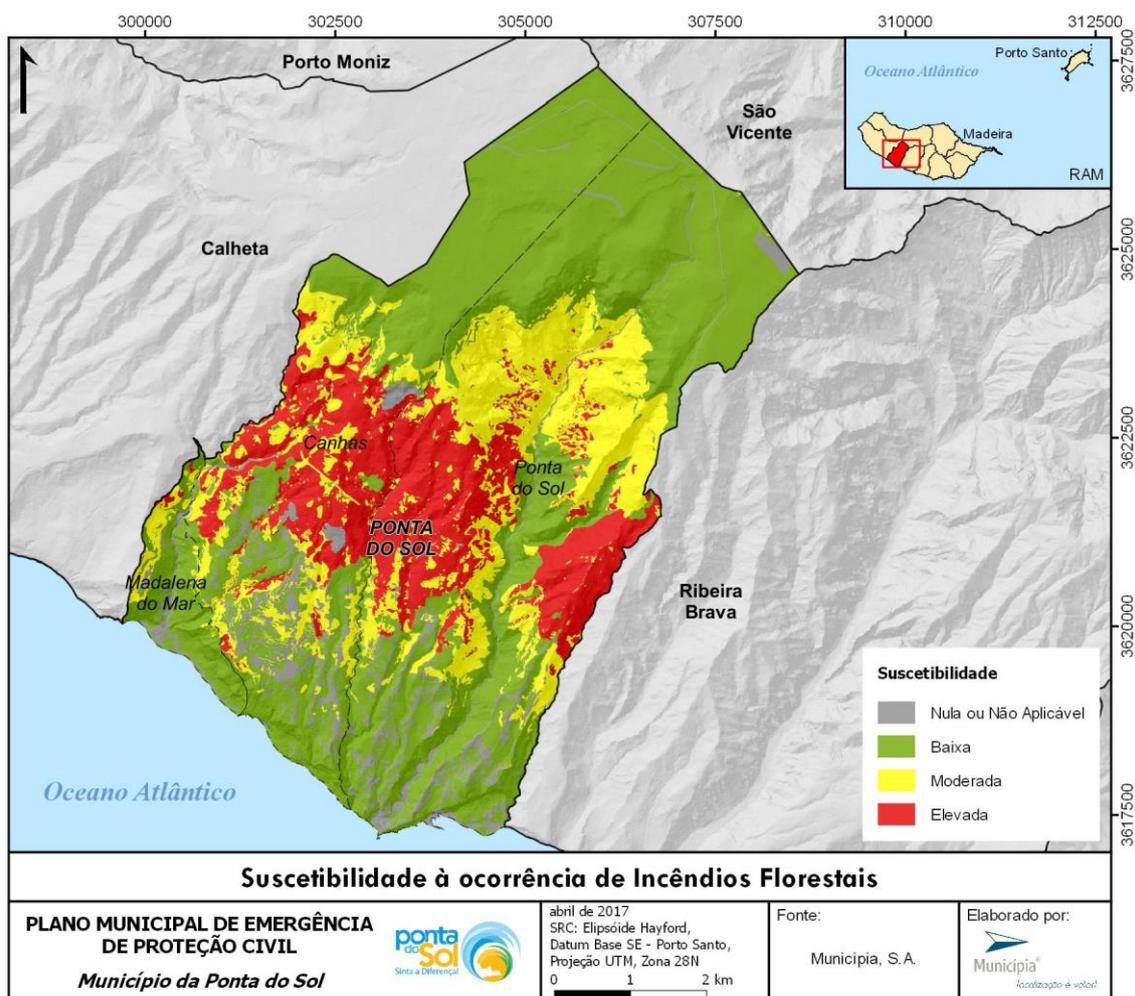
Apesar do concelho ser maioritariamente abrangido por áreas com suscetibilidade baixa (cerca de 53 % da área total), importa destacar a relevância que as áreas com suscetibilidade moderada e elevada apresentam, ocupando respetivamente 22% e 19 % da área total.

Analisando o Mapa 54 verifica-se que os incêndios ocorrem sobretudo na faixa central do concelho, sensivelmente entre a cota dos 500 m e os 1000 m de altitude, onde predominam as florestas e os declives variam entre os 20° e os 50°.

Uma análise mais detalhada permite constatar que as áreas de suscetibilidade elevada surgem sobretudo em zonas de florestas de eucalipto e florestas de pinheiro bravo com folhosas. Por outro lado, a suscetibilidade moderada abrange zonas onde predominam as florestas abertas e a vegetação herbácea natural.

Na faixa litoral do concelho a suscetibilidade à ocorrência de incêndios é maioritariamente baixa ou nula, correspondendo sobretudo a áreas agrícolas heterogéneas, culturas temporárias e tecido urbano. A norte, nas cotas mais elevadas, a suscetibilidade é igualmente baixa estando neste caso associada à vegetação herbácea natural e às áreas do planalto do Paul da Serra onde se observam declives muito pouco acentuados e as condições climáticas desfavorecem a ocorrência deste fenómeno.

Importa assim mencionar os locais da Nogueira, Casa Velha, Chaga do Ponto, Cancela, Lance de Água, Amoreiras, Pomar, Fonte Grande, Carvalhal e Carreira, Ladeiras, Lombo Grande e Sitio da Quinta como os mais suscetíveis à ocorrência de incêndios florestais.



Mapa 54 – Suscetibilidade à ocorrência de Incêndios Florestais

### E. Probabilidade

A existência de várias ocorrências por ano permite definir o grau de probabilidade de ocorrência de incêndios como “elevado”.

### F. Gravidade

O impacto dos incêndios para a população foi classificado como “moderado” podendo haver algumas hospitalizações e retirada de pessoas por um período de 24 horas. É expectável que seja necessário algum pessoal de apoio e reforço e que se registem vários danos.

Ao nível ambiental registam-se danos maiores, com efeitos a longo prazo, pelo que se classifica a gravidade como “acentuada”

As consequências socioeconómicas consideram-se “moderadas” podendo registar-se alguma perda financeira e disrupção na comunidade.

## G. Risco

O grau de probabilidade “elevado” e gravidade “acentuada” permite classificar o risco de incêndios florestais no município da Ponta do Sol como “extremo”.

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconómica	Total	
Incêndios florestais	Elevada	Moderada	Acentuada	Moderada	Acentuada	<b>Extremo</b>

## 5.2. ANÁLISE DA VULNERABILIDADE

### 5.2.1. Nevoeiros

#### A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos

A área mais vulnerável do concelho é aquela onde a probabilidade de ocorrência de nevoeiro é elevada, devendo-se ter em conta o seu impacto nas condições de circulação e no desenvolvimento de atividades ao ar livre. Assim, os principais elementos expostos são as vias de comunicação terrestres, os circuitos turísticos pedonais e as infraestruturas desportivas e de lazer ao ar livre, como campos de futebol e parques, onde as atividades possam ser prejudicadas e as pessoas serem colocadas em situações de perigo físico.

### 5.2.2. Nevões

#### A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos

A área mais vulnerável do concelho é aquela onde a suscetibilidade é elevada e devendo-se ter em conta o impacto da ocorrência de um nevão nas condições de circulação e no desenvolvimento de atividades ao ar livre. Assim, os principais elementos expostos são as vias de comunicação terrestres, os circuitos turísticos pedonais e as infraestruturas desportivas e de lazer ao ar livre, como campos de futebol e parques, onde as atividades possam ser prejudicadas e as pessoas serem colocadas em situações de perigo físico.

### 5.2.3. Ondas de Calor

#### A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos

As ondas de calor podem ter impactes nocivos nas condições de conforto e saúde das populações. Em particular, nas crianças nos primeiros anos de vida e nos mais idosos, mas, também, em pessoas debilitadas por doenças crónicas ou por carência económica e social, ou em pessoas que exerçam atividades que obriguem à exposição prolongada ao calor e/ou ao sol.

No concelho da Ponta do Sol este risco deve merecer maior atenção nas áreas mais baixas do concelho, onde a suscetibilidade é maior e onde se concentra a maior parte da população. Do total de 2371 habitantes com idades mais vulneráveis ao calor intenso, 1901 vivem em áreas com suscetibilidade moderada, destacando-se particularmente nas freguesias dos Canhas e Ponta do Sol, onde vive 93% dessa população (Quadro 47). No total destas duas freguesias, estima-se que sejam afetadas 1770 pessoas, das quais 1388 são idosos.

Quadro 47 – Exposição da população do concelho da Ponta do Sol às ondas de calor

Freguesias	Total	População Residente											
		Grupos etários mais vulneráveis		Por classes de suscetibilidade e grupos etários				Importância relativa (%) de cada freguesia por classe de suscetibilidade e grupos etários					
				Baixa		Moderada		Baixa			Moderada		
		Nº	%	<5 anos	≥ 65 anos	<5 anos	≥ 65 anos	Total	<5 anos	≥ 65 anos	Total	<5 anos	≥ 65 anos
Canhas	4524	1048	23,2	85	265	156	542	74,5	78,7	73,2	36,7	38,9	36,1
Madalena do Mar	516	131	25,4	0	0	19	112	0,0	0,0	0,0	6,9	4,7	7,5
Ponta do Sol	4980	1192	23,9	23	97	226	846	25,5	21,3	26,8	56,4	56,4	56,4

Elaborado com base nos dados dos Censos (INE, 2011)

### 5.2.4. Ondas de Frio

#### A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos

Tal como as ondas de calor, as ondas de frio podem ter impactes nocivos nas condições de conforto e saúde das populações. Os grupos populacionais de risco são constituídos, sobretudo, pelas crianças nos primeiros anos de vida e pelos mais idosos, mas, também, por pessoas mais debilitadas por razões de natureza económica e socialmente isoladas, em particular, as pessoas sem-abrigo. A ocorrência de ondas de frio no concelho da Ponta do Sol não suscita cuidados especiais na análise da vulnerabilidade, já que, a população se concentra em áreas abaixo do nível a partir do qual a suscetibilidade é moderada. Todavia, a ser desenvolvida qualquer atividade nesse sentido deve ter-se em conta que em 2011, viviam no

concelho 2091 pessoas com idades mais vulneráveis à ocorrência de frio intenso, dos quais cerca de 79% tinham 65 ou mais anos (Quadro 48). As freguesias da Ponta do Sol e dos Canhas, as mais populosas, são também aquelas onde se concentra o maior número de pessoas em grupos etários de risco.

**Quadro 48 – Exposição da população do concelho da Ponta do Sol às ondas de frio**

Freguesias	Total	População Residente											
		Grupos etários mais vulneráveis		Por classes de suscetibilidade e grupos etários				Importância relativa (%) de cada freguesia por classe de suscetibilidade e grupos etários					
				Baixa		Moderada		Baixa			Moderada		
		Nº	%	<5 anos	≥ 65 anos	<5 anos	≥ 65 anos	Total	<5 anos	≥ 65 anos	Total	<5 anos	≥ 65 anos
Canhas	3769	886	23,5	201	685	0	0	42,4	45,1	41,6	0	0	0
Madalena do Mar	516	131	25,4	19	112	-	-	6,3	4,3	6,8	-	-	-
Ponta do Sol	4577	1074	23,5	226	848	0	0	51,4	50,7	51,6	0	0	0

*Elaborado com base nos dados dos Censos (INE, 2011)*

#### 5.2.5. Secas

##### A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos

A vulnerabilidade à ocorrência de secas no concelho deve ter em conta o seu impacto na satisfação das necessidades hídricas da vegetação, da população e das suas atividades. Como principais elementos expostos devem ser consideradas a vegetação natural e as culturas de sequeiro, que na Madeira se restringem praticamente, aos cereais de inverno. No caso de eventos com maior duração, que possam pôr em causa as reservas hídricas, devem ser considerados os efeitos nas culturas praticadas em sistema de regadio, o sector mais relevante, e as implicações no abastecimento de água à população e a equipamentos. As unidades hoteleiras, pela sua relevância económica, e os equipamentos sociais (lares de idosos/centros de dia), de saúde e educativos (descritos e cartografados noutra parte deste relatório), pela concentração de população sensível, constituem também os locais mais vulneráveis. Refira-se ainda, a população idosa e os grupos economicamente carenciados, que podem ser os mais afetados em caso de carência grave no abastecimento doméstico, dada a maior dificuldade em recorrer a meios alternativos de abastecimento.

### 5.2.6. Tempestade

#### **A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos**

A vulnerabilidade à ocorrência de tempestades no concelho deve ter em conta o impacto, por um lado, da ocorrência de vento forte e, por outro, de precipitação intensa. No primeiro caso, deve-se dar particular atenção aos elementos suscetíveis de serem projetados ou de queda, em consequência da pressão exercida pelo do vento, nomeadamente, estruturas montadas ou suspensas (ex. painéis publicitários, andaimes, etc.), árvores, e coberturas de edifícios e chaminés. Deve, ainda, chamar-se a atenção para os potenciais efeitos na ondulação marítima, tornando-se relevante as infraestruturas de abrigo de embarcações, e na circulação aérea. No caso das tempestades com precipitação intensa, assumem particular importância os efeitos em cascata associados às aluviões, inundações e movimentos de massa em vertente, cuja vulnerabilidade é abordada noutros pontos deste relatório.

### 5.2.7. Cheias e inundações rápidas

#### **A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos**

As cheias e inundações rápidas apresentam constrangimentos a vários níveis, nomeadamente nas infraestruturas rodoviárias, rede de abastecimento de água, energia e equipamentos. Importa também ter em conta que as unidades hoteleiras os equipamentos sociais (lares de idosos/centros de dia), de saúde e educativos, pela concentração de população sensível merecem maior atenção.

De forma a identificar os elementos expostos a este risco no concelho da Ponta do Sol efetuou-se o cruzamento da áreas de perigosidade alta e muito alta com as infraestruturas e os elementos estratégicos, vitais e/ou sensíveis para as operações de proteção civil (Quadro 49). Destaca-se a possibilidade de cerca de 85 habitantes e 46 edifícios habitacionais serem afetados, assim como vários troços da rede viária, rede elétrica, rede de saneamento e sistema de abastecimento de água. Como referido anteriormente, merecem maior atenção os edifícios com onde se verifica concentração populacional, nomeadamente a Escola Básica do 1º Ciclo com Pré-escolar do Lombo dos Canhas, o Pavilhão Gimnodesportivo da Ponta do Sol e o Tribunal de Judicial da Ponta do Sol.

**Quadro 49 – Elementos expostos a cheias e inundações**

Categoria	Tipologia	Designação	Nº Elementos Expostos / Extensão (m)
N.º de Edifícios e Habitantes potencialmente afetados	Habitação	Edifícios Habitacionais	46
	População	Habitantes	85
Infraestruturas	Infraestruturas Rodoviárias	Estrada Municipal	721 m
		Estrada Regional Complementar	88 m
		Estrada Regional Principal	39 m
	Rede Elétrica	Troço Subterrâneo (6,6 kV)	568 m
	Sistema de Abastecimento de Água	Caixa	1
		Captação	1
		Conduta Adutora	205 m
		Levada	15 m
Sistema de Saneamento de Águas Residuais	Conduta Coletora de Águas Residuais	569 m	
Elementos expostos estratégicos, vitais e/ou sensíveis para as operações de proteção civil e socorro	Equipamentos Administrativos	Tribunal de Judicial da Ponta do Sol	1
	Equipamentos Desportivos	Pavilhão Gimnodesportivo da Ponta do Sol	1
	Equipamentos Educativos	Escola Básica do 1º Ciclo com Pré-escolar do Lombo dos Canhas	1
	Postos de Abastecimento de Combustível	Posto de Abastecimento de Combustível (BP)	1

### 5.2.8. Inundações e galgamentos costeiros

#### A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos

O risco de inundações e galgamentos costeiros afeta essencialmente infraestruturas e equipamentos localizados ao longo da faixa litoral, designadamente vias de comunicação, infraestruturas marítimas e edificado associado, assim como equipamentos de apoio a praias e população que possa eventualmente usufruir desses espaços.

Na freguesia da Madalena do Mar identifica-se o porto de abrigo e a Avenida 1º de Fevereiro como infraestruturas mais vulneráveis; na Vila da Ponta do Sol destaca-se o Cais da Ponta do Sol, a Estação Elevatória de Águas Residuais e o restaurante de apoio à praia; e no Lugar de Baixo são mais vulneráveis a este risco a Marina, a Estação Elevatória de Águas Residuais e a estrada marginal (ER 101).

### 5.2.9. Inundação por tsunami

#### A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos

O risco de inundação por tsunami afeta essencialmente infraestruturas e equipamentos localizados ao longo da faixa litoral e nas zonas baixas das freguesias.

Os elementos expostos a este risco foram identificados através do cruzamento da suscetibilidade moderada e elevada com as infraestruturas e os elementos estratégicos, vitais e/ou sensíveis para as operações de proteção civil (Quadro 50). Destaca-se a possibilidade de cerca de 95 habitantes e 47 edifícios habitacionais serem afetados, assim como alguns troços da rede viária, infraestruturas da rede elétrica e do sistema de saneamento de águas residuais.

**Quadro 50 – Elementos expostos a inundações por tsunami (suscetibilidade moderada e elevada)**

Categoria	Tipologia	Designação	Nº Elementos Expostos / Extensão (m)
N.º de Edifícios e Habitantes potencialmente afetados	Habitação	Edifícios Habitacionais	47
	População	Habitantes	91
Infraestruturas	Infraestruturas Marítimas	Marina do Lugar de Baixo	1
		Porto de Abrigo da Madalena do Mar	1
		Cais da Ponta do Sol	1
	Infraestruturas Rodoviárias	Estrada Municipal	1675 m
		Estrada Regional Principal	267 m
	Rede Elétrica	Posto de Transformação (6,6 kV)	1
		Troço Subterrâneo (6,6 kV)	1904 m
	Sistema de Saneamento de Águas Residuais	Conduta Coletora de Águas Residuais	2007 m
		Estação Elevatória de Águas Residuais (Lugar de Baixo)	1
		Estação Elevatória de Águas Residuais (Ponta do Sol)	1
Elementos expostos estratégicos, vitais e/ou sensíveis para as operações de proteção civil e socorro	Unidades de Alojamento	Estação Elevatória de Águas Residuais (Madalena do Mar)	1
		Alojamento Local Lugar de Baixo	1

### 5.2.10. Sismos

#### A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos

A vulnerabilidade sísmica reflete a capacidade que determinado elemento em risco tem para resistir, ou para ser afetado pelo sismo, sendo condicionada pelo nível de severidade do fenómeno (Sousa, 2007).

Sendo o edificado um dos elementos mais vulneráveis a este risco, foi calculada vulnerabilidade sísmica dos edifícios tendo por base uma abordagem que recorre à tipologia de construção e ao número de pisos dos edifícios, de acordo com a fórmula apresentada por Giovinazzi e Lagomarsino (2004):

$$\bar{V}_I = V_I^* + \Delta V_R + \Delta V_m$$

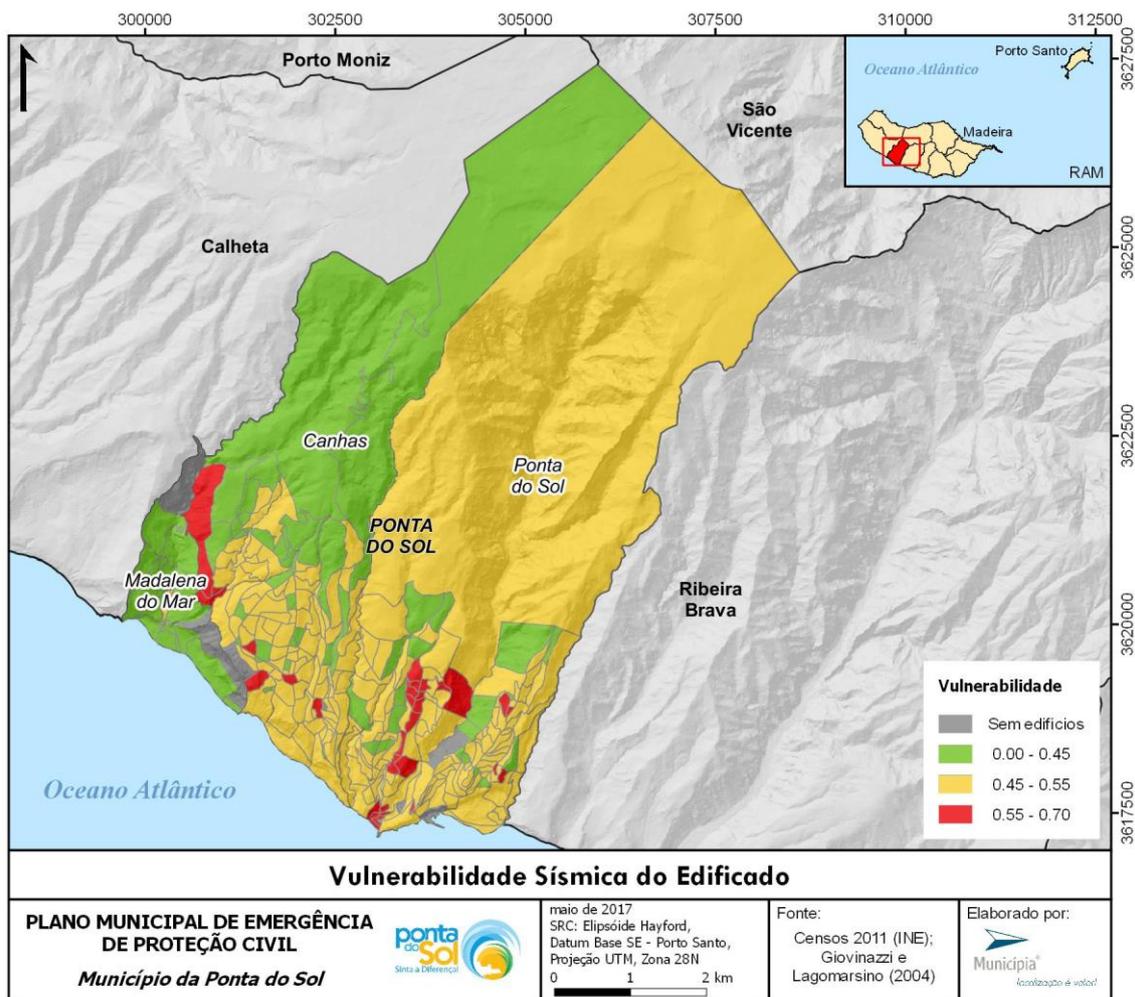
Em que,

$V_I^*$  é o índice de vulnerabilidade tipológico;

$\Delta V_R$  é o fator de vulnerabilidade regional;

$\Delta V_m$  representa a contribuição para ter em conta a presença de modificadores sísmico.

A vulnerabilidade sísmica do edificado no concelho da Ponta do Sol é maioritariamente moderada, com maior incidência nas áreas urbanas da Ponta do Sol e dos Canhas. Destacam-se no entanto diversos lugares onde a vulnerabilidade é mais elevada (Mapa 55), designadamente no lugar do Monte, Vila da Ponta do Sol, Salão-Terças, Amoreira, Lombo do Lombo, Pereirinha-Lombada, Ingriota, Amendoeiras-Terças e Cova do Tanque (freguesia da Ponta do Sol); e Socorro, Salões, Outeiro, Jogo da Bola e Vale e Cova do Pico (freguesia dos Canhas).



Mapa 55 – Vulnerabilidade Sísmica do Edificado

### 5.2.11. Atividade vulcânica

#### A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos

Dada a inexistência de eventos associados à atividade vulcânica no concelho da Ponta do Sol, a análise da vulnerabilidade a este risco não foi efetuada.

### 5.2.12. Movimentos de massa em vertentes

#### A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos

A eventual ocorrência de movimentos de massa em vertentes pode causar constrangimentos a vários níveis, nomeadamente na população, nas infraestruturas rodoviárias, na rede de abastecimento de água, energia e nos equipamentos. Importa também ter em conta que as

unidades hoteleiras os equipamentos sociais (lares de idosos/centros de dia), de saúde e educativos, pela concentração de população sensível merecem maior atenção.

De forma a identificar os elementos expostos a este risco efetuou-se o cruzamento das áreas de suscetibilidade moderada e elevada a movimentos de massa em vertentes com as infraestruturas e os elementos estratégicos, vitais e/ou sensíveis para as operações de proteção civil (Quadro 54).

As zonas de maior suscetibilidade a este risco incidem em grande parte com áreas populacionais, pelo que o número de habitantes e edifícios potencialmente expostos é bastante expressivo no concelho da Ponta do Sol, estimando-se que cerca de 1302 edifícios habitacionais e 2593 habitantes possam ser afetados. Verificam-se igualmente expostas inúmeras infraestruturas rodoviárias e elementos da rede elétrica e dos sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais, que podem causar constrangimentos na circulação e no abastecimento de energia e água às populações.

Relativamente aos edifícios sensíveis identifica-se o estabelecimento industrial da Madeira Inerte - Extração de Saibro, Lda. (com armazenagem de produtos explosivos) e diversas unidades de alojamento local que se encontram em zonas suscetíveis.

**Quadro 51 – Elementos expostos a movimentos de massa em vertentes (suscetibilidade moderada e elevada)**

Categoria	Tipologia	Designação	Nº Elementos Expostos / Extensão (km)
N.º de Edifícios e Habitantes potencialmente afetados	Habitação	Edifícios Habitacionais	1302
	População	Habitantes	2593
Infraestruturas	Infraestruturas Rodoviárias	Estrada Municipal	39 km
		Estrada Regional Complementar	12 km
		Estrada Regional Principal	2,3 km
	Telecomunicações	Antena de Receção/Emissão (NOS)	2
		Antena de Receção/Emissão (Vodafone)	1
	Rede Elétrica	Parque Fotovoltaico do Loiral	1
		Parque Fotovoltaico do Paul da Serra	1
		Posto de Seccionamento e Corte (6,6 kV)	1
		Posto de Transformação (30 kV)	4
		Posto de Transformação (6,6 kV)	6
		Troço Subterrâneo (30 kV)	1 km
		Troço Subterrâneo (6,6 kV)	4 km
		Sistema de Abastecimento de Água	Caixa
	Captação		20
	Conduta Adutora		16 km
Estação de Cloragem	7		
Galeria das Rabaças	1		

Categoria	Tipologia	Designação	Nº Elementos Expostos / Extensão (km)	
		Levada	49 km	
		Reservatório da Levada do Poiso	1	
		Reservatório de São João/Adegas	1	
		Reservatório de Rega	8	
	Sistema de Saneamento de Águas Residuais	Conduta Coletora de Águas Residuais	5 km	
		Estação de Tratamento de Águas Residuais – Ponta do Sol	1	
Elementos expostos estratégicos, vitais e/ou sensíveis para as operações de proteção civil e socorro	Comércio e Indústria	Estabelecimento Industrial (Madeira Inerte - Extração de Saibro, Lda.)	1	
		Apartamento Paraíso (Alojamento Local)	1	
		Casa Ascensão (Alojamento Local)	1	
	Unidades de Alojamento		Casa Paraíso (Alojamento Local)	1
			Kubus (Alojamento Local)	1
			Ocean Cliff (Alojamento Local)	1
			Quinta Ribeira (Alojamento Local)	1

### 5.2.13. Erosão costeira

#### A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos

Embora as áreas de maior suscetibilidade à erosão costeira se localizem maioritariamente em arribas litorais com declives acentuadas, os elementos expostos a este risco verificam-se sobretudo na base da arriba, uma vez que o centro de gravidade do material afetado progride para jusante e para o exterior da arriba. Desta forma e concretamente no caso do concelho da Ponta do Sol, todas as infraestruturas e equipamentos localizados nas Fajãs da Banda de Além, Passo e Anjos, encontram-se mais vulneráveis a um eventual evento mais severo (como desabamentos, deslizamentos, etc.).

No Quadro 52 identificam-se as infraestruturas e os elementos expostos estratégicos, vitais e/ou sensíveis para as operações de proteção civil, localizados em zonas suscetíveis. Destaca-se a possibilidade de cerca de 652 habitantes e 329 edifícios habitacionais serem afetados, assim como infraestruturas rodoviárias e elementos da rede elétrica e dos sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais. Identifica-se ainda a Capela de Nossa Senhora dos Anjos, classificada como Imóvel de Interesse Municipal e 3 unidades de alojamento local que se encontram em zonas suscetíveis.

**Quadro 52 – Elementos expostos ao risco de erosão costeira**

Categoria	Tipologia	Designação	Nº Elementos Expostos / Extensão (km)
N.º de Edifícios e Habitantes potencialmente afetados	Habitação	Edifícios Habitacionais	329
	População	Habitantes	652
Infraestruturas	Infraestruturas Rodoviárias	Estrada Municipal	5 km
		Estrada Regional Principal	2 km
	Telecomunicações	Antena de Receção/Emissão (Vodafone)	2
	Rede Elétrica	Posto de Seccionamento e Corte (6,6 kV)	1
		Posto de Transformação (6,6 kV)	2
		Troço Aéreo (6,6 kV)	0,3 km
		Troço Subterrâneo (6,6 kV)	3 km
	Sistema de Abastecimento de Água	Captação de Água Subterrânea para Abastecimento Público	3
		Estação de Cloragem	2
	Sistema de Saneamento de Águas Residuais	Conduto Coletora de Águas Residuais	1,3 km
		Estação de Tratamento de Águas Residuais – Ponta do Sol	1
Estação Elevatória de Águas Residuais		1	
Elementos expostos estratégicos, vitais e/ou sensíveis para as operações de proteção civil e socorro	Património	Capela de Nossa Senhora dos Anjos	1
		Casa dos Anjos (Alojamento Local)	1
	Unidades de Alojamento	Ocean Cliff (Alojamento Local)	1
		Solar dos Anjos (Alojamento Local)	1

#### 5.2.14. Acidentes rodoviários

##### A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos

Relativamente aos acidentes rodoviários, considera-se que a vulnerabilidade se restringe aos elementos envolvidos no acidente, ou seja, ocupantes dos veículos, peões ou veículos acidentados.

#### 5.2.15. Acidentes aéreos

##### A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos

Consideram-se como principais elementos expostos aos acidentes aéreos os ocupantes das aeronaves, bem como as populações, edifícios e infraestruturas localizadas no solo.

### 5.2.16. Acidentes marítimos

#### A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos

Em relação aos acidentes marítimos, considera-se que a vulnerabilidade se restringe à população presente nas embarcações e infraestruturas associadas.

### 5.2.17. Acidentes no transporte terrestre de mercadorias perigosas

#### A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos

O risco de acidentes no transporte terrestre de mercadorias perigosas afeta principalmente as localidades por onde este tipo transporte é efetuado e os veículos e ocupantes envolvidos num eventual acidente.

No Quadro 53 identificam-se as localidades mais próximas às vias de comunicação definidas como trajetos principais no transporte terrestre de mercadorias perigosas. Para além dos lugares identificados no quadro seguinte, importa mencionar que a Escola Básica e Secundária da Ponta do Sol e o Centro de Saúde se encontram junto à ER 222, definida como um trajeto prioritário neste tipo de transporte.

**Quadro 53 – Localidades expostas a acidentes no transporte terrestre de mercadorias perigosas**

Freguesia	Lugares
Canhas	Achada e Levada do Poiso; Carvalhal e Carreira; Cruz-Outeiro; Jogo da Bola; Lombo do Meio; Murteiras; Outeiro; Palmeira; Pedra Mole (Lombo da Piedade); Quebrada; Salão; Salões; São Tiago; Serrado e Cova; Terra da Vinha; Vale e Cova do Pico; Vargem
Madalena do Mar	Banda de Além; Moledos; Palmeira; Passo; Vargem
Ponta do Sol	Fregueses Novos; Lemes; Livramento; Lugar de Baixo; Mantilha; Passo; Pico do Melro-Lombada; Piquinho; Ponta do Sol; Portada; Salão-Terças; Santo Amaro-Lombada; São Caetano; Terra Chã; Vargem-Lombada

### 5.2.18. Colapso de túneis, pontes e outras infraestruturas

#### A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos

Em relação ao colapso de túneis, pontes e outras infraestruturas considera-se que a vulnerabilidade se restringe aos peões e passageiros de veículos que nelas circulam, bem como às próprias infraestruturas.

#### 5.2.19. Cheias e inundações por rutura de barragens

##### **A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos**

Dada a inexistência de barragens no concelho da Ponta do Sol, a análise da vulnerabilidade não foi efetuada.

#### 5.2.20. Acidentes em áreas de ocupação industrial e parques empresariais

##### **A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos**

A análise da vulnerabilidade foi realizada através do cruzamento dos perímetros dos parques empresariais e de uma área envolvente de 100 m com as infraestruturas e os elementos estratégicos, vitais e/ou sensíveis para as operações de proteção civil. A partir deste cruzamento não se evidenciou qualquer edifício habitacional ou população exposta, verificando-se apenas a existência de dois estabelecimentos de comércio de materiais de construção na área envolvente ao parque. Importa no entanto destacar que estarão mais vulneráveis a um eventual acidente, os trabalhadores afetos à atividade do parque empresarial, bem como as construções existentes nos restantes lotes.

#### 5.2.21. Acidentes em estabelecimentos que envolvam substâncias perigosas (Diretiva SEVESO II)

##### **A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos**

Dada a inexistência de estabelecimentos que envolvam substância perigosas no concelho da Ponta do Sol, a análise da vulnerabilidade não foi efetuada.

#### 5.2.22. Acidentes em instalações de combustíveis, óleos e lubrificantes

##### **A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos**

A análise da vulnerabilidade foi realizada através do cruzamento da área envolvente de 25 m a partir do recinto de cada instalação identificada, com as infraestruturas e elementos estratégicos, vitais e/ou sensíveis para as operações de proteção civil (Quadro 54).

Relativamente ao posto de abastecimento da BP localizado na Ponta do Sol, destaca-se a possibilidade de um edifício habitacional e 4 habitantes serem afetados, para além da população que possa estar nas instalações no momento de um eventual acidente. Existem ainda infraestruturas rodoviárias e elementos da rede elétrica e do sistema de saneamento de águas residuais que podem ser afetadas.

Em relação ao posto de abastecimento da Galp localizado nos Canhas, estima-se que 6 edifícios habitacionais e 10 habitantes possam ser afetados, assim como alguns troços da rede viária mais próximos da instalação.

**Quadro 54 – Elementos expostos a acidentes em instalações de combustíveis, óleos e lubrificantes**

Estabelecimento	Categoria	Tipologia	Designação	N.º Elementos Expostos / Extensão (m)
Posto de Abastecimento de Combustível (BP) - Ponta do Sol	N.º de Edifícios e Habitantes potencialmente afetados	Habitação	Edifícios Habitacionais	1
		População	Habitantes	4
	Infraestruturas	Infraestruturas Rodoviárias	Estrada Municipal	38 m
			Estrada Regional Complementar	175 m
			Estrada Regional Principal	110 m
		Rede Elétrica	Posto de Transformação (6,6 kV)	1
			Troço Aéreo (6,6 kV)	96 m
			Troço Subterrâneo (6,6 kV)	339 m
		Sistema de Saneamento de Águas Residuais	Conduta Coletora de Águas Residuais	68 m
		Posto de Abastecimento de Combustível (Galp) - Canhas	N.º de Edifícios e Habitantes potencialmente afetados	Habitação
População	Habitantes			10
Infraestruturas	Infraestruturas Rodoviárias		Estrada Municipal	120 m
			Estrada Regional Complementar	113 m
	Sistema de Saneamento de Águas Residuais		Conduta Coletora de Águas Residuais	209 m

### 5.2.23. Acidentes em estabelecimentos de armazenagem de produtos explosivos

#### A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos

Para a análise da vulnerabilidade ao risco de acidentes em estabelecimentos de armazenagem de produtos explosivos foi efetuado o cruzamento das zonas de segurança definidas no Decreto-Lei n.º 139/2002 (representadas em 5.1.23), com as infraestruturas e os elementos estratégicos, vitais e/ou sensíveis para as operações de proteção civil.

A partir deste cruzamento não se identificou qualquer infraestrutura, equipamento, edifício habitacional ou população exposta. No entanto, consideram-se vulneráveis a este risco as construções e trabalhadores afetos à atividade da empresa Madeira Inerte – Extração de Saibro, Lda..

#### 5.2.24. Incêndios urbanos

##### **A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos**

Destacam-se como mais vulneráveis os locais onde se encontram os grupos etários sensíveis (jovens e idosos), designadamente os equipamentos sociais (lares de idosos/centros de dia), equipamentos de saúde e educativos, bem como as unidades hoteleiras pela concentração de população. A identificação destes elementos encontra-se já representada no ponto E deste relatório.

#### 5.2.25. Incêndios em túneis

##### **A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos**

Em relação aos incêndios em túneis considera-se que os principais elementos expostos são os peões e passageiros de veículos que neles circulam, bem como os próprios túneis.

#### 5.2.26. Incêndios florestais

##### **A. Análise da vulnerabilidade/elementos expostos**

A eventual ocorrência de um incêndio florestal pode causar constrangimentos a vários níveis, nomeadamente na população, nas infraestruturas rodoviárias, na rede de abastecimento de água, energia e nos equipamentos. Importa também ter em conta que as unidades hoteleiras os equipamentos sociais (lares de idosos/centros de dia), de saúde e educativos, pela concentração de população sensível merecem maior atenção.

De forma a identificar os elementos expostos a este risco efetuou-se o cruzamento das áreas de suscetibilidade moderada e elevada a incêndios florestais com as infraestruturas e os elementos estratégicos, vitais e/ou sensíveis para as operações de proteção civil (Quadro 55).

Embora as áreas de maior suscetibilidade a este risco não se verifiquem particularmente em zonas urbanas, encontram-se potencialmente expostos aos incêndios florestais cerca de 329 edifícios habitacionais e 652 habitantes. Verificam-se igualmente expostas enúmeras

infraestruturas rodoviárias e elementos da rede elétrica e dos sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais, que podem causar constrangimentos na circulação e no abastecimento de energia e água às populações.

Relativamente aos edifícios sensíveis importa mencionar o mercado abastecedor dos Canhas pela concentração de população e o estabelecimento industrial da Madeira Inerte - Extração de Saibro, Lda., que pela armazenagem de produtos explosivos pode agravar as consequências de um evento desta natureza.

**Quadro 55 – Elementos expostos a incêndios florestais (susceptibilidade moderada e elevada)**

Categoria	Tipologia	Designação	Nº Elementos Expostos / Extensão (km)
N.º de Edifícios e Habitantes potencialmente afetados	Habituação	Edifícios Habitacionais	329
	População	Habitantes	652
Infraestruturas	Infraestruturas Rodoviárias	Estrada Municipal	24 km
		Estrada Regional Complementar	6 km
	Rede Elétrica	Posto de Transformação (30 kV)	4
		Posto de Transformação (6,6 kV)	2
		Troço Aéreo (30 kV)	12 km
		Troço Aéreo (6,6 kV)	3 km
		Troço Aéreo (60 kV)	4 km
		Caixa	18
	Sistema de Abastecimento de Água	Captação de Água Subterrânea para Abastecimento Público	13
		Conduto Adutora	12 km
		Estação de Cloragem	4
		Galeria das Rabaças	1
		Levada	29 km
		Reservatório da Levada do Poiso	1
		Reservatório de São João - Adegas	1
	Sistema de Saneamento de Águas Residuais	Reservatórios de Rega (Achadinha; Bica da Pedra; Fonte Vimieiro; Lombo de São João; Fonte Castanheiro)	5
		Conduto Coletora de Águas Residuais	1,4 km
Elementos expostos estratégicos, vitais e/ou sensíveis para as operações de proteção civil e socorro	Comércio e Indústria	Estabelecimento Industrial (Madeira Inerte - Extração de Saibro, Lda.)	1
		Mercado Abastecedor do Canhas	1



## BIBLIOGRAFIA

- ANPC (2009) – Guia para a caracterização de risco no âmbito da elaboração de planos de emergência de protecção civil. Cadernos técnicos PROCIV 9. Autoridade Nacional de Protecção Civil. Lisboa.
- ANSR (2009) – Sinistralidade Ano de 2009: Distrito de Lisboa. Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária, Observatório de Segurança Rodoviária.
- Carvalho, A. e Brandão, J. (1991) – Geologia do Arquipélago da Madeira. Museu Nacional de História Natural da Universidade de Lisboa, 170 pp.
- Cascalho, J., Oliveira, A., Rodrigues, A., Taborda, R., Fonseca, R. e Fernandes, C. (2007) – Características Sedimentares da Plataforma Insular SW da Ilha da Madeira. IV Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos países de Expressão Portuguesa, 17/18/19 Outubro 2007. Funchal, Madeira.
- CMPS (2009) – Revisão do Plano Director Municipal da Ponta do Sol. Relatório Síntese: Caracterização e Diagnóstico – Análise Sectorial. Câmara Municipal da Ponta do Sol. Junho de 2009, Ponta do Sol, Madeira.
- CMPS (2013) – Avaliação Ambiental Estratégica da Revisão do PDM da Ponta do Sol. Relatório Ambiental: 2ª Fase 2ª Etapa | Análise e Avaliação. Câmara Municipal da Ponta do Sol. Abril de 2013, Ponta do Sol, Madeira.
- DGS (2010) – Plano de contingência para as ondas de calor, 2010. Direção Geral de Saúde. Lisboa.
- Ferreira, D.B. (1989) – Le climat de l'Atlantique oriental des Açores aux Iles du Cap Vert: contribution à l'étude du système océan-atmosphère. Université Paris IV. Paris.
- Ferreira, D.B. (2005) – O ambiente climático. In, Medeiros, C.A. Geografia de Portugal – O Ambiente Físico. Circulo dos Leitores. Vol. I Lisboa.

Giovinazzi, S. e Lagomarsino, S. (2004) – A macroseismic method for the vulnerability assessment of buildings. 13th World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, Canadá.

Julião, R.P., Nery, F., Ribeiro, J.L., Castelo Branco, M. e Zêzere, J.L. (2009) – Guia Metodológico para a Produção de Cartográfica Municipal de Risco e para a Criação de Sistemas de Informação Geográfica de Base Municipal. ANPC, DGOTDU, IGP. Lisboa.

IGSERV (2013) – Caracterização dos Sistemas Regionais de Distribuição de Água, Saneamento Básico e Recolha de Resíduos. IGSERV – Investimentos, Gestão e Serviços, S.A.. Madeira.

Mesquita, S., Capelo, J., Jardim, R. e Sequeira, M.M. (2007) – Distribuição das principais manchas florestais-Madeira. In, J. Sande Silva (Coord. Ed.) - Árvores e Florestas de Portugal, 6. Açores e Madeira, A Floresta das Ilhas. Público-FLA. Cap. V. Lisboa.

Silveira, A. B., Madeira, J., Ramalho, R., Fonseca, P. e Prada, S. (2010) – Notícia Explicativa da carta Geológica da Madeira na escala 1:50 000, Folhas A e B. Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais (SRARN), Região Autónoma da Madeira e Universidade da Madeira (UMA). Funchal, Madeira.

SRPC (2015). Plano Regional de Emergência de Proteção Civil da Região Autónoma da Madeira. Serviço Regional de Proteção Civil, IP – RAM. Funchal.