

Comissão Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios

Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios

Concelho de Pombal



Caderno II



Maio de 2009

Apoios:



Fundo Florestal Permanente

1 - Índice

1 - ÍNDICE	1
2 - ENQUADRAMENTO DO CONCELHO	6
3 - ALTITUDES, DECLIVES E EXPOSIÇÕES	9
3.1 - INTRODUÇÃO.....	9
3.2 - ALTITUDE.....	9
3.3 - DECLIVES	11
3.4 - EXPOSIÇÕES.....	14
4 - GEOLOGIA E LITOLOGIA	17
4.1 - INTRODUÇÃO.....	17
4.2 - ENQUADRAMENTO GEOMORFOLÓGICO.....	18
4.3 - GEOLOGIA	19
4.4 - LITOLOGIA.....	22
4.4.1 - Unidades litológicas cartografadas e sua representatividade na área abrangida pelo plano.....	22
4.4.2 - Tectónica	25
4.4.3 - Alinhamentos Estruturais	26
4.5 - HIDROGEOLOGIA.....	28
5 - CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICO FLORESTAL E DOS PROCESSOS EROSIVOS	30
5.1 - ESTUDO DESCRITIVO DA ÁREA ESTUDADA	30
5.1.1 - Situação geográfica e áreas hidrológicas	30
5.1.2- Caracterização das bacias seleccionadas.....	33
Curvas hipsométricas.....	34
Declive Médio.....	35
5.1.2 - Características da rede hidrográfica	35
5.1.2.1 -Clima	38
5.1.2.1 - Vegetação.....	39
5.1.2.1.1 -Vegetação potencial/séries de vegetação.....	40
5.1.3 - Estudo hidrológico.....	47
5.1.3.1 - Caudais líquidos	47
5.1.3.2 - Caudais sólidos.....	51
5.1.3.2.1 - Aplicação do modelo U.S.L.E.	52
5.1.3.2.1.1 - Erosão actual	60
5.1.3.2.1.2 - Erosão potencial.....	63
5.1.3.2.1.3 - Comparação de valores de erosão potencial com os valores da erosão actual por freguesia	66
6 - REDE CLIMATOLÓGICA	68
6.1 - INTRODUÇÃO.....	68
6.2 - TEMPERATURA, PRECIPITAÇÃO, HUMIDADE RELATIVA E GEADA	70
6.3 - ÍNDICES E CLASSIFICAÇÕES CLIMÁTICAS	73
6.3.1 - Climodiagramas	75
6.3.2 - Climogramas.....	76
6.4 - VENTOS.....	79
7- CARACTERIZAÇÃO SUMÁRIA DA POPULAÇÃO E DA ACTIVIDADE ECONÓMICA	82
7.1 - INTRODUÇÃO.....	82
7.2 - POPULAÇÃO RESIDENTE	82
7.3 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO	85
7.4 - DISTRIBUIÇÃO POR SEXO E POR IDADE	87
7.5 - ACTIVIDADE DA POPULAÇÃO	91
7.5.1 - Taxa de emprego e de actividade por concelho e freguesia.....	91
7.5.2 - Sectores de actividade económica e grupo sócio – económico - Concelho	92
7.5.3- Sectores de actividade económica - freguesias.....	94
7.6 - NÍVEL DE INSTRUÇÃO	95
8 - OCUPAÇÃO ACTUAL DO SOLO	97
8.1 - ESPÉCIES OCORRENTES	97
8.1.1 - Breve explicação do método utilizado	97
8.1.2 - Valores referentes à ocupação do solo ao nível do concelho	104
8.1.3 - Valores de ocupação do solo ao nível das freguesias - comparação entre freguesias.....	112
8.2 - EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO DO SOLO NOS ÚLTIMOS 23 ANOS	118
8.2.1 - Resultados obtidos.....	118
8.2.2 - Hipóteses explicativas para a situação verificada.....	123
8.2.2.1 - Evolução da Área Agrícola.....	123
8.2.2.2 - Evolução da área florestal.....	126
8.2.2.3 - Conclusões.....	130
8.3 - ESTRUTURA DE OCUPAÇÃO DO SOLO.....	133

8.3.1 - Breve explicação da metodologia utilizada.....	133
8.3.2 - Identificação dos estratos em função das espécies ocorrentes	135
8.3.3 - Resultados obtidos.....	137
8.4 - CARACTERIZAÇÃO DA FLORESTA EXISTENTE	143
8.4.1- Valor económico	143
8.4.2 - Valor ecológico.....	155
9 – ÁREAS PROTEGIDAS.....	160
10 - INSTRUMENTOS DE GESTÃO FLORESTAL	162
11 – ZONAS DE RECREIO FLORESTAL E CAÇA.....	164
12 - ROMARIAS E FESTAS.....	166
13 - HISTÓRICO DOS INCÊNDIOS	167
13.1 - ÁREA ARDIDA E OCORRÊNCIAS – DISTRIBUIÇÃO ANUAL.....	167
13.2 – ÁREA ARDIDA E OCORRÊNCIAS – DISTRIBUIÇÃO ANUAL.....	170
13.2.1 – Área ardida e ocorrências – distribuição anual por freguesia.....	171
13.3 – ÁREA ARDIDA E OCORRÊNCIAS - DISTRIBUIÇÃO MENSAL	174
13.4 – ÁREA ARDIDA E OCORRÊNCIAS – DISTRIBUIÇÃO SEMANAL	175
13.5 - ÁREA ARDIDA E OCORRÊNCIAS – DISTRIBUIÇÃO DIÁRIA.....	176
13.6 - ÁREA ARDIDA E OCORRÊNCIAS – DISTRIBUIÇÃO HORÁRIA	177
13.7 – ÁREA ARDIDA EM ESPAÇOS FLORESTAIS	179
13.8 – ÁREA ARDIDA E OCORRÊNCIAS POR CLASSES DE EXTENSÃO	180
13.9 – PONTOS DE INÍCIO E CAUSAS	181
13.10 – FONTES DE ALERTA	182
13.11 – GRANDES INCÊNDIOS	184
13.11.1 – Distribuição anual.....	184
13.11.2 – Distribuição mensal.....	186
13.11.3 – Distribuição semanal	187
13.11.4 – Distribuição horária.....	187
14 - NOTA FINAL.....	189
15 - ANEXOS	193
16 - APONTAMENTOS BIBLIOGRÁFICOS.....	202

Índice de figuras

Figura 1– Área do Concelho de Pombal, em percentagem, distribuída por freguesia	7
Figura 2- Esquema da abertura do oceano.	20
Figura 3- Maciço Hespérico e o seu bordo continental	22
Figura 4- Esboço esquemático da falha inversa de Pombal	25
Figura 5 - Diagrama de rosas com as principais direcções de fracturação	26
Figura 6 – Perfis longitudinais das Ribeiras de Carnide, Vale e Valmar	38
Figura 7- Províncias e sectores biogeográficos de Espanha e Portugal.....	42
Figura 8 - Posicionamento de cada freguesia face à sua erosão actual e erosão potencial	67
Figura 9 – Regime de ventos no concelho	80
Figura 10– Índice de evolução da população 1890-2001	86
Figura 11 - Pirâmide etária do concelho de Pombal	89
Figura 12 - População Activa empregada , por grupos socioeconómicos.....	93
Figura 13 - Gráfico da população residente com mais de 10 anos segundo sexo e grau de ensino.....	96
Figura 14- Espécies características de ocupação do solo	113
Figura 15- Espécies Florestais por freguesia e por área ocupada	116
Figura 16 – Esquema de situações evolutivas de ocupação do solo	132
Figura 17- Chave de identificação do estrato rasteiro em função das espécies ocorrentes.....	136
Figura 18- Estrutura da Ocupação do solo por % de área por freguesia	139
Figura 19- Distribuição anual da área ardida e do n.º de ocorrências de incêndio (1980-2006)	170
Figura 20– Distribuição da área ardida e do n.º de ocorrências em 2006 e média no quinquénio 2001-2005, por freguesia.....	172
Figura 21- Distribuição da área ardida e do n.º de ocorrências em 2006 e média no quinquénio 2001-2005, por freguesia.....	172
Figura 22– Distribuição da área ardida e do n.º de ocorrências em 2006 e média no quinquénio 2001-2005 por espaços florestais em cada 100hectares.	173
Figura 23– Distribuição da área ardida e do n.º de ocorrências em 2006 e média no quinquénio 2001-2005 por espaços florestais em cada 100hectares.	174
Figura 24 – Distribuição mensal da área ardida e do n.º de ocorrências em 2006 e média 1996 – 2005.	175
Figura 25 – Distribuição semanal da área ardida e do n.º de ocorrências em 2006 e média 1996-2005.	176
Figura 26 – Distribuição dos valores diários acumulados da área ardida e do n.º de ocorrências (1996-2006).	177
Figura 27 – Distribuição horária da área ardida e do n.º de ocorrências (1996-2006).	178
Figura 28 – Distribuição da área ardida por espaços florestais (1996-2006)	179
Figura 29- Distribuição da área ardida e do n.º de ocorrências por classes de extensão.	180
Figura 30 – Distribuição do n.º de ocorrências por fonte de alerta (2001-2006).	182
Figura 31 – Distribuição do n.º de ocorrências por fonte e hora de alerta (2001-2006).	183
Figura 32 – Distribuição anual da área ardida e n.º de ocorrências (1996-2006).....	185
Figura 33 - Distribuição mensal da área ardida e n.º de ocorrências de grandes incêndios	186
Figura 34- Distribuição semanal da área ardida e n.º de ocorrências de grandes incêndios	187
Figura 35- Distribuição mensal da área ardida e n.º de ocorrências de grandes incêndios	188

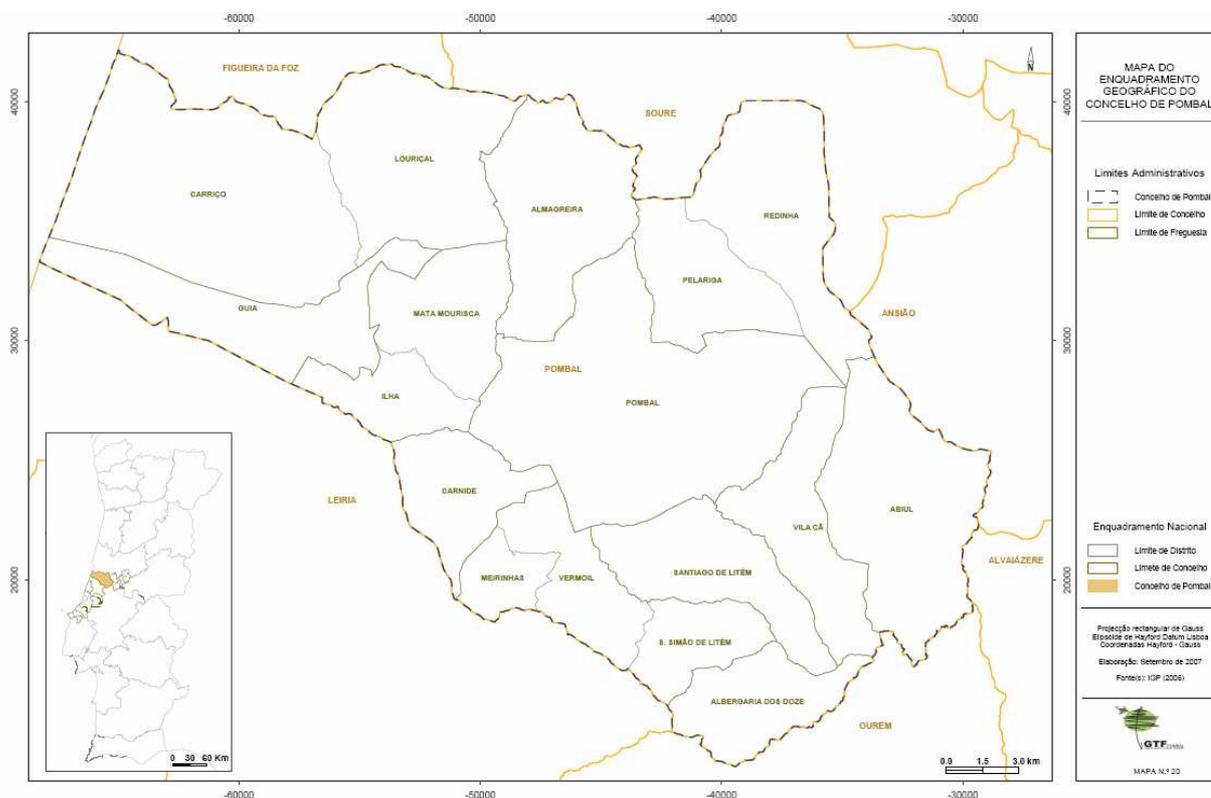
Índice de mapas

Mapa 1- Mapa de enquadramento geográfico do Concelho de Pombal	6
Mapa 2- Mapa hipsométrico do concelho de Pombal.....	10
Mapa 3– Mapa de declives do concelho de Pombal	13
Mapa 4- Carta de exposição de vertentes	15
Mapa 5 - Mapa de orientação de vertentes	16
Mapa 6– Carta geológica do concelho de Pombal	21
Mapa 7 - Mapa hidrográfico do concelho de Pombal	31
Mapa 8 – Carta de erosão actual do solo no concelho de Pombal	61
Mapa 9 - Carta de erosão potencial no concelho de Pombal	65
Mapa 10– Densidade populacional por freguesia	83
Mapa 11– Carta Agrícola e Florestal do concelho de Pombal.....	105
Mapa 12- Carta agrícola e florestal: Estrutura do solo	137
Mapa 13 – Mapa das áreas protegidas no concelho de Pombal	161
Mapa 14 - Instrumentos de gestão florestal no concelho de pombal	163
Mapa 15 – Zonas de recreio florestal e caça	164
Mapa 16- Mapa das áreas ardidas do concelho de Pombal (1990-2007)	168
Mapa 17 – Mapa de Pontos de inicio de causas dos incêndios	182
Mapa 18 – Mapa das áreas ardidas nos grandes incêndios do concelho de Pombal.....	185

Índice de tabelas

Tabela 1– Distribuição espacial da área do concelho, pelas suas freguesias, Km ²	7
Tabela 2– Proporção de área territorial por classes de altitude e freguesia	10
Tabela 3- Classes de declives	12
Tabela 4– Classes de declives, em percentagem, por freguesia	13
Tabela 5- Classes de exposições das encostas	14
Tabela 6– Classes de exposição das encostas, em percentagem, por freguesia	15
Tabela 7 - Representatividade de unidades litológicas por ha e percentagem de área territorial	23
Tabela 8 – Área ocupada por unidades litológicas	24
Tabela 9 – Valores de A,P e Kc para as bacias em análise	34
Tabela 10 – Declives médios para as bacias estudadas	35
Tabela 11 – Característica das rede hidrográfica	37
Tabela 12 - Ajuste de Gumbel para os dados meteorológicos estudados	39
Tabela 13 – Séries de Rivas Martinez	44
Tabela 14 - Classificação quanto ao grau de cobertura vegetal (em % da área total)	46
Tabela 15- Curva de Consumo das bacias estudadas	51
Tabela 16- Valores K por Unidade Litológica	54
Tabela 17 – Manchas de ocupação do solo	59
Tabela 18 - Erosão actual por classes de erosão nas freguesias do concelho	61
Tabela 19- Erosão potencial por classes de erosão nas freguesias do concelho	65
Tabela 20- Regiões meteorológicas	69
Tabela 21- Temperaturas e Precipitações por regiões climáticas	70
Tabela 22 – Classificação climática de Pombal	73
Tabela 23- Balanços hídricos, por região segundo o método Thornthwaite	74
Tabela 24- Período de Actividade vegetativa por região climática	75
Tabela 25- Actividade vegetativa por estações do ano	77
Tabela 26- Densidade populacional por freguesia	83
Tabela 27 - Evolução da população residente desde 1864	85
Tabela 28- Índice de evolução da população residente com base no ano de (1890 = 100)	86
Tabela 29 - Distribuição populacional, por sexo e idade	88
Tabela 30 - Percentagem da população por classes etárias: 15-65 anos e > 65 anos	90
Tabela 31- Taxa de actividade e taxa de desemprego por freguesia	91
Tabela 32- População empregada segundo o tipo de profissão	93
Tabela 33 - População empregada na agricultura e silvicultura	94
Tabela 34- População residente maior de 12 anos segundo sector de actividade económica	95
Tabela 35- Nível de instrução por grupos de idade e sexo	95
Tabela 36 – Área média das manchas de ocupação do solo	104
Tabela 37 - Ocupação do solo no concelho	106
Tabela 38 – Linhas gerais de ocupação do solo em percentagem	107
Tabela 39- Percentagem de pinhal jovem face à área total de pinhal	110
Tabela 40- Percentagem de área territorial ocupada por eucalipto	111
Tabela 41 - Proporção de área territorial ocupada pelas espécies características de ocupação de solo	113
Tabela 42 – Caracterização das espécies florestais arbóreas por freguesia e área ocupada	115
Tabela 43- comparação de áreas em % da superfície territorial	119
Tabela 44 – Tipo de evolução verificada (% área territorial)	123
Tabela 45- Estrutura de ocupação do solo – freguesias (% área ocupada por cada classe considerada)	138
Tabela 46- Estrutura de ocupação do solo (% área ocupada por cada classe considerada)	139
Tabela 47 - Valores de subclasses de ocupação florestal face á ocupação florestal total	142
Tabela 48 - Lista de espécies autóctones	157
Tabela 49 – Festas e romarias no concelho de Pombal	166

2 - Enquadramento do Concelho



Mapa 1- Mapa de enquadramento geográfico do Concelho de Pombal

Fonte: GTF Pombal

O concelho de Pombal é um dos cinco concelhos que constituem a sub-região «Pinhal Litoral» (NUT III), situada a Sul da Região Centro. Inserido na Área Metropolitana de Leiria (AMLei), o concelho de Pombal administrativamente é constituído por 17 freguesias, com uma área total de 626.36 km², dos quais 10km de costa marítima e uma grande área de serra: a Serra de Sicó.

Geograficamente situa-se na parte Noroeste do Distrito de Leiria, numa posição de múltipla charneira: entre o Litoral e o Interior, entre o Norte e o Sul, entre Lisboa e Porto e entre Coimbra e Leiria. Pertence ainda à circunscrição florestal do Centro, Núcleo Florestal do Centro Litoral.

	Designação
Distrito	Leiria
Circunscrição Florestal	Centro
Núcleo Florestal	Centro Litoral

Estendendo-se desde o Oceano Atlântico ao Rio Nabão, a Norte confina com os concelhos da Figueira da Foz e de Soure, a Este com os concelhos de Ansião e de Alvaiázere, a Sul com os concelhos de Leiria e de Vila Nova de Ourém e a Oeste com o Oceano Atlântico.

Na tabela seguinte é apresentada a distribuição espacial do concelho pelas 17 freguesias que o constituem:

<i>Freguesia</i>	<i>Km²</i>	<i>Freguesia</i>	<i>Km²</i>
Abiúl	53,16	Meirinhas	9,04
Albergaria dos Doze	22,84	Pelariga	24,65
Almagreira	43,18	Pombal	97,61
Carnide	22,93	Redinha	42,08
Carriço	84,83	Santiago de Litém	31,02
Guia	37,91	São Simão de Litém	16,03
Ilha	16,2	Vermoil	21,71
Louriçal	48,04	Vila Cã	30,35
Mata Mourisca	24,78		
Total		626.36	

Tabela 1– Distribuição espacial da área do concelho, pelas suas freguesias, Km² Fonte : INE

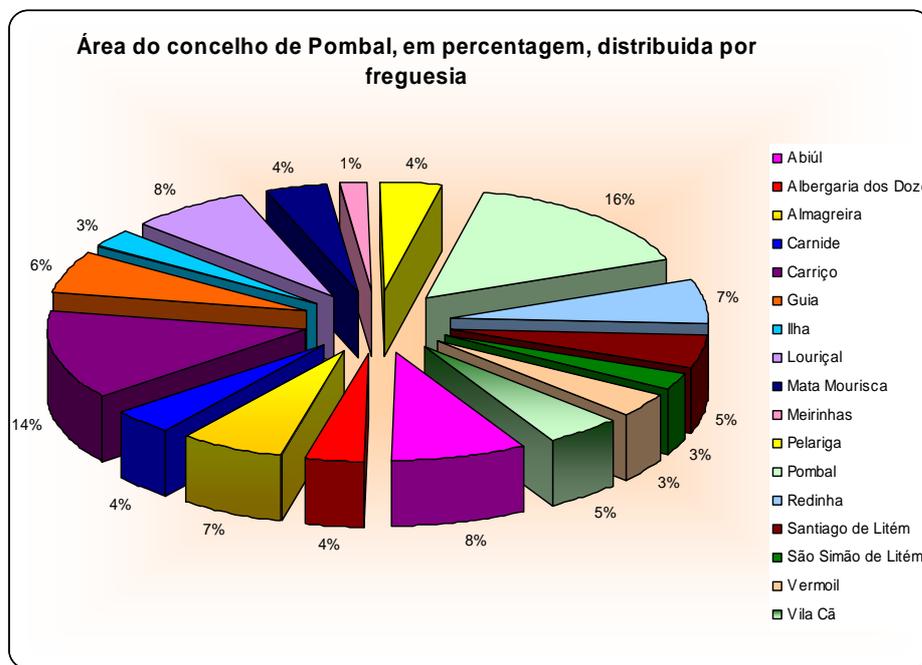


Figura 1– Área do Concelho de Pombal, em percentagem, distribuída por freguesia Fonte: INE

No que se refere ao enquadramento do concelho de Pombal, relativamente à cartografia oficial com maior aplicação em questões relacionadas com o ordenamento territorial, tem-se a seguinte relação:

- Cartas militares 1:25.000 do Instituto Geográfico do Exército, - folhas de: Marrazes (nº 285), Albergaria dos Doze (nº 286), Alvaiázere (nº 287), Monte Redondo (nº 273), Pombal (nº 274), Ansião (nº 275), Vieira-Norte (nº 260), Louriçal (nº 261) Redinha (nº 262), Leirosa (nº 248-B), Marinha das Ondas (nº 249) e Soure (nº 250);
- Cartas Coreográficas 1:50.000 do Instituto Geográfico e Cadastral - quase a totalidade da folha 23-A (Pombal) e áreas reduzidas das folhas 19-C (Soure), 23-C (Leiria), 23-B (Ansião) e 23-D (Ferreira do Zêzere).

3 - Altitudes, Declives e Exposições

3.1 - Introdução

O estudo das altitudes, declives e exposições foi feito com base na altimetria das cartas militares à esc.1:25.000, fornecida pelo Instituto Geográfico do Exército. A altimetria foi introduzida nos programas Geomedia e Arcgis , e, com base nas suas capacidades analíticas foram geradas três cartas temáticas:

- Carta hipsométrica,
- Carta de declives,
- Carta de exposição das vertentes.

A área estudada apresenta, em termos gerais, uma orografia ondulada, pouco declivosa, embora existam áreas bastante declivosas, na parte Este do concelho, junto à Serra do Sicó, e partes bastante planas em toda a metade Oeste do concelho, entre Pombal e o Oceano Atlântico.

A exposição das vertentes caracteriza-se por um certo equilíbrio entre as exposições soalheiras e sombrias, embora com um ligeiro predomínio das primeiras.

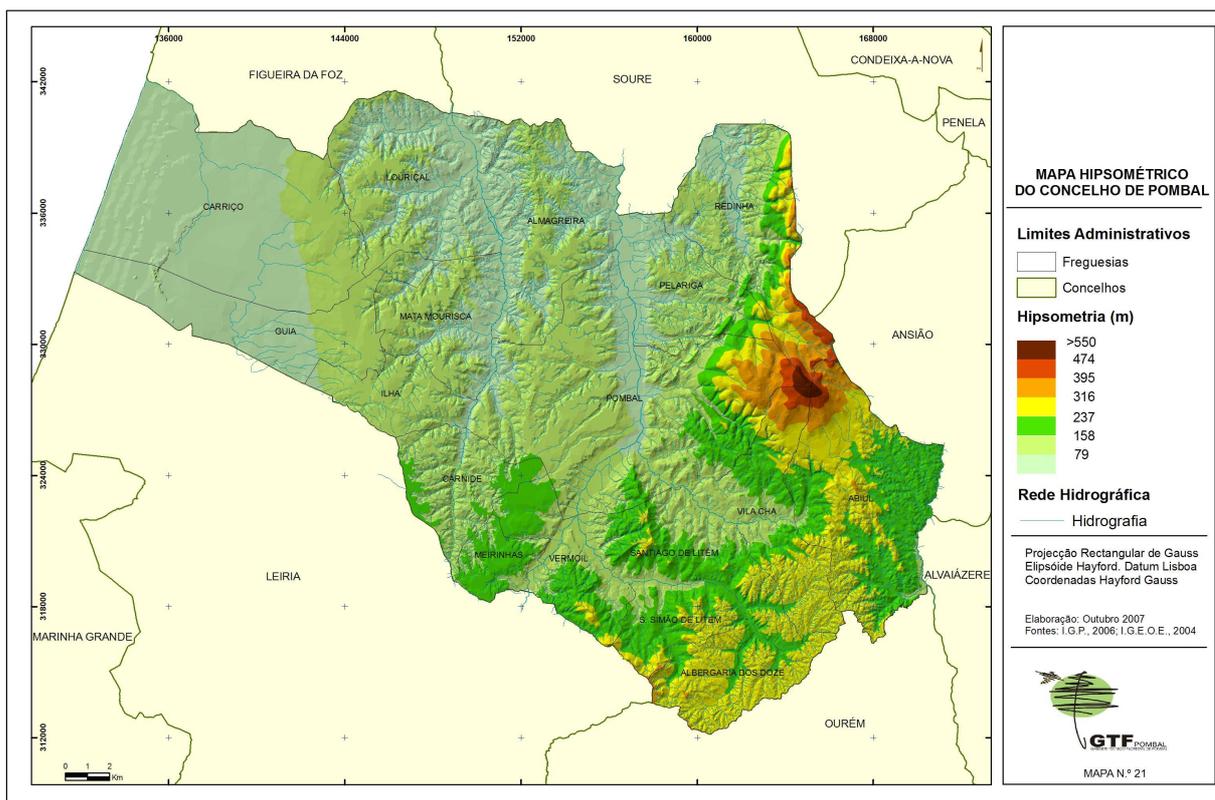
A altitude oscila entre os 0 m na parte Oeste do concelho, na linha de costa, e os 550 m no topo da Serra do Sicó.

3.2 - Altitude

A importância da altitude como factor determinante do PMDFCI, resulta essencialmente do seu impacto na temperatura devido ao gradiente da troposfera.

Desta forma pode dizer-se que a partir de determinada altitude existem espécies florestais que não se adaptam e outras que passam a encontrar condições mais favoráveis ao seu desenvolvimento.

De seguida apresenta-se a carta hipsométrica obtida:


Mapa 2- Mapa hipsométrico do concelho de Pombal

Fonte: GTF Pombal

No quadro seguinte, são apresentados os resultados da representatividade das distintas classes de altitude, em percentagem, por freguesia e para o total do concelho.

FREGUESIAS	área	0 m	79.1m	158.1m	237.1m	316.1m	395.1m	474.1m	>550.1m	
	ha	79	158m	237m	316m	395m	474m	550m	375m	
Cariço	8.442	15%	48%	23%	15%					
Guia	3.715	5%	39%	24%	23%	10%				
Louriçal	4.811	18%	32%	29%	20%					
Almagreira	4310	7%	31%	32%	30%	1%				
Pelariga	2439		28%	18%	30%	13%	8%	2%		
Mata Mourisca	2542	1%	22%	34%	31%	11%				
Ilha	1602		1%	15%	25%	58%				
Carnide	2276			7%	20%	48%	24%			
Meirinhas	904				7%	20%	73%			
Redinha	4.207		13%	20%	19%	8%	11%	11%	10%	
Pombal	9749		6%	18%	29%	24%	12%	5%	5%	
Vila Câ	3.027				6%	17%	23%	40%	7%	
Abiúl	5.312					1%	40%	48%	7%	
Vermoil	2168					12%	23%	59%	6%	
Santiago de Litém	3085					11%	20%	48%	20%	
S. Simão de Litém	1605						9%	55%	34%	2%
Albergaria dos Doze	2.293							10%	83%	7%
TOTAL	62.487	4%	17%	16%	18%	12%	16%	13%	3%	

Tabela 2- Proporção de área territorial por classes de altitude e freguesia

Fonte: PMIF Pombal

Como se pode concluir através da análise do quadro anterior, 96% da área do concelho de Pombal encontra-se a altitude inferior a 300 m, pelo que, a área estudada pode classificar-se de baixa altitude na óptica da adaptação de espécies florestais.

A observação da carta hipsométrica mostra um aumento gradual da altitude do litoral para o interior, atingindo-se o ponto mais alto na serra da Sicó, num ponto onde entroncam quatro freguesias: Redinha, Pombal, Vila Cã e Abiúl. Este gradiente de altitudes é cortado transversalmente pelas depressões associadas à Ribeira de Carnide e dos rios Arunca e Anços. Nestes casos observa-se uma diminuição da altitude no sentido Sul - Norte.

Por freguesias, as que apresentam maior altitude são as quatro freguesias, já referidas, que entroncam na Serra do Sicó e ainda Albergaria dos Doze. Assim, no que se refere à altitude, a área do PMDFCI pode considerar-se como integralmente incluída num estrato de baixa altitude, pelo que, a altitude não deverá influir de forma determinante no ordenamento cultural da área estudada.

3.3 - Declives

A importância do declive como factor determinante do PMDFCI pode ser vista a três níveis distintos:

Mecanização - O declive é um factor limitante da possibilidade de mecanização das operações culturais sobretudo no que se refere à preparação do solo para instalação de novas plantações;

Incêndios - O aumento do declive acentua fortemente a facilidade de propagação dos incêndios;

Erosão - os declives acentuados, facilitam o escoamento superficial da água da chuva, relativamente à sua infiltração no solo, e assim, é favorecido o transporte hídrico das partículas das camadas superficiais do solo.

No que se refere à influência na mecanização das operações, consideram-se quatro pontos críticos essenciais:

- Até 8° - é possível mecanizar as operações culturais sem grandes restrições, embora entre 5° - 8°, seja conveniente praticar as culturas segundo as curvas de nível,

- A partir de 8° - a mecanização só é possível com a construção de socalcos,
- A partir de 18° - não é aconselhável a mecanização.

Quanto à propagação dos incêndios poderá dizer-se que a sua propagação é fortemente favorecida pelo declive, o que resultará do facto de declives acentuados conduzirem a:

- Existência de uma maior continuidade vertical dos combustíveis, o que facilita o pré-aquecimento das massas combustíveis situadas nas cotas superiores;
- A velocidade de circulação e renovação de ar sobre os combustíveis aumenta desenvolvendo-se mais facilmente uma coluna de convecção;
- A dificuldade de extinção aumenta, pois diminui o rendimento do pessoal em condições de declive elevado;
- Considera-se que a partir do declive 18° existe um forte incremento da velocidade de propagação;

Finalmente, quanto à questão da erosão, o declive é um dos factores determinantes da equação universal da perda de solo, considerando-se alguns pontos críticos importantes:

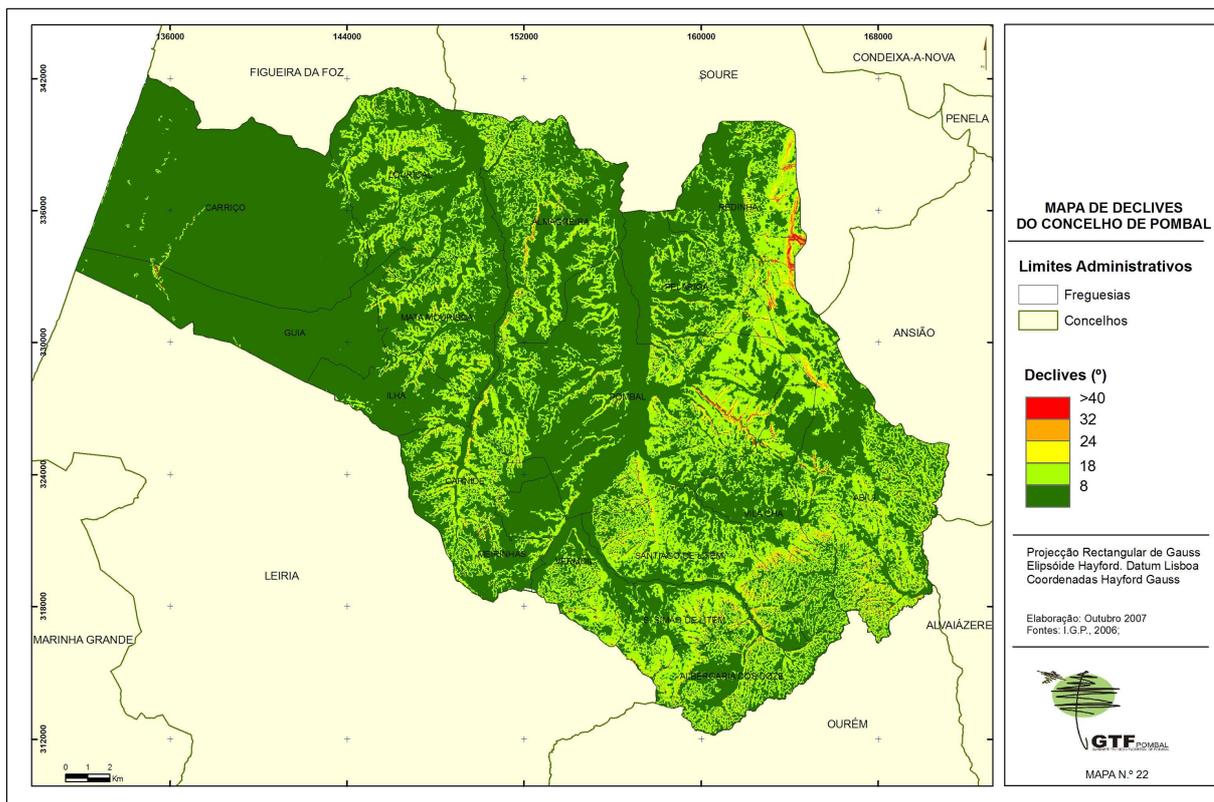
- A partir de 8°, inicia-se normalmente a erosão laminar, pelo que se considera muitas vezes o limite aconselhado para a separação das culturas agrícolas das florestais;
- A partir de 18° acentuam-se significativamente os fenómenos erosivos iniciando-se o arrastamento total do solo.

Por estas razões, com recurso à altimetria, procedeu-se à construção do mapa de declives do concelho, através do qual se classificou o território segundo os seguintes estratos:

CÓDIGO	DECLIVE (°)
1	0-8
2	8-18
3	18-24
4	24-32
5	32-40

Tabela 3- Classes de declives

De forma a permitir fornecer uma perspectiva global da distribuição geográfica das várias classes de declives, foi editada, ainda, uma carta de declives. Esta carta é apresentada seguidamente:


Mapa 3– Mapa de declives do concelho de Pombal

Fonte: GTF Pombal

A representatividade das distintas classes de declive em percentagem por freguesia e para o total do concelho são apresentadas no quadro seguinte:

Freguesia	0-8°	8-18°	18-24°	24-32°	32-40°
Ilha	74.95	13.92	7.54	2.80	0.78
Carnide	48.61	20.27	19.99	8.09	3.03
Vermoil	56.42	20.54	16.04	5.05	1.95
Meirinhas	59.85	19.29	13.32	5.23	2.31
Pombal	50.45	24.45	16.66	5.70	2.73
Pelariga	57.16	21.00	14.79	5.24	1.81
Abiúl	37.00	26.18	23.08	9.54	4.20
Vila Câ	41.28	30.83	18.34	6.59	2.96
Santiago	32.67	30.00	24.83	8.65	3.86
S. Simão	30.77	29.86	25.64	9.53	4.21
Albergaria	42.75	19.11	24.42	10.14	3.57
Guia	93.12	4.41	1.46	0.60	0.41
Mata Mourisca	52.82	25.42	15.05	5.14	1.57
Redinha	36.77	29.05	20.18	6.37	7.63
Carricho	97.11	2.05	0.60	0.18	0.07
Louriçal	52.13	28.57	14.41	3.73	1.16
Almagreira	53.62	26.44	14.09	3.95	1.90
Total	56.69	20.97	14.71	5.15	2.48

Tabela 4– Classes de declives, em percentagem, por freguesia

Fonte : PMIF Pombal

Em termos globais, a área abrangida pelo PMDFCI manifesta um predomínio de declives relativamente pouco acentuados, cerca de 78% do território apresenta declives inferiores a 18°, sendo que o restante território apresenta declives compreendidos entre 18 a 40° ocupando os declives superiores a 32° menos de 3% da superfície territorial do concelho de Pombal. Verifica-se, desta forma, que cerca de 78% da área do PMDFCI apresenta declives inferiores a 18°, onde ainda é possível a mecanização das operações culturais, e onde ainda não se ultrapassou o nível crítico dos 18° a partir do qual a velocidade de propagação dos incêndios se incrementa rapidamente.

Ao nível das freguesias, destaca-se, como mais declivosa, a Redinha, onde cerca de 13% do território apresenta um declive superior a 24°, e, como menos declivosa, deverá ser referida a freguesia do Carriço onde cerca de 97% da área territorial apresenta um declive inferior a 8°.

3.4 - Exposições

A exposição do terreno é também um factor muito importante para a elaboração do PMDFCI, já que, uma maior ou menor captura da energia solar, interfere significativamente nas condições micro-climáticas que se fazem sentir ao nível do solo e do seu coberto vegetal.

A sua influência faz-se sentir a dois níveis distintos:

- Adaptação de espécies florestais, pela influência ao nível das micro-condições edafo-climáticas;
- Alteração significativa da propagação dos incêndios, já que influi de forma significativa na quantidade de combustível e na sua humidade. As exposições ao sol são mais secas, e têm menos combustível, no entanto, conduzem a mais baixos teores de humidade na carga combustível, o que aumenta fortemente a probabilidade de propagação de grandes incêndios.

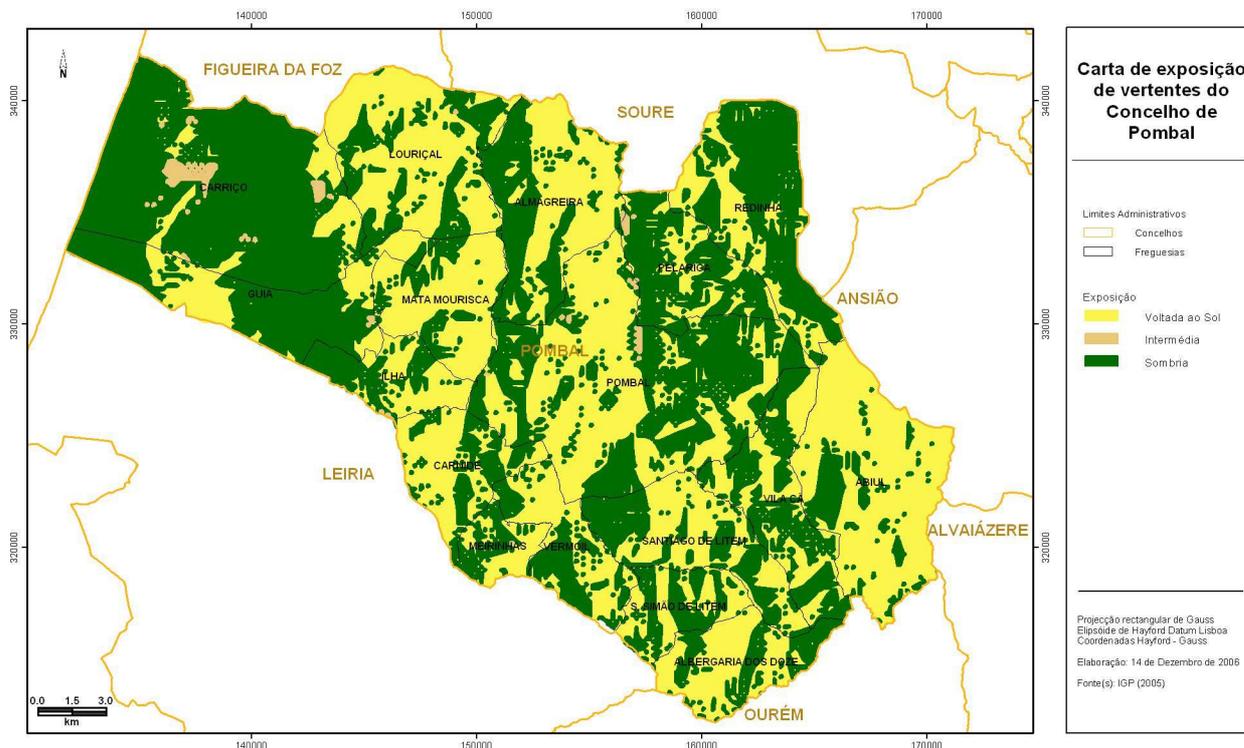
Para estudar este factor, recorreu-se à altimetria, procedendo-se à construção de duas cartas, uma de exposições das encostas e outra de orientação de vertentes, onde se representam geograficamente as orientações predominantes no concelho de Pombal.

Foram consideradas para a carta de exposição de encostas as seguintes classes:

CÓDIGO	EXPOSIÇÃO	RUMO EM RELAÇÃO AO NORTE
1	Sol	45 - 225°
2	Sombra	1°- 45° e 225°-359°
3	Indiferente	0°

Tabela 5- Classes de exposições das encostas Fonte: PMIF Pombal

De forma a fornecer uma perspectiva global da distribuição geográfica das várias classes de exposição, é apresentada de seguida a carta de exposição das encostas.



Mapa 4- Carta de exposição de vertentes

Fonte: GTF Pombal

A representatividade, em percentagem de área territorial, das diversas classes de exposição das encostas apresenta-se no quadro e gráfico seguinte:

FREGUESIA	CLASSES DE EXPOSIÇÃO%			
	Sol	Sombra	Intermédia	TOTAL
Cariço	13.2	83.8	3.0	100.0
Guia	39.3	60.5	0.2	100.0
Lourical	73.2	26.7	0.1	100.0
Almagreira	60.4	39.4	0.2	100.0
Pelariga	37.3	61.7	1.0	100.0
Mata Mourisca	80.6	19.4		100.0
Ilha	54.6	44.9	0.4	100.0
Carnide	68.3	31.7		100.0
Meirinhas	61.7	38.1	0.2	100.0
Redinha	36.3	63.7		100.0
Pombal	58.7	40.8	0.5	100.0
Vila Cã	50.4	49.6		100.0
Abiúl	86.1	13.9		100.0
Vermoil	60.7	39.3		100.0
Santiago de Litem	60.5	39.5		100.0
S. Simão de Litem	58.0	42.0		100.0
Albergaria dos Doze	67.1	32.9		100.0
POMBAL	53.8	45.6	0.6	100.0

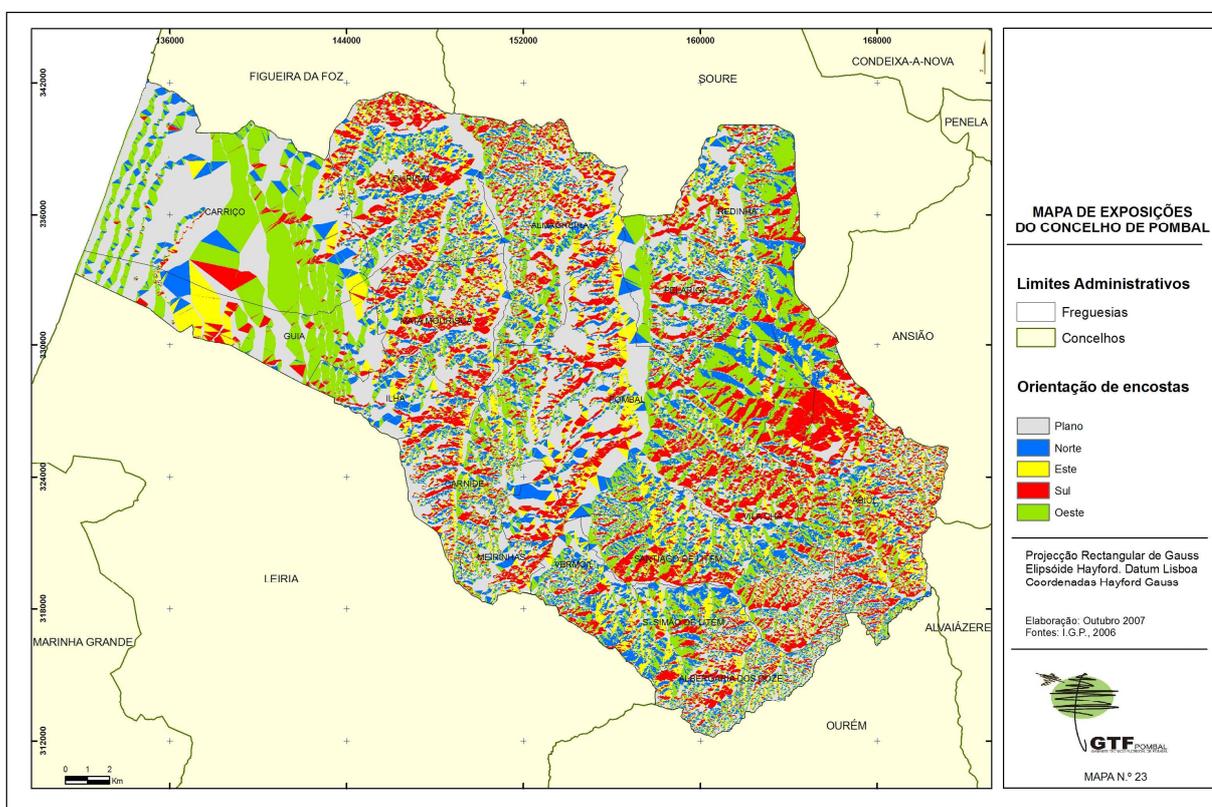
Tabela 6– Classes de exposição das encostas, em percentagem, por freguesia

Fonte: PMIF Pombal

Como se pode constatar da análise dos valores apresentados, o concelho de Pombal apresenta uma situação equilibrada quanto à exposição das encostas embora com um ligeiro predomínio das exposições soalheiras 53,8%.

Por freguesias, deverá chamar-se a atenção para Abiúl que é a freguesia mais soalheira com 86,1% de exposição soalheira e o Carriço como a freguesia mais sombria, com 83,8% de exposição sombria.

De forma a fornecer uma perspectiva global das orientações das vertentes existentes no concelho é apresentado de seguida o respectivo mapa de orientações.



Mapa 5 - Mapa de orientação de vertentes

Fonte: GTF Pombal

4 - Geologia e Litologia

4.1 - Introdução

O presente relatório constitui uma síntese dos conhecimentos geomorfológicos, geológicos, litológicos e hidrogeológicos do concelho de Pombal.

A região é marcada por uma geografia diferenciada, de acordo com o substrato litológico em que está inserida. Assim, ocorre elevada densidade populacional em todos os litotipos representados cartograficamente na região, com excepção de nos litotipos dunares e nos carbonatos jurássicos da serra do Sicó.

O objectivo fundamental deste trabalho, é representar, os traços gerais da cartografia litológica, e, reconhecer as orientações dos principais lineamentos estruturais do concelho de Pombal á escala 1:25.000. O método utilizado para a sua realização consistiu em efectuar cortes geológicos no campo perpendiculares ao desenvolvimento das estruturas geológicas para reconhecer e cartografar os vários litotipos (eruptivos e sedimentares consolidadas e móveis) e os principais lineamentos de fracturas. Outro instrumento, de grande importância, utilizado na realização da cartografia, consistiu na observação sistemática em estereoscopia de todas as fotografias aéreas de cor real do voo de Setembro de 1996 á escala 1:15 000 do concelho de Pombal.

A cartografia litológica representada, serviu posteriormente para apoiar a delimitação das manchas de solos, e permitiu obter um conhecimento mais profundo sobre o comportamento hidrogeológico das unidades litológicas e sobre a sua influência na génese dos solos (constituição, erosão, entre outros) da região.

Este capítulo, está organizado de modo a que, no início, se apresente sumariamente a região do ponto de vista geomorfológico e geológico, e, posteriormente, se descrevam e caracterizem as várias unidades litológicas cartografadas, e se reconheça, e identifique os principais lineamentos estruturais representadas nas várias cartas á escala 1:25.000 da área do PMDFCI de Pombal.

De seguida são apresentadas algumas considerações sobre o comportamento hidrogeológico das diferentes unidades e caracteriza-se, muito sumariamente, as características gerais do tipo de solos, que, de acordo com o factor “rocha mãe” deveriam surgir em cada uma das

diferentes unidades litológicas cartografadas. Por fim, referem-se as principais conclusões do trabalho realizado.

4.2 - Enquadramento Geomorfológico

A região estudada está localizada na bacia lusitânica, numa área que se estende desde a serra, calcária, com altitudes que atingem os 550m, até às áreas mais ou menos planas, com altitudes 0-30m, marcadas por dunas. Assim, de oriente para ocidente, a altitude diminui progressivamente, à medida que os terrenos de Mesozóico passam aos do Cenozoico e estes por sua vez aos do Moderno. Contudo, afloram ainda terrenos do Quaternário em discordância sobre o substrato meso-cenozóico ao longo das principais linhas de água da região.

Parte ocidental do concelho

Esta unidade morfotectónica corresponde ao conjunto de estruturas dunares, localizadas na parte ocidental do concelho. Estas estruturas apresentam distribuição espacial, no geral, com desenvolvimento paralelo à linha da costa e, ocasionalmente longitudinal, em função da actuação dinâmica das direcções predominantes do vento. Ainda existem corpos dunares isolados de forma cónica e circular entre as estruturas anteriores que correspondem a áreas de deslocamento e circulação intensa do vento.

Parte central do concelho

Corresponde a uma extensa bacia terciária constituída por espessos depósitos paleogénicos e miocénicos de natureza principalmente continental, relativamente aplanada. Esta bacia apresenta relevos progressivamente mais atenuados para o quadrante N, variante as altitudes de 180-170m na parte meridional para 90-100 na parte setentrional. A atravessar os depósitos anteriores, existem duas importantes linhas de água de orientação próxima do N-S; correspondem aos Rios Carnide e Arunca, e suas correspondentes redes de drenagem associadas, cujas águas correm para N, na direcção do Rio Mondego.

Parte oriental do concelho

Afloram relevos mais ou menos acentuados de natureza calcária, da qual se destaca a serra de Sicó. Esta é formada por um conjunto de montes com orientação geral NW-SE, onde os cumes se encontram relativamente aplanados. Esta unidade morfotectónica é caracterizada por estar

fortemente fracturada, na qual as bancadas se encontram relativamente onduladas e apresentam pendores suaves, normalmente para SW. Os vales entre os montes são mais ou menos arredondados e as linhas de água mais importantes, de orientação WNW-ESE, são pouco desenvolvidas e de reduzida dimensão (ver esquema ilustrativo das páginas seguintes). Na superfície do maciço carbonatado, na proximidade da fronteira do concelho de Pombal com o concelho de Ansião, ocorrem diversos retalhos de arenitos do Cretácico, constituindo planaltos aplanados em forma de "mesa", podendo referir-se a área do v. g. de Confraria, ainda dentro do concelho de Pombal e as áreas de Degracias e Sabugueiro já no concelho de Ansião. Esta unidade morfotectónica é limitada a ocidente por um acidente aparentemente cavalgante que coloca os depósitos plio-pleistocénicos sobre os carbonatos das unidades do Jurássico.

4.3 - Geologia

A região que abarca a área do PMDFCI encontra-se localizada no bordo ocidental do Maciço Hespérico, onde se instalou a bacia sedimentar meso-cenozóica. Esta é designada por Bordadura Ocidental ou Lusitaniana e é caracterizada, genericamente, pelo preenchimento de sedimentos anorogénicos, não metamorfizados e pouco deformados. A área estudada é marcada por heterogeneidade litológica e diversidade de unidades geológicas.

Durante o Mesozóico, instalou-se na Bordadura Lusitaniana um fosso alongado segundo a direcção NNE-SSW; no seu eixo a sucessão estratigráfica apresenta espessura máxima. O enchimento deste fosso é realizado a partir do Maciço Hespérico situado a E, bem como do arco continental localizado a W, do qual, o arquipélago das Berlengas é o único testemunho emerso da sua existência (ver esquema ilustrativo seguinte).

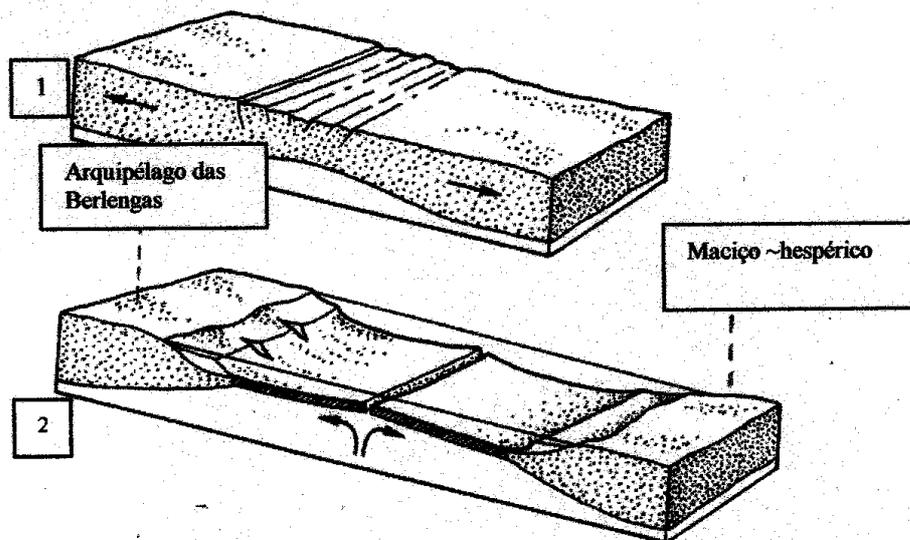


Figura 2- Esquema da abertura do oceano. Fonte: PMIF Pombal

Este dispositivo em fossa permite estabelecer a seguinte quadro paleogeográfico:

- **nos bordos do graben** - a sedimentação é nerítica e muitas vezes recifal, e a espessura dos sedimentos é relativamente reduzida (500-1000m);
- **no eixo da estrutura** - as litofácies são mais espessas e apresentam normalmente características pelágicas (podem atingir os 5000m).

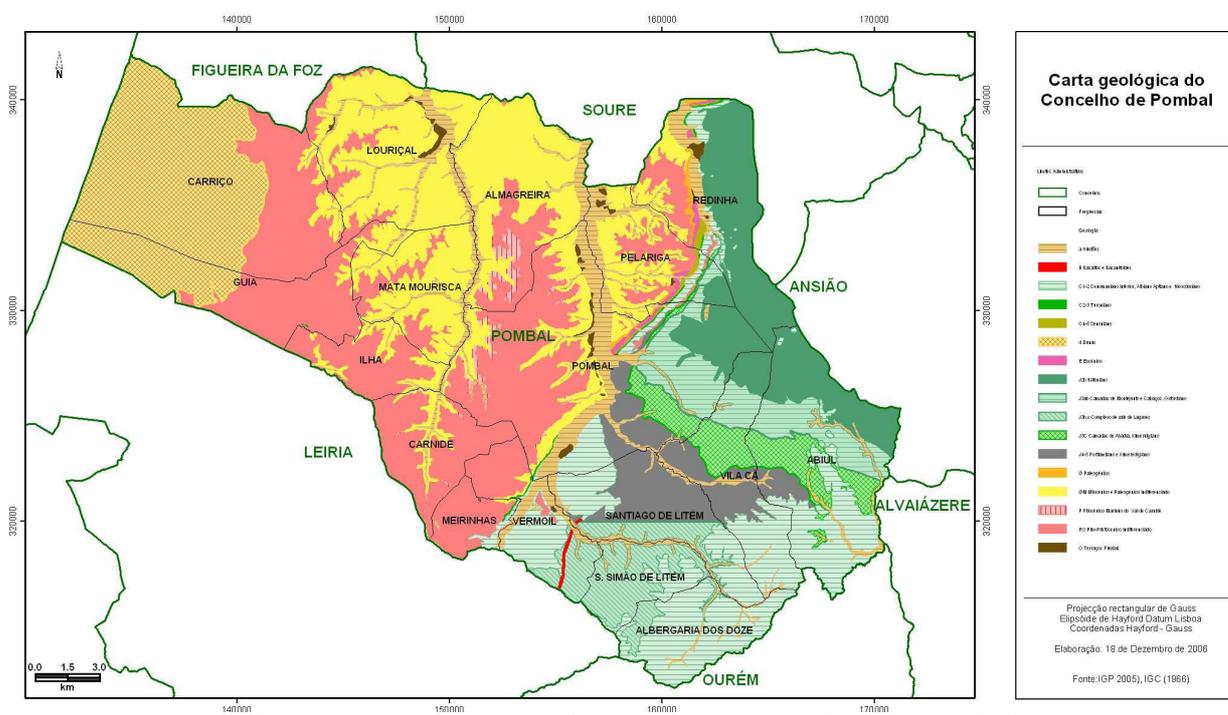
Considerando que na era meso-cenozóica, a largura da fossa lusitânica seria bastante reduzida, será de esperar que grande parte dos sedimentos meso-cenozóicos apresentem características relativamente litorais, e que, registem todas as oscilações do nível das águas do mar (ciclos sedimentares), que se traduzem por numerosas variações laterais bruscas de litofácies e espessura.

Os depósitos mais recentes, datados do Terciário e Quaternário, correspondem a sucessões sedimentares maioritariamente de natureza continental. Estes sedimentos foram originados, provavelmente, a partir de ambientes fluviais e outros onde predominam as características de influência continental.

Na transição do Mesozóico para o Terciário ou Cenozóico ocorreu intensa actividade ígnea, à escala das bacias ocidental e meridional de Portugal. Esta ficou marcada pela instalação de maciços subvulcânicos (Sintra, Sines e Monchique), á qual estão associados numerosos filões

e diques particularmente de natureza básica. Apenas foram encontrados filões básicos na região.

Os levantamentos geológicos que abrangeram o concelho de Pombal, aquando da realização dos trabalhos de campo e a análise de fotografias aéreas em estereoscopia, permitiram que se representasse nas folhas 1:25.000 uma cartografia litológica diferenciada (ver mapa 6). Esta pode ser subdividida em unidades que foram incluídas nos períodos geológicos designados de Mesozóico, Cenozóico e Quaternário. Os trabalhos geológicos ainda evidenciaram um quadro tectónico e estrutural genérico para a região, bem como as orientações dos principais lineamentos estruturais presentes.



Mapa 6 – Carta geológica do concelho de Pombal

Fonte: Elaboração Própria

4.4 - Litologia

4.4.1 - Unidades litológicas cartografadas e sua representatividade na área abrangida pelo plano

Tal como se pode observar na figura esquemática seguinte, o maciço Ibérico ou Hespérico está subdividido em várias unidades geotectónicas à escala da Península Ibérica, à qual se acrecionaram as bacias de bordadura ocidental (Lusitaniana) e meridional (Algarve). Sobre a bacia ocidental desenvolveram-se, recentemente, as bacias continentais do Tejo e Sado. Para uma melhor leitura e organização, as unidades litológicas cartografadas foram agrupadas, de acordo com a sua idade em três grandes “Eras” de tempo geológico: Mesozóico, Cenozóico e Quaternário.

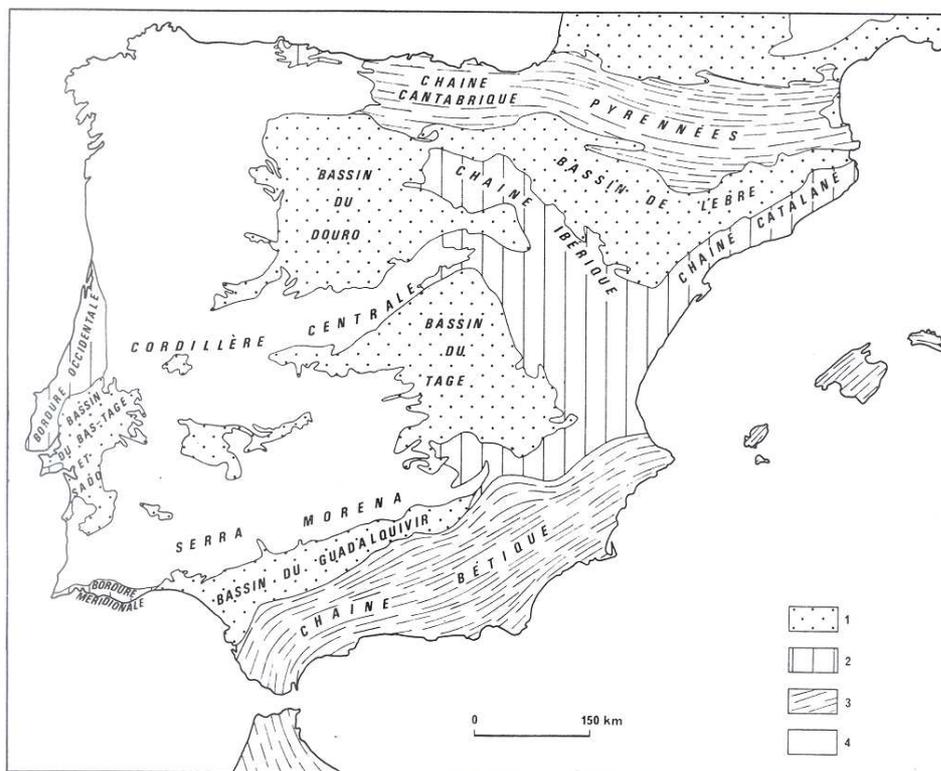


Figura 3- Maciço Hespérico e o seu bordo continental

Fonte: PMIF Pombal

No quadro seguinte apresenta-se uma discriminação das unidades litológicas cartografadas, indicando-se também a sua representatividade na área abrangida pelo Plano. No caso das rochas sedimentares, a ordem com que as diferentes unidades aparecem no quadro, tem a ver com a antiguidade da sua existência aparecendo em primeiro lugar as rochas de origem mais recente e depois as mais antigas. Esta sequência de apresentação procura reflectir, aproximadamente, a sequência que deveríamos encontrar numa perfuração fictícia da crosta terrestre, feita a partir da superfície em áreas onde existem deposições de várias camadas.

Esta sequência, acaba por facilitar a interpretação da carta Geológica e litológica, ajudando a entender, por exemplo, um dos aspectos cruciais para a compreensão da distribuição geográfica da litologia do concelho, e que corresponde à compreensão da disposição, no sentido transversal às linhas de água, das diferentes unidades litológicas cartografadas, nos vales mais desenvolvidos ocorrentes na parte central do concelho.

TIPO DE ROCHA	ERA	PERÍODO	SISTEMA	UNIDADE LITOLÓGICA		ÁREA OCUPADA			
				Simbolo	DESCRIMINAÇÃO	HA	% Área territorial		
ROCHAS SEDIMENTARES	CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	Hologénico	α	Depósitos aluvionares	4 394	7,0		
				D	Dunas e areias de Dunas	7 204	11,5		
				Q	Terraços fluviais – cascalheiras	385	0,6	19,2%	
		TERCIÁRIO	Transição	Plio-pleistocénico	PQ	Areias intercaladas de argilas do Plio-pleistocénico indif.	15 493	24,8	24,8%
					P	Areias e argilas marinhas	1 321	2,1	
					ØM	Arenitos e argilas do Miocénico e do Paleogénico indif.	10 850	17,4	
					Ø	Conglomerados e arenitos do Paleogénico	105	0,2	
					E	Arenitos e argilas vermelhas do Eocénico	136	0,2	19,9%
	MEZOZÓICO	CRETÁCICO		C4-5	Arenitos rosados	116	0,2		
				C2-3	Calcários com rudistass	90	0,1		
				C1-2	Arenitos grosseiros feldspáticos	7 222	11,6	11,9%	
				J4-5	Margas e arenitos margosos	5 583	8,9		
	JURASSICO		J3c	Margas calcário arenosas ou "Camadas da Abadia"	1 989	3,2			
			J3ab	Calcários margosos "Camadas de Montejunto e Cabaços"	2 571	4,1			
			J2b	Calcários cristalinos	5 012	8,0	24,3%		
R. Ígneas	Ceno-Mezozóico	CRETÁCICO/EOCÉNICO	β	Basaltos	18	0,0	0,0%		
TOTAL						62 489	100,0	100,0	

Tabela 7 - Representatividade de unidades litológicas por ha e percentagem de área territorial

Fonte PMIF Pombal

A análise dos valores apresentados no quadro e figura anteriores referentes à representatividade de cada unidade litológica, permite tirar algumas conclusões:

- as rochas sedimentares ocupam a quase totalidade do território estudado, existindo apenas uma representatividade vestigial de rochas ígneas na parte sul do concelho na freguesia de Vermoil;
- A Era Geológica mais bem representada é o Cenozóico ocupando a parte central e litoral o que corresponde a cerca de 65% da área do PMDFCI. A outra Era geológica presente é o Mesozóico que ocupa os restantes 35% do concelho o que corresponde a todo o seu interior;
- As unidades litológicas com maior representatividade são as areias intercaladas de argilas do Plio-pleistocénico indiferenciado (PQ) que ocupam 24,8% da área do PMDFCI, seguindo-se os arenitos e argilas do Miocénico e do Paleogénico indiferenciado (ØM) com 17,4%. Ambas as unidades localizam-se na parte central do concelho.

Agrupando agora as unidades litológicas, de acordo com a natureza da rocha, consideraram-se 4 grupos distintos:

- **Aluviões** – materiais aluvionares de textura diversa variando desde argilas até aluviões grosseiros e cascalheiras de calhau rolado. Trata-se de um grupo litológico sempre associado a uma área de vale.
- **Areias** – a rocha dominante é a areia (fina ou grosseira), mas em muitas das unidades litológicas deste grupo existem intercalações de argilas e de calhau rolado. associado
- **Calcários** – rocha calcária dura, embora em algumas áreas, essencialmente na parte sul da mancha calcária, apareçam manchas de calcários margosos mais brandos.
- **Basaltos**

Natureza da rocha - grupo de unidades litológicas	Símbolos das unidades correspondentes	Área ocupada	
		ha	% territorial
Aluviões	a, Q	4 779	7,6%
Areias	d, PQ, P, fM, f, E, C ⁴⁻⁵ , C ¹⁻²	42 446	67,9%
Calcários	C ²⁻³ , J ⁴⁻⁵ , J ^{3c} , J ^{3ab} , J ^{2b}	15 245	24,4%
Basaltos	B	18	0,0%
	TOTAL	62 489	100,0%

Tabela 8 – Área ocupada por unidades litológicas

Fonte: PMIF Pombal

A observação deste quadro permite constatar:

- O grupo das areias é o que apresenta uma maior representatividade territorial, ocorrendo em mais de 2/3 da área do concelho de Pombal, dominando a parte central e litoral ocorrendo ainda de forma significativa na parte interior sul do concelho.
- Os calcários surgem em seguida, ocupando cerca de ¼ da área do concelho, sendo o grupo litológico dominante no interior do concelho.
- Os aluviões assumem um peso significativo embora muito inferior aos dos grupos litológicos anteriores. A sua localização está estreitamente ligada às grandes linhas de água do concelho, ocorrendo indistintamente em várias partes da sua área geográfica.
- Finalmente, relativamente aos basaltos, a sua presença é apenas vestigial.

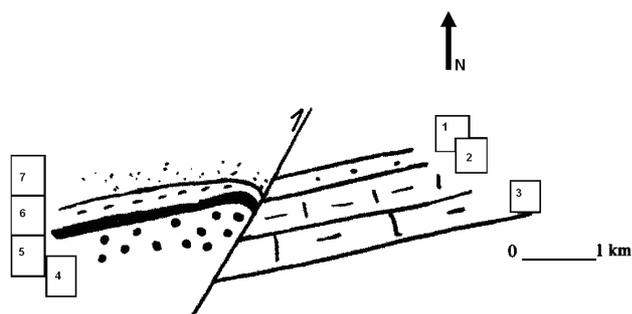
4.4.2 - Tectónica

A observação atenta das condições geológico-estruturais da região, permite reconhecer, na sua parte central, a existência de uma bacia de subsidência preenchida por uma sucessão espessa de terrenos, na sua maioria, terciários.

Esta bacia, é limitada a Oeste pelo vale tifónico de Monte Real que se prolonga para o concelho de Pombal, observando-se aqui, apenas através de sondagens de grande profundidade, junto á povoação de Guia, uma vez que esta estrutura está coberta por depósitos detríticos, de idade mais recente.

A oriente, a bacia terciária termina contra o bordo do maciço jurássico da Serra do Sicó e das áreas anexas. O bordo daquele maciço tem na sua parte meridional até próximo de Estrada de Anços, uma orientação SW-NE, rodando de seguida para N, até ás povoações de Redinha e Barreiras. A N de Redinha observa-se uma torção brusca para E devido á actuação de acidentes tectónicos, eventualmente, relacionados com a movimentação do vale tifónico de Soure.

O contacto entre a bacia terciária e o maciço carbonatado do jurássico, é marcado por um importante acidente. Corresponde a uma falha inversa (Pombal-Monte Velho) que coloca os sedimentos do Plio-Plistocénico indiferenciados sobre as bancadas do Jurássico médio a superior. O cavalgamento é caracterizado por um plano pouco inclinado e apresenta movimentação de W. No figura seguinte procura representar-se, esquematicamente, esta situação.



Legenda: 1- J4-5; 2- J3c; 3-J3ab; 4- C1-2; 5- C4-5; 6-E; 7-PQ

Figura 4- Esboço esquemático da falha inversa de Pombal Fonte: PMIF Pombal

Ao longo deste acidente observa-se água em circulação e formação de numerosas exurgências.

O estilo tectónico desta bacia, é caracterizado pela presença de famílias de acidentes com várias direcções, na qual a maioria corresponde a um rejogo de antigas fracturas que resultam da herança de uma densa rede de fracturas tardi-variscas que afectaram o Maciço Hespérico.

4.4.3 - Alinhamentos Estruturais

A densidade e distribuição de alinhamentos estruturais (falhas, fracturas e diaclases) que ocorrem nas unidades litológicas cartografadas, são de grande importância hidrogeológica devido ao efeito condicionante que exercem sobre o destino das águas que atravessam as várias litologias.

Os alinhamentos estruturais, em particular, a fracturação, denotam áreas de fraqueza nas litologias das unidades representadas cartograficamente, constituindo, localmente, áreas privilegiadas para o desenvolvimento da erosão mecânica, que, combinada com a erosão química, pode originar a ocorrência de porosidade e permeabilidade secundária com influência determinante sobre a alimentação, armazenamento e escoamento subterrâneo.

Os principais conjuntos de alinhamentos estruturais identificados no terreno, e na fotografia aérea na região, podem ser agrupados em famílias, com as seguintes direcções principais: N-S, NW-SE, NNW-SSE, ENE-WSW e NNE-SSW, que se representam no esquema seguinte. São acidentes caracterizados por comportamento mecânico frágil.

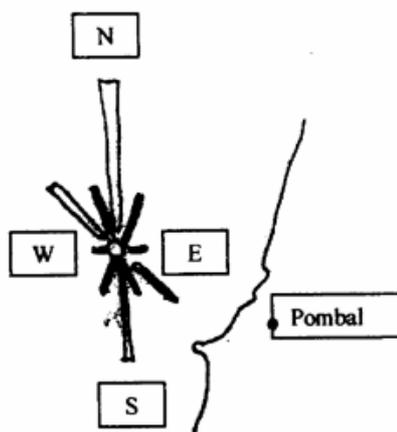


Figura 5 - Diagrama de rosas com as principais direcções de fracturação

Fonte: PMIF Pombal

A família de fracturas com orientação N-S, apresentam pouca expressão cartográfica na região. São observadas nos carbonatos localizados a E de Redinha e, por vezes, nos bordos dos diapiros; correspondem a fracturas relativamente profundas. Contudo, salienta-se ainda que as principais linhas de água da região, correm em vales relativamente largos com orientação N-S,

o que sugere a existência de áreas de fractura pré-existentes herdadas ao longo do desenvolvimento dos referidos vales.

O sistema de fracturas NW-SE, foi reconhecido na área de Degracias e a S da serra de Sicó, entre Vérigo e Abiúl, onde afloram as unidades carbonatadas do Jurássico. Associado a algumas destas fracturas ocorrem, localmente, exurgências, o que sugere áreas preferenciais de circulação de água. Esta família de fracturas está relacionada com o sistema N-S e corresponde a fracturas secundárias que se encontram no interior de blocos limitados pelos acidentes N-S.

O conjunto de fracturas NNW-SSE, ocorre com elevada densidade entre Ereiras e S^a de Guadalupe. Estas fracturas ligam-se, na generalidade, ao sistema NW-SE ou ao N-S, parecendo, por vezes existir, uma aparente continuidade. Ocorrem preferencialmente a afectar os camadas de calcários do Jurássico médio e estão ainda relacionadas com o importante sistema de fracturas N-S.

A família de fracturas NNE-SSW, aflora principalmente na região entre Pombal e Castelo. Esta orientação de fracturas corresponde à direcção predominante dos bordos das estruturas diapíricas. Afectam os terrenos do Jurássico e apresentam-se com desenvolvimento subparalelo e com pouco espaçamento entre elas. Associado a estas falhas, observam-se numerosas exurgências, com particular incidência, ao longo do traçado da falha inversa de Pombal-Monte Velho.

O sistema de fracturas WNW-ESE é quase inexistente. Apenas foram reconhecidos acidentes junto à ribeira de S. Lourenço, de reduzida dimensão ($\approx 500\text{m}$) e com comportamento frágil. Foram observados apenas a afectar estratos do Jurássico superior.

Estes conjuntos de famílias e os alinhamentos com a mesma orientação, correspondem normalmente a acidentes com planos de fractura, no geral, subverticais a levemente inclinados, mais ou menos preenchidos por calcite, brechas e materiais argilosos.

No diagrama de rosas apresentado, estão representadas as orientações principais dos alinhamentos estruturais cartografados e a sua frequência. Observamos que as direcções predominantes são as de orientação N-S e as associadas NW-SE.

As famílias de fracturas mais antigas parecem corresponder ao conjunto de orientação N-S e aos seus sistemas associados NNW-SSE e NW-SE, respectivamente. Correspondem a

reactivação de acidentes mais antigos que existem no soco varisco. O sistema NE-SW apresenta circulação de água ao longo do seu traçado e aparenta ser de grande profundidade, uma vez que a SW de concelho de Pombal ocorrem águas minero-medicinais que provêm de grande profundidade associados com falhas com a mesma direcção.

4. 5 - Hidrogeologia

O papel desempenhado pelo escoamento subterrâneo, é relevante para os estudos hidrológicos, porque são as reservas subterrâneas que geralmente mantêm o escoamento sub-aéreo.

Por outro lado, a acumulação das águas que constituem os lençóis subterrâneos, depende das características geológicas das rochas que atravessam e das rochas que as comportam. As características mais importantes são a porosidade, definida como a aptidão que as rochas possuem para a retenção de água, e, a permeabilidade, definida como a capacidade que as rochas apresentam para se deixarem atravessar pela água.

O concelho de Pombal é caracterizado pela presença de rochas porosas que constituem as unidades detríticas localizadas principalmente na depressão terciária. A oriente desta bacia, ocorrem rochas carbonatadas, no geral, com elevada carsificação. A carsificação resulta da interacção dinâmica águas/rochas carbonatadas, sendo controlada por processos físico-químicos e geológicos. A circulação de água em rochas fissuradas é apenas observada no filão de eruptivo de Vermoil, se bem que, localmente, os calcários possam comportar-se como rochas fissuradas.

As unidades litológicas cartografadas na bacia Lusitaniana foram agrupadas nos seguintes conjuntos, tendo em conta o seu comportamento hidrogeológico:

- rochas com permeabilidade reduzida;
- rochas carbonatadas com permeabilidade mista do Jurássico e Cretácico;
- rochas detríticas do Jurássico superior ao Cretácico inferior com baixa a média permeabilidade;
- rochas consolidadas detríticas do Terciário com permeabilidade variável a reduzida;
- rochas móveis com porosidade e permeabilidade elevada.

As rochas com permeabilidade reduzida e muito baixa porosidade correspondem às rochas eruptivas basálticas e afins, e são rochas fissuradas. A sua permeabilidade apresenta uma

relação de dependência que é marcada pelo maior ou menor grau de fracturação e fissuração. Embora possa adquirir permeabilidade secundária, não apresenta condições para armazenamento de grandes quantidades água devido á pequena dimensão dos afloramentos.

As rochas carbonatadas com permeabilidade mista do Jurássico e Cretácico são caracterizadas por permeabilidade mista e porosidade muito baixa. No entanto, os processos de dissolução, junto com a actividade erosiva, desempenham um papel importante no aumento da permeabilidade. Nestas condições, podem-se formar estruturas (cavidades, grutas, entreoutras) com grande capacidade de armazenamento de água subterrânea, em particular, nas unidades do Jurássico. A unidade calcários com rudistas (C²⁻³), dada a sua espessura não tem capacidade para gerar cavidades de grandes dimensões, mas devido ao efeito barreira é caracterizada por apresentar caudais de água significativos.

As rochas detríticas do Jurássico superior ao Cretácico inferior apresentam de baixa a média permeabilidade e porosidade mediana. São caracterizadas por aquíferos estratificados, alguns dos quais confinados. No entanto, a produtividade é relativamente baixa, uma vez que existem argilas que colmatam a maioria dos vazios das rochas. Localmente, associados aos níveis mais arenosos, podem ocorrer caudais interessantes.

As rochas consolidadas detríticas do Terciário com permeabilidade varável a reduzida são caracterizadas por aquíferos estratificados. A sua produtividade, depende, principalmente, da composição litológica dos estratos-camadas e existe uma relação directa entre maior quantidade de água, maior enriquecimento dos estratos em materiais arenosos. As unidades mais ricas em água correspondem, por ordem decrescente, arenitos e argilas do Miocénico e Paleogénico indiferenciados (ØM), areias e argilas marinhas (P) e areias intercaladas de argilas do Plio-pleistócenico indiferenciado (PQ) e as mais pobres são arenitos e argilas vermelhas (E) e conglomerados e arenitos do Paleogénico (Ø).

As rochas móveis com porosidade e permeabilidade elevada são, geralmente, bons aquíferos, em particular, os depósitos aluvionares quando a sua espessura é considerável. As dunas permitem acumulação de água na sua interface com o substracto meso-cenozóico, podendo fornecer, por vezes, caudais apreciáveis.

5 - Caracterização hidrológico florestal e dos processos erosivos

5.1 - Estudo descritivo da área estudada

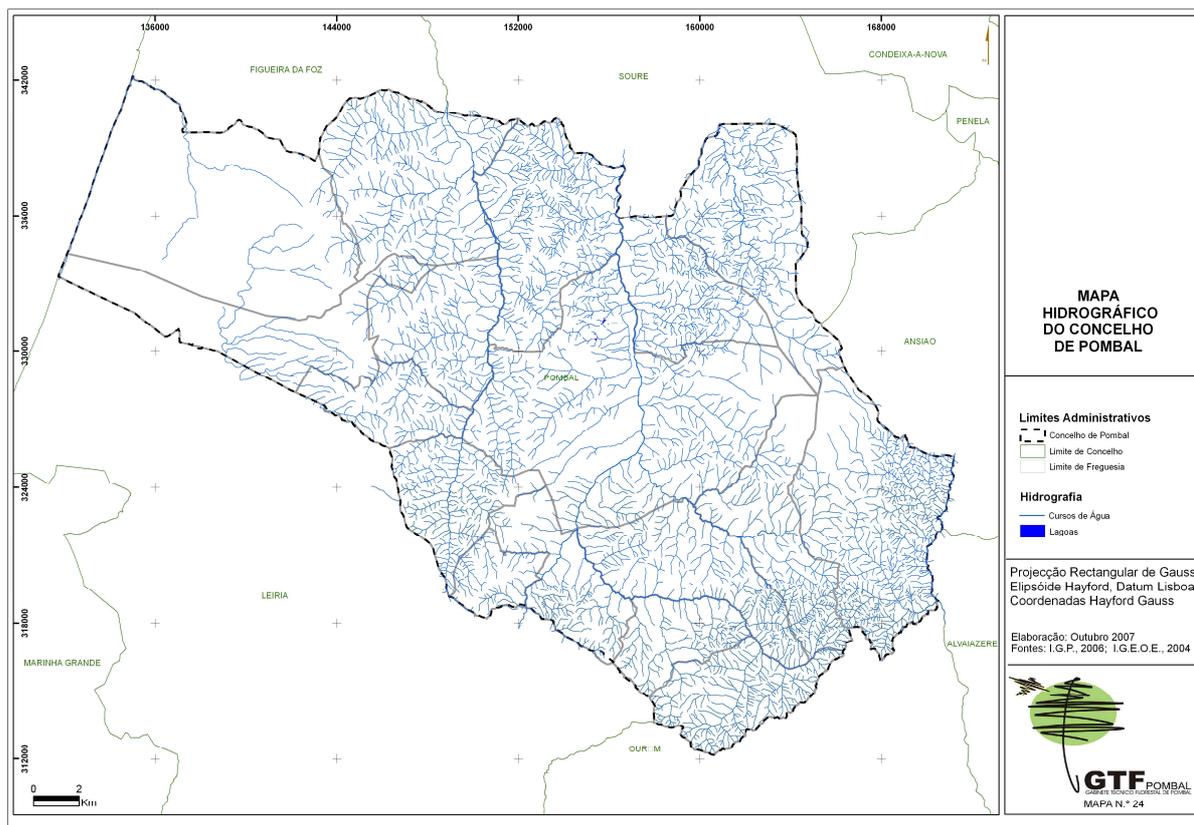
5.1.1 - Situação geográfica e áreas hidrológicas

A área de estudo abarca a área territorial do concelho de Pombal, com uma área total de 62 600 ha, a qual se encontra situada, entre 4.403.300 e 4.433.200 de latitude Norte e 505.900 e 545.500 de longitude Oeste, em coordenadas UTM (referidas ao meridiano de Greenwich).

Em termos de posicionamento face às grandes bacias hidrográficas nacionais, o concelho de Pombal pertence, parcialmente, a distintas bacias, o que impede a realização de um estudo hidrológico integrado, feito com base em bacias hidrográficas completas.

Assim poderemos identificar, quatro áreas pertencentes a diferentes bacias hidrográficas:

- Bacia do Mondego – trata-se da maior parte da área estudada, corresponde a toda a parte central do concelho, incluindo-se aqui as principais linhas de água da área estudada: Ribeira de Carnide, Rio Arunca, e Rio Anços.
- Bacia do Liz – ocupa uma extensão significativa da parte sudoeste do concelho nas freguesias de Guia, Carnide e Carriço. Inclui uma linha de água denominada Nasce-água.
- Dunas litorais – corresponde ao extremo oeste do concelho onde ocupa uma extensão significativa. Devido à grande permeabilidade do substrato geológico desta área, o destino da drenagem da água nem sempre é muito evidente repartindo-se entre a drenagem para a vala do Juncal, e uma drenagem directa para o Oceano Atlântico na faixa costeira.
- Bacia do Nabão – Corresponde ao extremo Este do concelho, compreendendo a Ribeira de Ansião e o Rio Nabão.



Mapa 7 - Mapa hidrográfico do concelho de Pombal

Fonte: GTF Pombal

Neste estudo, pretende-se analisar a problemática relativa à degradação do solo, resultante da erosão hídrica superficial, e, de seguida, fazer o estabelecimento de regras a seguir mediante um Ordenamento dos uso do Solo no concelho de Pombal.

No estudo hidrológico adiante desenvolvido são aplicadas duas metodologias de trabalho:

- Estimação de caudais sólidos através do modelo U.S.L.E. – aplicada a toda a área do concelho;
- Estimação dos caudais líquidos e dos caudais sólidos através do modelo M.U.S.L.E. - realizada em três pequenas bacias hidrográficas totalmente incluídas no concelho. Ao contrário da metodologia anterior esta metodologia só pode ser aplicada a bacias hidrográficas completas, pelo que foram seleccionadas três bacias representativas, totalmente incluídas no interior do concelho.

As três bacias seleccionadas pertencem à grande bacia hidrográfica do Mondego, apresentando-se no quadro seguinte a sua designação e área ocupada até à secção de estudo:

Símbolo	Bacias	área (ha)
B-1	Ribeira de Carnide	6 611
B-2	Ribeira de Valmar	4 879
B-3	Ribeira do Vale	1 445

Em seguida faz-se uma breve descrição do enquadramento geográfico de cada uma das bacias seleccionadas:

RIBEIRA DE CARNIDE (B-1)

Vai desaguar na margem esquerda do Rio Arunca, sendo constituída por uma série de pequenas linhas de água. É a maior das três bacias seleccionadas, com 6 611 ha repartidos pelas freguesias de Ilha, Carnide, Mata Mourisca, Pombal, Meirinhas, Almagreira, e Vermoil.

Encontra-se situada entre os 4.423.500 e os 4.409.500 de latitude Norte e os 519.000 e os 527.000 de longitude Oeste, em coordenadas U.T.M. (referidos ao meridiano de Greenwich).

A cota máxima é de 187 m , sendo atingida no Alto do Covão, na freguesia de Meirinhas, e a cota mínima de 33 m, localiza-se no leito da ribeira na secção de fecho considerada.

RIBEIRA DE VALMAR (B-2)

Vai desaguar na margem direita do Rio Arunca, sendo constituída por uma série de pequenas linhas de água. Tem uma superfície de 4 870 ha repartidos pelas freguesias de Vila Cã, Abiúl, e Santiago de Litém .

Encontra-se situada entre os 4.410.500 e os 4.419.500 de latitude Norte e os 519.000 e os 527.000 de longitude Oeste, em coordenadas U.T.M. (referidos ao meridiano de Greenwich).

A cota máxima é de 553 m , correspondente ao pico da Serra do Sicó e a cota mínima de 65 m, é alcançada 2 km a montante da cidade de Pombal.

RIBEIRA DO VALE (B-3)

Vai desaguar na margem direita do Rio Arunca, cerca de 2 km a jusante da foz da ribeira anterior. Tem uma superfície de 1 445 ha totalmente incluída na freguesia de Pombal.

Encontra-se situada entre os 4.415.000 e os 4.420.000 de latitude Norte e os 531.500 e os 539.500 de longitude Oeste, em coordenadas U.T.M. (referidos ao meridiano de Greenwich).

A cota máxima é de 550 m , correspondente ao pico da Serra do Sicó e a cota mínima de 60 m, corresponde à desembocadura na cidade de Pombal.

5.1.2- Caracterização das bacias seleccionadas

Morfologia

Em seguida irão ser consideradas as características das bacias que dependem exclusivamente da relevo topográfico.

A razão que obriga a ter em conta os aspectos morfológicos, é que, frequentemente, bacias vizinhas, sujeitas às mesmas condições climáticas, podem manifestar regimes de fluxo completamente diferentes, devendo-se esta diferença, principalmente, às diferentes características morfológicas dessas bacias.

Factores como o tipo de solo, ou a sua permeabilidade, influem, de maneira decisiva no regime do fluxo, mas, é a fisiografia do terreno, que controla a resposta da bacia face à precipitação.

Coeficiente de gravelius

O coeficiente de Gravellius relaciona o perímetro da bacia com uma bacia teórica circular de igual superfície. Assim o seu valor mínimo corresponde à unidade e a sua formula de cálculo é a seguinte:

$$K_c = \frac{0,28 \cdot p}{\sqrt{A}}$$

em que:

K_c – Coeficiente de Gravellius;

P – perímetro da bacia em km.

A – área da bacia em km².

No quadro seguinte apresentam-se os valores de A, P e K_c em cada uma das bacias:

BACIA		Perímetro (km)	Área (ha)	K _c	Forma
código	designação				
B-1	Ribeira de Carnide	39,48	6 611	1,36	Ovalo-redonda a ovalo-oblonga
B-2	Ribeira de Valmar	38,4	4 879	1,54	Ovalo-oblonga
B-3	Ribeira do Vale	23,66	1 445	1,74	Rectangular-oblonga

Tabela 9 – Valores de A,P e K_c para as bacias em análise

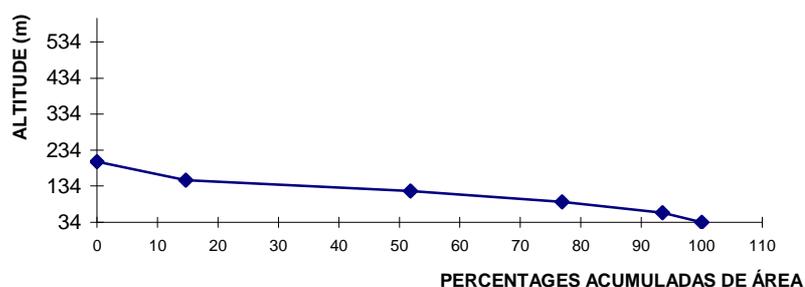
Curvas hipsométricas

As curvas hipsométricas, proporcionam uma informação sintetizada sobre o relevo de uma bacia segundo estratos de altitude (Langbein1947). Para a obtenção destas curvas, calculam-se, para diversas secções da linha de água principal, duas variáveis que depois são representadas graficamente:

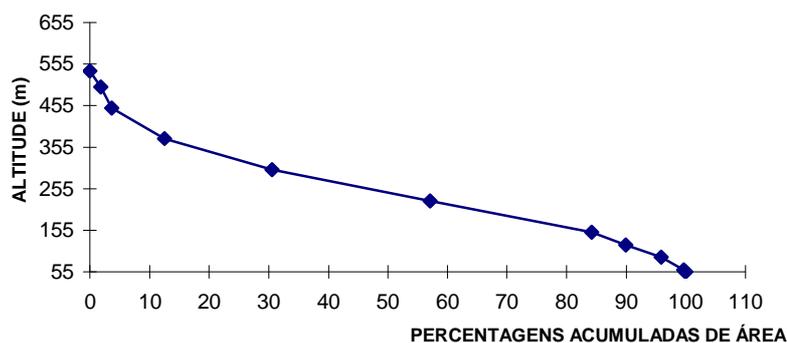
- Eixo das coordenadas - cotas obtidas no modelo cartográfico e analítico – em metros,
- Eixo das abcissas - área da bacia a montante da secção considerada; valor calculado no modelo cartográfico e analítico – em percentagem relativa à área total da bacia.

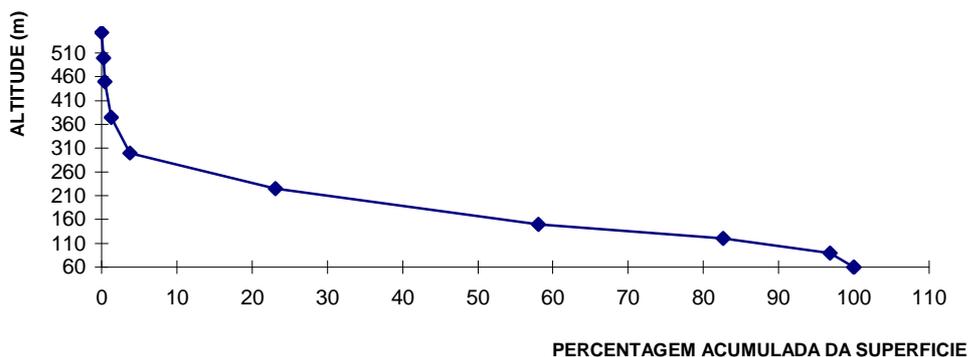
Em seguida apresentam-se as curvas hipsométricas obtidas para as três bacias consideradas.

CURVA HIPSONÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DA RIBEIRA DE DE CARNIDE



CURVA HIPSONÉTRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DA RIBEIRA DE VALMAR



CURVA HIPSOMÉTRICA DA RIBEIRA DO VALE

Declive Médio

A expressão hortoniana tradicional é a seguinte:

$$J = 100. \frac{E. \sum L_i}{A}$$

Em que:

J – declive médio da bacia;

E – equidistância entre as curvas de nível(km);

A – superfície da bacia (ha).

$\sum L_i$ – comprimento total das curvas de nível

Os resultados obtidos foram os seguintes:

Símbolo	Bacias	Declive médio (%)
B-1	Ribeira de Carnide	9,03
B-2	Ribeira de Valmar	7,99
B-3	Ribeira do Vale	9,86

Tabela 10 – Declives médios para as bacias estudadas

5.1.2 - Características da rede hidrográfica

Para caracterizar a rede de drenagem das bacias estudadas, escolheram-se os seguintes parâmetros:

- Densidade de drenagem;
- Canal de alimentação;
- Declive médio do curso de água;
- Afastamento médio;
- Tempo de concentração.

Em seguida descrevem-se cada um destes parâmetros:

Densidade de drenagem

É definida através da seguinte equação:

$$D_d = \frac{\sum L_i}{A}$$

em que:

D_d – densidade de drenagem (km/km²);

$\sum L_i$ – somatório do comprimento de todas os cursos de água existentes na bacia (km);

A – área da bacia (km²).

Canal de alimentação

Definido por Schumn, trata-se do inverso da densidade de drenagem, pelo que pode definir-se como a superfície drenada por unidade de comprimento dos cursos de água da bacia.

Declive médio dos cursos de água

É definido através da seguinte equação:

$$j = \frac{H_{\max} - H_{\min}}{1000.L}$$

em que:

j – Declive médio do curso de água (%);

H_{\max} e H_{\min} – altitude máxima e mínima do curso de água (m);

L – comprimento do curso de água principal (km).

Afastamento médio

È um coeficiente que relaciona o comprimento do curso de água principal com a superfície da bacia. A sua expressão é:

$$a = \frac{L}{\sqrt{A}}$$

em que:

a – afastamento médio;

L – comprimento do curso de água principal (km).

A – área da bacia (km²)

Tempo de concentração

Define-se como o tempo que, uma gota de chuva caída no local hidrologicamente mais afastado de uma secção de saída de uma bacia, demora a chegar até essa secção. Foi calculado através da fórmula de Kirpich, definida com a seguinte expressão:

$$t_c = \left[\frac{0,87 \cdot L^3}{H} \right]^{0,385}$$

em que:

t_c – tempo de concentração (h);

L – comprimento do curso de água principal (km).

H – diferença de cotas entre o ponto hidrologicamente mais afastado e a secção considerada (m).

Os valores destes cinco parâmetros para cada uma das três bacias consideradas apresentam-se no quadro seguinte:

BACIA		Dens.	Canal	Declive	Afastamen	Tempo de
Cód.	designação	drenagem (km/km ²)	aliment. (/km ² /km)	médio dos c. água (%)	to médio	concentração (h)
B-1	Ribeira de Carnide	0,27	3,66	1,04	1,93	3,18
B-2	Ribeira de Valmar	0,27	3,69	4,95	4,07	2,10
B-3	Ribeira do Vale	0,22	4,48	2,90	1,39	1,20

Tabela 11 – Característica das rede hidrográfica

Para além dos parâmetros anteriormente descritos é conveniente ter em conta o perfil longitudinal do curso de água principal de cada uma das três bacias. O conhecimento do perfil longitudinal permite-nos conhecer a forma como o curso de água se desenvolve desde a sua cabeceira à foz, o que permite identificar áreas em que é necessário intervir, e, a partir daí definir para cada troço as medidas correctoras necessárias.

Em seguida apresentam-se os perfis longitudinais das três bacias, podendo notar-se um escasso gradiente o que está de acordo com a topografia da área estudada.

PERFIS LONGITUDINAIS DAS RIBEIRAS DE CARNIDE, VALE E VALMAR

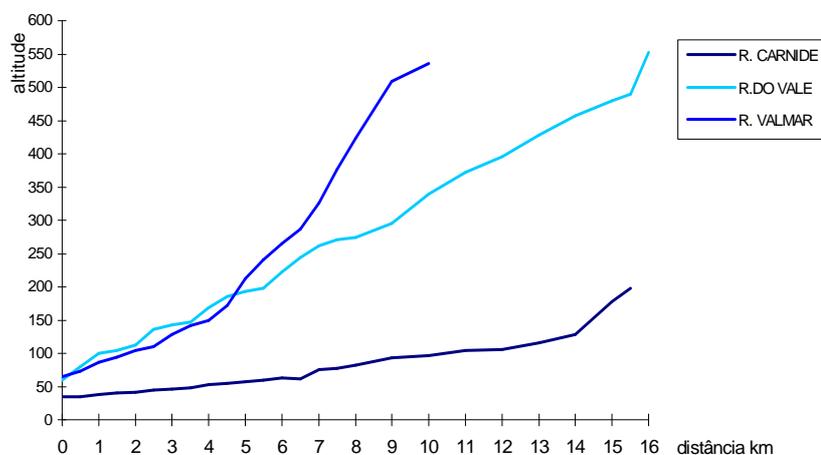


Figura 6 – Perfis longitudinais das Ribeiras de Carnide, Vale e Valmar
Fonte: PMIF Pombal

5.1.2.1 -Clima

Dentro das estações meteorológicas disponíveis, a única que se considerou representativa para o estudo das três bacias, foi a de Pombal, a qual pode, a qual apresenta os seguintes dados característicos:

- Código: 14 F
- Latitude: 39°55´
- Longitude: 8°37´
- Altitude:65m
- Período de observação: ano hidrológico 41/42 a 96/97

Em qualquer trabalho de hidrologia que pretenda obter os resultados de caudais relacionados com uma série de chuvadas extremas, é necessário uma análise prévia das precipitações máximas. Esta etapa do estudo consiste na análise estatística de uma série de dados mediante o ajuste de uma função de distribuição, neste caso, a função de Gumbel. O objectivo é a obtenção das precipitações máximas associadas a uma frequência ou período de retorno.

A função de distribuição de Gumbel tem a seguinte expressão:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-u)}}$$

Em que $F(x)$, é a probabilidade de num ano não ser superada a precipitação x . Enquanto α e u , são variáveis relacionadas com a média e o desvio padrão da série de precipitações máximas de acordo com as seguintes expressões:

$$\bar{x} = u + \frac{0,5772}{\alpha}$$

$$S^2 = \frac{\pi^2}{6 \cdot \alpha^2}$$

Quanto à relação entre a probabilidade $F(x)$ e o período de retorno $T(x)$ é dada pela seguinte expressão:

$$T(x) = \frac{1}{1 - F(x)}$$

No quadro seguinte encontra-se o resultado do ajuste de Gumbel para os dados meteorológicos considerados.

Tudo o que foi dito anteriormente é aplicável para precipitações máximas em 24 horas. Para precipitações de menor duração, a falta de dados pluviográficos, foi ultrapassada através da utilização da fórmula de Téméz J.R. Calcularam-se as precipitações em 0,5h, 1h e 6 horas, assim como as durações correspondentes aos tempos de concentração, para os períodos de retorno de 2, 5, 25 e 100 anos, os quais se apresentam no quadro seguinte:

Período de retorno	Precipitações máximas (mm)			
	0,5 horas	1 hora	6 horas	24 horas
2	11,58	16,28	34,77	48,85
5	14,93	23,00	44,83	62,98
25	19,96	28,06	59,92	84,18
50	22,04	30,98	66,17	92,96
100	24,11	33,89	72,39	101,69

Tabela 12 - Ajuste de Gumbel para os dados meteorológicos estudados

5.1.2.1 - Vegetação

O estudo da vegetação, juntamente com o estudo do clima vão determinar quais são as espécies mais adequadas que se podem utilizar na recuperação das bacias, mediante trabalhos de reflorestação de massas arbóreas e matos.

Este capítulo divide-se em dois:

- Vegetação potencial - Em função da localização da área estudada, pretende definir-se a vegetação potencial e as séries de vegetação correspondentes, com base numa série de indicadores biogeográficos e bioclimáticos.
- Vegetação actual - De acordo com a ocupação actual do solo e das características florísticas do mato, tenta definir-se a vegetação actual face á potencial, definindo-se também, em termos gerais o grau de cobertura do estrato arbóreo para avaliar a sua influência no ciclo hidrológico.

5.1.2.1.1 -Vegetação potencial/séries de vegetação

O objectivo deste estudo é conhecer as possibilidades de utilização das diversas espécies florestais nas áreas de actuação hidrológico florestal, com o intuito da implantação de um novo coberto vegetal ou da melhoria do já existente.

A destruição da vegetação natural, associada às práticas culturais humanas, leva , de um modo geral, à alteração do regime hidrológico perdendo-se a capacidade de regulação hidrológica da vegetação em consequência da desorganização dos ecossistemas florestais. Assim, deve procurar-se, que as novas espécies introduzidas, se adaptem à série de vegetação existente no terreno.

Atendendo ao factor de regulação da vegetação nas condições climáticas do concelho de Pombal, o regime hídrico, a área estudada encontra-se localizada na unidade fitogeográfica da Ibéria húmida. Esta classificação não é consensual, chegando muitos especialistas a considerar que grande parte do território da Península Ibérica apresenta características de transição entre a região Mediterrânica e a região Eurosiberiana.

Esta situação, encontra-se evidenciada pela presença de espécies caducifólias (*Quercus faginea* e *Quercus pyrenaica*), que constituiriam a florestas dominantes na região estudada. Desta forma compreende-se que alguns autores apelidem esta região de sub-atlântica.

Assim, Bolós (1985) denomina território sub-mediterrânico ao domínio climácico, dos carvalhos cerquinhos, que constituem a vegetação climácica de Pombal, por oposição ao sector carpetano-atlântico da província Atlântica (Eurosiberiana), delimitada pelo *Quercus pyrenaica*.

De acordo com o livro “Bosques Ibéricos” (1997), o concelho de Pombal situa-se numa área de transição, mais ou menos mediterrânica-húmida.

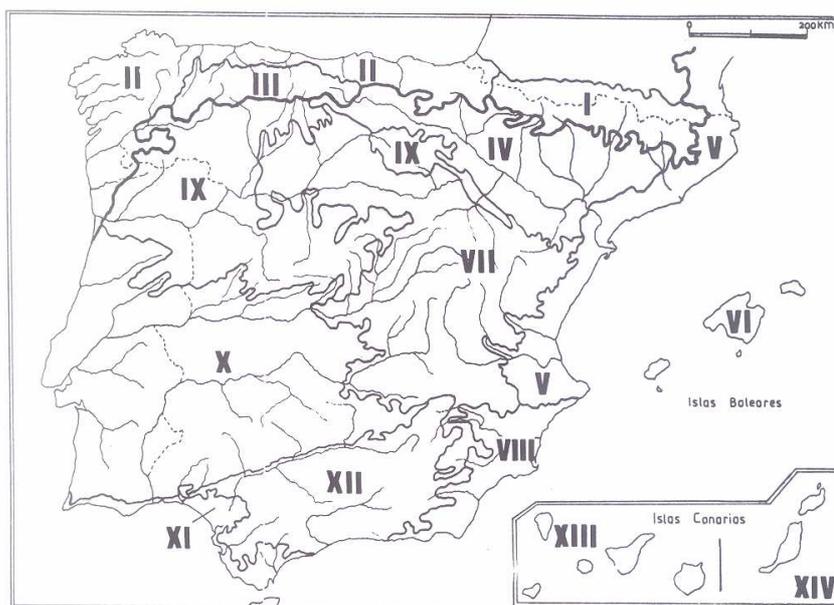
Na classificação de Rivas-Martinez, apresentada nos mapas esquemáticos da página seguinte, o concelho de Pombal encontra-se situado na província biogeográfica, ou corológica, X, da Península Ibérica denominada, Luso-Extremadurense, e, dentro dela, classificado como Sector Divisório Português.

A província corológica Luso-Extremadurense caracteriza-se por um tipo de vegetação, que, nos seus estados mais evoluídos, corresponde a bosques de folhosas de folha caduca, em muitos casos marcescentes, que se desenvolvem em áreas com elevadas precipitações estacionais. Outra característica da vegetação desta província é a existência de arbustos de folhas planoesclerófilas lustrosas (*Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Phillyrea latifolia*, entre outras) que surgem tanto nas etapas climáticas como em fases mais degradadas de substituição.

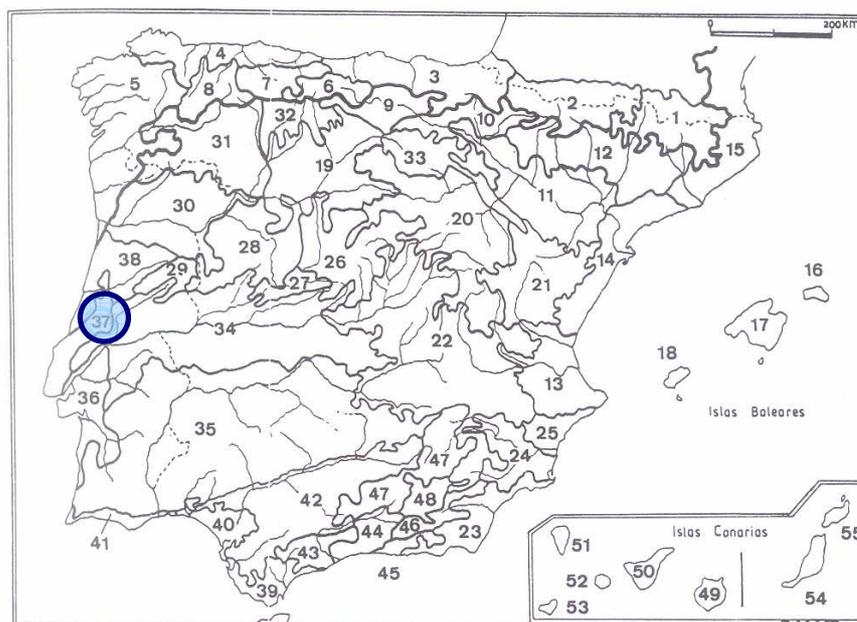
No caso de Portugal Continental, e mais concretamente no sector estudada, encontramos a série Mesomediterrânica Divisório Portuguesa Basófilo Húmida-hierhúmida do carvalho cerquinho português (*Quercus faginea* ssp. *Broteroi*).

A vocação deste tipo de terrenos é florestal e pastoril, e tanto os pinheiros como, mais recentemente, os eucaliptos, têm sido cultivados pelo seu alto rendimento madeireiro, mas por vezes, segundo Rivas-Martinez, a sua expansão tem conduzido, infelizmente, à destruição de comunidades naturais valiosas e bem conservadas, pelo que se impõe um adequado ordenamento do território com vista a garantir a preservação da natureza.

Tendo em conta este ponto de vista botânico, haverá que elaborar o estudo de ordenamento da bacia de forma integrada, considerando não só os aspectos botânicos, mas também muitos outros, altitudes declives, erosão, entre outros, que servirão para estabelecer um ordenamento do território de acordo com os objectivos do projecto hidrológico.



Mapa 3.—Provincias biogeográficas de España y Portugal (Península Ibérica, Baleares y Canarias).—Región Eurosiberiana. I: Pirenaica. II: Cántabro-atlántica. III: Orocantábrica.—Región Mediterránea. IV: Aragonésa. V: Catalano-Valenciano-Provenzal. VI: Balear. VII: Castellano-Maestrazgo-Manchega. VIII: Murciano-Almeriense. IX: Carpetano-Ibérico-Leonesa. X: Luso-Extremadurensis. XI: Gaditano-Onubense-Algarviense. XII: Bética.—Región Macaronésica. XIII: Canaria Occidental. XIV: Canaria Oriental.



Mapa 4.—Sectores biogeográficos de España y Portugal (Península Ibérica, Baleares y Canarias).

Figura 7- Provincias e sectores biogeográficos de Espanha e Portugal
Fonte: Rivas-Martínez, provincias e sectores biogeográficos

Etapas de Regressão e Bioindicadores

De acordo com o estudo das Séries de Vegetação de Rivas-Martínez, S. (1987), pode observar-se como é constituída a série de vegetação com as várias etapas de regressão e sua denominação correspondente.

Nome da série	<i>Quercus faginea</i>
Árvore dominante	<i>Arbuto-Querceto faginea (broteroi) S.I.G.metum.</i>
Nome fitossociológico	<i>Quercus faginea</i>
1.Bosque	<i>Arbutos unedo</i> <i>Viburnum tinus</i> <i>Phillyrea latifolia</i>
2.Matos densos	<i>Erica arborea</i> <i>Daphne gnidium</i> <i>Ramnus alaternus</i> <i>Quecus coccifera</i>
3.Matos degradados	<i>Cistus sp.</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Lavandula stoechas</i> <i>Phlomis lychnitis</i>
4.Pastagens	<i>Dactyllis glomerata</i> <i>Stipa gigantea</i> <i>Brachypodium phoenicoides</i>

Uso actual do solo

Neste capítulo interessa-nos considerar apenas os aspectos essenciais com relevância para o estudo hidrológico e que se agrupam em:

- posição actual da área do PMDFCI no que se refere às séries de Rivas-Martinez,
- grau de cobertura do solo com espécies florestais,

Posição actual da área do PMDFCI no que se refere às séries de Rivas-Martinez

A espécies arbóreas florestais dominantes na área do PMDFCI, são o pinheiro bravo (38%) e o eucalipto (13%). Qualquer uma destas espécies é introduzida, não é autóctone, tendo resultado de uma expansão recente:

- Pinheiro registou a sua grande fase de expansão de 1930 -1970, devido essencialmente à actividade da resinagem e a um bom aproveitamento no âmbito dos sistemas agroflorestais,
- O eucalipto iniciou a sua fase de expansão a partir da década de 70, devido aos preços favoráveis da pasta de papel, beneficiando também do terreno libertado na sequência do abandono dos sistemas agroflorestais clássicos.

Desta forma, os pinhais e eucaliptais correspondem a formações vegetais arbóreas muito distintas de uma evolução natural para a etapa climática. No caso dos sistemas de produção associados aos eucaliptais e os sistemas de produção modernos de pinhal, a diferença para a vegetação climática é mesmo muito grande.

De um modo geral, os pinhais abandonados, ou onde ainda subsiste a actividade da roça do mato associada aos sistemas agroflorestais, também correspondem a formações bastante distintas da vegetação climácica. No entanto, no caso de algumas manchas mistas de pinhal, localizadas normalmente nas orlas de grandes pinhais junto a pequenos vales, ocorrem carvalhos cerquinhos com um grau de cobertura que oscila de 10% -30%. Este tipo de manchas, embora não se possam considerar exemplos de vegetação climácica, correspondem a etapas muito menos degradadas e que poderiam ser recuperadas com facilidade através de medidas silvícolas adequadas.

O carvalho cerquinho é de facto a principal espécie indicadora do estado climácico no concelho de Pombal, a sua distribuição concentra-se na parte oriental do concelho associada ao maciço calcário, totalizando uma área útil de 1037 ha. No entanto, apenas 1/3 desta área se pode incluir numa série de vegetação evoluída, já que, a restante área corresponde a manchas onde o carvalho aparece como espécie secundária, em pinhais ou olivais.

Quanto a outras espécies autóctones arbóreas que também poderiam indiciar um estágio evoluído da vegetação, elas são praticamente inexistentes na área de estudo; azinheira (1 ha) e sobreiro (25 ha).

Séries de Rivas Martinez	Classe de vegetação		
	designação	Superfície ocupada	
		ha	%
Bosque	Povoamento florestal autóctone denso	312	0,5
Situação intermédia	Povoamento florestal autóctone pouco denso	2000	3,2
Mato denso	Matagal mediterrânico evoluído	437	0,7
TOTAL		2749	4,4
(Manchas de ocupação de solo com vegetação evoluída)			

Tabela 13 – Séries de Rivas Martinez Fonte: PMIF Pombal

Assim podemos fazer os seguintes comentários relativamente ao posicionamento da vegetação actual de Pombal relativamente às séries de Rivas Martinez:

- A vegetação climácica, no seu estado puro, praticamente já não existe no concelho de pombal, embora existam algumas manchas de ocupação de solo, cerca de 312 ha, que podem considerar-se relíquias com características muito próximas desse tipo de vegetação. Este tipo de manchas, apresentam a sua maior representatividade nas freguesias de Vila Cã, Abiúl e S. Simão do Litém Estas manchas deverão ser protegidas, estudadas e conservadas, de forma , a, por um lado, poderem servir de testemunho patrimonial do que teria sido a floresta natural do concelho, e, por outro lado, a servirem

como bases para a expansão da vegetação natural no concelho, funcionando quer como reserva genética, quer como modelo a tentar imitar nessa expansão, em termos das características florísticas e estruturais.

- O povoamento florestal autóctone pouco denso, corresponde a uma situação em que já existe um afastamento claro do bosque climácico mas onde ainda restam, vestígios arbóreos importantes desse estágio. Embora não se possa considerar abundante, esta classe de vegetação assume uma expressão cartográfica muito maior que a anterior, ocupando cerca de 2000ha. A sua maior representatividade ocorre nas freguesias de Vila Cã, Abiúl e Santiago do Litém. Estas manchas poderão ser transformadas através de técnicas silvícolas adequadas, em bosques densos de características climácicas, pelo que podem ser consideradas como uma “reserva potencial” de vegetação natural, ou seja deverão encabeçar uma escala de prioridades de intervenção se se pretender promover a expansão da floresta natural no concelho.
- O matagal mediterrânico evoluído, relativamente à classe anterior distingue-se por não apresentar espécies arbóreas autóctones, no entanto, ao nível do estrato rasteiro apresenta espécies que são indicadoras de um estágio de vegetação evoluído; neste caso a espécie indicadora foi o medronheiro e o carrasco. Tem uma reduzida expansão no concelho de Pombal, 437 ha, concentrando-se na freguesia da Redinha e Abiúl. Tal como no caso da classe anterior, também aqui, uma intervenção silvícola criteriosa, poderá promover uma rápida evolução para o bosque climácico, pelo que também a poderemos considerar como uma reserva potencial de vegetação natural.

Em conclusão, poderá dizer-se que, no concelho de Pombal, existem apenas algumas relíquias representativas de bosques climácicos (312ha), mas existe uma reserva potencial da vegetação natural, com 2 437ha, que, num prazo relativamente curto, poderá ser transformada num bosque com características climácicas, através de uma intervenção silvícola criteriosa.

Grau de cobertura do solo com espécies florestais

No que se refere ao grau de cobertura do solo com espécies florestais, a análise da base de dados da cartografia de ocupação de solo forneceu os valores constantes do quadro no quadro. seguinte:

Tabela 14 - Classificação quanto ao grau de cobertura vegetal (em % da área total)

	Área Total ha	Distribuição percentual (%)					Manchas Agríc.e ocup. hum.	TOTAL
		Manchas de ocupação de solo com características florestais				[0%-10%[
		[70%-100%]	[40%- 70%[[10%-40%[[0%-10%[
Carriço	8 442	81%	1%	2%	1%	15%	100%	
Guia	3 715	79%	1%	1%	2%	18%	100%	
Louriçal	4 811	55%	2%	1%	1%	42%	100%	
Almagreira	4 310	67%	2%	0%	1%	30%	100%	
Pelariga	2 439	47%	4%	3%	3%	43%	100%	
Mata Mourisca	2 542	67%	1%	0%	1%	31%	100%	
Ilha	1 602	68%		1%	1%	31%	100%	
Carnide	2 276	68%	0%	0%	0%	31%	100%	
Meirinhas	904	51%		1%	1%	47%	100%	
Redinha	4 207	33%	5%	7%	12%	43%	100%	
Pombal	9 749	37%	2%	2%	12%	47%	100%	
Vila Cã	3 027	33%	7%	5%	7%	47%	100%	
Abiul	5 312	29%	4%	17%	4%	46%	100%	
Vermoil	2 168	44%	0%	0%	1%	55%	100%	
Santiago de Litém	3 085	35%	5%	6%	0%	53%	100%	
S. Simão Litém	1 605	34%	0%	1%	0%	64%	100%	
Albergaria Doze	2 293	61%	2%	8%	3%	26%	100%	

Fonte: PMIF Pombal

A análise deste quadro permite fazer os seguintes comentários:

- Ao nível da área global do PMDFCI, pode dizer-se que a vegetação arbórea exerce uma boa protecção do solo, já que, o grupo florestal arbóreo, com grau de cobertura superior ou igual a 70%, domina claramente, ocupando mais de metade da área total do concelho. As áreas florestais pouco densas, com um grau de cobertura inferior a 70% ocupam uma reduzida proporção territorial.
- Por freguesias deverão destacar-se, Carriço, Guia, Ilha, Carnide, Almagreira e Mata Mourisca, onde o grupo florestal arbóreo, com grau de cobertura superior ou igual a 70%, ocupa mais de 2/3 da área territorial.

5.1.3 - Estudo hidrológico

5.1.3.1 - Caudais líquidos

Definição do jetograma de tormenta

Entende-se por jetograma o gráfico que relaciona a variação da precipitação com o tempo, para um aguaceiro concreto. Em sentido estrito, a determinação de um jetograma exige o uso de um udógrafo, que registre a precipitação ocorrida durante cada um dos intervalos de tempo.

À falta do mesmo, e no que se refere ao intervalo de tempo de 6 horas de máxima intensidade de chuva, admite-se a seguinte distribuição de incrementos baseada, em dados estatísticos apresentados na tabela seguinte, onde P_1 e P_6 são as precipitações máximas ocorridas em 1 e 6 horas respectivamente, deduzidas através das curvas de altura-duração-frequência.

Quando o tempo de concentração da bacia é inferior a 2,5 horas, o que sucede frequentemente na área estudada, interessa conhecer também a precipitação máxima em 0,5 horas.

Intervalos (h)	Acréscimos de chuva (mm)	Precipitação acumulada (mm)
0-1	$0.15.\Delta$	$0.15.\Delta$
1-2	$0.17.\Delta$	$0.32.\Delta$
2-3	$0.19.\Delta$	$0.51.\Delta$
3-3.5 (a)	$P_{0.5}$	$P_{0.5}+0.51.\Delta$
3.5-4 (a)	$P_1-P_{0.5}$	$P_1+0.51.\Delta$
3-4 (b)	P_1	$P_1+0.51.\Delta$
4-5	$0.32.\Delta$	$P_1+0.83.\Delta$
5-6	$0.17.\Delta$	P_6

Os intervalos de meia hora (a), consideram-se quando o tempo de concentração é inferior a 2,5 horas, como acontece nas bacias 2 e 3; caso contrário, usa-se o intervalo (b). O valor de Δ é a diferença entre a precipitação máxima em 6 horas e em 1 hora, quer dizer $\Delta = P_6 - P_1$.

De acordo com o exposto, os jetogramas tipo reflectem o facto da máxima precipitação ficar centrada, aproximadamente, no intervalo das 6 primeiras horas de precipitação. O resultado da aplicação do jetograma tipo para o período de retorno de 100 anos, utilizado em muitos trabalhos de hidrologia, com base numa frequência muito comum, apresenta-se na tabela seguinte:

Intervalos horários (h)	Acréscimos de chuva máximos (mm)
0-1	5,77
1-2	6,54
2-3	7,31
3-3.5 (a)	24,11
3.5-4 (a)	38,49
4-5	12,32
5-6	6,54

Cálculo do escoamento directo

Nem toda a precipitação bruta (P), que chega à superfície da terra produz escoamento, dado que uma parte é interceptada pela vegetação e pelas microdepressões do terreno (I_t+M), outra evapora-se (E) e parte infiltra-se no solo (I), sobrando assim a precipitação que gera escoamento, o que se designa por precipitação líquida (Q).

$$Q = P - (I_t+M) - E - I$$

É fácil de observar que a precipitação líquida depende fundamentalmente de 2 factores: a quantidade real das precipitações meteorológicas, por um lado, e as características da própria bacia receptora, por outro; dentro desta última tem especial importância o binómio vegetação-solo, quer dizer o comportamento fitolitológico da bacia.

Existem numerosos procedimentos para estimar a precipitação líquida ou escoamento directo (Q). Neste estudo foi aplicado o Método do Número da Curva, estabelecido pela U.S.D.A. Soil Conservation Service (S.C.S), que se baseia na estimação directa do escoamento superficial de uma chuva isolada, a partir das características do solo quanto à sua permeabilidade, e ao seu tipo de ocupação e aproveitamento cultural.

A explicação desta metodologia e da sua aplicação ao nosso caso de estudo pode dizer-se que este método, se baseia na obtenção de um número de curva para cada bacia, o qual é depois introduzido numa fórmula que fornece o valor do escoamento directo (Q). Nesta fórmula, os valores de precipitação apresentam um peso fundamental.

O um número de curva, ou número hidrológico, pode variar de 0 a 100. Os valores baixos do número da curva significam que o complexo fitolitológico garante uma reduzida taxa de escoamento directo, porque retém uma elevada percentagem da chuva caída na bacia, devido

a contribuir para que se verifiquem valores elevados de alguns, ou de todos, os factores que intervêm na fórmula anteriormente apresentada; Intercepção, da vegetação(I_v) ou das microdepressões (M), evaporação (E), Infiltração (I). Pelo contrário, um número de curva alto, significa que o complexo fitolitológico manifesta uma reduzida capacidade de retenção da chuva, verificando-se então, uma elevada taxa de escoamento directo.

Como se poderá apreciar na curva depende da ocupação de solo e do tipo de solo/ litologia (essencialmente textura do solo. Por outro lado, os números de curva, que nos interessará considerar, correspondem à condição hidrológica II, que é a intermédia entre o solo seco(condição I) e o solo encharcado (condição III).

Para o cálculo do número global de cada bacia (N), com auxílio da capacidade analítica do S.I.G., foram definidas manchas homogéneas em termos de complexo fitolitológico (anexo B.4.), tendo sido calculado, para cada uma destas manchas, o correspondente número de curva (N_i). A média ponderada destes permitiu obter o número global de cada bacia, ou seja:

$$N = \frac{\sum_{i=1}^n N_i \cdot S_i}{S}$$

em que:

N – nº de curva da bacia;

N_i – nº de curva da mancha i (homogénea em termos fitolitológicos)

n - número de manchas distintas existentes no interior da bacia.

S – superfície total da bacia;

S_i - superfície da mancha i.

O número de curva, para a condição II, obtido para cada uma das três bacias foi o seguinte:

BACIA		Área (ha)	Número de curva (N) cond. II
Cód.	designação		
B-1	Ribeira de Carnide	6 611	48,90
B-2	Ribeira de Valmar	4 879	74,05
B-3	Ribeira do Vale	1 445	73,78

Este quadro revela que a Ribeira de Carnide, apresenta um N muito menor que nas outras bacias, ou seja, apresenta um complexo fitolitológico muito mais favorável em termos de evitar o escoamento directo. Esta diferença poderá compreender-se por duas razões:

- **Em termos de ocupação de solo** - a bacia da Ribeira de Carnide apresenta uma maior proporção territorial ocupada com vegetação florestal arbórea (pinhal);
- **Em termos litológicos** – Na Ribeira de Carnide predomina a litologia arenosa, que dá origem a solos permeáveis, cambissolos distrícos e podzois, enquanto nas outras bacias, o predomínio de litologia calcária origina solos mais pesados muito menos permeáveis, cambissolos cálcicos e solos argiluvitados.

Com base nestes números hidrológicos, foram calculados os valores de escoamento directo para vários períodos de retorno, medidos em m³ e calculados para uma chuvada de 6 horas. No capítulo seguinte apresentam-se os resultados obtidos

Determinação dos caudais de cheia

No caso de bacias de pequena dimensão, em que o tempo de concentração é inferior a 0,5 hora, o comportamento das bacias define-se melhor através da Fórmula Racional Corrigida, Témez (1988).

Num estudo dos caudais líquidos, reveste-se de especial importância, o cálculo dos caudais de cheia na secção de saída de cada bacia estudada.

Para a determinação dos caudais de cheia nas secções de saída das correspondentes bacias, utilizou-se a metodologia do hidrograma unitário do U.S.D.A. Soil Conservation Service. Quando os tempos de concentração são pequenos, como sucede na bacia B-3, o cálculo de caudais realiza-se de forma mais fiável mediante a metodologia da Fórmula Racional adaptada por Témez (1988).

Com o caudal obtido, correspondente a cada uma das precipitações consideradas, obtém-se a curva de consumo nas duas secções de fecho para caudais iguais ou inferiores aos estimados para 100 e 500 anos.

Tabela 15- Curva de Consumo das bacias estudadas

Bacia	T (anos)	Caudal de cheia q_p (m ³ /s)	Tempo de ponta t_p (h)	Volume de escoamento Q (m ³)
C-1	2	0	0	0
	5	0	0	0
	25	23,00	6,83	275 807
	50	32,89	6,67	399 757
	100	44,18	6,67	540 910
	2	13,69	6,17	132 281
	5	30,06	6,0	306 540
	25	62,58	5,67	658 724
	50	78,55	5,67	829 200
	100	95,62	5,5	1 010 358
C-2	2	4,54	5,33	37 732
	5	9,98	5,0	88 472
	25	21,86	4,67	191 585
	50	27,85	4,67	241 622
	100	34,39	4,5	294 817

Fonte: PMIF Pombal

Na bacia C-3. tiveram-se em conta os seguintes valores para o método da fórmula racional:

- Período de retorno $T_r = 100$ anos
- Coeficiente $K = 1.04$
- Correção de $P_0 = 1$
- Superfície da bacia : 1445 ha
- Intensidade máxima média no tempo de concentração: 30,66 mm
- Coeficiente de escorrência $C = 0,159$
- Caudal máximo gerado $Q = 21,2$ m³/s

Como se pode verificar, para esta bacia, de reduzida dimensão, existe uma diferença importante entre os resultados obtidos pelos dois métodos; 34,39 m³/s, no método do hidrograma unitário, e 21,2 m³/s no método da forma racional. Não obstante, devido ao seu maior grau de fiabilidade dever-se-ia optar-se pelo último resultado no caso de cálculos de obras hidráulicas.

5.1.3.2 - Caudais sólidos

A determinação dos caudais sólidos, originados pelo regime de precipitações da bacia e posteriores efeitos de abrasão pelo escoamento, exige a consideração prévia do esquema de geodinamismo torrencial.

Para facilitar a sua análise, a erosão laminar e em regueiros na bacia, assim como o transporte em suspensão dos materiais incorporados no fluxo, será determinada através da “Metodologia Integrada para avaliação da Erosão Hídrica” (1985), dado que se trata de um procedimento elaborado pela Unidade de Hidráulica e Hidrologia da Escola Técnica Superior de Ingenieros de Montes com vista à sua aplicação em cenários mediterrânicos.

A determinação dos caudais sólidos pode ser feita com dois objectivos de análise distintos:

- Determinar que quantidade de materiais são transportados através de uma linha de drenagem. Neste caso, tal como nos caudais líquidos é necessário dispor de dados sobre toda a bacia a montante da secção da linha de drenagem que se quer estudar. E portanto devido às limitações administrativas da área do PMDFCI o estudo só poderia ser elaborado nas bacias seleccionadas. Este tipo de abordagem tem interesse por ex. para calcular o tempo de colmatagem de uma albufeira, a sua sujidade por partículas transportadas. Este objectivo é alcançado através da aplicação do modelo **M.U.S.L.E.**
- Determinação da perda de solo devido à erosão hídrica. Neste caso não é necessário conhecer as características de bacias completas, pelo que é possível alargar o estudo a toda a área territorial do PMDFCI. Este tipo de abordagem tem interesse para estudos de ordenamento do solo com vista à preservação e melhoria da sua fertilidade. Este objectivo é alcançado através da aplicação do modelo **U.S.L.E.** .

5.1.3.2.1 - Aplicação do modelo U.S.L.E.

Factores intervenientes no modelo U.S.L.E.

Os tipos de erosão que estima este modelo são as formas laminar e em regos ou sulcos.

A aplicação deste modelo mediante o apoio do programa S.I.G., implica dividir a bacia em quadrículas (pixeis) para obter uma informação em formato raster, tendo sido escolhida neste caso a quadrícula (pixel) 25 x 25 metros. Desta maneira determinam-se os diferentes parâmetros que intervêm no modelo em cada quadrícula. A cada pixel passa a corresponder um valor de perda de solo e a erosão de uma bacia obtém-se mediante a média aritmética dos valores correspondentes aos diversos pixeis abarcados pelos limites da bacia.

A expressão geral do modelo U.S.L.E. é a seguinte:

$A = R.K.L.S.C.P$,

Em que,

A - percas do solo em $t.ha^{-1}.ano^{-1}$

R - índice de erosividade da chuva $J.cm.m^{-1}.hora^{-1}$

K - erodibilidade do solo em $t.m.h.ha^{-1}.J^{-1}.cm^{-1}$

LS - factor topográfico, adimensional

C - factor de protecção do coberto vegetal

P - factor de protecção das práticas de conservação

Analisam-se de seguida cada um dos parâmetros que intervêm no modelo:

R - índice de erosividade da chuva

Este índice é um indicador da torrencialidade da bacia, e da capacidade da chuva em destacar e transportar as partículas superficiais do solo.

O Factor R apresenta uma variação significativa no interior do concelho, desde 180 $J.cm./m.hora$, na linha de costa até 300 $J.cm./m.hora$ no alto da serra do Sicó.

K - erodibilidade do solo

Corresponde à maior ou menor facilidade com que o solo se deixa destacar e transportar devido à acção da precipitação e consequente escoamento superficial.

É definido pela expressão:

$$100.K = 0,000271.M^{1.14} (12-a) + 4,2 (b-2) + 3,23 (c-3)$$

em que:

M - requer dados texturais da camada superficial do solo: consiste no produto da % de partículas de solo com diâmetro entre 0.002 e 0.1 mm pela % de partículas com diâmetro entre 0.002 e 0.2 mm;

a - % de matéria orgânica do primeiro horizonte;

b - classe de estrutura do solo codificada segundo o U.S.D.A. – Soil Survey Manual, que diferencia quatro classes de acordo com a dimensão dos agregados;

c - grau de permeabilidade do perfil do solo, segundo a codificação do U.S.D.A. – Soil Survey Manual, que diferencia as seguintes classes:

- ⇒ 1 – rápida ou muito rápida,
- ⇒ 2 – moderadamente rápida,
- ⇒ 3 – moderada,
- ⇒ 4 – moderadamente lenta,

- ⇒ 5 – lenta,
 ⇒ 6 – muito lenta.

Como não se dispunha de informação granulométrica suficiente, optou-se por calcular o K recorrendo a resultados de um grande número de estudos específicos sobre o factor K, acompanhados pela *Unidade de Hidráulica e Hidrologia da Escola Técnica Superior de Ingenieros de Montes*, em diversas regiões da Península Ibérica. Com base na análise dos resultados desses trabalhos, foi possível estabelecer uma relação entre o valor do K e as unidades litológicas cartografadas na área do PMDFCI. Assim, foi associado a cada tipo de unidade litológica um valor de K, tendo sido criado ao nível do S.I.G., um novo campo da base de dados correspondente ao valor K.

Os valores de K encontrados para cada unidade litológica cartografada apresentam-se no quadro seguinte.

Tabela 16- Valores K por Unidade Litológica

tipo de ROCHA	ERA	UNIDADE LITOLÓGICA		ÁREA HA	Factor K	
		Sim-bolo	Descrição			
ROCHAS SEDIMENTARES	ANTROPOZÓICO OU QUATERNÁRIO	α	Depósitos aluvionares	4 394	0,60	
		d	Dunas e areias de Dunas	7 204	0,60	
		Q	Terraços fluviais – cascalheiras	385	0,60	
	Transição	PQ	Areias intercaladas de argilas do Plioplistocénico indif..	15 493	0,40	
	CENOZÓICO OU TERCIÁRIO	P		Areias e argilas marinhas	1 321	0,60
			$\emptyset M$	Arenitos e argilas do Miocénico e do Paleogénico indif.	10 850	0,40
			\emptyset	Conglomerados e arenitos do Paleogénico	105	0,40
		E	Arenitos e argilas vermelhas do Eocénico	136	0,45	
		MEZOZÓICO	C ⁴⁻⁵	Arenitos rosados	116	0,25
			C ²⁻³	Calcários com rudistass	90	0,30
	C ¹⁻²		Arenitos grosseiros feldspáticos	7 222	0,30	
	J ⁴⁻⁵		Margas e arenitos margosos	5 583	0,50	
	J ^{3c}		Margas calcário arenosas ou “Camadas da Abadia”	1 989	0,50	
	J ^{3ab}		Calcários margosos “Cam. de Montejunto e Cabaços”	2 571	0,45	
	J ^b	Calcários cristalinos	5 012	0,25		
IGNEAS	CENO-MEZOZÓICO	β	Basaltos	18	0,10	

Fonte: PMIF Pombal

LS- factor topográfico

Este factor intervém no modelo, aumentando o valor final das percas de solo, conforme aumenta o declive do terreno. Assim, para declives $s < 9\%$ e comprimentos de encosta $\lambda < 350$ m, usa-se a seguinte expressão:

$$L.S = \left[\frac{\lambda}{22.1} \right]^{0.3} \cdot \left[\frac{0.43 + 0.30s + 0.043 \cdot s^2}{6.613} \right]$$

Para declives maiores que 9%, para qualquer comprimento de encosta, a equação a aplicar é:

$$L.S = \left[\frac{\lambda}{22.1} \right]^{0.3} \cdot \left[\frac{s}{9} \right]^{1.3}$$

A aplicação directa desta fórmula, a todos os pixeis da área estudada, seria muito complicada, pelo que, uma vez mais, se recorreu à experiência da Unidade de Hidráulica e Hidrologia da Escola Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Concretamente, recorreu-se aos exaustivos trabalhos de Riesco (Riesco, 1987), que consistiram na realização de correlações entre declives e comprimentos da encosta numa vastíssima amostra (140 000 pontos) em todo o território Espanhol captando as diversas situações orográficas existentes. Este estudo permitiu encontrar altos coeficientes de determinação entre as duas variáveis, o que permite, posteriormente, obter o comprimento da encosta a partir do valor do declive.

A legitimidade teórica para a utilização dos valores obtidos a partir desta correlação, foi posteriormente avançada por Mintegui (Mintegui, J. 1988). Este autor baseia a sua explicação em dois pressupostos, relacionados com as possíveis solicitações que actuam sobre uma partícula de solo, situada numa encosta:

1. Devido à aceleração da gravidade - segundo um factor "a" definido da seguinte forma:

$$a = g \cdot \sin \alpha - \beta \cdot g \cdot \cos \alpha,$$

em que:

- g- aceleração da gravidade (9.81 m/s^2),
- α -ângulo do declive,
- β -coeficiente de fricção.

2. Devido à força de arrastamento da água - segundo um factor "F", definido a partir da fórmula de Newton, corrigida em função das características do fluxo e da geometria dos materiais transportados:

$$F = Cd \left(\frac{\gamma}{g} \right) \cdot S \cdot u^2$$

em que:

- Cd-Coeficiente de arraste,
- γ/g - é a massa específica da água,
- S- superfície da partícula afectada pelo fluxo,
- u-velocidade da corrente.

Assim, com base nos resultados dos trabalhos referidos, estabeleceu-se a seguinte tabela que relaciona o declive com o valor final do factor topográfico:

s	m=0.3		m=0.4		m=0.5		m=0.6	
	λ	L.S	λ	L.S	λ	L.S	λ	L.S
100							5	28.5
70					8.5	21.8		
60					11	18.5		
30			58	10.7				
24	64	6.7						
18	78	4.4						
12	100	2.4						
3	233	0.5						

Por sua vez, os valores desta tabela foram adaptados às classes de declive consideradas neste PMDFCI, classes essas que correspondem à classificação de declives mais aconselhada em trabalhos de actuações silvícolas: Na tabela seguinte apresentam-se essas valores.

Classes de declives	Factor L.S
0-3	0,25
3-12	1,50
12-24	4,40
24-30	8,70
30-40	12,00
>40	21,00

Assim, com base nesta tabela e nos valores de declives da corresponde carta temática, que faz parte integrante do modelo cartográfico e analítico, foi construída uma nova carta temática, em que, para cada pixel da antiga carta de declives, passa a existir um valor do factor topográfico.

C, factor de protecção do coberto vegetal

Segundo o modelo U.S.L.E., o factor C, define-se como a relação entre o valor médio das percas de solo num campo cultivado ou coberto com vegetação e as que se perderiam na mesma parcela com o solo nu.

O efeito de protecção que a vegetação proporciona ao solo e que é avaliado na determinação do factor C, deve-se fundamentalmente a:

- Protecção aérea - que a vegetação proporciona ao solo, criando uma espécie de “pavilhão coberto”, capaz de interceptar a precipitação e de manter um microclima menos agressivo em termos de amplitudes de humidade e temperatura;
- Protecção ao nível do solo – protecção contra o impacto directo da chuva, fixação do solo através do sistema radicular superficial;
- Efeito dos resíduos da vegetação - porque contribuem também para a protecção contra o impacto directo da chuva, e também, porque podem alterar algumas das propriedades físicas do solo, como por exemplo produzindo um aumento de porosidade, sempre que esta não esteja considerada no factor K.

O valor de C não é constante ao longo do ano, especialmente no caso de culturas agrícolas, influenciando no seu cálculo, os períodos de pousio, fase de sementeira (desde as mobilizações prévias à sementeira e até que a cultura alcance um grau de cobertura de 10%), estabelecimento (desde o final da sementeira até que a cultura alcance um grau de cobertura de 50%), crescimento e maturação (desde o final do estabelecimento até à colheita) e restolho. No caso de coberturas florestais, devido ao seu carácter permanente, o factor C permanece praticamente constante ao longo do ano.

Neste estudo, adoptaram-se valores baseados na prática habitual dos projectos hidrológicos, no entanto, como se dispunha de uma base de dados sobre a ocupação de solo muito mais detalhada, do que as que existem normalmente, procurou tirar-se partido dessa riqueza de informação, desenvolvendo um tratamento de dados específico que permitiu alcançar para o factor C um valor mais rigoroso e mais aderente à realidade local.

O esquema de trabalho consistiu em quatro fases:

1) Avaliação do factor C para cada espécie de ocupação de solo rasteira. Este valor foi obtido com consulta aos valores tabelados para o factor C da equação U.S.L.E., mas para ter acesso com o máximo de rigor aos factores de entrada nessas tabelas, cada espécie de ocupação de solo considerada foi estudada quanto aos seguintes aspectos:

- Calendário cultural, nas agrícolas rasteiras;
- Técnicas culturais, nas agrícolas rasteiras;

- Produtividade, nas agrícolas rasteiras;
- Tipo de rotação, nas agrícolas rasteiras;
- Proporção de mato e erva espontânea, nos pousios;
- Relação ou semelhança com os alqueives, no caso dos desérticos;
- dificuldade de decomposição das folhas, no caso das folhadas das espécies florestais.

Os valores de C, considerados para cada espécie de ocupação de solo rasteira, resultaram então, da ponderação destes factores de entrada, e das tabelas da U.S.L.E. consultadas. O valor final obtido apresenta-se na tabela da página seguinte.

2) Avaliação do grau de cobertura do solo, ao nível do solo, para cada espécie de ocupação de solo rasteira. Pretende medir a capacidade de fixação do solo, associada à existência de materiais (raízes ou resíduos). Corresponde à proporção de solo coberto directamente, para cada espécie de ocupação de solo. Uma cobertura máxima, de 100%, corresponderá a um prado de regadio com um raizame superficial denso, e um valor mínimo, de 0%, corresponderá a um solo mobilizado agrícola. Foram analisadas, no terreno, as diversas espécies de ocupação de solo consideradas, o que permitiu obter os valores médios constantes na tabela da pagina seguinte.

3) Grau de cobertura do estrato arbóreo. Pretende medir a capacidade de criação de um pavilhão de protecção pela copa das árvores. Considera-se a proporção do terreno que ficaria coberta com a projecção vertical da copa das árvores no solo. Para o cálculo deste valor foram analisadas no terreno as diversas espécies de ocupação de solo arbóreas, o que permitiu obter os valores médios que se apresentam na tabela da página seguinte.

4) Correcção do factor C do estrato rasteiro em função do grau de cobertura ao nível do solo e ao nível do estrato arbóreo. O factor C do estrato rasteiro obtido conforme se explicou em 1), corresponde ao valor máximo, podendo este valor ser diminuído, em resultado de dois factores:

- Ao nível do estrato rasteiro – se a espécie considerada apresentar um grau de cobertura directo do solo, referido em 2), superior às espécies de referência da tabela U.S.L.E. utilizadas para obtenção do factor C da espécie de ocupação de solo, o seu factor C deverá ser diminuído.
- Ao nível do estrato arbóreo – em função do grau de cobertura do estrato arbóreo, explicado em 3), o factor C encontrado para o estrato rasteiro, deverá ser diminuído de maneira proporcional.
- Estes dois factores voltam a ser comparados com as tabelas U.S.L.E. de maneira a ser obtido um factor de correcção final, o qual depois de aplicado ao factor C inicial permite obter o factor C final para cada mancha de ocupação de solo. Constrói-se assim, um novo

campo da base de dados associado ao grupo cartográfico da ocupação de solo, integrado no modelo cartográfico e analítico.

Tabela 17 – Manchas de ocupação do solo

Fonte: PMIF

	SUBGRUPO	ESPÉCIE		Crast.	%cob rast	%cob arb		
AGRICOLA	ARBÓREA	ARVOREDO FRUTÍFERO DIVERSO	A		0%	25%		
		AMENDOEIRA	AM		0%	25%		
		AMEIXEIRA	AX		0%	25%		
		CEREJEIRA	CJ		0%	35%		
		CITRINOS	CT		0%	56%		
		FIGUEIRA	F		0%	38%		
		LIMOEIRO	L		0%	56%		
		LIMOEIRO	LM		0%	56%		
		LARANJEIRAS	LG		0%	56%		
		MACIEIRAS	MC		0%	49%		
		MARMELEIROS	ML		0%	35%		
		OLIVAL	O		0%	23%		
		OLIVAL INTENSIVO	OI		0%	24%		
		PEREIRA	PR		0%	49%		
		PESSEGUEIRO	PS		0%	31%		
			RASTEIRA	ESTUFAS	ES	1,00	0%	0%
		HORTICOLAS		H	0,40	0%	0%	
		POUSIO COM ERVA		OE	0,12	30%	0%	
		POUSIO COM MATO		OM	0,10	40%	0%	
		PRADO MELHORADO REGADIO		PG	0,01	100%	0%	
		PRADO MELHORADO SEQUEIRO		PQ	0,03	70%	0%	
		POUSIO		PO	0,25	10%	0%	
		CULTURA ARVENSE SEQUEIRO		S	0,25	10%	0%	
		SOLO MOBILIZADO AGRÍCOLA		SA	0,38	0%	0%	
		VINHA		V	0,44	0%	42%	
		VINHA ABANDONADA		VB	0,20	20%	21%	
	FLORESTAL	ARBÓREA		ACÁCIA	AC		0%	100%
				AMIEIRO	AL		0%	100%
				AZINHEIRA	AZ		0%	75%
			CHOUPO	CH		0%	100%	
			CIPRESTE	CP		0%	69%	
			EUCALIPTO	E		0%	80%	
			EUCALIPTO INICIAL	EI		0%	30%	
MEDRONHEIRO			ME		0%	100%		
PINHEIRO BRAVO			P		0%	95%		
PINHEIRO BRAVO FINO			PF		0%	85%		
PINHEIRO BRAVO INICIAL			PI		0%	22%		
PINHEIRO MANSO			PM		0%	100%		
QUERCINEAS			QC		0%	100%		
SOBREIRO			SB		0%	75%		
SALGUEIRO			SL		0%	100%		
CASTANHEIRO			T		0%	100%		
ZIMBRO		ZB		0%	100%			
		RASTEIRA	DESÉRTICO EUCALIPTO	DE	0,53	0%	0%	
			FOLHADA EUCALIPTO	FE	0,18	30%	0%	
			FOLHADA RESINOSAS	FR	0,15	30%	0%	
			RESTOS PODA	RA	0,18	30%	0%	
			SOLO MOBILIZADO FLORESTAL	S.F.	0,30	20%	0%	
VEGETAÇÃO NATURAL	HERBÁCEAS	ERVA C/ PINHEIROS	VP	0,04	40%	18%		
		ERVA ESPONTÂNEA	EV	0,04	40%	0%		
		VEGETAÇÃO RIBEIRINHA HERBÁCEA	VH	0,04	40%	0%		
	ARBUSTIVAS	MATO	M	0,08	30%	0%		
		MATO COM ZIMBRO	MB	0,08	30%	0%		
		MATO C/ MEDRONHEIROS	MD	0,08	30%	0%		
		MATO C/ FETOS	MF	0,08	30%	0%		
		MATO C/ PINHEIROS	MP	0,08	30%	0%		
	VEGETAÇÃO RIBEIRINHA ARBUSTIVA	VA	0,08	30%	0%			
ÁREAS NATURAIS SEM VEGETAÇÃO	AFLORAMENTOS ROCHOSOS		AF	1,00	0%	0%		
	DESÉRTICO ALBUFEIRA		DA	0,53	0%	0%		
	DESÉRTICO		DS	0,53	0%	0%		
	PRAIA		PA	0,53	0%	0%		
	QUEIMADO		Q	0,20	0%	0%		
AGUAS	ALBUFEIRAS		AB	0,00	0%	0%		
	CURSOS DE AGUA		RI	0,00	0%	0%		
	CHARCAS		XA	0,00	0%	0%		
OCUPAÇÃO HUMANA	ÁREA SOCIAL EXPANSÃO		AE	0,00	0%	0%		
	ÁREA INDUSTRIAL		AI	0,00	0%	0%		
	ÁREA SOCIAL		AS	0,00	0%	0%		
	ETAR		ET	0,00	0%	0%		
	PEDREIRA		PE	0%	0%	0%		

P, factor de protecção das práticas de conservação

Este factor pretende quantificar o impacto de práticas agrícolas de conservação na redução da erosão, como sejam culturas segundo as curvas de nível, o cultivo em faixas, os terraços e socacos. Este factor, pode definir-se como a relação entre o valor médio das percas de solo produzidas num campo onde se realizam as práticas de conservação de solos acabadas de referir e as que ocorreriam no mesmo campo em que se fizessem lavouras na direcção do máximo declive.

As práticas de conservação não têm expressão territorial significativa na área do PMDFCI, pelo que, este factor não foi considerado.

5.1.3.2.1.1 - Erosão actual

A erosão actual, significa a erosão que se está a verificar com a ocupação de solo actual. Com base na aplicação do modelo U.S.L.E., anteriormente descrito, estimaram-se as percas de solo por erosão laminar e sulcos, em toda a área geográfica do PMDFCI.

O procedimento seguido foi a intersecção de 4 mapas temáticos correspondentes aos 4 factores considerados (R, K, L.S, e C), recorrendo às técnicas “overlay” do S.I.G..

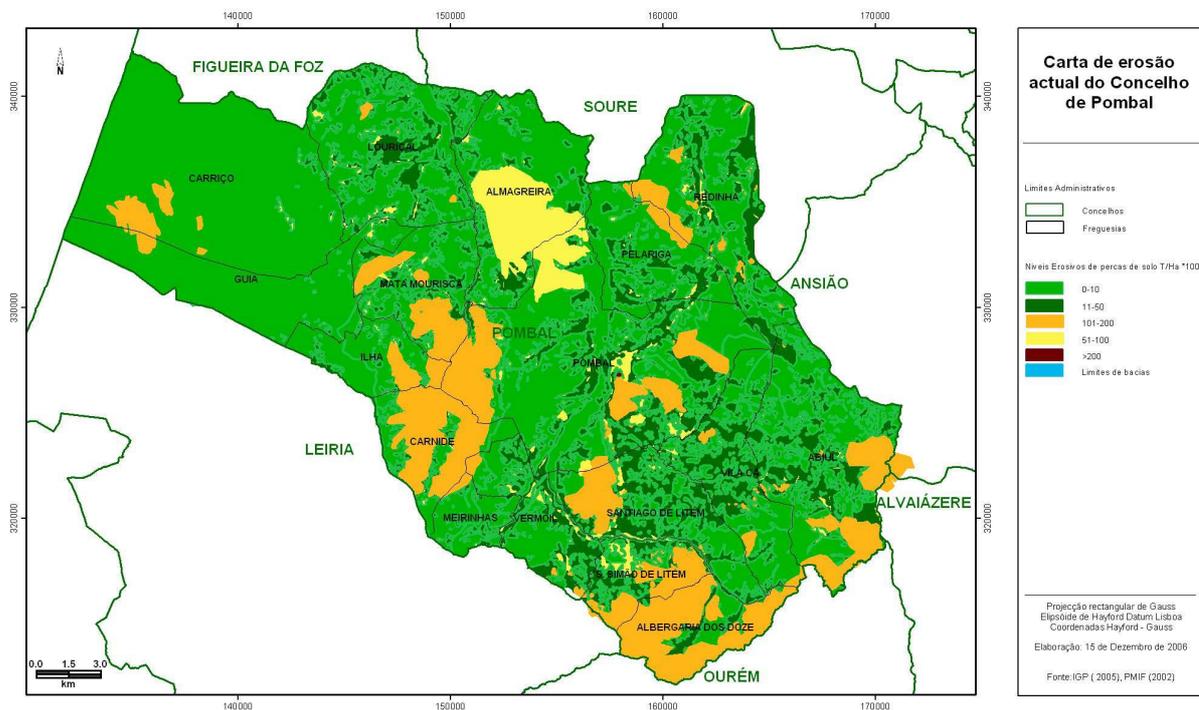
Os 4 mapas temáticos que se tiveram em conta para a sua elaboração foram os seguintes:

- Carta do índice de Erosividade (R);
- Carta de Litofacies (K);
- Carta do factor topográfico (LS);
- Carta de ocupação actual do solo, vegetação (C).

Obteve-se então a Carta de Percas de Solo segundo a U.S.L.E., à esc.1:25.000, na qual aparece representada em cada pixel de 100x100 m, a classe de erosão correspondente, tendo para o efeito, sido consideradas 5 classes de acordo com a classificação elaborada pela FAO, PNUMA e UESCO (1981), que propõe os valores seguintes:

Percas de solo A (t/ha.ano)	Grau de erosão
<10	Nenhuma ou ligeira
10-50	Moderada
50-100	Alta
100-200	Muito alta
>200	Extrema

Só nas duas primeiras se pode falar de solos com vocação agrícola, sendo o limite de tolerância normalmente fixado em 10t/ha.ano.



Mapa 8 – Carta de erosão actual do solo no concelho de Pombal

Fonte: GTF Pombal

No quadro seguinte, apresentam-se os valores alcançados (em ha e em % de superfície territorial) pelas distintas classes de erosão nas várias freguesias, de acordo com a carta de erosão actual do solo construída.

Tabela 18 - Erosão actual por classes de erosão nas freguesias do concelho

FREGUESIAS	AREA	Áreas(ha), por classes de erosão actual: (t/ha.ano)					TOTAL	Media-t/ha.ano
		<10	10-50	50-100	100-200	>200		
Carricho	8 442	7 806	595	41			8 442	2,5
Guia	3 715	3 479	193	43			3 715	2,4
Louriçal	4 811	3 091	1 435	281	4		4 811	13,5
Almagreira	4 310	3 210	820	281			4 310	10,6
Pelariga	2 439	1 681	598	155	3	2	2 439	12,5
Mata Mourisca	2 542	1 813	605	124			2 542	10,8
Ilha	1 602	1 411	156	35			1 602	4,6
Carnide	2 276	1 552	486	233	3	1	2 276	14,5
Meirinhas	904	706	157	38	3		904	8,8
Redinha	4 207	2 675	1 200	273	55	3	4 207	15,6
Pombal	9 749	6 206	2 811	708	23	1	9 749	14,5
Vila Cã	3 027	1 743	1 214	60	10		3 027	14,0
Abiul	5 312	3 022	2 069	193	28		5 312	15,2
Vermoil	1 269	1 204	697	239	28		2 168	19,9
Santiago de Litem	3 085	1 593	1 259	219	14		3 085	18,3
S. Simão Litem	1 605	692	548	218	147		1 605	34,1
Alberg.dos Doze	2 293	1 804	425	45	18	2	2 293	8,4
TOTAL	62.487	43 689	15 268	3 186	336	8	62 487	12,0

Em termos globais, como se pode constatar, com base na observação dos elementos anteriormente apresentados, a maioria da área está incluída na classe de erosão inferior ao limite tolerável, pelo que se pode afirmar, que, quanto ao valor da erosão estimada, o concelho de Pombal se encontra actualmente numa situação de ligeira erosão. Mesmo assim, 30% da área de estudo ultrapassa os limites tolerados.

Por freguesias, as que apresentam os níveis erosivos mais altos são S. Simão do Litém e Vermoil. Estas duas freguesias, para além de apresentarem valor médio de erosão actual elevado, respectivamente, 34,1 t/ha. ano e superior a 15 t/ha, apresentam uma área significativa com erosão superior a 50t/ha.ano.

No terreno foi ainda detectada outro tipo de erosão: erosão em sulcos profundos; esta origina barrancos que podem evoluir em magnitude.

Voltando à erosão laminar ou por pequenos sulcos, agora vista a nível de bacias têm-se os seguintes valores:

Ribeira de Carnide

Esta bacia é a maior das três estudadas mas também aquela que apresenta uma menor proporção de área com erosão actual superior ao limite de tolerância das 10 t/ha. ano.

As manchas com maior erosão localizam-se em encostas e taludes próximo da rede de drenagem, como se pode verificar na folha da carta de erosão actual. Este facto pode justificar-se pelo maior declive dessas áreas e pela escassa protecção vegetal.

Deverá destacar-se que existe um conjunto de manchas com erosão alta (nível 3 -50-100 t/ha. ano) localizadas em pontos concretos a montante de algumas povoações das quais se destacam: Vale do Salgueiro, Covão do Mendes, e Cavadinha, no lado esquerdo da Ribeira, e Estevães e Rosados do lado direito. Assim recomenda-se uma actuação prioritária nestes pontos concretos, ao nível das medidas de restauração propostas.

Ribeira de Valmar

Apresenta uma erosão actual superior ao limite de tolerância em grande parte do seu território. Existindo locais com níveis erosivos 3 e 4, para onde será necessário programar, prioritariamente, as medidas de restauração.

Tal como no caso da bacia anterior, alguns destes locais, com erosão elevada, localizam-se a montante de núcleos populacionais, devendo destacar-se os casos de Ribeiro das Mozes, Granja de Cumieira e Vaginha, localizados na margem esquerda da Ribeira.

Deverá ainda chamar-se a atenção para uma extensa área de erosão elevada localizada junto à fronteira Ocidental da bacia, desde a Serra de Bonha até Barrocas. Neste caso, a importância de uma acção restauradora, resulta do facto desta área corresponder à cabeceira de várias bacias secundárias cujas linhas de drenagem desembocam na linha de água principal; assim, a correcção desta área conduzirá a uma redução significativa de materiais transportados para a Ribeira de Valmar.

Ribeira do Vale

É a bacia mais pequena das três estudadas, sendo contudo, a que apresenta uma maior extensão contínua de nível 2, como se pode observar nas encostas declivosas do lado direito do troço médio da Ribeira.

Por outro lado existe um apreciável conjunto de pixeis com nível 3, situados a montante de pequenas povoações do sopé da Serra do Sicó. Assim recomenda-se uma actuação prioritária nestes pontos concretos, ao nível das medidas de restauração propostas.

5.1.3.2.1.2 - Erosão potencial

A erosão potencial significa a erosão que existiria se não existisse qualquer tipo de protecção do solo pela vegetação, ou seja, se o factor C fosse igual a 1.

Poderá dizer-se que, a erosão actual e a erosão potencial são dois níveis de leitura distintos complementares, sobre o fenómeno da perda do solo. A erosão potencial é uma medida estrutural dos processos erosivos, dependente apenas dos factores físicos e independente da ocupação do solo, enquanto a erosão actual é uma medida conjuntural, que depende adicionalmente da dinâmica da vegetação e das práticas culturais.

Para um trabalho de ordenamento territorial, estas duas abordagens complementares são necessárias e permitem ter uma visão completa do fenómeno erosivo, o que, por sua vez, permite tomar as medidas mais adequadas com vista à preservação e melhoria da fertilidade do solo.

Assim, com base na aplicação do modelo U.S.L.E., anteriormente descrito, mas considerando $C=1$, estimou-se a erosão potencial por erosão laminar e sulcos, em toda a área geográfica do PMDFCI.

O procedimento seguido foi a intersecção de 3 mapas temáticos correspondentes aos 3 factores considerados (R, K,L.S), recorrendo às técnicas “overlay” do S.I.G. Terrasoft.

Os 3 mapas temáticos que se tiveram em conta para a sua elaboração são os seguintes:

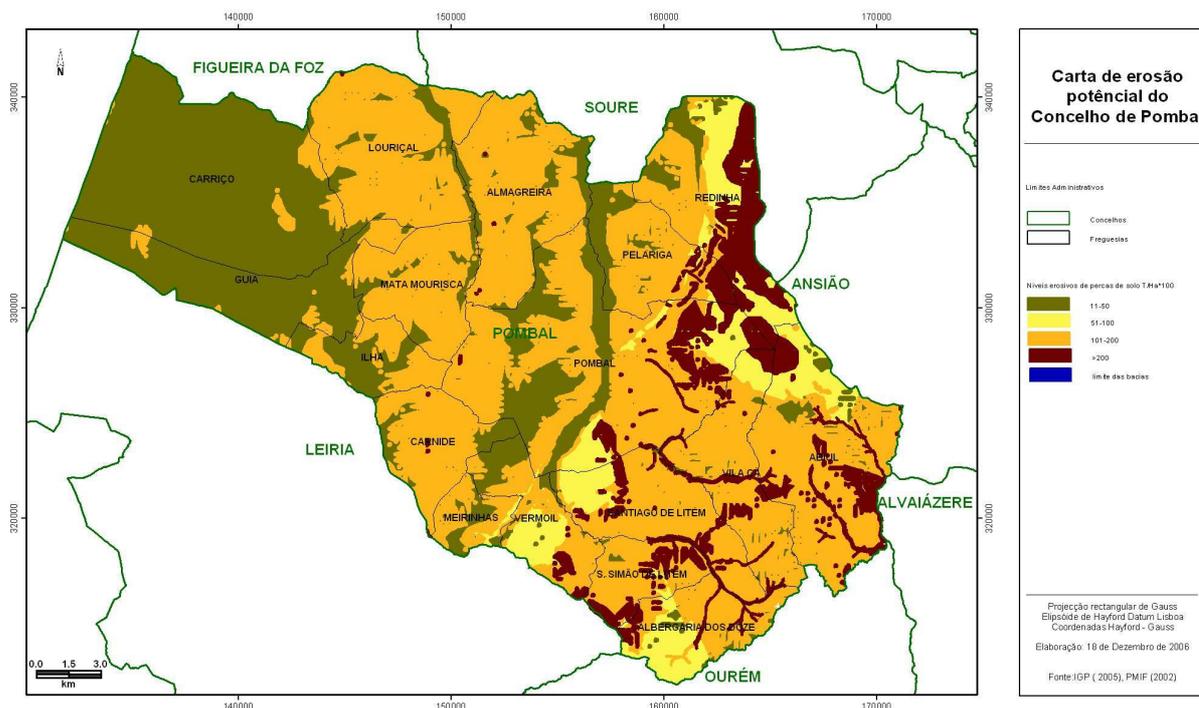
- Carta do índice de Erosividade (R), valor constante para cada freguesia,
- Carta de Litofacies (K),
- Carta do factor topográfico (LS),

Todos eles, convenientemente adaptados para que representem os factores intervenientes na equação da U.S.L.E..

Obteve-se então a Carta de erosão potencial segundo a U.S.L.E., à esc.1/25.000, na qual aparece representada, em cada pixel, de 100x100 m, a classe de erosão potencial correspondente, tendo para o efeito sido consideradas 5 classes:

Erosão potencial do solo (t/ha.ano)	Grau de erosão
<12,5	Sem qualquer limitação quanto ao uso do solo
12,5 - 25	Uso agrícola com poucas limitações
25 - 100	Pastagem, floresta de produção sem limitações
100-200	Floresta de produção com algumas limitações
>200	a proteger, floresta protectora

Só nas duas primeiras se pode falar de solos com vocação agrícola, a partir daí recomendam-se actividades mais protectoras dos fenómenos erosivos, a pastagem numa primeira fase e a floresta de produção, até que na última classe já só é recomendável a floresta protectora.



Mapa 9 - Carta de erosão potencial no concelho de Pombal

Fonte: GTF Pombal

No quadro da página seguinte, apresentam-se os valores alcançados (em ha e em % de superfície territorial) pelas distintas classes de erosão potencial nas várias freguesias, de acordo com a carta de erosão potencial do solo construída.

Tabela 19- Erosão potencial por classes de erosão nas freguesias do concelho

FREGUESIAS	ÁREA	áreas(ha), por classes de erosão potencial: (t/ha.ano)					TOTAL	Media-t/ha.ano
		<10	10-50	50-100	100-200	>200		
Cariço	8 442	0	8 085	0	357	0	8 424	24
Guia	3 715	0	3 219	15	480	0	3 700	36
Louriçal	4 811	0	807	0	4 002	2	4 785	128
Almagreira	4 310	0	869	0	3 435	6	4 295	124
Pelariga	2 439	0	670	53	1 383	333	2 436	133
Mata Mourisca	2 542	0	435	0	2 107	0	2 542	128
Ilha	1 602	0	861	0	741	0	1 593	79
Carnide	2 276	0	385	0	1 880	11	2 267	128
Meirinhas	904	0	311	90	502	1	895	96
Redinha	4 207	0	554	1 228	1 024	1 401	4 170	157
Pombal	9 749	0	2 514	895	5 451	888	9 748	122
Vila Cã	3 027	0	210	235	2 263	319	3 024	150
Abiul	5 312	0	388	711	3 477	736	5 278	149
Vermoil	1 269	0	600	620	852	96	2 165	95
Santiago de Litem	3 085	0	86	475	2 213	312	3 085	148
S. Simão Litem	1 605	0	52	10	1 170	373	1 602	180
Alberg. dos Doze	2 293	0	139	397	1 583	175	2 266	138
	62 487	0	20 186	4 729	32 919	4 653	62 487	112

Fonte: GTF Pombal

Como se pode constatar, com base na observação dos elementos anteriormente apresentados, ao contrário do que se passava no caso da erosão actual em que as percas anuais médias do solo eram baixas, já no que se refere à erosão potencial registam-se valores claramente elevados, com cerca de 93% da área incluída em classes de erosão potencial de média a alta.

Este comportamento diferencial significa que a área do PMDFCI tem condições físicas potenciadoras de níveis erosivos elevados, mas a cobertura do solo actual, maioritariamente florestal, apresenta uma boa cobertura do solo, o que permite que a erosão actual seja reduzida; o valor médio para o factor C da U.S.L.E. para a área total do PMDFCI é de 0,11 que é um valor apenas ligeiramente superior ao do factor C para a vegetação arbustiva.

Assim, considerando que a baixa erosão actual do solo, resulta, em grande parte, de uma razoável protecção deste pela vegetação actual, poder-se-á concluir que a ocorrência de alterações significativas da cobertura actual do solo, por ex., na sequência de incêndios, mobilizações do solo muito intensas, poderão conduzir ao rápido agravamento dos níveis erosivos reais, pelo que, o ordenamento territorial a efectuar, deverá ser fortemente condicionado pela erosão potencial.

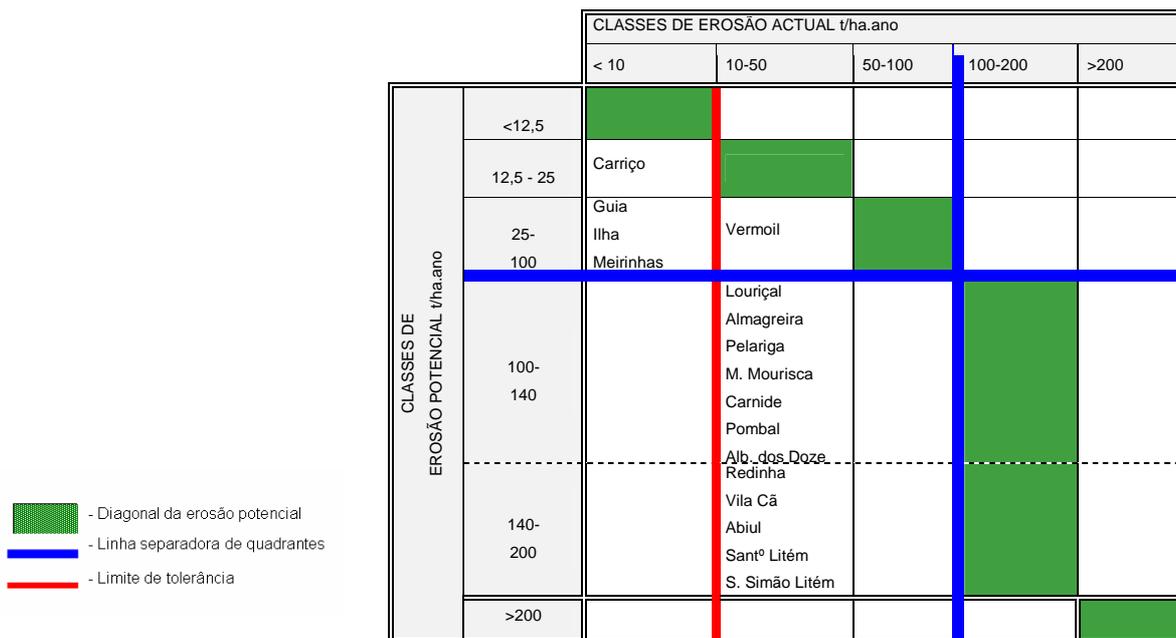
Por freguesias, as que apresentam um nível erosivo potencial mais elevado são S. Simão do Litém e Redinha, respectivamente com 180t/ha.ano e 157t/ha.ano.

5.1.3.2.1.3 - Comparação de valores de erosão potencial com os valores da erosão actual por freguesia

A comparação do valor médio da erosão actual e potencial em cada freguesia, fornece-nos uma visão completa sobre o fenómeno erosivo nessa freguesia, ou seja diz-nos se actualmente a erosão está ou não a ser elevada, e, por outro lado, informa-nos se existem ou não condições físicas para uma erosão forte. Por exclusão de partes poderemos saber se o factor C, está ou não a ter um efeito minimizador da erosão potencial, ou seja, poderemos ter uma ideia sobre se o coberto vegetal está ou não a desempenhar um papel eficaz em termos do controlo da erosão.

No gráfico seguinte apresenta-se o posicionamento de cada freguesia face aos dois aspectos em análise:

Figura 8 - Posicionamento de cada freguesia face à sua erosão actual e erosão potencial



Fonte: PMIF

Para facilitar a análise deste quadro foram considerados 4 quadrantes obtidos a partir das linhas 100 t/ha.ano para a erosão actual e potencial, uma diagonal denominada diagonal da erosão potencial, e ainda a linha do limite de tolerância, que neste estudo se considerou de 10t/ha.ano para a erosão actual.

Note-se que quanto maior for o afastamento do posicionamento de uma freguesia em relação à diagonal da erosão potencial, maior será o grau de protecção contra os fenómenos erosivos da sua vegetação, ou seja, menor será o seu factor C médio.

No primeiro grupo (Cariço, Guia, Ilha e Meirinhas), a ocupação de solo actual, é suficientemente protectora, pelo que, na óptica dos fenómenos erosivos e da conservação do solo, não será necessário alterar o ordenamento cultural actual, salvo nalgumas situações pontuais que poderão ser diagnosticadas na carta de erosão actual. Note-se que as quatro freguesias deste grupo pertencem todas ao quadrante superior esquerdo, o que significa que se tratam de áreas com pouca erosão potencial.

No caso do segundo grupo (restantes freguesias) já existem problemas mais evidentes em termos de erosão do solo. Neste caso deverá promover-se, em termos globais, uma diminuição do factor C, ou seja, alterar o ordenamento cultural actual de acordo com as classes de erosão potencial, como por exemplo propondo a troca de uma actividade agrícola ou uma floresta intensiva, localizadas numa área com erosão potencial superior a 200t/ha.ano por uma floresta protectora.

6 - Rede climatológica

6.1 - Introdução

O clima é um elemento do meio natural sobre o qual o homem não tem controlo, funcionando como uma imposição, uma variável exógena relativamente aos sistemas florestais.

A floresta é composta por plantas vivas, que, tal como todos os seres vivos estão adaptadas a determinadas condições climáticas para se desenvolverem e subsistirem. Assim, terá de existir um equilíbrio entre a gama de variação de elementos climáticos suportada por cada espécie, e as condições que esta encontra no ambiente que a rodeia de forma a que o seu desenvolvimento se processe com o mínimo de sobressaltos e se possam atingir os melhores desempenhos produtivos.

Sendo que, não se pode alterar o clima para adaptá-lo à floresta pretendida, resta-nos a opção que envolve conhecer bem o clima e escolher as espécies, operações e tratamentos culturais que a ele melhor se adequem, de maneira a que se atinja o equilíbrio “exigências climáticas da floresta - clima existente”.

Por um lado deveremos considerar uma acção directa do clima sobre a floresta - a acção do clima sobre os processos vitais das plantas. Mas, por outro lado, também deveremos considerar a sua acção indirecta sobre a floresta, que resulta do clima influenciar os processos de erosão do solo, a ocorrência de incêndios e também o regime hidrológico das áreas florestadas, três aspectos fortemente relacionados com as funções dos sistemas florestais.

Em áreas de clima de influência mediterrânica, como se verifica no concelho de Pombal, a influência do clima nos incêndios florestais deverá ser analisada com especial atenção, quer em termos da sua acção directa no início e propagação, quer no que se refere à influência indirecta resultante da sua acção ao nível do crescimento dos materiais vegetais combustíveis.

Os factores meteorológicos a ter em conta neste âmbito são: temperatura, humidade, precipitação, velocidade e direcção dos ventos.

O aumento da temperatura atmosférica tende a elevar a probabilidade de ignição. Ao subir a temperatura do ar, os combustíveis, especialmente os finos e mortos, tendem a perder

humidade para alcançar o equilíbrio com o ar que os rodeia, o que os deixa em condições mais favoráveis para que se inicie e se propague um incêndio.

Quanto à humidade relativa, o seu aumento faz diminuir a possibilidade de início de incêndio e dificulta a sua propagação, já que a atmosfera cede humidade aos combustíveis dificultando assim a sua combustão.

Por último, o vento aumenta a velocidade de propagação dos incêndios, já que fornece oxigénio para a combustão, transporta o ar quente, seca os combustíveis e dispersa as partículas em ignição.

Os factores meteorológicos que irão ser tomados em conta neste plano são: temperatura, precipitação, humidade, ocorrência de geadas, velocidade e direcção dos ventos.

Para caracterizar o concelho de Pombal, recorreu-se aos dados fornecidos pelo INMG (Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica), relativos a várias estações meteorológicas e postos udométricos existentes na região e cujas características e localização se apresentam abaixo:

REGIÕES METEOROLÓGICAS					
REGIÃO	CLASSES DE ALTITUDE	ESTAÇÕES REPRESENTATIVAS	DADOS DISPONÍVEIS	ALTITUDE (m)	PERÍODO DE OBSERVAÇÃO
I	Menos de 100 m	Montemor-o-Velho	T,P,ventos	15 m	1951-1980
II	100 a 300 m	Coimbra	T,P,ventos	141 m	1951-1980
III	Entre 300 e 500 m	Lousã/Boavista	T,P,ventos	401 m	1951-1980

Tabela 20- Regiões meteorológicas

Fonte: PMIF Pombal

Como se pode ver, o concelho foi dividido em 3 áreas em função da altitude, factor intimamente relacionado com as características meteorológicas a analisar. De notar que esta distinção altimétrica, corresponde também a uma transição do litoral para o interior, com as cotas mais baixas no litoral, subindo a altitude à medida que se caminha para o interior.

De forma a caracterizar cada uma das regiões, foram escolhidas Estações Meteorológicas e Postos Udométricos, mais próximos, dentro dos intervalos de altitude correspondentes, que passariam a considerar-se representativos para a caracterização das regiões consideradas.

Em termos de rede de estações meteorológicas, este concelho encontra-se numa situação desfavorável, uma vez que a estação da Crasta Alta se encontra inactiva.

6.2 - Temperatura, Precipitação, Humidade Relativa e Geada

Os dados correspondentes a temperaturas e precipitações, foram escolhidos de acordo as regiões climáticas, já referidas, definidas em função da altitude.

Nos gráficos das páginas seguintes apresentam-se detalhadamente os dados obtidos nas diversas estações meteorológicas consideradas agrupadas de acordo com a região climática correspondente. Em seguida apresenta-se um resumo desses dados:

TEMPERATURA					
REGIAO	MÉDIA MENSAL ANUAL	MÉDIA MÍNIMA MENSAL	MÉDIA MÁXIMA MENSAL	OSCILAÇÃO TÉRMICA ¹	PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL (mm)
I	14,8	10	19.5	19.1	872
II	15.6	10.1	21.1	22.8	983
III	13.4	8.5	18.2	22.5	911

Tabela 21- Temperaturas e Precipitações por regiões climáticas

Fonte: PMIF Pombal

Assim através da análise do quadro anterior e dos gráficos seguintes, podemos observar que:

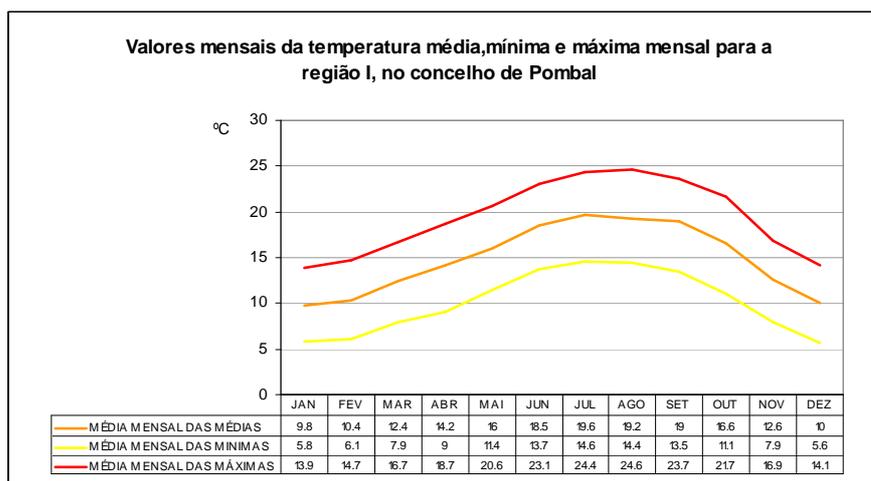
- A área II, intermédia em altitude, apresenta as temperaturas mais elevadas do concelho, sendo seguida pela área I, a faixa litoral, e depois pela III a de maiores altitudes;
- Comparando o concelho com a sua área envolvente, em termos de temperatura média anual, pode verificar-se que a região litoral pertence a uma área que se estende pelo litoral abarcando a Nazaré, Alcobaça, Marinha Grande até Figueira da Foz, a região central faz parte de uma faixa que envolve grande parte do sul do país, estreitando para Norte até Vila Nova de Gaia paralelamente à orla litoral e por último, a área interior faz parte de uma faixa associada ao Maciço montanhoso da Serra da Estrela;
- Quanto às temperaturas médias no mês de Julho, há um forte gradiente crescente no sentido litoral-interior, variando desde 19°C junto à costa desde a 22°C a oriente da freguesia de Pombal, o que mostra que a parte interior do concelho apresenta uma temperatura estival mais alta;
- No mês de Janeiro, a situação em termos de temperatura média inverte-se, aumentando esta com a proximidade do mar;
- As maiores precipitações encontram-se também na região II, sendo a região I a que apresenta valores mais baixos, que pouco diferem dos registados na região III.

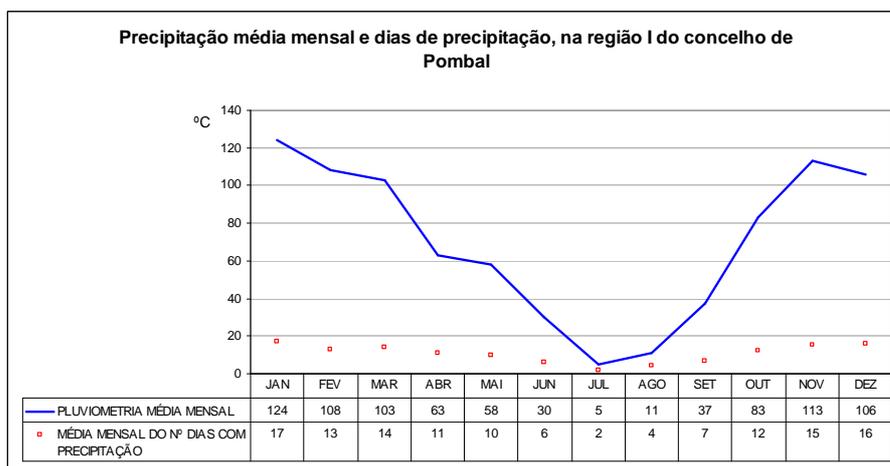
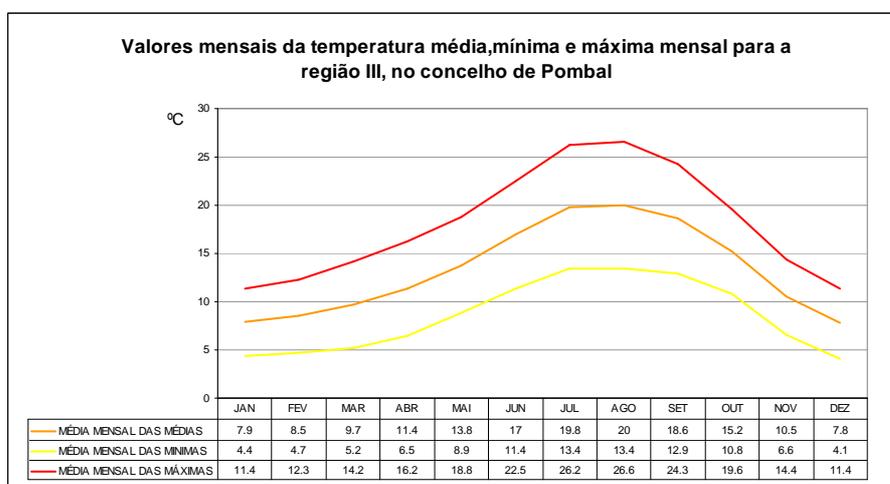
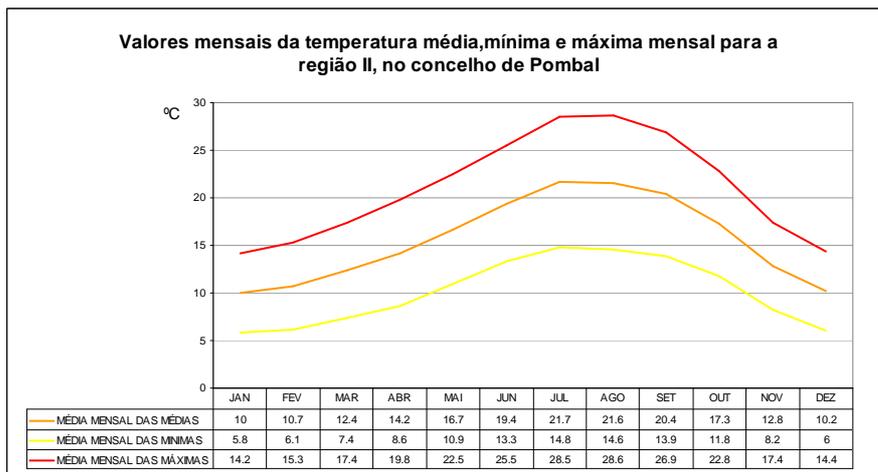
¹Oscilação térmica = Temperatura média máxima do mês mais quente-Temperatura média mínima do mês mais frio

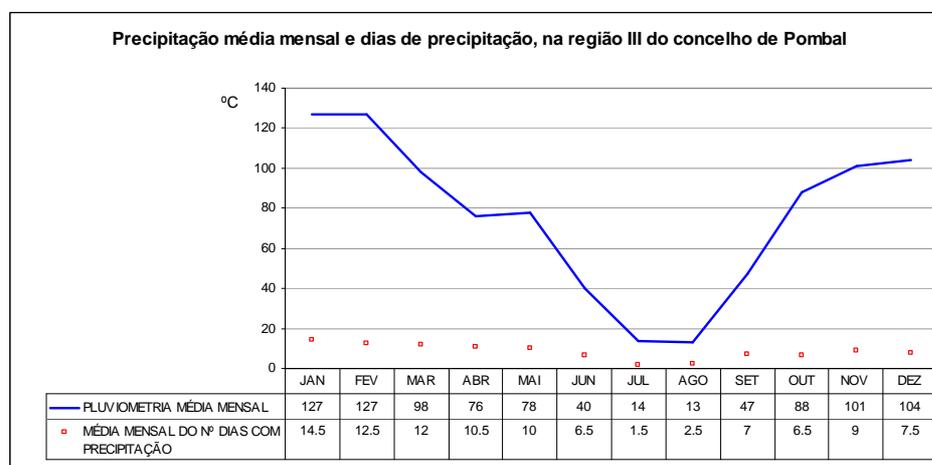
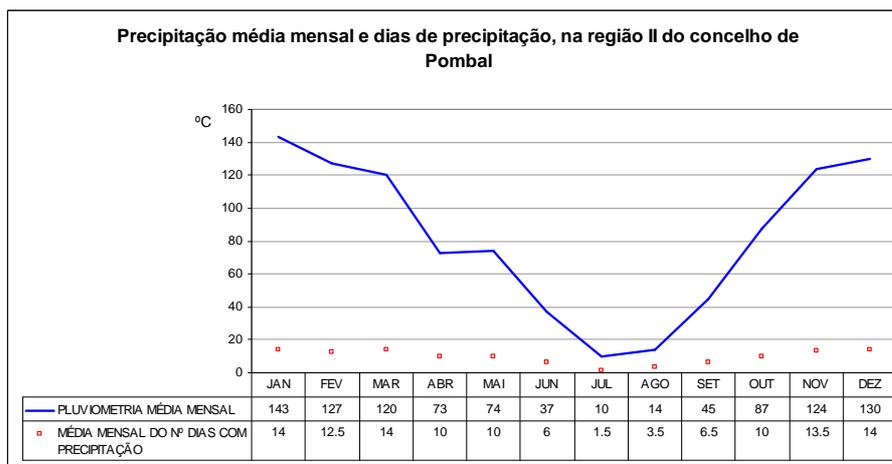
- Comparando o concelho com a sua área envolvente, em termos de precipitação média anual, pode verificar-se que o concelho é atravessado por 2 faixas paralelas à costa; a mais litoral é a menos chuvosa e vai desde Lisboa até à Figueira da Foz e a mais interior vai de Torres Vedras a Aveiro;

Quanto a outros elementos climáticos:

- Em termos de geadas, verifica-se, no concelho, um gradiente no sentido norte-sul; desde 5-10 dias de geada/ano na parte norte do concelho envolvendo a parte Norte das freguesias de Carriço, Louriçal, Almagreira Pelariga e Redinha; uma área de 10-20 dias envolvendo as freguesias de Carriço, Louriçal-sul, Almagreira-sul, Pombal Norte, Vila Cã, Abiúl; 20-30 na parte sul do concelho, Guia, Ilha, Carnide, Meirinhas, Santiago Litém, S.Simão Litém, Albergaria dos Doze. Esta variação do número de geadas pode ser justificada pela influência marítima que atinge a parte norte do concelho, através do bacia do Mondego penetrando no concelho pelos vales da Ribeira de Carnide e Rio Arunca.
- A humidade relativa anual está correlacionada com as regiões climáticas consideradas: na faixa litoral, freguesias do Carriço e Guia atingem-se os valores mais elevados 80 a 85% o que é um valor relativamente elevado quando se olha para o resto do País; A área intermédia apresenta valores de 75-80%; na área correspondente a maiores altitudes registam-se valores de 70 a 75% de humidade.







6.3 - Índices e Classificações Climáticas

Segundo a classificação simples, a região alargada, em que se insere o concelho de Pombal caracteriza-se por:

Elemento climático considerado	Classificação
Temperatura média anual	Temperado
Amplitude média da variação anual	Oceânico na faixa litoral e moderado no restante
Humidade relativa do ar	Húmido
Precipitação	Moderadamente chuvoso a chuvoso(partes mais altas)

Tabela 22 – Classificação climática de Pombal

Fonte: PMIF Pombal

Atendendo à classificação de Koppen, baseada nas médias mensais e anuais de temperatura e precipitação, o clima das três regiões climáticas consideradas é mesotérmico (temperado)

húmido, com Verão pouco seco e pouco quente, mas extenso classificando-se como Csb (clima subtropical com Verão seco), já que:

- a temperatura média do mês mais frio é menor que 18°C mas maior que -3°C,
- tem pelo menos um mês com temperatura média superior a 10 °C,
- temperatura média do mês mais quente é menor que 22°C.

De acordo com o método de Thornthwaite, construíram-se os balanços hídricos para todas as estações consideradas como caracterizadoras da área estudada os quais são apresentados no anexo 1. Com base neles, procedeu-se à classificação climática, resumindo-se os resultados obtidos no quadro seguinte:

Elemento climático considerado	valores índices			classificação (simb)			classificação (descrição)		
	região I	região II	região III	região I	região II	região III	região I	região II	região III
Índices de aridez:	30%	30%	26%	s	s	s	moderada def água Verão		
índice humidade:	42%	50%	64%	s2	s2	s2	grande excesso água Inverno		
índice hídrico:	24%	32%	48%	C2	C2	C2	Sub-húmido chuvoso		
eficiência térmica	754	821	663	B'2	B'2	B'1	Mesotérmico		
coef conc eficiência térmica	41%	43%	46%	a'	a'	a'	nula ou pequena		

Tabela 23- Balanços hídricos, por região segundo o método Thornthwaite Fonte: PMIF Pombal

Note-se que as três regiões climáticas apresentam globalmente uma classificação climática semelhante de acordo com o método de Thornthwaite.

Em Pombal existe um maior excesso de água no Inverno (valores de índices de humidade consideravelmente mais altos), o que torna o Concelho de Pombal particularmente vulnerável aos processos erosivos, em termos climáticos.

Assim poderá esperar-se para Pombal:

- Maiores taxas de crescimento das espécies florestais;
- Relativamente aos incêndios poderão esperar-se duas consequências contraditórias efeito directo - menos condições para a propagação e ignição de incêndios em Pombal, já que os combustíveis durante o período estival se deverão encontrar mais secos; e efeito indirecto - maiores taxas de crescimento da carga combustível em Pombal o que poderá favorecer a recuperação da carga combustível após incêndios, o que, por sua vez deverá conduzir ao encurtamento entre incêndios consecutivos na mesma parcela, no caso de parcelas que tenham entrado em "ciclo de incêndios".

6.3.1 - Climodiagramas

Nas páginas seguintes apresentam-se os climodiagramas construídos para as três regiões climáticas, o intervalo de seca estival varia entre 3.75, 3.5 e 3 meses, para a região I, II e III.

Nesta óptica, as condições para o início e propagação dos incêndios florestais, deveriam diminuir do litoral para o interior, no entanto, a humidade relativa diminui também nesse sentido, anulando, parcialmente, essa tendência.

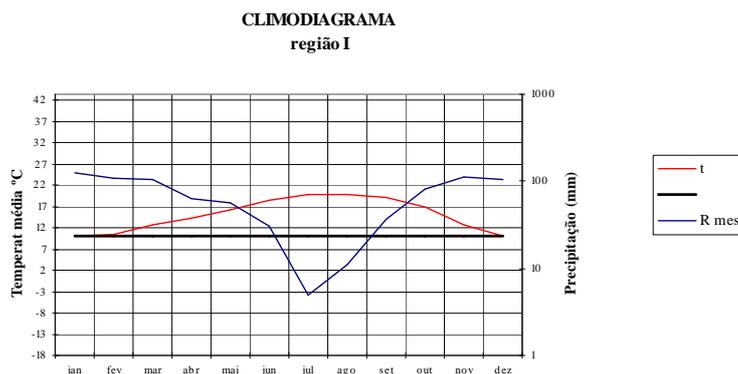
Considerando o período de actividade vegetativa como o período em que se verificam simultaneamente as condições de não ocorrência de seca estival e temperatura média mensal superior a 10°C, chega-se aos seguintes valores:

Região climática	Período de actividade vegetativa	
	Época	Duração (meses)
Região I	15 Fev - 20 Maio; 5 Out-10 Dez	3,2 + 2,3 = 5,2
Região II	15 Fev -20 Maio;30 set-15Dez	3,3 + 2,5 = 5,8
Região III	15 Mar -10 Jun; 20 Set -15 Nov	2,8 + 2,1 = 4,6

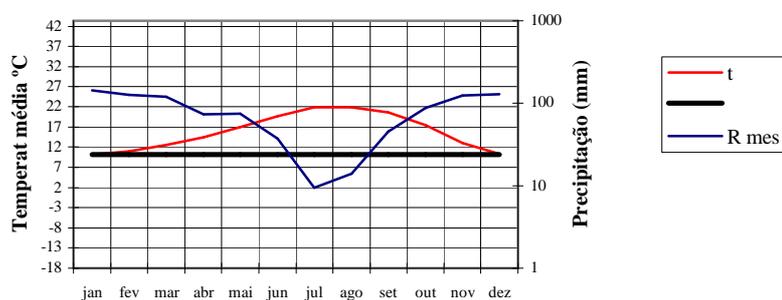
Tabela 24- Período de Actividade vegetativa por região climática

Fonte: PMIF Pombal

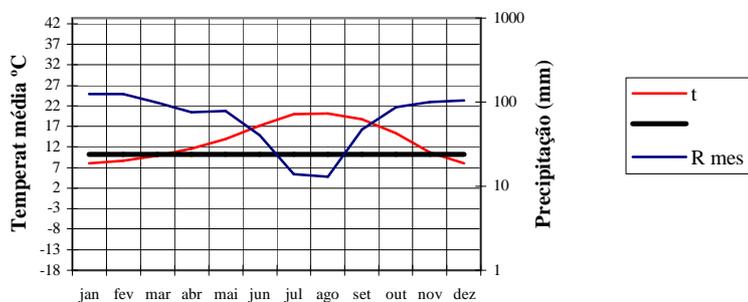
Como se pode constatar, o período de actividade vegetativa atinge o valor máximo na região II o que resulta desta região possuir, relativamente à região I, uma maior precipitação, e, relativamente à região III apresentar uma temperatura mais elevada.



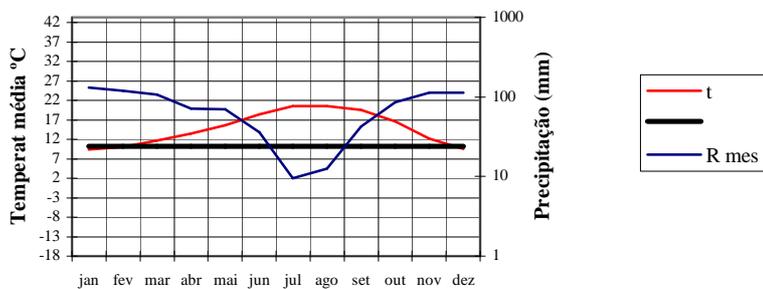
CLIMODIAGRAMA região II



CLIMODIAGRAMA região III



CLIMODIAGRAMA MÉDIA CONCELHO POMBAL



6.3.2 - Climogramas

Construíram-se os climogramas para as três regiões climáticas consideradas, e para a média da área total.

Da sua análise pode concluir-se que só existem duas estações: uma chuvosa fria bastante longa (Outubro a Maio - 8 meses) e outra seca e quente (Junho a Setembro - 4 meses).

Região climática	Estações do ano			
	Chuvosa e fria	Seca e fria	Quente e seca	Chuvosa e quente
Região I	Out-Mai		Jun-Set	
Região II	Out-Mai		Jun-Set	
Região III	Out-Mai		Jun-Ago	
PMDFCI	Out-Mai		Jun-Ago	

Tabela 25- Actividade vegetativa por estações do ano

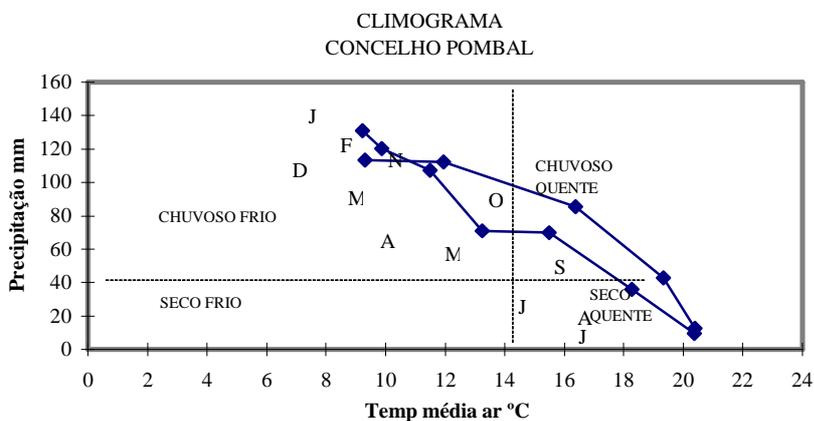
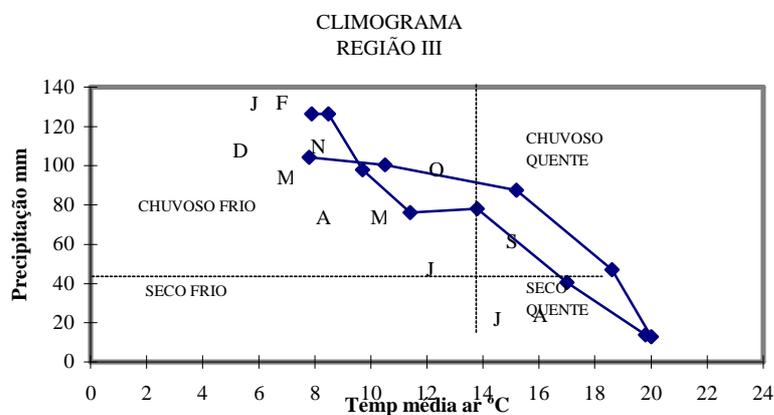
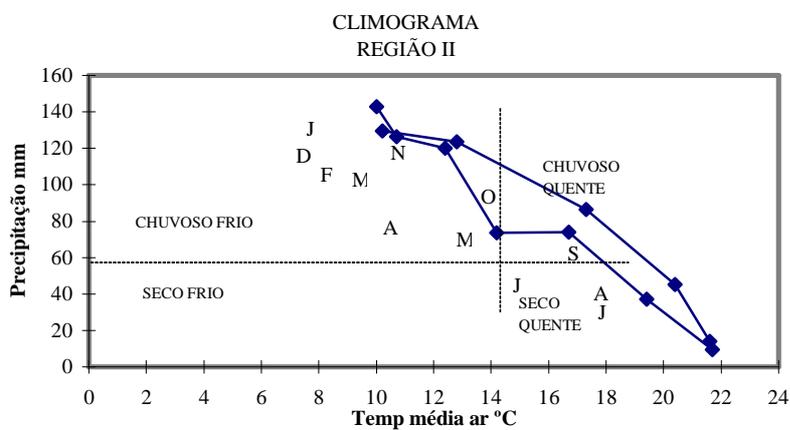
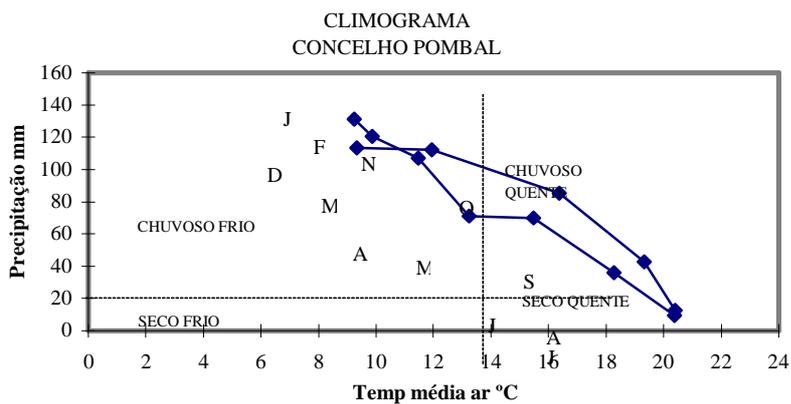
Fonte: PMIF Pombal

Assim conclui-se mais uma vez que o clima da região é caracterizado por uma concentração grande das chuvas durante a estação fria, e por uma deficiência de água na estação quente.

Assim a actividade vegetativa das plantas está condicionada ou pela temperatura baixa de Inverno, ou pela secura de Verão. Note-se que a secura de Verão se poderá considerar agravada devido às características dos solos predominantes que são muito delgados e apresentam uma reduzida capacidade de retenção para a água.

Também parecem existir condições para ocorrência de erosão de solos significativa, uma vez que a precipitação é bastante alta e concentrada, facto ainda agravado, se se atender a que o período de concentração das chuvas corresponde a época de menor protecção do solo por parte do coberto vegetal.

Por outro lado, dadas as condições de secura do Verão, existirão condições climáticas propícias à ocorrência de incêndios, sobretudo nas regiões mais baixas. Estas condições, também se poderão considerar agravadas devido à reduzida espessura dos solos, o que conduz a uma rápida desidratação da carga combustível.



6.4 - Ventos

Em termos gerais, segundo Costa Alves², durante o Verão, existem condições gerais de circulação de ar na Península Ibérica que ajudam a explicar em grande parte o início e sobretudo a propagação dos incêndios ocorridos. Em seguida faz-se uma apreciação sobre esse processo.

Os oceanos que envolvem a Península Ibérica correspondem a um meio material com uma capacidade calorífica distinta da massa de terra Peninsular. Este facto, leva a que, durante o Verão, surja um grande contraste térmico entre as duas massas.

Durante o período diurno o elevado sobreaquecimento do solo relativamente ao do mar, leva à formação da brisa marítima que sopra para o interior, e durante a noite esta é substituída pela brisa terrestre que sopra no sentido inverso.

As brisas terrestres e marítimas poderão ser ampliadas ou reduzidas pelo efeito dos ventos gerais, e dessa resultante dependerá em grande medida o perigo de incêndio.

Em termos de condições gerais, a situação mais frequente nessa essa época do ano, à latitude de Pombal é a ocorrência de "nortada" (vento do quadrante nor-noroeste) resultante da circulação contornante da Península Ibérica associada à fixação do Anticiclone dos Açores a nordeste do arquipélago. Nestas condições os incêndios raramente alcançam grandes proporções.

A situação mais perigosa, mas felizmente menos frequente, acontece quando se verifica a interrupção da superfície contornante gerando-se um intenso fluxo do quadrante SE, com uma massa de ar muito quente e seco que se encaminha do interior para as regiões costeiras. O vento originado nestas condições, é suficientemente intenso para neutralizar a brisa marítima, e, por outro lado, reforça a fraca brisa terrestre nocturna. Os incêndios que deflagram nestas condições podem assumir grandes proporções porque se podem prolongar e agravar durante o período da noite, altura em que se conjuga uma grande intensidade de vento, com uma menor capacidade de intervenção dos meios de combate, sobretudo dos aéreos.

² Costa Alves, "Interrupção da circulação contornante da Península Ibérica e risco de Incêndios Florestais".

Por último, refira-se que, a importância do conhecimento dos ventos locais poderá justificar a instalação no concelho de uma rede de anemómetros com vista a obter dados diários durante o período estival sobre a intensidade e direcção dos ventos. A informação obtida com este sistema, cruzada com dados nacionais sobre uma eventual interrupção da circulação envolvente das Península Ibérica, permitirá conhecer a variação geográfica diária do risco e perigo de incêndios, o que poderá, por sua vez, incrementar significativamente a eficácia dos meios que durante a época de incêndios estiverem envolvidas na detecção e combate.

Outra implicação importante do regime dos ventos, poderá ser a sua consequência no que se refere ao derrube de árvores nos povoamentos regulares de pinheiro bravo existentes na parte litoral do concelho. Uma vez que nessa área os ventos dominantes provêm dos quadrantes N e NW as linhas de corte deverão avançar contra esse sentido. Se bem que esta recomendação técnica possa ser seguida na área Pública da Mata Nacional do Urso, devido à grande dimensão das parcelas, já o mesmo será difícil de alcançar na área privada envolvente, onde, normalmente, é necessário adequar o corte à dimensão e forma das pequenas parcelas existentes.

Os dados disponíveis sobre os ventos são apresentados nos quadros em anexo 2, e complementados com os gráficos seguintes

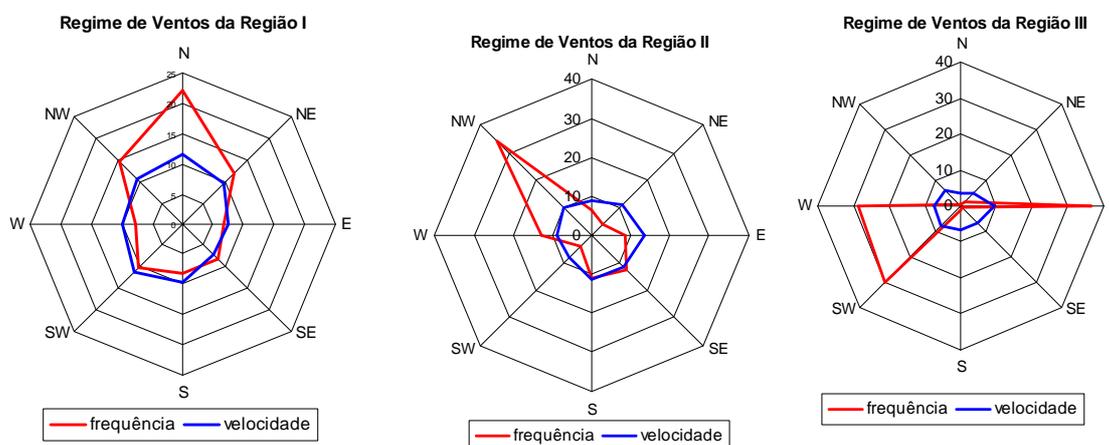


Figura 9 – Regime de ventos no concelho

Fonte: GTF Pombal

A análise destes quadros e gráficos fornece os seguintes elementos relativamente ao regime geral dos ventos:

- Região I - Vento N e NW dominam durante quase todo o ano; na época de incêndios estes são ainda relativamente mais frequentes; ventos de sudeste na época de incêndios são muito pouco frequentes.
- Região II - Vento NW de Março a Outubro, dominando especialmente na época dos incêndios; ventos de sudeste na época de incêndios pouco frequentes, embora ligeiramente mais que na região I.
- Região III - Tem um regime de ventos muito diferente das outras duas áreas. Praticamente só existem ventos de SW, W e E tanto durante o ano como durante a época de incêndios; nesta época, os ventos de Este abrandam um pouco em favor dos outros dois, e os ventos de Sudeste são praticamente inexistentes. Dado ser um regime de ventos tão peculiar, podemos duvidar da sua representatividade para efeitos de caracterização da área de maiores altitudes do concelho de Pombal. Assim nesta área seria particularmente importante dispor no futuro de dados meteorológicos sobre o vento.

São, portanto, os ventos dos quadrantes N, NE, NW e SW os ventos dominantes nos períodos mais favoráveis à ocorrência de incêndios. Este tipo de ventos deverão considerar-se pouco perigosos no que respeita à propagação de grandes incêndios.

Visto os ventos apresentarem particularidades locais muito importantes (e as estações meteorológicas disponíveis não serem totalmente representativas do local), o seu conhecimento durante o período estival é determinante para aprofundar esta análise do concelho.

7- Caracterização sumária da população e da actividade económica

7.1 - Introdução

Os dados utilizados nesta análise foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Estatística(INE). Procurou-se obter os dados para períodos de tempo alargados, e, sempre que possível, detalhados por freguesia, no entanto, isso nem sempre foi possível, porque relativamente a alguns dados solicitados, o seu nível de apuramento no INE, apenas desce ao detalhe do concelho. Assim o dados utilizados e o seu nível de apuramento foi o seguinte:

- População residente e evolução populacional - dados detalhados ao nível de freguesia para 1864, 1878, 1890, 1900, 1911, 1920, 1930, 1940, 1960, 1970, 1981, 1991 e 2001
- Distribuição por sexo e idade - dados detalhados por freguesia para 2001
- Actividade da população - dados detalhados por freguesia para 2001
- Nível de instrução - dados detalhados por concelho para 2001

7.2 - População Residente

De acordo com os censos mais recentes, de 2001, a população residente no concelho de Pombal alcança o valor de 55181 habitantes distribuídos em 626 Km², o que corresponde a uma densidade populacional de 88,3 hab/ Km², que é um valor claramente inferior tanto no que se refere aos ao valor nacional de 114,4 hab/km².

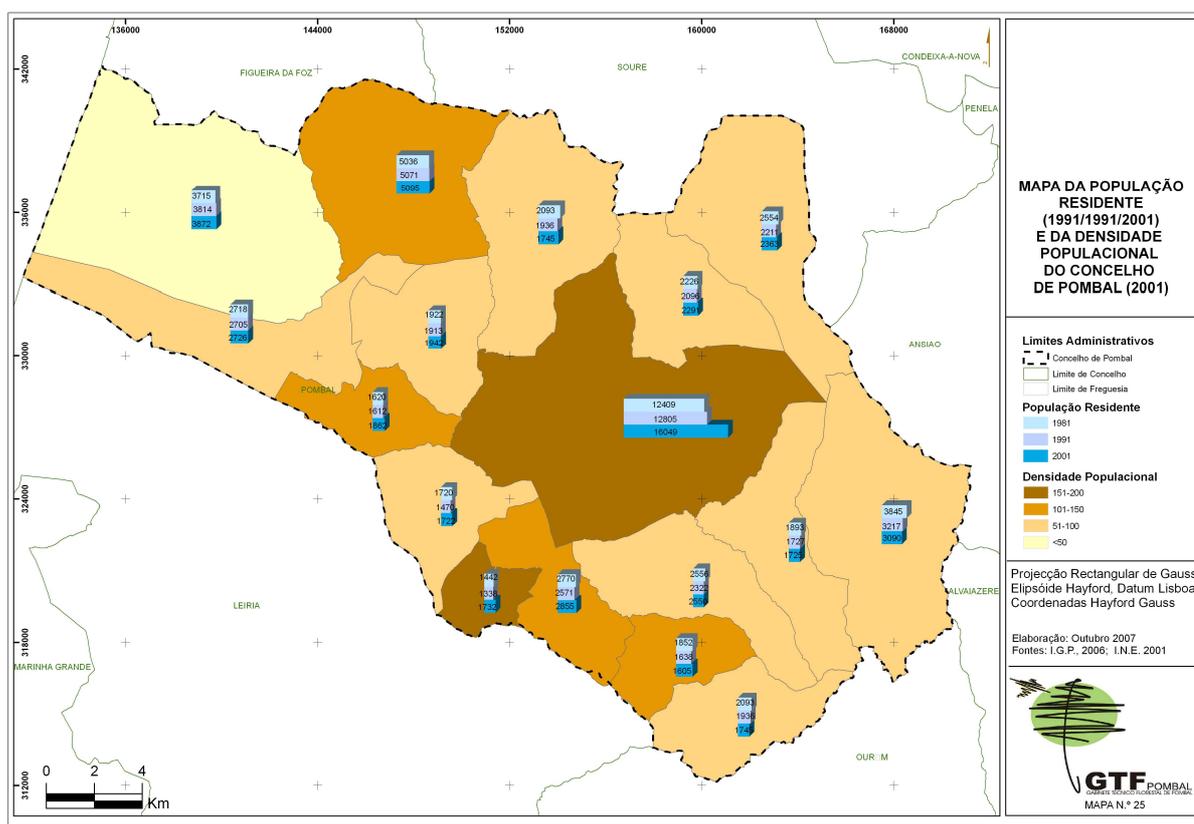
Concentrando agora o nosso nível de leitura sobre a variação da densidade populacional entre as diferentes freguesias do concelho de Pombal, passemos a analisar o quadro seguinte bem como a sua ilustração geográfica, feita no mapa esquemático apresentado na página seguinte, para o qual foram consideradas as seguintes classes de densidade populacional:

2. Muito baixa ----- menor que 50 hab/ Km²
3. Baixa ----- de 50 hab/ Km² a 75 hab/ Km²
4. Moderada ----- de 75 hab/ Km² a 100 hab/ Km²
5. Alta ----- de 100 hab/ Km² a 125 hab/ Km²
6. Muito alta ----- maior que 125 hab/ Km²

Tabela 26- Densidade populacional por freguesia

FREGUESIAS	Área km ²	Habitantes N ^a	Habit./ km ²
Carrico	84	3836	45,7
Guia	37	2579	69,7
Lourical	48	4929	102,7
Almagreira	43	3050	70,9
Pelariga	24	2260	94,2
Mata Mourisca	25	1848	73,9
Ilha	16	1882	117,6
Carnide	23	1702	74,0
Meirinhas	9	1695	188,3
Redinha	42	2348	55,9
Pombal	97	15638	161,2
Vila Cã	30	1726	57,5
Abiúl	53	3074	58,0
Vermoil	22	2772	126,0
Santiago de Litém	31	2521	81,3
S. Simão de Litém	16	1631	101,9
Alberg. dos Doze	23	1690	73,5
Concelho	625	55181	88,3

Fonte: Censos 2001, INE


Mapa 10- Densidade populacional por freguesia

Fonte: Censos 2001, INE

A análise dos dados anteriores, mostra que, o concelho de Pombal, apresenta uma grande variabilidade entre freguesias, no que se refere à densidade populacional. Por outro lado, nota-se que a densidade populacional é mais baixa nas suas extremidades, Este e Oeste, sendo a parte central do concelho, claramente, a mais populosa.

- Parte Litoral (Oeste) - Regista-se aqui o mais baixo valor do concelho em termos de densidade populacional, nomeadamente a freguesia do Carriço, com 45,7 hab/km².
- Parte Central - Trata-se da parte mais populosa do concelho, incluindo a freguesia com a maior densidade populacional, Meirinhas com 188 hab/km². Todavia, esta parte do concelho, engloba no seu interior, três freguesias pouco populosas; Carnide, Mata Mourisca e Almagreira. Note-se que estas três freguesias se distribuem geograficamente ao longo de uma linha com direcção aproximada N-S, localizada numa posição equidistante entre os eixos de actividade económica associados à estrada Nacional nº1 (Leiria Porto) e Nacional nº 109 (Leiria -Figueira da Foz) Esta posição de equidistância provoca um certo afastamento geográfico, relativamente a qualquer um dos eixos referidos, o que poderá explicar a menor densidade populacional registada.
- Parte Interior (Este) - Corresponde a Albergaria dos Doze, Santiago do Litém e Redinha. Voltamos a registar uma densidade populacional baixa, com destaque para a Redinha que apresenta o segundo valor mais baixo do concelho, 55,9 hab/km².

A explicação para a distribuição populacional, que hoje encontramos no concelho de Pombal, pode ser compreendida como sendo o resultado da influência de um conjunto de factores que favorecem ou dificultam a presença humana:

- Eixos de desenvolvimento económico - O desenvolvimento económico associado aos principais eixos viários do concelho, justifica que, a uma maior proximidade destes, corresponda uma densidade populacional mais alta, e a um maior afastamento, pelo contrário, corresponda uma menor densidade populacional. Este factor manifesta-se com especial relevância nos seguintes casos:
 - ⇒ eixo viário da Estrada Nacional nº 1, Leiria - Coimbra, sobretudo no seu troço Meirinhas Pombal, a justificar os valores altos de Meirinhas, Vermoil e Pombal,
 - ⇒ eixo ferroviário da linha do Norte. Esta influência, muito importante há 30-40 anos, hoje encontra-se em declínio, como sucede no caso de Albergaria dos Doze. Mas, se a linha ferroviária surgir associada à proximidade de uma rede rodoviária importante, poderá potenciar o seu contributo para uma elevada densidade populacional, tal como sucede no caso de S. Simão do Litém.
- Litologia- O tipo de substrato litológico, que no concelho de Pombal manifesta uma grande variabilidade, manifesta uma influência marcante tanto na parte litoral do concelho, onde o sistema dunar impede a presença humana, como no maciço calcário

do período Jurássico, onde a litologia existente, impede a mecanização das práticas agrícolas e florestais, o que dificulta a transformação dos sistemas agroflorestais, favorecendo o seu abandono e o êxodo rural inerente.

7.3 - Evolução da População

A análise do quadro de evolução percentual da população a partir de 1890 e respectivo gráfico ilustrativo, apresentados em seguida, mostra que a população do concelho de Pombal sofreu um decréscimo significativo a partir de 1960, persistindo essa tendência até 1991. Actualmente a evolução é positiva com um crescimento de 9,6%, como se pode verificar através dos quadros seguintes.

Tabela 27 - Evolução da população residente desde 1864

FREGUESIAS	1 864	1 878	1 890	1 900	1911	1 920	1 930	1 940	1 950	1 960	1 970	1 981	1 991	2001
Cariço	2 051	2 053	2 200	2 384	2 185	2 758	2 757	3 232	3 232	3 684	2 815	3 715	3 814	3836
Guia	939	1 080	1 117	1 196	1 416	1 445	1 696	2 042	2 471	2 862	2 896	2 718	2 705	2579
Lourçal	3 123	3 124	3 349	3 629	3 325	4 199	4 197	4 921	4 919	5 608	6 045	5 036	5 071	4929
Almagreira	1 731	1 868	1 848	1 859	2 156	2 222	2 613	3 086	3 696	4 125	4 245	3 353	2 911	3050
Pelariga	1 088	1 272	1 298	1 449	1 703	1 783	1 818	2 087	2 506	2 435	2 345	2 226	2 096	2260
Mata Mourisca	664	764	790	846	1 002	1 022	1 199	1 444	1 747	2 024	2 048	1 922	1 913	1848
Ilha	559	644	665	713	844	861	1 010	1 217	1 473	1 706	1 726	1 620	1 612	1882
Carnide	623	667	724	789	957	1 010	1 156	1 455	1 706	1 859	1 670	1 720	1 470	1702
Meirinhas	561	601	652	710	861	909	1 041	1 310	1 536	1 674	1 432	1 442	1 338	1695
Redinha	2 037	2 313	2 384	2 728	3 013	2 620	2 901	3 255	3 692	3 360	2 210	2 554	2 211	2348
Pombal	4 262	4 463	4 318	5 798	6 760	7 374	8 472	10 480	11 353	9 973	12 035	12 409	12 805	15638
Vila Cá	1 450	1 687	1 743	2 050	2 313	2 183	2 004	2 680	2 975	2 704	2 450	1 893	1 727	1726
Abiúl	2 410	2 710	2 937	3 388	3 623	3 771	4 172	4 751	5 190	5 180	4 625	3 845	3 217	3074
Vermoil	1 077	1 154	1 253	1 364	1 655	1 747	2 000	2 517	2 952	3 216	2 753	2 770	2 571	2772
Santiago de Lítém	1 823	2 445	1 685	2 697	3 128	3 118	3 692	3 806	4 163	3 789	3 025	2 556	2 322	2521
S. Simão de Lítém	1 144	1 187	1 398	1 883	2 124	2 366	1 939	2 665	3 260	3 080	2 280	1 852	1 638	1631
Albergaria Doze	824	856	1 007	1 357	1 531	1 705	2 690	2 901	3 053	2 652	2 290	2 093	1 936	1690
CONCELHO	26 366	28 888	29 368	34 840	38 596	41 094	45 357	53 850	59 925	59 931	56 890	53 724	51 357	55181
DISTRITO	177 466	197 252	220 267	242 471	270 273	282 428	309 575	358 021	395 990	404 500	376 940	420 229	426 152	459,426
PORTUGAL	3927	4033	4713	5039	5586	5682	6334	7218	7921	8292	8074	9336	9371	10356117
	382	664	319	744	053	322	507	882	813	975	960	760	319	

Fonte: Censos 2001, INE

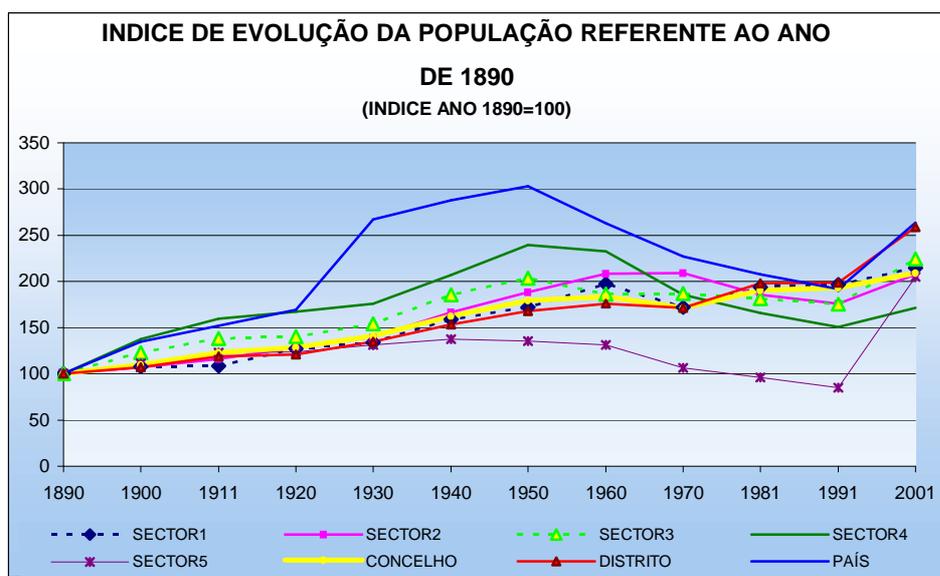
Este crescimento populacional está assente no aumento da taxa de natalidade que se situa nos 10.7% e pela diminuição da taxa de mortalidade infantil que passou de 5.1 para 1.4%.

No entanto o índice de envelhecimento aumentou de 82.5% para os 125.3%, o que nos permite concluir que embora se tenha registado um aumento populacional, este se efectua nos escalões etários mais elevados.

Tabela 28- Índice de evolução da população residente com base no ano de (1890 = 100)

FREGUESIAS	1.890	1.900	1.911	1.920	1.930	1.940	1.950	1.960	1.970	1.981	1.991	2001
Cariço	100	108	99	125	125	147	147	167	128	169	173	187,03
Guia	100	107	127	129	152	183	221	256	259	243	242	274,65
Louriçal	100	108	99	125	125	147	147	167	181	150	151	157,83
Almagreira	100	101	117	120	141	167	200	223	230	181	158	176,20
Pelariga	100	112	131	137	140	161	193	188	181	171	161	207,72
Mata Mourisca	100	107	127	129	152	183	221	256	259	243	242	278,31
Ilha	100	107	127	129	152	183	221	256	259	243	242	336,67
Carnide	100	109	132	139	160	201	236	257	231	238	203	273,19
Meirinhas	100	109	132	139	160	201	236	257	220	221	205	302,14
Redinha	100	114	126	110	122	137	155	141	93	107	93	115,27
Pombal	100	134	157	171	196	243	263	231	279	287	297	366,92
Vila Cã	100	118	133	125	115	154	171	155	141	109	99	119,03
Abiúl	100	115	123	128	142	162	177	176	157	131	110	127,55
Vermoil	100	109	132	139	160	201	236	257	220	221	205	257,38
Santiago de Litem	100	160	186	185	219	226	247	225	180	152	138	138,29
S. Simão de Litem	100	135	152	169	139	191	233	220	163	133	117	142,57
Albergaria Doze	100	135	152	169	267	288	303	263	227	208	192	205,10
CONCELHO	100	119	131	140	154	183	204	204	194	183	175	209,29
DISTRITO	100	110	123	128	141	163	180	184	171	191	193	258,88
PORTUGAL	100	106,9	118,5	120,2	134,4	153,1	168,0	175,9	171,3	198,0	198,8	263,69

Fonte: Censos 2001, INE


Figura 10- Índice de evolução da população 1890-2001

Fonte: Censos 2001, INE

O valor médio da evolução da população apurado ao nível do concelho, esconde, no entanto, dinâmicas evolutivas muito diferentes ocorridas ao nível das freguesias. Por isso, a partir de agora, deveremos concentrar a nossa análise na evolução verificada ao nível das freguesias. Assim começemos por estabelecer uma comparação entre a população actual de cada freguesia, relativamente à que existia no ano em que se iniciou o seu decréscimo populacional:

Tentando agora utilizar os dados demográficos para “medir” o grau de alteração dos sistemas agroflorestais actuais, poderemos partir do princípio, de que, sendo o factor humano um

elemento essencial destes sistemas, será de esperar uma maior alteração, e, sobretudo, um maior abandono dos sistemas agroflorestais quando:

- a densidade populacional actual for baixa - existindo menos pessoas é obvio que existe menos mão de obra disponível e menos gestores potenciais.
- o grau de redução da população actual, em relação ao ano do início do decréscimo for elevado - a importância deste factor resulta de se considerar que no ano em que se iniciou o decréscimo populacional, a freguesia apresentava todos os seus sistemas agroflorestais numa taxa de aproveitamento máxima, pelo que, uma redução populacional verificada a partir daí, significaria uma perda de mão de obra e capacidade empresarial, o que, admitindo a dificuldade de mecanização das operações agrícolas e florestais, devido à estrutura minifundiária subjacente, acabaria por conduzir a um enfraquecimento, ou mesmo ao abandono de alguns dos sistemas agroflorestais.

A observação deste quadro sugere ainda, a existência de uma forte tendência evolutiva, caracterizada por uma drenagem populacional do interior para o litoral. Note-se por exemplo, o caso da freguesia do Carriço que mesmo sendo ocupada, em grande parte, pela Mata Nacional do Urso onde é impossível a construção de áreas habitacionais, foi uma das poucas freguesias do concelho onde a população aumentou nas últimas décadas. Pelo contrário, todas as freguesias do interior registaram decréscimos assinaláveis.

A freguesia de Pombal, devido ao forte desenvolvimento económico registado nas últimas décadas, surge como uma excepção geográfica a esta tendência evolutiva litoralizante, que, aliás, se poderá considerar uma tendência mais de carácter regional do que municipal.

Finalmente refira-se um aspecto que também poderá fornecer uma informação interessante, que é o referente ao ano em que se iniciou o decréscimo populacional e que varia desde 1950 a 1970; relativamente a este aspecto nota-se que as freguesias onde se registou um maior decréscimo populacional, são precisamente aquelas em que o êxodo rural se iniciou mais cedo, na década de 50.

7.4 - Distribuição por sexo e por idade

Nos quadros seguintes, estabelece-se a distribuição da população residente, por sexo e grandes grupos etários. O primeiro quadro mostra a evolução desses valores, nos

recenseamentos efectuados a partir de 1960, ao nível do concelho, e, no segundo quadro, apresenta-se a distribuição desses valores por freguesias para o ano de 2001.

Tabela 29 - Distribuição populacional, por sexo e idade

ANO		1960	1970	1981	1991	2001
< 15 ANOS	H	10 010	8 690	6 795	5 076	4550
	%	51%	51%	51%	51%	52%
	M	9 264	8 410	6 615	4 822	4223
	%	49%	49%	49%	49%	48%
	HM	19 274	17 100	13 410	9 898	8773
15 - 65 ANOS	H	17 657	16 560	16 101	16 130	17893
	%	47%	47%	47%	48%	49%
	M	19 026	18 580	17 618	17 164	18641
	%	53%	53%	53%	52%	51%
	HM	36 683	35 140	33 719	33 294	36534
> 65 ANOS	H	1 752	2 080	2 908	3 638	4891
	%	42%	43%	41%	42%	45%
	M	2 222	2 570	3 690	4 527	6101
	%	58%	57%	59%	58%	55%
	HM	3 974	4 650	6 598	8 165	10992
TOTAL	H	29 419	27 330	25 804	24 844	27330
	%	48%	48%	47%	47%	49%
	M	30 512	29 560	27 923	26 513	28969
	%	52%	52%	53%	53%	51%
	HM	59 931	56 890	53 727	51 357	56299
	%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Recenseamento geral da população 2001, INE

Analisando os dados ao nível do concelho, pode constatar-se que desde 1960 até ao última Recenseamento Geral da População de 2001, a população feminina foi sempre mais numerosa do que a população masculina, atenuando-se, embora ligeiramente, essa superioridade nos censos mais recentes. Em 2001 as mulheres apresentavam uma superioridade de cerca de 2% em relação aos homens. No entanto, se se observar a pirâmide etária do concelho e o quadro de distribuição por grupos etários, poderá verificar-se que o maior nº de mulheres só se começa a fazer sentir a partir dos 20-25 anos agravando-se a diferença nas idades mais avançadas.

Esta diferença entre sexos poderá dever-se a duas razões:

- maior mortalidade nos homens que nas mulheres, sobretudo nas idades mais avançadas;
- O fenómeno da emigração, em grande parte para fora do país, terá provocado uma maior saída de homens do que mulheres para fora do concelho;

No que se refere à idade da população, começemos por analisar a pirâmide etária do concelho, apresentada na página seguinte. Essa análise permite avançar com os seguintes comentários:

- De um modo geral a pirâmide etária de Pombal apresenta características de envelhecimento populacional moderadas muito menos pronunciadas do que se verifica por exemplo no concelho de Alvaiázere e nos concelhos do sector do “Pinhal Interior”.
- verifica-se mesmo assim um estrangulamento assinalável entre os 20 e os 55 anos devido ao fenómeno da emigração.
- verifica-se também um estrangulamento da população com idade inferior a 10 anos, o que, em termos dinâmicos, irá contribuir, no futuro, para um decréscimo populacional.

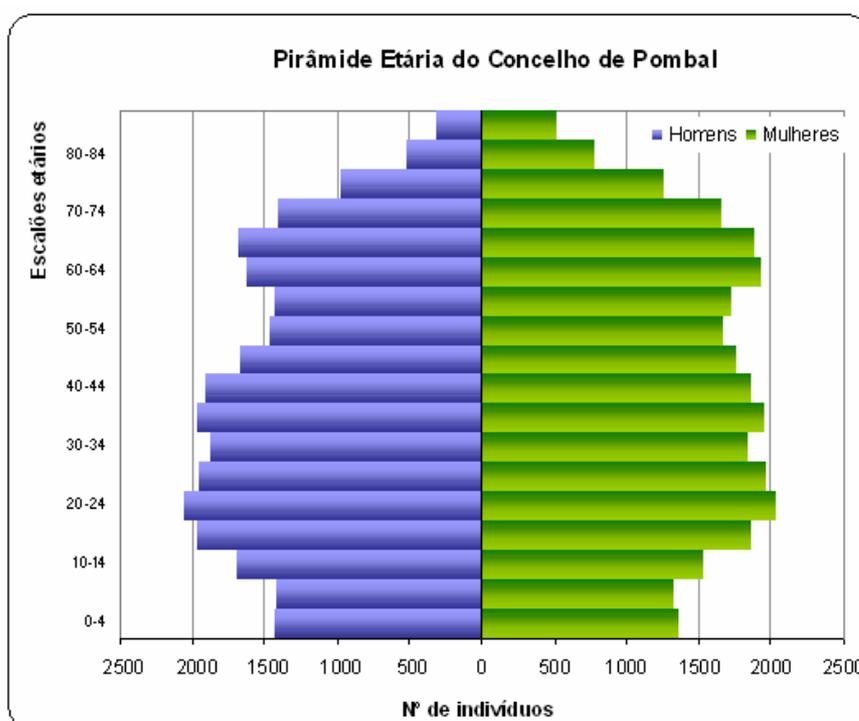


Figura 11 - Pirâmide etária do concelho de Pombal Fonte: Censos 2001, INE

Tal como já se referiu no caso da densidade populacional, também no que se refere à distribuição da população por classes etárias, os valores médios ao nível do concelho “mascaram” comportamentos distintos ao nível das freguesias. Desta forma iremos fazer uma análise detalhada ao nível das freguesias tomando como indicadores dois índices etários:

- % da população total que tem idades compreendidas entre 15 - 65 anos,
- % da população total com idade superior a 65 anos.

No quadro seguinte apresentam-se os valores assumidos por estes índices nas diversas freguesias.

Tabela 30 - Percentagem da população por classes etárias: 15-65 anos e > 65 anos

% de população com idade compreendida entre:		
FREGUESIAS	15- 65 anos	>65 anos
Cariço	63%	14%
Guia	67%	12%
Louriçal	64%	14%
Almagreira	64%	16%
Pelariga	65%	17%
Mata Mourisca	65%	14%
Ilha	66%	11%
Carnide	65%	14%
Meirinhas	68%	12%
Redinha	62%	21%
Pombal	67%	13%
Vila Cã	62%	24%
Abiúl	63%	22%
Vermoil	65%	16%
Santiago de Litém	62%	23%
S. Simão de Litém	64%	23%
Alberg. dos Doze	64%	22%
Concelho	65%	16%

Fonte: Censos 1991, INE

A confrontação dos valores deste quadro, com os valores referentes ao decréscimo populacional apresentados no capítulo anterior, indica-nos a existência de uma correlação positiva entre o envelhecimento da população actual e o decréscimo populacional. De facto estabelecendo uma regressão linear entre essas variáveis obtém-se um coeficiente de determinação ajustado (R^2_{ajus})³ de 0,73, o que significa que, 73% da variação geográfica da % de população com mais de 65 anos é explicada pela redução populacional verificada nas últimas décadas.

Sendo assim, e considerando que foram as freguesias mais interiores do concelho que sofreram um maior decréscimo populacional, poderemos estabelecer a seguinte hipótese explicativa para a situação dessas freguesias quanto ao envelhecimento populacional:

- maior proporção da população com idade >65 anos, o que se poderá explicar por um retorno da população reformada à sua terra, depois ter desenvolvido a sua actividade profissional noutra região.
- menor proporção da população entre 15-65 anos - o que mostra que não existiam nessas freguesias postos de trabalho suficientes para absorver todos os trabalhadores

³ Coeficiente de determinação ajustado aos graus de liberdade que neste caso são 16 (17-1); 17 freguesias e 1 variável explicativa. Regressão linear estabelecida entre; a % da população actual, relativamente à que existia no ano em que se iniciou o decréscimo populacional; e a % de população com mais de 65 anos..

naturais da freguesia, e estes viram-se obrigados a procurar emprego, e residência, nas áreas mais ricas do concelho, noutras regiões do país, ou a emigrar para o estrangeiro.

7.5 - Actividade da população

Tomando como fonte os Censos 2001 fez-se uma análise da actividade e do emprego da população, nos diversos sectores económicos para o concelho de Pombal⁴.

Nos cinco quadros e gráficos apresentados de seguida são apresentados os valores referentes a:

- Taxa de actividade e taxa de emprego, por concelho e freguesia;
- População activa empregada
- População residente maior que 12 anos segundo o tipo de profissão, por concelho;
- População residente maior que 12 anos segundo sexo e sector de actividade económica, por freguesia.

7.5.1 - Taxa de emprego e de actividade por concelho e freguesia

Tabela 31- Taxa de actividade e taxa de desemprego por freguesia

FREGUESIAS	TAXA DE (1)			TAXA DE (2)		
	ACTIVIDADE (%)			DESEMPREGO (%)		
	H	M	HM	H	M	HM
Cariço	68,5%	31,9%	49,6%	1,2%	2,1%	1,7%
Guia	68,2%	32,6%	49,6%	2,7%	4,0%	3,4%
Louriçal	66,6%	44,7%	55,4%	1,1%	1,9%	1,5%
Almagreira	59,8%	15,4%	36,2%	0,8%	1,7%	1,3%
Pelariga	60,6%	27,1%	43,1%	1,0%	1,0%	1,0%
Mata Mourisca	69,2%	44,2%	56,6%	0,7%	0,9%	0,8%
Ilha	62,7%	28,7%	45,1%	0,3%	2,5%	1,4%
Carnide	65,7%	25,7%	45,4%	0,9%	0,8%	0,9%
Meirinhas	65,1%	29,5%	46,1%	1,2%	0,7%	0,9%
Redinha	57,3%	20,6%	38,2%	1,0%	1,6%	1,3%
Pombal	67,3%	39,4%	52,7%	1,2%	1,6%	1,4%
Vila Cã	53,0%	13,5%	32,1%	1,6%	2,4%	2,0%
Abiúl	53,8%	10,2%	30,1%	0,5%	0,2%	0,3%
Vermoil	62,2%	27,6%	43,9%	0,3%	1,3%	0,8%
Santiago de Litém	44,1%	20,2%	31,5%	0,8%	1,9%	1,4%
S. Simão de Litém	47,5%	18,5%	31,8%	0,9%	1,8%	1,4%
Alberg. dos Doze	53,6%	23,3%	37,5%	1,6%	1,3%	1,5%
POMBAL	51,6%	33,2%	42,1%	1,1%	1,6%	1,4%
DISTRITO	51,6%	32,0%	41,4%	3,2%	7,6%	5,0%
PORTUGAL	54,3%	35,5%	44,6%	4,2%	8,9%	6,1%

Fonte: Censos 2001, INE

⁴ os dados disponibilizados pelo INE encontram-se detalhados ao nível do concelho, apenas no que se refere aos dados sobre sectores de actividade económica e taxas de actividade e de desemprego foi possível obter dados detalhados ao nível das freguesias.

$$(1) \text{ Taxa de actividade} = \frac{\text{população activa}}{\text{população} > 15 \text{ anos}} \times 100$$

$$(2) \text{ Taxa de desemprego} = \frac{\text{população desempregada}}{\text{população activa}} \times 100$$

Ao nível do concelho verifica-se:

Taxa de desemprego muito baixa⁵, (3,4 %), quando comparada com o valor nacional, (6,1 %).

Esta taxa de desemprego afecta sobretudo a população feminina que apresenta uma taxa de 5.7 %, face aos 1,8% nos homens.

7.5.2 - Sectores de actividade económica e grupo sócio – económico - Concelho

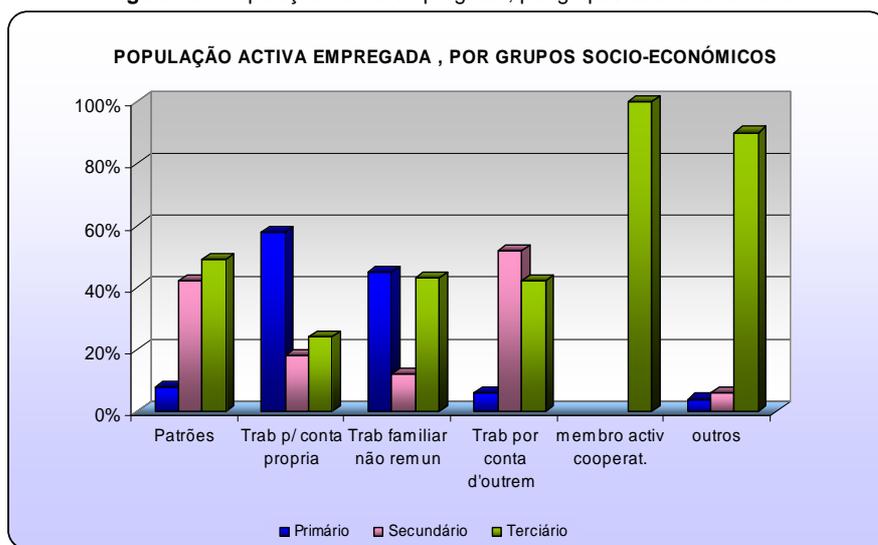
Ao nível do concelho, não existe um sector de actividade dominante, sendo que quer o secundário quer o sector terciário apresentam valores semelhantes, com ligeira primazia do sector terciário com 47,1% face aos 46,2% do sector secundário, e finalmente, o sector primário com apenas 6,7%.

Quanto ao tipo de situação perante o trabalho, verificam-se diferenças significativas entre os diferentes sectores, notando-se:

- Sector primário – predomínio claro dos trabalhadores independentes, que totalizam cerca de 75% da população empregada no sector primário;
- Sector secundário e terciário – predomínio claro dos trabalhadores por conta de outrem, que totalizam, respectivamente 80% e 69% da população empregada nesses sectores de actividade económica.

A importância dos trabalhadores independentes no sector primário, é uma boa prova do predomínio da agricultura minifundiária, em que, grande parte do trabalho é feito pelo próprio agente gestor.

⁵ as baixas taxas de desemprego nas regiões rurais, relativamente ao que se verifica nas sectores mais urbanas junto aos grandes centros, é um fenómeno habitual, que significa, que numa região rural, quem não tem emprego, tem que sair da região .

Figura 12 - População Activa empregada , por grupos socioeconómicos


Fonte: INE-Recenseamento da população 1991

Tabela 32- População empregada segundo o tipo de profissão

Tipo Profissão	Nº de pessoas	% relação à população empregada	% Acumulada relação à população empregada
Agricultura	3274	18%	18%
Constr edif comp,eng civil	3216	18%	36%
Outr comerc retalh/prod;lojas especializ	1026	6%	41%
Fabr/prod ceramic(nao dest constr)	523	3%	44%
Outr transp terrestres	472	3%	47%
Admin publ geral,aplic/polit econ,soc	437	2%	49%
Manut,repar/veic autom	405	2%	51%
Comerc tetalh/prod alim,bebid,tabc	395	2%	53%
Confec/outr art,aces/vest	385	2%	55%
Serraçao, aplain,impregn/madeira	372	2%	58%
Famil c/ empreg domest	368	2%	60%
Ensin basico	345	2%	61%
Silvic,expl florest,act assoc	340	2%	63%
Fabr elem constr metal,carpint metalica	309	2%	65%
Serv prestad a colectiv	299	2%	67%
Activ/hospitais	264	1%	68%
Caminhos de ferro	223	1%	69%
Restaurantes	222	1%	71%
Fabr/outr prod alim	219	1%	72%
Ensino secund geral	210	1%	73%
Comerc gross/bens interm nagric,sucata	197	1%	74%
Fabr/obras carpint/marcen p/constr	192	1%	75%
Fabr tijolo,ladrilh barro verm	178	1%	76%
Agricultura	169	1%	77%
Bares e cafes	163	1%	78%
Hotelaria	157	1%	79%
Industr calçado	141	1%	79%
Equip edificio	141	1%	80%
Outr act/serviços	137	1%	81%
Fabr mobiliario e colchoes	134	1%	82%
Activ jurid, contab,audit;consult fisc,opin	134	1%	82%
Intermed monetária	133	1%	83%
Fabric outr produt quimicos	115	1%	84%
Criação de animis	110	1%	84%
outras 127 activ	2825	15%	100%
Culturas agric assoc cria/anim	15	0%	100%
Pesca,expl/viv pisc,act rel pesca	13	0%	100%

serv.relac agric.cria/anim;excep vet	3	0%	100%
	18261	100%	

Tabela 33 - População empregada na agricultura Fonte: Plano Municipal de Emergência

	Nº Empregados	Área	Nºempreg/ ha	Ha/ empreg
Agricultura	3 443	17870	0.19	5.2
Silvicultura	340	32976	0.01	97.0
	3 783	50 846	0.07	13.4

Fonte: INE, 2001

7.5.3- Sectores de actividade económica - freguesias

Verifica-se o predomínio do sector secundário em todas as freguesias à excepção de Pombal, Meirinhas e Redinha onde o sector terciário manifesta uma maior importância;

A variação entre freguesias da distribuição da população pelos vários sectores de actividade económica, não apresenta nenhuma sectorização geográfica destacável. Poder-se-ia pensar que nas freguesias mais interiores sem pólos de desenvolvimento económico, onde o decréscimo populacional foi mais acentuado⁶, seria de prever uma maior importância do sector primário, no entanto isso não se verifica, já que, das quatro freguesias em que o sector primário manifesta maior importância, Carnide, Mata Mourisca, Abiúl e Louriçal, apenas Abiúl pertence ao interior do concelho.

De qualquer forma a importância do sector secundário e terciário em todas as freguesias sugere a importância da actividade agroflorestal em part-time.

⁶ Esta correlação foi detectada, por exemplo, num estudo semelhante realizado nos concelhos de Ourém e de Alvaiázere

Tabela 34- População residente maior de 12 anos segundo sector de actividade económica

Freguesias	Nº De Pessoas				% Em Relação À População Total				
	Primário	Secundário	Terciário		Total	Primário	Secundário	Terciário	
			Social	Económico				Social	Económico
Cariço	310	665	78	376	1 429	22%	47%	5%	26%
Guia	142	475	98	275	990	14%	48%	10%	28%
Louriçal	801	811	103	426	2 141	37%	38%	5%	20%
Almagreira	259	374	48	141	822	32%	45%	6%	17%
Pelariga	125	305	47	253	730	17%	42%	6%	35%
M.Mourisca	334	289	30	194	847	39%	34%	4%	23%
Ilha	122	308	17	101	548	22%	56%	3%	18%
Carnide	227	205	13	78	523	43%	39%	2%	15%
Meirinhas	54	210	26	196	486	11%	43%	5%	40%
Redinha	186	228	55	213	682	27%	33%	8%	31%
Pombal	490	1 880	1 018	1 874	5 262	9%	36%	19%	36%
Vila Câ	119	177	41	110	447	27%	40%	9%	25%
Abiúl	316	294	51	162	823	38%	36%	6%	20%
Vermoil	234	366	34	265	899	26%	41%	4%	29%
St.Litem	106	248	56	182	592	18%	42%	9%	31%
SS Litem	59	225	31	120	435	14%	52%	7%	28%
Alb.Doze	40	290	73	202	605	7%	48%	12%	33%
CONCELHO	3 924	7 350	1 819	5 168	18 261	21%	40%	10%	28%

Fonte: INE, 2001

7.6 - Nível de Instrução

Os dados sobre grau de instrução da população fornecidos pelo INE, só se encontram apurados ao nível do concelho e são referentes a 2001. As variáveis consideradas para obtermos resultados foram a da população residente com mais de 10 anos segundo sexo e grau de ensino e a taxa de analfabetismo.

Na tabela e no gráfico seguinte podemos constatar que em 2001, 32% da população não tinha qualquer grau de ensino, sendo as mulheres aquelas que registam a maior taxa de analfabetismo.

Tabela 35- Nível de instrução por grupos de idade e sexo

	SEM ESTUDOS		ENSINO BASICO		ENSINO BASICO		ENSINO BASICO		ENSINO SECUNDARIO		ENSINO MEDIO		ENSINO SUPERIOR		Total	
	Nº	%	1.ºciclo		2.ºciclo		3.ºciclo		SECUNDARIO		Nº	%	Nº	%	Nº	%
			Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%						
H	4497	11,38	2594	6,56	3821	9,67	3335	8,44	3117	7,89	57	0,14	1380	3,49	18801	47,57
M	7369	18,64	2342	5,93	3135	7,93	2601	6,58	3258	8,24	70	0,18	1948	4,93	20723	52,43
HM	11865	32,00	4936	13,00	6956	20,00	5936	16,00	6375	18,00	127	0,32	3328	8,42	39523	100,00

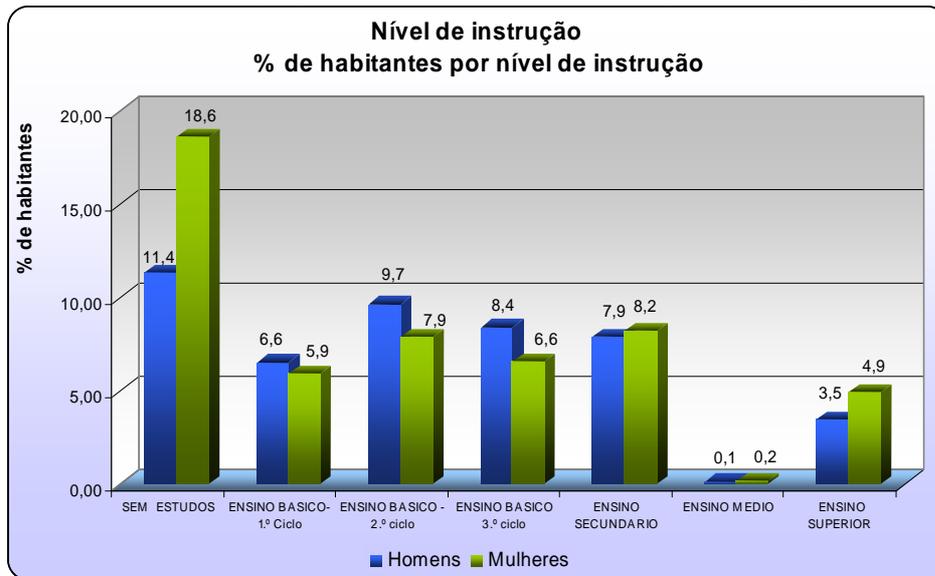
Fonte: INE, 2001

Através da análise do quadro anterior a através da aplicação da fórmula,

$$\text{Taxa de analfabetismo} = \frac{\text{População analfabeta} > 10 \text{ anos}}{\text{População} > 10 \text{ anos}} \times 100$$

foi possível obter uma taxa de analfabetismo para o concelho de Pombal de 16,2%, valor manifestamente superior face á média registada em Portugal, cerca de : 9%

Figura 13 - Gráfico da população residente com mais de 10 anos segundo sexo e grau de ensino;



De qualquer forma, o nível de instrução tenderá a subir consideravelmente nos próximos anos, se atendermos ao grau de ensino muito mais elevado, que as classes etárias jovens manifestam.

8 - OCUPAÇÃO ACTUAL DO SOLO

8.1 - Espécies ocorrentes

8.1.1 - Breve explicação do método utilizado

Devido á degradação dos sistemas agroflorestais, a ocupação do solo no concelho de Pombal (bem como de grande parte do território português), tornou-se complexa e difícil de representar cartograficamente. As causas desta complexidade podem ser imputadas aos incêndios, abandono das terras aráveis e conseqüente avanço em mosaico dos incultos, diminuição da silvopastorícia, entre outras.

Deparamo-nos hoje, com uma ocupação do solo caracterizada pela ocorrência de uma mistura de espécies na mesma mancha (por exemplo olival com mato e vinha) e por manchas florestais que apresentam frequentemente um grau de cobertura bastante inferior a 100 % (por exemplo uma mancha de um antigo pinhal que já ardeu e que actualmente é ocupada por mato no estrato rasteiro e 20% de pinheiros mais 20% de eucaliptos no estrato arbóreo).

Assim, de forma a ser possível representar cartograficamente a realidade actual de ocupação de solo, utilizou-se um modelo de representação de manchas bastante versátil que faz a descrição de cada mancha homogénea de ocupação do solo da seguinte forma:

Descrição segundo dois estratos: rasteiro e alto;

- Admite-se a possibilidade de coexistência de até três espécies em cada estrato;
- É quantificado (em %) o grau de cobertura de cada espécie no respectivo estrato;

Para além da informação recolhida sobre as espécies de ocupação de solo, foi recolhido, durante o trabalho de campo, um conjunto de informações relevantes no que se refere à temática dos incêndios e à dinâmica florestal. Toda esta informação, faz parte de uma base de dados que fica associada às manchas homogéneas de ocupação de solo, sendo essa relação estabelecida através de um Sistema de Informação Geográfica. Desta forma é possível fazer uma representação cartográfica da informação recolhida através de diversas cartas temáticas.

A base de dados construída com os dados recolhidos no terreno apresenta a seguinte estrutura:

Tipo Ligações Entre Espécies ⁷												
Arb	Ras	Freguesia	N Manch	S Arbor 1	S Arbor 2	S Arbor 3	S Rast 1	S Rast 2	S Rast 3	P Arbor 1		
Ma	Ma	Nome freguesia	Nº Mancha	Símbolo 1ª Espécie Arbórea	Símbolo 2ª Espécie Arbórea	Símbolo 3ª Espécie Arbórea	Símbolo 1ª Espécie Rasteira	Símbolo 2ª Espécie Rasteira	Símbolo 3ª Espécie Rasteira	%1ª espécie Arbórea		
P Arbr 2	P Arbr 3	P Rast 1	P Rast 2	P Rast 3	M Comb	V Econ	V Inst	V Paisg	V Ecol	V Eros	P.Estr	
%	%3ª	%1ªprimei arasteira	%2ª	%Da 3ª	Modelo	Valor	Valor	Valor	Valor	Sinto-Mas Eroso	Estruturação Do Solo	
2ªesp.Arbórea	Espécie Arbórea		Espécie Rasteira	Espécie Rasteira	Combusti- Vel	Eco- Nómico	Existência Inst.Humaas	Paisagistic 0	Ecolo- Gico			

Como se pode observar, diferenciaram-se dois estratos: rasteiro e arbóreo, e, no caso de ocorrerem várias espécies no mesmo estrato, também se assinala a % de cobertura de cada uma. As espécies de ocupação de solo, com expressão cartográfica à escala 1/ 25.000, que foram detectados no concelho de Pombal durante o trabalho de caracterização de campo, foram as seguintes:

⁷M = Mosaico: Espécies distintas numa mesma mancha formando subgrupos e ocupando áreas bem definidas

A = Associação : Espécies distintas de uma mesma mancha completamente misturadas

Grupo	Subgrupo	Espécie				
Agrícola	Arbórea	Arvoredo Frutifero Diverso	A	Macieiras	Mc	
		Amendoeiras	Ax	Marmeleiros	MI	
		Ameixieiras	Ax	Nogueiras	N	
		Cerejeiras	Cj	Nespereiras	Ne	
		Figueira	F	Olival	O	
		Citrinos	Ct	Olival Inicial	Oi	
		Laranjeiras	Lj	Pereiras	Pr	
		Pessegueiros	Ps			
	Rasteira	Estufas	Es	Cultura Arvenses Regadio	R	
		Hortícolas	H	Arroz	Rz	
		Pousio Com Erva	Oe	Cultura Arvenses Sequeiro	S	
		Pousio Com Mato	Om	Solo Mobilizado Agrícola	Sa	
		Prado Melhorado Regadio	Pg	Vinha	V	
		Prado Melhorado Sequeiro	Pq	Vinha Abandonada	Vb	
Pousio		Po	Vinha Inicial	Vi		
Florestal	Arbórea	Acácia	Ac	Pinheiro Bravo Fino	Pf	
		Amieiro	Al	Pinheiro Bravo Inicial	Pi	
		Azinheira	Az	Plátano	PI	
		Carvalho	C	Pinheiro Manso	Pm	
		Choupo	Ch	Pinheiro Bravo Raquítico	Px	
		Cipreste	Cp	Quercineas	Qc	
		Eucalipto	E	Sobreiro	Sb	
		Eucalipto Inicial	Ei	Salgueiro	SI	
		Freixo	Fx	Castanheiro	T	
		Medronheiro	Me	Ulmeiro	UI	
	Pinheiro Bravo	P	Povoamento Florestal Misto	X		
	Pinheiro Bravo Bastio	Pb				
	Rasteira	Desértico Eucalipto	De	Folhada Resinosas	Fr	
		Folhada Eucalipto	Fe	Restos De Podas	Ra	
		Folhada De Folhosas	Ff	Solo Mobilizado Florestal	Sf	
	Vegetação Natural Rasteira	Herbáceas	Erva Espontânea	Ev	Vegetação Ribeirinha Herbácea	Vh
		Arbustivas	Mato	M	Mato C/Pinheiros	Mp
			Mato C/Medronheiro	Md	Vegetação Ribeirinha Arbustiva	Va
Áreas Naturais Sem Vegetação		Mato C/ Fetos	Mf			
	Afloramentos Rochosos	Af	Praia	Pa		
	Desértico	Ds	Queimado	Q		
Águas	Duna	Du	Sapal	Sp		
	Cursos De Agua	Ri	Charcas	Xa		
Ocupação Humana		Área Social Em Expansão	Ae	Barreira	Ba	
		Área Industrial	Ai	Jardim	J	
		Areiro	Ar	Lixeira	Lx	
		Área Social	As	Pedreira	Pd	
		Auto Estrada	At	Saibreira	Si	

O termo "espécie", é aqui utilizado, não com a conotação botânica, mas sim com o significado de unidade mínima de ocupação de solo, ou como a "célula base da ocupação de solo"; assim, o P (pinheiro bravo) é uma espécie, mas AS (área social), também será uma espécie.

As espécies utilizadas foram agrupadas em seis grupos distintos :

- Agrícola
- Florestal

- Vegetação natural
- Áreas naturais sem vegetação
- Águas
- Ocupação humana

Os grupos Agrícola e Florestal têm uma componente rasteira e outra arbórea; quanto aos outros grupos, são constituídos apenas por espécies consideradas rasteiras.

O significado de cada espécie resulta evidente da própria designação, na maior parte dos casos. Todavia, para alguns casos pontuais, deverá ser feita uma explicação adicional:

- Nas espécies florestais o “i” de inicial significa uma plantação/sementeira recente; por exemplo “Pi” representa uma plantação recente de Pinheiro bravo. Estas espécies iniciais, são consideradas arbóreas (e não rasteiras), por uma questão de simplificação.
- No caso do pinheiro bravo⁸, que é a espécie florestal mais importante na área do PMDFCI, fez-se uma distinção mais detalhada:

P-Pinheiro bravo adulto - árvores com mais de 10m de altura e diâmetro à altura de peito (d.a.p.) superior a 25cm, corresponde às fases de alto fuste e fustadio.

PB- Pinheiro bravo em bastio - pinheiros com alturas compreendidas entre 4m e 10m, e d.a.p. compreendido entre 10cm a 25cm, corresponde aproximadamente às partes média e final da fase do bastio.

PF-Pinheiro bravo fino - pinheiros jovens com altura compreendida entre 1,5 m e 4 m, com diâmetro à altura de peito inferior a 10cm.

Estes pinheiros já se destacam claramente do estrato rasteiro e alguns deles apresentam já o fuste semi definido, correspondendo à fase final do nascedio e inicial do bastio. Corresponde, normalmente, à fase do pinhal mais perigosa em termos de modelos de combustível; nesta fase, o pinhal jovem já atingiu um desenvolvimento suficiente para que exista uma carga combustível elevada, e, por outro lado, ainda não se verificou um desenvolvimento suficiente,

⁸O detalhe considerado para fazer a descrição dos povoamentos de pinheiro bravo, baseou-se na classificação clássica nascedio, novedio, bastio, fustadio e alto fuste, procurando ajusta-la aos modelos de combustível mais relevantes para a propagação dos incêndios. Deverá ainda notar-se que, os limites da altura e diâmetro à altura de peito, considerados na descrição das diferentes espécies de ocupação de solo associadas ao pinheiro bravo, não deverão ser vistos como limites rígidos mas sim como um valor flexível, orientativo e adaptável às condições particulares de cada povoamento.

da massa arbórea, para que a sua competição e afastamento do solo quebrem a continuidade vertical da carga combustível, o que se começa a verificar debaixo de pinheiros na fase de PB, e, sobretudo em P.

PI -Pinheiro inicial - Plantação ou sementeira recente, pinheiros com altura inferior a 1,5 m .

MP-Mato com pinheiros - regeneração natural, após incêndios ou corte raso, em que o pinheiro, com menos de 1,5 m aparece misturado com o mato, mas com densidade suficiente para originar um povoamento normal. A evolução natural do mato com pinheiros, é a sua passagem para pinheiro fino.

VP-Erva com pinheiro - o mesmo relativamente ao MP, mas em vez de mato existe erva espontânea.

PX - Pinheiro bravo raquítico - espécie de ocupação de solo, utilizada para caracterizar os pinheiros, já de idade avançada, mas que se desenvolvem em manchas com condições edafoclimáticas especialmente difíceis, o que obriga a um tipo de crescimento e aspecto diferente; pinheiros ananizados (tipo “bonsai”) ou pinheiros retorcidos e rastejantes (pinheiros serpente). Esta espécie de ocupação de solo encontra-se na orla litoral, desempenhando um importante papel na fixação das dunas.

- DS - desértico: solo sem cobertura vegetal, em que a ausência de vegetação apresenta um carácter permanente, não resultando de nenhum processo artificial ocorrido recentemente. Aparece muitas vezes passados alguns anos após os grandes incêndios na sequência de um processo erosivo que leva à perda da camada superficial do solo.
- DE - desértico de eucalipto: solo desértico debaixo de eucalipto, cuja desertificação está relacionada com a presença do eucalipto e práticas culturais associadas.
- FR, FE, FF -Folhada de resinosas, eucalipto e folhosas: significa solo coberto por folhas ou pequenos ramos dessas espécies.

X, QC - Povoamento florestal misto(X), povoamento florestal misto de quercineas (Qç): estas símbolos significam que existem na mesma mancha uma mistura de espécies florestais (X), e no caso dessas espécies serem do género *Quercus* (carvalho, sobreiro, azinheira) utiliza-se o símbolo QC.

- Nas espécies arbóreas agrícolas, o A (arvoredo frutífero diverso), significa um conjunto de algumas fruteiras como por exemplo: Figueira, macieira, pereira, limoeiro, nespereira, romãzeira, noqueira, marmeleiro, entre outras. que aparecem misturados numa mesma mancha. Quando essas espécies aparecem em número suficiente para serem individualizadas consideram-se os respectivos símbolos: N - noqueira, F-figueira, MC- macieira.
- Nas espécies agrícolas rasteiras, a distinção entre cultura arvense e hortícola, tem a ver, por um lado, com as espécies botânicas: batata, feijão, couves, entre outras, serão consideradas hortícolas; mas, por outro lado, a distinção também tem a ver com a extensão do cultivo, por exemplo: o milho será considerado hortícola quando cultivado em pequenas parcelas intercaladas nas hortas familiares, mas já será considerado cultura arvense de regadio, se cultivado em manchas mais extensas e de forma extensiva.
- A noção de pousio corresponde a pequenas parcelas de terreno situadas normalmente no interior de manchas agrícolas, e que foram cultivadas há 1, 2, ou 3 anos, e que, em princípio, voltarão a ser cultivadas num ciclo rotativo aleatório. No entanto, é provável que parte dessa área venha a ser abandonada definitivamente, iniciando-se um processo de dinâmica da vegetação que, numa primeira fase, se caracteriza pelo predomínio da vegetação herbácea⁹ espontânea, que, gradualmente vai sendo dominada por mato.

Este processo de abandono, baseia-se numa estrutura de propriedades minifundiária, e por isso, as parcelas abandonadas e que se começam a destacar da ocupação de solo envolvente, normalmente não têm expressão cartográfica às esc. 1:25.000. Desta forma, surgem manchas muito complexas, do ponto de vista da representação cartográfica, com misturas de vinha, hortas, solo mobilizado agrícola, pousio, erva, mato. Com vista caracterizar estas situações, criaram-se três espécies de ocupação de solo associadas ao abandono de terras agrícolas:

- PO - pousio - parcela ainda com influência marcada da mobilização de solo, ou aplicação de herbicida, feita no máximo há 3 anos,

- OE - pousio abandonado com erva - 10 - 50 % da área da mancha classificada com OE corresponde a PO, e a restante área é ocupada com vegetação espontânea herbácea (erva) e

⁹ embora toda a vegetação infestante herbácea que cresce numa mancha agrícola, seja, em última análise, vegetação espontânea herbácea, a noção de vegetação espontânea herbácea que aqui utilizamos, tem a ver com vegetação herbácea que cresce num terreno onde a intervenção humana através de uma mobilização do solo ou através da aplicação de herbicida não é efectuada há mais de 3 anos.

eventualmente arbustiva (mato), mas em que erva ocupa mais de 2/3 dessa área remanescente.

- OM - pousio abandonado com mato - 10 - 50 % da área da mancha classificada com OE corresponde a PO, e a restante área é ocupada com vegetação espontânea arbustiva (mato) e eventualmente herbácea (erva), mas em que o mato ocupa mais de 1/3 dessa área remanescente.

Finalmente refira-se que os símbolos OE e OM correspondem a espécies de ocupação de solo compostas (de PO, EV e MA), e, à sua utilização, corresponde alguma perda de informação relativamente à área ocupada pelas três espécies que as constituem. Assim o OE e o OM, só foram utilizadas em último recurso, no caso de manchas de ocupação de solo que apresentavam mais de 3 espécies puras no estrato rasteiro; por ex. H, V, PO, EV, M.

Na carta temática de vegetação/ocupação do solo, a descrição das manchas é feita separando o estrato alto do rasteiro com uma barra (/), por exemplo:

P⁶ + E² / M⁹ - FR¹

significa:

P⁶ -Pinheiro bravo com 60 % cobertura no estrato arbóreo,

E² -Eucalipto com 20% de cobertura no estrato arbóreo,

M⁹ -Mato com 90% de cobertura do rasteiro,

FR¹ -Folhada de resinosas cobrindo 10% do rasteiro.

A utilização do + e - a separar as espécies no estrato significa:

+ Mosaico : As espécies encontram-se bem diferenciadas espacialmente

- Associação : As espécies estão misturadas

Foram isoladas 3568 manchas homogêneas de ocupação de solo o que corresponde a uma área média de 17,5 ha/mancha.

Deverá notar-se que, por traz deste valor médio existe uma grande amplitude na variação da dimensão das manchas, existindo desde manchas com cerca de 0,5 ha, sobretudo em áreas

sociais e agrícolas, até manchas com dimensões superiores a 100 ha, por exemplo nas áreas de mato da serra do Sicó, ou nos pinhais das áreas litorais do concelho.

A variação por freguesia da área média/mancha pode ser apreciada no quadro seguinte:

Freguesias	área	N ^a	ha / mancha
	ha	manchas	
Cariço	8.442	255	33,1
Guia	3.715	182	20,4
Louriçal	4.811	312	15,4
Almagreira	4310	287	15,0
Pelariga	2439	170	14,3
Mata Mourisca	2542	132	19,3
Ilha	1602	101	15,9
Carnide	2276	170	13,4
Meirinhas	904	89	10,2
Redinha	4.207	270	15,6
Pombal	9749	584	16,7
Vila Cã	3.027	154	19,7
Abiúl	5.312	333	16,0
Vermoil	2168	139	15,6
Santiago de Litém	3085	170	18,1
S. Simão de Litém	1605	111	14,5
Alberg. dos Doze	2.293	109	21,0
TOTAL	62.487	3568	17,5

Tabela 36 – Área média das manchas de ocupação do solo Fonte: PMIF Pombal

A observação deste quadro revela uma variação acentuada entre as diferentes freguesias no que se refere aos valores médios da área/mancha; estes valores oscilam entre os 10,2ha nas Meirinhas e 33,1ha no Cariço.

A dimensão territorial das freguesias, também parece influenciar a área média das manchas, notando-se que as freguesias mais pequenas têm tendência para apresentar áreas médias por mancha mais reduzidas, o que se compreende, por, neste caso, existir um maior perímetro específico, e por normalmente nos limites das freguesias existir um maior nº de manchas.

8.1.2 - Valores referentes à ocupação do solo ao nível do concelho

Com vista a fornecer uma panorâmica geral da ocupação de solo do concelho de Pombal, apresenta-se na página seguinte, a Carta Agrícola e Florestal. Para facilitar a visualização desta carta, as diversas manchas de ocupação de solo, são identificadas com a cor da espécie de ocupação de solo dominante.

A quantificação da área ocupada por cada espécie de ocupação do solo, resultou do somatório das áreas que cada espécie ocupa em cada mancha de ocupação do solo. Para obter a área que cada espécie ocupa em cada mancha, procedeu-se à multiplicação do seu grau (%) de cobertura pela área total da mancha.

Tabela 37 - Ocupação do solo no concelho

Concelho Pombal									
Grupo	Subgrupo	Espécie		Total (ha)	%	(ha)	%		
Agrícola	Árborea	arvoredo frutífero diverso	a	912	1%				
		ameixieiras	ax	2	0%				
		cerejeira	cj	0	0%				
		citrinos	ct	3	0%				
		figueira	f	3	0%				
		laranjeiras	lj	9	0%				
		macieiras	mc	11	0%				
		marmeleiros	ml	3	0%				
		nogueiras	n	6	0%				
		nespereira	ne	1	0%				
		olival	o	5 330	9%				
		olival inicial	oi	9	0%				
		pereira	pr	2	0%				
		pessegueiro	ps	3	0%	6 294	10%		
		Rasteira	estuvas	es	11	0%			
			hortícolas	h	5 524	9%			
			pousio com erva	oe	3 772	6%			
	pousio com mato		om	546	1%				
	prado melhorado regadio		pg	31	0%				
	pousio		po	1 074	2%				
	prado melhorado sequeiro		pq	57	0%				
	cultura arvense regadio		r	1 074	2%				
	arroz		rz	327	1%				
	cultura arvense sequeiro		s	2 277	4%				
	inser		sa	42	0%				
	vinha		v	3 124	5%				
	vinha abandonada		vb	11	0%				
	vinha inicial		vi	0	0%	17 870	29%		
	Florestal		Árborea	acácia	ac	69	0%		
				ameiro	ai	152	0%		
				azinhreira	az	1	0%		
				carvalho	c	1 037	2%		
		choupo		ch	116	0%			
		cipreste		cp	0	0%			
		eucalipto		e	7 793	12%			
eucalipto inicial		ei		343	1%				
freixo		fx		21	0%				
medronheiro		me		14	0%				
pinheiro bravo		p		20 990	34%				
pinheiro bravo bastião		pb		118	0%				
pinheiro bravo fino		pf		856	1%				
pinheiro bravo inicial		pi		293	0%				
plátano		pl		2	0%				
pinheiro manso		pm		53	0%				
pinheiro bravo raquítico		px		768	1%				
quercineas		qc	42	0%					
sobreiro		sb	25	0%					
salgueiro		sl	249	0%					
castanheiro		t	-						
ulmeiro		ul	1	0%					
Rasteira		povoamento florestal misto	x	31	0%	32 976	53%		
		desértico eucalipto	de	350	1%				
		folhada eucalipto	fe	1 857	3%				
		folhada folhosas	ff	1	0%				
		folhada resinosas	fr	5 973	10%				
		restos de poda	ra	27	0%				
	solo mobilizado florestal	sf	346	1%	8 554	14%			
	Vegetação Natural	Herbáceas	erva espontânea	ev	2 720	4%			
			veget ribeirinha herbácea	vh	52	0%	2 772	4%	
		Arbustivas	mato	m	24 823	40%			
			mato c/ medronheiros	md	814	1%			
mato c/ fetos			mf	1 693	3%				
mato c/ pinheiros			mp	785	1%				
veget ribeirinha arbustiva			va	250	0%	28 365	45%		
Áreas naturais Sem vegetação	afloramentos rochosos	af	849	1%					
	desértico	ds	128	0%					
	duna	du	325	1%					
	praia	pa	95	0%					
	queimado	q	7	0%					
	sapal	sp	2	0%	1 406	2%			
	cursos de água	ri	146	0%					
Águas	charcas	xa	16	0%	162	0%			
	área social expansão	ae	35	0%					
Ocupação humana	área industrial	ai	210	0%					
	areeiro	ar	19	0%					
	área social	as	2 757	4%					
	auto-estrada	at	132	0%					
	barreira	ba	32	0%					
	jardim	j	0	0%					
	lixreira	lx	2	0%					
	pedreira	pd	67	0%					
	saibreira	si	106	0%	3 359	5%			
	total arbóreo:			39 270	63%	39 270	63%		
	total rasteiro:			62 488	100%	62 488	100%		

Através da análise do quadro anterior poderemos estabelecer as linhas gerais da ocupação de solo do concelho, fazendo uma comparação entre as áreas planificadas¹⁰, dos três grandes grupos de ocupação de solo.

"grandes grupos"	grupos	% de ocupação	% de ocupação
agrícola ¹¹		24%	24%
florestal em sentido lato	florestal	54%	71%
	-vegetação natural rasteira	14%	
	-áreas naturais sem vegetação	3%	
ocupação humana		5%	5%

Tabela 38 – Linhas gerais de ocupação do solo em percentagem

Fonte: PMIF Pombal

Este quadro mostra claramente, que o concelho de Pombal apresenta fortes características florestais. Se detalharmos a análise do grande grupo florestal, verificamos que dentro deste, é o grupo arbóreo que domina, ocupando mais de metade da área do concelho.

A vegetação natural arbustiva e herbácea, tem um peso significativo, cerca de 14% da área do concelho.

No que se refere às áreas naturais sem vegetação, o valor alcançado, de 3%, pode considerar-se relativamente elevado em relação aos concelhos envolventes, o que se justifica pela presença dos afloramentos rochosos na Serra do sicó e das praias e dunas na parte litoral do concelho.

A ocupação humana tem um peso de 5%, o que se pode considerar normal relativamente aos concelhos envolventes, resultando sobretudo da concentração populacional associada à cidade de Pombal e aos eixos viários Leiria - Coimbra e Leiria - Figueira da Foz.

Fazendo agora uma análise mais detalhada, ao nível das espécies dos vários grupos, poderemos realçar:

¹⁰ Área planificada resulta em considerar todo o estrato arbóreo e apenas a parte do estrato rasteiro que se encontra fora da projecção vertical do arbóreo no plano horizontal; assim o total da área planificada deverá somar 100% da área territorial do concelho.

¹¹ Considera-se como área agrícola, as manchas onde o seu estrato rasteiro é cultivado (ou mobilizado) todos os anos; ou num período rotativo que não exceda os três anos, incluindo-se assim o pousio na área agrícola. De acordo com este critério existirão por ex: alguns olivais abandonados com mato no estrato rasteiro que não serão considerados como agrícolas, mas sim como vegetação natural rasteira. Por outro lado, no que se refere às manchas de ocupação de solo compostas, OE e OM (pousio com erva ou com mato) apenas 27,5% da sua área é contabilizada como agrícola, como pousio, sendo a restante área considerada dentro da vegetação natural rasteira (erva espontânea ou mato). Desta forma compreende-se que a área agrícola útil seja apenas 24%, embora o total das espécies agrícolas (que inclui o OE OM) seja 29%.

Grupo agrícola

Embora a floresta domine o panorama da ocupação de solo do concelho de Pombal existe ainda uma área agrícola considerável; 10% no estrato arbóreo e 24% no estrato rasteiro. Considerando que é o estrato rasteiro que define a área agrícola activa, significa que 24% do concelho é cultivado em termos agrícolas. Este valor, na óptica do “efeito corta fogo das áreas agrícolas”, pode considerar-se relativamente elevado.

As árvores agrícolas são dominadas pelo olival (5 330 ha), aparecendo depois o arvoredado frutífero diverso com uma área bastante inferior, 912ha. Refira-se que uma parte significativa do olival se encontra abandonado, sendo o seu estrato rasteiro ocupado com mato ou vegetação herbácea.

Em relação às culturas agrícolas rasteiras, verifica-se um domínio das culturas hortícolas com 5 524 ha, ou seja, 9% da área total, valor superior às culturas arvenses de sequeiro e de regadio que totalizam 3 351 ha, ou seja 5% da área total. O domínio das hortícolas poderá ser imputado à reduzida dimensão da propriedade que inviabiliza o cultivo de culturas arvenses extensivas; verifica-se uma maior concentração da área cultivada próximo das povoações, sendo esta dominada por hortas familiares exploradas sobretudo por reformados ou em regime de part-time por parte da população activa empregue noutros sectores de actividade económica.

O pousio, como espécie pura, ocupa 1 074 ha, ou seja 2% da área total. O pousio com erva e com mato alcançam um valor significativamente mais elevado de 4 318 ha, ou seja, 7% da área total, o que pode ser considerado sintomático de um intenso processo de abandono agrícola.

A vinha ocupa 3 135 ha (5% da área total) o que poderá considerar-se um valor relativamente elevado, justificável por uma boa adaptação desta cultura às condições edafoclimáticas dos solos mediterrânicos e calcários da parte central do concelho, mas também, pelo facto desta cultura se adaptar bem ao exercício da actividade agrícola por reformados ou como complemento doutras actividades profissionais.

Grupo florestal e vegetação natural

Foram detectadas 22 espécies de ocupação de solo no grupo florestal arbóreo, que correspondem a 15 espécies botânicas diferentes¹². No entanto, destas 12, apenas 3 têm alguma expressão em termos de área (>1%); essas espécies são:

- Pinheiro Bravo 38 %
- Eucalipto 13 %
- Carvalho 2 %

À semelhança do que sucede no Centro do território português, a floresta do concelho de Pombal é dominada pelo pinheiro bravo, e em 2º lugar pelo eucalipto, devendo notar-se que, qualquer uma destas espécies apresenta uma elevada combustibilidade.

No entanto, deverá destacar-se a presença significativa de Carvalho Cerquinho que assume, no concelho de Pombal, uma importância assinalável em relação ao que é normal encontrar noutros concelhos Portugueses.

Analisando mais detalhadamente a composição da espécie florestal mais importante do concelho - o pinheiro bravo, deverão ser destacadas as boas taxas de crescimento que esta espécie manifesta na grande mancha florestal litoral e central do concelho, nos solos arenosos do tipo podzol e nos cambissolos em processo de podzolização. Nas áreas dos Calcário do Jurássico, da parte Este do concelho, as taxas de crescimento são mais reduzidas o que resulta sobretudo da espessura dos solos ser normalmente muito reduzida nesse tipo de litologias e a rocha subjacente impedir a progressão radicular, no entanto, sempre que os solos vermelhos mediterrânicos, aí predominantes, assumem, por razões orográficas, uma espessura maior, voltam a registar-se novamente elevadas taxas de crescimento.

A estrutura do povoamento, em termos globais, pode considerar-se adulta, já que, as formas jovens de Pinhal (PI, PF, PB, MP) têm uma expressão reduzida em relação ao povoamento adulto, 3% contra 34% do adulto, ou seja, o pinhal jovem ocupa cerca de 9% da área total de pinhal. Comparando a situação de Pombal com outros concelhos temos:

¹² note-se que algumas espécies de ocupação de solo diferentes correspondem à mesma espécie botânica, por ex. o P, PB, PF, Pi correspondem a diferentes fase de idade do pinheiro bravo (*pinus pinaster*)

	Concelho (ano da informação)	Percentagem de pinhal jovem em relação à área total do pinhal
	Pombal (1997)	9%
concelhos	Alvaiázere (1996)	5%
confinantes	Ourém (1996)	13%

Tabela 39- Percentagem de pinhal jovem face à área total de pinhal

PMIF Pombal

Convém, no entanto, chamar a atenção para o facto de já existirem em Pombal formas de pinhal jovem proveniente da regeneração natural após incêndios, o que pode indiciar o início do ciclo de incêndios.

Deverá ainda referir-se pela sua importância económica e ecológica, a existência da Mata Nacional do Urso, administrada pelo DGRF. Esta extensa mancha de pinhal ocupa cerca de 4000ha, estendendo-se desde as praias litorais até cerca de 6 km para interior. O pinhal, assume aqui formas peculiares, que o distinguem dos povoamentos predominantes no resto do concelho, que apresentam estrutura irregular, ou “micro regular”¹³ assente numa estrutura de propriedade minifundiária.

O pinhal da Mata Nacional do Urso, pode diferenciar-se em dois tipos de povoamento com vocações especializadas claramente distintas:

- Pinhal de protecção - localizado na faixa litoral, assente sobre as formações dunares em arenossolos de ph básico. Nesta mancha, a fisionomia habitual do pinheiro bravo altera-se consideravelmente, passando a assumir formas mais rasteiras e bizarras, e manifestando uma reduzida taxa de crescimento; este tipo de povoamento reveste-se, no entanto, de grande importância na fixação das dunas perante os ventos marítimos, sendo indispensável quer ao equilíbrio ecológico do sistema dunar, quer à manutenção da capacidade produtiva das áreas mais interiores. Os pinheiros com a fisionomia referida foram cartografados com o símbolo PX (pinheiro raquítico) e ocupando cerca de 800 ha;
- Pinhal de produção - localizado na faixa interior ao pinhal de protecção, assente sobre podzois de ph muito ácido. As boas taxas de crescimento aqui alcançadas resultam por um lado da existência de boas condições edafoclimáticas (área protegida dos ventos

¹³ a ideia de “micro-regular” significa que em muitos casos existem pequenas parcelas, pertencentes a um proprietário, em que o povoamento será regular mas estas estão inseridas numa matriz de pinhal pertencente a muitos outros proprietários, confinando com outras pequenas parcelas também com pinhal regular mas com uma classe de idade diferente, e assim, no conjunto, surge-nos um povoamento com aspecto irregular ou seja com diferentes classes de idade, a que também se tem chamado de falso jardinado.

marítimos e solos arenosos que permitem um desenvolvimento profundo do sistema radicular), e, por outro lado, do sistema de condução praticado pela DGRF desde há várias décadas. O sistema de corte praticado tem sido o corte raso aos 80 anos, embora nos últimos anos se pretenda diminuir a idade de corte para 60-70 anos. Toda a área se encontra dividida em parcelas com cerca de 20 ha, devendo, em média, cortar-se todos os anos um nº de parcelas próximo de $[4\ 380\ ha / (80\ anos \times 20\ ha/parc)]$ e plantar-se ou regenerar-se naturalmente o mesmo número de parcelas. Desta forma existirão sempre parcelas com todas as idades formando uma espécie de “macro-mosaico” de parcelas de grandes dimensões o que contrasta claramente com o que se passa nas áreas privadas onde existe um “micro-mosaico” associado à estrutura minifundiária das parcelas e que em vez de obedecer uma lógica de exploração global, rege-se pela racionalidade económica individual de cada sistema fundiário.

O eucalipto é a segunda espécie florestal no concelho ocupando 13%, da sua área territorial (8 136 ha). Esta espécie aparece quer em plantações estremes, quer em associação com o pinheiro bravo, em povoamentos mistos, onde o eucalipto ocupa proporções que variam normalmente entre 10-30% de grau de cobertura. Os valores alcançados em Pombal, situam-se um pouco acima da média dos valores normais para a Região Centro, como se pode apreciar no quadro seguinte:

Concelho (ano da informação)	Percentagem de área territorial ocupada com eucalipto
Pombal (2003)	33%
Alvaiázere (1996)	14%
Ourém (1996)	11%

Tabela 40- Percentagem de área territorial ocupada por eucalipto Fonte: PMIF Pombal

O carvalho cerquinho (*Quercus faginea*) é a 3ª espécie florestal do concelho ocupando uma área bastante inferior às espécies anteriores, 1 037 ha, o que corresponde a cerca 1,7% da área territorial do concelho. A distribuição do carvalho encontra-se ligada aos solos vermelhos mediterrâneos de materiais calcários, aparecendo também nalgumas encostas cretácicas da parte central do concelho. Surge frequentemente inserido em áreas de matagal mediterrânico, com porte arbustivo, embora existem alguns carvalhais, de extensão apreciável, com exemplares centenários de grande porte e de grande valor paisagístico. Aparece, muitas vezes, associado ao pinheiro bravo e a oliveiras, tratando-se, neste último caso, de antigas áreas agrícolas abandonadas. Finalmente refira-se que o carvalho cerquinho é endémico da península Ibérica e são já muito pouco frequentes, quer em Portugal quer em Espanha,

carvalhais desta espécie, pelo que, os 1 037 ha existentes no concelho de Pombal, assumem uma importância patrimonial destacável.

As outras espécies florestais têm uma expressão muito reduzida; destacando-se a este nível as espécies ripícolas que normalmente marginam as linhas de água, sobretudo na Ribeira de Carnide, Rio Arunca e Rio Anços:

- Salgueiro - 249 ha
- Amieiro - 152 ha
- Choupo - 116 ha
- Freixo - 21 ha

Pelo seu interesse botânico e paisagístico, deverá ser chamada a atenção para a existência de 814 ha de mato com medronheiro, localizado na parte ocidental do concelho. Normalmente este tipo de vegetação surge associado a carvalhais, sendo de assinalar a existência de cerca de 14 ha localizados na freguesia de Abiúl onde é possível encontrar alguns exemplares de medronheiro com porte arbóreo, atingindo mais de 5 m de altura.

8.1.3 - Valores de ocupação do solo ao nível das freguesias - comparação entre freguesias

Delimitação de áreas geográficas homogéneas de acordo com a ocupação de solo e sua caracterização geral

Nos quadros das páginas seguintes apresentam-se detalhadamente os valores obtidos para cada espécie de ocupação de solo em cada freguesia.

No quadro seguinte são apresentadas as freguesias dispostas nas respectivas áreas de ocupação de solo, bem como os correspondentes valores alcançados pelas espécies características que foram utilizadas na zonagem:

Freguesias	Área (Ha)	Proporção de área territorial ocupada pelas espécies características de ocupação de solo (%) ¹⁴									
		Florestal arbóreo ¹⁵ (%)						Incul- to ¹⁶ (%)	Agrícola rasteiro (%)		Ocupação humana (%)
		Total	Pinhei- ro	Eucali- pto	Carva- lho	Diver- sas ¹⁷	Anuai- s ¹⁸		Vinh- a		
Carricho	8 442	78	66	11		1	9	10	1	2	
Guia	3 715	80	68	12		0	3	12	1	4	
Louriçal	4 811	56	40	15	0	1	6	28	6	5	
Almagreira	4 310	68	41	26	0	1	7	18	4	4	
Pelariça	2 439	50	33	16	0	1	18	20	7	4	
Mata Mourisca	2 542	68	45	22		1	3	22	4	3	
Ilha	1 602	68	55	13		0	4	19	1	8	
Carnide	2 276	68	48	18		1	3	20	2	7	
Meirinhas	904	50	35	15	0	1	9	19	4	17	
Redinha	4 207	30	20	8	1	1	46	15	3	6	
Pombal	9 749	39	26	9	2	2	22	23	7	9	
Vila Cã	3 027	41	21	12	6	1	29	19	8	4	
Abiúl	5 312	38	24	5	7	1	33	21	5	4	
Vermoil	1 269	44	32	8	2	2	10	24	13	9	
Santiago de Litém	3 085	39	18	17	3	2	28	18	11	4	
S. Simão de Litém	1 605	31	19	8	2	2	18	29	14	7	
Albergaria dos Doze	2 293	69	42	26	0	1	14	8	2	6	
TOTAL	62 487	54	38	13	2	1	17	19	5	5	

Tabela 41 - Proporção de área territorial ocupada pelas espécies características de ocupação de solo

A ilustração dos valores destes quadros pode ser apreciada no gráfico da página seguinte.

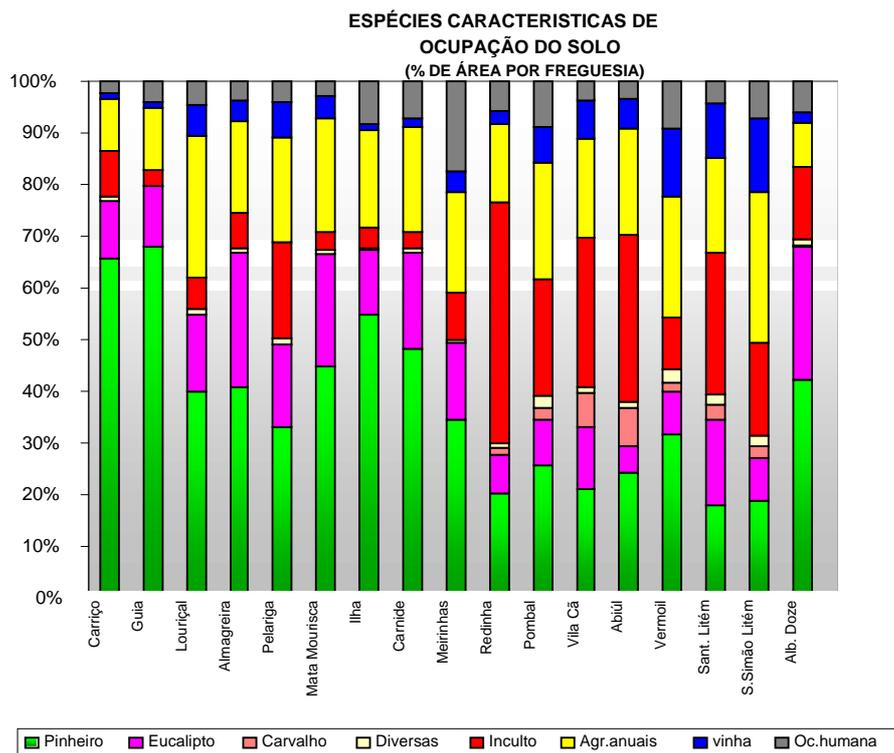


Figura 14- Espécies características de ocupação do solo

Fonte: PMIF Pombal

¹⁴ os valores são apresentados arredondados sem casas decimais. No caso da espécie não ter dimensão para ser cartografada numa determinada freguesia, aparece um espaço em branco na célula correspondente, se a espécie, nessa freguesia, tiver dimensão para ser cartografada mas ocupar uma proporção territorial inferior a 0,5%, então aparece 0% na célula correspondente.

¹⁵ inclui as espécies do grupo florestal arbóreo e ainda o mato com pinheiros (MP)

¹⁶ entende-se por inculto a área territorial que sobra depois de retirada: florestal arbóreo, agrícola, e ocupação humana.

¹⁷ Consideram-se como diversas todas as espécies florestais arbóreas à excepção do pinheiro, eucalipto, e carvalho, que são contabilizadas nas colunas anteriores.

¹⁸ inclui todas as culturas agrícolas anuais e ainda a área em pousio. No que se refere às espécies de ocupação de solo compostas, OE e OM, de acordo com a sua definição, apenas 27,5% da sua área poderá ser considerada como pousio, a restante área, 72,5%, é contabilizada como inculto, já que corresponde ou a erva espontânea ou a mato.

Com base neste conjunto de dados podemos então avançar com alguns comentários sobre as linhas gerais de ocupação do solo das diversas freguesias:

- O grupo florestal arbóreo manifesta um gradiente negativo no sentido Oeste-Este, ou seja, litoral-interior; no litoral ocupa mais de 2/3 da área territorial enquanto nas freguesias mais interiores este valor decai para pouco mais de 1/3. Constitui excepção a esta variação a freguesia de Albergaria dos Doze onde o grupo florestal arbóreo volta a aproximar-se da importância relativa que assume a Oeste do concelho. Esta variação geográfica parece relacionar-se fortemente com a variação da litologia, notando-se uma maior predominância do grupo florestal arbóreo nas litologias arenosas relativamente às litologias calcárias.
- A representatividade dos incultos nas diversas freguesias, manifesta uma grande oscilação, desde valores de 3% nas freguesias da Guia, Mata Mourisca e Carnide até um valor de 46% na Redinha. Inversamente ao que se passa com o grupo florestal arbóreo, a área de incultos tem a sua maior representação na parte Este do concelho, com 20% enquanto nas áreas litorais, os incultos ocupam apenas cerca de 7% do território. A elevada taxa de incultos das freguesias interiores poderá ser explicada pelo domínio da litologia calcária e pela elevada pedregosidade dos solos associados, o que, por um lado dificulta a adaptação edáfica das espécies florestais mais expandidas, como o pinheiro e o eucalipto, e, por outro lado, dificulta a possibilidade de mecanização de operações de mobilização do solo, o que por sua vez poderá estar na origem de um acentuado abandono de terrenos agrícolas, nomeadamente olivais, que outrora eram cavados manualmente.
- A área agrícola rasteira anual, varia entre 8% e 29%, registando-se os valores mais baixos nos extremos Este e Sudeste do concelho, e os mais altos na parte central do concelho. Ao nível das freguesias, é a freguesia de S. Simão do Litém que apresenta o valor mais alto, 29%, e Albergaria dos Doze a que apresenta o valor mais baixo, 8%. Note-se que a área agrícola rasteira é dominada por hortas familiares em todas as freguesias à excepção das freguesias da sector 1 e algumas da sector 2, onde os reduzidos declives ou a existência de vales agrícolas de grande largura permitem a existência de culturas arvenses mais extensivas.
- A vinha concentra-se sobretudo a Sul e Sudeste onde ocupa 12% da sua área territorial, sendo de destacar a freguesia de S. Simão do Litém, cuja fracção de área territorial com vinha alcança o valor de 14%. Nas freguesias de Ilha e Carnide esta cultura é praticamente inexistente.

- As áreas naturais sem vegetação apenas assumem valores significativos (2-5%) a Este do concelho devido aos afloramentos rochosos da Serra do Sicó, e a Oeste devido à existência de dunas e praias.
- O mato com medronheiro manifesta uma distribuição bastante localizada concentrando-se nas freguesias de Redinha, Pelariga, Pombal a Abiúl. Nesta última freguesia existe mesmo uma área de cerca de 14 ha com medronheiros arbóreos que deverá ser destacada.
- A ocupação humana manifesta uma distribuição regular pelas diversas freguesias, oscilando entre um mínimo de 2% no Carriço e um máximo de 17% nas Meirinhas. A sua maior implantação verifica-se na parte central do concelho, nas freguesias onde a densidade populacional é maior e a actividade económica é mais intensa.

Caracterização das espécies florestais

Incidindo agora a nossa análise sobre as espécies relacionadas com os povoamentos florestais, ou seja, sobre as espécies florestais arbóreas acrescidas da regeneração natural após incêndios, obteremos os seguintes resultados:

Freguesias	Área (ha)	Pinheiro bravo						Eucalipto		Carvalh o	Outras
		Total	Adulto	Jove m ¹⁹	Mato c/pinhal	Inicial	Raquit ico	Adult o	Inicial		
Carriço	8 442	66	51	3	0	3	9	11	0		1
Guia	3 715	68	64	3	1	0	0	11	1		0
Louriçal	4 811	40	40	0	0	0		14	0	0	1
Almagreira	4 310	41	39	0	2			25	1	0	1
Pelariga	2 439	33	30	1	2	0		15	1	0	1
Mata Mourisca	2 542	45	45		0	0		21	0		1
Ilha	1 602	55	54	0		0		12	0		0
Carnide	2 276	48	47	0	0	0		18	0		1
Meirinhas	904	35	34	0	0			14	0	0	1
Redinha	4 207	20	17	2	1			7	1	1	1
Pombal	9 749	26	25	1	0	0		9	0	2	2
Vila Cã	3 027	21	15	2	4	0		12	0	6	1
Abiúl	5 312	24	19	2	3			4	2	7	1
Vermoil	2 168	32	31	0	1	0		8		2	2
Santiago de Litém	3 085	18	14	2	2			16	0	3	2
S. Simão de Litém	1 605	19	19					8		2	2
Albergaria dos Doze	2 293	42	28	8	7			23	3	0	1
TOTAL	62 487	38	34	2	1	0	1	12	1	2	1

Tabela 42 – Caracterização das espécies florestais arbóreas por freguesia e área ocupada

¹⁹ o pinheiro jovem inclui duas espécies de ocupação de solo; o pinheiro fino (PF) e o pinheiro em bastio (PB).

ESPÉCIES FLORESTAIS (% DE ÁREA POR FREGUESIA)

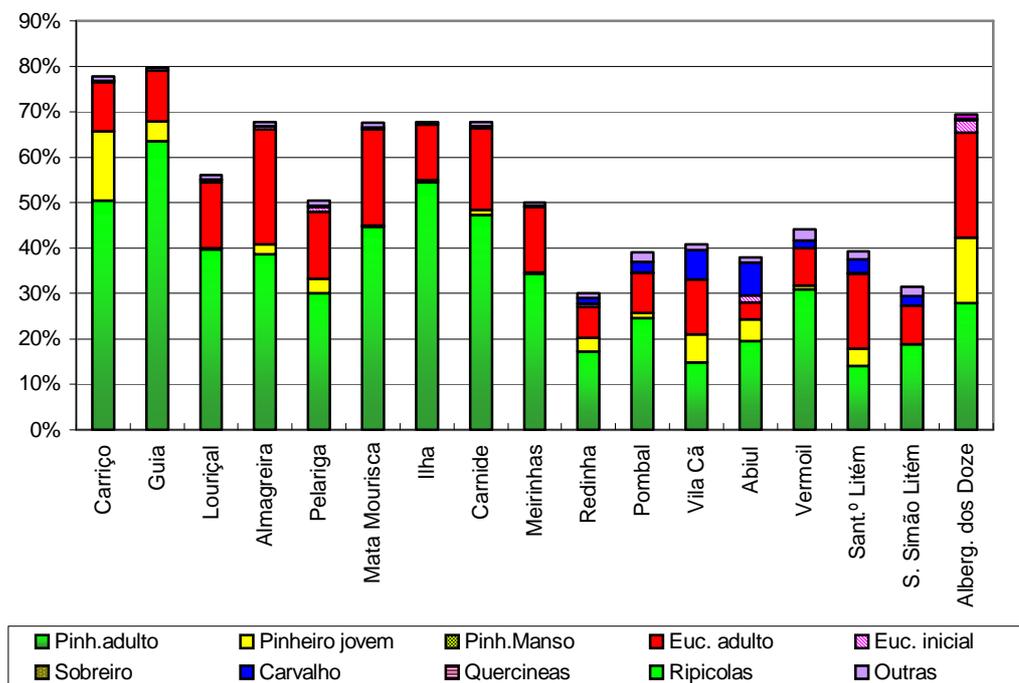


Figura 15- Espécies Florestais por freguesia e por área ocupada

Fonte: PMIF Pombal

A ilustração dos valores destes quadros pode ser apreciada no gráfico anterior.

Com base neste conjunto de dados podemos então avançar com alguns comentários sobre a caracterização das freguesias no que se refere às espécies relacionadas com os povoamentos florestais:

- Em termos de diversidade das espécies florestais arbóreas nota-se um comportamento inverso do que se passa com o peso do grupo florestal arbóreo, notando-se uma maior diversidade no interior do concelho, que são precisamente as freguesias onde o grupo florestal arbóreo assume uma menor importância.
- O pinheiro bravo é a espécie florestal mais importante do concelho, dominando em todas as freguesias. A sua maior representatividade é alcançada na parte litoral do concelho (66%) e em seguida na parte central e sudeste do concelho, com cerca de 42%. Na parte Centro-Este e Nordeste do concelho, a litologia calcária predominante leva a um decréscimo significativo da representatividade desta espécie que baixa para 24% e para 22% a medida que nos desloca-

mos para o interior. Por freguesias, o valor mais alto regista-se na Guia, com 68%, e o mais baixo é alcançado em Santiago de Litém, 18%.

- O pinheiro bravo jovem e o mato com pinheiros, em grande parte resultantes de regeneração natural após incêndios em pinhais adultos, assumem uma importância pouco expressiva em quase todas as freguesias à excepção de Albergaria dos Doze onde estas espécies de ocupação de solo ocupam, no seu conjunto cerca de 15% da área territorial da freguesia. Este facto indicia o início do ciclo de incêndios no concelho de Pombal, a partir da sua parte Este, e, atendendo à vaga expansiva que este fenómeno tem manifestado nos concelhos vizinhos, mais interiores, será de prever uma tendência expansiva do ciclo de incêndios, em Pombal, do interior para o litoral.
- O pinhal inicial denota apenas alguma importância na freguesia do Carriço devido a algumas plantações recentes realizadas na Mata Nacional do Urso.
- O pinhal raquítico ocorre apenas na faixa mais litoral entre as dunas primárias e o pinhal de produção. Assume uma importância significativa, de 9%, na freguesia do Carriço.
- O eucalipto é a 2ª espécie florestal do concelho, sendo mesmo a 2ª espécie em todas as freguesias à excepção de Abiúl onde o carvalho ocupa a segunda exposição. Os valores mais baixos, alcançam-se no centro do concelho que se encontra implantada em calcários duros; este tipo de litologia dificulta a mobilização do solo, factor essencial a uma expansão rápida do eucalipto. A sua maior representatividade é alcançada na parte central e Sudeste do concelho. As freguesias onde se registam os valores mais altos são Almagreira, Albergaria dos Doze e Mata Mourisca, cujos valores são, respectivamente, 25%, 23% e 21%.
- O carvalho cerquinho é a 3ª espécie florestal do concelho, denotando uma distribuição localizada, aparecendo apenas quase exclusivamente nas freguesias implantadas em litologia calcária (tanto nos calcários duros como nos calcários margosos e arenitos associados), devendo destacar-se Abiúl e Vila Cã com respectivamente 7% e 6%. Estes valores poderão ser considerados elevados se atendermos à raridade actual dos povoamentos de carvalho cerquinho.
- As outras espécies florestais não apresentam grande expressão territorial em nenhuma freguesia, apresentando valores não superiores a 1% em todas as freguesias à excepção de Pombal, Vermoil, Santiago de Litém e S. Simão de Litém onde se regista um valor de cerca de

2%. A maior representatividade das outras espécies florestais nestas quatro freguesias, poderá justificar-se pela influência do cordão ripícola associado à bacia superior do Arunca. Estas árvores têm um papel muito importante na fixação das margens já que o seu sistema radicular forma um "muro vivo" capaz de resistir às enxurradas de Inverno, e, por outro lado, formam um sector de refugio contínua que permite a existência de habitat's para várias espécies faunísticas, que, de outra forma, não poderiam existir na região.

8.2 - Evolução da ocupação do solo nos últimos 23 anos

8.2.1 - Resultados obtidos

No quadro seguinte faz-se uma comparação dos valores assumidos por algumas espécies de ocupação de solo, em 1974, 1994 e em 1997.

Os valores relativos a 1974 foram obtidas em duas fontes:

- Para a área florestal, foram usados dados do último inventário florestal disponível, da Direcção Geral de Florestas e dados do PMIF.
- Para a área agrícola, usaram-se os dados de F.Cary ²⁰, publicados em "Enquadramento e Perfis do Investimento Agrícola no Continente Português", que foram baseados nas cartas agrícolas e florestais do C.N.R.O.A.

Uma vez que os métodos utilizados não foram exactamente os mesmos, foi preciso proceder à agregação de algumas espécies consideradas, de forma a obter valores comparáveis aos dados de 1974. Alguns destes valores, não permitem, mesmo assim, fazer comparações, devendo imputar-se as diferenças correspondentes a um diferente rigor e detalhe de cartografia.

Poderão, no entanto, apontar-se algumas diferenças expressivas, que podem fundamentar uma interessante leitura dos dados, sobretudo quando relacionada com a evolução socioeconómica verificada no mesmo período de tempo. Essas diferenças manifestam-se ao nível dos seguintes valores:

- Sistemas culturais arvenses
- Pinheiro Bravo

²⁰Cary, Francisco, "Enquadramento e Perfis do Investimento Agrícola no Continente Português", Banco de Fomento Nacional, Lisboa 1985

- Eucalipto
- Taxa de incultos

No quadro seguinte procura-se avaliar a evolução destes valores.

Tabela 43- comparação de áreas em % da superfície territorial (1)

		Valores	Valores do		Diferença (%)		
		oficiais (%)	Plano (2) (%)				
		1974	1994	1997	1994- 1974	1997- 1994	1997- 1974
AGRÍCOLA	Olival e Árvores de fruto(3)	10,0	2,0	2,0	-8,0		-8,0
	Vinha	4,4	4,4	5,0	0,0	0,6	0,6
	Sistemas culturais arvenses	29,4	20,2	18,6	-9,2	-1,5	-10,8
TOTAL	AGRÍCOLA	43,8	26,6	25,6	-17,2	-1,0	-18,2
FLORESTAL	Pinheiro bravo	43,0	38,5	38,1	-4,5	-0,4	-4,9
	Eucalipto	2,9	12,7	13,0	9,8	0,4	10,1
ARBÓREO	Carvalho	0,3	1,3	1,7	1,0	0,4	1,4
	Outras	0,4	1,0	1,2	0,6	0,2	0,8
TOTAL	FLORESTAL	46,6	53,5	54,0	6,9	0,6	7,4
INCULTOS	(5)	4,2	14,4	15,0	10,1	0,6	10,7

Fonte: PMIF Pombal

NOTAS:

(1) De forma a ser possível estabelecer uma comparação dos valores oficiais, com os valores encontrados que nalguns casos são mais detalhados, usou-se a seguinte agregação de espécies:

	Símbolos usados
Sistemas culturais arvenses	es, h, pg, po, pq, r, rz, s, sa, oe ²¹ , om
Vinha	v, vb, vi
Pinheiro bravo	p, pf, pb, mp, pi, px
Eucalipto	e, ei
Carvalho	c,
Outras	ac, al, az, ch, cp, fx, me, pl, pm, qc, sb, sl, t, ul, x

Para a obtenção da área de incultos, de acordo com valores em 1994 e 1997, usou-se a seguinte fórmula: $100 - (AFA + AGR + AGU + OH)$ com:

AFA - % de área territorial ocupada com área florestal arbórea, incluindo a regeneração natural,

AGR - % de área territorial agrícola planificada ,

AGU - % de área territorial ocupada com águas,

OH - % de área territorial ocupada com habitações e instalações humanas

²¹ Os valores de OE e OM, de acordo com a sua definição, correspondem, em média, apenas a 27,5% de área útil de Pousio, sendo a restante área ocupada com erva espontânea ou mato. Assim, só se contabiliza como agrícola 27,5% da área correspondente.

(2) Para a área florestal, estes valores foram obtidos com base nos dados da Direcção Geral das Florestas, segundo o último inventário florestal realizado em 1974. Quanto à área agrícola, os dados correspondem aos valores apresentados por F.Cary, 1985, em “Enquadramentos e Perfis do Investimento Agrícola no Continente Português” com base na carta agrícola e florestal do CNROA, datada aproximadamente, de 1974. No caso da área do inventário florestal, indicam-se exactamente os valores, em % de área territorial publicados pela DGRF; no caso da área agrícola e dos incultos procedeu-se a uma pequena correcção obtida através da multiplicação dos valores publicados por Cary por um factor de correcção (FC)

$$FC = (100 - OH - FLO) / (AGR + IC)$$

em que:

FC - factor de correcção,

OH - valor total da ocupação humana

FLO - total da área florestal publicada por F.Cary

AGR - total da área agrícola publicada por F.Cary,

IC - incultos publicada por F.Cary,

O valor assumido por FC, foi de 0,92.

Foi necessário introduzir esta correcção para se poder estabelecer a comparação entre valores percentuais, utilizando uma mesma base de referência, que neste caso foi a superfície territorial total do concelho; no caso dos dados do inventário florestal e do PMIF, a referência era de facto a superfície territorial total, mas no caso da área agrícola e dos incultos de Cary, os valores publicados apareciam referidos em relação à área territorial do concelho, subtraída da área social e das águas, e por isso foram corrigidos com o F.C., de modo a ser possível estabelecer a comparação pretendida.

(3) Considerou-se o olival juntamente com as árvores de fruto, já que estas raramente aparecem em plantações puras aparecendo com muito maior frequência associadas em manchas de olival, como espécies secundárias, com um grau de cobertura de 10-30%.

Assim considerou-se que as oliveiras que em 1994 e 1997 apareciam consociadas com os sistemas culturais arvenses, seriam incluídas na área destes sistemas, sendo consideradas como olival apenas as oliveiras sem culturas agrícolas no estrato rasteiro, sendo nestes caso o estrato rasteiro dominado com vegetação natural herbácea, correspondendo a olivais semi-abandonados, em áreas serranas, por ex., onde o solo já não era cultivado mas onde se

aproveitava ainda a azeitona. Desta forma estimou-se o olival em cerca de uma quinta parte da sua área estratificada, o que corresponde a 2% da área territorial enquanto a área estratificada total ascende a cerca de 10%.

(5) Deverá chamar-se a atenção, para o facto dos valores constantes no quadro anterior, representarem um “saldo” entre a evolução das diferentes espécies, podendo não corresponder, exactamente, á área em que houve alteração de cada uma dessas espécies. Essa área deverá ter sido maior, por ex. se considerarmos o caso de duas parcelas de 1 ha, com distintas ocupação de solo. Seja por exemplo

- 1 ha de pinhal em 1974 - destruído por incêndio, tendo posteriormente sido plantado com eucaliptal, e assim em 1997 essa parcela correspondia a 1 ha de eucaliptal,
- 1 ha de área agrícola em 1974 - localizada num vale envolvido por pinhal, em que a actividade agrícola foi abandonada, tendo depois essa parcela sido colonizado por pinheiros bravos provenientes de semente produzida na massa florestal envolvente, e assim, em 1997, essa parcela correspondia a 1 ha de pinhal.

Neste exemplo, o conjunto destas duas parcelas teria tido uma contribuição nula para a alteração global da área do pinheiro bravo, embora esta espécie tivesse sofrido alteração em 2 ha (aumento em 1 ha, e descida em 1 ha). Ou seja, a área exacta em que houve alteração da ocupação de solo de uma determinada espécie, será maior ou igual aos valores do seu saldo evolutivo. Portanto o “saldo evolutivo” é uma medida, “por baixo” das verdadeiras alterações da ocupação do solo.

Postas estas considerações, a análise do quadro anterior, permite fazer uma descrição da evolução da ocupação de solo verificada durante as últimas duas décadas, com base no saldo evolutivo das espécies, e em duas etapas temporais:

- 1974 - 1997 - Este período permite avaliar a evolução global verificada
- 1994 - 1997 - Neste período de tempo, mais curto e mais recente, poderemos avaliar qual é a tendência evolutiva actual.

1974 - 1997

A área agrícola total diminuiu consideravelmente, tendo sido abandonada mais de uma terça parte da área agrícola que existia inicialmente, o que corresponde, aproximadamente, a um

abandono do cultivo agrícola em 18,2% da área territorial do concelho ou seja um abandono de cerca de 11 300 ha.

Devido às diferenças das metodologias associadas às duas fontes, é difícil identificar exactamente a origem da diminuição da área agrícola; por ex. é provável que a área estratificada das culturas arvenses e da vinha fosse em 1974 superior à que se mostra no quadro anterior por estas culturas poderem ser praticadas sob coberto de olival. Desta forma, com o apoio de observações actuais feitas no terreno, as únicas conclusões que nos parece sensato avançar, são:

- a área agrícola diminuiu, em termos globais, 18,2%;
- o abandono dos olivais (e de culturas agrícolas praticadas no seu estrato rasteiro) terá sido a principal origem dessa diminuição, embora também se tenha verificado o abandono de terrenos de regadio e sequeiro sem oliveiras.

Ao nível do total das espécies florestais arbóreas, verificou-se um aumento considerável entre 1974 e 1997, o que corresponde a uma expansão em 7,4% da área total do concelho, ou seja em 4 600 ha.

Também no caso das espécies florestais, as diferenças metodológicas dificultam uma definição da origem da expansão, e em manchas de matagal mediterrânico; neste tipo de situações, a cartografia de 1974, ignorava a presença das espécies referidas, considerando apenas o pinheiro bravo ou utilizando a designação de inulto no caso do matagal mediterrânico. Desta forma, as únicas conclusões que nos parece sensato avançar são:

- Aumento global da área florestal arbórea em 7,4%;
- A origem deste aumento deveu-se a um forte expansão do eucalipto em 10,1% da área do concelho ou seja cerca de 6 300 ha, e a um moderado aumento do carvalho e de outras florestais, que poderão ter colonizado algumas áreas agrícolas abandonadas, embora neste caso os aumentos de 1,4% e 0,8%, devam ser vistos com algumas reservas, já que poderão resultar, em parte, de diferenças da metodologia que esteve por trás da obtenção desses valores.

No que se refere à área inulta verificou-se um forte acréscimo em 10,7% da área do concelho, ou seja, em 6 700 ha.

Em conclusão, poderemos dizer que a evolução da ocupação de solo durante os últimos 24 anos se traduziu, em termos de saldo evolutivo das espécies, numa conversão de cerca de

23% da área total do concelho. Esta alteração global da ocupação de solo, por sua vez, resultou do saldo das áreas libertadas, ou conquistadas, pelas diferentes espécies, ou grupos de espécies, que se descriminam no quadro seguinte:

Tabela 44 – Tipo de evolução verificada (% área territorial)

ÁREA	Abandono agrícola	18,2%
	Diminuição pinheiro bravo	4,9%
LIBERTADA	TOTAL	23,1%
	Aumento do eucalipto	19%
ÁREA	Aumento do carvalho	1,4%
	Aumento de outras florestal	0,8%
CONQUISTADA	Aumento dos incultos	10,7%
	TOTAL	23,1%
TOTAL ÁREA CONVERTIDA		23,1%

Fonte: PMIF Pombal

1994 - 1997

- Sendo este, um período de observação muito curto, as conclusões a retirar serão mais de carácter conjuntural do que estrutural.
- Os resultados deste período de observação apontam para uma tendência de evolução semelhante ao que se verificou nos anos anteriores, com as seguintes diferenças:
 - ⇒ aumento anual da vinha mais acentuado, o que poderá resultar entre outros factores:
 - ⇒ influência da criação da Adega Cooperativa de Pombal;
 - ⇒ a vinha é uma cultura que encontra boas condições edafoclimáticas do concelho e adapta-se melhor que a maioria das outras culturas agrícolas ao exercício da actividade agrícola em part-time.
 - ⇒ abrandamento do ritmo de expansão anual do eucalipto, o que poderá justificar-se pelo reflexo retardado da crise no preço da pasta de papel, verificado nos anos anteriores. Os efeitos dessa crise já se encontram hoje completamente ultrapassados pelo que será de prever um retomar de ritmos de expansão mais elevados.

8.2.2 - Hipóteses explicativas para a situação verificada

8.2.2.1 - Evolução da Área Agrícola

O abandono dos vales agrícolas e olivais, terá começado sobretudo nos sectores mais afastadas das povoações, tendo-se vindo a aproximar destas gradualmente. Embora não

existam dados detalhados por freguesia em 1974, será legítimo pensar que este abandono se terá feito sentir com maior intensidade nas freguesias com solos menos mecanizáveis.

Situações típicas do abandono agrícola, ter-se-ão verificado em parcelas que até início dos anos 70 teriam sido ocupadas com olival em consociação com culturas anuais de sequeiro. Estas parcelas agrícolas estariam instaladas em solos pedregosos vermelhos mediterrâneos (argiluvitados) de materiais calcários.

O excesso de pedregosidade destes solos, apenas permitia o seu cultivo de forma manual. Este facto, impossibilitou a transição para o processo de mecanização das operações de mobilização do solo, que, a partir da década de 70 se começou a expandir, e que, compensou, em parte, a diminuição da mão de obra agrícola e a sua subida de preço.

Como consequência, o aproveitamento agrícola destas parcelas ter-se-á tornado economicamente inviável, e, a partir daí ter-se-á desencadeado um processo de abandono. Em termos de dinâmica de vegetação, o mato terá começado a desenvolver-se no estrato rasteiro, com o consequente aumento da carga combustível, e, em consequência disso, muitas destas parcelas terão sido percorridas por incêndios. Assim na cartografia de 1997 este tipo de parcelas poderão ter evoluído para duas situações distintas:

- Olival com mato no estrato rasteiro - se ainda não ardeu
- Mato com algumas oliveiras dispersas - se já ardeu

Para além da pedregosidade dos solos, haverá que considerar a questão do minifúndio, que, por si só, é também um obstáculo importante quanto à viabilidade económica actual das explorações agrícolas, e que, terá sido também, um factor explicativo importante para o abandono de parcelas agrícolas. Uma vez que o minifúndio domina praticamente em todo o concelho, ter-se-á feito sentir uma tendência estrutural conducente à diminuição da área agrícola em todo o concelho.

Deverá no entanto considerar-se uma força de resistência ao abandono agrícola, que tem a ver com a possibilidade de compensar os escassos rendimentos da actividade agrícola, com rendimentos provenientes de fora da exploração, como sejam, as pensões de reforma, por um lado, e, por outro lado, salários obtidos noutros ramos de actividade como por ex. a construção, pequena industria, oficinas mecânicas.

Face a estes dois tipos de vectores actuantes, de sinais opostos (tendência para o abandono; resistência ao abandono), poderão ser consideradas respostas diferentes, o que dependerá, numa primeira aproximação do tipo de litologia e dos solos ocorrentes:

- Parte serrana do concelho - Corresponde ao sector 3 com exclusão da metade ocidental da freguesia de Pombal,
- Parte litoral e Sul do Concelho - Corresponde à restante área do concelho, e ainda à metade ocidental da freguesia de Pombal.

Na parte serrana do concelho, devido ao forte predomínio de solos muito pedregosos e sem água no verão, o abandono agrícola processou-se de forma acentuada. Note-se que, nem mesmo a proximidade do polo económico de Pombal, foi capaz de travar esta redução, através de uma contribuição para o exercício da agricultura em part-time.

Na parte litoral e Sul do concelho, o tipo de solos prevalecentes e a existência de água para rega, torna menos problemático o exercício da actividade agrícola nos tempos actuais, e, por outro lado, a melhor vocação dos terrenos florestais para a produção de pinheiros e eucaliptos, permitiu que alguns dos antigos sistemas agroflorestais não fossem abandonados, mas se transformassem e se adaptassem às novas condições socioeconómicas, subsistindo hoje como complemento doutras actividades.

Assim, nesta parte do concelho, haverá por sua vez que considerar dois tipos de situações possíveis:

- existência de fontes locais de emprego que possibilitem o complemento financeiro dos sistemas agroflorestais, neste caso será de esperar uma transformação dos sistemas e uma menor redução da área agrícola; encontram-se neste caso, as freguesias da Guia e do Carriço e ainda a metade ocidental da freguesia de Pombal, devido à proximidade das duas faixas de desenvolvimento económico associadas à estrada nacional nº 109 (Leiria - Figueira da Foz) e a IC2 e pólo económico de Pombal.
- inexistência de fontes locais de emprego o que dificulta a obtenção de um complemento financeiro para os sistemas agroflorestais - será de esperar um predomínio do abandono dos sistemas e uma maior redução da área agrícola. Esta situação será esperada das freguesias a Este e Sul do Concelho.

Em resumo poderemos falar em duas evoluções possíveis no que se refere aos sistemas agroflorestais e à evolução da área agrícola:

1. Predomínio do abandono dos sistemas agroflorestais:

- O principal factor limitante foi a pedregosidade dos solos, à excepção da metade ocidental da freguesia de Pombal;
- O principal factor limitante foi o distanciamento face a fontes empregadoras

2. Predomínio da transformação dos sistemas agroflorestais no litoral e metade ocidental da freguesia de Pombal.

Curiosamente, a vinha mostrou uma grande resistência ao abandono, denotando mesmo, nos últimos anos, uma tendência expansiva. Este fenómeno pode explicar-se pela boa adaptação desta cultura ao exercício da actividade agrícola por reformados e por pessoas com outras actividades; é frequente existirem vinhas bastante bem cuidadas rodeadas por olivais e terrenos de culturas anuais abandonados.

De qualquer forma, o abandono de terrenos agrícolas no concelho de Pombal, verificado em 18,2% da sua área territorial, não foi tão grande como o que se verificou Por ex. no concelho de Mação onde em igual período de tempo se registou um impressionante abandono de áreas agrícolas em cerca de 39,3% da área territorial do concelho. A maior densidade territorial de fontes empregadoras em Pombal, poderá ser uma das variáveis com um bom poder explicativa para esta evolução diferencial.

Deverá, no entanto, realçar-se que o concelho de Pombal com cerca de 62 487 ha, é suficientemente grande para que no seu interior possam existir dois “mundos diferentes”; com predomínio do abandono ou da transformação. Poderão mesmo ser encontradas no interior do concelho, áreas com taxas de abandono agrícola semelhantes ao que se verifica em concelhos do Pinhal interior como o de Mação.

8.2.2.2 - Evolução da área florestal

A expansão da área ocupada com eucalipto de 2,9% para 13,0% foi o aspecto mais notório registado na evolução da mancha florestal do concelho de Pombal durante os últimos 24 anos.

Esta expansão foi feita à custa das reduções das áreas do pinheiro e da área agrícola, e terá resultado de um aumento da rentabilidade económica do eucalipto em relação às outras espécies de ocupação do solo.

O processo de expansão do eucalipto realizou-se de duas formas distintas:

- 1.plantações estremes, envolvendo uma mobilização do solo mecânica;
- 2.aumento gradual do grau de cobertura do eucalipto em manchas de pinhal, envolvendo uma mobilização do solo manual feita com enxada.

No 1º caso incluem-se plantações em parcelas normalmente superiores a 0,25 ha envolvendo sempre uma mobilização mecânica do solo mais ou menos profunda. Poderemos associar a este caso 3 situações diferentes quanto à anterior ocupação de solo:

- áreas agrícolas abandonadas,
- áreas florestais queimadas,
- após cortes rasos em pinhais.

O 2º caso, diz respeito a plantações feitas com a abertura manual de pequenas covas. Estas plantações, são feitas gradualmente no interior de manchas de pinhal, com o intuito de valorizar o rendimento económico obténivel a médio prazo. O ritmo anual de plantação em cada parcela fundiária será lento, correspondendo habitualmente à disponibilidade de trabalho do seu proprietário ou do seu agregado familiar, tratando-se normalmente de reformados ou agricultores em part-time.

Embora o aumento anual de eucaliptos na parcela, feito desta 2º forma seja pequeno, como o processo se prolonga durante vários anos, podem verificar-se alterações significativas depois de decorridos alguns anos; se por exemplo, numa parcela de pinhal adulto com 0,5 ha, se plantarem anualmente 50 árvores, passados 10 anos teremos instalado 500 árvores o que corresponde a uma % de cobertura potencial de cerca de 80%²², o que significa que em pouco mais de 10 anos uma parcela de pinhal se poderá transformar num eucaliptal na sequência de uma evolução deste tipo.

Se quisermos agora explicar a evolução das manchas de pinhal como um “todo”, que muitas vezes ocupam áreas contínuas muito extensas, frequentemente com mais de 100 ha, deveremos considerar a malha de pequenas parcelas fundiárias²³ que lhe está subjacente

²² considerando uma cobertura de 100% equivalente a um compasso de 1250 árvores/ ha , ou seja um compasso de 4x2 m.

²³ as matas nacionais localizadas junto à costa constituem uma excepção em relação a esta situação já que corresponde a uma grande propriedade pública administrada pela DGRF.

(parcelas de 0,1 a 2 ha geralmente). Estas pequenas parcelas, por sua vez, pertencem a pequenas explorações agroflorestais que administram normalmente mais do que uma parcela (geralmente 1 - 5 parcelas). A evolução será feita a partir de cada uma destas parcelas englobadas no respectivo sistema agroflorestal, ou seja, a evolução dependerá das condicionantes socioeconómicas que afectam os pequenos sistemas agroflorestais envolvidos na mancha de pinhal considerada. Nesta óptica, e se considerarmos as típicas manchas de pinhal que existiam em 1974, deveremos considerar duas situações evolutivas distintas:

1. o sistema agroflorestal manteve-se embora se tenha transformado, o que terá sido possível devido á obtenção de um rendimento económico fora da exploração. Dentro desta situação poderemos ainda considerar dois casos diferentes:

- O gado mantém ainda, uma importância relativamente alta na exploração, e assim o corte do mato no pinhal apresenta uma justificação económica. Neste caso os pinheiros apresentam uma vantagem nítida em relação ao eucalipto mesmo se a evolução dos preços for mais favorável a este último. Assim, estas parcelas ter-se-ão mantido como pinhal, embora se tenha que admitir a plantação manual de alguns eucaliptos, mas de forma muito moderada.
- O gado deixou de ter importância na exploração, e assim, o aproveitamento do mato no pinhal deixou de ter interesse económico. Neste caso, deveria esperar-se uma expansão mais rápida do eucalipto, quer devido a plantações manuais, quer mesmo devido à plantação em toda a parcela após um corte raso do pinhal.

2. O sistema agroflorestal foi abandonado, o que terá resultado do êxodo rural dos seus camponeses, provocado pela dificuldade de obtenção local de uma fonte de rendimento exterior, capaz de compensar o decréscimo de rendimento económico da actividade agroflorestal. Neste caso, a carga combustível ter-se-á começa a acumular no estrato rasteiro do pinhal, e, passados 5-10 anos, o mato ter-se-á tornado muito alto, com altura superior a 1,5-2 m, e carga combustível no estrato rasteiro da ordem de 15 - 20 t/ha. Nesta situação, o papel do proprietário absentista ter-se-á resumido à venda dos pinheiros, e, por vezes nem isso terá sido feito. Situações semelhantes poderão ter-se verificado na sequência da morte do antigo proprietário, quando os herdeiros têm um estilo de vida que não se adequa à utilização do pinhal, ao que acrescem, frequentemente, problemas de partilhas que dificultam ainda mais o aproveitamento florestal dessas parcelas. Embora isso dependa muito do estado de limpeza das parcelas envolventes, a evolução mais provável, nestas situações, é a ocorrência de um incêndio, e, em seguida poderão verificar-se uma de duas hipóteses:

- proprietário da parcela encontra-se muito desligado da administração do terreno (está emigrado no estrangeiro, existem problemas de partilhas). Neste caso, deverá manter-se o abandono da parcela assistindo-se normalmente a uma evolução da regeneração natural do pinhal juntamente com o mato, e passados cerca de 7-10 anos estão novamente criadas condições para a ocorrência de um novo incêndio, no entanto, na sequência desse novo incêndio, já não haverá lugar a outra regeneração de pinhal porque não terá decorrido tempo suficiente para uma frutificação abundante dos pinheiros. E assim, a parcela irá cobrir-se de mato passados 4-5 anos, após esse segundo incêndio.
- proprietário da parcela tem uma maior ligação à administração do terreno. Neste caso é frequente a instalação de uma plantação de eucaliptos com uma mobilização mecânica profunda do solo.

Como já se disse, a evolução da mancha de pinhal no seu conjunto, terá dependido da proporção de situações evolutivas verificadas nas parcelas envolvidas, o que, de acordo com a explicação feita, terá dependido da maior ou menor existência de empregos locais, com capacidade para complementar os escassos rendimentos económicos provenientes dos sistemas agroflorestais.

Finalmente refira-se, que o aumento do carvalho e outras espécies florestais em 2,2%, deverá ser explicado, em parte, pela existência de um maior detalhe da cartografia poderá estar relacionado com a diminuição da área agrícola sobretudo no sector 3; as interfaces de vales agrícolas abandonados junto a carvalhais são frequentemente colonizadas por espécies do cortejo florístico envolvente em que se inclui o carvalho. A diminuição da procura de lenha terá também permitido um maior desenvolvimento das quercíneas, que existiam em forma arbustiva nalguns incultos, e que eram ciclicamente cortadas com o objectivo de fornecimento de lenha.

Esta evolução crescente das espécies florestais menos frequentes, embora sem uma expressão muito relevante ao nível da área total do concelho, pode considerar-se como um dos poucos vectores associados à degradação dos sistemas agroflorestais, que apresenta um impacto positivo na panorama florestal do concelho, já que conduz a duas vantagens assinaláveis:

- Enriquecimento ecológico e paisagístico da mancha florestal do concelho;
- Aumento de folhosas de menor combustibilidade que o pinheiro e o eucalipto.

No entanto, relativamente a esta ultima vantagem, deverá chamar-se a atenção para o facto de que, para se poder tirar partido da menor combustibilidade das folhosas, a sua expansão deverá ser acompanhada de adequadas medidas de silvicultura preventiva, a fim de reduzir a

abundante carga combustível que normalmente se desenvolve no estrato rasteiro, sobretudo na fase inicial do desenvolvimento, deste tipo de povoamentos.

De facto, este aumento de folhosas resulta frequentemente do abandono de áreas agrícolas que outrora funcionavam como corta-fogos, mas que, ao serem abandonadas se transformam rapidamente em vectores de propagação de incêndios. De facto, as taxas de crescimento da vegetação, alcançam aí valores muito mais elevados, por se tratarem de solos geralmente mais fundos e enriquecidos por práticas agrícolas seculares baseadas na aplicação de estrume.

8.2.2.3 - Conclusões

O concelho de Pombal apresenta características fortemente florestais. As espécies arbóreas florestais ocupam 54% da superfície territorial do concelho mas se considerarmos, adicionalmente, os matos e afloramentos rochosos obteremos um valor de 71% que se poderá considerar a proporção de área florestal do concelho em sentido lato.

Ao nível das espécies florestais arbóreas verifica-se o domínio do pinheiro bravo e eucalipto à semelhança do que se verifica na Centro do Território Nacional, no entanto, deverá destacar-se uma presença assinalável do carvalho cerquinho na parte interior do concelho:

- Pinheiro Bravo 38,1%
- Eucalipto 13,0%
- Carvalho 1,7%

O pinheiro bravo existe em todo o concelho mas apresenta um maior peso nas freguesias do litoral, centro e extremo Sul do concelho. O eucalipto também marca presença em todo o concelho, mas assume a sua maior importância no centro e sul do concelho. Por sua vez, o carvalho apresenta uma distribuição muito localizada aparecendo apenas nas freguesias mais interiores. Deverá ainda chamar-se a atenção, pela sua importância ecológica e paisagística, das espécies ripícolas (amieiro, salgueiro, choupo, freixo), que, embora sejam pouco frequentes no concelho, assumem uma expressão significativa nos cordões ripícolas associados aos sistemas de linhas de água das bacias do Anços, Arunca, e Ribeira de Carnide.

No que se refere ao pinheiro bravo deverá ainda destacar-se a Mata Nacional do Urso, com cerca de 4 000 ha onde o pinhal manifesta de forma exemplar uma duplicidade de funções; produção (grande qualidade da madeira produzida), protecção (fixação do sistema dunar).

A área agrícola activa, ocupa ainda uma proporção territorial significativa, com 24% da área do concelho, sendo dominada por culturas rasteiras anuais, e dentro destas, as hortas de cariz familiar dominam relativamente às culturas arvenses, o que é compreensível face à estrutura minifundiária prevalecente no concelho.

Nos últimos 23 anos, a ocupação de solo do concelho de Pombal sofreu uma alteração relevante que deverá ser encarada como uma consequência de modificações profundas verificadas ao nível dos sistemas agroflorestais.

As razões que terão estado por trás das modificações dos sistemas agroflorestais têm a ver com a diminuição drástica da sua rentabilidade económica, o que, por sua vez, poderá ter levado a duas situações distintas:

- Abandono dos sistemas agroflorestais - o abandono dos sistemas poderá ter resultado de duas razões essenciais; as características dos solos inviabilizaram qualquer tipo de adaptação dos sistemas agroflorestais às novas condições socioeconómicas; a inexistência de fontes locais de emprego não permitiu compensar o decréscimo da rentabilidade económica do sistema com rendimentos exteriores à exploração obtidos localmente, e assim terá sido desencadeado o processo da emigração para fora da região (estrangeiro, grandes cidades, ou sectores mais ricos do concelho) dos potenciais utilizadores do sistema.
- Transformação dos sistemas agroflorestais - nestes casos, foi possível compensar a diminuição da rentabilidade económica da exploração agroflorestal através de rendimentos obtidos fora da exploração; por um lado, em empregos na indústria, serviços, oficinas mecânicas, e, por outro lado através de pensões de reforma. O sistema terá sofrido uma transformação mais ou menos profunda de forma a adaptar-se à nova conjuntura socioeconómica mas não perdeu o seu factor humano.

Estas duas situações evolutivas distintas, ter-se-ão reflectido na ocupação de solo actual através de processos diferentes, conforme se pretende explicar no esquema seguinte:

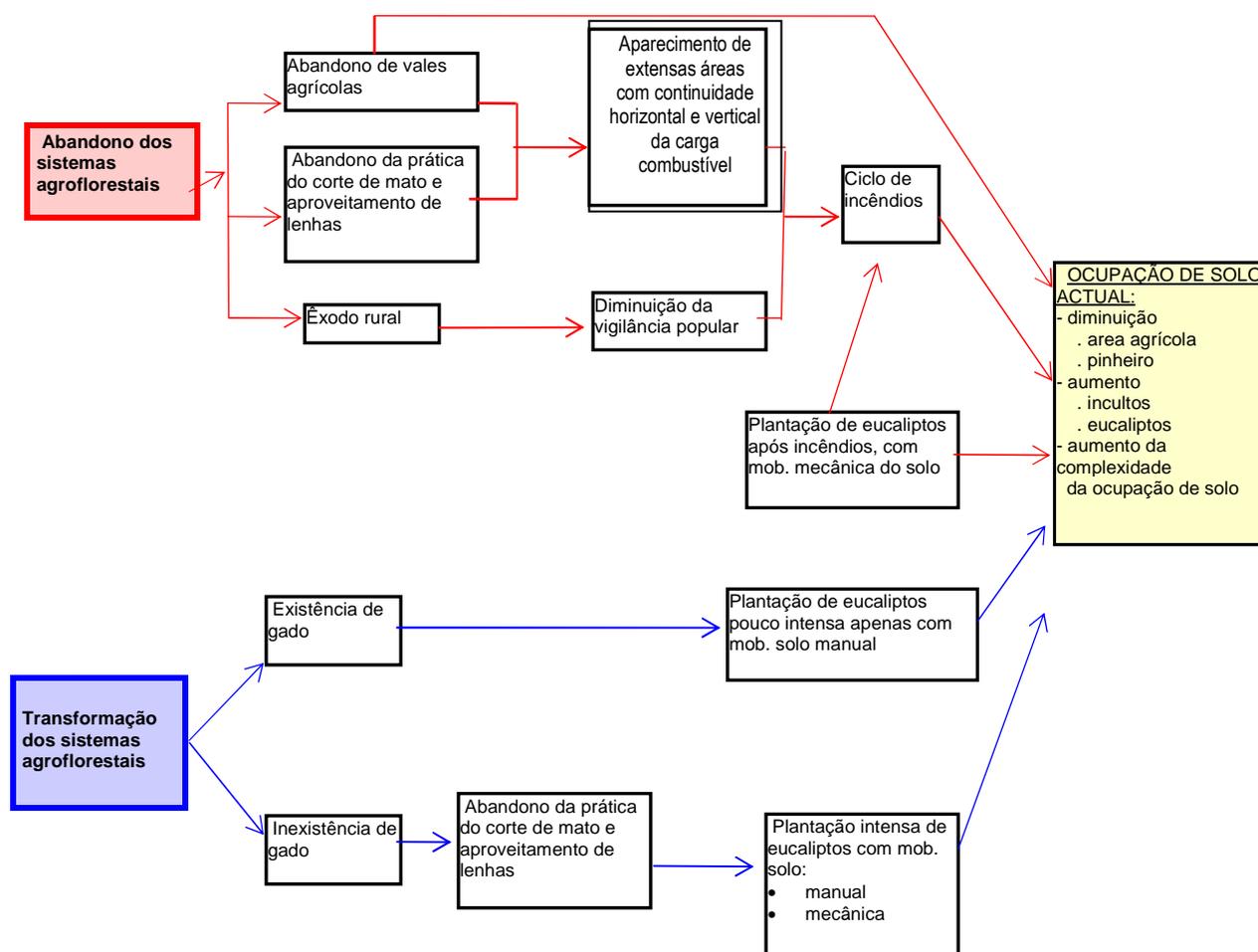


Figura 16 – Esquema de situações evolutivas de ocupação do solo

Fonte: GTF Pombal

De acordo com esta perspectiva dinâmica, a evolução da ocupação de solo, em cada sector geográfico, terá dependido da proporção com que os diversos sistemas agro-florestais envolvidos tenham seguido cada um dos caminhos evolutivos citados. Esta análise, permite fazer, em traços gerais, a seguinte zonagem da área do concelho de Pombal:

- **Parte interior do concelho**
- **Parte central e litoral do concelho** (e a metade ocidental da freguesia de Pombal)

Note-se que o ciclo de incêndios inerente ao abandono dos sistemas agro-florestais, é, sem duvida uma das consequências mais graves deste processo evolutivo; pelos enormes prejuízos que acarreta e pelos alteração drástica da ocupação de solo a que conduz .

8.3 - Estrutura de ocupação do solo

8.3.1 - Breve explicação da metodologia utilizada

Uma vez que a maior parte das manchas de ocupação de solo, apresentam uma mistura de espécies, rasteiras e arbóreas, pertencentes a vários grupos de espécies de ocupação de solo (agrícola, florestal, vegetação natural, ocupação humana, entre outras), terá interesse, que, para além de uma descrição das espécies que ocorrem em cada mancha, se avalie, no seu conjunto, se essa mancha se pode considerar agrícola, agroflorestal, florestal, entre outras.

A este tipo de classificação de manchas, chamaremos estrutura de ocupação de solo, de acordo com a classificação adoptada, e que se descreve em seguida.

No quadro seguinte apresenta-se a classificação taxonómica adoptada para caracterizar a estrutura de ocupação de solo.

CLASSE	SUB-CLASSE	TIPO	SÍMBOLO
AGRÍCOLA		agrícola	AG
		agrícola, abandonada/ 1 fase	AG.(a.1)
		agrícola, abandonada/ 2 fase	AG. (a.2.)
		agrícola, abandonada/ 3 fase	AG.(a.3)
		agrícola, rasteiro florestal	AG.(f.)
		agrícola, rasteiro outras	AG.(ot.)
FLORESTAL		florestal, rasteira	FL.0
		florestal, limpa	FL.1
		florestal, com erva	FL.2
		florestal, com mato	FL.3
		florestal, com outras	FL.(ot.)
AGRO-FLORESTAL	AGRÍCOLA	agroflorestal, agrícola, activa	A-F.A.
		agroflorestal, agrícola, abandonada/1 fase	A-F.A.(a.1)
		agroflorestal, agrícola, abandonada/2 fase	A-F.A.(a.2)
		agroflorestal, agrícola, abandonada/3 fase	A-F.A.(a.3)
		agroflorestal, agrícola, limpa	A-F.A.(f.)
		agroflorestal, agrícola, rasteiro outras	A-F.A.(ot.)
	FLORESTAL	agroflorestal, florestal, activa	A-F.F.
		agroflorestal, florestal, abandonada/1 fase	A-F.F.(a.1)
		agroflorestal, florestal, abandonada/2 fase	A-F.F.(a.2)
		agroflorestal, florestal, abandonada/3 fase	A-F.F.(a.3)
		agroflorestal, florestal, limpa	A-F.F.(f.)
		agroflorestal, florestal, com outras	A-F.F.(ot.)
VEGETAÇÃO NATURAL		erva	ER.
		mato	MA.
OCUP.HUMANA		área social	AS.
OUTRAS		Outras	OT.

A identificação de cada mancha de acordo com esta classificação é feita atendendo às espécies de ocupação de solo ocorrentes. Assim consideram-se:

Manchas Agrícolas - As manchas agrícolas são dominadas por espécies agrícolas, e se existirem espécies de outros grupos serão claramente minoritárias, por exemplo, uma mancha de hortícolas ou de olival, apenas com 10% de pinheiros.

Manchas Florestais - As manchas florestais são dominadas por espécies florestais, e se existirem espécies doutro grupo, essas serão de igual modo minoritárias, por exemplo, uma mancha de pinheiros ou eucaliptos, admitindo-se que existem 10% de oliveiras.

Manchas Agroflorestais- Nas manchas agroflorestais coexistem espécies agrícolas e florestais, ambas com uma representação significativa, podendo ocorrer duas situações:

- Dominam as espécies agrícolas, e então a mancha pertence à sub-classe agroflorestal-agrícola, por exemplo: uma mancha com 70% de oliveiras e 30% de pinheiros.
- Dominam as espécies florestais, e então a mancha pertence à sub-classe agroflorestal-florestal, por ex: uma mancha com 70% de pinheiros e 30% de oliveiras.

Vegetação natural - Manchas dominadas por espécies pertencentes ao grupo da Vegetação Natural.

Ocupação Humana - Manchas dominadas por espécies do grupo de ocupação humana-áreas sociais, lixeiras, áreas industriais;

Outras - Manchas dominadas por espécies pertencentes ao grupo das águas, e áreas naturais sem vegetação, incluindo o queimado.

No caso das classes de manchas agrícolas e agroflorestais considera-se, para classificação dos diferentes tipos em que se subdividem, os seguintes critérios.:

Agrícola activa - Existe actividade agrícola ao nível do estrato rasteiro ou seja existem espécies pertencentes ao grupo rasteiro agrícola²⁴, que no seu conjunto totalizam mais de 20% da área da mancha.

²⁴ Considera-se que as espécies relacionadas com o pousio, PO, OE e OM, contribuem respectivamente com 50%, 13,75 e 13,75% para a área agrícola activa

Agrícola-abandonada 1 - As espécies pertencentes ao grupo rasteiro agrícola ocupam apenas 10-20% da área da mancha.

Agrícola-abandonada 2 - Existem espécies arbóreas agrícolas, mas o estrato rasteiro já não é cultivado, sendo ocupado com erva por exemplo: olival com erva.

Agrícola-abandonada 3 - Existem espécies arbóreas agrícolas mas o estrato rasteiro é ocupado com mato.

O termo "limpo" nas agroflorestais, significa que o estrato rasteiro é dominado por espécies do grupo florestal rasteiro, por exemplo: solo mobilizado florestal, folhada de resinosas, entre outros.

No que se refere às manchas florestais considera-se:

Florestal com erva - Manchas onde já não é cortado o mato, nem mobilizado o estrato rasteiro, mas em que, apesar disso o mato não cresce, sendo o estrato rasteiro dominado por vegetação herbácea.

Florestal com mato - Manchas onde já não é cortado o mato nem mobilizado o estrato rasteiro, sendo este dominado por vegetação arbustiva.

Depois desta explicação, acerca dos conceitos adoptados, irá fazer-se em seguida uma explicação da técnica utilizada, para identificar, em cada mancha, qual o tipo de estrutura de ocupação de solo aí ocorrente.

8.3.2 - Identificação dos estratos em função das espécies ocorrentes

a) -Estrato rasteiro

O estrato rasteiro é identificado em função da seguinte classificação:

- | | |
|------------------------|--------------|
| ⇒ Área social; | ⇒ Mato; |
| ⇒ Agrícola; | ⇒ Florestal; |
| ⇒ Agrícola abandonado; | ⇒ Outros. |
| ⇒ Erva; | |

Para se proceder à identificação do estrato rasteiro de cada mancha de acordo com a classificação considerada, foi seguida a sequência de uma chave dicotômica; A chave é constituída por 7 etapas numeradas de 1 a 7, que deverão ser seguidas por ordem crescente; Em cada etapa deparam-se duas situações:

- ⇒ Ou a mancha está de acordo com a condição definida nessa etapa, e então é identificada com a classificação correspondente;
- ⇒ Ou a mancha não está de acordo com a condição definida nessa etapa, e então deverá seguir-se para a etapa seguinte.

Figura 17- Chave de identificação do estrato rasteiro em função das espécies ocorrentes

Etapas	Área Social	Critério de classificação	Classificação correspondente
1.	Área Social	≥ 20%	Área Social
2.	Agrícola activa	> 20%	Agrícola
3.	Agrícola activa	10%-20%	Agrícola Abandonada
4.	Erva	≥ que qualquer uma das outras espécies	Erva
5.	Mato	≥ que qualquer uma das outras espécies	Mato
6.	Florestal rasteiro	≥ que qualquer uma das outras espécies	Florestal
7.	Outros	≥ que qualquer uma das outras espécies	Outros

Fonte: PMIF Pombal

b) -Estrato arbóreo

O estrato arbóreo das manchas é identificado em função da seguinte classificação:

- Inexistente
- Agrícola
- Florestal
- Agroflorestal, agrícola
- Agroflorestal, florestal

Para se proceder a essa identificação, deverá atender-se à % de espécies arbóreas, agrícolas e florestais, e utilizar a seguinte tabela

		AGRICOLA										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
F L O R E S T A L	0	IN	IN	IN	A	A	A	A	A	A	A	A
	10	IN	IN	AFA	AFA	AFA	AFA	A	A	A	A	--
	20	IN	A-FF	AFA	AFA	AFA	AFA	AFA	AFA	AFA	--	--
	30	F	A-FF	A-FF	AFA	AFA	AFA	AFA	AFA	--	--	--
	40	F	A-FF	A-FF	A-FF	AFA	AFA	AFA	--	--	--	--
	50	F	A-FF	A-FF	A-FF	A-FF	AFA	--	--	--	--	--
	60	F	F	A-FF	A-FF	A-FF	--	--	--	--	--	--
	70	F	F	A-FF	A-FF	--	--	--	--	--	--	--
	80	F	F	A-FF	--	--	--	--	--	--	--	--
	90	F	F	--	--	--	--	--	--	--	--	--
100	F	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

IN.- inexistente

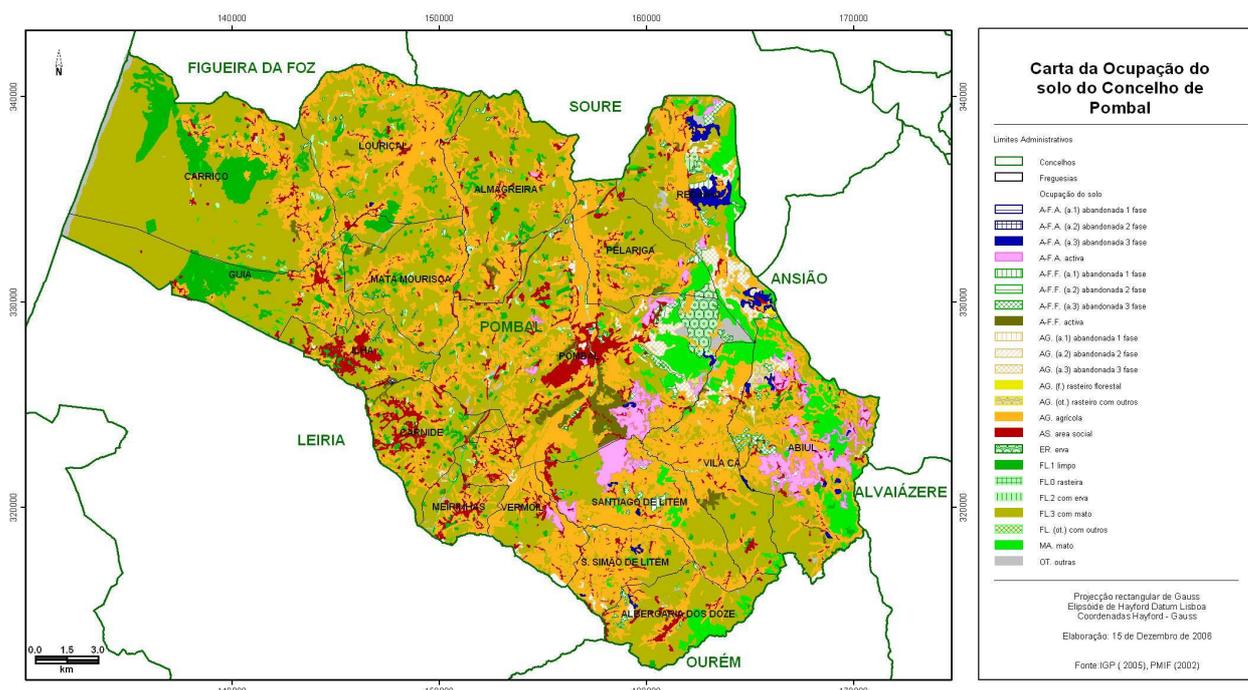
A - agrícola

F - florestal

AFA - agroflorestal, agrícola

AFF - agroflorestal, florestal

8.3.3 - Resultados obtidos



Mapa 12- Carta agrícola e florestal: Estrutura do solo Fonte: GTF Pombal

Em seguida apresentam-se os resultados, em quadro e gráfico, acerca da proporção ocupada em cada freguesia pelos diferentes tipos de estrutura de ocupação de solo cartografados

Tabela 45- Estrutura de ocupação do solo – freguesias (% área ocupada por cada classe considerada)

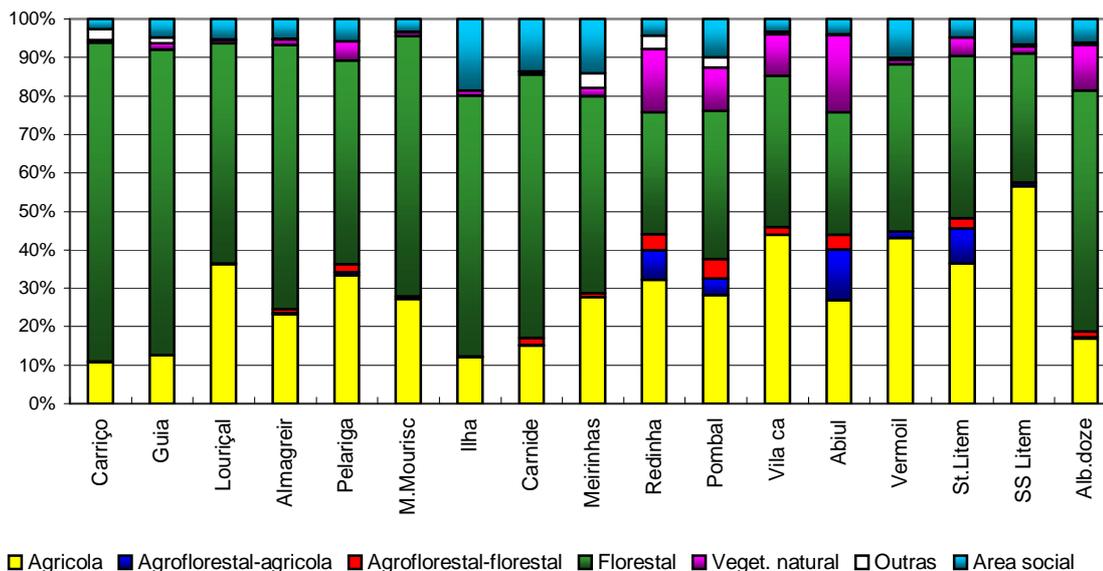
GRUPO	SUB-GRUPO	TIPO	SIMBOLO	Carriço	Guia	Lourçal	Almagreira	Pelariça	M.ata Mourisc	Ilha	Carnide	Meirinhas	Redinha	Pombal	Vilaca	Abiúl	Vermoil	St. Lite m	SS Lite m	Alb. doz e	Concelho	
AGRÍCOLA		agrícola	AG	11	12	36	23	33	27	12	15	28	22	25	42	24	42	36	55	16	25	
		agrícola, abandonada/ 1 fase	AG.(a.1)		0	0	0	0		0			1	1			0		1	0	0	
		agrícola, abandonada/ 2 fase	AG.(a.2.)				0	0					0	0	1	0	1	0	0	1	0	
		agrícola, abandonada/ 3 fase	AG.(a.3)					0					8	1	1	2	0	0	1		1	
		agrícola, rasteiro florestal	AG.(f.)											0							0	
		agrícola, rasteiro outras	AG.(ot.)											0	1		2				0	
	SUBTOTAL			11	13	36	23	33	27	12	15	28	32	28	44	27	43	36	57	17	27	
AGRO-FLORESTAL	AGRÍCOLA	agroflorestal, agrícola, activa	A-F.A.				0	1					1	4		12	2	9			2	
		agroflorestal, agrícola, abandonada/1 fase	A-F.A.(a.1)										0	0				0			0	
		agroflorestal, agrícola, abandonada/2 fase	A-F.A.(a.2)									0									0	
		agroflorestal, agrícola, abandonada/3 fase	A-F.A.(a.3)			0								7	0		1		0	1	0	1
		agroflorestal, agrícola, limpa	A-F.A.(f.)																			
		agroflorestal, agrícola, rasteiro outras	A-F.A.(ot.)																			
		SUBTOTAL				0	0	1	1	0	0	0	8	4		13	2	9	1	0	3	
	FLORESTAL	agroflorestal, florestal, activa	A-F.F.	0		0	1	1	0			2	0	1	4	2	0		1			1
		agroflorestal, florestal, abandonada/1 fase	A-F.F.(a.1)				0	1	0	0				1	0						0	0
		agroflorestal, florestal, abandonada/2 fase	A-F.F.(a.2)											0		0						0
		agroflorestal, florestal, abandonada/3 fase	A-F.F.(a.3)									1	3	1	0	3		1	0	1	1	1
		agroflorestal, florestal, limpa	A-F.F.(f.)																			
		agroflorestal, florestal, com outras	A-F.F.(ot.)																			
		SUBTOTAL		0		0	1	2	1	0	2	1	4	5	2	4		3	0	1	2	
FLORESTAL	SUBTOTAL		0		0	1	3	1	0	2	1	12	9	2	17	2	12	1	2	5		
	florestal, rasteira	FL.0			0								0						0	0	0	
	florestal, limpa	FL.1	14	20	5	3	2	3	5	4	4	1	1	1	1	2	0	0	0	0	5	
	florestal, com erva	FL.2	0	0	1	0		1	0	1		0	0	0	0	0			0	0	0	
	florestal, com mato	FL.3	68	59	51	65	51	64	63	64	47	30	36	38	31	42	42	33	62	49	49	
	florestal, com outras	FL.(ot.)	0			0	0						1	1							0	
	SUBTOTAL		83	79	57	69	53	68	68	69	51	32	38	39	32	44	42	34	63	54		
VEGETAÇÃO NATURAL	erva	ER.	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	5		0	0	0	0	0	1	
	mato	MA.	1	2	1	1	4	1	0	0	2	15	6	11	20	1	4	2	12	5	5	
	SUBTOTAL		1	2	1	2	5	1	1	1	1	2	16	11	11	20	1	5	2	12	7	
OCUP.HUM	SUBTOTAL	AS.	3	5	5	5	6	3	19	14	14	4	10	3	4	10	5	7	6	6	6	
OUTRAS	SUBTOTAL	OT.	3	1	0	0	0	0	0	0	4	3	3	1	0	1	0	0	1	1	1	
				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Fonte: PMIF Pombal

Tabela 46- Estrutura de ocupação do solo (% área ocupada por cada classe considerada)

GRUPO	SUB-GRUPO	TIPO	SÍMBOLO	CONCELHO
AGRÍCOLA		agrícola	AG	25%
		agrícola, abandonada/ 1 fase	AG.(a.1)	0%
		agrícola, abandonada/ 2 fase	AG.(a.2)	0%
		agrícola, abandonada/ 3 fase	AG.(a.3)	1%
		agrícola, rasteiro florestal	AG.(f.)	0%
		agrícola, rasteiro outras	AG.(ot.)	0%
		SUBTOTAL		27%
AGRO-FLORESTAL	AGRÍCOLA	agroflorestal, agrícola, activa	A-F.A.	2%
		agroflorestal, agrícola, abandonada/1 fase	A-F.A.(a.1)	0%
		agroflorestal, agrícola, abandonada/2 fase	A-F.A.(a.2)	0%
		agroflorestal, agrícola, abandonada/3 fase	A-F.A.(a.3)	1%
		agroflorestal, agrícola, limpa	A-F.A.(f.)	
		agroflorestal, agrícola, rasteiro outras	A-F.A.(ot.)	
		SUBTOTAL		3%
	FLORESTAL	agroflorestal, florestal, activa	A-F.F.	1%
		agroflorestal, florestal, abandonada/1 fase	A-F.F.(a.1)	0%
		agroflorestal, florestal, abandonada/2 fase	A-F.F.(a.2)	0%
		agroflorestal, florestal, abandonada/3 fase	A-F.F.(a.3)	1%
		agroflorestal, florestal, limpa	A-F.F.(f.)	
		agroflorestal, florestal, com outras	A-F.F.(ot.)	
		SUBTOTAL		2%
FLORESTAL		SUBTOTAL		5%
		florestal, rasteira	FL.0	0%
		florestal, limpa	FL.1	5%
		florestal, com erva	FL.2	0%
		florestal, com mato	FL.3	49%
		florestal, com outras	FL.(ot.)	0%
		SUBTOTAL		54%
VEGETAÇÃO NATURAL		erva	ER.	1%
		mato	MA.	5%
		SUBTOTAL		7%
OCUP.HUM		SUBTOTAL	AS.	6%
OUTRAS		SUBTOTAL	OT.	1%
				100

Fonte: PMIF Pombal

ESTRUTURA DE OCUPAÇÃO DO SOLO
 (% DE ÁREA POR FREGUESIA)

Figura 18- Estrutura da Ocupação do solo por % de área por freguesia

Fonte: PMIF Pombal

Note-se que, segundo este nível de leitura, alguns valores não coincidem exactamente com os correspondentes valores da análise por espécies de ocupação de solo; por exemplo, a ocupação humana neste nível de leitura totaliza no concelho cerca de 6% enquanto na análise por espécies totaliza 5%.

Esta diferença deve-se a que, em muitas manchas identificadas na estrutura de ocupação do solo como áreas sociais, existe frequentemente uma fracção de área ocupada com terrenos agrícolas, que desta forma são contabilizados como áreas sociais. Por outro lado, na análise por espécies, a área social dessa mesma mancha, seria contabilizada, considerando apenas, a sua área útil, isto é, multiplicando a área total da mancha pela percentagem de cobertura da área social.

A análise destes resultados reforça as linhas gerais sobre as espécies de ocupação de solo, no entanto, acrescenta alguns dados interessantes no que se refere às manchas agroflorestais e ao estado de limpeza da floresta.

A nova informação obtida pode ser sintetizada da seguinte forma:

Manchas agroflorestais:

Ao nível do concelho, as manchas florestais puras, isto é, manchas onde só existem espécies florestais, dominam em relação às agroflorestais, 54% nas primeiras contra apenas 5% nas segundas.

Verifica-se que do litoral para o interior a classe agroflorestal vai aumentando de importância, estando ausente Nas freguesias da Guia e edo Carriço, aumentando gradualmente até atingir um máximo na freguesia de Abiúl com uma representatividade de 17% da sua área territorial.

Estas manchas agroflorestais estão associadas ao abandono de terras agrícolas, verificado nos últimos anos, e, normalmente, têm a ver com antigos olivais que foram abandonados, sobretudo nos terrenos calcários pedregosos, e que, depois foram invadidos por pinheiros e carvalhos. Esta invasão, teria sido tanto mais rápida, em termos de dinâmica da vegetação, quanto mais estreitas fossem essas manchas de olival, e maior fosse a sua interface com a mancha florestal envolvente. Neste contexto, estes sectores dão origem a manchas que no estrato arbóreo apresentam normalmente 20-50% de olival, sendo a restante proporção do estrato arbóreo ocupada por pinheiros e carvalhos.

Deverá aqui assinalar-se que no caso de manchas agrícolas em que não existia estrato arbóreo, como acontecia em alguns sectores onde se cultivavam cereais, o abandono e assimilação pela floresta dá origem directamente a uma mancha florestal, já que no seu estrato arbóreo não existe nenhuma espécie agrícola. Esta situação terá sido no entanto muito menos frequente que o abandono dos olivais.

Estado de limpeza da floresta:

A limpeza da floresta, passa em grande medida pelo controlo do mato existente no estrato rasteiro. No concelho de Pombal são seguidos três caminhos para a eliminação do mato:

- Corte de mato manual, associado aos sistemas agroflorestais clássicos em que o mato é cortado para as camas do gado e ao corte de mato em áreas de elevado declive. Nesta modalidade, o mato seria cortado na mesma parcela num período rotativo de 4-5 anos, o que dava origem a que numa mesma mancha florestal encontraríamos um mosaico de pequenas parcelas (inferiores a 1 ha), com diferentes fases de crescimento do mato de 0-5 anos de idade. Quando essa prática se encontrava implantada em todo o concelho (há 30-40 anos) as manchas florestais deveriam apresentar, em média, um estrato rasteiro com 30% de mato e 70% de folhada de resinosas.
- Corte de mato mecânico, normalmente feito com grades de discos florestais, em manchas com plantações alinhadas de pinheiro e eucalipto. Neste caso, a situação média do estrato rasteiro, corresponderá a 30% de mato e 70% SF (solo mobilizado florestal).
- Corte manual e mecânico de matos, aliado à criação de faixas de protecção em volta dos agregados populacionais e ao longo de caminhos florestais.

Desta forma, se a floresta do concelho estivesse inteiramente limpa, deveríamos encontrar uma estrutura de ocupação de solo caracterizada pelos estratos rasteiros com mato, da classe florestal (FL3) e da subclasse agroflorestal-florestal (A.F.F.(a.3)), apresentarem valores médios não superiores a 30%, relativamente ao total da respectivas classes ou subclasses, ou seja:

- FL3 - florestal com mato - deveria corresponder a 30% do total da classe florestal.
- A.F.F.(a.3) - agroflorestal, florestal com mato- deveria corresponder a 30% do total da sub-classe agroflorestal-florestal.

No entanto, o que se passa actualmente, em relação a estes valores, nas diversas freguesias, e no concelho, é uma situação bem diferente, como se pode aperceber pela análise do quadro seguinte:

Tabela 47 - Valores de subclasses de ocupação florestal face à ocupação florestal total

	% do FL.3 em relação ao total da classe Florestal	% do A.F.F.(a.3) em relação ao total da subclasse Agroflorestal-florestal	Valor médio - % da soma de FL.3 e A.F.F.(a.3), em relação ao total das classe e subclasse FL. e AFF
Cariço	82		82
Guia	74		74
Louriçal	90		89
Almagreira	95		93
Pelariga	96		93
M. Mourisca	95		94
Ilha	93		93
Carnide	94		91
Meirinhas	92	86	92
Redinha	96	63	92
Pombal	94	19	85
Vila câ	96	11	92
Abiúl	97	83	96
Vermoil	96		96
Santiago de Litém	99	52	97
São Simão de Litém	99	100	99
Albergaria dos Doze	99	77	99
Concelho	91	37	89

Fonte: PMIF

Verificamos assim que 89% da área do concelho com características florestais dominantes, apresenta o estrato rasteiro dominado por mato. Comparando este valor com o obtido noutros concelhos do Centro do território português, poderá constatar-se um comportamento intermédio de Pombal relativamente aos outros concelhos:

Concelho (ano da informação)	Valor médio - % da soma de FL.3 e A.F.F.(a.3), em relação ao total das classe e subclasse FL. e AFF
Pombal (1997)	89%
Alvaiázere (1996)	87%
Ourém (1996)	93%

Estes valores mostram que o fenómeno da alteração, e, sobretudo, abandono dos sistemas agroflorestais, já se generalizou aos vários concelhos do Centro do território português. Ou seja, depois de iniciar a sua expansão há cerca de 30-40 anos no interior do país, nos sectores onde era mais escassa a existência de postos de trabalho fora das explorações agroflorestais, o

abandono dos sistemas agroflorestais, já se alastrou a praticamente todos os concelhos analisados.

Fazendo esta análise à escala do concelho de Pombal, considerando a variação entre as suas freguesias, nota-se que todas as freguesias também já apresentam elevados valores para o indicador em análise, embora se verifique uma subida dos valores no sentido litoral interior com o valor mais baixo no Carriço, 82%, e o mais alto em Albergaria dos Doze, 99%. Este gradiente de valores é coerente com a hipótese do início da transformação dos sistemas agroflorestais se ter verificado primeiro no interior do concelho, progredindo depois para as freguesias do litoral.

8.4 - Caracterização da floresta existente

No capítulo 8.3, foi feita uma caracterização das espécies florestais ocorrentes e da sua expressão territorial, neste capítulo vão ser abordados outros aspectos relacionados com o espaço florestal enquanto meio de produção de bens valorizados pela sociedade.

8.4.1- Valor económico

O valor económico da floresta deverá resultar do somatório do valor que a sociedade atribui a cada um dos bens que aí são gerados e/ou produzidos, mesmo que para alguns deles não exista um mercado instituído e conseqüentemente seja desconhecido o seu “preço”.

Esses bens podem ser classificados como:

Bens directos - com preço formado no mercado convencional

- madeira,
- resina,
- cortiça
- lenhas e outros combustíveis,
- cogumelos,
- mel

Bens indirectos – sem preço formado no mercado convencional

- Função protectora:
 - contra a erosão;
 - contra cheias (regularização dos ciclos hidrológicos);
 - qualidade da água produzida numa bacia hidrográfica;
 - fixação de carbono, e, a partir daí, forte contribuição para a preservação da camada do ozono e protecção contra o efeito de estufa

- Funções de manutenção da biodiversidade e de processos biológicos essenciais;

- Suporte para a existência de ecossistemas singulares, incluindo-se espécies faunísticas e florísticas raras, eventualmente em vias de extinção;

- Funções sociais:
 - Turismo rural, ecoturismo;
 - Percursos pedestres , equestres , passeios familiares;
 - Fomento educativo e cultural;
 - Montanhismo;
 - Caça e pesca.

- Outros produtos:
 - Mel;
 - Silvopastorícia;
 - Cogumelos;
 - Matérias primas para artesanato;
 - Aproveitamento energético da biomassa.

Relativamente aos bens indirectos, refira-se que, no caso do concelho de Pombal, a floresta ocorrente, apresenta uma assinalável diversidade e interesse ecológico capaz de potenciar extraordinariamente a produção de bens indirectos. Desde a Serra do Sicó às dunas litorais da Mata Nacional do Urso, a floresta de Pombal surge associada a uma enorme diversidade de condicionalismos geomorfológicos geradores de uma grande diversidade de habitat`s. Os bens indirectos, que a floresta produz neste contexto, são inúmeros, devendo chamar-se a atenção para alguns exemplos elucidativos:

- Fixação das dunas litorais,

- diversidade florística - a Serra da Sicó apresenta uma vegetação natural rasteira muito rica, que se evidencia sobretudo no início da primavera, altura em que se pode observar a floração de numerosas espécies, de que se destacam as orquídeas pelo seu interesse botânico. Por outro lado, na parte litoral do concelho, existe também uma flora muito rica em que sobressai a extraordinária planta carnívora *Drosophyllum lusitanicum*. Refira-se ainda a extensão apreciável de alguns carvalhais, e a presença de medronheiros de porte quase arbóreo na parte oriental do concelho,
- diversidade faunística - a presença do bufo real *Bubo bubo*, no maciço calcário atesta a riqueza da pirâmide ecológica desse sector. De notar que o bufo Real é a maior ave de rapina nocturna da Europa, podendo atingir 1,8m de envergadura; esta ave já se encontra extinta em grande parte do território Europeu, subsistindo apenas nalguns locais pouco acessíveis e ricos do ponto de vista ecológico.
- Turismo e recreio em contacto com a natureza - o crescente afastamento da sociedade moderna do contacto com a natureza, fez subir a necessidade e a procura desse contacto. As actividades turísticas são uma forma organizada de satisfazer essa procura. A floresta de Pombal, devido à sua riqueza paisagística e ecológica, pode ser um excelente suporte para esse tipo de actividades.

Uma das características do desenvolvimento económico da sociedade actual, tem sido uma valorização crescente dos bens indirectos, produzidos num espaço florestal, relativamente aos directos. Em termos económicos, pode dizer-se que existe uma procura crescente pelos bens indirectos, ou seja, existem cada vez mais pessoas dispostas a pagar, do seu orçamento, pela fruição desses bens.

Esta alteração de atitude, por parte da sociedade, pode compreender-se com base nos seguintes factos:

- O aumento da proporção da população urbana em relação à população rural, afastou a sociedade moderna do contacto directo com a natureza. Assim, a necessidade de contacto com a natureza, que, noutras épocas, era satisfeito no dia/dia normal, deixou de o ser, para grande parte da população da sociedade actual;
- Grande destruição dos espaços naturais associado ao desenvolvimento económico deste século;

- Subida do rendimento per capita médio da população, o que permitiu que as pessoas passem a dedicar o seu tempo e dinheiro, a outros bens que não exclusivamente os essenciais²⁵.

Os bens indirectos, de acordo com a Economia dos Recursos Naturais, incluem-se no grupo das externalidades positivas, ou seja, são bens que o agente gestor do sistema de produção florestal produz, dos quais alguém beneficia, mas, quem beneficia desses bens não paga ao agente que os produz. Desta forma, o proprietário florestal não é estimulado a produzir o tipo de floresta que a sociedade pretende consumir, gerando-se assim, uma clara deficiência económica, que só pode ser corrigida com uma intervenção pública.

A quantificação dos bens indirectos, obrigaria, não só, à quantificação material do bem, mas também ao conhecimento do seu “preço”, tarefa muito difícil, e impossível de realizar no âmbito deste estudo, mas que poderia ser conseguida com base em modernas técnicas da Economia dos Recursos Naturais, num trabalho que teria todo o interesse, realizar durante os próximos anos.

De qualquer forma, os únicos bens florestais para os quais é possível dispor de dados para uma quantificação económica actual são os bens directos:

- Madeira para serração,
- Madeira para celulose
- Resina,
- Lenha,
- Outros.

Em seguida faz-se uma descrição, sumária, das especificidades que a produção destes bens assume no concelho de Pombal.

Madeira para serração

É o destino principal do pinheiro bravo e secundário no caso do eucalipto. Corresponde à principal receita actual dos pinhais. O preço pago ao produtor, por intermediários ou pela própria serração, varia com a qualidade dos pinheiros (essencialmente Dap, se são direitos, quantidade de ramos) e com as condições de tiragem (qualidade dos acessos, declive e quantidade de mato).

²⁵ Entenda-se por bens essenciais os bens de primeira necessidade no sentido económico e restrito do termo. Ou seja bens como a alimentação, habitação, entre outras

Assim, centrando a análise no pinheiro bravo, principal espécie produtora de madeira para serração do concelho, pode dizer-se que, de um modo geral, quer as taxas de crescimento quer a qualidade da madeira, no concelho, dependem de três factores essenciais:

- Características dos solos;
- Sistema de produção florestal praticado;
- Resinagem.

Em seguida desenvolve-se, de forma resumida, a influência destes três factores:

•Características dos solos:

Os solos mais favoráveis são os solos arenosos de natureza ácida (podzóis e cambissolos distrícos). No entanto, a existência de camadas impermeáveis muito compactas e espessas poderá baixar, consideravelmente, a classe de produtividade destes solos.

Os regossolos das dunas litorais, embora de textura arenosa, levam a fracos índices de crescimento e de qualidade da madeira. O ph alcalino que manifestam poderá estar na origem deste facto.

Os cambissolos cálcicos, devido ao elevado teor de calcário activo também induzem um mau comportamento produtivo.

Finalmente, os solos vermelhos mediterrânicos de materiais calcários, manifestam uma influência que varia grandemente com a sua espessura e seu teor em afloramentos rochosos; de facto, este tipo de solos, pedologicamente evoluídos, embora resultem de uma rocha mãe calcária, já não apresentam calcário activo no seu perfil, apresentando até características químicas favoráveis a um bom crescimento dos pinheiros, mas, a frequente existência de afloramentos rochosos impede uma adequada progressão radicular, o que se traduz numa reduzida taxa de crescimento dos pinheiros. Assim teremos manchas de solos deste tipo, onde se pode observar uma bom comportamento produtivo, embora o mais frequente seja que, devido à limitação da expansão radicular, se verifique um mau comportamento produtivo.

•Sistema de produção florestal praticada:

A não realização dos desbastes adequados e realizados atempadamente, contribui fortemente para uma redução dos acréscimos de volume e da qualidade da madeira produzida.

Relativamente a este aspecto poderemos considerar a ocorrência de três situações no concelho de Pombal, em função do sistema de produção florestal praticado:

Mata Nacional – corresponde à situação onde se pratica uma condução do povoamento mais favorável, tanto para as taxas de crescimento como para a qualidade da madeira produzida. O objectivo principal do pinhal de produção da Mata Nacional, é a maximização da produto florestal obtido (quantidade e qualidade). Na prática este objectivo tenta ser alcançado através da execução de um plano de ordenamento florestal.. Este plano define a forma de execução e as épocas de realização das limpezas, cortes culturais e cortes finais. Os povoamentos são regulares o que é favorável á qualidade, e, sobretudo, à homogeneidade do produto final obtido.

Sistemas agroflorestais transformados – neste situação, embora existam pinhais de boa qualidade, as práticas culturais já não obedecem ao objectivo único de maximização da produção florestal; muitas vezes o pinhal funciona como uma reserva económica a que se recorre quando é preciso obter uma certa quantia económica; para o casamento de uma filha para uma despesa de saúde. Neste contexto os desbastes são descurados e a idade de corte nem sempre é a mais aconselhável. Assim, as taxas de crescimento e a qualidade da madeira ficará aquém do potencial produtivo dos solos. Os povoamentos são irregulares; jardinados, ou “falso jardinado”. Esta última designação significa que o povoamento parece jardinado, já que, à primeira vista, parece ser constituído por árvores de todas as classes de idade, mas, uma análise mais minuciosa, revela um micromosaico baseado na estrutura minifundiária com parcelas distintas em cada parcela é ocupada por um povoamentos regular mas com idade diferente das parcelas circundantes.

Sistemas agroflorestais abandonados – neste caso, o abandono do factor humano anula quase por completo a gestão florestal. As limpezas e os cortes culturais deixam de ser feitos, e, por vezes, nem mesmo os cortes finais são realizados. Verifica-se uma grande acumulação de carga combustível que acaba por terminar num incêndio seguido de um processo de regeneração natural. Neste caso o potencial produtivo da estação (em termos de quantidade e qualidade) é reduzido ao mínimo. No caso dos povoamentos adultos, ainda não atingidos pelo ciclo de incêndios, tratam-se de povoamentos irregulares, embora sem regeneração natural devido à abundância de mato no estrato rasteiro impedir o acesso ao solo das sementes libertadas. Quanto aos povoamentos jovens, ou seja a regeneração natural após um incêndio, trata-se de um povoamento regular muito denso, cujo potencial produtivo se anula muitas vezes pelo excesso de competição ou pela deflagração de um novo incêndio.

•Resinagem:

Os actuais povoamentos resultaram de uma expansão do pinhal, orientada para a produção de resina, e assim a selecção que foi feita nas últimas décadas, teve como objectivo escolher as plantas melhores produtoras de resina. No entanto, como refere Jean-Paul Maugé (Maugé, 1987), uma boa árvore para resina deve ser atarracada e com ramos grossos o que não corresponde às características de boa qualidade da madeira produzida. Para além deste empobrecimento genético (face aos critérios da qualidade da madeira), haverá que considerar o degradação da qualidade fenotípica, isto é, as árvores resinadas, “em vida”, apresentam o seu potencial de qualidade da madeira produzida, significativamente reduzido. No caso da resinagem “à morte”, que tem vindo a ser adoptada na Mata Nacional, a qualidade da madeira não é afectada

Atendendo a estes três factores, podemos, em termos globais, fazer a seguinte análise quanto às classes de produtividade do pinhal:

- As freguesias do carriço e Guia são aquelas onde se manifestam os melhores índices de produtividade e de qualidade da madeira, o que se deve ao facto de ser nesta área que se localiza a Mata Nacional do Urso e ao bom potencial produtivo dos solos ocorrentes, que neste caso são os podzois. Paradoxalmente, é também nesta área que existe o pinhal com piores índices de produtividade em termos de madeira, correspondente ao pinhal de protecção implantado nos regossolos alcalinos das dunas litorais. É a área menos declivosa do concelho e encontra-se bem dotada de caminhos florestais.
- As freguesias localizadas no centro do concelho são aquelas onde existe uma maior actividade florestal privada, podendo falar-se num claro predomínio dos sistemas agroflorestais transformados. Os solos mais frequentes são os cambissolos distrícos, que manifestam um bom potencial produtivo embora inferior ao dos podzois, devido à ocorrência ocasional de substratos geológicos de arenitos pouco permeáveis. Assim, observa-se uma qualidade produtiva média embora com uma acentuada variação local, dependente da variabilidade pedológica e da variabilidade de condução dos povoamentos. Os declives são mais acentuados que nas freguesias a Oeste, e os acessos, embora razoáveis, não são tão bons, existindo algumas manchas florestais com rede viária a necessitar de melhoria.
- As freguesias a Este, como a Redinha, Abiúl, Albergaria dos Doze_ são aquelas que correspondem à parte do concelho com menor capacidade produtiva. Este facto resulta da coexistência de dois factores desfavoráveis:

Trata-se da parte do concelho que apresenta condições de solos mais desfavoráveis; grande proporção de cambissolos cálcicos e solos vermelhos mediterrânicos com uma elevada proporção de afloramentos rochosos. Todavia existem boas manchas de cambissolos distrícos e rodocrómicos, sobretudo a oeste e a sul desta parte do concelho.

Predomínio de sistemas agroflorestais abandonados o que se traduz na existência de povoamentos abandonados com elevada carga combustível, quer se tratem de povoamentos adultos ainda não afectados pelo ciclo de incêndios, quer povoamentos jovens provenientes da regeneração natural após incêndios.

É a parte do concelho mais declivosa e onde as acessibilidades florestais revelam mais limitações.

Madeira para celulose

É o destino principal do eucalipto, e o secundário no caso do pinheiro bravo (desbastes de plantas sem qualidade suficiente para serração). Corresponde praticamente à única receita dos eucaliptais. O preço pago ao produtor, por intermediários ou pela própria empresa de celulose, varia sobretudo em função da variação mundial do preço da pasta de papel, os critérios de qualidade e de condições de tiragem não assumem aqui uma importância tão grande na variação do preço, porque como, geralmente se tratam de plantações recentes e mecanizadas .

Concentrando a análise no eucalipto, principal espécie produtora de madeira para celulose no concelho, poderemos distinguir a existência de dois sistemas de produção distintos, no concelho de Pombal:

- Produção intensiva – Plantações estromes, exploradas em talhadia simples, 3 cortes, com intervalos de corte de 10-12 anos. A plantação é precedida por uma mobilização do solo profunda geralmente uma lavoura funda. O espaçamento entre plantas é planeado de forma a facilitar a mecanização das operações culturais o acesso aos meios. É o sistema típico da produção de madeira para celulose, e o que está associado à recente expansão do eucalipto no concelho. É o sistema de produção que conduz às maiores taxas de crescimento.

- Produção extensiva – Plantação mista, em grandes manchas de pinhal, onde o eucalipto surge como espécie secundária. Resulta muitas vezes de uma plantação manual feita gradualmente por agricultores em part-time ou reformados. Neste caso o intervalo é muito variável, sendo geralmente superior ao do sistema intensivo, e o destino da produção muitas vezes não é a celulose mas sim o uso na construção civil.

Quanto à influência do tipo de solos no produtividade dos eucaliptos, parece existir uma influência semelhante à dos pinheiros com as seguintes diferenças:

- Influência dos solos é menos nítida;
- As melhores classes de produtividade alcançam-se nalguns cambissolos districos e rodocrómicos e mesmo nalguns vermelhos mediterrânicos espessos;
- A produtividade nos podzois não é tão boa como no caso dos pinheiros.

Os preços pagos ao produtor florestal, variam, essencialmente, em função do preço mundial da pasta de papel, que, nas últimas décadas, tem manifestado uma grande variação em torno de um valor médio. Este valor médio apresentou uma tendência crescente, mas, nos últimos anos, começou a estabilizar.

Deverá referir-se que, contrariamente ao que se passa no caso das serrações, as empresas de celulose encontram-se sediadas fora da área do PMDFCI, pelo que, a contribuição do eucalipto para o valor acrescentado produzido no concelho de Pombal, e para a criação de emprego local, termina após o corte e transporte para a fábrica.

Resina

A produção de resina assumiu uma grande importância na área do PMDFCI, de 1940 - 1980, no entanto, a partir da década de 80, a queda vertiginosa dos preços mundiais diminuiu drasticamente a rentabilidade desta actividade.

No concelho de Pombal praticam-se dois sistemas de produção de resina

- Resinagem em vida – a resinagem é feita durante o crescimento dos pinheiros, geralmente com uma bica por árvore. O que conduz a uma densidade de bicas por hectare, variável entre 200-400 bicas²⁶, que varia consoante o vigor do povoamento, a idade e o sistema de condução (regular/jardinado). É o sistema dominante na área

²⁶ No inquérito à fileira florestal, foi inquirido o nº de bicas/ha, tendo respondido a esta questão 10 dos 45 inquiridos, tendo sido, valor médio obtido, de 386 bicas /ha com variações entre 200 e 800 bicas.

privada. Obriga a um maior gasto de mão de obra /ha e a uma deterioração da produção da madeira (qualidade e quantidade), apresentaria a vantagem, no âmbito dos sistemas agroflorestais, do fornecimento regular de uma receita florestal.

- Resinagem à morte – a resinagem é feita nos últimos 3 anos antes do corte dos pinheiros. Colocam-se o máximo de bicas por árvore o que pode oscilar de 3 a 8 bicas/ árvore, em função do seu dap. Este sistema de produção é praticado, essencialmente nos povoamentos regulares da Mata Nacional, podendo o número de bicas oscilar entre 1500-3000 bicas/ha. Este sistema tem a vantagem de reduzir o custo de extração devido ao menor espaço a percorrer por bica, e, é mais favorável à produção e à qualidade da madeira.

Não tendo sido possível obter dados sobre a produção de resina por concelho, fez-se uma análise da evolução da produção em termos nacionais de acordo com dados fornecidos pela DGRF²⁷, sobre a produção de gema de 1942 a 1995. Estes dados revelaram um crescimento até à década de 70, onde a produção nacional alcançou valores superiores a 130 000 t, durante três anos seguidos (1973-1976). Em 1980, ainda se alcançou um valor de 134 000 t, mas, a partir daí, verificou-se um decréscimo muito forte, para valores actuais (1995) estimados em 25 000 t, ou seja cerca de 20% da produção da década de 70.

De forma a avaliar a evolução dos preços praticados no pagamento a proprietários florestais, foi feita uma consulta dos preços por ferida, obtidos em concursos públicos²⁸, na Mata Nacional. Os preços fornecidos referem-se à resinagem à morte pagos ao produtor florestal (que neste caso é o Estado). A observação desses valores denota um crescimento de 86 a 89, alcançando um valor máximo de 84\$/ferida; a partir daí iniciou-se uma fase de decréscimo até um valor mínimo de 23\$/ferida em 1993. Depois de 93 voltou a verificar-se um acréscimo até 98, onde alcançou o valor de 121\$/ferida, provavelmente motivado por um ajustamento do preço, devido à Lei da oferta/procura, em resposta à redução da produção nacional. No entanto, em 1999, os concursos ficaram desertos e finalmente foi possível obter uma proposta de 30\$/ferida. Actualmente os preços por ferida são entre 0.25€ e os 0.375€.

Mesmo assim, a existência de uma indústria de resinas no concelho, confere alguma resistência económica local a esta actividade. Todavia a influência internacional é muito forte e a actividade tem vindo a decrescer fortemente no concelho. Assim neste quadro de redução generalizada motivado por dois factores:

²⁷ Estimativa da produção de Gema de 1942 a 1995, com fonte: IPF/IF.

²⁸ Foram consultados os preços médios anuais, do período 1986-1999.

- Tendência decrescente dos preços;
- Aumento do custo e da escassez da mão de obra.

Pode fazer-se a seguinte zonagem do concelho:

- Parte interior do concelho (Oriental) – o predomínio do abandono dos sistemas agroflorestais, a escassez da mão de obra e ainda o maior declive e piores acessos levaram ao abandono da actividade;
- Parte central – O predomínio da transformação dos sistemas agroflorestais, a existência de alguma mão de obra marginal (part-time, reformados), não contabilizada, permite que a actividade subsista nalguns locais;
- Parte Litoral – O predomínio das matas Nacionais ordenadas onde se pratica a resinagem à morte, permite que a actividade ainda se mantenha, embora com uma rentabilidade cada vez mais reduzida.

Deverá notar-se que, o abandono da resinagem, conduz a um agravamento do perigo de incêndio, já que, a resinagem leva à limpeza do pinhal e a que este seja percorrido durante o verão com vista à recolha da gema.

Lenha

O aproveitamento da lenha, para aquecimento e para cozinhar, foi uma actividade económica extremamente importante realizada no âmbito dos antigos sistemas agroflorestais, até aos finais da década de 70. A maior parte da lenha era produzida e consumida no interior do próprio sistema agroflorestal, como aliás grande parte dos géneros então utilizados.

Poderemos incluir genericamente na expressão “lenha” todos os combustíveis então utilizados e produzidos no espaço florestal; ramos de pinheiros procedentes de desramas, restos dos cortes, pinhas e até caruma. Existia uma procura grande por estes materiais que levava à formação de um preço de mercado relativamente alto, que deveria ser pago, por exemplo, por quem não tinha pinhal, ou por uma industria que necessitasse de combustível.

A partir da década de 1960-70, esta situação começou a alterar-se gradualmente; a população rural começou a diminuir e o gás de botija começou a difundir-se. Actualmente, a procura por estes combustíveis diminuiu drasticamente, e em grande parte já não são recolhidos. Nessas condições a maioria dos proprietários, até estariam dispostos a pagar, para a remoção desse

tipo de lenha, para evitar os incêndios florestais, ou seja, hoje, o preço dessa lenha é negativo²⁹.

Esta evolução abateu-se com intensidade diferente nas diferentes freguesias do concelho, verificando-se:

- Parte mais interior do concelho – o abandono dos sistemas agroflorestais leva a que maior parte da lenha produzida anualmente, não seja aproveitada, acumulando-se no espaço florestal;
- Parte central e litoral do concelho – a transformação de alguns sistemas agroflorestais leva a que se verifique uma alternância entre parcelas em que a lenha é aproveitada, com outras onde esta se acumula.

Outros

O espaço florestal da área do PMDFCI, produz outros bens com possível valorização no mercado instituído, como o mato (camas do gado e combustível), mel, cogumelos, material para artesanato.

No que se refere ao mato, actualmente sucede o mesmo que no caso da lenha, tem um preço negativo, ou seja, nos sectores mais interiores do os proprietários estão dispostos a pagar a quem lhes eliminar o mato. Também, tal como no caso da lenha isto verifica-se sobretudo no interior do concelho, já que na parte central e litoral ainda existe, localmente, alguma procura para o mato No entanto há cerca de 20-30 anos existia uma forte procura que fazia com que este produto tivesse um preço de mercado.

Ainda relativamente ao aproveitamento do mato, deverá referir-se que têm sido feitos estudos regionais pelo CBE (Centro para a Energia e Biomassa), com vista à instalação de centrais termoeléctrica de biomassa, com vista à produção de energia eléctrica através da queima do mato. Desta forma poder-se-ia voltar a ter uma utilização económica para o mato, com vantagens económicas e ambientais. Neste momento já se encontra em laboração a Central de Mortágua, encontra-se em início de construção a de Cantanhede e está a ser Projectada a Central do Pinhal Interior (cuja localização ainda não está definida podendo ficar localizada ou na Barragem do Cabril, concelho de Pedrogão Grande, ou junto à Sertã).

²⁹ Deverá distinguir-se este tipo de lenha de pinhal, da lenha de oliveira, azinho, sobre. Este última tipo de lenha tem uma origem diferente já que não é gerada no espaço florestal típico, ou mesmo que seja (azinho e sobre) não tem expressão significativa na área estudada.

Desta forma, as centrais já existentes, ou projectadas, não servem ao concelho de Pombal, pelo que, teria todo o interesse proceder ao estudo para instalação de uma central termoeléctrica de biomassa no concelho. Para que a construção da Central se possa traduzir, de facto, num estímulo económico à limpeza da floresta, será necessário que os custos de transporte não superem o valor pago pelo mato à entrada da central, o que, em princípio, deverá passar pela existência de biomassa suficiente num raio inferior a 30 km em torno da localização pretendida para a central. Esta limitação de transporte, deverá conduzir, provavelmente, à construção de unidades industriais de menor dimensão do que as que têm vindo a ser implementadas.

Quanto aos cogumelos, o seu aproveitamento é normalmente feito para auto consumo, no entanto, nos últimos anos, apareceram compradores de fora do concelho dispostos a pagar preços elevados. De qualquer forma, esta produção é ainda muito aleatória e muito dependente da variação das condições climáticas anuais. Em termos geográficos, a parte do concelho que revelou uma maior abundância em cogumelos foi a parte mais litoral do concelho, o que se compreende, por ser esta, a parte do concelho com um sub bosque mais limpo. Deverá referir-se que geralmente a limpeza do sub bosque torna mais favorável, o desenvolvimento, e, sobretudo, a propagação dos cogumelos.

Finalmente refira-se que durante o trabalho de campo foi feita uma classificação de cada mancha de ocupação de solo quanto ao seu valor económico, com base na existência de bens directos nessa mancha, de acordo com as seguintes classes de valor:

- 0 - Baixo
- 1 - médio
- 2 - Excepcional

Esta classificação corresponde a um dos campos da base de dados associada ao grupo cartográfico da ocupação de solo, e foi um dos factores utilizados na construção da carta de prioridades de defesa.

8.4.2 - Valor ecológico

Durante o trabalho de campo, cada mancha de ocupação de solo foi classificada quanto ao seu valor ecológico, de acordo com as seguintes classes de valor:

- 0 - Baixo
- 1 - médio

•2 - Excepcional

Esta classificação, corresponde a um dos campos da base de dados associada ao grupo cartográfico da ocupação de solo, e foi um dos factores utilizados na construção da carta de prioridades de defesa.

A atribuição do valor ecológico a cada mancha, de acordo com a classificação anteriormente referida, baseou-se em três critérios essenciais:

- Existência de espécies de espécies arbóreas autóctones;
- Interesse florístico da vegetação espontânea;
- Importância em termos de suporte faunístico.

Sobre cada um destes critérios poderá dizer-se:

• **Existência de espécies arbóreas autóctones**

Dado o predomínio de espécies introduzidas (pinheiro e eucalipto), as escassas manchas onde ocorrem espécies autóctones assumem uma importância especial na manutenção de “pequenas ilhas” que garantem um apoio estratégico a sistemas ecológicos mais ricos e mais diversificados. As espécies arbóreas autóctones, identificadas durante o decorrer do trabalho de campo podem ser agrupadas genericamente em árvores de ribeira ou ripícolas e árvores de encosta. Em seguida apresenta-se uma lista das árvores autóctones identificadas cartograficamente:

Ocorrência	Designação		Expressão ³⁰ cartográfica	
	vulgar	Científica	símbolo	área (ha)
Habitual	Salgueiro branco	<i>Salix alba</i> L. ssp. <i>Alba</i>		
Ribeira	Salgueiro preto	<i>Salix atrocinerea</i> L.	SL	249
	Amieiro	<i>Alnus glutinosa</i> L.	AL	152
	Choupo branco	<i>Populus alba</i> L.		
	Choupo preto	<i>Populus nigra</i> L.	CH	116 ³¹
	Freixo	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl, Enum.ssp <i>angustifolia</i>	FX	21
	SUB - TOTAL			538
	Carvalho cerquinho	<i>Quercus faginea</i> Lam.	QC	1 037
	Quercineas ³²	<i>Quercus</i> sp.		42

³⁰ área útil ocupada pela espécie no concelho – somatório dos valores obtidos por multiplicação da % de cobertura das manchas de ocupação de solo em que essa mancha ocorre pela respectiva % de cobertura.

³¹ inclui também choupo híbrido.

³² Corresponde à existência de carvalhos associados com sobreiros ou azinheiras no caso da mancha de ocupação de solo em que ocorrem ter mais de três espécies arbóreas.

Encosta	Sobreiro	<i>Quercus suber</i> L.	SB	25
	Azinheira	<i>Quercus rotundifolia</i> Lam.	AZ	1
	Pinheiro manso	<i>Pinus pinea</i> L.	PM	53
	Ulmeiro ³³	<i>Ulmus minor</i> Miller	UL	1
	SUB - TOTAL			1 159
	TOTAL			1 657

Tabela 48 - Lista de espécies autóctones

Fonte: PMIF Pombal

• Interesse florístico da vegetação espontânea

Atendendo a que, na área estudada, já não existe vegetação climácica, interessará considerar o afastamento da vegetação ocorrente, em cada mancha de ocupação de solo face ao estado climácico, ou seja, avaliar o seu posicionamento face às séries de vegetação de Rivas Martinez. As características do mato e a sua riqueza florística, são um bom indicador desse posicionamento. Para além da questão do posicionamento da vegetação face às séries de vegetação, interessará também considerar aspectos de grande interesse florístico ocorrentes em matos, que sofreram uma evolução fortemente marcada pelo factor humano, através de práticas agroflorestais que acabaram por conferir à vegetação um grau de biodiversidade e interesse ecológico assinaláveis. No caso do concelho de Pombal, haverá ainda que considerar o interesse ecológico da faixa litoral, cujas características edafoclimáticas especiais, conduzem também a uma flora peculiar.

Estas questões, de grande interesse para as medidas de ordenamento, mereceram um tratamento cartográfico particular que se desenvolve no capítulo seguinte. Para esse efeito, foi identificada, toda a superfície territorial do concelho, segundo 9 classes de interesse florístico:

- cl.1 – vegetação com estrato arbóreo autóctone denso, próximo do estado climácico;
- cl. 2 – vegetação com estrato arbóreo autóctone pouco denso;
- cl. 3 – matagal mediterrânico evoluído;
- cl. 4 – vegetação ripícola;
- cl. 5 – mato xerófitico em áreas calcárias;
- cl. 6 – vegetação samófila da faixa costeira;
- cl. 7 – mato baixo em áreas de pinhal;
- cl. 8 – vegetação espontânea sem características florísticas relevantes;
- cl. 9 – áreas sem vegetação rasteira espontânea.- áreas agrícolas activas e ocupação humana.

³³ O Ulmeiro ocorre frequentemente como ripícola, no entanto, no caso do concelho de Pombal, na única mancha de ocupação de solo em que foi detectado com expressão cartográfica, surgiu numa pequeno carvalhal bastante distanciado de qualquer linha de água, pelo que foi incluído nas árvores de encosta.

- **Importância em termos de suporte faunístico** - Este critério tem a ver com a possibilidade da mancha de ocupação de solo contribuir, de alguma forma especial, para a manutenção dos recursos faunísticos. Em termos práticos considerou-se que esta contribuição poderia ser feita das seguintes formas:

alimentação- por exemplo uma pequena mancha agrícola no interior de uma grande mancha florestal pode contribuir estrategicamente para a alimentação de pequenas aves, coelhos, entre outros, e, a partir daí, para o reforço de uma pirâmide ecológica mais complexa. Esta situação, verifica-se, com mais importância, nos dois extremos (ocidental e oriental) do concelho, onde a área agrícola é mais escassa, podendo fazer-se a seguinte distinção:

- Parte ocidental do concelho – as manchas cultivadas interessantes, surgem inseridas numa matriz florestal de pinhal, correspondem a manchas isoladas ou pequenos vales ao longo de linhas de água cultivadas. De um modo geral, tratam-se de hortícolas de regadio consociadas com algumas oliveiras, vinha e árvores de fruto.

- Parte oriental do concelho - as manchas cultivadas interessantes surgem imersas numa matriz de vegetação natural arbustiva associada ao maciço calcário do Sicó e intimamente associada aos solos vermelhos mediterrânicos de materiais calcários com afloramentos rochosos frequentes. As manchas cultivadas, acompanham as melhores manchas de solo, situadas, geralmente, em depressões cársicas (linhas de água temporárias e dolinas), que favoreceram a acumulação de solo. Tratam-se, essencialmente, de olivais cujo estrato rasteiro é cultivado com culturas anuais de sequeiro(hortícolas, cereais e forrageiras). Estas manchas, assumem uma importância estratégica cada vez maior, já que, num quadro generalizado de abandono agrícola se tornam cada vez mais escassas, tornando-se “factor limitante” quanto à existência de uma pirâmide ecológica rica. De facto, a abundância de espécies como a perdiz vermelha, o coelho bravo e a lebre depende, fortemente, de uma “proporção de área mínima “ com este tipo de manchas cultivadas.

Deverá notar-se que é nesta parte do concelho que ocorrem as únicas pirâmides ecológicas encabeçadas por um superpredador, o bufo real (*Bubo bubo*). A existência deste superpredador, só é possível em áreas com uma densidade suficiente de fitófagos (essencialmente coelhos) e desta forma a existência das referidas manchas cultivadas torna-se vital para a sobrevivência do bufo real.

bebedouro - uma charca, um curso de água, sobretudo se estiver bastante distanciado de outras fontes de água pode assumir uma grande importância para a manutenção de uma densidade faunística razoável durante o período de seca, que se verifica de Maio a Setembro . Esta questão assume uma grande importância na parte oriental do concelho devido à natureza cársica da sua litologia conduzir a uma grande escassez de fontes de água superficial durante o período estival;

corredor ecológico - é o caso típico das linhas de água com floresta ripícola que garantem uma continuidade ecológica, ao longo de um eixo, por vezes com vários km de comprimento, inserido-se, numa matriz envolvente, menos rica do ponto de vista ecológico. Este tipo de corredores ecológicos encontram-se muitas vezes em vales aluvionares com uso agrícola, activo, ou, em processo de abandono, podendo ainda surgir, cortando áreas florestais dominadas por pinhal. No concelho de Pombal existem bons exemplos de corredores ecológicos, quer ao longo das linhas de água principais (Arunca, Carnide e Anços), quer nalgumas linhas de água secundárias entre as quais se destacam as seguintes Ribeiras, Furadouro, Stº Amaro, Valmar, e Santiais.

áreas húmidas – Lagoas com dimensão suficiente para poderem servir de habitat's, temporários ou permanentes a aves aquáticas, como é o caso da Lagoa dos Linhos na freguesia do Carriço. Esta Lagoa, devido à sua proximidade do mar, apresenta ainda a vantagem adicional de poder servir de apoio a aves migradoras com rotas costeiras.

locais de reprodução - é o caso de algumas escarpas estratégicas para a criação de aves de rapina, que ocorrem associadas ao relevo cársico da parte oriental do concelho.

9 – Áreas protegidas

O concelho de Pombal está abrangido por duas áreas de protecção, Regime Florestal e Rede Natura 2000.

Espacialmente o concelho tem cerca de 4444ha de floresta em Regime florestal total pertencentes à Mata Nacional do Urso, sito na freguesia do Carriço e em termos de rede natura 2000, tem Zonas de Protecção Especial incluídas no âmbito da Directiva Habitats (Sítio): Sicó – Alvaiázere, com 5433ha.

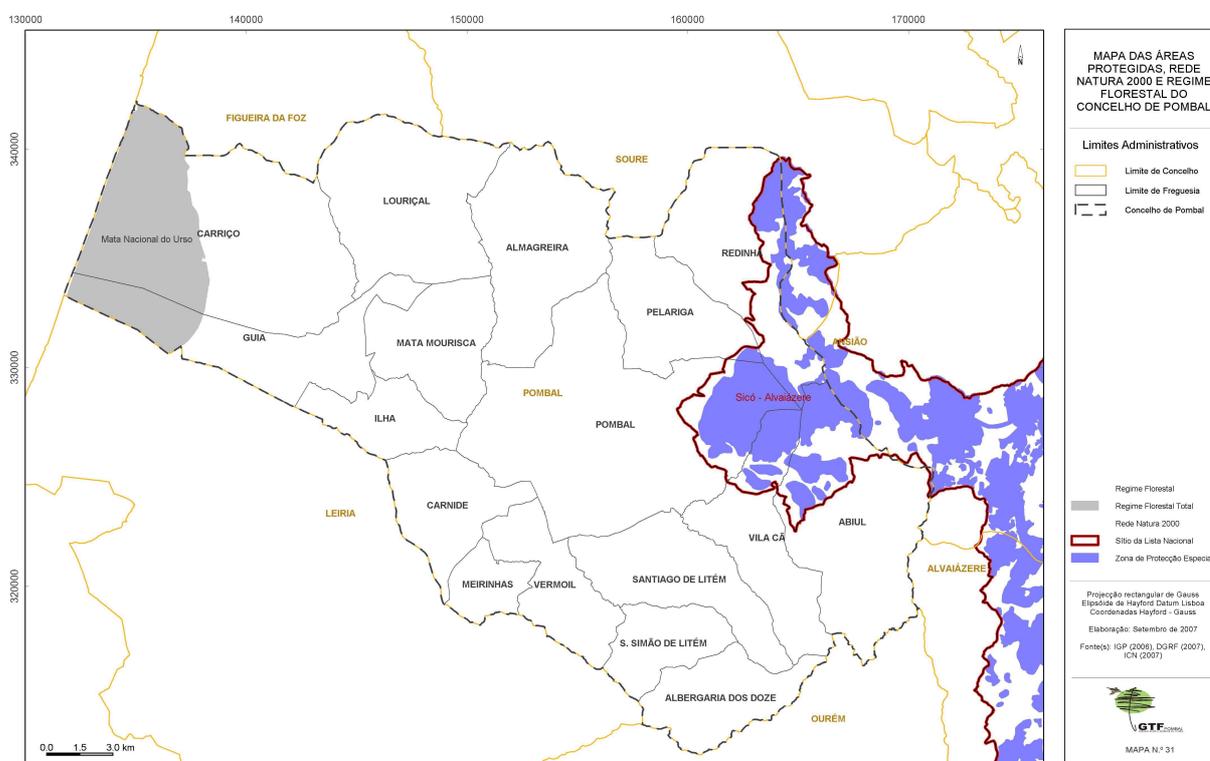
Este sítio é caracterizado pela diversidade de habitas associados ao substrato calcário existente na Serra da Sicó e inclui as maiores e mais bem conservadas áreas do país de *Quercus faginea* e inclui abrigos de morcegos importantes, tal como o *Myotis myotis*. As orientações de gestão identificadas para o Sítio Sicó-Alvaiázere decorrem da transposição directa das orientações associadas ao conjunto de valores naturais que motivaram a classificação deste Sítio.

O Regime Florestal, segundo o decreto 24 de Dezembro de 1901, é "*...o conjunto de disposições destinadas não só à criação, exploração e conservação da riqueza silvícola, sob o ponto de vista da economia nacional, mas também o revestimento florestal dos terrenos cuja arborização seja de utilidade pública, e conveniente ou necessária para o bom regime das águas e defesa das várzeas, para a valorização das planícies áridas e benefício do clima, ou para a fixação e conservação do solo, nas montanhas, e das areias no litoral marítimo.*"

Em relação ao Regime Florestal, como foi dito anteriormente existe uma área de regime florestal total: Mata Nacional do Urso, com fins de utilidade nacional e quatro áreas com regime florestal parcial: Bacia hidrográfica da Ribeira de Carnide, Cursos de água tributários do Rio Mondego, Cursos de água tributários do Rio Pranto e o Ribeiro do Barroco. O regime florestal parcial aplica-se em áreas não pertencentes ao domínio do Estado, em que a existência da floresta é subordinada a determinados fins de utilidade pública.

Dada a sua complexidade não foram identificadas em termos cartográficos as áreas de regime florestal parcial, no entanto, é importante garantir faixas de protecção e de reserva sobre estes cursos de água nas seguintes medidas:

- *Bacia hidrográfica da Ribeira de Carnide* – faixa de 10m nos terrenos submetidos à cultura florestal e 5m nos terrenos submetidos a culturas agrícolas;
- *Cursos de água tributários do Rio Mondego* - faixa de 5m nos terrenos submetidos à cultura florestal e 1m nos terrenos submetidos a culturas agrícolas;
- *Cursos de água tributários do Rio Pranto* - faixa de 5m nos terrenos submetidos à cultura florestal e 1m nos terrenos submetidos a culturas agrícolas;
- *Ribeiro do Barroirão* - faixa de 10m para fora dos barrancos.



Mapa 13 – Mapa das áreas protegidas no concelho de Pombal

Fonte GTF Pombal

10 - Instrumentos de gestão florestal

Tendo em conta a crescente calamidade provocada pela crescente ocorrência de incêndios florestais aliada ao abandono das zonas rurais e conseqüente acumulação de biomassa nas florestas circundantes, torna-se necessário promover a gestão do património florestal através do ordenamento das explorações florestais e dinamização e apoio ao associativismo seguindo o objectivo da política florestal nacional consagrado na Lei de Bases da Política Florestal, Lei n.º 33/96, de 17 de Agosto.

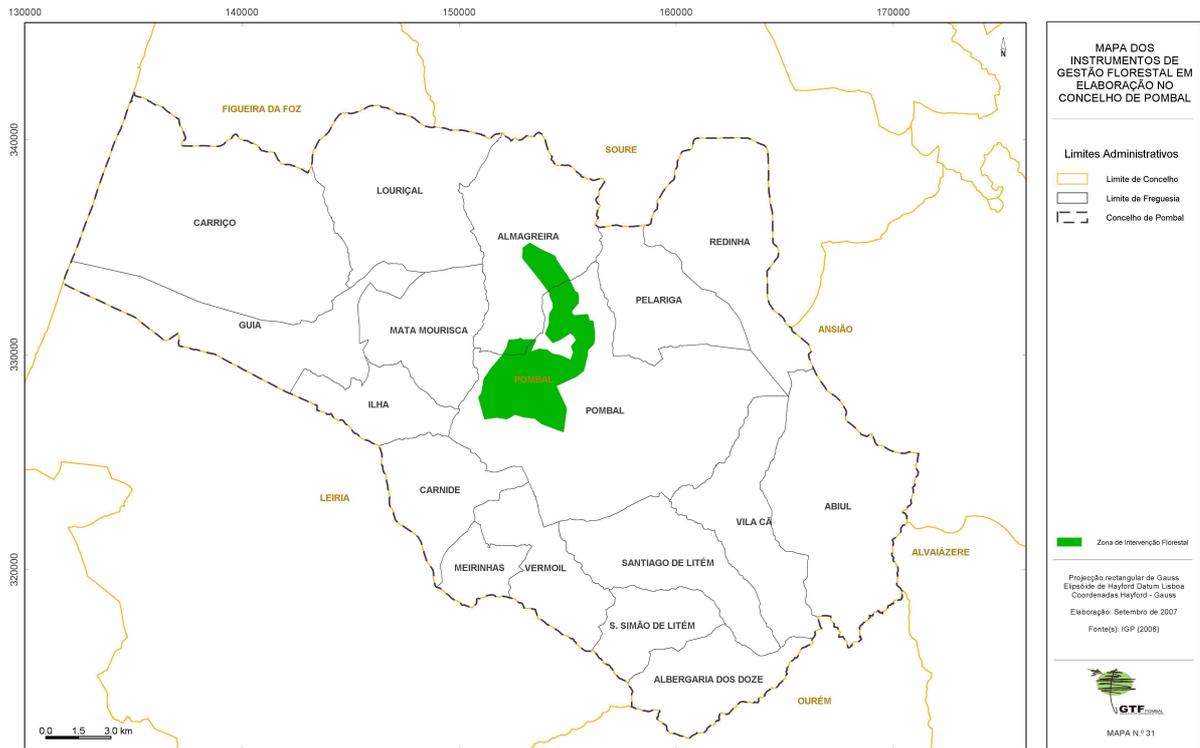
Com base na referida Lei pretende-se constituir explorações com dimensão que possibilite ganhos de eficiência na sua gestão incentivando os proprietários florestais ao associativismo, ao emparcelamento das propriedades e desincentivando o seu fraccionamento.

Não existem actualmente no concelho instrumentos de gestão florestal activos no concelho, no entanto está em processo de elaboração uma Zona de Intervenção Florestal (ZIF). Esta ZIF, com o n.º 085/07, percorre uma área de 1950.3ha, distribuídos pelas freguesias de Pombal e Almagreira e encontra-se actualmente na fase de consulta pública.

Esta ZIF, consagrada no PROF-CL , assume como principais metas e objectivos fundamentais:

- Promover a gestão sustentável dos espaços florestais integrados pela referida ZIF, melhoria dos processos de exploração e comercialização dos seus produtos;
- Coordenar, de forma planeada, a protecção dos espaços florestais e naturais;
- Reduzir as condições de ignição e de propagação de incêndios, recorrendo a acções em pontos estratégicos;
- Coordenar e promover a recuperação dos espaços florestais e naturais quando afectados por incêndios;
- Dar coerência territorial e eficácia à acção da administração central e local e dos demais agentes com intervenção nos espaços florestais.

Actualmente, pertencem ao núcleo fundador 30 proprietários e produtores florestais, que detêm cerca de 287ha , ou seja, 14.7% da área total da ZIF.



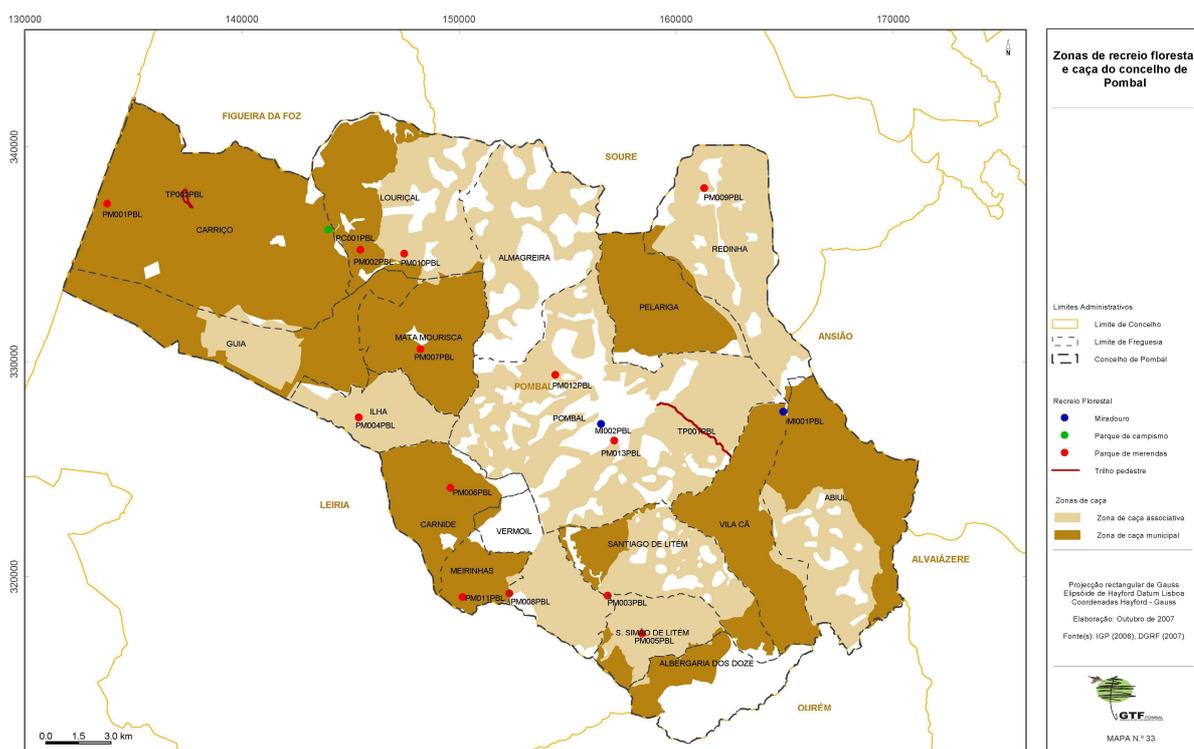
Mapa 14 - Instrumentos de gestão florestal no concelho de pombal

Fonte: GTF Pombal

11 – Zonas de recreio florestal e caça

Os espaços florestais são por excelência lugares com fortes aptidões recreativas, contribuindo assim, para o bem-estar físico e psíquico das populações

A criação de parques de merendas e trilhos pedestres, no total de 2, tem como objectivo proporcionar à população do concelho de Pombal e aos seus visitantes, espaços naturais e de flora endémica que permitam um contacto directo com a natureza, assim como uma tentativa de controlo dos locais da execução de fogueiras para confecção de alimentos criando condições de segurança como forma de diminuir a probabilidade de ocorrência de incêndio florestal. No entanto é necessário referir que dos 13 parques existentes apenas 4 têm locais próprios para a realização de fogueiras, ou seja, estão de acordo com os requisitos previstos na portaria n.º 1140/2006 de 25 de Outubro.



Mapa 15 – Zonas de recreio florestal e caça

Fonte: GTF Pombal

Para além de parques de merendas e dos trilhos pedonais, no concelho existem 2 miradouros e 1 parque de campismo, conforme se pode verificar no mapa 15.

A actividade cinegética tem um importante contributo para a economia do meio rural, dado que permite uma compatibilização permanente com a conservação da natureza e da diversidade

biológica e com as actividades que se desenvolvem nesses espaços. Relativamente às zonas de caça, o Concelho de Pombal está inserido na 2ª região cinegética e apresenta uma ocupação com zonas de caça próxima dos 80%, o que se deve ao grande número de zonas de caça associativas e municipais existentes.

A Lei de Bases Gerais da Caça foi regulamentada pelo Decreto-Lei nº 227-B/2000, de 15 de Setembro, sendo que entre as matérias regulamentadas destacam-se o regime de criação e funcionamento de zonas de caça, as normas de ordenamento cinegético consubstanciadas, nomeadamente, através do cumprimento por parte das entidades gestoras de zonas de caça de planos de gestão, planos de ordenamento e exploração cinegética a planos anuais de exploração, o reforço da protecção de pessoas e bens, o regime do direito à não caça bem como a fiscalização da caça.

As **Zonas de Caça Associativa (ZCA)** são constituídas com o intuito de incrementar e manter o associativismo dos caçadores, conferindo-lhes, desta forma, a possibilidade de exercerem a actividade cinegética, através do pagamento de quotas.

As **Zonas de Caça Municipal (ZCM)** são áreas criadas para proporcionar a prática da caça a um número maximizado de caçadores em condições mais acessíveis.

12 - Romarias e festas

As festas e romarias a seguir identificadas, resultam dos pedidos efectuados ao Gabinete Técnico Florestal para lançamento de foguetes.

Tabela 49 – Festas e romarias no concelho de Pombal

Mês de realização	Dia de início/fim	Freguesia	Lugar	Designação	Observação
Maio	2/3	Pelariga	Matosos	Associação recreativa	Uso de foguetes
Maio	2/3	Pombal	Travasso	Festa de N. Sr. dos Aflitos	
Maio	15	Guia	Antões	Festa de S. Jorge	Uso de foguetes
Maio	19/20	Pombal	Valdeira		Uso de foguetes
Maio	20	Pombal	Mendes		Uso de foguetes
Maio	26/27	Almagreira	Assanha da Paz		Uso de foguetes
Junho	2/3	Pombal	Barrocal/Caseirinhos		Uso de foguetes
Junho	2/3	Louriçal	Casal do Queijo	Festa de S. Pedro	Uso de foguetes
Junho	9	Pombal	Vinagres	Festa de Santo António	Uso de foguetes
Junho	15/17	Pelariga	Machada	Festa de Santo António	Uso de foguetes
Junho	23/24	Cariço	Cariço	Festa de S. João	Uso de foguetes
Junho	23/24	Pombal	Casalinho	Festa de S. João	
Junho	23/24	Almagreira	Reguengo	Festa de S. António	Uso de foguetes
Junho	23/24	Pelariga	Pelariga	Festa de S. João	Uso de foguetes
Junho e Julho	30/1	Louriçal	Castelhanas	N. S. dos Aflitos	Uso de foguetes
Junho e Julho	30/1	Pombal	Ranha de Baixo	S. Pedro	Uso de foguetes
Julho	1	Pombal	Cumieira	Festa de S. João	Uso de foguetes
Agosto	4/5	Almagreira	Bonitos	Festa de Sta. Luzia	Uso de foguetes
Agosto	4/6	Pombal	Matos da Ranha	Festa de N. Sra. Boa Viagem	Uso de foguetes
Agosto	15	Pombal	Guistola	Festa de N. Sra. Da Conceição	Uso de foguetes
Agosto	14/16	Vermoil	Ranha S. João	Festa de N. Sra. Da Nazaré	Uso de foguetes
Setembro	2/3	Pombal	C. Fernão João		Uso de foguetes
Setembro e Outubro	30/02	Vila Cã	Vila Cã	Festas anuais	Uso de foguetes

13 - Histórico dos incêndios

13.1 - Área ardida e ocorrências – distribuição anual

O concelho de Pombal, à semelhança da maioria dos concelhos com elevada área florestal, tem registado ao longo dos últimos anos um elevado número de ocorrências e consequentemente um elevado número de hectares arditos que resultam de um conjunto de factores físicos, económicos, sociais e culturais, tais como o abandono dos sistemas agro-florestais e consequente acumulação de carga de combustível, o abandono de acessos que dificulta a rápida intervenção dos bombeiros, bem como o envelhecimento populacional.

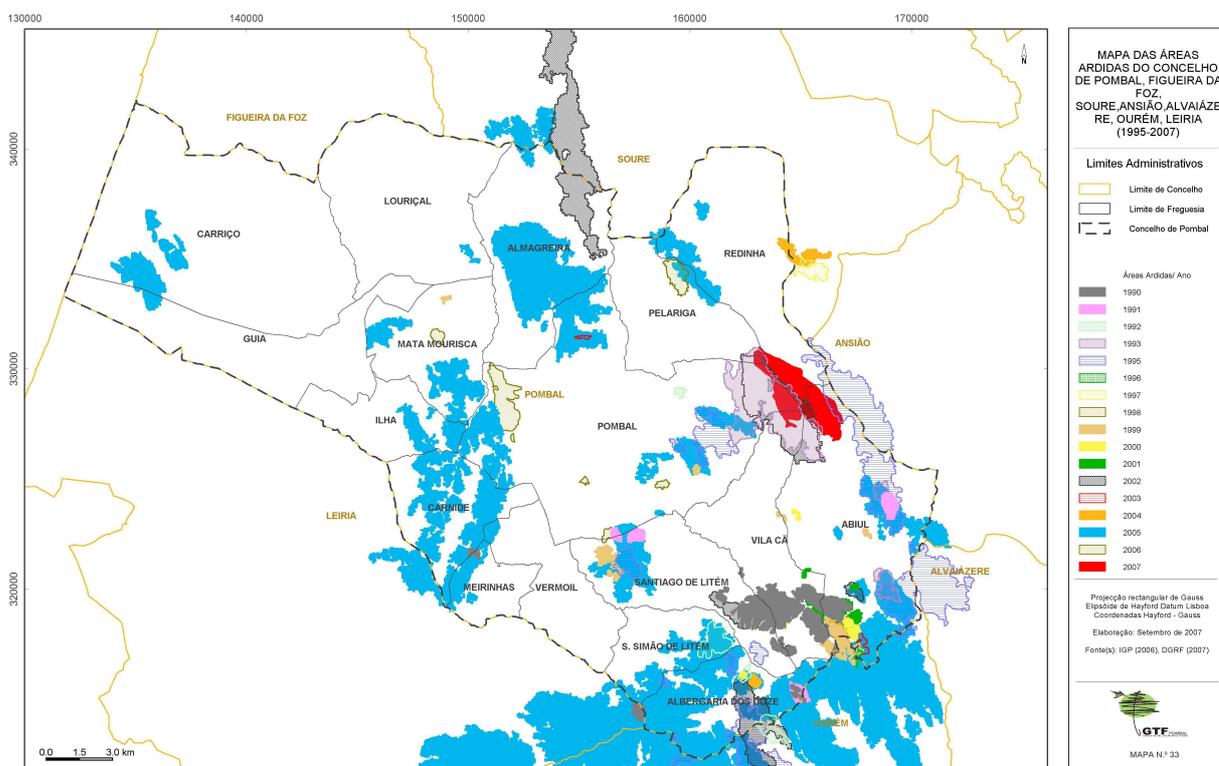
No entanto, apesar da área ardida ser manifestamente elevada, muitas tem sido as acções realizadas pelo município com vista à diminuição destes elevados valores. Acções de beneficiação de caminhos florestais associadas à criação de faixas de gestão de combustível ajudaram e irão seguramente ajudar a diminuir estas estatísticas, pois funcionam como barreira de protecção, como descontinuidade vertical e horizontal numa floresta cada vez mais caracterizada pelo aumento de espécies de crescimento rápido e de grande inflamabilidade, tais como o eucalipto ou a acácia.

No que concerne à distribuição espacial das área arditas ao longo do concelho, podemos observar através da análise do mapa seguinte, que os incêndios registados têm uma maior concentração a S e SE do concelho, onde os declives são mais elevados e as manchas de eucalipto e pinheiro bravo ocupam grande parte das vertentes. Assim, é a freguesia de Albergaria dos Doze a mais atingida ao longo dos anos, com especial incidência para o ano de 2005, por grandes incêndios florestais que consumiram aproximadamente 95% da sua área total, ou seja, durante os últimos 16 anos arderam cerca de 2200ha, numa freguesia com um total de 2295.56ha.

Por sua vez as freguesias que registam menores áreas arditas situam-se no limite Oeste do concelho, nomeadamente nas freguesias do Carriço, Guia e Louriçal, com uma média de 2,2% do total da sua área ardida. É ainda necessário salientar que o ano de 2005 foi dramático para o concelho de Pombal, uma vez que, só neste ano arderam mais de 10000hectares ao longo de todo o concelho, com especial incidência nas freguesias da Almagreira, Carnide e Albergaria dos Doze.

De salientar que no mapa seguinte já se encontra representado o incêndio ocorrido em 2007 na Serra de Sicó e no qual arderam cerca de 950ha de povoamentos florestais e na sua maioria matos, no entanto, este incêndio não será analisa dos quadros e gráficos seguintes uma vez que não existem ainda dados oficiais sobre o mesmo.

No entanto, é importante alertar para o facto de alguns dos incêndios que percorreram o Concelho de Pombal, serem originários em concelhos vizinhos, e vice-versa, urge pois articular o dispositivo existente com os diversos municípios confinantes de modo a tornar as acção de vigilância, 1.^a intervenção, combate e rescaldo mais eficazes.



Mapa 16- Mapa das áreas ardidas do concelho de Pombal (1990-2007)

Fonte: GTF Pombal

Nota

Ao iniciar a análise da distribuição anual, mensal e semanal da área ardida e do n.º de ocorrências no concelho de Pombal, e no que diz respeito aos **dados por freguesia**, é necessário referir que foram elaborados 2 gráficos, segundo dois dados dissemelhantes:

1 - Dados oficiais fornecidos pela DGRF³⁴ que não correspondem, em alguns casos, à realidade observada no concelho, uma vez que foi assimilado o total da área ardida por incêndio pela freguesia no qual ocorreu o ponto de início, provocando situações desacertadas, em que, embora o incêndio se tenha propagado por freguesias vizinhas, o valor da área ardida tenha sido contabilizado “erradamente” na freguesia de início.

Por exemplo, no que respeita ao ano 2005, os valores de área ardida que estão atribuídos à Freguesia da Mata Mourisca deveriam ser divididos pelas freguesias onde de facto ocorreu o incêndio de 4 e 5 de Agosto e no qual arderam 3268ha, ou seja, Mata Mourisca, Ilha, Mata Mourisca e pela freguesia mais afectada – Carnide. Para além deste, ao analisar o incêndio ocorrido na Albergaria dos Doze, dever-se-á ter em conta que este deflagrou não só nesta freguesia mas também nas freguesias vizinhas com especial incidência na freguesia de São Simão de Litém. E em 2006 o incêndio registado no Lourçal deverá ser contabilizado na freguesia de Pombal.

2 – Dados apurados pelo GTF sobre a localização da área ardida, nomeadamente para os anos de 2005 e 2006, por freguesia e de acordo com o levantamento efectuado por este gabinete e atendendo à cartografia Landsat disponibilizada pela DGRF.

Para efeitos de análise, foram interpretados os gráficos elaborados com dados provenientes do GTF, pois são aqueles que mais se adaptam à realidade dos incêndios florestais no concelho de Pombal.

³⁴ Registos estatísticos: Estatísticas 1996 - 2006 por freguesia
<http://castanea.dgrf.min-agricultura.pt/dfci/index.php>

13.2 – Área ardida e ocorrências – distribuição anual

A dinâmica do comportamento dos incêndios na maioria dos concelhos do país e nomeadamente no concelho de Pombal pode ser explicada pelos seguintes factores:

- *Abandono das áreas agrícolas e conseqüente diminuição da população nas freguesias mais rurais* que leva ao aumento considerável da carga combustível (espécies muito inflamáveis) inexistência de compartimentação da paisagem, à perda significativa da vigilância “popular” e conseqüentemente a uma menor participação da população na primeira intervenção e no combate. Também o minifúndio, estrutura fundiária que caracteriza as parcelas neste concelho facilita o risco de ignição e propagação dos incêndios.

- *Pressão urbana e agrícola sobre os espaços florestal* que se verifica pela realização de queimadas e queimas bem como a utilização da floresta como espaço de lazer (com deposição de lixo, fogueiras, cigarros, entre outros).

- *Condições meteorológicas e o relevo existente* com presença de ventos locais, exposição a ventos moderados a fortes e ventos secos e uma época estival que abrange cerca de 4 meses com temperaturas elevadas e precipitação muito baixa e relevos caracterizados por áreas de declives acentuados nomeadamente nas freguesias da Redinha, Pombal, Vila Cã, Abiúl, São Simão de Litém e Albergaria dos Doze.

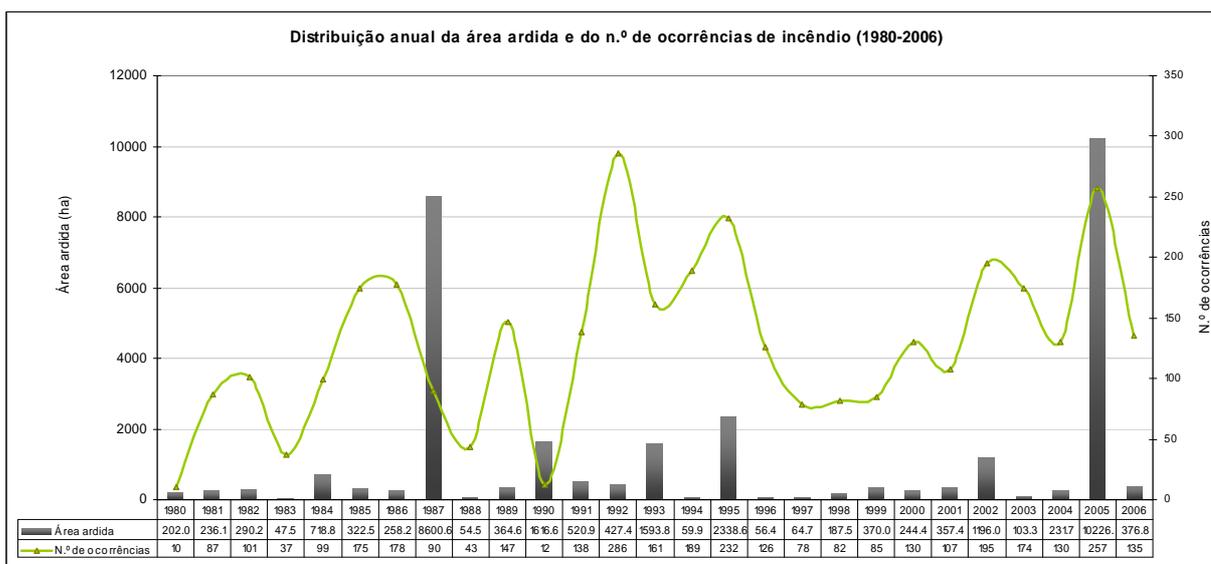


Figura 19- Distribuição anual da área ardida e do n.º de ocorrências de incêndio (1980-2006) Fonte: DGRF, 2007

Face ao gráfico anterior é possível identificar um ciclo de incêndios de 18 anos no concelho de Pombal no que diz respeito à área ardida, uma vez que os anos de 1987 e 2005 registaram um pico do número de área ardida, cerca de 8600.6ha e 10226.9ha respectivamente.

Os factores que poderão justificar estes valores bastante elevados e discrepantes em relação aos restantes anos, não são lineares em termos meteorológicos uma vez que a velocidade do vento no dia 4 de Agosto de 2005 era de 0.8km/h e 0.2km/h no dia 5, ou seja, velocidades reduzidas e no entanto a área ardida foi bastante elevada. Em todo o caso estes valores poderão ser justificados não só pelo elevado número de ocorrências ocorridas durante os dias críticos, uma vez que tiveram início 18 focos de incêndio no mesmo dia e em simultâneo, mas também, pela acumulação de cargas de combustível resultantes do abandono dos sistemas agro-florestais, criando uma continuidade de massas florestais.

Em relação ao n.º de ocorrências não existe um ciclo, uma vez que o valor destas é variável ao longo dos anos não definindo um padrão específico.

13.2.1 – Área ardida e ocorrências – distribuição anual por freguesia

Também ao nível da freguesia podemos observar, pela análise da figura 4, que o número de ocorrências é diversificado, por um lado temos a freguesia de Pombal que apresenta mais de 30 ocorrências por ano, valor que se pode justificar pela dimensão da própria freguesia com 97km², e por outro temos as freguesias da Ilha e das Meirinhas que correspondem às freguesias de menor área.

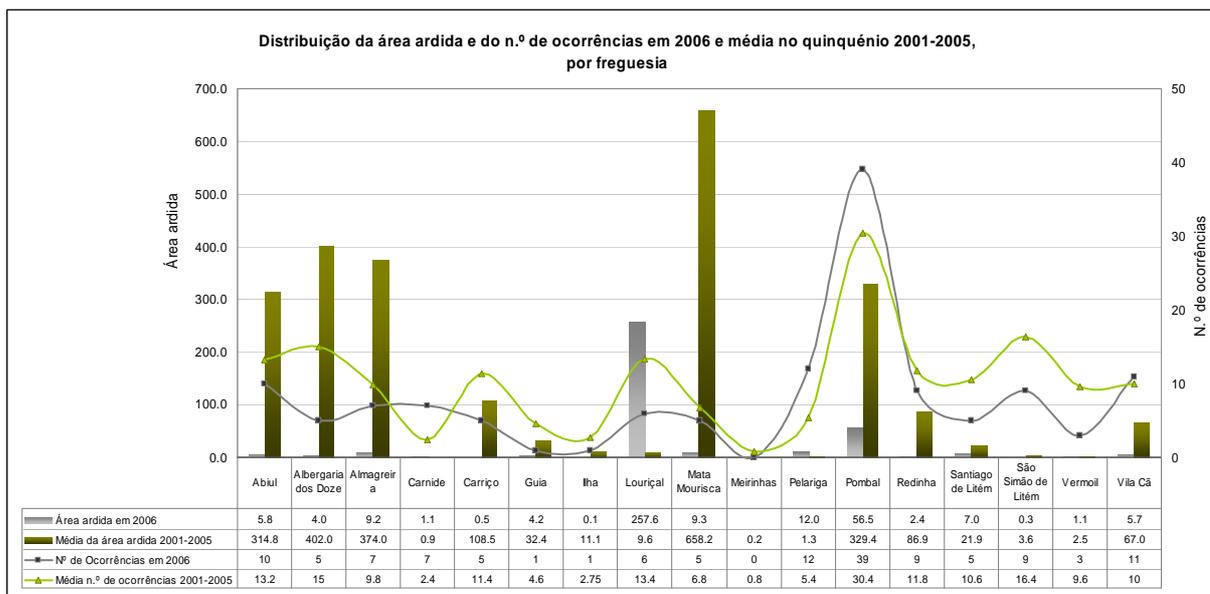


Figura 20– Distribuição da área ardida e do n.º de ocorrências em 2006 e média no quinquénio 2001-2005, por freguesia. DGRF, 2007

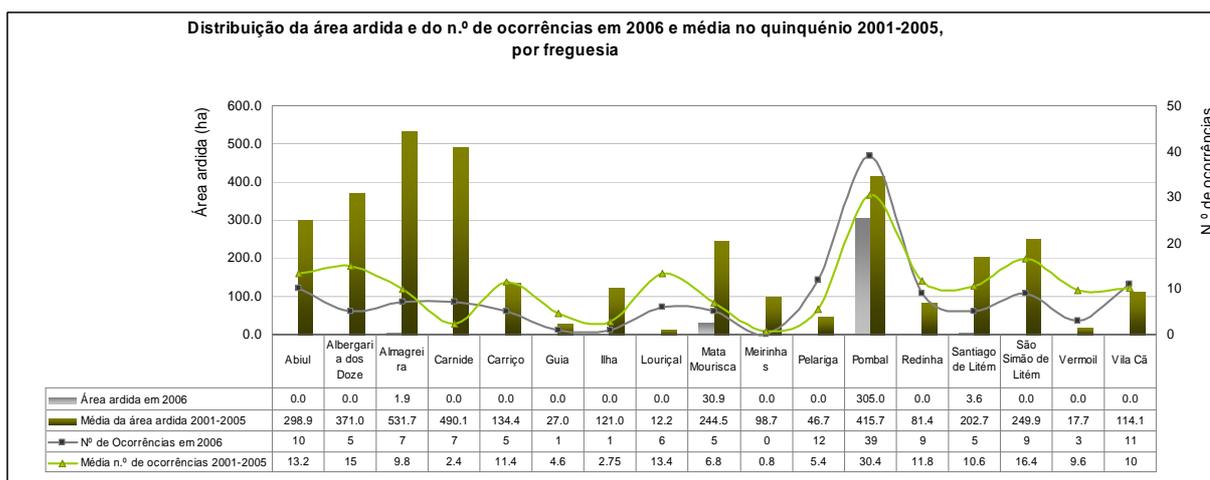


Figura 21- Distribuição da área ardida e do n.º de ocorrências em 2006 e média no quinquénio 2001-2005, por freguesia. GTF, 2007

No que concerne ao total de hectares ardidos verificamos que no ano transacto nenhuma freguesia registou valores de área ardida superiores à média. Na correlação dos valores registados em 2006 com os verificados no quinquénio anterior podemos verificar que esta é quase inexistente uma vez que não existem freguesias que registaram valores semelhantes em 2006 face à média dos últimos 5 anos. Assim as freguesias de Abiúl, Albergaria dos Doze, Almagreira, Pombal e da Mata Mourisca, que registaram em média mais de 300ha de área ardida por ano (2001-2005) no 2006 registaram valores inferiores a 10ha (excepção à freguesia de Pombal com 57ha ardidos).

Muitos são os factores que influenciaram os valores elevados registados, por exemplo, nas freguesias a S e SE do concelho, nomeadamente Albergaria dos Doze, Abiúl, São Simão e Santiago de Litém, Vila Cã e Pombal (Este), podemos afirmar que estes valores resultam das características inerentes às mesmas, tais como, a existência de áreas declivosas, assim como acessibilidades florestais limitadas, embora a beneficiação de caminhos ao abrigo do AGRIS 3.4., tenha permitido criar faixas de descontinuidade que limitaram a progressão do incêndio em diversas direcções.

Para uma melhor adaptação à realidade foram ponderados os dados anteriores pela área florestal (ha) existentes por freguesia, sendo para tal utilizada a seguinte fórmula:

$$\frac{\text{Área ardida ha (ano x) (freg)}}{\text{Área dos espaços florestais ha (freg)}} \times 100$$

Desta ponderação, de área ardida e ocorrências foi obtido o gráfico seguinte, que permite observar as variáveis em análise em cada 100ha, por freguesia.

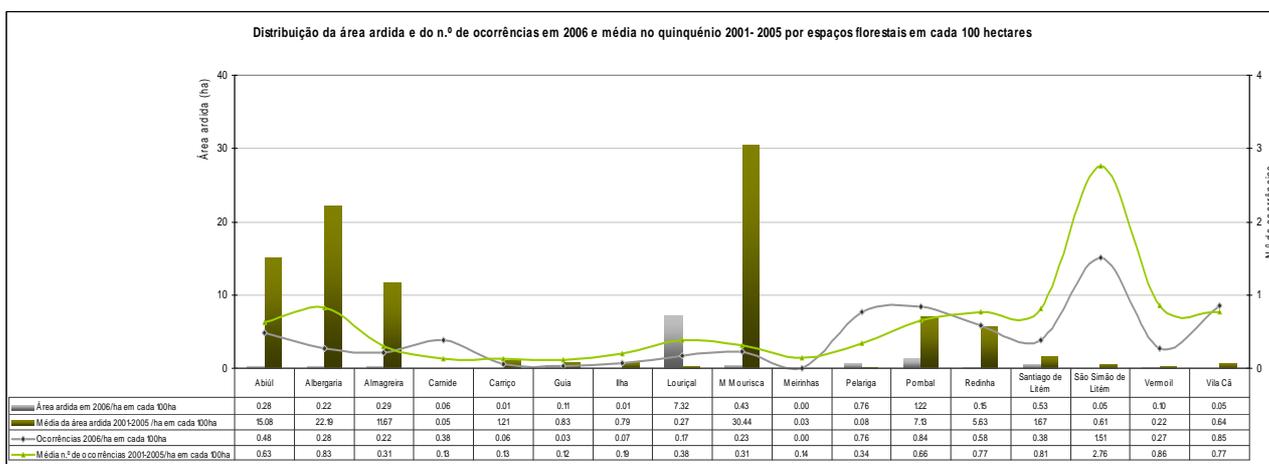


Figura 22– Distribuição da área ardida e do n.º de ocorrências em 2006 e média no quinquénio 2001-2005 por espaços florestais em cada 100hectares. DGRF, 2007

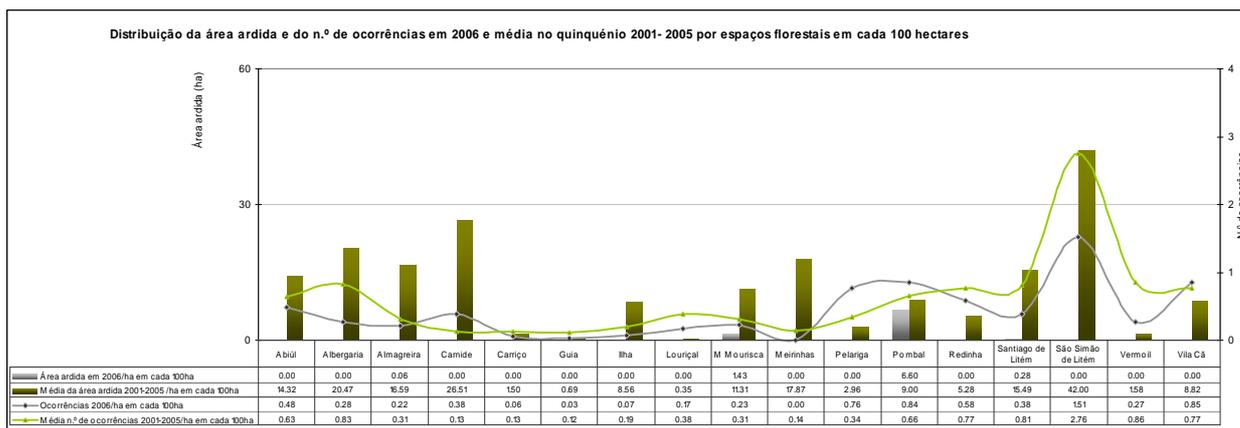


Figura 23– Distribuição da área ardida e do n.º de ocorrências em 2006 e média no quinquénio 2001-2005 por espaços florestais em cada 100hectares. GTF, 2007

As freguesias de Abiúl, Albergaria dos Doze, Almagreira, Carnide, Meirinhas, Santiago de Litém e São Simão de Litém são aquelas em que a área ardida por espaço florestal entre 2001 e 2005 corresponde a uma maior % de área florestal ardida com 14.32ha, 20.47ha, 16.59ha, 26.51ha, 17.87ha, 15.49ha e 42.00ha ardidos em cada 100ha de espaços florestais existentes. Estes dados poderão ser justificados pela existência de uma grande percentagem de espécies florestais de grande inflamabilidade como o eucalipto e o pinheiro bravo, uma vez que à excepção de Abiúl, as restantes freguesias apresentavam valores próximos de 45% de área ocupada por pinheiro bravo e de 26% com área ocupada por eucalipto.

Por sua vez nas freguesias do Cariço, Guia e Louriçal arderam em média, nos últimos 5 anos, menos de 1.5ha por 100ha de floresta.

Em relação ao ano de 2006, apenas a freguesia de Pombal apresenta valores semelhantes à média com 6.6ha ardidos por 100ha de espaços florestais.

13.3 – Área ardida e ocorrências - Distribuição mensal

A distribuição mensal da área ardida permite verificar quais os meses críticos em termos de área ardida e número ocorrências e procura determinar os factores que poderão estar na origem dos valores encontrados.

Pela análise da figura seguinte podemos constatar que existe uma clara concentração do n.º de ocorrências e do n.º de hectares de área ardida no período estival, principalmente nos meses de Julho e Agosto, que concentram 88% do total de área ardida nos últimos 10 anos,

ou seja, dos 1304ha queimados, arderam 1145ha só nos meses de Julho e Agosto e 94% (352ha dos 377ha) do total ardido em 2006.

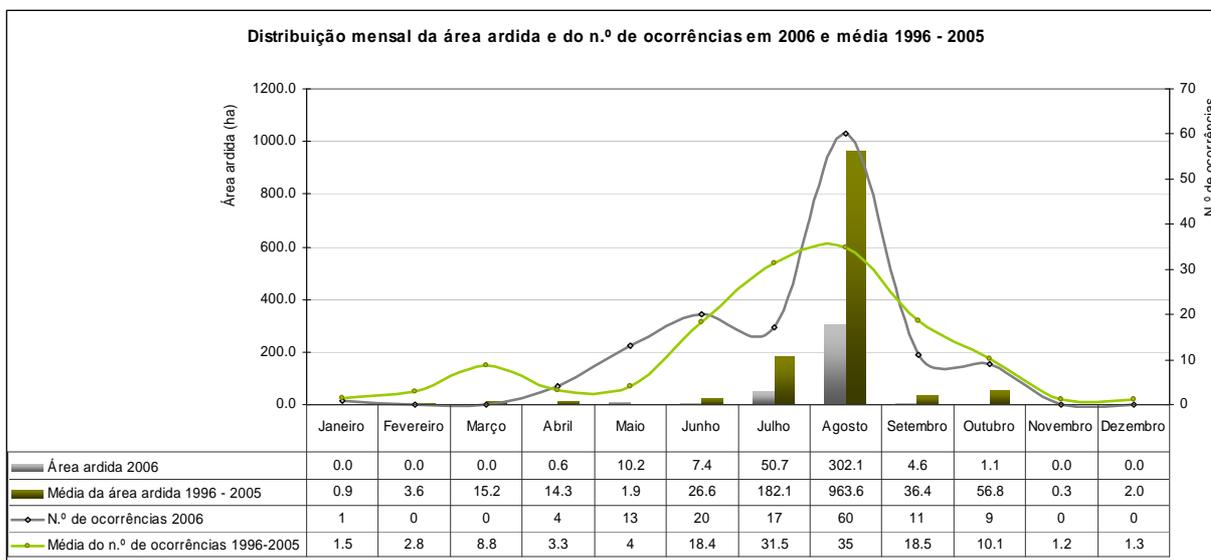


Figura 24 – Distribuição mensal da área ardida e do n.º de ocorrências em 2006 e média 1996 – 2005. Fonte: DGRF, 2007

Em relação ao período com maior número de ocorrências, para além dos meses de Julho e Agosto, deverão ser considerados ainda os meses de Junho e Setembro pois, embora em menor número, registaram um elevado número de ocorrências nos dois períodos de análise, cerca de 76% do total de ocorrências na média dos 10 anos e 80% do total de ocorrências de 2006.

Esta concentração poderá ser justificada pelo aumento da pressão turística sobre a floresta, aumento de festas e romarias e o conseqüente lançamento indevido de foguetes, limpeza de florestas com máquinas (emissão de partículas incandescentes) ou mesmo a realização ilegal de queimadas e realização de queimas.

13.4 – Área ardida e ocorrências – Distribuição semanal

A análise do gráfico seguinte podemos afirmar que não existe uma relação directa entre a área ardida durante a semana (dias - úteis) e o fim-de-semana. Esta diferenciação poderá ser notada, embora de forma pouco evidente no n.º de ocorrências pois no fim-de-semana os valores aumentaram ligeiramente, chegando, no entanto, a registar no ano transacto um aumento substancial das ocorrências ao Domingo.

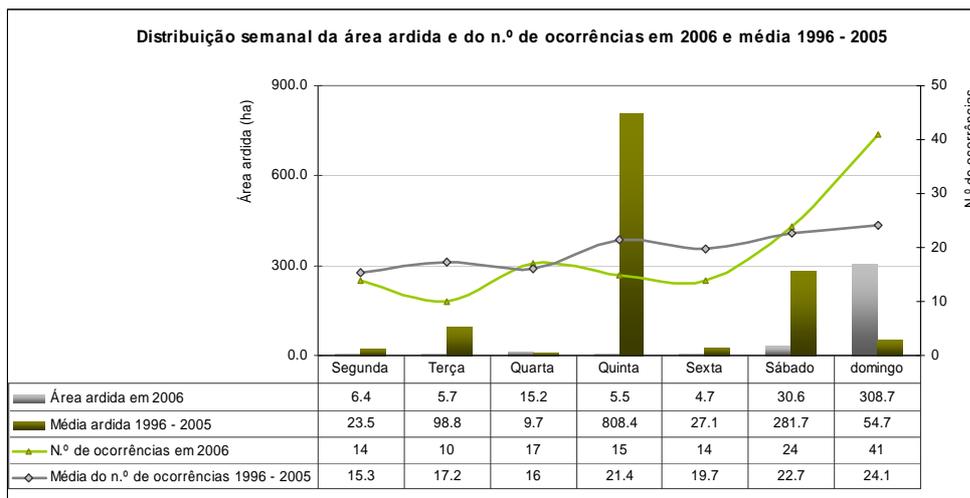


Figura 25 – Distribuição semanal da área ardida e do n.º de ocorrências em 2006 e média 1996-2005. Fonte: DGRF, 2007

Em relação à área ardida existem três picos, dois dos quais relativos à média de hectares arditos nos últimos 10anos e um relativo ao ano de 2006. Em relação à média do decénio é necessário destacar os 808.4ha arditos à quinta-feira, para os quais muito contribuiu o elevado número de área ardida registada na quinta-feira, dia 4 de Agosto de 2005.

No ano de 2006, no Domingo também se verificou um elevado n.º de área ardida face à média registada, cerca de 309ha em comparação aos 55ha de média, que resultaram essencialmente de um único incêndio que iniciou na freguesia de Pombal e que teve como principal móbil os factores climatéricos existentes: temperaturas elevadas, acima de 34 ° C; humidades reduzidas de 27%; ventos ligeiramente elevados em relação aos valores médios do mês de Agosto - 6.4m/s.

13.5 - Área ardida e ocorrências – Distribuição Diária

A análise da distribuição diária de ocorrências e área ardida ao longo do ano permite encontrar padrões e tendências, numa lógica de prevenção, de forma a se poderem minimizar futuras ocorrências e diminuir tempos de resposta ao nível da 1.ª intervenção.

Durante o ano, em termos de distribuição diária existiu nos últimos 10 anos um dia crítico no qual ardeu 56% do total da área ardida, ou seja, 7551.9ha, como se pode observar pela análise da figura 10. Para este valor muito contribuíram o elevado n.º de focos de incêndio (29) ocorridos no dia de 4 de Agosto de 2005 no qual arderam 7546.1ha, distribuídos pelo concelho.

Como foi dito anteriormente o elevado número de ocorrências simultâneas, associado à escassez de meios de 1.^a intervenção e combate, foi um dos responsáveis pelos mais 7000ha ardidos apenas neste dia.

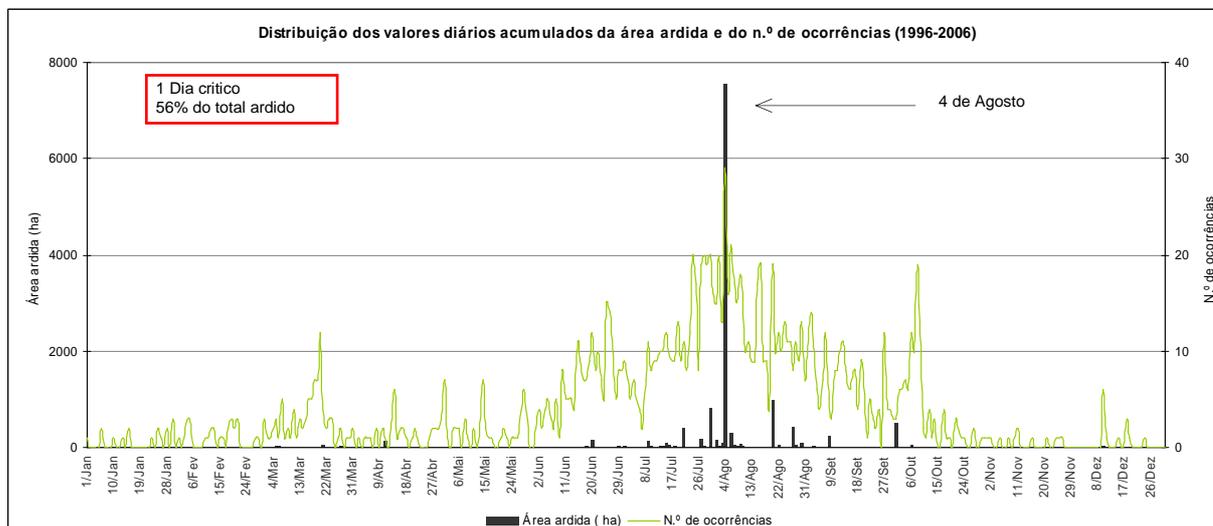


Figura 26 – Distribuição dos valores diários acumulados da área ardida e do n.º de ocorrências (1996-2006). Fonte: DGRF, 2007

Para além deste dia, é necessário destacar 5 dias, que embora tenham registado valores acumulados inferiores ao dia 4 de Agosto totalizaram 23% da área ardida, com uma média de 620hectares por dia, são eles: 21 de Julho, 30 de Julho, 20 Agosto, 27 de Agosto e por último o dia 1 de Outubro. De salientar que estes valores resultam em todos estes dias de apenas um foco de incêndio.

13.6 - Área ardida e ocorrências – Distribuição Horária

O conhecimento da distribuição das ocorrências durante o dia permite direccionar os meios de vigilância e 1.^a intervenção para as horas mais críticas. Este conhecimento é fundamental para a minimização da possibilidade de um foco de incêndio se transformar num grande incêndio.

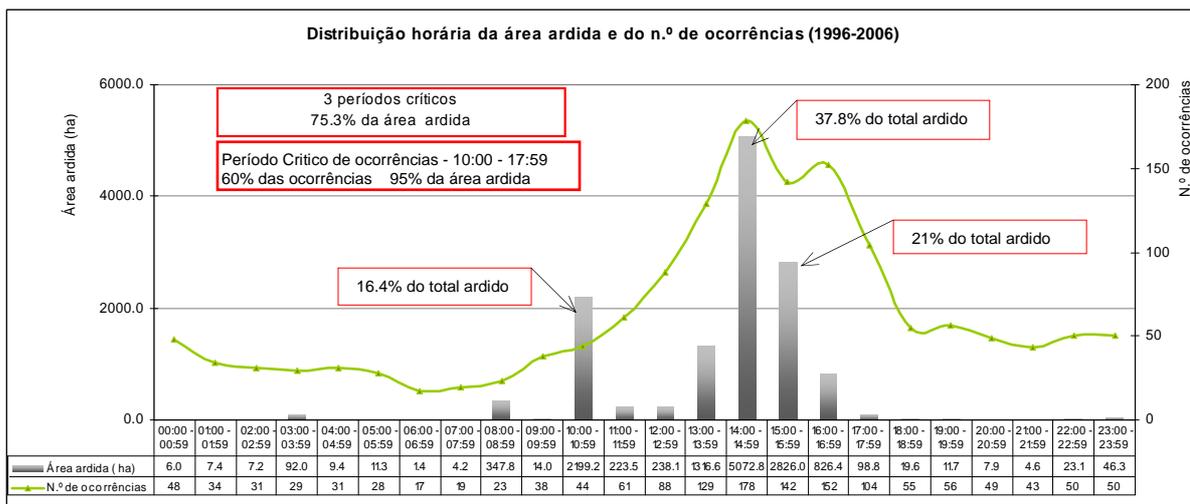


Figura 27 – Distribuição horária da área ardida e do n.º de ocorrências (1996-2006). Fonte: DGRF, 2007

Verificamos pela figura 31 que é a partir das 9h da manhã que o nº de ocorrências começa a aumentar, registrando um pico entre as 10h e as 18h, que concentra 60% do total de ocorrências e 95% da área ardida. Estes valores devem-se em grande parte às características meteorológicas que propiciam, durante este período, condições de humidade e temperatura óptimas ao início e deflagração de focos de incêndio, assim como pelo aumento da pressão turística da floresta.

Deverá então existir uma concentração da vigilância entre as 10h e as 18h, para que os incêndios possam ser detectados na sua fase inicial, minimizando a sua propagação.

Em relação à área ardida foram encontrados três períodos críticos, nos quais arderam 75.3% da área total ardida (10101.6ha): das 10h às 10.59h com 16.4% da área ardida, um segundo período das 15h às 15.59h com 21% da área ardida e por último o período entre as 14h e as 14.59h com 37.8% de área ardida, ou seja, 5072.8ha.

Estes valores poderão indiciar por um lado a existência de vários focos de incêndio a decorrer simultaneamente e em locais muitos distanciados que aumentam o tempo de resposta da 1.ª intervenção, mas por outra poderão indiciar algumas fragilidades no sistema de detecção existente no concelho.

13.7 – Área ardida em espaços florestais

O estudo da área ardida por do tipo de coberto vegetal associado aos valores observados na figura 28 permite verificar que têm ardido no concelho essencialmente áreas com povoamentos florestais, num total de 9745ha, ou seja, 72.7%. A perda destas áreas são sinónimo de elevadas percas económicas, directas e indirectas, que se têm vindo a registar ao longo dos anos, nomeadamente no ano de 2005. Estas assumem um carácter directo, quando a floresta é encarada como perca de madeira, resina ou mesmo, os custos de reflorestação resultantes dos grandes incêndios florestais; e indirecto no sentido da perda de uma importante parte da estrutura ecológica dos lugares, da sua função protectora, de áreas de lazer, e mesmo de uma identidade simbólica e cultural dos lugares.

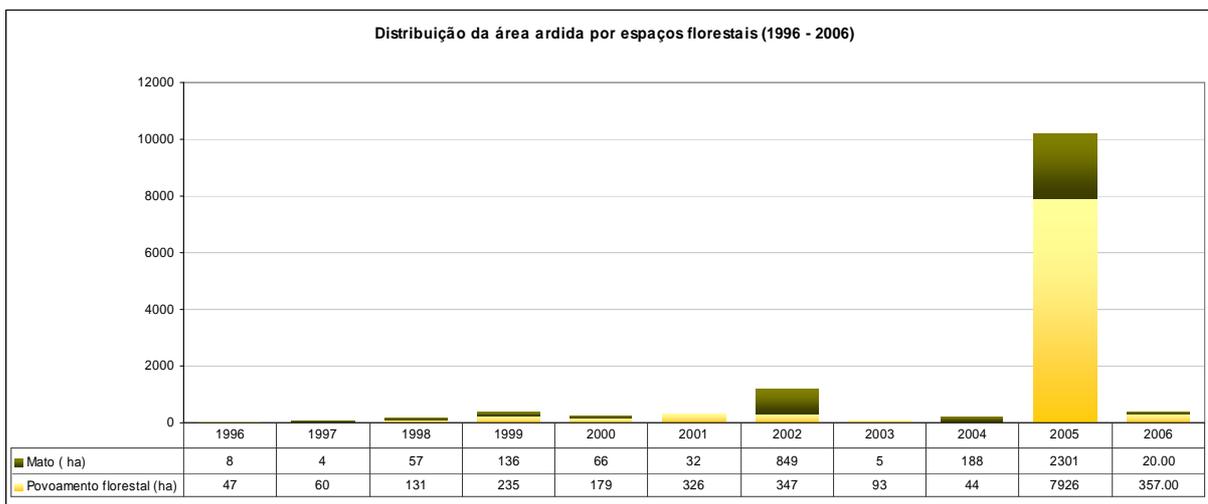


Figura 28 – Distribuição da área ardida por espaços florestais (1996-2006). Fonte: DGRF, 2007

Embora em número mais reduzido, as áreas ardidas de mato correspondem a 27.3% (cerca de 3666ha) da área total ardida, e resultam quer da continuação dos incêndios provenientes dos povoamentos florestais, quer da realização de queimadas associadas à substituição de pastagens, ou a tentativa de diminuir cargas de combustível existentes em pousios de longa duração. Apesar de muitas vezes serem considerados incêndios de menor importância, os incêndios ocorridos sobre matos, são responsáveis muitas vezes pela diminuição de áreas com culturas agrícolas, áreas de silvopastorícia, diminuição de matérias-primas para artesanato, entre outras.

13.8 – Área ardida e ocorrências por classes de extensão

Analisando a figura 29, que mostra a distribuição da área ardida e do número de ocorrências por classes de extensão 1996-2006, conclui-se que o número máximo de ocorrências se verificou para áreas ardidas inferiores a 1ha. Existe também um grande número de ocorrências verificadas para áreas ardidas entre 1 e 10ha, sendo o número de ocorrências associadas a áreas ardidas superiores a 10ha relativamente baixo, à excepção da classe de grandes incêndios > 50ha, com 25 ocorrências, sendo que:

- De 50 a 100ha – 4 ocorrências
- De 100 a 200ha – 6 ocorrências
- De 200 a 1000ha – 6 ocorrências
- Mais de 1000ha – 1 ocorrência

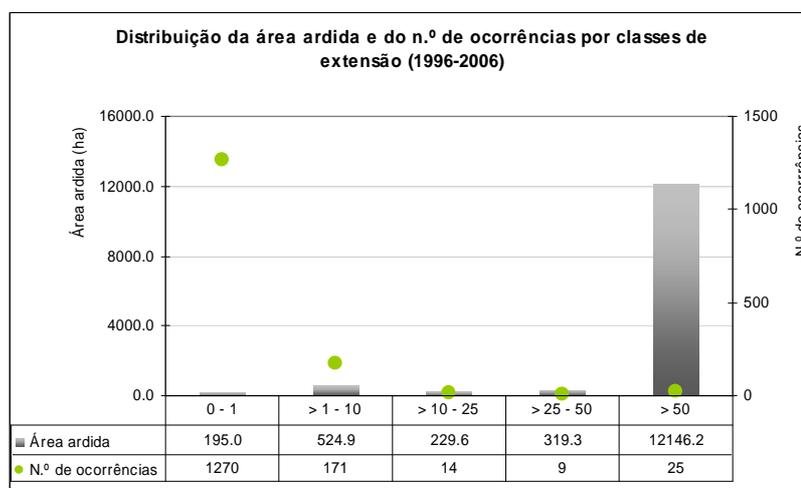


Figura 29- Distribuição da área ardida e do n.º de ocorrências por classes de extensão. Fonte: DGRF, 2007

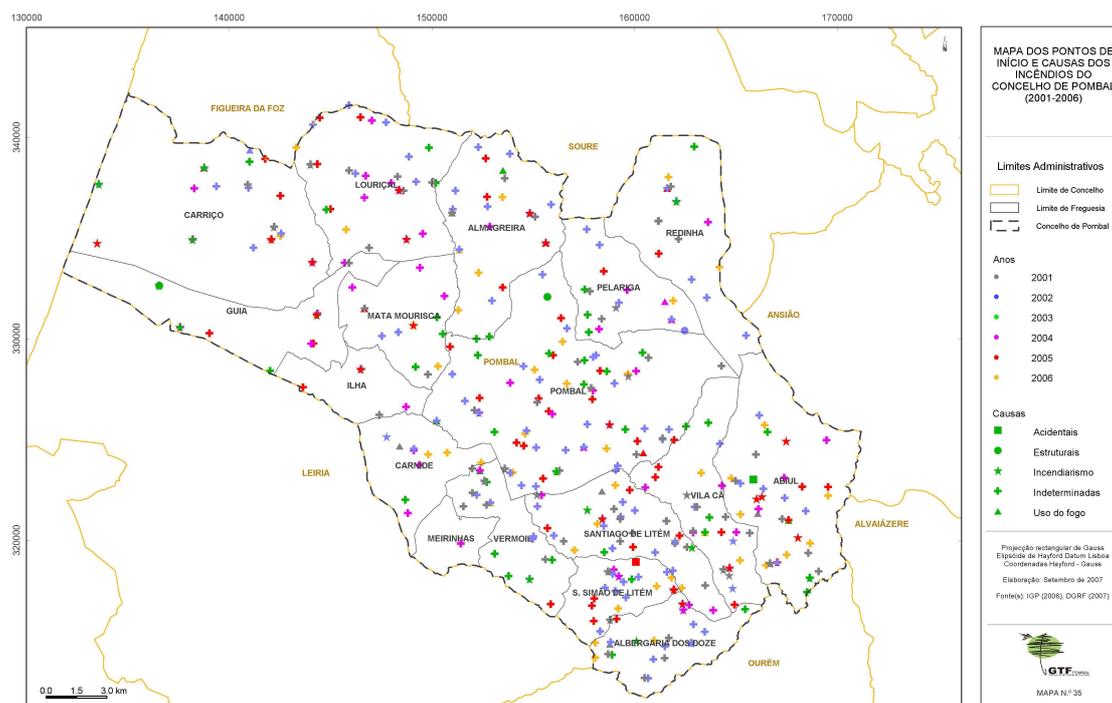
A classe > 50ha de área ardida por incêndio é a responsável por 12146ha de área ardida o que significa que o concelho foi afectado essencialmente por grandes incêndios com uma média de 486ha ardidos por incêndio. Estes valores levam-nos a afirmar, e conforme o que foi dito anteriormente, que dever-se-á apostar numa maior vigilância na floresta e acima de tudo numa rápida e eficiente 1.ª intervenção, bem como numa boa coordenação de meios, bombeiros, GIPS, brigadas autárquicas de protecção civil e numa constante cooperação entre entidades de concelhos vizinhos.

13.9 – Pontos de Início e causas

A análise das principais manchas de concentração de pontos de início de causas de incêndio associada às causas das deflagrações dos mesmos, permite determinar áreas nas quais será necessário exercer um papel activo em questões de prevenção aliada ao aumento da vigilância, identificando, por exemplo, os locais onde o incendiário é a causa mais observada, havendo a necessidade de aumentar a vigilância e fiscalização nestas áreas.

O mapa 2 mostra-nos os resultados dos últimos 5 anos de investigação, devendo ser feitas algumas ressalvas devido à reduzida % de fogos investigados, ou seja, num total de 998 ocorrências foram investigadas apenas 136 (13.6% do total de incêndios) em qualquer dos casos podem ser apontadas algumas apreciações gerais:

- Existe um elevado número de ocorrências ao longo de todo o concelho, com maior concentração nas freguesias de São Simão de Litém, Santiago de Litém, Albergaria dos Doze, Vila Cã e Pombal;
- As causas indeterminadas ocupam a maior proporção dos casos investigados -59%;
- O incendiário ocupa uma grande parte dos casos investigados – 28% (66 ocorrências), o que significa que existe uma actividade incendiária, associada ao vandalismo, muito elevada no concelho de Pombal. A implementação de programas de vigilância dissuasória poderá ser uma das soluções a adoptar.
- O uso do fogo, nomeadamente a realização de queimas e queimadas ou o lançamento de baetas incandescentes no solo, tem ainda uma grande importância, ocupando 18.4% do total dos incêndios investigados. As campanhas educativas e os programas de sensibilização preventiva são, neste caso, a melhor solução a médio e longo prazo para solucionar estas negligências.
- As causas acidentais e estruturais ocupam em valor residual de 1,5% e 2,2%,
- Não existem quaisquer incêndios investigados que tivessem como origem causa natural.



Mapa 17 – Mapa de Pontos de início de causas dos incêndios Fonte: GTF Pombal

13.10 – Fontes de alerta

Embora tenha-mos assistido, ao longo dos anos, a um progressivo abandono dos espaços florestais e conseqüentemente uma diminuição dos espaços rurais, os populares continuam a ser os principais observadores da floresta, sendo responsáveis por 40% das comunicações totais, com especial incidência entre as 12h e as 18h, ou seja, o período horário com maiores deflagrações, e entre as 21h e as 23h. Para além deste valor urge mencionar que os populares foram responsáveis por grande parte dos valores registados através de contacto telefónico, ou seja, o 117.

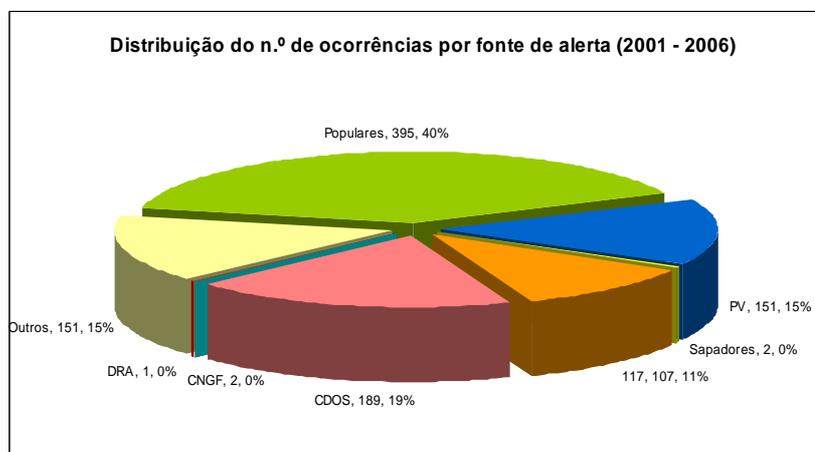


Figura 30 – Distribuição do n.º de ocorrências por fonte de alerta (2001-2006). Fonte: DGRF, 2007

Por sua vez as entidades profissionais responsáveis pela detecção de focos de incêndio, ou seja, os postos e vigia, detectaram apenas por 15% dos focos de incêndio, valor relativamente extremamente reduzido durante a noite, uma vez que os vigilantes tendem a acompanhar a tendência de descanso nocturno, especialmente quando comparado com os alertas fornecidos pelos populares.

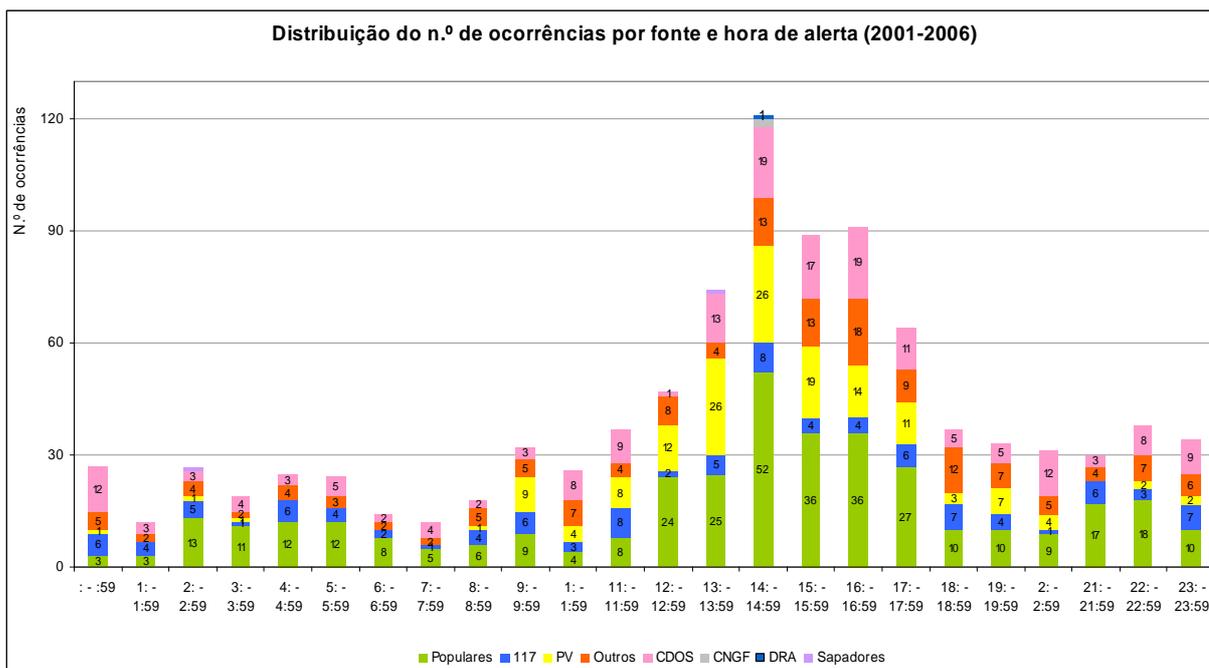


Figura 31 – Distribuição do n.º de ocorrências por fonte e hora de alerta (2001-2006). Fonte: DGRF, 2007

É ainda necessário referir que o CDOS foi responsável por 19% dos alertas entre 2001 e 2005, e com uma distribuição horária homogénea, com uma ligeira incidência para as horas de maior número de ocorrências.

13.11 – Grandes Incêndios

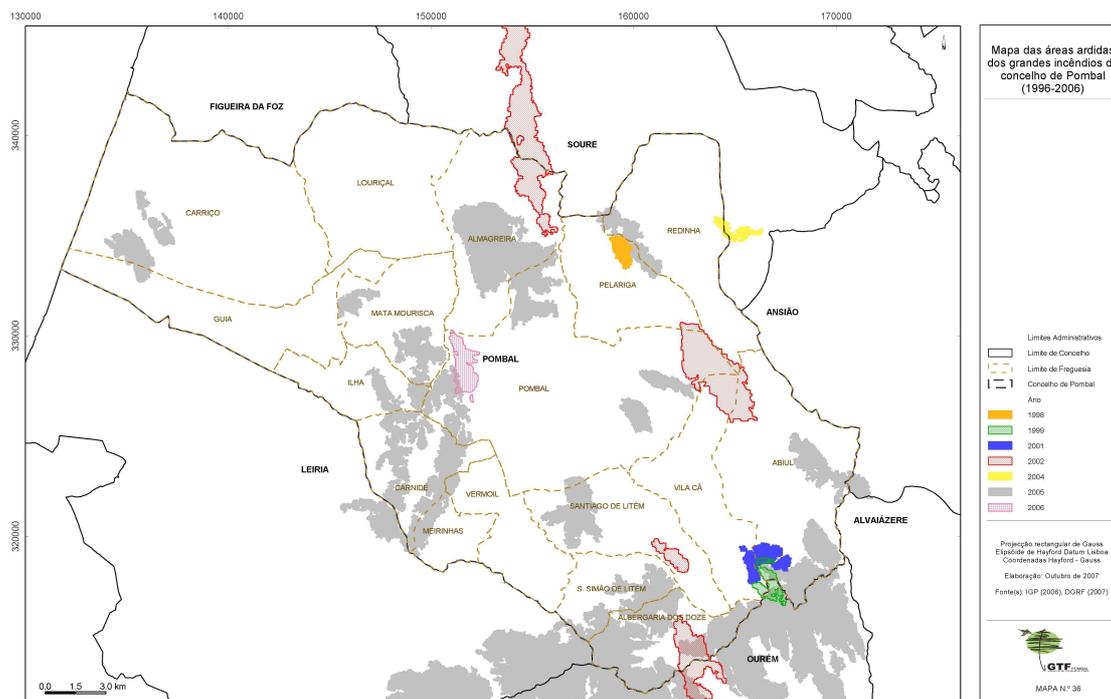
Os grandes incêndios correspondem a incêndios nos quais arderam mais de 100ha de matos e povoamentos florestais.

A análise dos grandes incêndios permite-nos detectar áreas onde existe uma maior probabilidade de ocorrência de focos de incêndio, assim como, verificar se estas áreas têm vindo a diminuir de forma a se poderer cumprir a meta previstas no PNDFCI: "...até 2018 verificar-se uma área anual ardida inferior a 0,8%...".

13.11.1 – Distribuição anual

Em relação a análise da distribuição anual é necessário referir que existe uma certa discrepância entre o gráfico elaborado e os quadros produzidos com dados provenientes da DGRF, nomeadamente ao nível dos focos de incêndio, que atingiram o concelho de Pombal, mas provenientes de outros concelhos em que os dados foram canalizados para os concelhos de origem. Daí termos no ano de 2004 a existência de um incêndio que atingiu o concelho de Pombal na freguesia de Abiúl, mas como teve início no concelho de Soure, não se encontra na listagem proveniente da DGRF. Situação similar acontece para o ano de 2002, nas freguesias de Almagreira a Albergaria dos Doze, onde não existe referência aos incêndios que atingiram estas freguesias.

Apesar de todas estas discrepâncias foram elaborados os gráficos relativos às áreas de grandes incêndios, com os dados provenientes da DGRF, uma vez que não existe uma base de dados com estas informações.



Mapa 18 – Mapa das áreas ardidas nos grandes incêndios do concelho de Pombal

Da análise da figura anterior, e tendo em conta o referido do ponto 13.2, podemos concluir que a freguesia de Albergaria dos Doze é aquela que apresenta um maior histórico de grandes incêndios, tendo registado dois incêndios (em sobreposição) nos últimos dez anos, com mais de 2000ha de área ardida. Por sua vez o Louriçal é a única freguesia que não registou, nem foi afectado por nenhum grande incêndio desde 1996. Podemos também observar que o ano 2005, foi aquele em que existiu o maior número de ocorrências e o maior número de área ardida, conforme se pode observar pela análise do quadro seguinte.

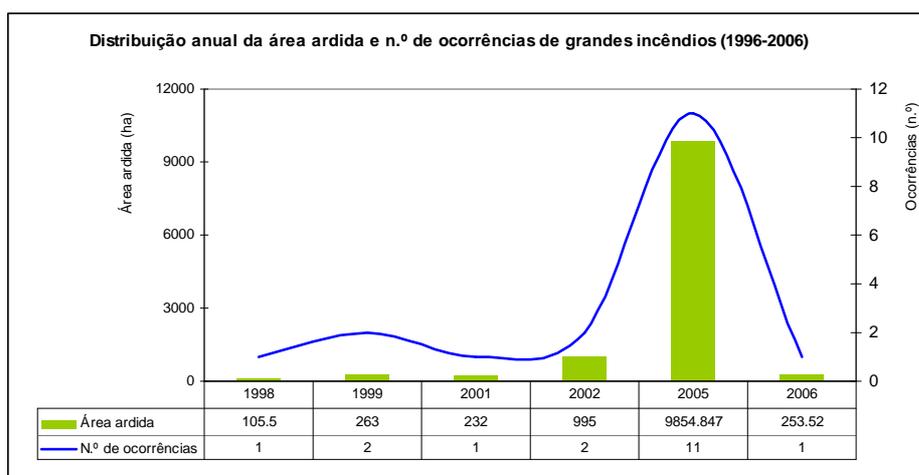


Figura 32 – Distribuição anual da área ardida e n.º de ocorrências (1996-2006) Fonte: DGRF, 2007

Assim no total de 18 grandes incêndios ocorridos, 11 registaram-se no ano de 2005, nos quais arderam 9855ha de povoamentos florestais e matos. Destas ocorrências 6 registaram áreas ardidas entre os 100 e os 500ha, com uma média de 300ha, 2 atingiram valores próximos de 1000ha e 3 registaram valores que atingiram mais de 3500ha, distribuídos pelas freguesias de Carnide, Ilha, Pombal, Vermoil e Mata Mourisca.

De referir ainda o ano de 2002, que à semelhança do incêndio ocorrido em 2007 (não presente nesta análise de grandes incêndios), ocorreu um incêndio florestal na Serra de Sicó, com área superior a 800ha.

Ano	Classes de área (ha)			Total
	100-500	500-1000	>1000	
1998	1	0	0	1
1999	2	0	0	2
2001	1	0	0	1
2002	1	1	0	2
2005	6	2	3	11
2006	1	0	0	1

Tabela 50 – Distribuição anual do n.º de grandes incêndios por classes de área
Fonte: GTF Pombal

13.11.2 – Distribuição mensal

A distribuição mensal de grandes áreas ardidas permite verificar quais os meses críticos em termos de área ardida e número ocorrências e procura determinar os factores que poderão estar na origem dos valores encontrados.

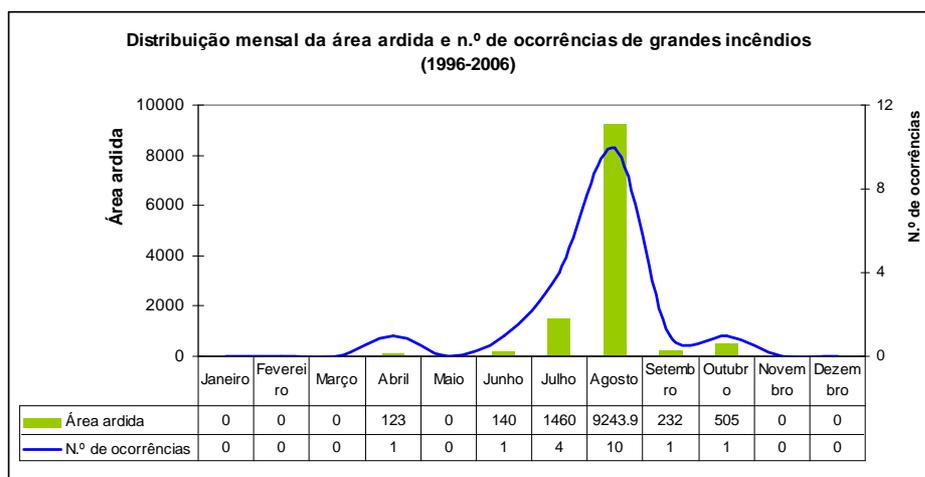


Figura 33 - Distribuição mensal da área ardida e n.º de ocorrências de grandes incêndios Fonte: DGRF,2007

Pela análise da figura seguinte podemos constatar que existe uma clara concentração do n.º de ocorrências e do n.º de hectares de área ardida no período estival, principalmente no mês de Agosto, com temperaturas mais elevadas e humidade relativa mais baixa, no qual se registou 79% do total de área ardida. Para além deste mês é necessário ter em atenção o elevado número de área ardida ocorrido em Julho com um total de 4 ocorrências e em Outubro no qual apenas um incêndio consumiu 505 hectares nos Carvalhais em 2005.

13.11.3 – Distribuição semanal

À semelhança da análise efectuada aos incêndios florestais, também é na quinta-feira que se registou o maior número semanal de ocorrências, o que coincide com a quinta-feira, dia 4 de Agosto de 2005, dia no qual arderam mais de 9500ha de povoamentos florestais e matos.

No entanto temos de ter em atenção o elevado número de incêndios registados no sábado, e a elevada área ardida, num total de 6 e nos meses mais estivais, o que denota que este dia é propício à realização de fogueiras, para efeitos de lazer ou mesmo para a realização de queimas de sobrantes no período crítico.

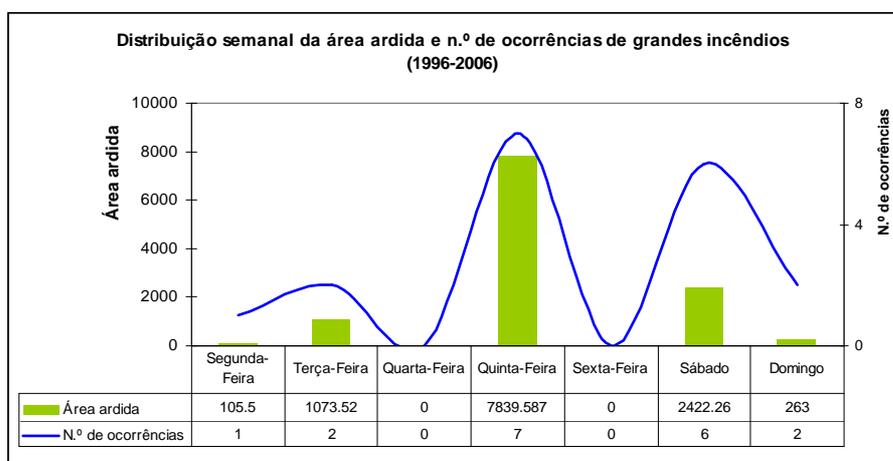


Figura 34- Distribuição semanal da área ardida e n.º de ocorrências de grandes incêndios Fonte: DGRF,2007

Em relação aos dados registados na terça-feira, 2 ocorrências e mais de 1000ha ardidos, estes poderão ser justificados pelas elevadas temperaturas que se fizeram sentir nestes dias.

13.11.4 – Distribuição horária

O conhecimento da distribuição das ocorrências durante o dia permite direccionar os meios de vigilância e 1ª intervenção para as horas mais críticas. Este conhecimento é fundamental para a minimização das ocorrências em análise.

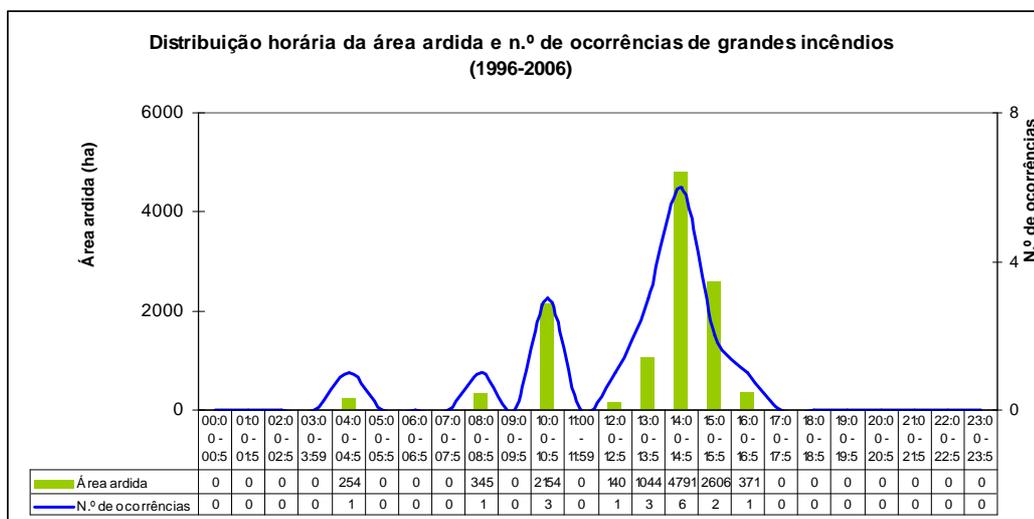


Figura 35- Distribuição mensal da área ardida e n.º de ocorrências de grandes incêndios Fonte: DGRF,2007

Durante os últimos 10 anos, existiu um pico de concentração de ocorrências e de área ardida, entre as 14h e as 15h, no entanto, podemos considerar que o intervalo de horas mais críticas e nas quais deverá existir um reforço de vigilância e primeira intervenção, ocorre entre as 12h e as 17h. Deverá também ser levado em atenção o período das 10h as 11h uma vez que historicamente existe uma tendência de ocorrência de incêndios neste período.

Deverá, então existir uma concentração da vigilância entre as 10h e as 18h, para que os incêndios possam ser detectados na sua fase inicial, minimizando a sua propagação.

14 - Nota final

O concelho de Pombal é um dos cinco concelhos que constituem a NUT III «Pinhal Litoral», situada a Sul da Região Centro, pertencendo à AMLei. Administrativamente é constituído por 17 freguesias, com uma área total de 626.36 km², com 10 km de costa marítima – Praia do Osso da Baleia – e uma grande área de serra – Serra de Sicó. Situa-se na Região Centro Litoral, a Noroeste do distrito de Leiria, numa posição de múltipla charneira: entre o Litoral e o Interior, entre o Norte e o Sul, entre Lisboa e Porto e entre Coimbra e Leiria.

Dada a sua elevada extensão e a sua disposição transversal, relativamente à linha de costa, atravessa manchas geomorfológicas de natureza muito diversa; desde as dunas litorais junto ao mar até aos calcários do Sicó na parte mais interior do concelho, passando por uma área central dominada por areias e margas calcárias.

Os recursos florestais assumem para este concelho, uma importância estratégica quanto ao seu desenvolvimento económico integrado, devendo assinalar-se que a floresta em sentido lato³⁵ ocupa cerca de 71% da sua superfície territorial.

Em termos de diversidade de espécies florestais, regista-se uma escassa variabilidade, à semelhança do que sucede nos concelhos limítrofes, com o predomínio do apenas duas espécies, pinheiro bravo e eucalipto, que ocupam respectivamente 38% e 13% da superfície territorial abrangida pelo PMDFCI. A terceira espécie florestal é o carvalho cerquinho com uma representatividade de apenas 2%, o que, todavia se deverá considerar um valor relativamente elevado, se se atender à escassa representatividade desta espécie em termos nacionais.

Nas últimas duas décadas, mas sobretudo a partir de 1987, registaram-se incêndios catastróficos que marcaram o início do ciclo de incêndios no concelho de Pombal; actualmente, a área queimada acumulada a partir de 1980 já ultrapassa 41 % do total da sua superfície territorial.

O início do ciclo de incêndios compreende-se face às transformações socioeconómicas verificadas nas últimas décadas, que levaram a uma diminuição da rentabilidade dos antigos sistemas agro-florestais, o que, por sua vez, conduziu ao êxodo rural e ao consequente

³⁵ considera-se área florestal em sentido lato a área florestal arbórea acrescida de matos e incultos.

abandono dum conjunto de práticas agro-florestais que outrora impediam a deflagração de grandes incêndios:

- os vales agrícolas activos interrompiam a continuidade das manchas florestais e levavam a uma vigilância dissuasória espontânea,
- o aproveitamento do mato para as camas dos animais e da lenha para uso doméstico mantinha uma reduzida carga combustível nas manchas florestais.

Foi sobretudo no interior do concelho que se verificou um maior abandono dos sistemas agro-florestais, e um maior êxodo rural. A população que actualmente aí reside corresponde a cerca de 60% da que aí residia em 1960. Por outro lado, na parte mais litoral do concelho, a existência duma maior actividade económica, geradora de empregos locais, possibilitou a transformação dos sistemas e a sua adaptação a um regime de agricultura em part-time, passando os sistemas a depender de rendimentos obtidos fora da exploração agro-florestal (salários de outras actividades, pensões de reforma);

Juntamente com o abandono dos sistemas agro-florestais, verificou-se a diminuição dos efectivos pecuários o que levou à diminuição da procura do mato nos pinhais para as camas do gado. Este facto, agravado pela substituição da utilização da lenha por gás, contribuiu para a acumulação da carga combustível no estrato rasteiro florestal.

Desta forma, sobretudo no interior do concelho, criaram-se condições, de quantidade e continuidade de carga combustível, propícias à deflagração de grandes incêndios, e estes acabaram por se manifestar em anos climaticamente pirogénicos, como sucedeu em 1987 e em 2005 em que arderam, respectivamente, 8 601 ha e 9557 ha.

Estima-se que os prejuízos directos³⁶ imputáveis aos incêndios durante os últimos 20 anos, no concelho de Pombal, se aproximem dos 50 milhões de euros. Deverá ainda considerar-se a destruição de bens indirectos para os quais a sociedade tem vindo a manifestar uma valorização crescente, e dentro destes, assume particular importância, pelas suas consequências irreversíveis, a perda do “património solo” resultante do agravamento do processo erosivo após os incêndios.

A erosão do solo, como factor limitante do ordenamento florestal da área estudada, reveste-se de particular importância, já que, embora o predomínio da cobertura florestal permita uma

³⁶ consideram-se como prejuízos directos a destruição de bens com preço no mercado convencional; madeira, resina e custos de reforestação.

razoável protecção contra a erosão, os factores físicos prevaletentes conduzem, nalguns locais, a uma erosão potencial elevada, podendo os fenómenos erosivos reais ser fortemente acrescidos na sequência de alterações conjunturais da ocupação de solo, que ocorrerão, por ex., na sequência dum incêndio ou duma mobilização do solo incorrecta. Dentro dos factores físicos que poderão potenciar os fenómenos erosivos, deverá salientar-se a erosividade da chuva, que, na área do PMDFCI assume um valor elevado. Este valor elevado resulta da existência duma precipitação alta concentrada no período invernal, altura em que as baixas temperaturas minimizam o efeito protector da vegetação.

Por outro lado, as percas de solo que se venham a verificar, revestem-se, de acordo com a orientação estratégica deste PMDFCI, duma particular gravidade, já que, se pretende favorecer a evolução progressiva da vegetação ao longo das Séries de Vegetação, conduzindo a comunidades vivas mais ricas e mais produtivas. Essa evolução só será possível através duma melhoria progressiva dos solos em interacção com a evolução da vegetação. Ou seja, pretende-se promover uma evolução interactiva do binómio solo/vegetação, devendo evitar-se, a todo o custo, retrocessos na evolução do solo, porque a isso, corresponderá, necessariamente, um retrocesso da vegetação.

Numa perspectiva dinâmica, poderá dizer-se que a redução das causas estruturais associáveis ao início do ciclo de incêndios, não parece ser o cenário evolutivo mais provável, podendo mesmo falar-se numa tendência expansiva do ciclo de incêndios.

Face à gravidade económica e ambiental desta problemática, que se pode traduzir numa tendência estrutural para o sub-aproveitamento dos recursos florestais do concelho de Pombal, o Município de Pombal constatou a necessidade, de, com urgência, promover a implementação de medidas práticas conducentes à protecção da floresta contra incêndios e ao fomento florestal com base numa melhoria progressiva dos solos. As despesas necessárias para a implementação destas medidas são muito elevadas, mas se forem feitas de forma racional podem corresponder a investimentos altamente eficientes do ponto de vista económico.

Com a realização deste PMDFCI, pretende-se precisamente, planificar de forma racional, um conjunto integrado de medidas práticas de acordo com os actuais condicionalismos socioeconómicos, que são bem diferentes daqueles que estiveram por trás da génese da floresta actual. Poderemos então falar em duas linhas orientadoras essenciais:

- Aproveitamento dos recursos humanos e financeiros que existem actualmente, procurando que, os diversos agentes económicos intervenientes actuem coordenadamente com vista a potenciar os recursos florestais existentes do concelho de Pombal.
- Preparação duma floresta de uso múltiplo capaz de produzir, de forma sustentada, um conjunto de bens, directos e indirectos, adequados às características da procura de bens florestais pela sociedade actual e futura. Desta forma, pretende-se maximizar a contribuição do sector florestal para o desenvolvimento económico integrado do concelho de Pombal.

A diminuição, no curto prazo, dos incêndios florestais, surge, forçosamente, como um objectivo prioritário desta planificação, pois sem a diminuição dos incêndios florestais será utópico pensar que é possível implementar projectos duradouros de fomento florestal e de melhoria progressiva do binómio solo/vegetação na área objecto deste plano.

15 - Anexos

Anexo 1 -

BALANÇOS HIDRICOS E CLASSIFICAÇÕES CLIMÁTICAS DE THORNTHWAITE

LATITUDE °: 40,18

MONTEMOR-O-VELHO	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	total
T	9,8	10,4	12	14,1	16	18,6	19,9	19,8	19	16,2	12,1	9,7	14,8
i-índice térmico mensais e anual	2,77	3,03	3,76	4,80	5,82	7,31	8,10	8,03	7,55	5,93	3,81	2,73	63,64
A	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	
En dia	1,02	1,11	1,38	1,75	2,12	2,65	2,93	2,91	2,73	2,16	1,39	1,00	
k dia lat 40°	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81	
K lat 40°C	26,04	23,24	31,93	33,3	38,44	37,5	39,37	35,4	32,24	28,8	25,73	24,3	
Ep mês	26	26	44	58	81	99	115	103	88	62	36	24	764
R mês	129	122	107	67	67	36	7	12	40	94	118	115	914
R-Ep	103	96	63	9	-14	-63	-108	-91	-48	32	82	91	149,999
A	100	100	100	100	86	22				32	100	100	
acr A					-14	-63	-22			32	68		
S=excesso	103	96	63	9							14	91	375
D=deficite							86	91	48				225
Er	26	26	44	58	81	99	7	12	40	62	36	24	516
Dotação rega					14	63	108	91	48				325

verificação: certo

Índice de aridez:	29%
Índice humidade:	49%
Índice hídrico:	31%
eficiência térmica	764
coef conc eficiência térmica	42%

MONTEMOR-O-VELHO

s	moderada deficiência água verão
s2	grande excesso água inverno
B1	pouco húmido
B'2	mesotérmico
a'	nula ou pequena

LATITUDE °: 39,97

CRASTA ALTA	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	total
T	9,8	10,4	12,7	14,2	15,9	18,3	19,3	19,4	19	17	13	10,2	14,9333
i-índice térmico mensais e anual	2,77	3,03	4,10	4,86	5,76	7,13	7,73	7,79	7,55	6,38	4,25	2,94	64,29
A	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	
En dia	1,02	1,11	1,50	1,77	2,10	2,59	2,80	2,82	2,73	2,32	1,55	1,08	
k dia lat 40°	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,26	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81	
K lat 40°C	26,14	23,33	31,93	33,3	38,34	37,4	39,16	35,4	32,24	28,8	25,83	24,4	
Ep mês	27	26	48	59	80	97	110	100	88	67	40	26	767
R mês	119	94	100	60	48	25	3	10	33	71	108	97	768
R-Ep	92	68	52	1	-32	-72	-107	-90	-55	4	68	71	0,87655
A	100	100	100	100	68					4	72	100	
acr A					-32	-68				4	68	28	
S=excesso	92	68	52	1								43	257
D=deficite						4	107	90	55				256
Er	27	26	48	59	80	25	3	10	33	67	40	26	444
Dotação rega						72	107	90	55				323

verificação: certo

Índice de aridez:	33%
Índice humidade:	33%
Índice hídrico:	13%
eficiência térmica	767

CRASTA ALTA

s2	grande deficiência água verão
s2	grande excesso água inverno
C2	Subhúmido chuvoso
B'2	mesotérmico

coef conc eficiencia termica	40%	a'	nula ou pequena
------------------------------	-----	----	-----------------

LATITUDE °: 40,08

MÉDIA REGIÃO I	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	total
t	9,8	10,4	12,35	14,15	15,95	18,45	19,6	19,6	19	16,6	12,55	9,95	14,8667
i-índice térmico mensais e anual	2,77	3,03	3,93	4,83	5,79	7,22	7,91	7,91	7,55	6,15	4,03	2,83	63,96
a	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	
En dia	1,02	1,11	1,44	1,76	2,11	2,62	2,86	2,86	2,73	2,24	1,47	1,04	
k dia lat 40°	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81	
K lat 40°C	26,04	23,24	31,93	33,3	38,44	37,5	39,37	35,4	32,24	28,8	25,73	24,3	
Ep mes	26	26	46	59	81	98	113	101	88	64	38	25	766
R mes	124	108	103,5	63,5	57,5	30,5	5	11	36,5	82,5	113	106	841
R-Ep	98	82	58	5	-23	-68	-108	-90	-52	18	75	81	75,2175
A	100	100	100	100	77	9				18	93	100	
acr A					-23	-68	-9			18	75	7	
S=excesso	98	82	58	5								74	316
D=deficite							99	90	52				241
Er	26	26	46	59	81	98	5	11	37	64	38	25	516
Dotação rega					23	68	108	90	52				341

verificação: certo

MÉDIA REGIÃO I

índice de aridez:	31%
índice humidade:	41%
índice hidrico:	22%
eficiencia termica	766
coef conc eficiencia termica	41%

s	moderada deficiencia agua verao
s2	grande excesso agua inverno
B1	pouco humido
B'2	mesotérmico
a'	nula ou pequena

LATITUDE °: 40,2

COIMBRA	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	total
t	10	10,7	12,4	14,2	16,7	19,4	21,7	21,6	20,4	17,3	12,8	10,2	15,6167
i-índice térmico mensais e anual	2,86	3,16	3,96	4,86	6,21	7,79	9,23	9,16	8,41	6,55	4,15	2,94	69,27
a	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	
En dia	1,05	1,16	1,45	1,77	2,26	2,82	3,34	3,31	3,04	2,38	1,52	1,08	
k dia lat 40°	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81	
K lat 40°C	26,04	23,24	31,93	33,3	38,44	37,5	39,37	35,4	32,24	28,8	25,73	24,3	
Ep mes	27	27	46	59	87	106	131	117	98	68	39	26	832
R mes	146	139	122	78	80	47	14	16	48	97	123	129	1039
R-Ep	119	112	76	19	-7	-59	-117	-101	-50	29	84	103	206,841
A	100	100	100	100	93	35				29	100	100	
acr A					-7	-59	-35			29	71		
S=excesso	119	112	76	19							13	103	441
D=deficite							83	101	50				234
Er	27	27	46	59	87	106	14	16	48	68	39	26	564
Dotação rega					7	59	117	101	50				334

verificação: certo

COIMBRA

Índice de aridez:	28%
índice humidade:	53%
índice hidrico:	36%

s	moderada deficiencia agua verao
s2	grande excesso agua inverno
B1	pouco humido

eficiencia termica	832
coef conc eficiencia termica	43%

B'2	mesotérmico
a'	nula ou pequena

LATITUDE °: 40,06

MÉDIA REGIÃO II

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	total
t	10,0	10,7	12,4	14,2	16,7	19,4	21,7	21,6	20,4	17,3	12,8	10,2	15,6
i	2,86	3,16	3,96	4,86	6,21	7,79	9,23	9,16	8,41	6,55	4,15	2,94	69,27
a	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	
En dia	1,05	1,16	1,45	1,77	2,26	2,82	3,34	3,31	3,04	2,38	1,52	1,08	
k dia lat 40°	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81	
K lat 40°C	26,04	23,24	31,93	33,3	38,44	37,5	39,37	35,4	32,24	28,8	25,73	24,3	
Ep mes	27	27	46	59	87	106	131	117	98	68	39	26	832
R mes	143	126,5	120	73,5	74	37	9,5	14	45	86,5	123,5	129,5	982
R-Ep	116	100	74	15	-13	-69	-122	-103	-53	18	85	103	149,841
A	100	100	100	100	87	19				18	100	100	
acr A					-13	-69	-19			18	82		
S=excesso	116	100	74	15							3	103	409
D=deficite							103	103	53				260
Er	27	27	46	59	87	106	10	14	45	68	39	26	554
Dotação rega					25	69	122	103	53				372

verificação: certo

MÉDIA REGIÃO II

Índice de aridez:	31%
índice humidade:	49%
índice hidrico:	30%
eficiencia termica	832
coef conc eficiencia termica	43%

s	moderada deficiencia agua verao
s2	grande excesso agua inverno
B1	pouco humido
B'2	mesotérmico
a'	nula ou pequena

LATITUDE °: 40,13

LOUSÁ-BOAVISTA

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	total
t	7,9	8,5	9,7	11,4	13,8	17	19,8	20	18,6	15,2	10,5	7,8	13,35
i-índice térmico mensais e anual	2,00	2,23	2,73	3,48	4,65	6,38	8,03	8,16	7,31	5,38	3,07	1,96	55,39
a	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	
En dia	0,74	0,82	1,00	1,27	1,70	2,32	2,91	2,95	2,65	1,96	1,13	0,72	
k dia lat 40°	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81	
K lat 40°C	26,04	23,24	31,93	33,3	38,44	37,5	39,37	35,4	32,24	28,8	25,73	24,3	
Ep mes	19	19	32	42	65	87	115	105	85	56	29	18	672
R mes	171	181	115	100	116	58	22	21	58	115	128	137	1222
R-Ep	152	162	83	58	51	-29	-93	-84	-27	59	99	119	549,797
A	100	100	100	100	100	71				59	100	100	
acr A						-29	-71			59	41		
S=excesso	152	162	83	58	51						58	119	682
D=deficite							21	84	27				132
Er	19	19	32	42	65	87	22	21	58	56	29	18	469
Dotação rega						29	93	84	27				232

verificação: certo

LOUSÁ-BOAVISTA

Índice de aridez:	20%
índice humidade:	101%
índice hidrico:	90%
eficiencia termica	672
coef conc eficiencia termica	46%

s	moderada deficiencia agua verao
s2	grande excesso agua inverno
B4	muito humido
B'1	mesotérmico
a'	nula ou pequena

LATITUDE °: 39,98

MÉDIA REGIÃO III	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	total
t	7,9	8,5	9,7	11,4	13,8	17,0	19,8	20,0	18,6	15,2	10,5	7,8	13,4
i	2,00	2,23	2,73	3,48	4,65	6,38	8,03	8,16	7,31	5,38	3,07	1,96	55,39
a	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	
En dia	0,74	0,82	1,00	1,27	1,70	2,32	2,91	2,95	2,65	1,96	1,13	0,72	
k dia lat 40°	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,26	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81	
K lat 40°C	26,14	23,33	31,93	33,3	38,34	37,4	39,16	35,4	32,24	28,8	25,83	24,4	
Ep mes	19	19	32	42	65	87	114	105	85	56	29	18	672
R mes	126,5	126,5	98	76	78	40,5	14	13	47	87,5	100,5	104,5	912
R-Ep	107	107	66	34	13	-46	-100	-92	-38	31	71	87	240,463
A	100	100	100	100	100	54				31	100	100	
acr A						-46	-54			31	69		
S=excesso	107	107	66	34	13						2	87	416
D=deficite							46	92	38				176
Er	19	19	32	42	65	87	14	13	47	56	29	18	442
Dotação rega						92	100	92	38				322

verificação: certo

MÉDIA REGIÃO III

Índice de aridez:	26%
Índice humidade:	62%
Índice hídrico:	46%
eficiência térmica	672
coef conc eficiência térmica	45%

s	moderada deficiência água verão
s2	grande excesso água inverno
B2	moderadamente húmido
B'1	mesotérmico
a'	nula ou pequena

LATITUDE °: 40,04

MÉDIA POMBAL	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	total
t	9,2	9,9	11,5	13,3	15,5	18,3	20,4	20,4	19,3	16,4	12,0	9,3	14,6111
i	2,53	2,80	3,52	4,37	5,54	7,12	8,38	8,41	7,75	6,02	3,74	2,57	62,75
a	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	
En dia	0,93	1,03	1,29	1,60	2,01	2,58	3,03	3,04	2,81	2,19	1,37	0,94	
k dia lat 40°	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81	
K lat 40°C	26,04	23,24	31,93	33,3	38,44	37,5	39,37	35,4	32,24	28,8	25,73	24,3	
Ep mes	24	24	41	53	77	97	119	108	90	63	35	23	755
R mes	131,2	120,3	107,2	71,0	69,8	36,0	9,5	12,7	42,8	85,5	112,3	113,3	911,667
R-Ep	107	96	66	18	-8	-61	-110	-95	-48	22	77	90	156,298
A	100	100	100	100	92	32				22	100	100	
acr A					-8	-61	-32			22	77	0	
S=excesso	107	96	66	18								90	377
D=deficite							78	95	48				221
Er	24	24	41	53	77	97	10	13	43	63	35	23	503
Dotação rega					15	61	110	95	48				329

verificação: certo

MÉDIA POMBAL

Índice de aridez:	29%
Índice humidade:	50%
Índice hídrico:	32%
eficiência térmica	755
coef conc eficiência térmica	43%

s	moderada deficiência água verão
s2	grande excesso água inverno
B1	pouco húmido
B'2	mesotérmico
a'	nula ou pequena

REGIME DE VENTOS DA REGIÃO I

Montemor-o-Velho

	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		CALMA	VELOCIDADE MÉDIA MENSAL	DIRECÇÃO DOMINANTE
	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V			
JAN	16.4	9.3	3.6	8.0	8.0	8.3	18.7	9.3	15.7	15.3	7.5	14.4	5.1	12.7	12.5	11.7	12.5	9.8	SE
FEV	17.0	10.8	5.0	10.5	9.2	9.2	15.5	10.6	13.9	18.0	7.8	13.3	6.9	12.8	17.5	12.1	7.2	11.4	NW
MAR	19.4	13.3	5.0	11.4	8.4	8.6	13.0	8.5	12.4	16.8	7.3	14.3	10.2	11.3	18.0	12.8	6.3	11.6	N
ABR	31.4	16.5	4.5	10.1	9.2	8.7	6.8	9.2	9.3	13.5	5.2	13.1	8.0	10.6	18.4	15.1	7.2	12.6	N
MAI	31.6	15.4	2.6	10.4	5.3	8.1	4.8	8.1	6.6	13.1	7.4	14.8	9.1	10.1	23.8	15.0	8.8	12.4	N
JUN	36.5	17.2	2.3	8.4	3.0	6.7	3.3	8.3	5.1	10.6	6.6	9.6	8.9	9.6	25.5	12.8	8.9	12.2	N
JUL	37.8	13.9	1.8	8.0	2.9	9.3	1.8	4.6	3.2	8.2	5.6	9.7	8.0	8.0	30.4	12.8	8.5	11.1	N
AGO	39.6	15.2	1.7	9.1	2.9	8.0	4.0	6.1	2.0	5.9	5.8	10.1	6.8	7.7	30.8	12.7	6.4	11.8	N
SET	22.4	11.7	2.2	8.2	3.9	6.1	6.6	7.3	6.4	10.8	7.4	9.5	6.9	7.5	25.9	10.7	18.4	8.2	NW
OUT	22.7	9.5	2.7	7.7	5.4	7.0	12.2	8.0	10.3	11.0	5.1	10.2	6.3	6.9	11.8	10.0	23.5	7.0	N
NOV	18.4	8.5	3.3	7.3	7.8	6.0	15.2	7.5	15.7	14.9	4.3	12.7	4.2	9.3	9.7	10.7	21.4	7.7	N
DEZ	21.6	8.3	5.0	6.6	8.8	7.8	17.7	9.5	11.3	14.6	5.5	13.2	4.5	11.1	10.8	9.6	14.8	8.4	N
ANO	26.2	12.5	3.3	8.8	6.2	7.8	10.0	8.1	9.3	12.7	6.3	12.1	7.1	9.8	19.6	12.2	12.0	9.9	N

F = Frequência da direcção (%)

V = Velocidade média para cada direcção (Km/hora)

REGIME DE VENTOS DA REGIÃO I

Crasta Alta

	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		CALMA	VELOCIDADE MÉDIA MENSAL	DIRECÇÃO DOMINANTE
	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V			
JAN	6.9	8.5	20.8	7.2	11.0	7.7	13.0	7.1	14.0	6.5	14.7	11.5	4.8	11.8	4.2	10.6	10.6	7.5	NE
FEV	8.2	7.7	19.9	9.1	10.4	7.3	9.9	5.8	11.7	8.4	16.4	13.1	7.9	16.4	5.0	12.2	10.6	8.8	NE
MAR	11.6	10.0	13.4	11.5	10.0	7.7	9.5	6.7	8.1	7.0	21.8	12.4	9.8	11.1	7.1	9.8	8.7	9.2	SW
ABR	21.0	13.5	23.4	12.6	7.4	9.2	4.0	6.0	5.9	6.3	15.7	10.6	7.9	8.6	9.0	9.8	5.7	10.3	NE
MAI	22.0	13.8	22.3	13.1	4.6	9.6	2.0	6.4	3.6	6.6	16.8	11.1	10.7	8.0	12.0	8.3	6.0	10.5	NE
JUN	28.3	12.6	19.5	11.6	3.3	6.7	2.2	6.2	2.3	6.2	12.3	10.7	12.3	7.8	15.0	7.9	4.8	9.8	N
JUL	32.7	12.3	19.1	11.5	2.9	6.3	1.0	5.8	1.0	8.3	8.4	7.5	10.1	7.1	19.4	8.0	5.4	9.4	N
AGO	30.1	12.3	19.1	12.4	3.7	8.9	1.0	7.1	1.3	4.9	8.3	8.0	8.8	6.6	19.6	8.5	8.1	9.4	N
SET	21.0	8.4	19.9	8.4	4.3	6.1	2.7	4.2	4.7	7.6	14.3	8.2	8.0	5.9	10.1	5.8	15.0	6.4	N
OUT	13.5	7.4	21.8	8.2	8.0	5.9	7.4	5.6	9.6	5.3	12.8	6.8	5.8	8.5	5.1	6.8	16.0	5.9	NE
NOV	9.0	9.7	22.7	7.2	10.6	6.3	12.0	6.7	12.6	7.7	12.3	13.2	5.5	12.5	5.0	11.0	10.3	7.8	NE
DEZ	8.7	10.4	25.6	6.8	13.2	5.6	10.0	6.4	8.4	5.8	11.3	11.8	5.8	14.4	4.4	10.4	12.6	7.1	NE
ANO	17.8	10.6	20.6	10.0	7.5	7.3	6.2	6.2	6.9	6.7	13.8	10.4	8.1	9.9	9.7	9.1	9.5	8.4	NE

F = Frequência da direcção (%)

V = Velocidade média para cada direcção (Km/hora)

REGIME DE VENTOS DA REGIÃO I

Média da Região I

	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		CALMA	VELOCIDADE MÉDIA MENSAL	DIRECÇÃO DOMINANTE
	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V			
JAN	11.7	8.9	12.2	7.6	9.5	8.0	15.9	8.2	14.9	10.9	11.1	13.0	5.0	12.3	8.4	11.2	11.6	8.6	SE
FEV	12.6	9.3	12.5	9.8	9.8	8.3	12.7	8.2	12.8	13.2	12.1	13.2	7.4	14.6	11.3	12.2	8.9	10.0	S
MAR	15.5	11.7	9.2	11.5	9.2	8.2	11.3	7.6	10.3	11.9	14.6	13.4	10.0	11.2	12.6	11.3	7.5	10.2	N
ABR	26.2	15.0	14.0	11.4	8.3	9.0	5.4	7.6	7.6	9.9	10.5	11.9	8.0	9.6	13.7	12.5	6.5	11.1	N
MAI	26.8	14.6	12.5	11.8	5.0	8.9	3.4	7.3	5.1	9.9	12.1	13.0	9.9	9.1	17.9	11.7	7.4	11.1	N
JUN	32.4	14.9	10.9	10.0	3.2	6.7	2.8	7.3	3.7	8.4	9.5	10.2	10.6	8.7	20.3	10.4	6.9	10.6	N
JUL	35.3	13.1	10.5	9.8	2.9	7.8	1.4	5.2	2.1	8.3	7.0	8.6	9.1	7.6	24.9	10.4	7.0	10.0	N
AGO	34.9	13.8	10.4	10.8	3.3	8.5	2.5	6.6	1.7	5.4	7.1	9.1	7.8	7.2	25.2	10.6	7.3	10.3	N
SET	21.7	10.1	11.0	8.3	4.1	6.1	4.6	5.8	5.5	9.2	10.9	8.9	7.4	6.7	18.0	8.3	16.7	7.1	N
OUT	18.1	8.5	12.3	8.0	6.7	6.5	9.8	6.8	10.0	8.2	9.0	8.5	6.1	7.7	8.5	8.4	19.8	6.3	N
NOV	13.7	9.1	13.0	7.3	9.2	6.2	13.6	7.1	14.2	11.3	8.3	13.0	4.9	10.9	7.4	10.9	15.9	7.7	S
DEZ	15.2	9.4	15.3	6.7	11.0	6.7	13.9	8.0	9.9	10.2	8.4	12.5	5.2	12.8	7.6	10.0	13.7	7.8	N
ANO	22.0	11.5	12.0	9.4	6.8	7.5	8.1	7.1	8.1	9.7	10.0	11.2	7.6	9.8	14.6	10.6	10.7	9.0	N

F = Frequência da direcção (%)

V = Velocidade média para cada direcção (Km/hora)

REGIME DE VENTOS DA REGIÃO II

Coimbra

	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		CALMA	VELOCIDADE MÉDIA MENSAL	DIRECÇÃO DOMINANTE
	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V					
JAN	5.4	7.6	5.1	10.9	13.4	14.8	23.7	13.4	17.6	12.9	5.7	9.3	8.6	9.3	13.7	9.6	6.8	11.0	SE
FEV	5.5	8.5	6.0	11.4	13.0	15.6	17.8	14.6	15.9	13.2	6.6	10.6	11.0	10.2	17.1	9.6	7.0	11.3	SE
MAR	7.0	9.7	4.7	13.6	9.1	16.3	16.2	13.9	13.4	12.3	5.9	9.9	13.1	9.4	23.7	9.6	6.8	10.8	NW
ABR	9.2	10.0	5.3	13.1	7.7	14.5	10.4	11.4	9.3	12.2	4.5	8.4	11.9	9.0	34.8	10.9	6.7	10.3	NW
MAI	7.2	9.6	2.6	10.7	4.6	13.4	7.6	10.8	7.9	10.7	4.5	7.9	14.7	9.2	46.9	11.1	4.1	10.2	NW
JUN	5.4	10.1	2.3	11.2	3.7	11.8	5.2	9.5	5.0	10.4	2.9	8.7	17.8	9.1	53.1	10.9	4.7	9.9	NW
JUL	6.5	9.4	1.4	9.1	3.2	11.9	2.5	7.8	2.7	8.1	2.0	5.4	16.9	9.0	60.7	11.2	4.1	10.0	NW
AGO	5.5	9.2	2.1	11.5	3.3	13.4	3.5	9.0	3.6	7.9	2.2	4.7	16.0	9.0	58.1	11.0	5.8	9.7	NW
SET	6.2	8.2	3.2	8.5	3.9	10.6	7.7	9.7	8.3	10.2	4.1	6.9	15.3	8.4	41.5	9.3	9.8	8.2	NW
OUT	6.3	7.5	4.9	10.4	8.9	11.2	14.9	11.9	13.5	12.0	5.0	7.2	10.3	7.6	25.8	8.4	10.4	8.7	NW
NOV	6.3	7.8	6.2	11.8	13.6	13.5	19.3	13.9	15.3	12.4	5.2	8.2	6.7	7.5	17.9	9.0	9.5	10.2	SE
DEZ	6.5	7.5	6.0	10.8	15.8	13.9	20.5	11.6	16.6	12.9	4.5	9.3	8.4	8.3	14.6	9.0	7.2	10.3	SE
ANO	6.4	8.8	4.2	11.1	8.4	13.4	12.4	11.5	10.8	11.3	4.4	8.0	12.6	8.8	34.0	10.0	6.9	9.6	NW

F = Frequência da direcção (%)

V = Velocidade média para cada direcção (Km/hora)

REGIME DE VENTOS DA REGIÃO III

Lousã-Boavista

	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		CALMA	VELOCIDADE	MÉDIA	DIRECÇÃO
	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V		MENSAL		DOMINANT
																				E
JAN	0.3	7.3	4.7	6.1	43.2	11.1	0.2	3.0	0.6	7.2	22.5	9.3	26.2	9.6	1.0	6.1	1.3	9.8		E
FEV	0.4	7.0	1.6	4.7	44.4	12.1	0.4	9.2	0.9	10.8	24.2	8.8	27.2	9.5	0.5	9.0	0.4	10.4		E
MAR	0.3	2.0	0.8	9.0	40.1	10.2	1.4	6.3	1.1	6.2	31.9	7.8	23.4	7.4	0.5	6.5	0.5	8.6		E
ABR	0.0	0.0	0.5	4.5	36.8	8.4	0.8	7.6	0.3	5.3	31.6	8.2	29.1	7.6	0.2	3.5	0.7	8.0		E
MAI	0.2	4.0	0.6	5.3	24.3	8.1	0.5	6.0	0.8	6.6	37.8	8.1	35.3	7.6	0.2	3.0	0.3	7.8		SW
JUN	0.3	5.0	0.7	3.0	23.9	9.0	1.0	7.7	1.2	7.9	37.1	8.1	35.0	7.2	0.5	5.6	0.3	7.9		SW
JUL	0.0	0.0	0.6	4.5	22.1	8.5	1.3	6.4	1.3	5.7	35.6	8.7	38.4	7.6	0.2	9.0	0.5	8.1		W
AGO	0.2	3.0	0.3	4.5	24.1	7.8	0.8	6.9	1.6	7.8	37.3	8.4	35.2	7.2	0.2	6.0	0.3	7.8		SW
SET	0.3	3.7	0.4	3.2	30.3	7.6	1.2	6.4	1.3	4.9	36.3	7.6	28.5	5.8	0.5	5.4	1.2	6.9		SW
OUT	0.3	5.0	1.6	5.4	47.4	11.0	0.6	8.2	1.6	6.2	25.5	7.1	21.8	6.0	0.5	4.4	0.7	8.6		E
NOV	0.2	3.0	3.6	3.7	50.3	10.0	1.5	5.8	1.7	5.6	20.0	6.7	21.7	7.2	1.0	4.8	0.0	8.3		E
DEZ	0.1	3.0	5.3	7.8	51.6	9.3	1.0	5.9	0.7	6.5	20.7	7.4	20.2	8.3	0.2	4.5	0.2	8.5		E
ANO	0.2	3.6	1.7	5.1	36.5	9.4	0.9	6.6	1.1	6.7	30.0	8.0	28.5	7.6	0.5	5.7	0.5	8.3		E

F = Frequência da direcção (%)

V = Velocidade média para cada direcção (Km/hora)

16 - Apontamentos bibliográficos

Anon (1998) - Los Bosques Ibéricos. Una interpretación Geobotánica. Geoplaneta. Barcelona.

Baptista, Fernando Oliveira (1993) Agricultura, Espaço e Sociedade Rural, Fora do Texto, Coimbra

Germano, Maria Adelaide (2004) – Regime Florestal um século de existência, DGRF, Lisboa

DGRF (2006) – Plano Regional de Ordenamento do Centro Litoral, versão de discussão pública, Lisboa

DGRF (2007) – Guia Técnico para a elaboração do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios, Lisboa

Geoterra (2001) - Plano Municipal de Intervenção Florestal, Ourém

I
NE, XIV Censos 2001 (2001) - Recenseamento Geral da População, Lisboa

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas (2006) – Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios, Lisboa

Município de Pombal (2001) – Regulamento do PDM de Pombal

Rivas-Martinez, S., (1987) - Nociones sobre Fitosociologia, Biogeografia e Bioclimatologia. In M. Peinado e S. Rivas-Martínez (ed). La vegetacion de España: 17-45. Univ. Alcalá de Henares, Madrid

Legislação

Decreto-Lei 124/2006 de 28 de Junho

Portaria 1139/2006 de 25 de Outubro

Portaria n.º 133/2007 de 26 de Janeiro