



# PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS 2016 - 2020

## CADERNO I DIAGNÓSTICO



## FICHA TÉCNICA DO DOCUMENTO

<b>Título:</b>	<b>Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios 2016-2020 Caderno I Diagnóstico</b>
<b>Descrição:</b>	Documento que se traduz num diagnóstico que caracteriza as condições de ocorrência do fenómeno que são os incêndios florestais, que servirá de apoio à elaboração de uma estratégia de DFCl.
<b>Data de produção:</b>	08 de agosto de 2013
<b>Data da última atualização:</b>	28 de Junho de 2017
<b>Versão:</b>	10
<b>Desenvolvimento e produção:</b>	GeoAtributo, C.I.P.O.T., Lda.
<b>Coordenador de Projeto:</b>	Ricardo Almendra   Geógrafo
<b>Equipa técnica:</b>	Andreia Mota   Geógrafa Teresa Costa   Geógrafa
<b>Equipa do Município:</b>	Dr.ª Anabela Simões Eng. Nuno Antunes
<b>Consultores:</b>	-
<b>Código de documento:</b>	-
<b>Estado do documento</b>	Versão para apreciação do executivo municipal
<b>Código do Projeto:</b>	051130301
<b>Nome do ficheiro digital:</b>	CADERNO_I_TERRAS_BOURO_V10

# ÍNDICE

<b>FICHA TÉCNICA DO DOCUMENTO</b> .....	<b>2</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
<b>2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Enquadramento geográfico .....	7
2.2 Hipsometria .....	9
2.3 Declive.....	11
2.4 Exposição.....	12
2.5 Hidrografia.....	14
<b>3 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA</b> .....	<b>15</b>
3.1 Temperatura do ar.....	16
3.2 Humidade relativa do ar .....	17
3.3 Precipitação.....	18
3.4 Vento.....	19
<b>4 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO</b> .....	<b>20</b>
4.1 População residente por censo e freguesia (1981/1991/2001) e densidade populacional (2001) .....	20
4.2 Índice de envelhecimento (2001 e 2011) e sua evolução.....	21
4.3 População por setor de atividade (%) 2011.....	23
4.4 Taxa de analfabetismo (1991/2001/2011).....	24
4.5 Romarias e festas.....	25
<b>5 CARACTERIZAÇÃO DA OCUPAÇÃO DO SOLO E ZONAS ESPECIAIS</b> .....	<b>27</b>
5.1 Ocupação do solo .....	27
5.2 Povoamentos florestais .....	28
5.3 Áreas protegidas, rede natura 2000 e regime florestal.....	30
5.4 Equipamentos florestais de recreio, zonas de caça e pesca.....	32
<b>6 ANÁLISE DO HISTÓRICO E CAUSALIDADE DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS</b> .....	<b>34</b>
6.1 Área ardida e número de ocorrências – distribuição anual.....	34
6.1.1 Área ardida e número de ocorrências – distribuição anual por freguesia.....	36
6.2 Área ardida e número de ocorrências – distribuição mensal .....	38
6.3 Área ardida e número de ocorrências – distribuição semanal .....	38
6.4 Área ardida e número de ocorrências – distribuição diária.....	40
6.5 Área ardida e número de ocorrências – distribuição horária .....	40
6.6 Área ardida em espaços florestais .....	42
6.7 Área ardida e número de ocorrências, por classes de extensão.....	42
6.8 Pontos prováveis de início e causas .....	43
6.9 Fontes de alerta .....	45
6.9.1 Distribuição do número de ocorrências por fonte e hora de alerta.....	46
6.10 Grandes incêndios (área ≥ 100 ha) – distribuição anual .....	47
6.11 Grandes incêndios (área ≥ 100 ha) – distribuição mensal.....	48

6.12	Grandes incêndios (área ≥ 100 ha) – distribuição semanal.....	49
6.13	Grandes incêndios (área ≥ 100 ha) – distribuição horária.....	51

<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>52</b>
---------------------------	-----------

#### ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Área ocupada por classe hipsométrica (em %).....	10
Gráfico 2 - Distribuição de área por classe de declives, em graus .....	12
Gráfico 3- Distribuição de área por orientação de vertente (em percentagem) .....	14
Gráfico 4 - Temperatura média mensal, média dos valores máximos e valores máximos. ....	16
Gráfico 5 - Valores da humidade relativa registados às 9h e 18h.....	17
Gráfico 6 - Valores mensais da precipitação e máximas diárias.....	18
Gráfico 7 - Área ardida e número de ocorrências (2002-2011) - Distribuição anual .....	35
Gráfico 8 - Área ardida e número de ocorrências em 2011 e média do quinquénio (2007 -2011) por freguesia.....	36
Gráfico 9 - Área ardida e número de ocorrências em 2011 e média do quinquénio (2006-2010), por hectares de espaços florestais e por cada 100ha, por freguesia.....	37
Gráfico 10 - Área ardida e número de ocorrências em 2011 e média da década (2002-2011) - Distribuição mensal ....	38
Gráfico 11 - Área ardida e número de ocorrências em 2011 e média da década (2002-2011) - distribuição semanal...39	
Gráfico 12 - Área ardida e número de ocorrências (2002-2011) - distribuição diária.....	40
Gráfico 13 - Área ardida e número de ocorrências (2002 - 2011) - distribuição horária .....	41
Gráfico 14 - Área ardida em espaços florestais (2007 - 2011).....	42
Gráfico 15 - Área ardida e número de ocorrências por classes de extensão (2007-2011) .....	43
Gráfico 16 - Número de ocorrências (%) por tipo de fonte de alerta (2007 - 2011) .....	45
Gráfico 17 - Número de ocorrências, por hora e fonte de alerta (2007 - 2011) .....	46
Gráfico 18 - Grandes incêndios (2002 - 2011) – distribuição anual .....	47
Gráfico 19 - Grandes incêndios - área ardida e número de ocorrências em 2011 e média da década (2002-2011) - distribuição mensal .....	49
Gráfico 20 - Grandes incêndios - área ardida e número de ocorrências em 2011 e média da década (2002-2011) - distribuição semanal .....	50
Gráfico 21 - Grandes incêndios - área ardida e número de ocorrências (2002-2011) - distribuição horária.....	51

#### ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Freguesias do concelho de Terras de Bouro e respetivas áreas.....	8
Quadro 2- Frequência (%) e velocidade média (km/ h) do vento para cada rumo.....	19
Quadro 3 - Indicadores demográficos para o concelho de Terras de Bouro, NUT do Cávado e Continente (1981-2011) .....	20
Quadro 4 – Índice de envelhecimento para o concelho de Terras de Bouro (2001 - 2011).....	22
Quadro 5 - Romarias e Festas.....	25
Quadro 6 - Registo das áreas por ocupação do solo por freguesia .....	28
Quadro 7 - Registo da área total e das áreas ocupadas por tipo de espécies/povoamento florestais, por freguesia.....	29
Quadro 8 - Habitats prioritários identificados no concelho de Terras de Bouro .....	32
Quadro 9 - Número total de ocorrências e causas por freguesia (2002-2011) .....	44
Quadro 10- Grandes incêndios (2002-2011) – por classes de extensão .....	47

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 - Enquadramento geográfico do concelho de Terras de Bouro.....	7
Mapa 2 - Enquadramento geográfico do concelho Terras de Bouro - nova reorganização administrativa.....	8
Mapa 3 - Carta hipsométrica do concelho de Terras de Bouro.....	10
Mapa 4 - Carta de declives.....	11
Mapa 5 - Exposição de vertentes.....	13
Mapa 6 - Rede hidrográfica.....	15
Mapa 7 - População residente por censo e freguesia (1981/1991/2001 e 2011) e densidade populacional (2011).....	21
Mapa 8 - Índice de envelhecimento (2001 e 2011) e sua evolução.....	22
Mapa 9 - População por setor de atividade (%), 2011.....	23
Mapa 10 - Taxa de analfabetismo, 1991, 2001 e 2011.....	24
Mapa 11 - Romarias e Festas.....	25
Mapa 12- Ocupação do solo.....	27
Mapa 13 - Povoamentos Florestais.....	29
Mapa 14 - Área protegidas, rede natura 2000.....	31
Mapa 15 - Equipamentos de florestais de recreio, zonas de caça e pesca.....	33
Mapa 16 - Áreas ardidas no concelho de Terras de Bouro (2002-2011).....	34
Mapa 17 - Pontos prováveis de início e causa dos incêndios florestais (2002-2011).....	44
Mapa 18 - Grandes Incêndios no concelho de Terras de Bouro (2002-2011).....	48

# 1 INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) do concelho de Terras de Bouro visa estabelecer a estratégia municipal que defina as medidas necessárias para o efeito e planeamento integrado das diferentes das intervenções das entidades, de acordo com os objetivos estratégicos decorrentes do Plano Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios (PNDFCI), em consonância com os respetivos Plano Regional de Ordenamento Florestal (PROF) e Plano Distrital de Defesa da Floresta Contra Incêndios, no âmbito das atribuições da Comissão Municipal de Defesa da Floresta, conforme o previsto no Decreto-Lei n.º 124/2006 de 28 de Junho, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 17/2009 de 14 de Janeiro.

A estrutura e conteúdos deste plano, seguem o regulamento do PMDFCI homologado pelo Secretário de Estado das Florestas e Desenvolvimento Rural - Despacho n.º4345/2012, de 15 de março, bem como as diretivas e normas do Guia Metodológico para a Elaboração dos PMDFCI do Instituto de Conservação da Natureza e Florestas (ICNF). Desta forma, o presente documento divide-se em três partes:

- Diagnostico (informação de base) – Caderno I;
- Plano de ação – Caderno II;
- Plano Operacional Municipal (POM) – Caderno III.

O presente documento refere-se ao Caderno I - Diagnóstico, respeitante à análise do território de Terras de Bouro, englobando a seguinte informação:

- Caracterização física (itens desenvolvidos: enquadramento geográfico; hipsometria; declive; exposição e hidrografia);
- Caraterização climática (itens desenvolvidos: temperatura do ar; humidade relativa do ar; precipitação e vento);
- Caraterização da população (população residente e densidade populacional, por freguesia, por Recenseamento da População e Habitação; índice de envelhecimento e sua evolução; população por setor de atividade; taxa de analfabetismo e romarias e festas);
- Caraterização da ocupação do solo, rede fundamental de conservação da natureza e gestão florestal (itens desenvolvidos: ocupação do solo; povoamentos florestais; rede fundamental de conservação da natureza e regime florestal; instrumentos de planeamento florestal e equipamentos florestais de recreio e zonas de caça e pesca);
- Análise do histórico e causalidade dos incêndios florestais (itens desenvolvidos: área ardida e número de ocorrências — distribuição anual, mensal, semanal, diária e horária; área ardida em espaços florestais; área ardida e número de ocorrências por classes de extensão; pontos prováveis de início e causas; fontes de alerta; grandes incêndios (área superior ou igual a 100 ha) - distribuição anual, mensal, semanal e horária.

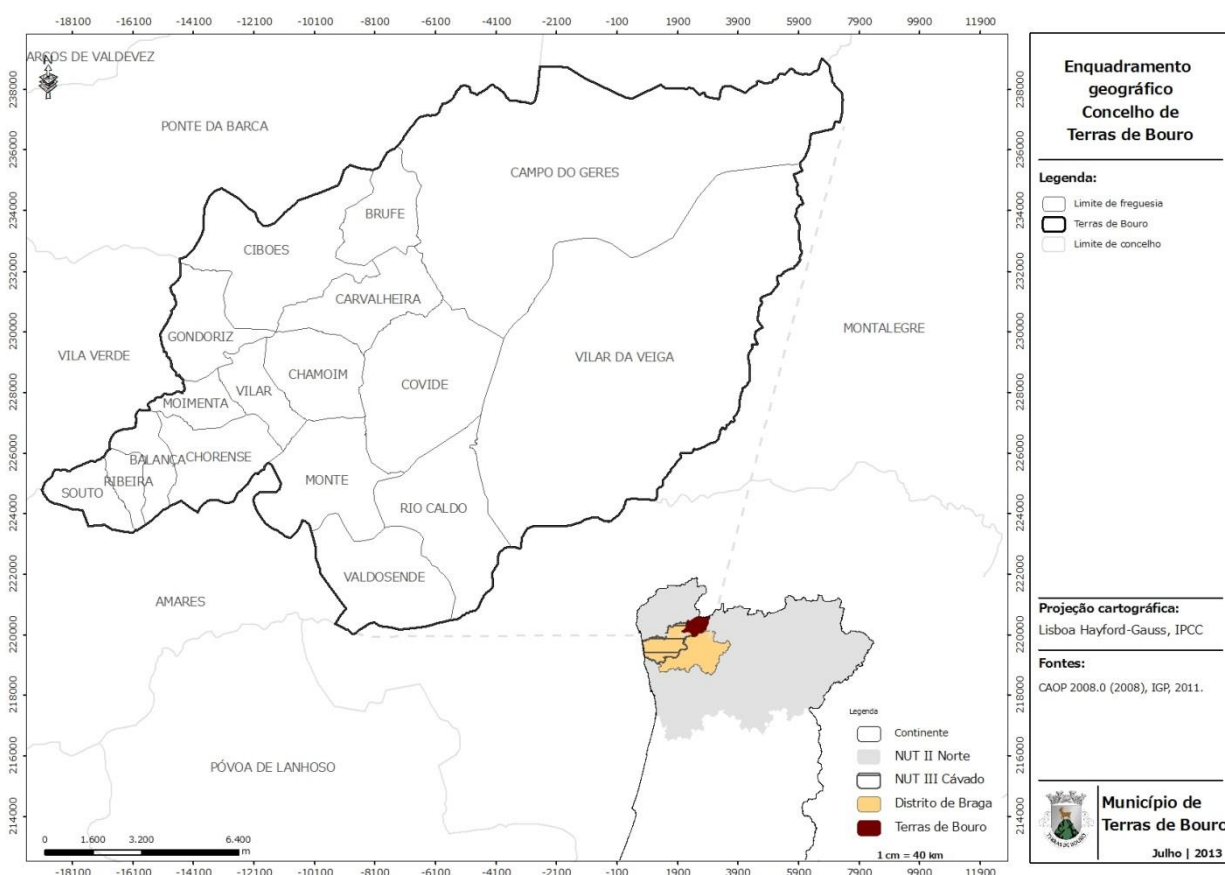
## 2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

### 2.1 ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO

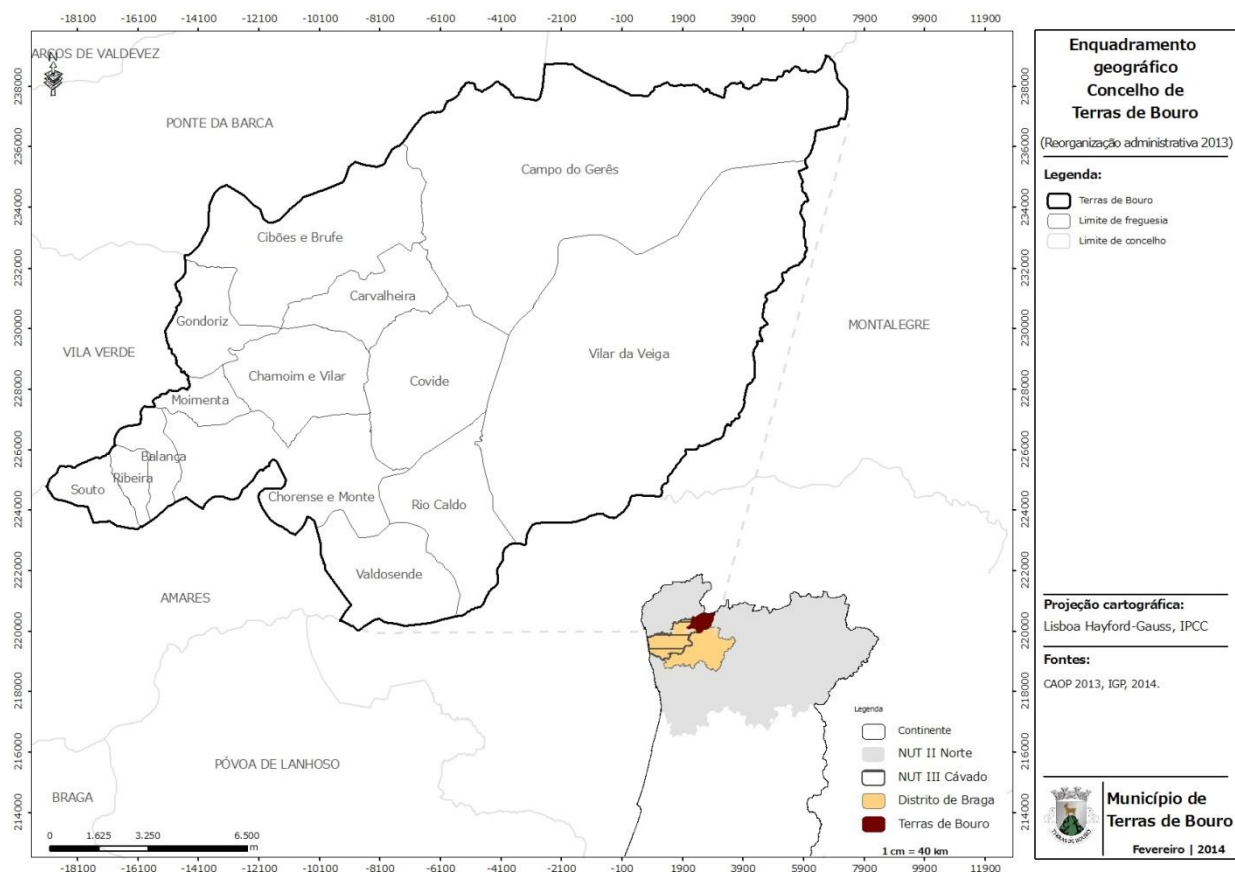
O concelho de Terras de Bouro localiza-se na NUT II Norte, NUT III Cávado, fazendo parte do distrito de Braga. É delimitado por Espanha (Norte), pelo concelho de Ponte da Barca (Noroeste), pelo concelho de Vila Verde (Oeste), pelo concelho de Montalegre (Este), por Amares e Vieira do Minho (Sul e Sudoeste, respetivamente). A sua área é cerca de 277 km<sup>2</sup> e abrange parte do Vale do Homem e do Vale do Cávado, onde se situam, respetivamente, a barragens de Vilarinho das Furnas e da Caniçada.

Terra de Bouro insere-se na área de dependência da Direção Regional de Florestas do Norte, do Instituto de Conservação da Natureza e Florestas (ICNF) - Núcleo Florestal do Alto e Baixo Minho, na Unidade de Gestão Florestal do Minho.

Durante a realização deste plano foi publicada uma nova versão da carta administrativa, que inclui as alterações registadas nos limites administrativos de freguesias/municípios/distritos do Continente, decorrentes da Reorganização Administrativa Territorial Autárquica, expressa na Lei nº 11-A/2013 de 28 de Janeiro. Assim apresentam-se dois mapas de enquadramento geográfico, Mapa 1 - Enquadramento geográfico do concelho de Terras de Bouro e Mapa 2 - Enquadramento geográfico do concelho Terras de Bouro - nova reorganização administrativa.



Mapa 1 - Enquadramento geográfico do concelho de Terras de Bouro



**Mapa 2 - Enquadramento geográfico do concelho Terras de Bouro - nova reorganização administrativa**

Este concelho dividia-se administrativamente em 17 freguesias até 2012, com a nova reorganização administrativa divide-se em 14 freguesias, conforme pode observar-se no Quadro 1.

**Quadro 1 - Freguesias do concelho de Terras de Bouro e respetivas áreas**

CAOP 2012		CAOP 2013	
Freguesia	Área (ha)	Freguesia	Área (ha)
Campo do Gerês	6883,7	Campo do Gerês	6876,5
Carvalheira	905,4	Carvalheira	905,3
Gondoriz	740,1	Gondoriz	740,1
Covide	1809,5	Covide	1809,5
Moimenta	335,4	Moimenta	335,4
Balança	376,5	Balança	376,5
Rio Caldo	1395,4	Rio Caldo	1395,4
Ribeira	224,5	Ribeira	224,5
Souto	402,6	Souto	402,6
Valdosende	1211,6	Valdosende	1211,5
Vilar da Veiga	7782,8	Vilar da Veiga	7782,6
Brufe	649,0	União de freguesias de	2403,1
Cibões	1754,1	Brufe e Cibões	
Chorense	829,6	União de freguesias de	2026,3

CAOP 2012		CAOP 2013	
Freguesia	Área (ha)	Freguesia	Área (ha)
Monte	1196,8	Chorense e Monte	
Chamoim	799,3	União de freguesias de Brufe e Cibões	1256,8
Vilar	457,6		

Fonte: CAOP, 2012 (IGP, 2013), CAOP, 2013 (IGP, 2014)

## 2.2 HIPSOMETRIA

O concelho de Terras de Bouro abrange uma área essencialmente montanhosa com relevos importantes, como os do maciço do Gerês. Para ocidente, estes relevos atenuam-se, progressivamente, embora subsistam colinas e cabeços entre os quais se notam algumas zonas planas, de que são exemplo a plataforma de Vila Verde (Mapa 3).

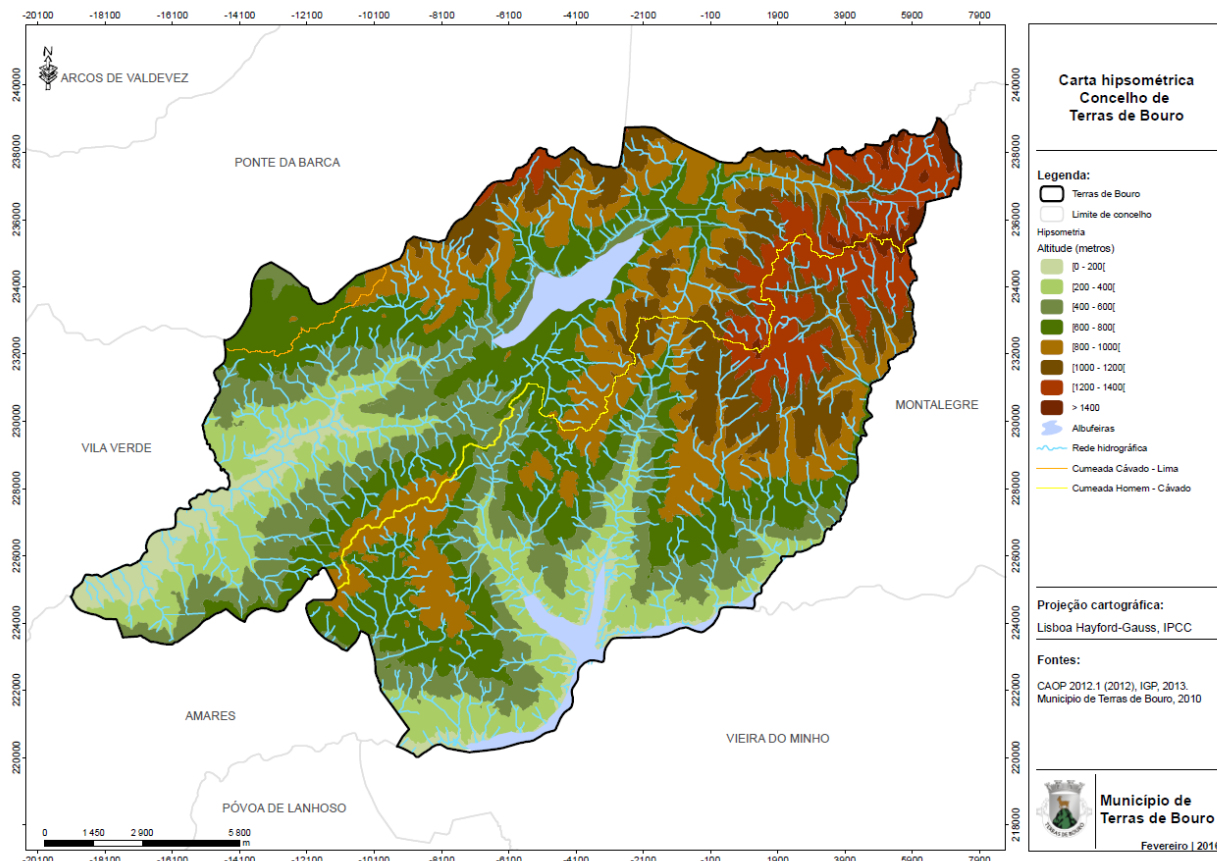
Os pontos de altitude mais elevada situam-se no maciço do Gerês, salientando-se o Pé do Cabril, com 1235 metros de altitude e o Junco, com cerca de 1178 metros.

A morfologia é dominada pelos vales profundos de dois rios principais, o Cávado e o Homem, e seus tributários. O Cávado, no extremo sul da área, estabelece quase o limite meridional da área do mapa. O Homem, afluente deste, atravessa a área cartografada no sentido NE-SW. Tanto estes rios como a maioria dos seus afluentes seguem linhas tectónicas importantes, marcadas não só por trajetos retilíneos destes rios ou ribeiros, como pela localização no fundo dos vales de nascentes mineromedicinais.

Entre os vales tectónicos mais importantes merece referência o Rio Gerês, de direção MNE-SSW, que influenciou o próprio percurso do Cávado na região da Caniçada.

O rio Homem parece também seguir a importante linha de fratura de direção NE-SW, que é paralela aos grandes filões quartzosos e às fraturas da região Godinhaços-Pedregais.

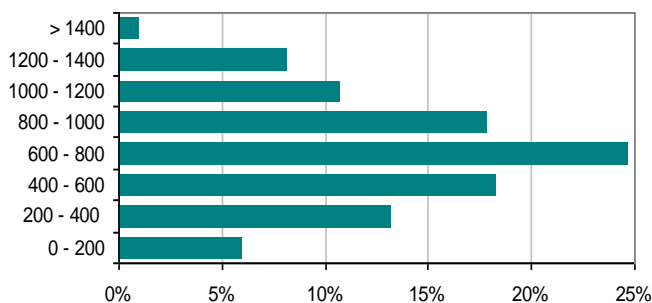
Os vales encaixados dos rios permitiram a instalação de barragens e albufeiras, como a de Caniçada no rio Cávado e a de Vilarinho das Furnas, no rio Homem (Teixeira e tal., 1975).



**Mapa 3 - Carta hipsométrica do concelho de Terras de Bouro**

No Gráfico 1 é apresentada a distribuição da altitude por classes hipsométricas. Verifica-se o predomínio das altitudes entre os 600 e os 800 metros, representado quase 25% do total da área concelhia. As classes dos 800-1000 metros e dos 400-600 metros são as que se seguem em termos de área ocupada, com 18% cada. No entanto, salienta-se o facto de, no concelho, existir mais território acima dos 1000 metros de altitude do que abaixo dos 400.

A distribuição altimétrica quase simétrica representada no gráfico revela os elevados desníveis topográficos no concelho, com áreas significativas acima dos 1000 metros de altitude, mas também a altitudes mais baixas. Com efeito, a amplitude altimétrica no concelho é de cerca de 1500 metros, com o ponto mais alto a 1544 metros, no alto da Serra do Gerês e o ponto mais baixo sensivelmente a 50 metros, no fundo do vale do rio Cávado.



**Gráfico 1 - Área ocupada por classe hipsométrica (em %)**

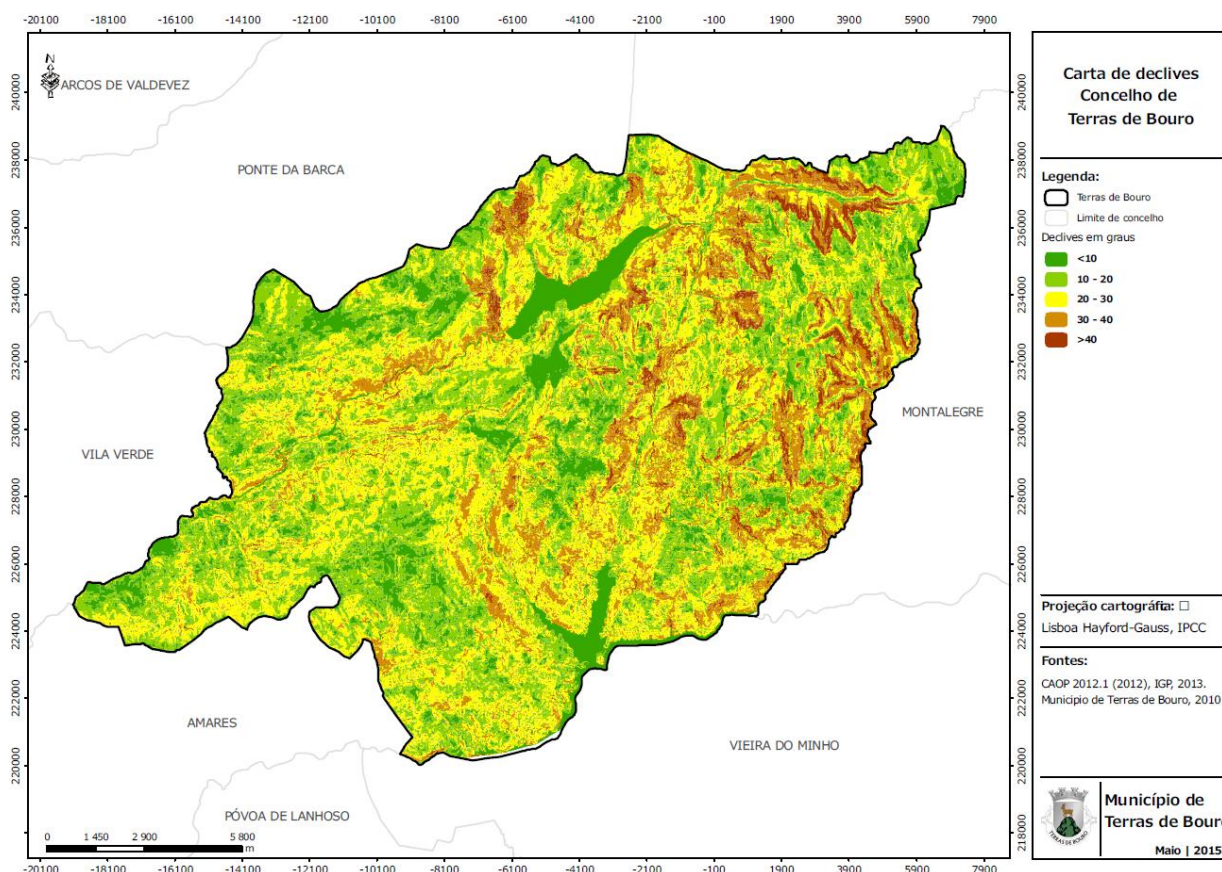
A vegetação varia conforme a altitude e assim nas zonas em que as altitudes são mais baixas, em particular junto às linhas de água, esta é mais exuberante, o que poderá favorecer uma maior propagação do incêndio florestal, bem

como acentuar o risco de ignição. Deve ser tido em consideração que com o aumento da altitude, a temperatura diminui e a humidade aumenta.

## 2.3 DECLIVE

O declive é o fator topográfico que mais influência tem no comportamento do fogo, pois *quanto mais abrupto for o declive, maior será a velocidade de progressão de um fogo ascendente e o comprimento da sua chama* (Macedo e Sardinha, 1987). Segundo Viegas (1989), a propagação do incêndio faz-se de uma forma mais rápida ao subir uma encosta do que em terreno plano e, em regra, a velocidade de propagação duplica em cada 10% (cerca de 5º) de aumento de declive. Os declives muito acentuados, em especial a partir dos 30º, constituem áreas muito favoráveis à progressão dos incêndios florestais.

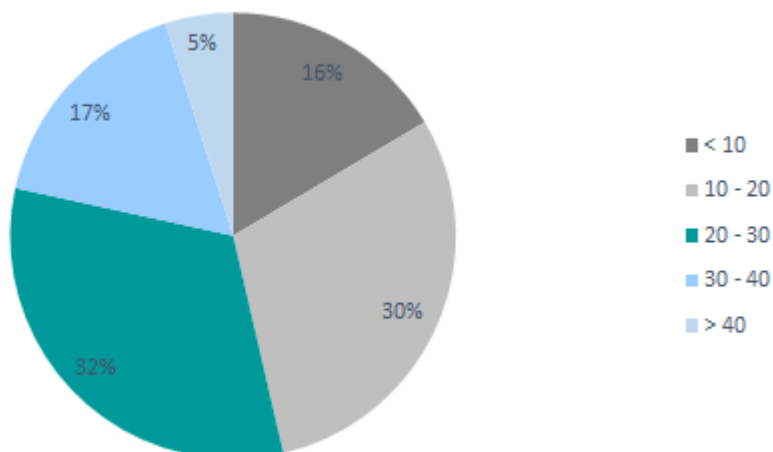
Como se constata pelo Mapa 4 - Carta de declives e Gráfico 2, o declive das encostas do concelho de Terras de Bouro é quase sempre muito elevado, sendo que as áreas com declive superior a 30º ocorrem em 22% da área do concelho e encontram-se associados ao desenvolvimento das serras do concelho e principalmente à forte incisão dos vales, provocada pelo encaixe profundo dos rios Cávado, Homem e rio Gerês.



Mapa 4 - Carta de declives

No Gráfico 2 pode ler-se que uma grande parte do território concelhio (32%) apresenta declives entre 20º e 30º. Verifica-se igualmente que 30% da área tem declive entre 10º e 20º, o que nos indica que 67% da

área do concelho de Terras de Bouro (2/3 do território, com declive acima de 30°) estão limitados ao uso florestal.



**Gráfico 2 - Distribuição de área por classe de declives, em graus**

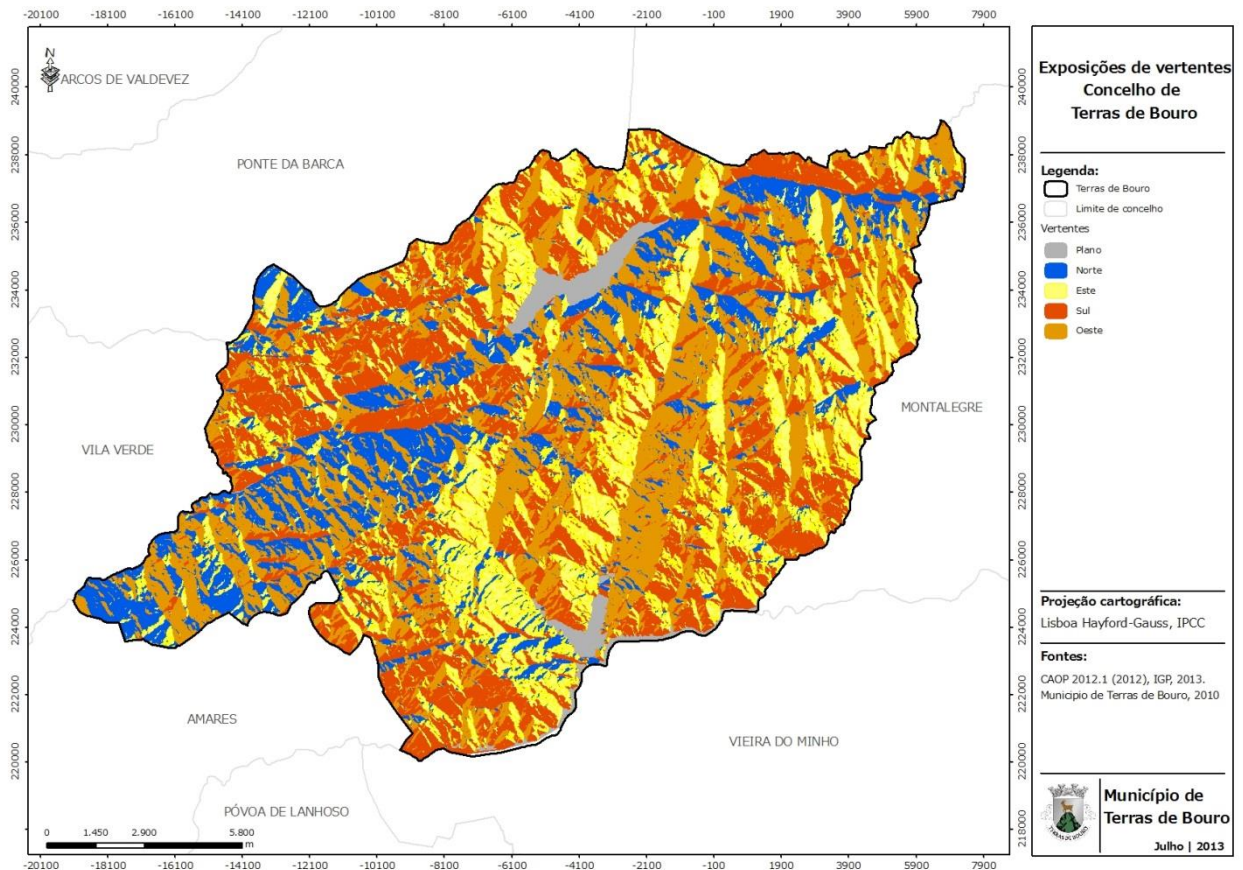
O declive constitui um fator muito importante a ter em conta na altura da progressão de um incêndio florestal, pois “quanto mais abrupto for o declive, maior será a velocidade de um fogo ascendente de encosta e o comprimento da sua chama” (Macedo e Sardinha, 1993). Este fator, associado à carga combustível, aumenta o risco de incêndio. Para além disso, o combate aos fogos fica dificultado, pois as zonas com declives mais acentuados dificultam as operações de combate a incêndios, uma vez que o terreno acidentado dificulta o avanço dos meios terrestres necessários ao combate dos fogos florestais. O aumento da velocidade de propagação do fogo nas áreas de declives mais acentuados está relacionado com o facto de os combustíveis a montante da frente de fogo serem mais secos e aquecidos até à temperatura de ignição.

Importa ainda salientar que em áreas de declive superior a 30°, o incêndio pode atingir velocidades muito elevadas (5-6 km/h), originando o efeito designado por eruptivo (efeito de chaminé).

Considerando que as áreas com declive superior a 30° ocorrem em 22% da área do concelho, estas devem ser tidas em consideração em termos da DFCI.

## 2.4 EXPOSIÇÃO

No Mapa 5 estão representadas as exposições das vertentes na área do concelho de Terras de Bouro. É possível observar que as vertentes voltadas a norte ocorrem quase exclusivamente associadas ao vale do rio Homem, seja no seu setor mais a montante – na Serra do Gerês – ou no sector norte do monte de Santa Isabel, sobre a vila de Terras de Bouro.



**Mapa 5 - Exposição de vertentes**

Através da leitura do Gráfico 3, conjugado com o mapa anterior, constata-se que a maioria das vertentes do concelho estão voltadas para os quadrantes oeste e sul (27% e 28%, respetivamente), sendo que 24% das vertentes estão voltadas para leste e apenas 18% para norte. Tais dados confirmam a observação anteriormente adiantada, de que a topografia do concelho tem no geral um balanceamento para sudoeste, com a altitude do concelho a aumentar de sudoeste para nordeste, onde se situam os pontos mais elevados do concelho. O maior grau de inclinação para sul tem sobretudo a ver com as vertentes das serras Amarela e do Gerês. No caso da primeira, as vertentes estão voltadas para o vale do rio Homem. A Serra do Gerês é recortada por vales secundários onde predominam as orientações das vertentes para oeste e para leste, mas onde o quadrante sul aparece bem representado. A vertente sul do monte de Santa Isabel sobre o vale do rio Cávado, igualmente com elevada área voltada a sul, principalmente na freguesia de Valdosende. Por fim, há que assinalar que em termos de DFCI, as vertentes expostas a Sul apresentam condições mais favoráveis à progressão dos incêndios, na medida em que os combustíveis sofrem maior dissecação e ar é maior seco, devido à maior quantidade de radiação solar incidente (DGF, 2002). Nas vertentes expostas a Oeste, verifica-se uma acumulação de radiação ao longo do dia, possuindo por isso valores de temperatura do ar superiores às expostas, por exemplo, a Este, requerendo também especial atenção no âmbito da DFCI.

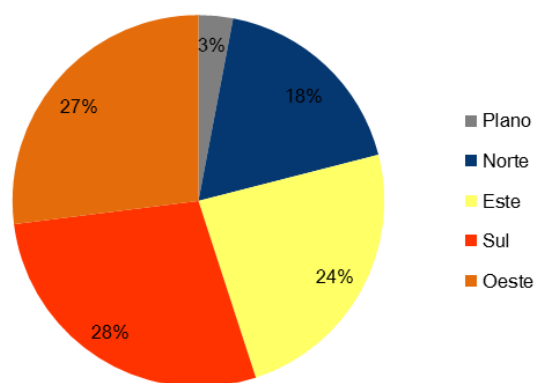


Gráfico 3- Distribuição de área por orientação de vertente (em percentagem)

## 2.5 HIDROGRAFIA

A área do concelho de Terras de Bouro é recortada por uma densa rede hidrográfica, onde se destacam os rios Homem e Cávado, que determinam as principais bacias hidrográficas existentes no concelho (Mapa 6).

Nestas bacias, foram instaladas importantes barragens para aproveitamento hidroelétrico, (Barragem de Vilarinho das Furnas, na bacia do Rio Homem e a Barragem da Caniçada, na bacia do rio Cávado), dois aproveitamentos hidroelétricos pertencentes ao Grupo EDP – Eletricidade de Portugal S.A. Estas albufeiras são também locais privilegiados para atividades recreativas e de lazer, como é o caso da albufeira da Caniçada.

Da análise à rede hidrográfica do concelho de Terras de Bouro, conclui-se que existe uma grande disponibilidade de linhas de águas permanentes e que poderão ser utilizados pelos meios de combate a incêndios. De referir ainda que as albufeiras constituem locais propícios para o abastecimento dos meios aéreos de combate.

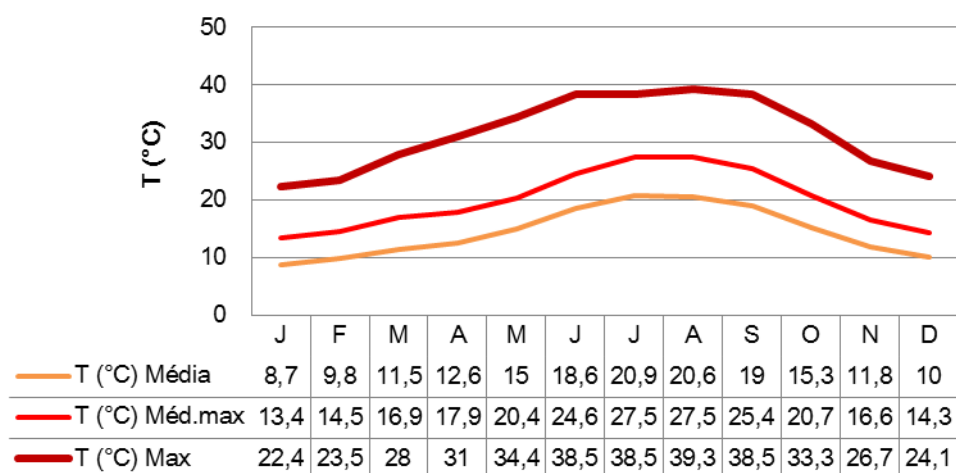


A altitude e disposição do relevo contribuem localmente para uma acentuada assimetria na distribuição da precipitação. Também os restantes elementos climáticos são fortemente condicionados por estas duas variáveis. A existência de vertentes nebulosas e nevoeiros frequentes, aliada a uma insolação baixa, completam as características do clima da região.

Para a caracterização climática do concelho de Terras de Bouro foram analisados os seguintes parâmetros: temperatura; precipitação, humidade relativa e vento, tendo sido utilizados os dados Normais Climatológicas da Estação de Braga – Posto Agrário (1971-2000), à exceção dos dados referentes à humidade relativa, que devido à inexistência destes dados nestas Normais Climatológicas, foram usados os valores da Normais Climatológicas da Estação de Braga – Posto Agrário (1961-1990).

### 3.1 TEMPERATURA DO AR

No que se refere à temperatura, atendendo à sua distribuição média mensal (Gráfico 4), verifica-se que esta vai aumentando progressivamente de janeiro (8°C) até junho (20,9°C), sendo que a amplitude térmica anual é de 12,2°C. A temperatura média máxima registada verificou-se em julho e agosto (27,5°C), e a temperatura máxima registada foi de 39,3°C no mês de agosto.



**Gráfico 4 - Temperatura média mensal, média dos valores máximos e valores máximos.**

Fonte: Normais Climatológicas – 1971-2000 – Braga, Posto Agrário

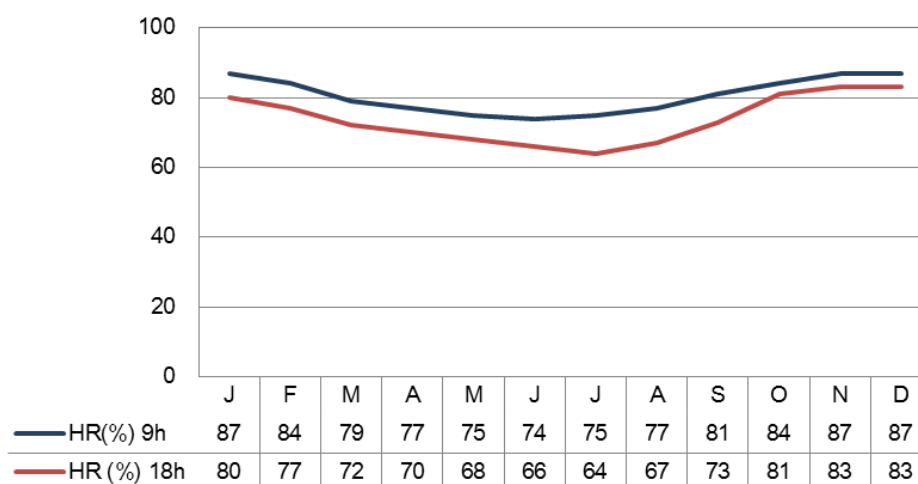
Os meses em que as temperaturas são mais elevadas correspondem aos meses de junho, julho, agosto e setembro, correspondendo, portanto, aos períodos com maior probabilidade de ocorrência de incêndios florestais.

### 3.2 HUMIDADE RELATIVA DO AR

Em termos da DFCI, a humidade atmosférica consiste numa variável dinâmica que condiciona a frequência e a intensidade dos incêndios florestais, à semelhança da temperatura e da precipitação. As elevadas temperaturas, aliadas à precipitação reduzida durante os meses de verão, provocam períodos de *stress* para a vegetação, durante o qual a humidade do coberto vegetal decresce significativamente e, por consequência, o grau de inflamabilidade aumenta.

No que se refere aos combustíveis, a sua humidade está diretamente relacionada com a humidade do ar. Neste sentido, à medida que a humidade do material vegetal aumenta, a facilidade em entrarem em combustão diminui e, consequentemente, menor será o risco de incêndio.

Atendendo aos valores médios da humidade relativa (Gráfico 5), verifica-se que nunca se está perante ar seco, uma vez que os valores observados nunca são inferiores a 30%, sendo que, em termos médios anuais, a humidade relativa é de 75% às 9h e 66,5% às 18h. Regista-se igualmente um decréscimo da humidade relativa mensal até setembro, em ambos os horários.

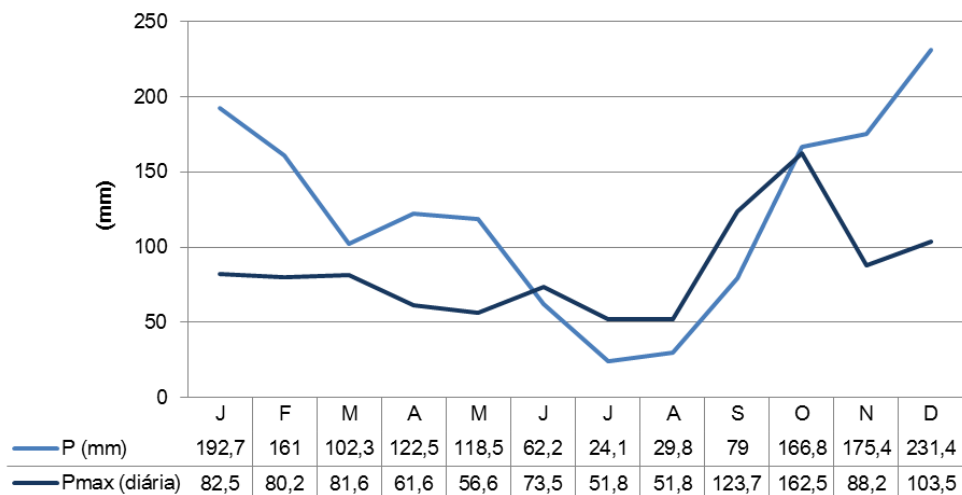


**Gráfico 5 - Valores da humidade relativa registados às 9h e 18h**

Fonte: Normais Climatológicas – 1961-1990 – Braga, Posto Agrário

### 3.3 PRECIPITAÇÃO

Relativamente à quantidade de precipitação média mensal, verifica-se que é nos meses de verão que a partir de maio ocorre uma descida acentuada da precipitação, junho (62,2mm), julho (24,1mm), agosto (29,8mm) e setembro (79mm), sendo estes os meses que registam os valores mais baixos - Gráfico 6. A partir de outubro, os quantitativos pluviométricos voltam a aumentar consideravelmente.



**Gráfico 6 - Valores mensais da precipitação e máximas diárias**

Fonte: Normais Climatológicas – 1971-2000 – Braga, Posto Agrário

A distribuição temporal dos incêndios no território nacional é claramente sazonal. Terras de Bouro segue esta regra, pelo facto das temperaturas mais elevadas coincidirem com os meses de menor precipitação, reunindo condições propícias para a ignição e progressão dos incêndios.

Em termos de DFCI, a escassez de precipitação associada às elevadas temperaturas nos meses de verão, promovem a dessecação dos combustíveis, estando facilitada a ignição e progressão dos incêndios. Além disso, após o período seco, as precipitações mais intensas poderão originar estragos na rede viária florestal.

### 3.4 VENTO

De acordo com Macedo e Sardinha (1987), Viegas (1989) e Vélez *et al.* (2000), a direção e a intensidade do vento têm um efeito notório na propagação dos incêndios, uma vez que: promovem a dessecação dos combustíveis ao acelerar a transpiração das plantas; promovem uma maior oxigenação do ar; favorecem a inclinação da chama, o que promove uma maior eficiência nos processos de transmissão de energia, aumentando a velocidade de progressão do incêndio; e incremento da distância da projeção de materiais incandescentes.

No que concerne ao concelho de Terras de Bouro, em termos de velocidade média anual dos ventos, verifica-se que os valores mais elevados são os de Sul (8,2 km/h) e frequência máxima é de Nordeste (32,9%), sendo esta a orientação predominante em todos os meses do ano (Quadro 2).

Nos meses de verão, os ventos mais fortes são em junho dos quadrantes Sul e Sudoeste (5,6 km/h); em julho de Oeste (6,2 km/h), agosto de Este (5,9 km/h) e em setembro de Sul (6,9 km/h).

Em termos de DFCI, vários autores afirmam que os ventos mais perigosos, no que concerne aos incêndios florestais, são os que têm alguma componente de Leste, como é o caso de Terras de Bouro, pelas seguintes razões: pelo facto de terem um trajeto continental, costumam ser quentes e secos; costumam ser muito intensos e constantes ao longo de largos períodos de tempo; são acompanhados de rajadas violentas. No entanto, é a circulação geral dos ventos, que pode ser alterada localmente pelas condições topográficas ou outros obstáculos, assim como os incêndios, que podem originar as suas próprias condições de direção e intensidade do vento.

**Quadro 2- Frequência (%) e velocidade média (km/ h) do vento para cada rumo**

MÊS	VENTO																
	FREQUÊNCIA F (%) E VELOCIDADE MÉDIA V (KM/ H) PARA CADA RUMO																
	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		CALMA
	%	KM/H	%	KM/H	%	KM/H	%	KM/H	%	KM/H	%	KM/H	%	KM/H	%	KM/H	%
Janeiro	2	9,2	29	4,2	3,2	5,3	6,8	7,2	7,6	11,4	7,6	8	0,7	7,3	1	5,5	42,2
Fevereiro	4,1	6,3	28,2	3,9	5,7	6,3	8,8	6,9	7,7	10,2	8,3	6,7	1,2	8,9	2,2	4,7	33,8
Março	6,5	6,4	29,8	4,2	5,4	5,8	4,8	5,8	6,6	9,7	10,5	6,3	1,1	7,1	2,5	4,8	32,7
Abril	9	6,4	28,2	4,6	3,4	5,9	4,6	6,7	4,1	8,7	12,8	6,1	2,4	6,4	6,8	5	28,6
Maio	8,9	5,4	31,9	4,4	2	5,4	2,8	5,7	5,3	9,3	15,9	6,5	1,7	5	6,3	5,4	25,1
Junho	4,5	4,8	39	4,2	1,8	5	2,3	5,1	1,9	5,6	15	5,6	1,6	5,5	7,1	4,6	26,9
Julho	4,3	4,3	41,3	4	1,2	3,9	1,9	4,2	0,8	5,5	10,3	5,1	1,2	6,2	7,3	4,6	31,8
Agosto	5,9	4,7	42,8	3,9	1,1	5,9	1,1	5,4	0,6	5	6,8	4,9	0,6	4,9	5	4,4	36,2
Setembro	3,6	5,7	36,9	3,6	2	6	3,1	5	2,8	6,9	7,7	5,9	0,6	6	1,9	4,4	41,4
Outubro	3,7	6,1	33,6	3,7	3,4	4,8	3,8	5,1	3,1	7,4	7	5,5	0,5	5,3	2	4,9	42,9
Novembro	3,2	4,4	27,4	3,7	4,2	6,3	5,3	6,1	3,5	8,9	3,8	8,2	0,6	6,7	0,4	5,8	51,7
Dezembro	1,3	6,9	27,1	4	4,3	4,8	7,3	7	8,4	9,7	6,7	8,4	0,7	8,9	1	6,9	43
<b>Ano</b>	<b>4,8</b>	<b>5,9</b>	<b>32,9</b>	<b>4</b>	<b>3,1</b>	<b>5,5</b>	<b>4,4</b>	<b>5,9</b>	<b>4,4</b>	<b>8,2</b>	<b>9,4</b>	<b>6,4</b>	<b>1,1</b>	<b>6,5</b>	<b>3,6</b>	<b>5,1</b>	<b>36,4</b>

Fonte: Normais Climatológicas – 1971-2000 – Braga, Posto Agrário

## 4 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

### 4.1 POPULAÇÃO RESIDENTE POR CENSO E FREGUESIA (1981/1991/2001) E DENSIDADE POPULACIONAL (2001)

Os dados do Instituto Nacional de Estatística (INE), mostram que apesar de haver um aumento da população na generalidade do território continental português – atingindo a NUT-III Cávado um aumento de 11,3% na última década – o concelho de Terras de Bouro vem sofrendo uma perda acentuada da sua população (Quadro 3).

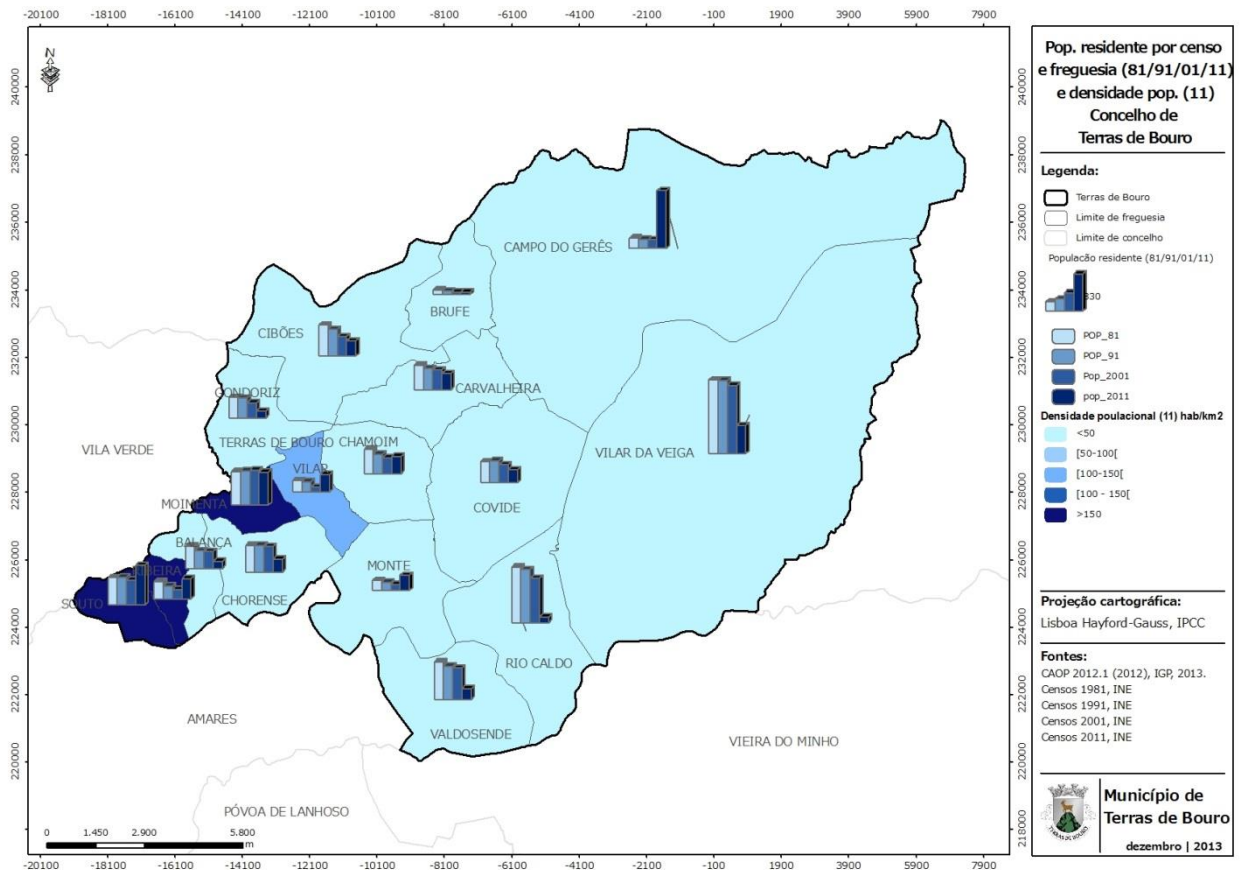
Quadro 3 - Indicadores demográficos para o concelho de Terras de Bouro, NUT do Cávado e Continente (1981-2011)

ANO	1981	1991	2001	2011
T. Bouro	10131	9406	8232	7253
NUT. Cávado	328938	353267	392672	410169
Continente	9336760	9371319	10318084	10562178

Fonte: INE, 2011

Como se pode observar no Mapa 7, diminuição de população residente é mais acentuada sobretudo nas freguesias de montanha, onde existem poucos atrativos que levem à fixação dos habitantes. A população do concelho têm vindo a decrescer dramaticamente, para este facto muito contribuíram os movimentos migratórios, onde a população mais jovem procura um melhor nível de vida noutros locais.

A densidade populacional do concelho é reduzida: cerca de 26hab/km<sup>2</sup>. Este valor é facilmente explicável atendo-se não só à extensão do território, mas também ao facto de Terras de Bouro ser um concelho marcadamente montanhoso e com espaços de elevados estatutos de conservação da natureza.



**Mapa 7 - População residente por censo e freguesia (1981/1991/2001 e 2011) e densidade populacional (2011)**

Em termos de DFCI, estes territórios menos povoados, são consequentemente menos vigiados pelas populações locais, e poderá ainda traduzir um abandono de práticas agrícolas e florestais, o que conduz ao aumento da carga de combustível, potenciando o perigo de incêndio florestal.

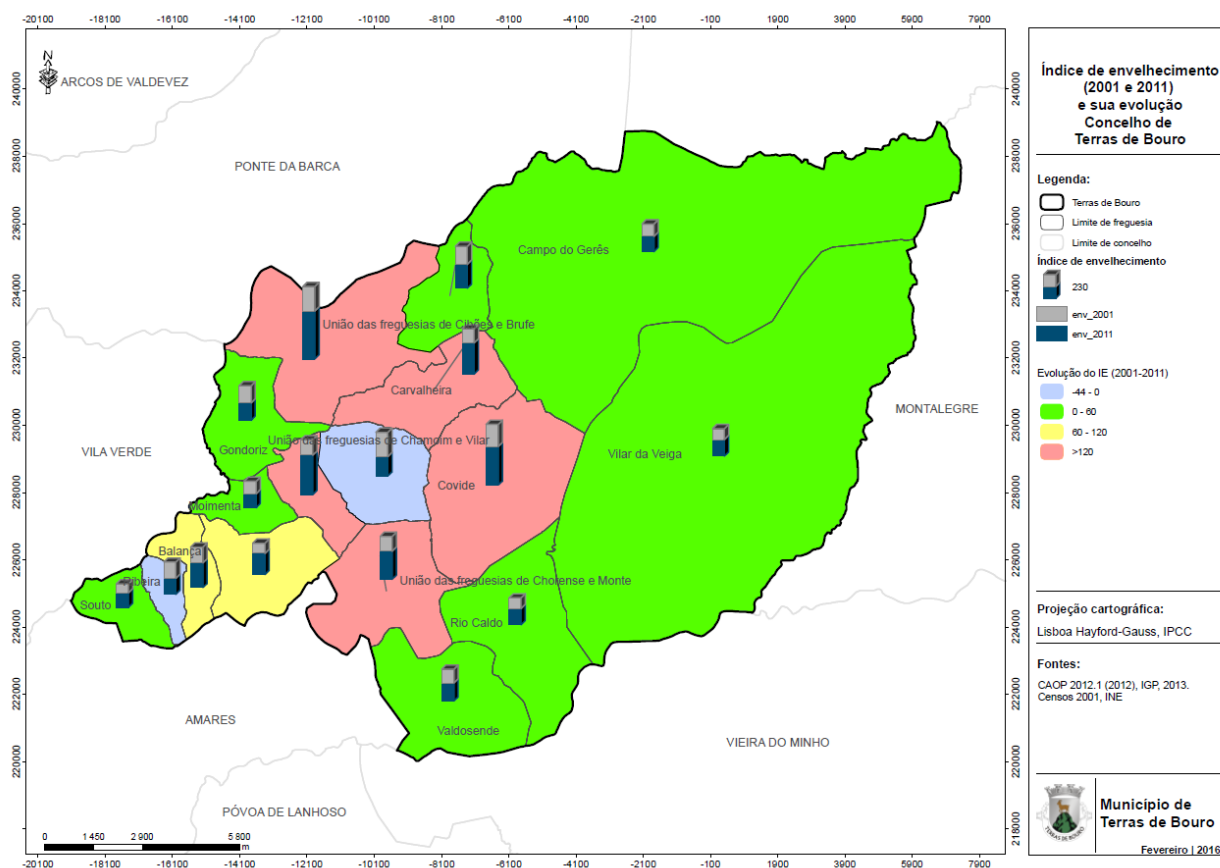
## 4.2 ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO (2001 E 2011) E SUA EVOLUÇÃO

O índice de envelhecimento, que traduz relação entre a população idosa e a população jovem, é definido habitualmente como o quociente entre o número de pessoas com 65 ou mais anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 0 e os 14 anos. Este índice tem-se agravado nas últimas décadas e é comum praticamente à generalidade do território nacional (INE, 2011)

Ao nível da NUT III – Cavado este índice é de 60,7 (2001), ao nível do concelho este valor é de 127,4, sendo mesmo o valor mais elevado da NUT III – Cávado (o segundo mais elevado é Vila Verde com 75,3).

Este processo de envelhecimento demográfico continua a agravar-se nesta unidade territorial. Em 2011, este índice registou um valor de 190, enquanto que a NUT III – Cavado regista 87.

Este indicador salienta o declínio demográfico do concelho de Terras de Bouro, e certamente a esta regressão demográfica está associado o abandono das práticas agrícolas e florestais, o que pode traduzir o aumento da carga de combustível, que por sua vez potencia o perigo de incêndio florestal. Esta realidade é assim mais preocupante ao nível das implicações de DFCI, nas freguesias que apresentam os índices mais elevados, com tendência muito evidente para o agravamento deste índice, que são: Carvalhoeira, Cibões, Covide, Monte e Vilar (Mapa 8 e Quadro 4).



Mapa 8 - Índice de envelhecimento (2001 e 2011) e sua evolução

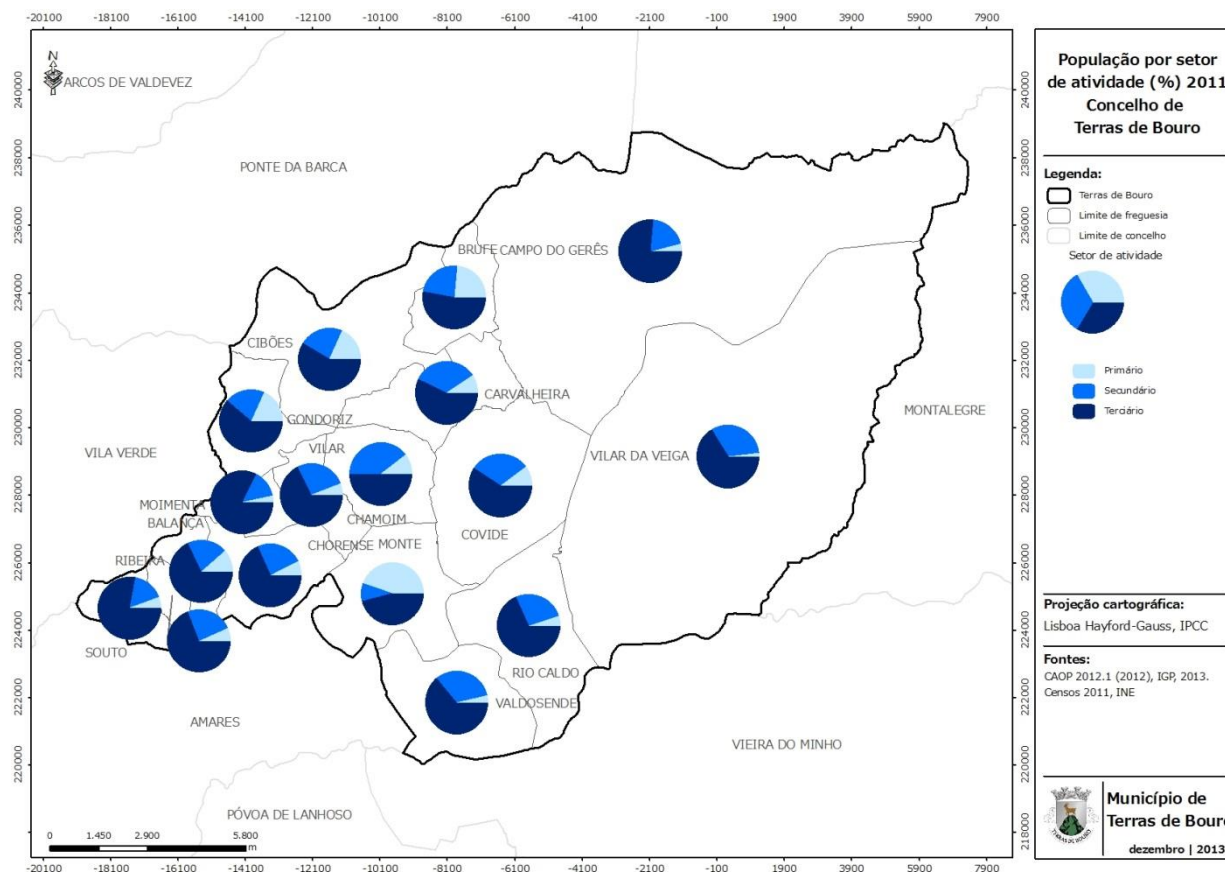
Quadro 4 – Índice de envelhecimento para o concelho de Terras de Bouro (2001 - 2011)

Freguesia	2001	2011
Balança	150	237
Brufe	170	229
Campo Do Gerês	115	148
Carvalheira	134	297
Chamoim	231	187
Chorense	94,1	204
Cibões	232	458
Covide	210	368
Gondoriz	164	168
Moimenta	117	135
Monte	140	269
Ribeira	153	153
Rio Caldo	101	155
Souto	82,5	142
Valdosende	131	174
Vilar	148	375
Vilar Da Veiga	103	161

### 4.3 POPULAÇÃO POR SETOR DE ATIVIDADE (%) 2011

O Mapa 9 representa a população empregada do concelho, por setores de atividade em 2011. O setor terciário é o principal empregador, abrangendo 67,3% da população ativa, seguindo-se o setor secundário com 25,1% e por fim o primário com 7,6%. No entanto, importa salientar que até à década de 80, o setor primário é o principal setor económico. Esta mudança representa um abandono da agricultura e da pastorícia como atividades principais.

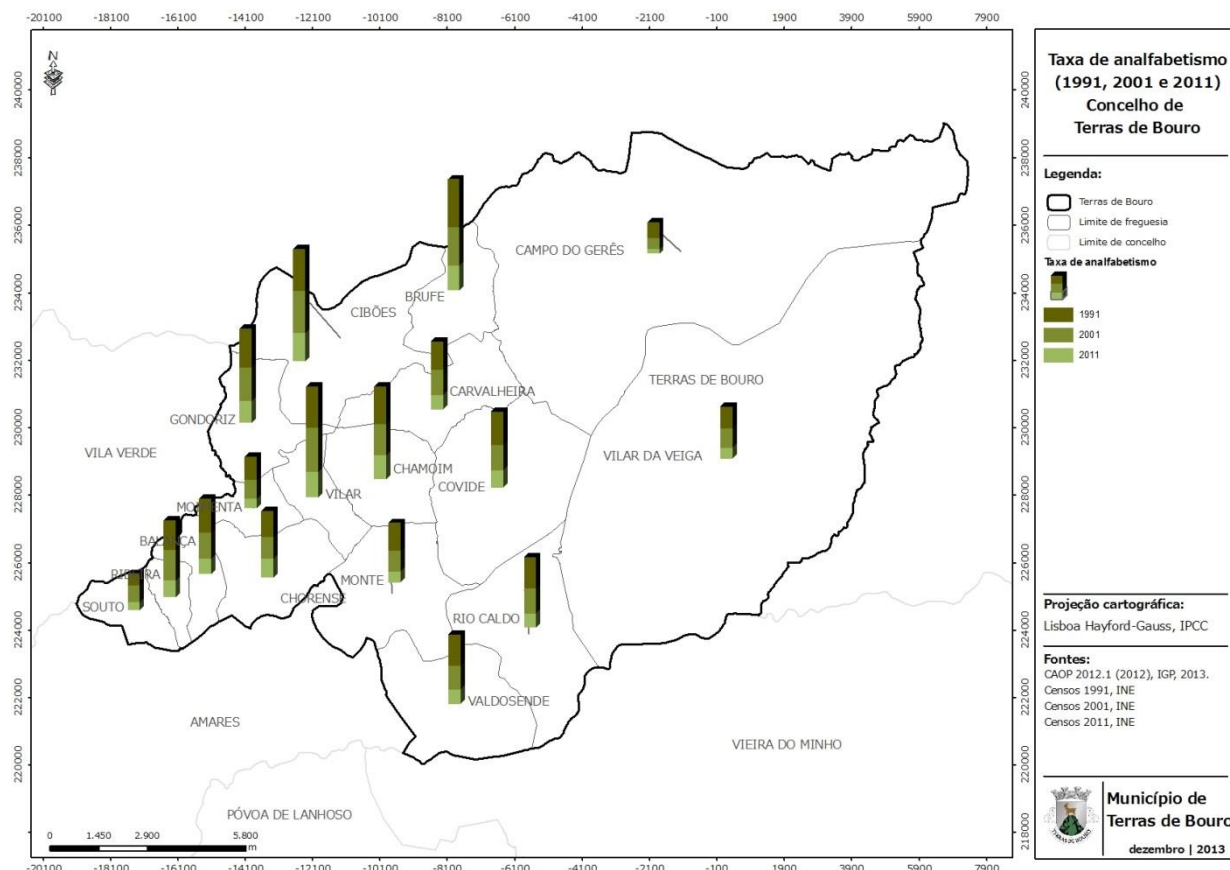
Relativamente à representatividade dos setores de atividade por freguesia, verifica-se que predomina o setor primário em Monte (44,6%), e em outras 3 freguesias o setor primário emprega mais de 18% da população ativa (Brufe, Cibões e Gondoriz). Devido às práticas associadas a este setor, no que concerne às queimas de sobrantes de exploração agrícola e florestas, bem como as queimadas para a renovação de pastagens, as freguesias anteriormente referenciadas são aquelas que carecem de maior atenção em termos de implicações de DFCl.



Mapa 9 - População por setor de atividade (%), 2011

## 4.4 TAXA DE ANALFABETISMO (1991/2001/2011)

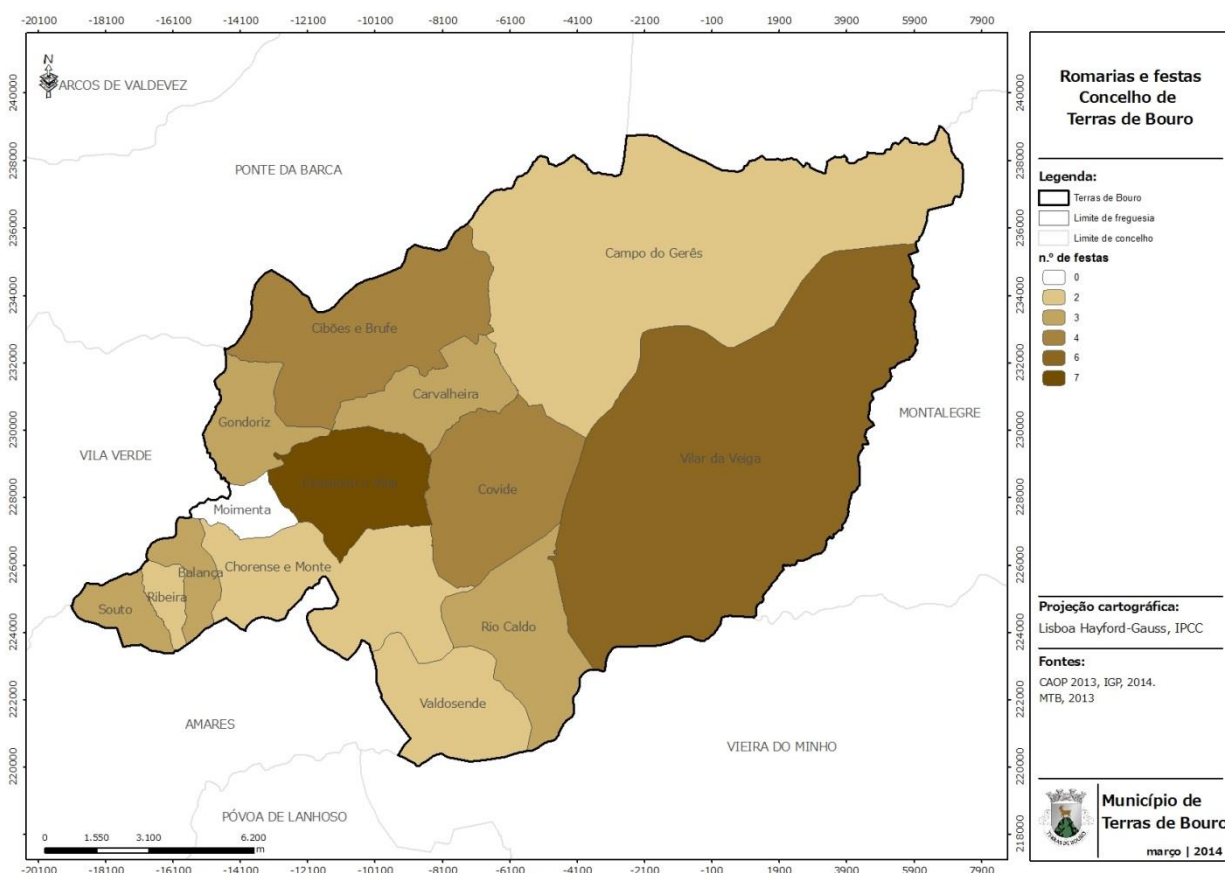
A taxa de analfabetismo traduz a percentagem da população residente com 10 e mais anos que não sabe ler nem escrever, em relação à população residente com 10 e mais anos. Pela observação Mapa 10 verifica-se uma tendência para a redução da taxa de analfabetismo, entre 1991 e 2011. Ao nível do concelho, esta taxa é de 18,2% em 1991, 15,5% em 2001 e 9,4% em 2011, registando-se assim uma redução significativa. No entanto, estes valores quando comparados com a NUTIII – Cavado (9,5% em 1991, 7,6% em 2001 e 4,5% em 2011), verifica-se que são bastante elevados. Ao nível das freguesias, apesar do decréscimo da taxa de analfabetismo entre os momentos censitários de 1991 e 2011, observa-se que as freguesias de Brufe, Cibões, Gondoriz e Vilar possuem ainda valores muito elevados (acima dos entre os 17,9 e os 15% em 2011).



Mapa 10 - Taxa de analfabetismo, 1991, 2001 e 2011

## 4.5 ROMARIAS E FESTAS

O Mapa 11 expressa a quantidade de romarias e festas que se celebram no concelho de Terras do Bouro e no Quadro 5 estão descritas as mesmas por freguesia e data de realização. Relativamente às implicações DFCI, importa referir que a estas estão regularmente associadas ao lançamento de material pirotécnico que, em condições de tempo quente e seco, poderá constituir um grande perigo de incêndio. A grande afluência de pessoas a um mesmo local, por si só, poderá, igualmente, aumentar a perigosidade. No entanto, apenas há registo de dois fogachos causados por fogo-de-artifício, com efeito, não é possível estabelecer uma relação entre as festas e romarias e os incêndios florestais.



Mapa 11 - Romarias e Festas

Quadro 5 - Romarias e Festas

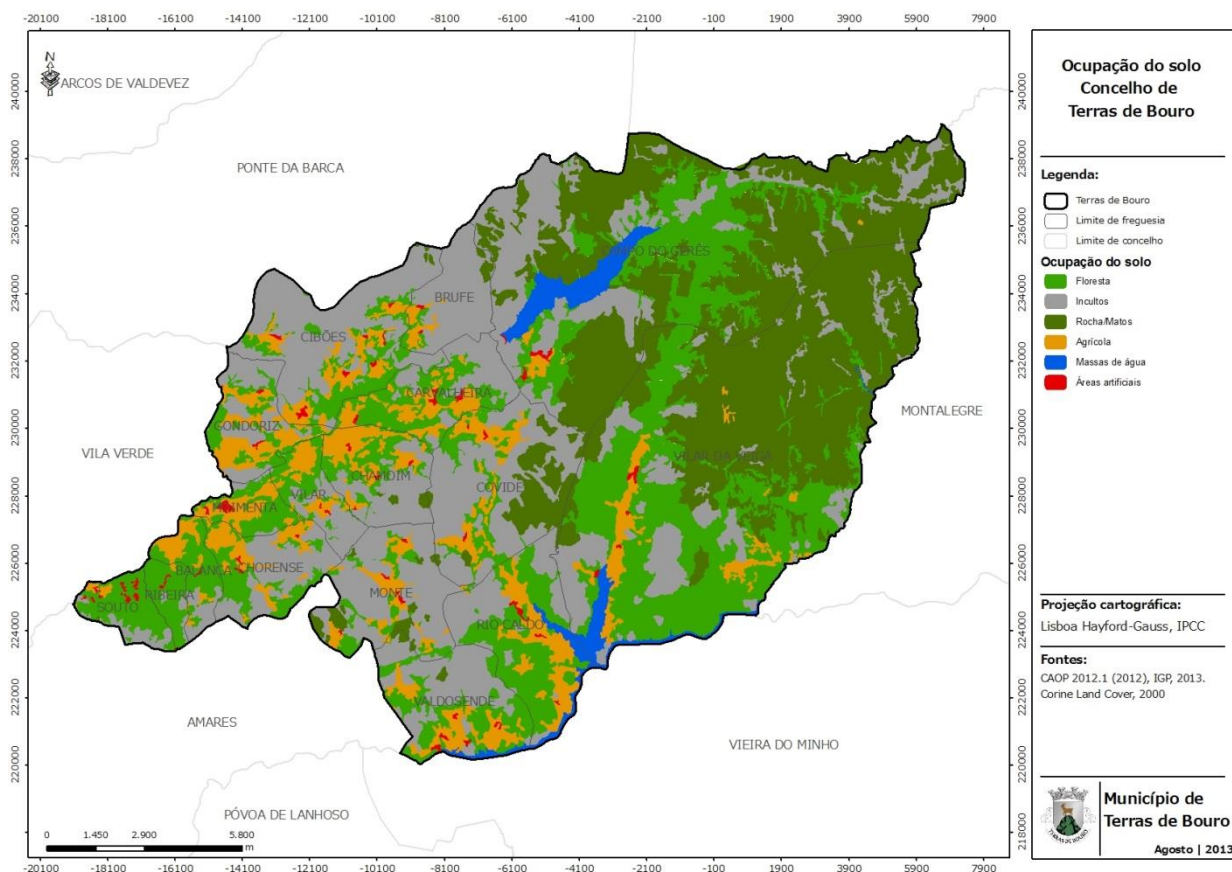
FREGUESIA	FESTA	DATA
Todas as freguesias	Festas Concelhias em honra de S. Brás (4 dias)	1º Domingo de agosto
Balança	S. Sebastião	25 e 26 janeiro
Balança	São João	24 de junho
Balança	Nossa Senhora dos Milagres	20 a 22 de agosto
Campo do Gerês	São João	24 de junho
Carvalheira	Senhor das Mós	9 de junho

FREGUESIA	FESTA	DATA
Carvalheira	S. Pedro	29 de junho
Carvalheira	S. Caetano	2º Domingo de agosto
Chamoim	Senhor dos Aflitos, Senhora das Dores e Santiago	Último fim-de-semana de julho
Chamoim	São Lourenço	8 de agosto
Chamoim	São Bartolomeu	22 de agosto
Chamoim	S. Bartolomeu	28 e 29 de agosto
Chamoim	Santa Combinha	19 de setembro
Chamoim	Nossa Senhora da Conceição	8 de dezembro
Chorense	Sta. Marinha	18 a 21 de julho
Chorense	S. Sebastião da Geira	15 de agosto
Cibões	S. Tiago	14 de julho
Cibões	S. Tomé	25 de julho
Cibões	Nossa Senhora dos Milagres	20 a 22 de agosto
Covide	Sto. António	7 a 9 de junho
Covide	Nossa Senhora dos Bons Caminhos	7 e 8 de agosto
Covide	Sta. Eufémia	18 e 19 de setembro
Covide	S. Silvestre	26 de dezembro
Gondoriz	Sto. Amaro	15 de janeiro
Gondoriz	São João	24 de junho
Gondoriz	Festa de São Miguel-o-Anjo	29 de setembro
Gondoriz	Festa de S. Mamede	17 de agosto
Ribeira	N. Sra. da Agonia	11 de julho
Ribeira	S. Mateus	19 de setembro
Rio Caldo	Sto. António	7 a 9 de junho
Rio Caldo	S. Bento da Porta Aberta	11 e 12 de julho
Rio Caldo	São Bento da Porta Aberta	10 de 15 de agosto
S. João do Campo	Festa do Senhor	11 de julho
Souto	Santa Cruz	4 de maio
Souto	S. Roque	21 e 22 de agosto
Souto	Festa de Santa Eufémia	18 e 19 de setembro
Valdosende	Sta. Marinha	18 a 21 de julho
Valdosende	Festa das Colheitas	18 e 19 de outubro
Vila do Gerês	Sta. Eufémia	20, 21 e 22 de agosto
Vila do Gerês	Aniversário da Vila do Gerês	20 de junho
Vilar	Nossa Senhora do Livramento	1º Domingo de julho
Vilar da Veiga	S. José	1 e 2 de maio
Vilar da Veiga	Sto. António	12 e 13 de junho
Vilar da Veiga	Sta. Marinha	18 de julho
Vilar da Veiga.	Sr.ª. Da Saúde	6, 7 e 8 de agosto

## 5 CARACTERIZAÇÃO DA OCUPAÇÃO DO SOLO E ZONAS ESPECIAIS

### 5.1 OCUPAÇÃO DO SOLO

O concelho de Terras de Bouro é marcadamente um território florestal, mais de 24000ha, que corresponde a 87% da área total deste concelho, são ocupados por povoamentos florestais ou matos/incultos (Mapa 12). Em termos de distribuição da ocupação por freguesia, e no que concerne à ocupação florestal, verifica-se que Vilar da Veiga e Campo do Gerês detêm os valores mais elevados (Quadro 6). As freguesias de Brufe, Ribeira, Souto, Vilar da Veiga e Campo do Gerês, têm uma ocupação superior a 90% de áreas de floresta, incultos, rochas/matos, pelo que são estas as que carecem de uma maior atenção em termos de DFCI, não obstante de que todas as freguesias deste concelho têm importantes áreas florestais.



Mapa 12- Ocupação do solo

**Quadro 6 - Registo das áreas por ocupação do solo por freguesia**

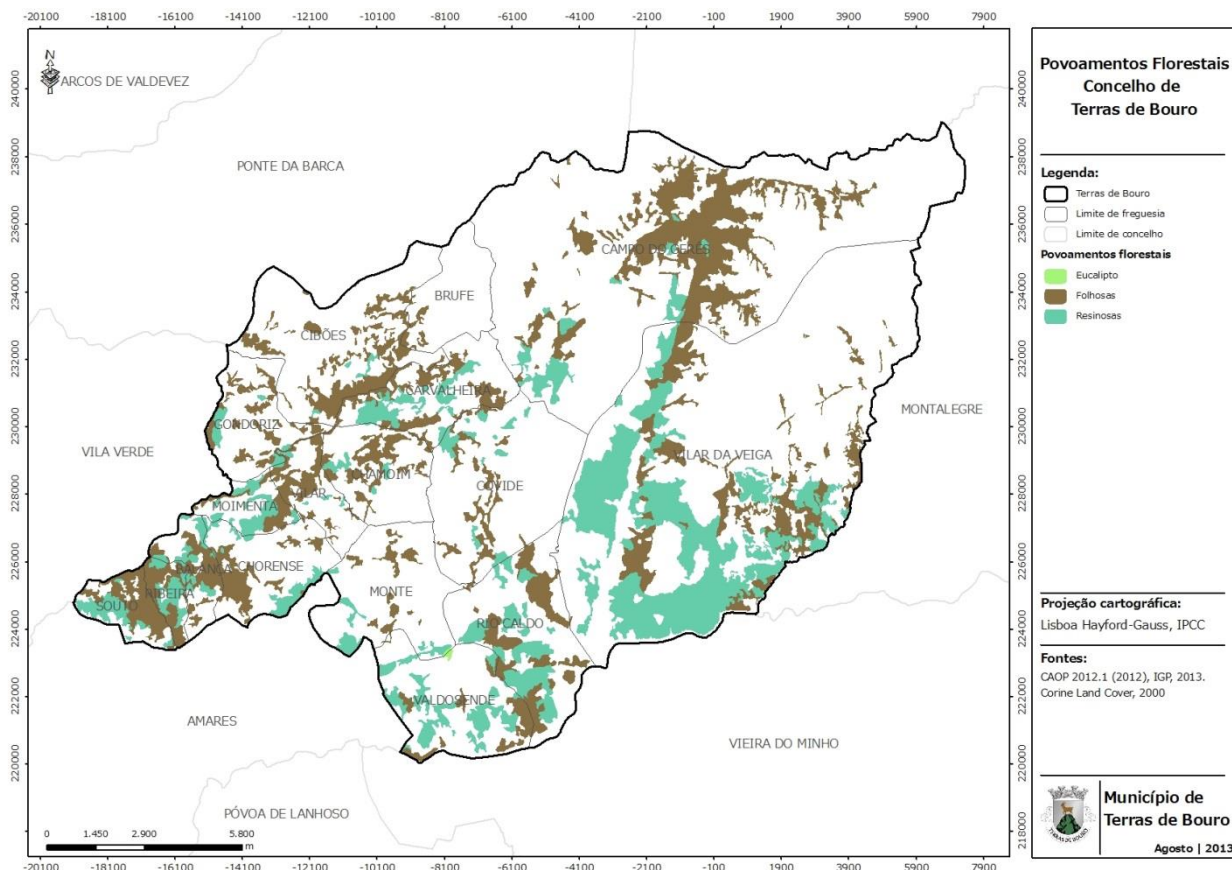
FREGUESIA	FLORESTA	INCULTOS	ROCHA/MATOS	AGRÍCOLA	URBANO	ÁGUA	TOTAL
Brufe	33,8	531,6	24,1	56,0	3,6		649,0
Carvalheira	380,0	299,4		212,4	13,6		905,4
Chamoim	210,2	342,7	19,6	220,3	6,5		799,3
Chorense	255,3	377,0		190,2	5,4		827,9
Covide	237,8	978,3	360,0	227,8	5,5		1809,5
Gondoriz	202,7	285,7		245,5	6,1		740,0
Moimenta	176,0	20,9		124,8	13,8		335,4
Monte	170,4	753,3	95,3	168,5	8,7		1196,3
Ribeira	197,7	18,8		4,1	3,3	0,5	224,4
Rio Caldo	608,4	370,3	6,8	302,1	12,1	94,4	1394,0
Souto	280,7	78,1	3,2	18,9	18,8	2,0	401,7
Valdosende	382,8	528,7	22,1	218,3	15,3	43,0	1210,1
Vilar	160,3	175,3		119,4	2,5		457,6
Vilar da Veiga	2587,7	1023,5	3632,3	310,5	13,8	208,3	7776,2
Cibões	374,2	1093,7	9,9	255,3	21,0		1754,1
Balança	198,5	73,4		100,9	1,9	1,2	376,0
Campo do Gerês	1398,7	1518,8	3551,9	45,6	15,8	331,7	6862,5
Total	7855,0	8469,7	7725,1	2820,8	167,5	681,2	27719,2

Fonte: Corine Land Cover, 2000

## 5.2 POVOAMENTOS FLORESTAIS

A floresta do concelho é na sua maioria ocupada por folhosas (56%), onde predominam carvalhos e manchas de vegetação autóctone. A área de resinosas continua a ter uma forte presença, representado 43,9% (Mapa 13). A área de eucaliptal apenas representa 0,1% da ocupação florestal.

Em termos de implicações DFCl, é importante referir que as resinosas são muito combustíveis, pelo que em caso de incêndio, este propaga-se facilmente. Por outro lado, estamos perante um território de manchas florestais de inegável valor, como são as manchas de vegetação autóctone, nomeadamente a Mata de Albergaria, que é um dos bosques mais importantes do Parque Nacional Peneda-Gerês, que constituem áreas prioritárias de prevenção aos incêndios florestais.



**Mapa 13 - Povoamentos Florestais**

Em termos de distribuição por freguesia, destacam-se então as freguesias com áreas de resinosas de maior expressão, que são Vilar da Veiga (1822,2ha), Rio Caldo (302,9ha) e Valdosende (258,1ha) (Quadro 7).

**Quadro 7 - Registo da área total e das áreas ocupadas por tipo de espécies/povoamento florestais, por freguesia**

FREGUESIA	EUCALIPTO	FOLHOSAS	RESINOSAS	TOTAL
Brufe		33,8		33,8
Carvalheira		215,4	164,6	380,0
Chamoim		175,2	35,1	210,2
Chorense		167,2	88,1	255,3
Covide		154,0	83,9	237,8
Gondoriz		160,0	42,7	202,7
Moimenta		69,9	106,0	176,0
Monte	2,0	90,5	77,9	170,4
Ribeira		121,7	76,1	197,7
Rio Caldo		305,5	302,9	608,4
Souto	0,3	185,6	94,8	280,7
Valdosende	4,7	120,0	258,1	382,8
Vilar		144,9	15,5	160,3

FREGUESIA	EUCALIPTO	FOLHOSAS	RESINOSAS	TOTAL
Vilar da Veiga		765,5	1822,2	2587,7
Cibões		357,9	16,3	374,2
Balança		129,8	68,7	198,5
Campo do Gerês		1204,2	194,5	1398,7
Total	7,0	4401,0	3447,0	7855,0

### 5.3 ÁREAS PROTEGIDAS, REDE NATURA 2000 E REGIME FLORESTAL

No que concerne a áreas protegidas e estatutos de conservação correntes, Terras e Bouro é abrangido Parque Nacional Peneda-Gerês. Esta é a única área protegida no território nacional que beneficia deste estatuto – de parque nacional, e ocupa 55,7% do território de Terras de Bouro (Mapa 14).

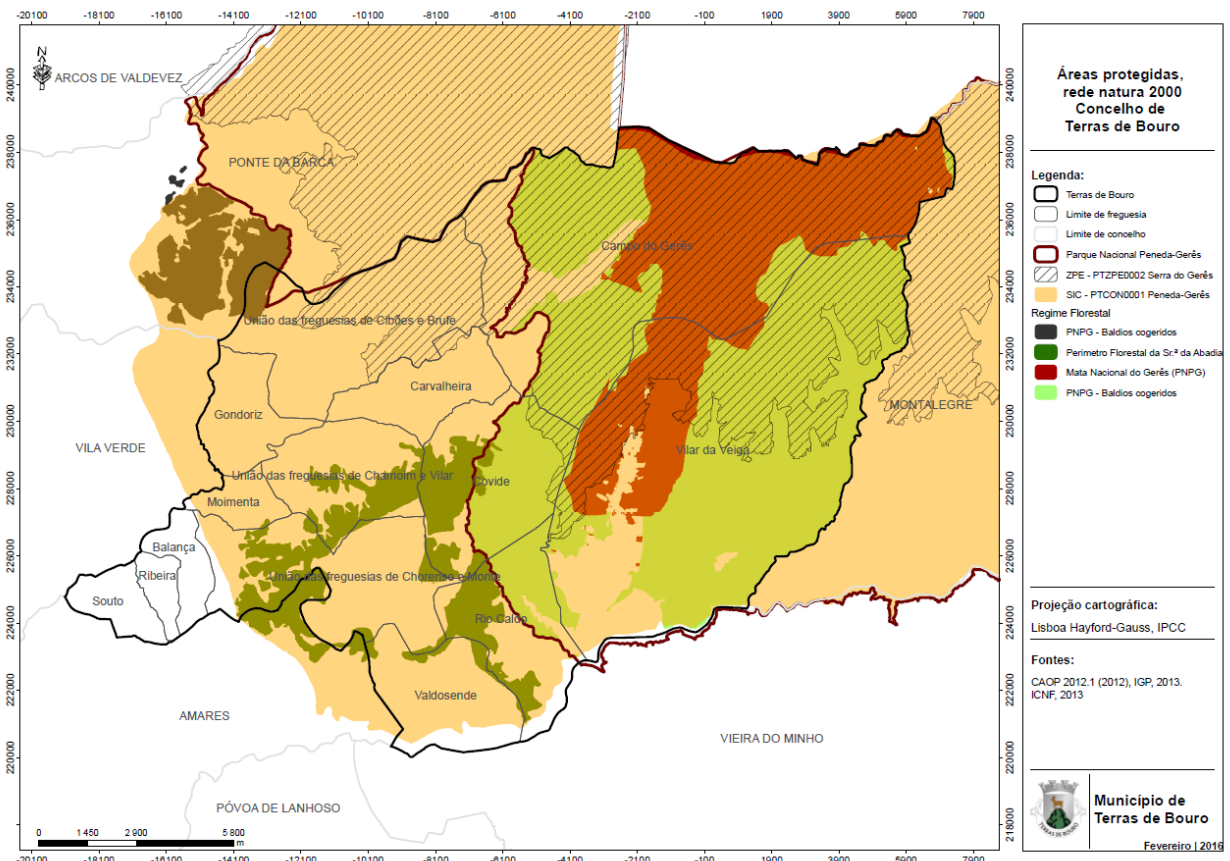
No concelho de Terras de Bouro, a Rede Natura 2000 compreende duas áreas classificadas – o Sítio de Importância Comunitária (SIC) PTCON0001 Peneda-Gerês e a zona de Proteção Especial (ZPE) PTZPE0002 Serra do Gerês. Estas áreas, não abrangendo apenas o concelho de Terras de Bouro, ocupam uma área significativa do seu território, já que 95% do concelho está inserido no Sítio Peneda-Gerês e 41% na ZPE da Serra do Gerês.

Também é abrangida pela Rede de Reservas Biogenéticas do Conselho Europeu: Matas de Palheiros-Albergaria (PT93003), que se encontra integrada no SIC Peneda-Gerês – Rede Natura 2000.

Em termos de perímetros florestais sob a gestão direta do Instituto da Conservação da Natureza e Florestas, Terras de Bouro inclui 87% do Perímetro Florestal da Senhora da Abadia e 10% da área do Perímetro Florestal da Serra Amarela. Os perímetros florestais são áreas constituídas por terrenos baldios autárquicos ou particulares, que estão submetidos ao Regime Florestal Parcial.

De referir que o concelho está ainda sujeito à gestão das áreas baldias e da Mata Nacional, dentro do PNPG.

A Mata Nacional do Gerês é uma das matas mais antigas do Estado e resultou da mudança de orientação da política florestal no sentido da arborização dos baldios serranos, em 1888 (ICNF, 2012). Esta mata encontra-se submetida a Regime Florestal Total, perfazendo cerca de 5094 hectares.



**Mapa 14 - Área protegidas, rede natura 2000**

O Sítio PTCO0001 Peneda-Gerês contém uma grande diversidade de habitats naturais e semi-naturais, muitos deles prioritários, e que albergam fauna e flora de elevada importância para a preservação da diversidade biológica. Destacam-se as manchas de carvalhais galaico-portugueses de Carvalho-Roble (*Quercus robur*) e/ou Carvalho-Negral (*Quercus pyrenaica*), consideradas como das mais bem conservadas a nível nacional. As comunidades turfosas permanentes (*urzais turfófilos* dominados por *Erica tetralix* e *Calluna vulgaris*), merecem igualmente um papel de destaque pela sua raridade, tal como os bosques secundários de aveleiras (*Corylus avellana*). Além destes, podemos observar no Sítio Peneda-Gerês matos rasteiros acidófilos temperados e mediterrânicos (com *Armeria humilis subsp. humilis*, *Armeria humilis subsp. odorata* e *Festuca summilusitana*), bosques ripícolas de amieiro (*Alnus glutinosa*) ou de bidoeiro (*Betula celtibérica*), os azevinhais (*Ilex aquifolium*) e bosquetes de teixo (*Taxus baccata*).

A flora presente neste território detém “um alto valor científico e ecológico com diversas espécies” (RCM n.º 115-A/2008, Anexo II, pp. 204), em particular o feto-do-gerês (*Woodwardia radicans*) e o narciso-trombeta (*Narcissus pseudonarcissus subsp. nobilis*), além da espécie endémica da península ibérica *Festuca elegans* (espécie de planta herbácea).

Segundo o Plano Setorial da Rede Natura 2000 (PSRN 2000), as principais ameaças identificadas para o Sítio Peneda-Gerês, no que se refere a implicações DFCI são: (1) sobrepastoreio; (2) abandono das práticas agrícolas e de pastoreio tradicionais; (3) ocorrência de fogos na sequência de queimadas para pastagem; (4) invasão de espécies florísticas e faunísticas exóticas; (5) intervenções florestais inadequadas ou mal conduzidas; (6) pressão turística; (7) construções ilegais; (8) abate ilegal de espécies; (9) colheita de espécies da flora ameaçadas; (10) sobre-exploração de caça/pesca; (11) abertura de caminhos (erosão e acessos a zonas remotas).

Importa ainda referir que os perímetros florestais da Serra Amarela e da Senhora da Abadia, o Parque Nacional Peneda-Gerês, e especificamente as freguesias de Cibões, Campo do Gerês, Vilar da Veiga, Covide, Chamoim, Vilar,

Choreense, Monte, Rio Caldo e Valdosende, fazem parte da Zona Crítica 2 – Peneda-Gerês, definida pela Portaria n.º1056/2004 de 19 de agosto, que constituem manchas onde se reconhece ser prioritária a aplicação de medidas mais rigorosas de DFCI face ao risco de incêndio que apresentam e em função do seu valor económico, social e ecológico. Na base da demarcação destas zonas, estiveram, entre outros critérios, a alta ou muito alta probabilidade de ocorrência de incêndio florestal em Portugal continental nas manchas com elevada taxa de arborização, nas áreas submetidas e regime florestal e nas áreas protegidas.

No Quadro 8 apresenta-se a síntese das orientações de gestão dos Habitats prioritários<sup>1</sup> identificados no concelho de Terras de Bouro.

**Quadro 8 - Habitats prioritários identificados no concelho de Terras de Bouro**

HABITATS PRIORITÁRIOS CONSTANTES DO ANEXO B-I DO DL N.º 49/2005	SÍNTESE DAS ORIENTAÇÕES DE GESTÃO
Charnecas húmidas atlânticas temperadas de <i>Erica ciliaris</i> (cordões-de-freira ou urze-carapaça) e <i>Erica tetralix</i> (margariça ou urze-peluda)	Condicionar queimadas, expansão do uso agrícola, florestação e drenagem, além de apresentar alguns condicionamentos específicos a práticas agrícolas e a adoção de práticas de pastoreio específicas.
Matagais arborescentes de <i>Laurus nobilis</i> (loureiro)	Condicionar expansão do uso agrícola, florestação, construção (infraestruturas, açudes, barragens), intervenções nas margens dos cursos de água, corte e colheita de espécies. Promover a boa qualidade da água, ordenar acessibilidades e impedir a introdução de espécies autóctones.
Formações herbáceas de <i>Nardus</i> , ricas em espécies, em substratos silicosos das zonas montanas (e das zonas submontanas da Europa continental)	Condicionar o uso de agroquímicos e construção de infraestruturas; ordenar atividades de recreio e lazer; aumentar a pressão do pastoreio, além de adotar práticas de pastoreio específicas; promover a remoção da biomassa aérea não pastoreada e controlar a predação, parasitismo e a competição interespecífica.
Florestas aluviais de <i>Alnus glutinosa</i> (amieiro) e <i>Fraxinus excelsior</i> (freixo-europeu) [ <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> ]	Condicionar intervenções nas margens das linhas de água e construções de açudes e barragens. Promover a regeneração natural e diminuir o risco de incêndio. Adotar ainda práticas silvícolas específicas e a manter os habitats contíguos.
Florestas mediterrânicas de <i>Taxus baccata</i> (teixo)	Salvaguardar o pastoreio e reduzir o risco de incêndio, além de adotar práticas de pastoreio e silvícolas específicas.

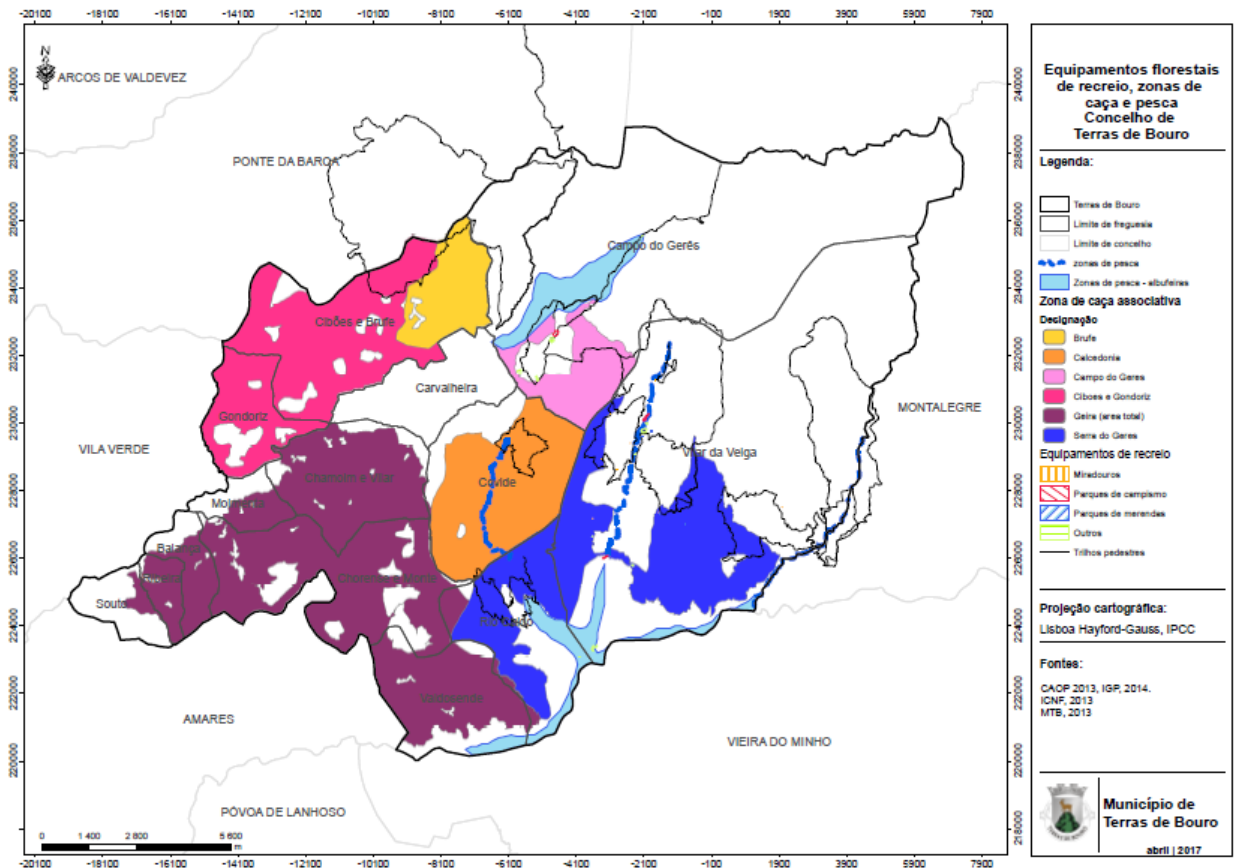
Fonte: RCM n.º 115-A/2008, Anexo II e III.

## 5.4 EQUIPAMENTOS FLORESTAIS DE RECREIO, ZONAS DE CAÇA E PESCA

No mapa seguinte (Mapa 15) representam-se os equipamentos florestais de recreio, as zonas de caça e zonas de pesca do concelho de Terras de Bouro. Em termos de implicações de DFCI, as atividades de lazer praticadas na

<sup>1</sup> “habitat natural ameaçados de extinção e existentes no território nacional” (alínea e) do n.º 1 do art. 3º do DL n.º 49/2005).

floresta constituem atividades sociais que poderão produzir impactos positivos ou negativos nestes espaços. Apesar da presença humana ser essencial na deteção de fogos florestais ou mesmo como fator dissuasor quanto à prática de atos criminosos, nomeadamente a eclosão de incêndios florestais, esta também poderá constituir um fator de perigo, na medida em que a prática de determinadas atividades de lazer e culturais contribui, muitas vezes, para a eclosão de incêndios, nomeadamente através da realização de fogueiras. No concelho de Terras de Bouro não é possível estabelecer uma relação entre estas atividades e os incêndios florestais, pois apenas existem 12 registos de ocorrências neste concelho, entre 2002 e 2011, que têm como causa “caça e vida selvagem”, que originaram no total cerca de 74 ha de área ardida. No entanto, saliente-se que apenas duas destas ocorrências se deveram a “conflitos de caça”, e que provocaram uma área queimada de 3 ha.

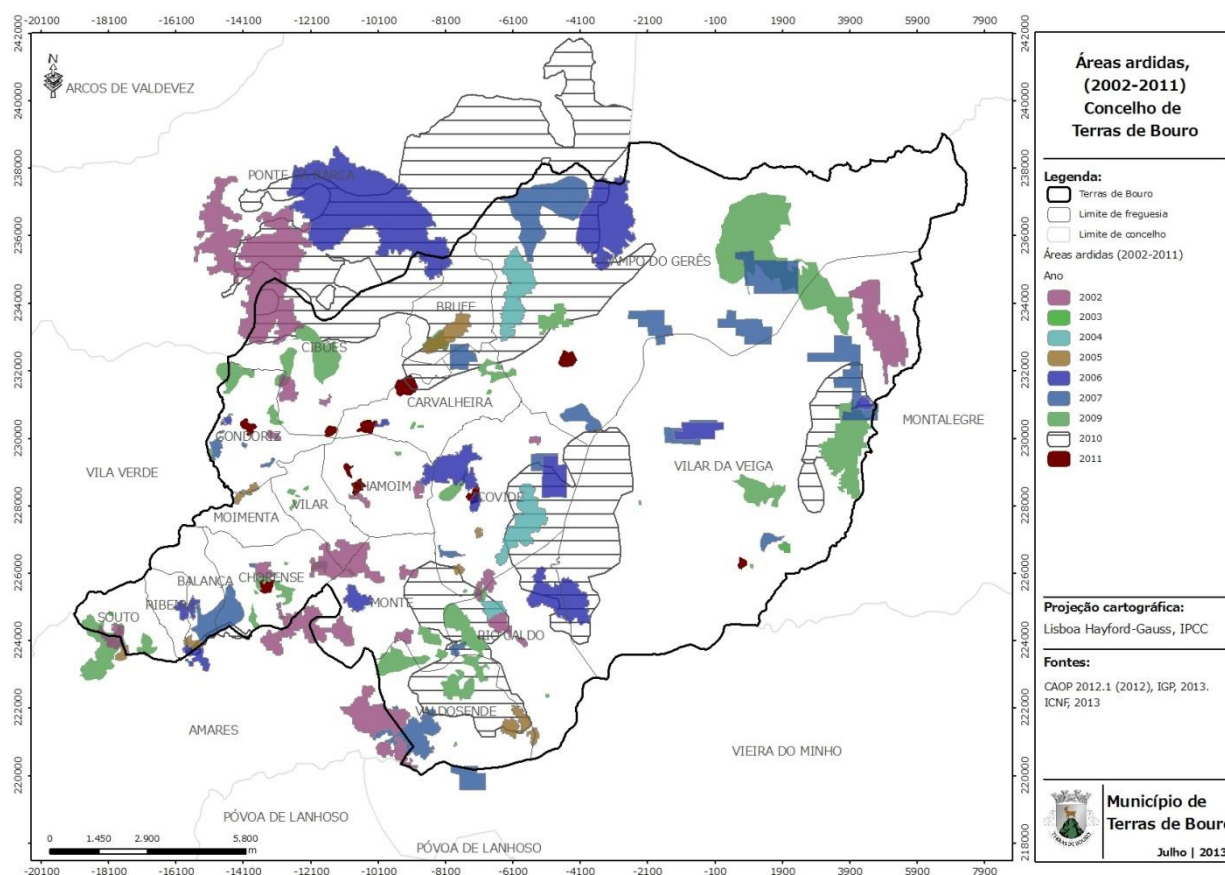


Mapa 15 - Equipamentos de florestais de recreio, zonas de caça e pesca

## 6 ANÁLISE DO HISTÓRICO E CAUSALIDADE DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS

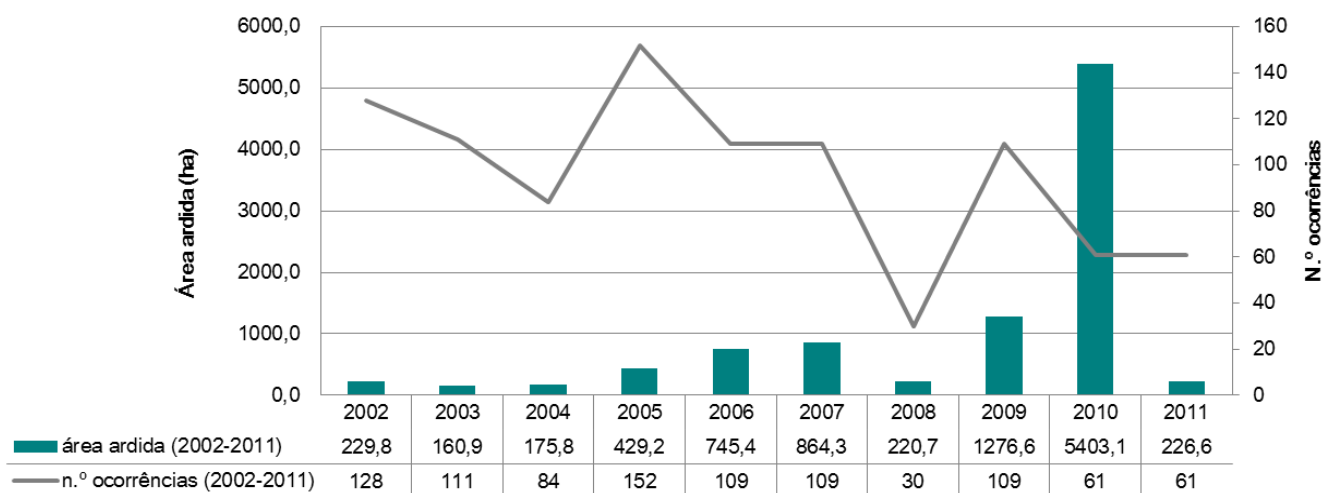
### 6.1 ÁREA ARDIDA E NÚMERO DE OCORRÊNCIAS – DISTRIBUIÇÃO ANUAL

O Mapa 16 representa as áreas ardidas entre 2002 e 2011, pelo que verificamos que ultima década Terras de Bouro tem sido bastante fustigado pelos incêndios florestais. O ano de 2010 destaca-se claramente dos restantes. Nesse ano foram cartografados 9 incêndios com um valor total de área queimada de 6172,6ha. Pela observação deste mapa, podemos verificar ainda que todas as freguesias têm sido afetadas por incêndios, em especial Cibões, Brufe, Campo do Gerês, Vilar da Veiga, Covide, Monte, Valdosende e Rio Caldo.



Mapa 16 - Áreas ardidas no concelho de Terras de Bouro (2002-2011)

O Gráfico 7 permite constatar um aumento significativo da área ardida de 2004 a 2007, tendo em 2008 existindo uma diminuição para valores semelhantes aos verificados entre 2002 e 2004. Quanto ao número de ocorrências, é em 2008 que se verifica o menor número, para o período em estudo (30 ocorrências), sendo 2005 o ano mais crítico, com 152 ocorrências. No entanto, o número de ocorrências é bastante irregular, não se conseguindo estabelecer uma relação entre o número de ocorrências e a área ardida. Será ainda importante realçar o enorme valor registado de área ardida em 2010 (5403,1ha), quadruplicando o resultado de 2009, que por sua vez já tinha sido o resultado mais elevado no período apresentado.



**Gráfico 7 - Área ardida e número de ocorrências (2002-2011) - Distribuição anual**

Fonte: ICNF, 2012

### 6.1.1 ÁREA ARDIDA E NÚMERO DE OCORRÊNCIAS – DISTRIBUIÇÃO ANUAL POR FREGUESIA

Centrando os resultados nas freguesias, o Gráfico 8 permite verificar que em termos médios do último quinquénio se destaca ao nível da área ardida, a freguesia de Campo do Gerês (714, 1ha) e Rio Caldo (448,8ha). Neste mesmo período, no que se refere ao número de ignições destaca-se as freguesias de Covide e Gondoriz, com 9 ocorrências e Campo do Gerês com 8.

Sobre o número de ocorrências, em 2011, verifica-se que Chamoim (12) e Covide (11) registaram os valores mais elevados e ao nível da área queimada foram as freguesias de Gondoriz, com 50,4ha ardidos e, Chamoim com 42,2ha de área ardida, que registaram os valores mais elevados.

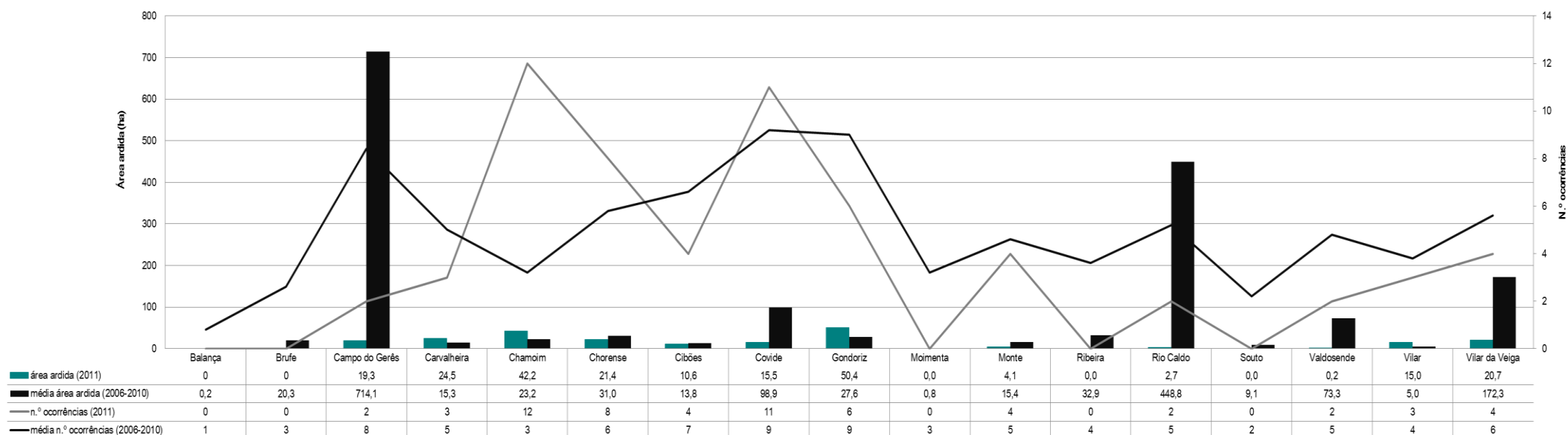


Gráfico 8 - Área ardida e número de ocorrências em 2011 e média do quinquénio (2007 -2011) por freguesia

Fonte: ICNF, 2012

Em termos da distribuição da média da área ardida no último quinquénio (2006-2010), em cada 100ha de espaço florestal (Gráfico 9), verifica-se que se destacam claramente as freguesias de Rio Caldo (133,7ha) e a freguesia de Campo do Gerês (124,8ha), já o que concerne ao parametro da média ocorrência neste mesmo periodo, verifica-se que se evidencia as freguesias de Gondariz (4,2 ocorrências) e Cibões (3,4 ocorrências). No que se refere a 2011 destaca-se mais uma vez a freguesia de Gondariz quer ao nível de ignições (7,8) e área ardida (23,3ha)

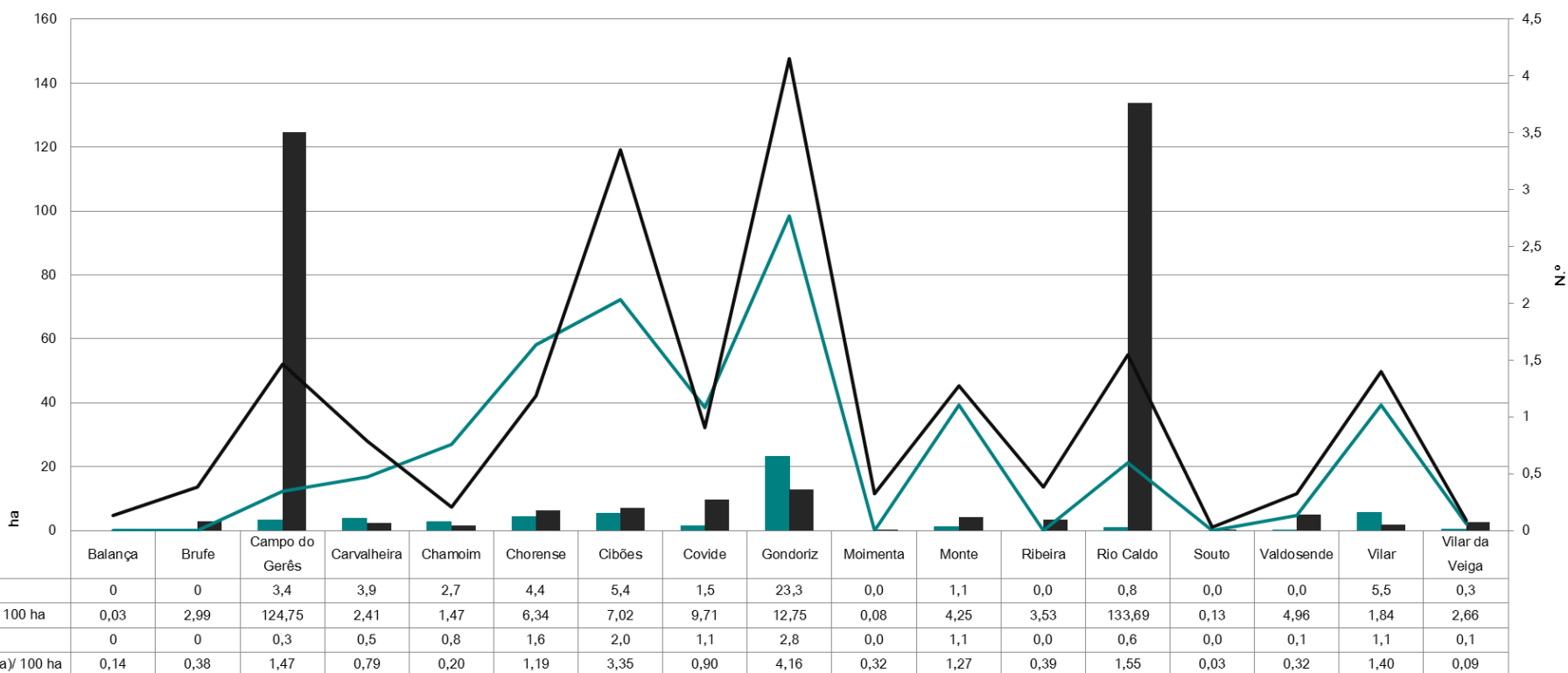


Gráfico 9 - Área ardida e número de ocorrências em 2011 e média do quinquénio (2006-2010), por hectares de espaços florestais e por cada 100ha, por freguesia

## 6.2 ÁREA ARDIDA E NÚMERO DE OCORRÊNCIAS – DISTRIBUIÇÃO MENSAL

O Gráfico 10 ilustra a distribuição mensal de área ardida e número de ocorrências, quer em 2011, quer na última década. Em termos gerais, verificam-se valores mais elevados de área ardida e número de ignições, nos períodos do ano em que os fatores climatéricos são mais propensos à ignição e propagação do fogo, principalmente devido ao mês de agosto, cuja média de área ardida dos últimos 10 anos em estudo atinge 584,8 hectares e 24 ocorrências. No entanto, este aspeto não se mantém em 2011, em que os resultados de área ardida e número de ignições são manifestamente inferiores, comparativamente à média dos últimos 10 anos para o mês de agosto. Em 2011, o mês mais crítico, em área ardida de número de ignições foi o mês de outubro.

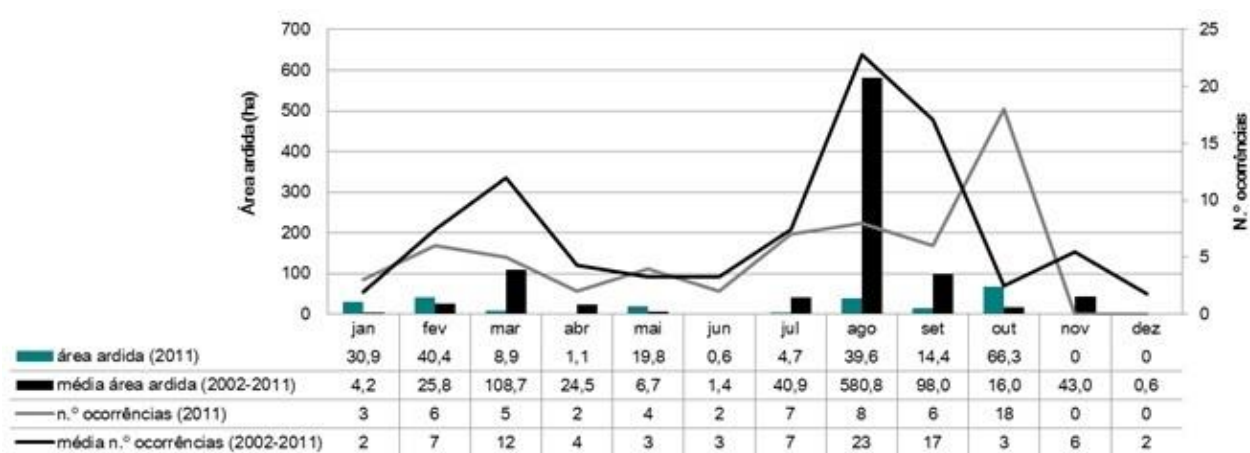


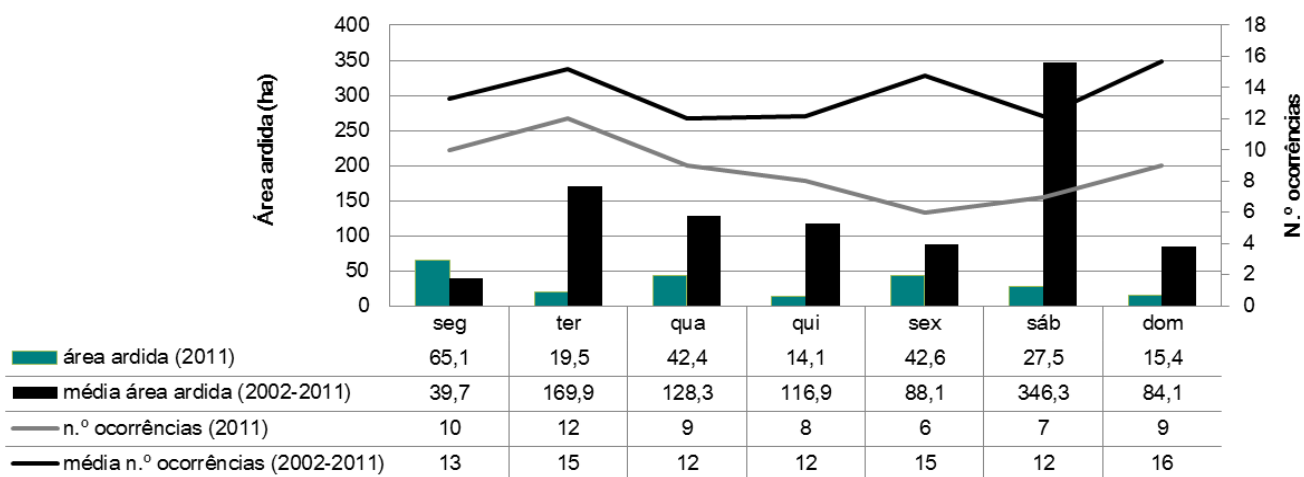
Gráfico 10 - Área ardida e número de ocorrências em 2011 e média da década (2002-2011) - Distribuição mensal

Fonte: ICNF, 2012

## 6.3 ÁREA ARDIDA E NÚMERO DE OCORRÊNCIAS – DISTRIBUIÇÃO SEMANAL

A distribuição semanal é apresentada no Gráfico 11, no qual se verifica que em 2011, o número de ocorrências é inferior, relativamente à média (2002-2011), em todos os dias da semana. Observa-se ainda que não existe grande oscilação em termos quantitativos, pois no período 2002-2011, o valor mínimo de ocorrências é 12 (quarta-feira, quinta-feira e sábado) e o valor máximo é registado ao domingo, com 16 ocorrências. Esses resultados são ligeiramente inferiores em 2011, variando entre as 7 (sábado) e as 12 ocorrências (terça-feira).

Quanto à área ardida, não é clara a relação com o número de ocorrências, quer em 2011, quer na média da década (2002-2011). A área ardida em 2001 é inferior à média da década estudada em todos os dias da semana, exceto à segunda-feira, dia em que se verifica um ligeiro aumento. A distribuição de área ardida em 2011 pelos vários dias da semana é relativamente homogénea, ao passo que na média da área ardida na década (2002-2011) é claramente visível o sábado como sendo um dia crítico, ao atingir os 346,3 hectares de área ardida.



**Gráfico 11 - Área ardida e número de ocorrências em 2011 e média da década (2002-2011) - distribuição semanal**

Fonte: ICNF, 2012

## 6.4 ÁREA ARDIDA E NÚMERO DE OCORRÊNCIAS – DISTRIBUIÇÃO DIÁRIA

O Gráfico 12 referencia os valores diários acumulados de área ardida e do número de ocorrências entre 2002 e 2011, sendo evidente um período crítico no início de agosto, quer no número de ocorrências (claro aumento do número de ocorrências, sendo o valor máximo em 15 de agosto de 15 ocorrências), quer na quantidade de área ardida, atingindo no dia 7 de agosto o valor de 2416,1 ha. Os dias 4, 7, 10 e 12 de agosto totalizam 5191,6 hectares de área ardida, que representa 53% do total de área ardida no período em análise.

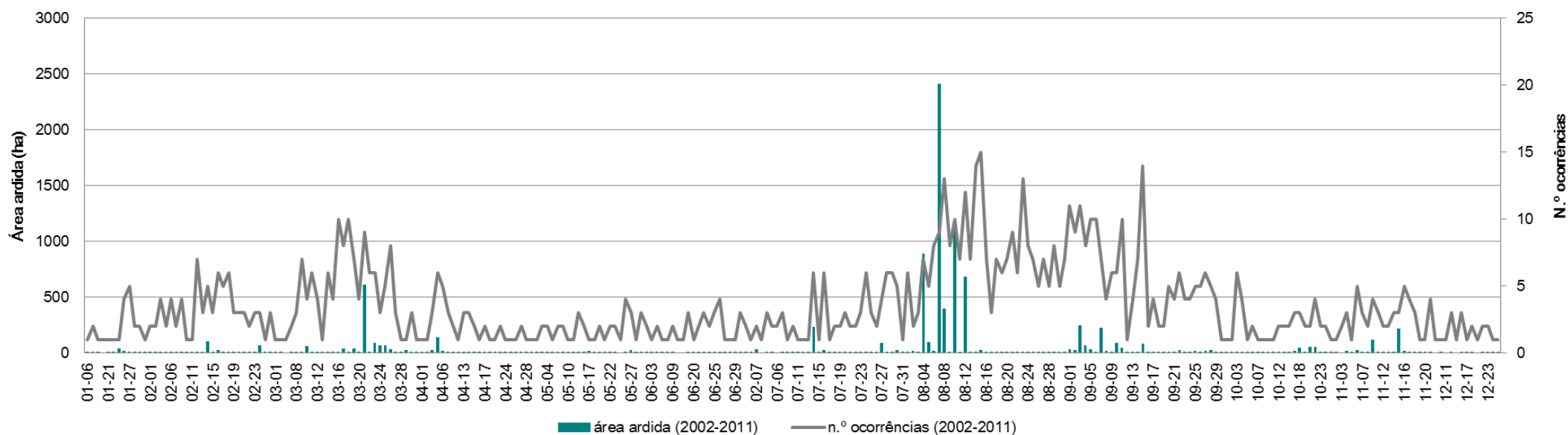
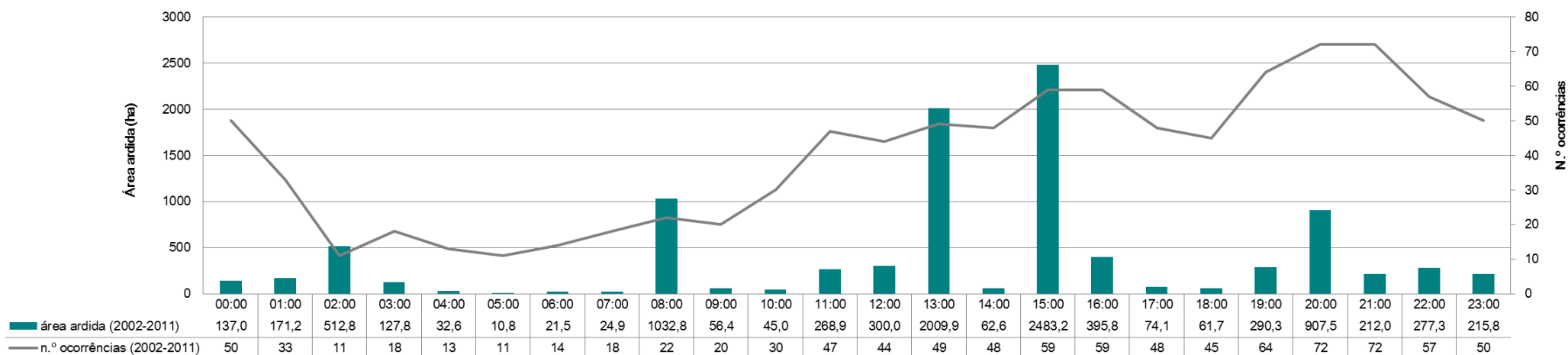


Gráfico 12 - Área ardida e número de ocorrências (2002-2011) - distribuição diária

Fonte: ICNF, 2012

## 6.5 ÁREA ARDIDA E NÚMERO DE OCORRÊNCIAS – DISTRIBUIÇÃO HORÁRIA

O Gráfico 13 traduz a distribuição horária de área ardida e número de ocorrências para a última década (2002 - 2011). Em termos de área ardida, observam-se horas críticas entre às 13:00 (2009,9 ha) e às 15:00 horas (2483,2 ha), ao passo que no número de ocorrências, os valores máximos são atingidos às 20:00 e 21:00 (72 ocorrências). Dividindo o dia em três períodos, manhã (7:00h – 12:00h), tarde (13:00h – 20:00h) e noite (9:00h – 6:00h), o período da tarde assume a maior representatividade, quer no respeitante à área ardida (65%), quer no número de ocorrências (47%).



**Gráfico 13 - Área ardida e número de ocorrências (2002 - 2011) - distribuição horária**

Fonte: ICNF, 2012

## 6.6 ÁREA ARDIDA EM ESPAÇOS FLORESTAIS

A análise ao Gráfico 14, permite verificar a prevalência existente no último quinquénio na área ardida em matos, relativamente à área ardida em povoamentos, sendo mais evidente essa superioridade em 2010. No período em estudo (2007-2011), o peso da área ardida em matos, corresponde a 76%, comparativamente à área ardida em povoamentos.

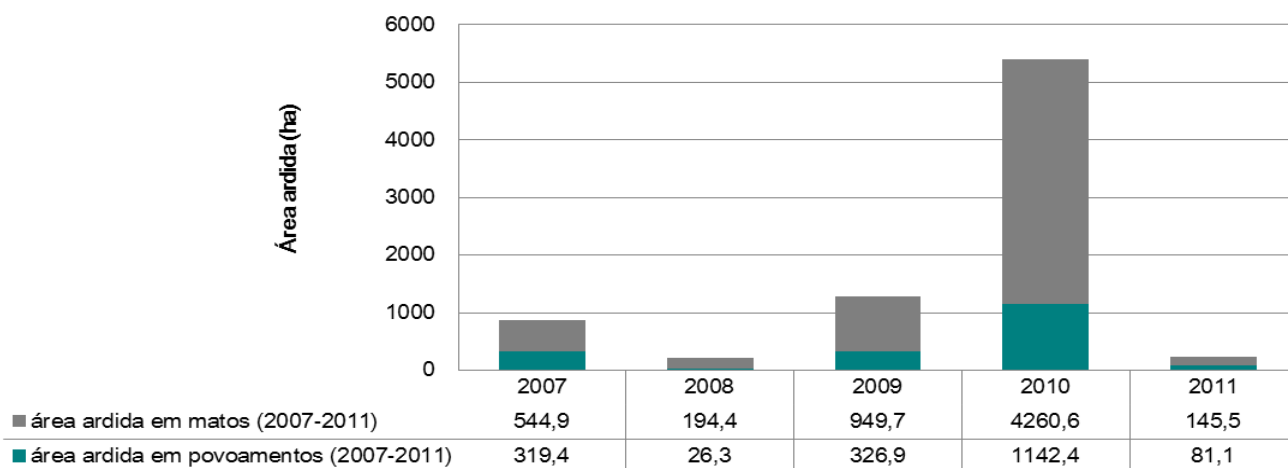


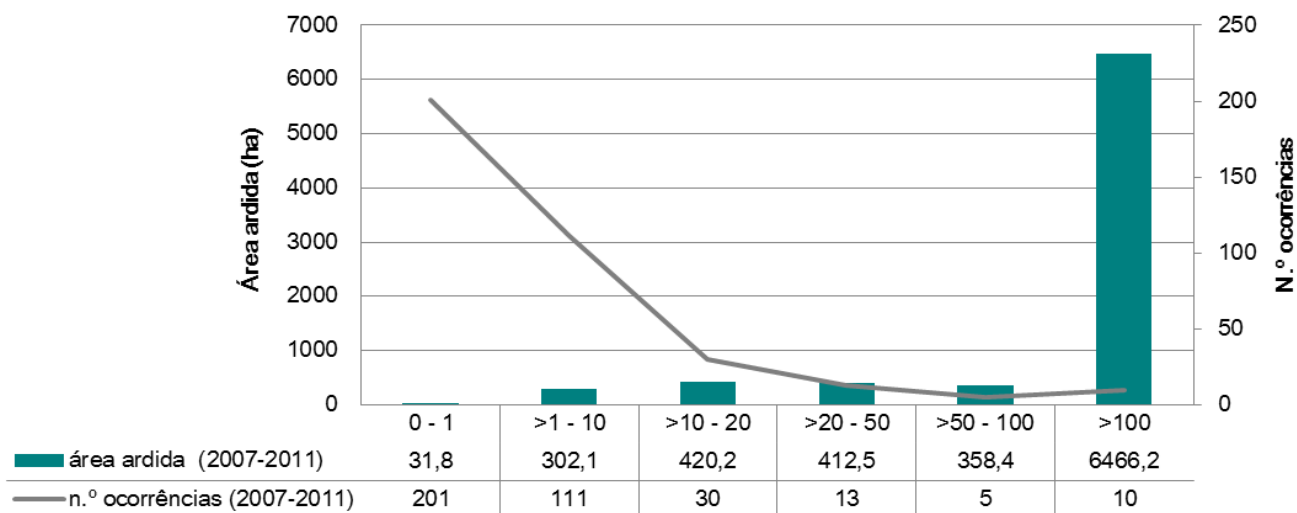
Gráfico 14 - Área ardida em espaços florestais (2007 - 2011)

Fonte: ICNF, 2012

## 6.7 ÁREA ARDIDA E NÚMERO DE OCORRÊNCIAS, POR CLASSES DE EXTENSÃO

A observação realizada por classes de extensão, quanto à área ardida e número de ocorrências é ilustrada no Gráfico 15. A sua análise permite verificar que entre 2007 e 2011 predominaram os incêndios das duas primeiras classes de extensão (0-1 ha e > 1-10 ha), a que correspondem 84% do número de ocorrências.

Já a classe de extensão reservada aos grandes incêndios (> 100 ha), resultado de somente 10 ocorrências (a média para o período em estudo é 74 ocorrências), afigurando apenas 2,7% das ignições, representa 81% da área ardida.



**Gráfico 15 - Área ardida e número de ocorrências por classes de extensão (2007-2011)**

Fonte: ICNF, 2012

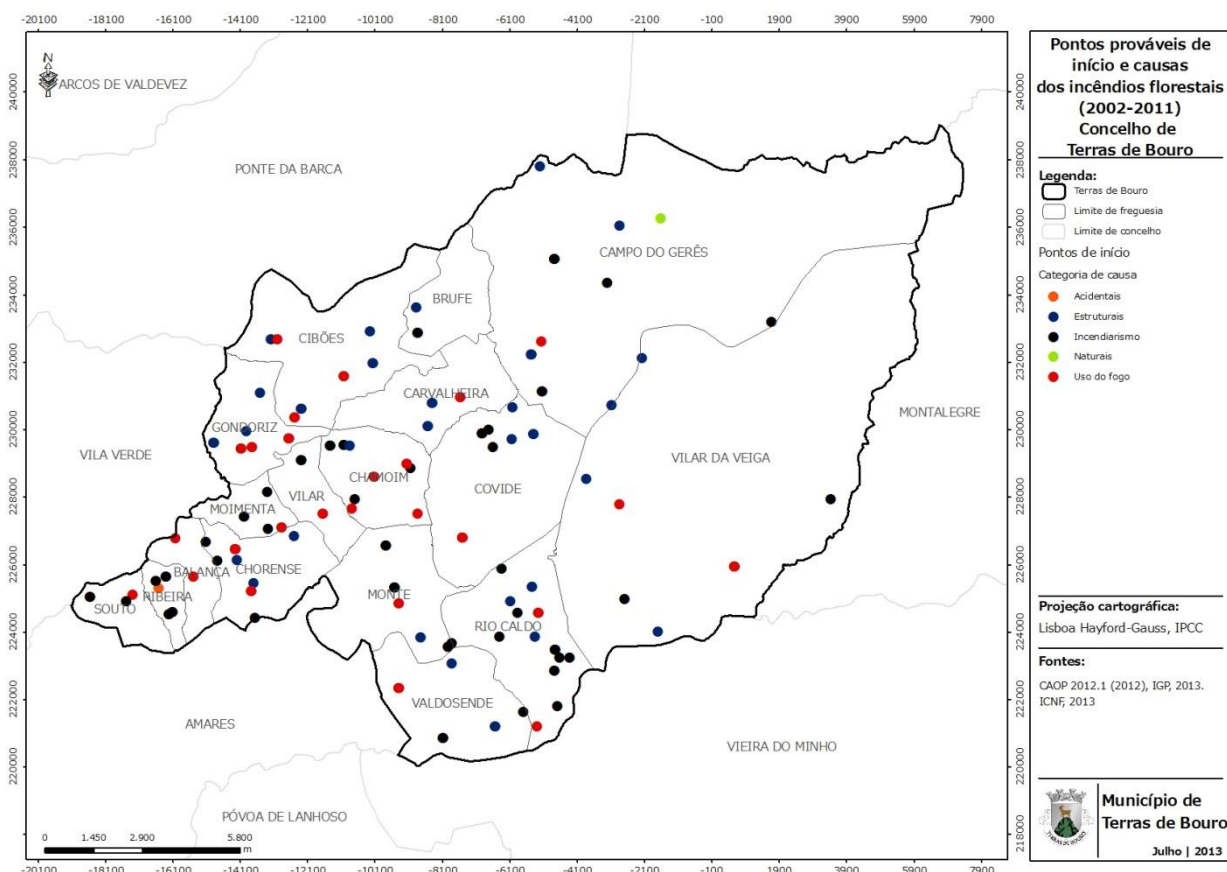
## 6.8 PONTOS PROVÁVEIS DE INÍCIO E CAUSAS

A identificação dos pontos prováveis que originaram os incêndios florestais e a determinação das suas causas, são fatores determinantes para a planificação anual da estratégia de prevenção de incêndios florestais.

O Mapa 17 apresenta os pontos prováveis de início e as causas prováveis de ignição, sendo relativamente homogéneo, não evidenciando manchas.

No entanto, o Quadro 9 permite identificar as freguesias com maior número de ocorrências na última década, Choreense (28 ocorrências), Cibões (25 ocorrências), Covide (34 ocorrências) e Gondoriz (32 ocorrências).

Os resultados apresentados revelam ainda que as causas mais representativas são claramente o incendiarismo (38%), causas estruturais (34%) e uso do fogo (24%).



Mapa 17 - Pontos prováveis de início e causa dos incêndios florestais (2002-2011)

Quadro 9 - Número total de ocorrências e causas por freguesia (2002-2011)

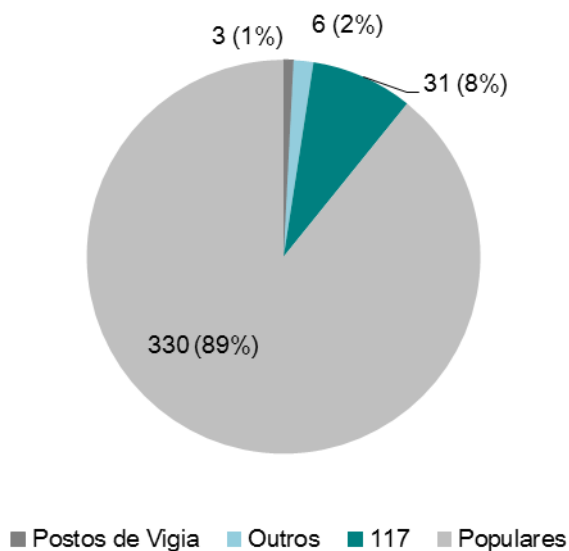
FREGUESIA	CAUSAS						TOTAL GERAL
	ACIDENTAIS	ESTRUTURAIS	INCENDIARISMO	INDETERMINADAS	NATURAIS	USO DO FOGO	
Balança						3	3
Brufe		5	1			2	8
Campo do Gerês		7	6	1	1	4	19
Carvalhoeira		5	5			3	13
Chamoim		3	11	1		4	19
Chorense	1	21				10	32
Cibões		12	4		1	8	25
Covide		8	14	4	1	11	38
Gondoriz		14	12			6	32
Moimenta			5			1	6
Monte		11	4			6	21
Ribeira	1	1	6			3	11
Rio Caldo		5	13	2	1	2	23

Souto			6			1	7
Valdosende		4	12			1	17
Vilar		5	7	1		2	15
Vilar da Veiga		3	9			5	17
<b>Total Geral</b>	<b>2</b>	<b>104</b>	<b>115</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>72</b>	<b>306</b>

Fonte: ICNF, 2012

## 6.9 FONTES DE ALERTA

Entre 2007 e 2011, verificaram-se 370 ocorrências. Constatou-se que a grande maioria das fontes de alerta, 89%, resultaram dos populares (Gráfico 16). Será importante evidenciar que o número 117 e os postos de vigia representam somente 3% das fontes de alerta.



**Gráfico 16 - Número de ocorrências (%) por tipo de fonte de alerta (2007 - 2011)**

Fonte: ICNF, 2012

### 6.9.1 DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE OCORRÊNCIAS POR FONTE E HORA DE ALERTA

No Gráfico 17 são apresentados os resultados do número de ocorrências por hora, de acordo com as várias fontes de alerta identificadas. No seguimento do observado no Gráfico 16, os populares são responsáveis por 89% dos alertas. Deste modo, a preponderância deste indicador é tão elevada, resultando na principal fonte de alerta em qualquer hora do dia. Os valores mais elevados de alertas por populares são registados às 20:00h (27 ocorrências), 21:00h (23 ocorrências) e 22:00h (26 ocorrências).

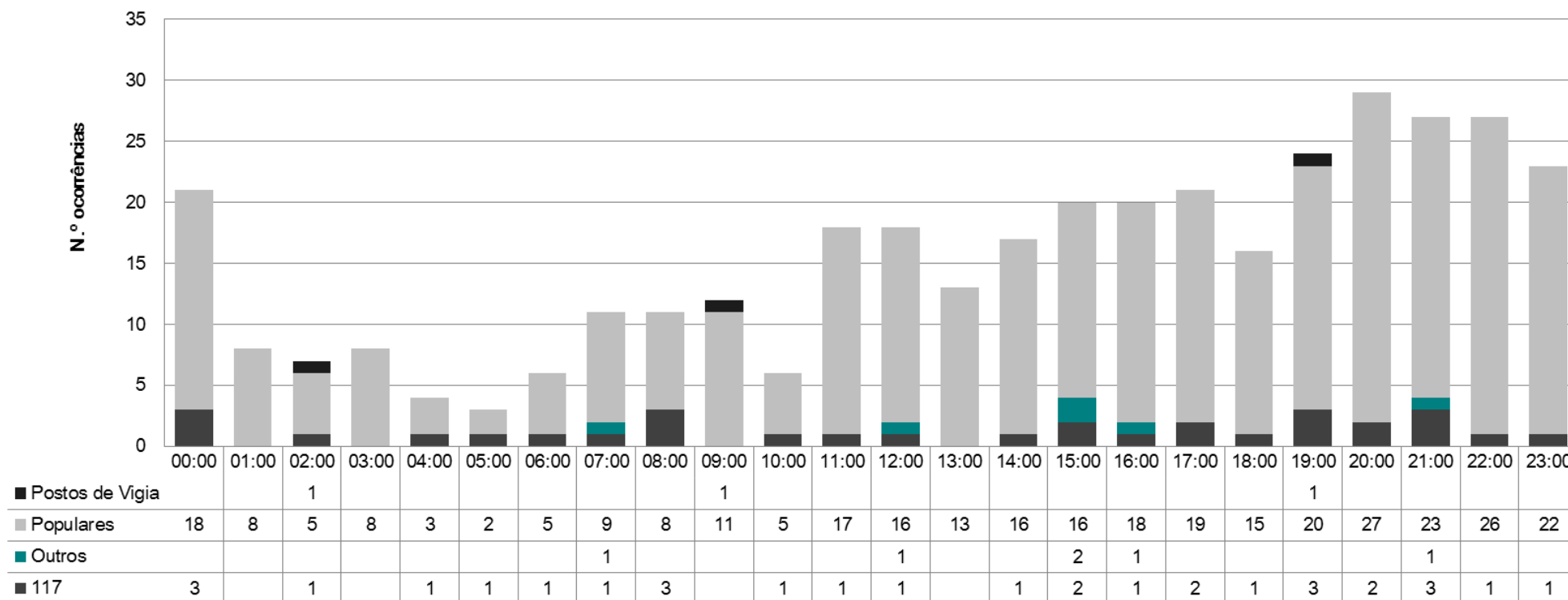


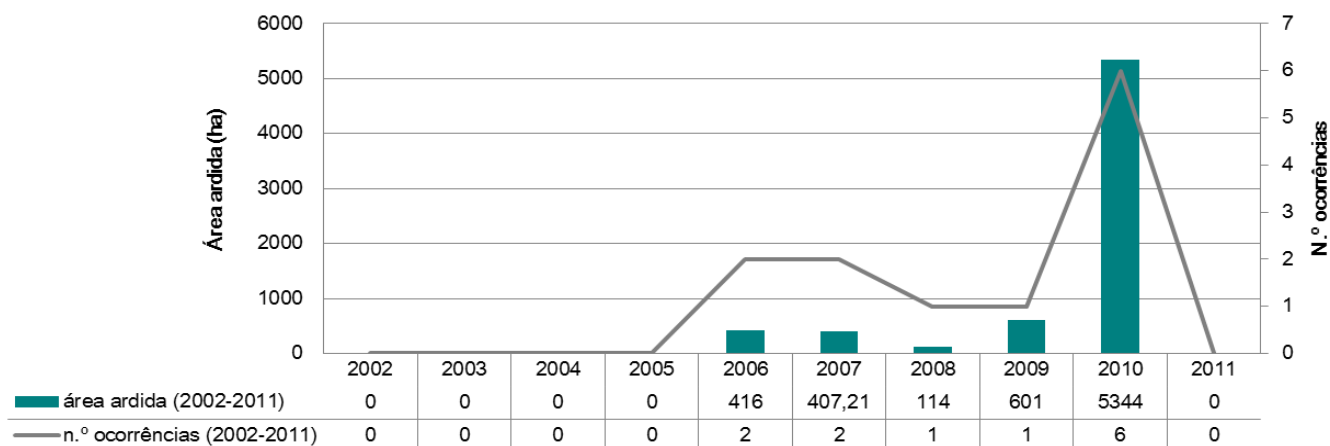
Gráfico 17 - Número de ocorrências, por hora e fonte de alerta (2007 - 2011)

Fonte: ICNF, 2012

## 6.10 GRANDES INCÊNDIOS (ÁREA ≥ 100 HA) – DISTRIBUIÇÃO ANUAL

O Gráfico 18 representa a distribuição anual dos grandes incêndios (área ≥ 100 ha). Aí se identifica inequivocamente o ano de 2010 como um ano crítico, tanto no respeitante ao número de ocorrências (6), como na quantidade de área ardida (5344 ha).

Será ainda importante realçar o período 2002-2005 e o ano de 2011, nos quais não existiram grandes incêndios.



**Gráfico 18 - Grandes incêndios (2002 - 2011) – distribuição anual**

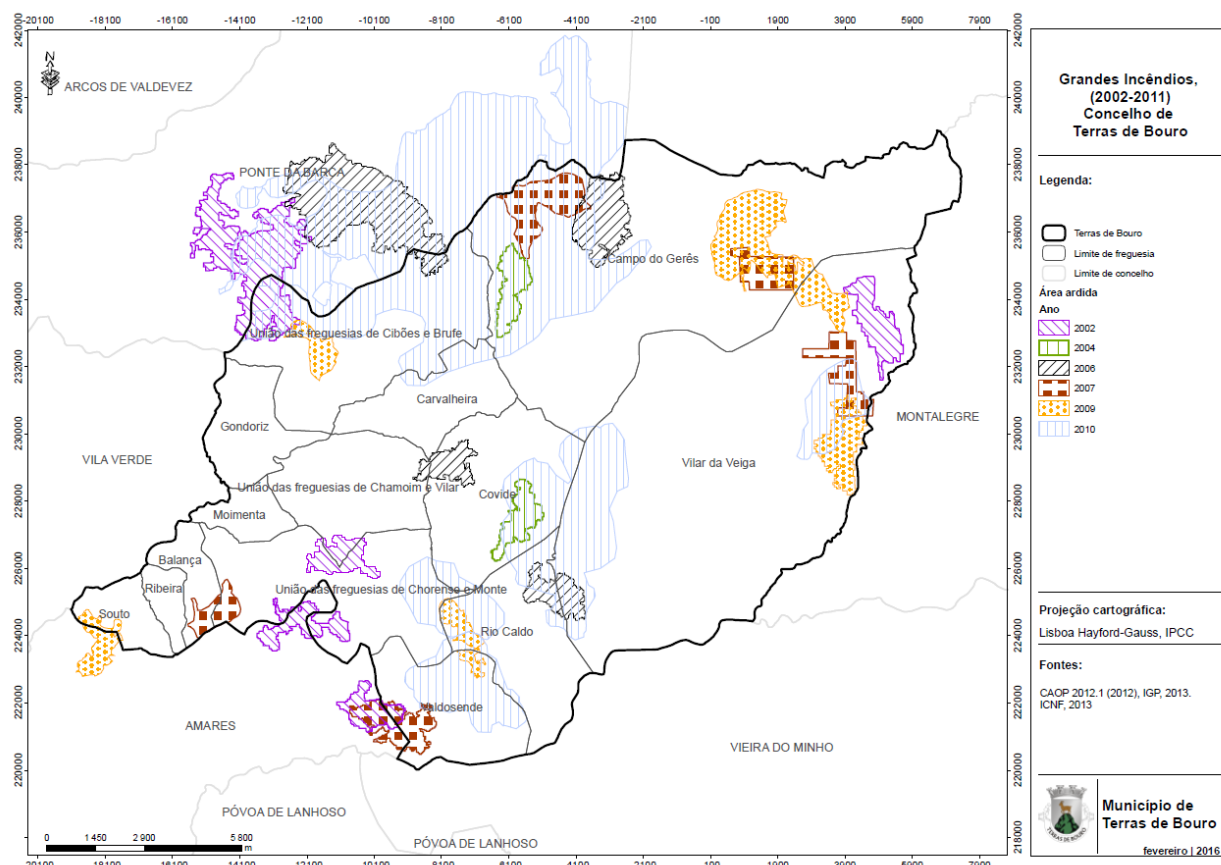
Fonte: ICNF, 2012

A apresentação dos resultados de área ardida e número de ocorrências para o período (2002-2011), por classe de extensão é elaborada no Quadro 10 e especializada no Mapa 18. O Quadro 10 permite observar que as classes de extensão superiores são fruto de menor número de ignições. Relativamente à área ardida, a classe de extensão que engloba incêndios com extensão superior a 1000 ha, representa 3500 ha, representando 51% da área ardida nas classes de extensão em estudo. Quanto ao número de ocorrências, a preponderância passa a ser atribuída à classe de extensão entre 100-500 ha, representando 58% das ocorrências das diferentes classes de extensão.

**Quadro 10- Grandes incêndios (2002-2011) – por classes de extensão**

CLASSE DE EXTENSÃO	ÁREA ARDIDA (2002-2011)	N.º OCORRÊNCIAS (2002-2011)
100-500	1361,21	7
500-1000	2021	3
>1000	3500	2

Fonte: ICNF, 2012

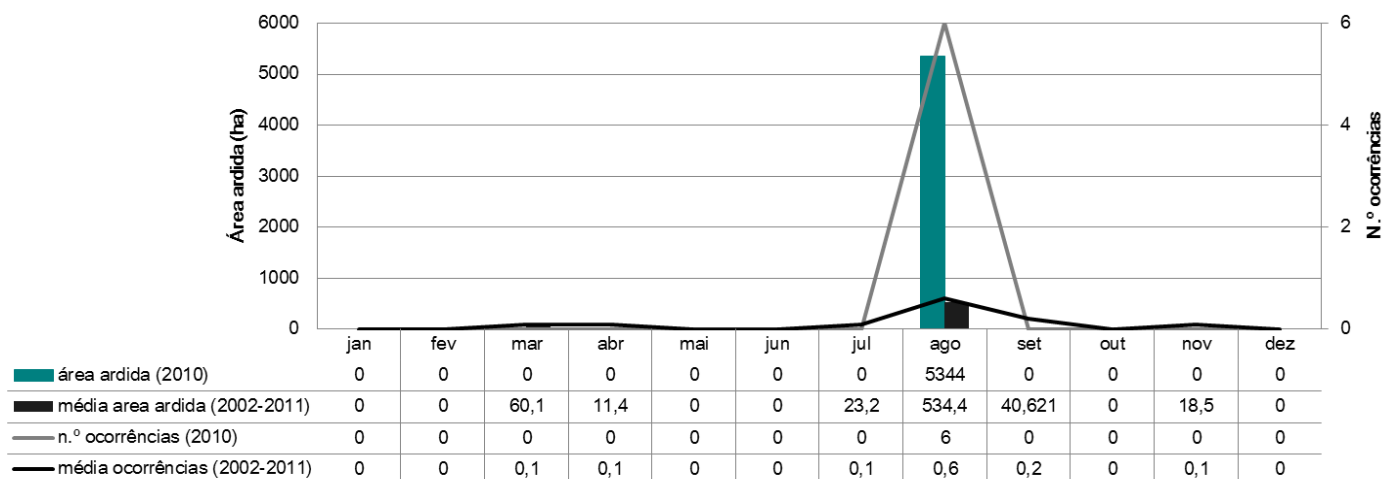


Mapa 18 – Grandes Incêndios no concelho de Terras de Bouro (2002-2011)

### 6.11 GRANDES INCÊNDIOS (ÁREA ≥ 100 HA) – DISTRIBUIÇÃO MENSAL

No que se refere à distribuição mensal dos grandes incêndios, é apresentada no Gráfico 19, a comparação entre a área ardida e número de ocorrências da última década (2002-2011), com o número de ocorrências registado em 2010, pois em 2011, último ano em estudo, não existiram grandes incêndios.

O mês de agosto é considerado sem dúvida um mês crítico, com resultados significativos nos dois parâmetros em estudo. Este resultado destaca-se largamente no ano de 2010, com resultados dez vezes superiores, comparativamente à década em estudo (quer na área ardida, quer no número de ocorrências), atingindo 5344 ha de área ardida, resultado de 6 ocorrências.



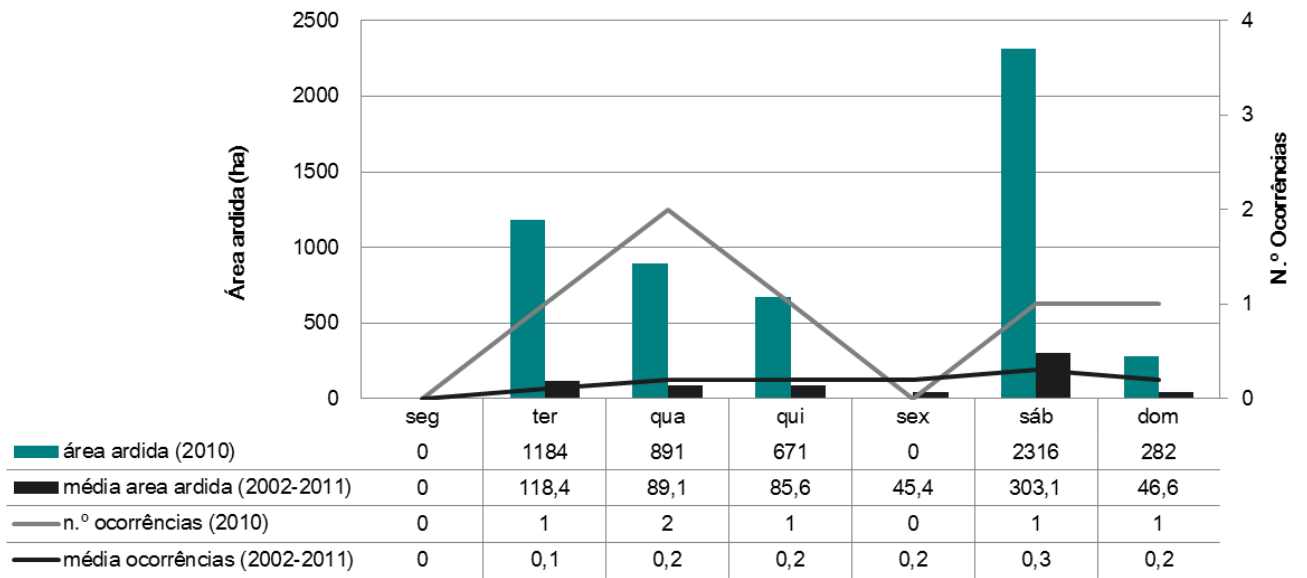
**Gráfico 19 - Grandes incêndios - área ardida e número de ocorrências em 2011 e média da década (2002-2011) - distribuição mensal**

Fonte: ICNF, 2012

## 6.12 GRANDES INCÊNDIOS (ÁREA ≥ 100 HA) – DISTRIBUIÇÃO SEMANAL

A distribuição semanal dos grandes incêndios, para os dois parâmetros em estudo, é ilustrada no Gráfico 20. Como foi referido anteriormente, é utilizado o ano 2010 como termo comparativo, devido à ausência de grandes incêndios em 2011.

Os resultados, quer de área ardida, quer de número de ocorrências, são superiores no ano 2010, comparativamente à média da década em estudo. O número de ocorrências não regista grandes oscilações durante os diferentes dias da semana (0-2 ocorrências em 2010, 0-0,3 ocorrências 2002-2011). O sábado pode ser considerado um dia crítico no que se refere à área ardida, uma vez que se observam os valores mais elevados, 303,1 ha em média no período 2002-2011, disparando para os 2316 ha quando se verifica o resultado registado em 2010. É ainda importante assinalar os valores significativos de área ardida registados em 2010, à terça-feira, quarta-feira e quinta-feira, 1184 ha, 891 ha e 671 ha, respetivamente.

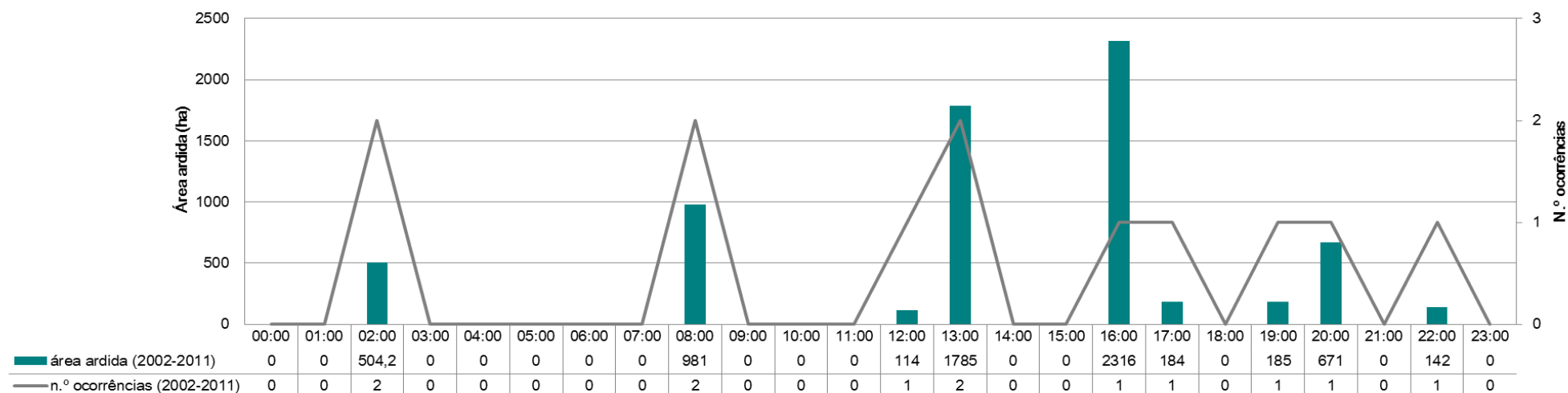


**Gráfico 20 - Grandes incêndios - área ardida e número de ocorrências em 2011 e média da década (2002-2011) - distribuição semanal**

Fonte: ICNF, 2012

### 6.13 GRANDES INCÊNDIOS (ÁREA ≥ 100 HA) – DISTRIBUIÇÃO HORÁRIA

A análise ao Gráfico 21, que representa a distribuição horária para os grandes incêndios nos dois parâmetros em estudo (área ardida e número de ocorrências 2002-2011), permite destacar em área ardida, duas horas críticas, as 13:00h com 1785 ha, e as 16:00h, atingindo o resultado máximo de 2316 ha. São ainda registados valores consideráveis de área ardida às 8:00h (981 ha), 20:00h (671 ha) e 2:00h (504 ha). Relativamente ao número de ocorrências, importa referir que as áreas ardidas referidas mencionadas anteriormente são originadas por um número reduzido de ignições (1 ou 2 ignições).



**Gráfico 21 - Grandes incêndios - área ardida e número de ocorrências (2002-2011) - distribuição horária**

Fonte: ICNF, 2012

## BIBLIOGRAFIA

- AFN - Autoridade Florestal Nacional (2012) - *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios* – Guia Técnico, Lisboa.
- AFN - Autoridade Florestal Nacional (2012) – *Estratégia para a Gestão das Matas Nacionais* – Guia Técnico, Lisboa.
- CNR - Conselho Nacional de Reflorestação (2005) - *Orientações Estratégicas para a Recuperação das Áreas Ardidas em 2003 e 2004*, Lisboa: Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas.
- Direção-Geral das Florestas (2002), *Manual de Silvicultura para a Prevenção de Incêndios*, Lisboa.
- DRAEDM, DGRF, UTAD (2006), Plano Regional de Ordenamento Florestal do Baixo Minho.
- Fernandes, J. P., H. Botelho, e C. Loureiro (2002) - *Manual de Formação para a Técnica do Fogo Controlado*, UTAD, Vila Real.
- Louro, G.; Marques, H. e Salinas, F. (1999) - *Elementos de apoio à elaboração de projectos florestais*, DGF, Lisboa.
- Macedo, F. e Sardinha, A., (1987) - *Fogos Florestais*, Vol. I e II, Publicações Ciência e Vida Lda, Lisboa.
- Pereira, J. S. *et al.* (2006), *Incêndios Florestais em Portugal. Caracterização, Impactes e Prevenção*, ISA Press, Lisboa.
- Rego, F. C., Silva, J. M. N. & Silva, T. P (2006) - *Incêndios Florestais em Portugal: Caracterização, Impactes e Prevenção*. ISAPress, Lisboa.
- Silva, J. E Páscoa, F., (2002). *Manual de silvicultura para a prevenção de incêndios*, DGF, Lisboa.
- Vélez R. (Coordenador) (2000) - *La defensa contra incêndios forestales -fundamentos e experiencias*. Ed. McGraw-Hill, Madrid.
- Viegas, X. (2007) - *Modelação do comportamento do fogo*. In J.S. Pereira, J. C. Pereira, F. Castro Rego, J.M. N. Silva & T. Pereira da Silva (Eds.), *Incêndios Florestais em Portugal*. ISA Press, Lisboa.
- Viegas, Xavier (1989). *Incêndios Florestais*, Coimbra.