



UNIVERSIDADE DE COIMBRA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Departamento de Engenharia Mecânica

OS INCÊNDIOS NA INTERFACE URBANO-FLORESTAL EM PORTUGAL: UMA ANÁLISE DE DIAGNÓSTICO

Luís Mário da Silva Ribeiro

MESTRADO EM DINÂMICAS SOCIAIS, RISCOS NATURAIS E TECNOLÓGICOS

Domínio Científico: Ciências do Risco

Orientadores científicos

Professor Doutor Domingos Xavier Viegas, Departamento de Engenharia Mecânica,
Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra

Professor Doutor Paulo Alexandre Fernandes, Departamento de Ciências Florestais e
Arquitetura Paisagista, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Junho, 2016

Dissertação para a obtenção do grau de mestre em Dinâmicas Sociais, Riscos Naturais e Tecnológicos, no curso interdisciplinar das Faculdades de Letras, Ciências e Tecnologia e de Economia da Universidade de Coimbra.

Agradecimentos

O principal agradecimento na conclusão deste trabalho não pode deixar de ir para o Professor Domingos Xavier Viegas. Em primeiro lugar pelo convite para vir trabalhar para Coimbra, já lá vão quase 18 anos, mas sobretudo pela amizade, que já vai longa, companheirismo, ajuda, e ensinamentos com que me recebeu no seio da ADAI. Em segundo lugar pela motivação profissional e pessoal que sempre me transmitiu, sem a qual, provavelmente, esta dissertação não existiria. Muito obrigado por tudo.

Sem querer esquecer ninguém, faço um agradecimento a toda a equipa da ADAI em geral, mas do CEIF em particular, tanto aos colaboradores passados como aos presentes. Obviamente deixo uma palavra especial aos atuais, pela ajuda, revisão, sugestões e amizade: Nuno Luís, Miguel Almeida, Jorge Raposo e Ricardo Oliveira.

Ao David Caballero, pela amizade de largos anos e pela ajuda na procura de soluções para este trabalho.

Ao Paulo Fernandes, pela amizade, aconselhamento, motivação e pela revisão.

Ao Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, pelo financiamento dado ao Projeto Interface, génese deste trabalho.

À minha família, pela compreensão mostrada perante a minha “ausência” mais recente, sobretudo os meus pais Adelaide e José Agostinho, a minha tia Sãozinha e o meu irmão Gonçalo.

Por último à minha esposa Catarina e à minha filha Matilde, simplesmente por estarem cá e fazerem parte da minha vida!

Muito obrigado a todos.

Resumo

O problema dos incêndios florestais na Interface Urbano Florestal (IUF) é crescente, não só em Portugal, mas nas várias regiões do Planeta onde os fogos tendem a coexistir, com uma frequência e severidade cada vez maiores, com a presença humana em habitações ou aglomerados urbanos. Alguns dos piores desastres relacionados com incêndios que envolvem perdas humanas são precisamente associados à chegada de fogo a zonas urbanas. Uma definição simples de IUF é o espaço físico onde a vegetação e as estruturas coexistem, num ambiente propício à ocorrência de incêndios. Em Portugal esta definição é aplicável a uma grande extensão do território. O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma análise de diagnóstico e caracterização do problema em Portugal, apoiada numa metodologia baseada no uso de dados de acesso livre. Um catálogo para a identificação de situações IUF e o respetivo risco associado foi a base para esta avaliação. Este catálogo, adaptado de bibliografia publicada, pretende ser representativo de Portugal e permite, de uma maneira expedita e precisa, identificar e classificar situações de IUF comparando casos reais com uma chave fotográfica intuitiva. Esta chave associa uma classe de risco a cada situação tipo de IUF, de 1 (baixo) a 4 (muito alto). O catálogo de situações IUF é dividido em três grupos, de acordo com o principal uso da terra onde os edifícios são localizados: floresta, mato e mosaico agroflorestal. No total, 20 situações diferentes compõem os três grupos do catálogo. O trabalho consistiu numa análise individual de cada um dos distritos. Um valor de presença para cada situação do catálogo foi atribuído, de 0 (não significativa) a 3 (muito frequente). Os resultados foram associados a outra informação relevante (e.g., uso da terra, demografia, incêndios) a fim de realizar uma análise individual para cada distrito, produzindo um mapa de risco na IUF a nível distrital.

Palavras chave: chave fotográfica; fogos florestais; avaliação de risco; fontes de dados livres; imagens aéreas

Abstract

The problem of forest fires in the Wildland-Urban Interface (WUI) is a growing issue not only in Portugal but worldwide where fires tend to coexist, with increasing frequency and danger, with human presence in dwellings or settlements. Some of the worst wildfire disasters involving human losses are precisely associated with the approach of fire to settlements, as was the case of Greece in 2007 or Australia in 2009. A simple definition of WUI is the physical space where vegetation and structures coexist in a fire prone environment. In Portugal this is applicable to a large extension of the territory. The present work aims to present a diagnostic analysis and characterization of the problem in Portugal, with a methodology based on the use of free data sources. A catalogue for the identification of WUI situations and the respective associated risk was the basis for the assessment. This catalogue, that was adapted from published bibliography, aims to be representative of Portugal, and it allows a fast and precise way to identify WUI situations comparing real cases to an intuitive photographic key. This photographic key associates a risk class to each WUI typology, from 1 (low) to 4 (very high). The catalogue of WUI situations is divided into 3 groups, according to the main land use where buildings are established: A) forests, B) shrub lands and C) agro-forestry. In total 20 different situations compose the 3 groups of the catalogue. The work consisted of an individual analysis of each of the districts. A value of presence for each situation of the catalogue was attributed, from 0 (non-significant) to 3 (very frequent). The results were then merged with other relevant information (land use, demographics, fires...) in order to perform an individual analysis for each district, producing a WUI risk map at district level.

Keywords: photographic key; forest fires; risk assessment; free data sources; aerial imagery

Acrónimos

ADAI – Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial

BRP – Blue Ribbon Panel

CEIF – Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais

CLC – Corine Land Cover

COS – Carta de Ocupação do Solo

DGRF – Direção Geral dos Recursos Florestais

EUA – Estados Unidos da América

IUF – Interface Urbano Florestal

NASA – National Aeronautics and Space Administration

NASF – National Association of State Foresters

NUTS – Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos

PROF – Planos Regionais de Ordenamento Florestal

RA Açores – Região Autónoma dos Açores

RA Madeira – Região Autónoma da Madeira

SIG – Sistemas de Informação Geográfica

WUI – Wildland Urban Interface

Índice

Agradecimentos	i
Resumo.....	iii
Abstract.....	v
Acrónimos	vii
Índice	ix
Índice de figuras.....	x
Índice de tabelas	xi
1. Introdução	1
2. Objetivos	3
3. A Interface Urbano-Florestal	4
3.1. Conceito de risco	6
3.2. O risco na IUF	8
4. Metodologia.....	12
4.1. Catálogo de situações tipo de interface urbana florestal	15
4.2. Procedimento de análise para obtenção do risco por distrito.....	18
4.3. Análise complementar ao cálculo do risco na IUF	20
5. Resultados	21
5.1. Caracterização do problema em Portugal Continental.....	21
5.1.1. Demografia e habitação.....	21
5.1.2. Ocupação do solo, meteorologia e incêndios florestais	27
5.2. Caracterização individual dos distritos de Portugal Continental.....	35
5.2.1. Aveiro	36
5.2.2. Beja	37
5.2.3. Braga.....	39
5.2.4. Bragança	40
5.2.5. Castelo Branco	42
5.2.6. Coimbra.....	44
5.2.7. Évora	50
5.2.8. Faro	51
5.2.9. Guarda	53
5.2.10. Leiria	54
5.2.11. Lisboa.....	56
5.2.12. Portalegre.....	57
5.2.13. Porto.....	59
5.2.14. Santarém.....	60
5.2.15. Setúbal	62

5.2.16.	Viana do Castelo	63
5.2.17.	Vila Real	65
5.2.18.	Viseu	67
5.3.	Risco de incêndio na IUF em Portugal a nível distrital.....	68
5.4.	Risco de incêndio na IUF em Portugal a nível do concelho.....	72
5.5.	Risco de incêndio na IUF em Portugal a nível de Regiões NUTS III e Regiões PROF	73
6.	Conclusões	76
7.	Bibliografia	79
ANEXOS	85
	Anexo I - Catálogo de situações tipo de Interface Urbana Florestal.....	87
	Anexo II - Mapas de apoio à caracterização dos distritos de Portugal Continental.....	107
	Anexo III - Resultados da caracterização dos concelhos de Portugal Continental.	134

Índice de figuras

Figura 1 - Estruturas perdidas por ano para os incêndios florestais. Médias por década (Martin & Sapsis, 1995).....	6
Figura 2 - Componentes do Modelo de Risco (adaptado de DGRF (2007)).....	7
Figura 3 - Evolução demográfica entre 1900 e 2006 (INE, 2008).	22
Figura 4 - População por concelho em a) 1991, b) 2001 e c) respetiva variação.....	23
Figura 5 - Índice de Envelhecimento por sexo, em Portugal, no período de 1940 a 2006 (INE, 2008).....	24
Figura 6 - Densidade de edifícios por freguesia (2006).	24
Figura 7 - Distribuição das habitações por região NUTS II em relação ao total nacional (INE, 2008).....	25
Figura 8 - Distribuição dos fogos habitacionais por região NUTS II em relação ao total nacional (INE, 2008).....	25
Figura 9 - Ocupação do solo em Portugal Continental.....	27
Figura 10 - Área ardida acumulada entre 1990 e 2007.....	29
Figura 11 - Frequência de ocorrência de fogos (1990-2007).	30
Figura 12 - Incêndios em Portugal Continental no período 1980 – 2009 (dados ICNF).	32
Figura 13 - Número de ocorrências, por distrito, em Portugal Continental (dados ICNF).	32
Figura 14 - Área ardida total, por distrito, em Portugal Continental (dados ICNF).....	33
Figura 15 - Dias com temperatura superior a 35°C – (a) climatologia 1961/1990; (b) simulação controle para 2080/2100; (c) num cenário de alteração climática – 2080/2100 (Santos <i>et al.</i> , 2002).....	35
Figura 16 - Caraterização sumária do distrito de Aveiro.	36
Figura 17 - Caraterização sumária do distrito de Beja.	38
Figura 18 - Caraterização sumária do distrito de Braga.....	39
Figura 19 – Caraterização sumária do distrito de Bragança.	41
Figura 20 - Caraterização sumária do distrito de Castelo Branco.	43

Figura 21 - Caraterização sumária do distrito de Coimbra.....	44
Figura 22 - Risco global na interface para o Distrito de Coimbra.	47
Figura 23 - Risco em zonas de interface com predominância florestal nos concelhos do distrito de Coimbra.	48
Figura 24 - Risco em zonas de interface com predominância de matos nos concelhos do distrito de Coimbra.	48
Figura 25 - Risco em zonas de interface com predominância de mosaico agroflorestal nos concelhos do distrito de Coimbra.	49
Figura 26 - Caraterização sumária do distrito de Évora.	50
Figura 27 - Caraterização sumária do distrito de Faro.	52
Figura 28 - Caraterização sumária do distrito da Guarda.	53
Figura 29 - Caraterização sumária do distrito de Leiria.....	55
Figura 30 - Caraterização sumária do distrito de Lisboa.....	56
Figura 31 - Caraterização sumária do distrito de Portalegre.....	58
Figura 32 - Caraterização sumária do distrito do Porto.....	59
Figura 33 - Caraterização sumária do distrito de Santarém.....	61
Figura 34 - Caraterização sumária do distrito de Setúbal.	62
Figura 35 - Caraterização sumária do distrito de Viana do Castelo.	64
Figura 36 - Caraterização sumária do distrito de Vila Real.	66
Figura 37 - Caraterização sumária do distrito de Viseu.	67
Figura 38 - Risco Distrital de Incêndio na Interface Urbano-Florestal.	69
Figura 39 - Risco Distrital de Incêndio na Interface Urbano-Florestal em zonas com predominância florestal.	70
Figura 40 - Risco Distrital de Incêndio na Interface Urbano-Florestal em zonas com predominância de matos.	70
Figura 41 - Risco Distrital de Incêndio na Interface Urbano-Florestal em zonas com predominância de mosaico agroflorestal.	70
Figura 42 - Mapa de resultados por concelho.....	73
Figura 43 - Mapa de resultados por região NUTS III.	74
Figura 44 - Mapa de resultados por região PROF.	75
Figura 45 - Exemplo de Interface Humano Florestal (parque de campismo cercado por um povoamento florestal e pelo rio Douro).....	77
Figura 46 - Exemplo de interface humano florestal (sítio turístico no meio de um povoamento florestal).	78

Índice de tabelas

Tabela 1 - Incêndios que afetaram zonas de IUF nos EUA e Austrália e danos relacionados.	5
Tabela 2 - Mapas possíveis por componente do modelo de Risco (adaptado de DGRF (2007)).	8
Tabela 3 - Definição de interface, <i>intermix</i> , e interface oclusa e área de IUF resultante, de acordo com Federal Register (2001), Stewart <i>et al.</i> (2003) e Theobald & Romme (2007) (adaptado de Mell <i>et al.</i> (2010))*.....	10
Tabela 4 - Chave de Classificação de acordo com a ocupação do solo.	16
Tabela 5 - Chave de Classificação de acordo com o tipo de área urbana.	17

Tabela 6 - Classes de presença e respectivo valor.	18
Tabela 7 - Classes de risco e respectivo valor.	18
Tabela 8 - Risco associado a cada tipificação.	19
Tabela 9 - Distribuição dos edifícios, fogos e população por região NUTS II (INE, 2008).	26
Tabela 10 - Relação entre edifícios, fogos e população por região NUTS II (INE, 2008).	26
Tabela 11 - Recorrência de fogos (1990-2007).	31
Tabela 12 - Relação das áreas ardidadas em 2003 e 2005 com o total 1980-2008.	33
Tabela 13 - Resultados para o distrito de Aveiro.	37
Tabela 14 - Resultados para o distrito de Beja.	38
Tabela 15 - Resultados para o distrito de Braga.	40
Tabela 16 - Resultados para o distrito de Bragança.	41
Tabela 17 - Resultados para o distrito de Castelo Branco.	43
Tabela 18 - Resultados para os Concelhos do distrito de Coimbra.	46
Tabela 19 - Resultados para o distrito de Coimbra.	49
Tabela 20 - Resultados para o distrito de Évora.	51
Tabela 21 - Resultados para o distrito de Faro.	52
Tabela 22 - Resultados para o distrito da Guarda.	54
Tabela 23 - Resultados para o distrito de Leiria.	56
Tabela 24 - Resultados para o distrito de Lisboa.	57
Tabela 25 - Resultados para o distrito de Portalegre.	58
Tabela 26 - Resultados para o distrito do Porto.	60
Tabela 27 - Resultados para o distrito de Santarém.	61
Tabela 28 - Resultados para o distrito de Setúbal.	63
Tabela 29 - Resultados para o distrito de Viana do Castelo.	65
Tabela 30 - Resultados para o distrito de Vila Real.	66
Tabela 31 - Resultados para o distrito de Viseu.	68
Tabela 32 - Valores finais de risco na Interface Urbano-Florestal.	71

1. Introdução

O problema dos incêndios florestais na Interface Urbano Florestal (IUF), ou simplesmente “Interface”, constitui um assunto preocupante e de importância crescente, não apenas em Portugal, mas em todos os locais do planeta, onde os incêndios florestais tendem a coexistir, com uma frequência e severidade cada vez maiores, com a presença humana em habitações isoladas ou aglomerados populacionais.

Nos Estados Unidos da América (EUA) este problema foi identificado há diversos anos como sendo um dos que motivava uma preocupação especial e que por isso merecia uma atenção particular. Alguns dos piores desastres envolvendo perda de vidas associados aos incêndios florestais estão relacionados precisamente com a aproximação dos incêndios aos aglomerados populacionais (Martin & Sapsis, 1995). Entre outros aspetos foi lançado um programa nacional de investigação (www.firewise.org) e diversos programas de sensibilização das pessoas para o problema. O *National Blue Ribbon Panel* (BRP, 2008) constituiu um fórum de reflexão que reuniu um conjunto de representantes de entidades Norte Americanas, para refletir sobre este assunto. Na Austrália a IUF tem igualmente merecido a atenção do Governo, das autoridades e dos cientistas, como se pode comprovar em diversos projetos nacionais que lhe são dedicados no *Bushfire CRC (Cooperative Research Centre)*, o programa nacional Australiano de investigação sobre incêndios florestais (Bushfire CRC, 2007).

Os acontecimentos de 2003 e 2005 em Portugal, com a perda de 43 pessoas, os de 2007 no Sul da Grécia, em que morreram 78 pessoas ou os da Austrália em 2009 (173 mortos e 450.000Ha de área ardida em cerca de 6 horas) constituem um reforço de chamada de atenção para o problema da IUF. Ainda assim em Portugal não se tem prestado a atenção que este assunto mereceria. Na génese deste trabalho encontra-se talvez uma das exceções a esta regra. No segundo semestre de 2008, a então Direção Geral dos Recursos Florestais (atual Instituto de Conservação da Natureza e Florestas), solicitou ao Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais (CEIF) da Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial (ADAI) um estudo sobre o problema dos incêndios na IUF em Portugal. A principal condicionante deste estudo foi o tempo disponível, uma vez que os resultados tiveram que ser produzidos em cerca de seis meses. O trabalho agora apresentado é, em parte, baseado nesse estudo.

O problema da interface é uma questão emergente em Portugal, cuja importância é crescente numa medida proporcional ao incremento dos diversos fatores que lhe estão associados: o agravamento dos incêndios florestais, o aumento da população nas franjas das grandes cidades e a recorrência de situações de risco extremo de natureza meteorológica.

Não podemos dizer que a questão da IUF seja “o problema”, mas é certamente um grande problema, na gestão do território, das florestas e das populações. Não sendo um problema novo é talvez um problema acrescido a outros já em si muito complexos, como é, por exemplo, o caso dos incêndios florestais.

Assumindo que a máxima prioridade na gestão de incêndios florestais é a salvaguarda da vida humana (combatentes e população), podemos seguramente afirmar que os incêndios na IUF constituem uma das preocupações mais importantes no processo de tomada de decisão.

Tal como outras questões de “interface”, ao situar-se numa “terra de ninguém”, que toca em diversas áreas disciplinares ou nos domínios de competência de variados organismos, o problema da IUF tende muitas vezes a ser desprezado. Por outro lado, pela sua especificidade e relevância, merece ser tratado de um modo especial e com uma abordagem própria, que não é a mesma dos incêndios florestais ou dos incêndios urbanos.

Infelizmente não dispomos de dados estatísticos completos e atualizados, que nos permitam formar um quadro preciso da dimensão do problema em Portugal. Os dados de que se dispõe são incompletos, pois resultam em geral de levantamentos realizados parcialmente, na sequência de incêndios catastróficos, com o objetivo de avaliar os prejuízos e os eventuais apoios a prestar às populações. Apesar dessa escassez de dados é perceção geral que se trata de um problema com forte impacto social e económico.

Em Portugal, à semelhança de outros países, o crescimento da população nos centros urbanos está a ser feito à custa do seu alargamento para áreas que eram anteriormente rurais ou mesmo florestais. Por outro lado, uma fração da população urbana frequentemente arrenda ou tem uma segunda casa em zonas de floresta onde passa os fins de semana ou outros períodos de descanso, criando novas zonas de interface e agravando o problema.

Pode dizer-se que o problema da IUF não é constituído pela simples adição de dois outros problemas parcelares: o dos incêndios florestais e o dos incêndios urbanos. Envolve em certa medida aqueles dois, mas é acrescido de questões importantes relacionadas com a gestão das pessoas (antes, durante ou após a crise), a gestão do território e ainda a gestão articulada de uma multiplicidade de entidades que se encontram envolvidas.

2. Objetivos

O objetivo deste trabalho consiste na caracterização do problema da IUF em Portugal, através da realização de uma avaliação de diagnóstico do risco potencial de incêndio presente. Para a sua concretização, pretende-se identificar as situações mais frequentes e significativas de risco e apresentar uma primeira abordagem da sua distribuição por todo o território continental sob a forma de um mapa de síntese.

Para uma melhor caracterização do problema, realiza-se também uma breve descrição do País no que respeita à sua demografia e à construção típica, assim como uma avaliação relativa aos fatores que influenciam a ocorrência e propagação dos incêndios florestais, como a ocupação do solo e a meteorologia.

A metodologia agora apresentada adequa-se à utilização de escalas mais finas para um possível aprofundamento deste trabalho.

A cartografia usada nesta caracterização encontra-se disponível a título gratuito, sendo a escala apropriada para este tipo de avaliação de diagnóstico.

3. A Interface Urbano-Florestal

O termo Interface Urbano-Florestal (IUF), derivado do inglês *Wildland Urban Interface (WUI)*, foi primeiramente usado em 1974 pelo físico do *Stanford Research Institute* (atual *SRI International*) C. P. Butler (Butler, 1974). Butler afirmou que “nos seus termos mais simples, o fogo de interface é qualquer ponto onde o combustível que alimenta um incêndio florestal muda de combustível natural (florestal) para combustível produzido pelo homem (urbano). Para que isto aconteça, o fogo florestal deve estar suficientemente perto para que as projeções de partículas incandescentes ou as chamas possam contactar com partes da estrutura.” (tradução direta). Desde então diversas definições surgiram na literatura (e.g., Davis, 1990; Martin & Sapsis, 1995; Cohen & Butler, 1996; Cohen, 2000; Nowicki, 2001; Sanchez-Guisandez *et al.*, 2002; Cohen, 2003; Partners in Protection, 2003; Collins, 2005; Stewart *et al.*, 2007), normalmente identificadas com objetivos específicos de indivíduos ou organizações (BRP, 2008). Numa tentativa de simplificação o *Blue Ribbon Panel* (BRP, 2008) propõe uma definição universal para a IUF como “o espaço onde as estruturas e a vegetação coexistem num ambiente propício aos incêndios”. Neste relatório é ainda referida a componente humana: “o problema da IUF é uma combinação de pessoas, casas e os frequentes incêndios que afetam a vida de um número crescente de americanos, queimando mais estruturas, e que resultam em custos sempre crescentes”. Nas últimas décadas os incêndios florestais têm-se aproximado cada vez mais dos aglomerados urbanos, muito por culpa do aumento constante do número de casas e infraestruturas localizados dentro ou perto de áreas florestais onde eles se desenvolvem. Uma das consequências reside no facto de a comunidade científica ter começado a desenvolver novos esforços para enfrentar o problema dos fogos na IUF (e.g., Brown, 1994; Close & Wakimoto, 1995; Alexandrian, 1996; Cohen, 1998; Kalabokidis & Omi, 1998; Jasper, 1999; Cohen, 2000; Rigolot *et al.*, 2003; Cohen, 2004; Stephens *et al.*, 2009; Stewart *et al.*, 2009; Mutch *et al.*, 2011; Tedim & Carvalho, 2013; Evans *et al.*, 2015). Em anos recentes, nos países da bacia Mediterrânica este problema tem-se revelado prioritário, devido à ocorrência de eventos catastróficos, de que são um bom exemplo os já referidos, no nosso país em 2003 e 2005 e na Grécia em 2007, mas também em França (2003) e Espanha (2006, 2016), por exemplo. Apesar da existência de eventos recorrentes, não existe muita informação sobre o problema da IUF na Europa, nomeadamente no que diz respeito à sua caracterização e real dimensão (Camia *et al.*, 2002; Lampin-Maillet *et al.*, 2010; Modugno *et al.*, 2016). Neste cenário particular os diferentes organismos ligados à gestão dos incêndios deveriam ter como obrigação a implementação de estratégias específicas que tivessem em consideração o facto de vidas humanas, estruturas e áreas florestais poderem estar simultaneamente expostas ao fogo (Goldammer, 1992). De facto, “uma interface urbana em expansão e uma sociedade cada vez mais reivindicativa fizeram diminuir a margem de

erro nas decisões da gestão do problema dos incêndios” (Seielstad & Queen, 2003). Por outro lado constata-se que os residentes em áreas de interface nem sempre reconhecem ou respondem adequadamente ao potencial risco de incêndio nessas áreas (Winter & Fried, 2000) e usualmente delegam nas entidades competentes (Autoridade Nacional de Proteção Civil, Instituto de Conservação da Natureza, Guarda Nacional Republicana, Ministério da Administração Interna, etc.) a responsabilidade de mitigar o perigo que o fogo representa. Países como os EUA ou a Austrália há muito que lidam com este problema, a uma escala bem maior do que a nossa. A Tabela 1 compila alguns dos piores eventos de incêndios florestais que atingiram zonas de interface nestes países.

Tabela 1 - Incêndios que afetaram zonas de IUF nos EUA e Austrália e danos relacionados.

Data	País	Localização	Fatalidades	Área queimada (Hectares)	Casas destruídas
outubro 1825	EUA e Canadá	Maine (EUA) e New Brunswick (Canadá)	160	1.200.000	15.000 desalojados
outubro 1871	EUA	Wisconsin e Michigan	1500	1.500.000	-
setembro 1894	EUA	Minnesota	418	140.000	-
agosto 1910	EUA	Idaho e Montana	86	1.200.000	-
1918	EUA	Minnesota	551	101.000*	12.000 desalojados*
janeiro 1939	Austrália	Victoria	71	2.000.000	1.300
janeiro 1944	Austrália	Victoria	20	1.000.000*	927
1947	EUA	Maine	16	71.000*	1.200
dezembro 1957	Austrália	New South Wales	4	-	123
1961	EUA	Central Califórnia	2	-	106
janeiro 1962	Austrália	Victoria	8	100.000	454
1963	EUA	New Jersey	7	74.000	458
1964	EUA	Sul da Califórnia	2	-	106
fevereiro 1967	Austrália	Tasmania	62	-	1.293
novembro 1968	Austrália	New South Wales	14	-	120
janeiro 1969	Austrália	Victoria	23	250.000*	230
1970	EUA	Sul da Califórnia	5	-	485
fevereiro 1977	Austrália	Victoria	8	103.000*	116
1978	EUA	Sul da Califórnia	1	-	224
1980	EUA	Sul da Califórnia	4	-	325
fevereiro 1983	Austrália	Victoria	47	210.000	1.511
fevereiro 1983	Austrália	Sul da Austrália	28	208.000	383
janeiro 1985	Austrália	Victoria	5	102.000*	180
1990	EUA	Sul da Califórnia	1	-	479
1991	EUA	Norte da Califórnia	25	615*	2.103
1993	EUA	Sul da Califórnia	4	-	1.200
janeiro 1994	Austrália	New South Wales	4	-	202
outubro 2003	EUA	Sul da Califórnia	22	320.000	3.400
janeiro 2003	Austrália	ACT	4	1.300.000*	519
outubro 2007	EUA	Sul da Califórnia	17	210.000	3.069
7 fevereiro a 14 março 2009	Austrália	Victoria	173	+450.000	+3.500

Dados compilados de Martin & Sapsis (1995), Blue Ribbon Panel (BRP) (2008), Blanchi *et al.*, (2006), FEMA Disasters Database (<https://www.fema.gov/disasters>); California Department of Forestry and Fire Protection (www.fire.ca.gov) e www.wikipedia.org (marcados com *)

No relatório do BRP (BRP, 2008) é realizado um outro exercício que deixa bem claro o real problema dos fogos na interface, apesar da crescente preocupação e empenho das entidades governamentais e da comunidade científica Norte Americana em debelar o problema. Com base em dados governamentais, fizeram uma compilação da média de estruturas perdidas por ano para os incêndios florestais por década desde os anos 60. Na Figura 1 pode ver-se o crescimento contínuo que se verificou, sendo de realçar que entre os anos 90 e a primeira década deste século, o número de estruturas perdidas em média a cada ano triplicou. Este crescimento pode ser ainda mais evidente, uma vez que ainda faltam dois anos na estatística para completar a última década.

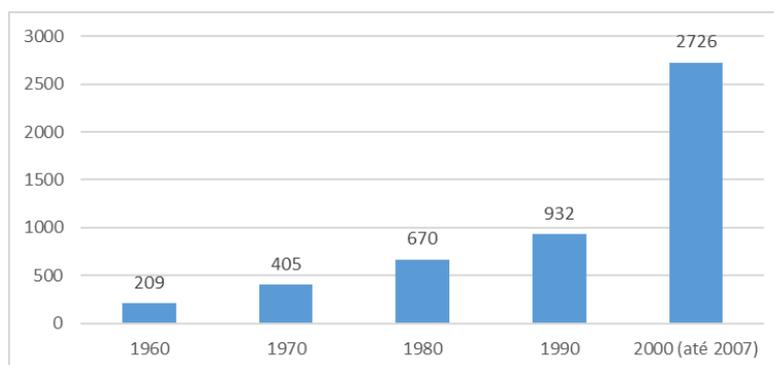


Figura 1 - Estruturas perdidas por ano para os incêndios florestais. Médias por década (BRP, 2008).

3.1. Conceito de risco

Existe desde há muitos anos alguma confusão na literatura sobre incêndios florestais associada ao conceito de risco de incêndio. A terminologia internacional distingue entre “*risk*”, “*danger*” e “*hazard*” mas estes termos são usados sem que haja um acordo claro entre os diversos especialistas, países ou tradições linguísticas (Chuvieco *et al.*, 2003). De acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 1986) podemos defini-los do seguinte modo:

- “*fire risk*”, refere-se ao “risco de incêndio”, ou seja, a probabilidade de que ocorra um incêndio num lugar e momento dados considerando a natureza e incidência de um agente causante. Vários autores acrescentam que além da probabilidade de um incêndio ocorrer o termo risco também tem em consideração o impacto que poderá ter nos objetos que atinge (vulnerabilidade) (Marzano *et al.*, 2006).
- “*fire hazard*”, pode ser traduzido como “perigo de incêndio”. Expressa a facilidade de ignição e de supressão de um incêndio em função dos combustíveis disponíveis para arder (volume, tipo, estado vegetativo, arranjo espacial e localização).
- “*fire danger*”, que também pode ser traduzido como “perigo de incêndio”. Expressa a facilidade de ignição, a velocidade de propagação, a dificuldade de contenção e o

impacto de um incêndio considerando as variáveis fixas e dinâmicas do ambiente do fogo. É usualmente representado como um índice. Salas & Cocero (2004) consideram que este é um índice que engloba os outros dois mais uma série de fatores físicos (meteorologia e topografia) que intervêm num incêndio.

Há diversas variações destas definições consoante o autor, a sua formação, o tipo de fenómeno ou mesmo o país e que podem ser consultadas em detalhe na bibliografia. O Projeto europeu Eufirelab (*Euro-Mediterranean Wildland Fire Laboratory, a "wall-less" Laboratory for Wildland Fire Sciences and Technologies in the Euro-Mediterranean Region - EVR1-CT-2002-40028*), compilou diversas definições num documento intitulado "*Wildland fire danger and hazards: a state of the art, final version. D-08-07*" (Marzano *et al.*, 2006). Existe uma linha de pensamento que associa o termo risco de incêndio à probabilidade de um incêndio ocorrer devido à presença de um fator causador (FAO, 1986, 2016; Vasconcelos, 1995; Hardy, 2005; NWCG, 2016). É, no entanto, mais comumente aceite que o risco de incêndio se refere à combinação da probabilidade de um incêndio ocorrer e dos danos esperados resultantes do impacto do fogo nos objetos que atinge (vulnerabilidade) (e.g., Hall, 1992; Bachmann & Allgöwer, 1998; Bachmann & Allgöwer, 2001; Bianchi *et al.*, 2002; Jappiot *et al.*, 2009; Chuvieco *et al.*, 2010). Num exercício de simplificação da terminologia, Bachmann & Allgöwer (2001) sugerem que o termo "*fire danger*" é inútil no contexto da investigação em incêndios florestais porque assenta num conceito baseado em opiniões pessoais, ou seja, em perceções subjetivas de um conjunto de eventos e dos seus efeitos que podem ou não ser considerados danosos. Afirmam ainda que o termo "*fire hazard*" é um sinónimo do desenvolvimento de um incêndio florestal por si. Sugerem então a utilização de "*fire risk*", ou risco de incêndio, uma vez que este termo tem em consideração a probabilidade de um incêndio ocorrer num determinado lugar, em condições específicas e com um conjunto de efeitos esperados. A Direcção-Geral dos Recursos Florestais (atual ICNF), entidade que solicitou o estudo aqui apresentado, produziu em 2007 o "Guia técnico para elaboração do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios" (DGRF, 2007) no qual define os conceitos inerentes ao mapeamento da cartografia de risco e que atualmente se utilizam em Portugal. As componentes identificadas para o modelo de risco proposto estão identificadas na Figura 2.



Figura 2 - Componentes do Modelo de Risco (adaptado de DGRF (2007)).

Os conceitos utilizados, e aqui resumidos, são:

- Probabilidade: verosimilhança de ocorrência de um incêndio em determinado local em determinadas condições, tendo em conta o histórico desse mesmo local.
- Suscetibilidade: condições que um território apresenta para a ocorrência e potencial destrutivo de um incêndio.
- Perigosidade: a probabilidade de um incêndio ocorrer e de provocar danos.
- Vulnerabilidade: expressa o grau de perda dos elementos expostos (para populações, bens, atividades económicas, etc.) face a um incêndio. A vulnerabilidade traduz o grau de resistência e de recuperação após o incêndio.
- Valor Económico: o valor de mercado dos elementos em risco.
- Dano Potencial: a relação entre a vulnerabilidade de um elemento e o seu valor económico.
- Risco: a probabilidade de que um incêndio florestal ocorra num local específico, sob determinadas circunstâncias, e as suas consequências esperadas, caracterizadas pelos impactes nos objetos afetados.

Ou seja, de acordo com o modelo proposto, a cartografia produzida pode ter diversos níveis, conforme descreve a Tabela 2.

Tabela 2 - Mapas possíveis por componente do modelo de Risco (adaptado de DGRF (2007)).

Cartografia de	Componente a adicionar
Probabilidade	Probabilidade
Perigosidade	Suscetibilidade
Risco Específico	Vulnerabilidade
RISCO	Valor económico

3.2. O risco na IUF

Diversos estudos foram realizados numa tentativa de descrever, quantificar e/ou cartografar o problema da IUF em vários países do Mundo (e.g., Haight *et al.*, 2004; Caballero *et al.*, 2007; Long-Fournel *et al.*, 2013). Usualmente incidem sobre o problema específico e localizado das habitações e da sua envolvente (e.g., Cohen & Saveland, 1997; Cohen, 2000, 2004) ou sobre áreas com grandes dimensões, como é o caso dos EUA ou o Sul de França (e.g., Haight *et al.*, 2004; Lampin-Maillet *et al.*, 2010). No primeiro caso os resultados reportam-se ao nível local da habitação ou do aglomerado de habitações sendo necessários dados objetivos como o tipo de habitação, materiais de construção, espaço defensível ou meios próprios de defesa (Caballero *et al.*, 2007). Este tipo de análise conduz a estudos localizados, onde se pretenda definir, por exemplo, planos de prevenção e de autoproteção (ou proteção individual) para casas ou urbanizações. No mínimo, um plano de autoproteção deve contemplar as medidas

obrigatórias por lei, ou seja, a gestão de combustíveis nas imediações da habitação (AFN, 2011). Dependendo da complexidade de cada situação estes planos podem englobar também medidas de proteção ativa (e.g., sistemas extintores) ou passiva (e.g., medidas extraordinárias de gestão de combustíveis), formação e educação de residentes, identificação e delimitação de caminhos de fuga ou evacuação, zonas seguras, etc. Já no segundo caso os resultados são apresentados sob a forma de mapas das zonas de interface em regiões com maior dimensão. Normalmente são baseados em propriedades como o tipo, agregação e distribuição de casas, tipo e densidade de vegetação e densidade populacional (Stewart *et al.*, 2009). Cleve *et al.* (2008), por exemplo, exploram o processo de classificação automática das zonas de interface com base em imagens de alta resolução e concluem que um processo de classificação com base em objetos é mais rigoroso do que um com base em pixels. Existem alguns trabalhos mais recentes que pretendem fazer o mapeamento com base em dados de LiDAR (e.g., Robles *et al.*, 2016) mas carecem ainda de maturação e verificação. Muitos dos trabalhos focam-se no mapeamento das zonas de IUF, deixando as questões do risco, perigo ou vulnerabilidade aos incêndios florestais para uma segunda etapa. A identificação das propriedades referidas atrás, relacionadas com a vegetação, casas e população, pode ser feita através de identificação visual (e.g., Caballero *et al.*, 2007) ou análise espacial em plataformas SIG (e.g., Lampin-Maillet *et al.*, 2009; Lampin-Maillet *et al.*, 2010; Guglietta *et al.*, 2011). A análise espacial requer obviamente dados de representação espacial destas variáveis, os quais são usualmente onerosos, uns em termos de custos monetários outros em termos de tempo de construção. Qualquer que seja a metodologia, os critérios de classificação usualmente definem três grandes grupos de zonas de interface urbano florestal (e.g., Federal Register, 2001; Stewart *et al.*, 2003; Haight *et al.*, 2004; Caballero *et al.*, 2007; Theobald & Romme, 2007; Lampin-Maillet *et al.*, 2010; Mell *et al.*, 2010):

- 1) Interface simples, quando há uma clara separação entre o espaço urbano e o combustível florestal;
- 2) *Intermix* (termo mais usado, podendo, no entanto, ser traduzido como “interface de fusão”), quando há estruturas dispersas em espaço com combustível florestal contínuo;
- 3) Interface oclusa, quando há um espaço com combustíveis florestais rodeado por estruturas (espaço urbano).

Em 2001 o Governo Federal dos EUA definiu os critérios espaciais que devem ser observados para esta distinção (Federal Register, 2001), baseando-se nas relações entre o número de casas, de pessoas e de vegetação por unidade de área. Esta definição foi oficialmente adotada pela NASF - *National Association of State Foresters* (NASF, 2003). A NASF é uma organização sem fins lucrativos composta por diretores das agências florestais dos estados,

territórios e do distrito de Columbia dos EUA. O conjunto de membros desta Organização é responsável pela gestão e proteção das florestas estatais e privadas em quase 2/3 das florestas do país. No entanto, o Governo Federal permite definições alternativas, conforme o parâmetro de distinção principal seja a densidade de edificação ou de população (Mell *et al.*, 2010). Na Tabela 3 pode ver-se a comparação que Mell *et al.* (2010) apresentam, a título de exemplo, entre os critérios definidos pelo Governo Federal dos EUA (Federal Register, 2001), por Stewart *et al.* (2003) e por Theobald & Romme (2007).

Tabela 3 - Definição de interface, *intermix*, e interface oclusa e área de IUF resultante, de acordo com Federal Register (2001), Stewart *et al.* (2003) e Theobald & Romme (2007) (adaptado de Mell *et al.* (2010))*.

	Descrição	Federal Register (2001)	Stewart <i>et al.</i> (2003)	Theobald and Romme (2007)
Interface	Demarcação clara entre combustíveis estruturais e florestais	>7.5 HU.ha ⁻¹ ou >1 pessoa.ha ⁻¹	>1 HU por 16ha e <50% vegetação	>1 HU por 2ha e >10ha vegetação
<i>Intermix</i>	Estruturas dispersas; combustíveis florestais contínuos	>1HU por 16ha ou 11<pessoas.ha ⁻¹ <96	>1 HU per 16ha e >50% vegetação	1 HU por 2ha até 1 HU por 16ha
Interface oclusa	Estruturas cercam a área com combustível florestal	<400ha combustível florestal	Não considerado	Não considerado
Distância a vegetação não tratada**		Não especificado	2.4 km	0.8, 1.6 e 3.2 km
Extensão da IUF			70 milhões ha	47 milhões ha

*Para referência, a área dos EUA (continental) é de 808 milhões de hectares. HU são "housing units" ou casas

**Por vegetação não tratada entende-se a não existência de nenhuma medida de gestão de combustíveis florestais para mitigar o risco de um incêndio florestal na comunidade

Para análises deste tipo são necessários dados espaciais que descrevam com rigor os parâmetros definidos: vegetação ou combustíveis florestais, zonas urbanas e edifícios isolados. Em Portugal os mapas de vegetação atualizados não são fáceis de obter, sendo que usualmente se usa no planeamento a Carta *Corine Landcover (CLC)* (Büttner *et al.*, 2004), cuja versão mais recente é de 2006 (DGT, 2016) ou a Carta de Ocupação do Solo (COS) (IGeoE, 2010), sendo a mais recente de 2007. Esta cartografia é útil, mas tem algumas desvantagens. Desde logo o facto de serem normalmente produzidas com base em imagens de satélite de resolução moderada, como o Landsat TM (Cleve *et al.*, 2008). A escala da CLC, assim produzida, tem uma unidade mínima cartografada de 25ha (Büttner *et al.*, 2004), o que impossibilita a identificação de zonas urbanas ou de edificado isolado com representação inferior a esse valor. A COS tem uma unidade mínima de 1ha (IGeoE, 2010), mas apenas nos níveis mais detalhados, que não são gratuitos. Por outro lado, o demorado processo de atualização, que é feito com base em observação de imagens aéreas (fotografia ou satélite) e de alguns dados auxiliares, reflete-se na obtenção de resultados apenas meses ou por vezes anos após a data de recolha das imagens. A implicação na atualidade dos mapas é óbvia. A cartografia atualizada de zonas urbanas, incluindo edifícios isolados, é muito difícil de obter e usualmente onerosa. Quanto mais abrangente é a escala de análise pretendida

maior é o volume de dados necessário. A metodologia seguida neste trabalho é baseada apenas em dados gratuitos, pelo que a utilização de outras fontes de natureza comercial deixa de ser opção (e.g., imagens de satélite de alta resolução, dados de LiDAR, cartografia de zonas urbanas). Pretende-se apresentar um modo prático de analisar o problema da Interface a diferentes escalas, sem perder rigor. Esta análise de diagnóstico não tem como objetivo final cartografar as áreas de interface, mas comparar o potencial de risco na interface ao nível distrital, criando uma escala crescente de perigo que permita estabelecer prioridades de intervenção. Ao longo deste trabalho emprega-se o termo “risco” de um modo generalizado por ser mais perceptível. No entanto, seguindo a proposta de definição de risco exposta por Tedim & Carvalho (2013) considera-se na aplicação desta metodologia que o risco é “a potencial ocorrência de danos e perdas físicas (e.g., destruição de uma casa), sociais (e.g., mortes), económicas (e.g., destruição de produção de madeira, colapso de estrutura) e ambientais (e.g., danos num ecossistema, efeitos na qualidade do ar) numa determinada área e num determinado período de tempo, resultante da vulnerabilidade dos sistemas socio-ecológicos a um incêndio florestal”. Na realidade aquilo que é identificado é a vulnerabilidade que as áreas estudadas apresentam ao impacto de um eventual incêndio florestal.

4. Metodologia

A metodologia que irá ser seguida e descrita é uma adaptação da metodologia proposta por Caballero *et al.* (2007) e que foi usada oficialmente para um trabalho semelhante a este, encomendado pelo Ministério da Agricultura, Alimentação e Meio Ambiente Espanhol. Este estudo intitulou-se “*Estudio básico para la protección contra incendios forestales en la interfaz urbano-forestal*” e desenrolou-se nos anos de 2005 e 2006, em Espanha. Foi também aplicada pelo autor num estudo solicitado pelo Ministério da Agricultura, para caracterizar o risco de incêndio florestal na IUF em Portugal.

Esta metodologia foi escolhida em detrimento de outras devido aos seguintes motivos:

- facilidade e fiabilidade na produção de resultados;
- rapidez de aplicação (necessidade de obtenção de resultados num curto espaço de tempo e para uma área consideravelmente grande – um requisito do projeto que deu origem a este trabalho);
- possibilidade de utilização unicamente de dados gratuitos;
- intenção de demonstração da possibilidade do seu uso a diferentes níveis sem perda de rigor;
- análise resultante da observação efetiva da realidade (à data da captura das imagens aéreas) e não do simples cruzamento de informação georreferenciada.

A metodologia utilizada tem como base a aplicação de um catálogo de situações tipo, ou chave fotográfica, que pretende descrever as situações de interface encontradas na região a analisar. A produção do catálogo original teve por base um trabalho exaustivo de identificação das características e fatores a ter em conta na definição da vulnerabilidade aos incêndios florestais na IUF. Este trabalho foi realizado no âmbito de um projeto de investigação financiado pela União Europeia intitulado WARM (*Wildland-urban Area fire Risk Management*), que decorreu entre 2001 e 2004. O objetivo deste catálogo é permitir, de uma forma rápida e com grande precisão, a identificação das situações de interface existentes na realidade, através da comparação com uma chave fotográfica intuitiva, associando-lhe ao mesmo tempo uma classe de risco. Esta chave não se encontra fechada ou finalizada pois é possível identificar mais situações ou casos mais específicos, de acordo com as pretensões do utilizador ou os objetivos de estudos a realizar. Dadas as semelhanças da realidade espanhola com a portuguesa chegou-se à conclusão de que o catálogo desenvolvido poderia perfeitamente ser adaptado e aplicado neste estudo agora apresentado. Aliás, o estudo de Caballero *et al.* (2007) faz algumas referências a Portugal e às suas semelhanças com Espanha.

O problema da caracterização do risco na IUF é extremamente complexo e deve ser dividido em níveis de análise, do geral para o particular. Como se vem referindo ao longo deste trabalho, o estudo que agora apresentamos tem um carácter de diagnóstico, sendo que poderá e deverá servir como plataforma para um estudo mais detalhado do problema.

Respeitando a metodologia proposta por Caballero *et al.* (2007), um estudo desta natureza divide-se em fases com crescente nível de rigor, detalhe e requisitos a nível de informação de base. Estas fases, que passamos a descrever, podem ser adaptadas da terminologia espanhola.

I. Escala geral ou global (país ou área extensa)

O objetivo desta análise é uma descrição qualitativa das zonas de maior vulnerabilidade tendo em conta o potencial de desenvolvimento de incêndios florestais. Para isso são analisados dados históricos de incêndios, o seu potencial de propagação, a ocupação florestal e a densidade de habitações e de população bem como o seu crescimento. Este é o nível mais básico e menos exigente em termos de requisitos. A esta escala é perfeitamente possível o uso apenas de informação de carácter gratuito, conforme se pretende demonstrar neste trabalho. O objetivo derradeiro desta análise, e do trabalho agora apresentado, é a caracterização de diagnóstico do problema dos incêndios florestais na interface urbano-florestal em Portugal Continental.

O resultado deste nível de análise traduz-se na produção de um mapa de síntese com a identificação do risco por distrito.

II. Escala regional (também poderia ser distrital ou de província)

O estudo à escala regional ou distrital cresce em detalhe relativamente à escala global. Neste nível são analisados individualmente os distritos, ou outras unidades territoriais. Um estudo a esta escala implica maiores requisitos na informação de base, como por exemplo:

- histórico de incêndios florestais (causas e tipologia);
- localização e densidade das zonas urbanas;
- rede viária detalhada (com vias de acesso dos grandes centros urbanos às zonas residenciais);
- densidade populacional;
- histórico da meteorologia, com ênfase nos dias com condições críticas para a ocorrência de incêndios;
- descrição pormenorizada do terreno e da vegetação;
- outros dados considerados relevantes.

A conjugação destes fatores permite uma análise qualitativa que serve de base para a quantificação do risco em cada distrito. Foi com base na análise deste conjunto de fatores bem como das suas relações e dependências que foi construído o catálogo de situações para Espanha (Caballero *et al.*, 2007) e que, conforme será demonstrado mais à frente, podem perfeitamente ser utilizadas para a caracterização do risco na IUF em Portugal. O resultado deste nível de análise traduz-se na produção de um mapa de síntese com a identificação do risco por concelho.

Para demonstrar a aplicabilidade desta metodologia nos diferentes níveis selecionou-se o distrito de Coimbra como zona de estudo para uma análise a esta escala.

A identificação de diferentes níveis de risco por concelho pode, por exemplo, ser uma ferramenta de apoio na legislação sobre a construção e desenvolvimento de novas urbanizações.

III. Escala local (concelho)

À escala local, ou do concelho, a análise cresce novamente em detalhe. Devem ser analisados todos os aspetos que influenciam o risco, a vulnerabilidade e a exposição das populações aos incêndios florestais, como por exemplo:

- acessibilidade e rede viária;
- número, tipo e distribuição das áreas urbanas;
- distribuição e tipologia das áreas florestais e o seu envolvimento com as áreas urbanas;
- densidade, tipologia e movimentos da população desde e em direção às áreas urbanas;
- análise do comportamento potencial do fogo de acordo com o terreno, cobertura vegetal, meteorologia local típica e histórico de incêndios;
- tipologia, frequência e causalidade dos incêndios que historicamente afetam ou afetaram as zonas de interface.

IV. Escala de urbanização (aglomerado urbano ou rural, freguesia ou urbanização individual)

Engloba um pouco de todos os critérios expostos atrás sendo que o que varia é a escala de análise. Trata-se de identificar em cada núcleo urbano ou mesmo em zonas habitacionais individualizadas as áreas de risco e com necessidades prioritárias de intervenção. O nível de detalhe exigido implica analisar fatores como a vegetação dentro das zonas habitacionais ou urbanas, o seu nível de continuidade horizontal e vertical, a rede de infraestruturas próprias de defesa, a rede viária dentro dessas zonas, as suas condições de circulação, a

geomorfologia de cada aglomerado e da sua envolvente, o tipo de construção existente e a sua resistência ao fogo, etc. O objetivo deste nível de análise é identificar as zonas críticas ao nível da freguesia ou mesmo de urbanizações e identificar as zonas prioritárias para atuação dos diferentes agentes, seja em prevenção seja em necessidades de proteção.

V. Escala particular (cada edifício ou parcela de habitação)

Este é o nível mais detalhado possível numa análise deste tipo. Ainda que haja planos especiais para as urbanizações ou aglomerados de edifícios é importante saber em que medida cada habitante se pode auto proteger. Neste nível de análise pretende-se identificar as vulnerabilidades individuais e propor um conjunto de medidas para as minimizar. São fatores a ter em conta, por exemplo, a vegetação existente nas imediações dos edifícios, elementos passivos de defesa (muros, faixas corta-fogo, etc.), elementos ativos de defesa (meios de extinção), acessibilidades, materiais de construção, proteção de bens, etc.

4.1. *Catálogo de situações tipo de interface urbana florestal*

O catálogo de situações tipo de IUF, que serve de material base neste trabalho, encontra-se no Anexo I. As descrições aí apresentadas são adaptadas à realidade portuguesa a partir do já referido trabalho desenvolvido por Caballero *et al.* (2007). As fotografias das situações presentes no catálogo foram obtidas através do *Google Earth* e representam casos em Portugal. Nele é apresentada uma breve descrição da exposição das estruturas a um incêndio florestal bem como algumas medidas básicas preventivas para cada uma das situações. O catálogo serve também como orientação para uma análise em termos do impacto de um possível incêndio na IUF, na medida em que se apresenta, para cada situação tipificada, o expectável comportamento do fogo.

A metodologia de elaboração desta chave e do respetivo catálogo é descrita exhaustivamente por Caballero *et al.* (2007), pelo que tal descrição não será feita no presente documento. No entanto é importante salientar que a sua elaboração tem em conta os seguintes critérios:

- Distribuição, densidade e crescimento das áreas urbanas e povoações rurais;
- Distribuição, frequência e tipologia dos incêndios florestais que ocorrem neste tipo de áreas;
- Distribuição e tipologia (densidade, agrupamento, tipo) das áreas florestais e geomorfologia.

As situações tipo cobertas pelo catálogo agrupam-se em três categorias, consoante a ocupação principal seja florestal (*A*), com matos (*B*) ou em mosaico agroflorestal (*C*). A Tabela 4 apresenta o conjunto de situações tipo de acordo com a ocupação do solo predominante.

Foram identificadas três novas situações que o catálogo original não cobria, mas que se assemelham a outras tantas situações que se verificou existirem em Portugal. Estas três novas situações são a *A4.B* nos modelos em zonas florestadas, *B6* nos modelos de matos e *C3.B* nos modelos de mosaico agroflorestal. Durante a observação e interpretação de imagens interessa sobretudo analisar o potencial de comportamento do fogo quando entra em contacto com as áreas habitadas e associar-lhe o modelo que melhor representa esse mesmo comportamento. As fotografias do catálogo devem ser usadas em conjunto com a descrição fornecida para cada modelo, uma vez que a esta podem ser associadas várias situações que diferem em alguns pormenores daquela apresentada.

A chave para identificação de situações tipo pode ser organizada de acordo com a vegetação presente (Tabela 4) ou de acordo com o tipo de área urbana (Tabela 5).

Tabela 4 - Chave de Classificação de acordo com a ocupação do solo.

Chave de Classificação de acordo com a ocupação do solo		Modelo
Tipologia		
A. MODELOS EM POVOAMENTOS FLORESTAIS		
	Casa isolada dentro de uma área florestal	A1
	Urbanização dispersa numa área florestal	A2
	<i>Intermix</i> uniforme e denso numa área florestal	A3
	<i>Intermix</i> denso com faixas de vegetação	A4
	Interface de vários agrupamentos de casas em área florestal	A4.B
	Interface de urbanização compacta e área florestal	A5
	Interface de pequena povoação com área florestal	A6
	Interface de grande povoação com área florestal	A7
	Interface Industrial-Florestal	A8
	Interface dentro de núcleos urbanos	A9
B. MODELOS EM MATOS		
	Casa isolada dentro de uma zona de matos	B1
	Urbanização dispersa numa zona de matos	B2
	<i>Intermix</i> em matos e vegetação ornamental	B3
	Interface de urbanização compacta e matos	B4
	Interface de grande povoação ou cidade com matos	B5
	Interface de pequena povoação com matos	B6
C. MODELOS EM MOSAICO AGRO-FLORESTAL		
	Pequenos núcleos e edifícios isolados em zonas de pasto	C1
	Habitacões em zona florestal com faixas de agricultura	C2
	Povoação em mosaico agroflorestal	C3
	Povoação em mosaico agroflorestal de regadio	C3.B

Tabela 5 - Chave de Classificação de acordo com o tipo de área urbana.

Chave de Classificação de acordo com o tipo de área urbana		
Tipologia		Modelo
CASAS ISOLADAS		
	Tipo de vegetação dominante	
	Floresta densa	A1
	Matos	B1
	Mosaico agroflorestal tipo pasto	C1
GRUPOS DE CASAS		
	Agrupamento das edificações	
	Não muito numerosas e dispersas ou em pequenos grupos	
	Tipo de vegetação dominante	
	Floresta densa	A2
	Matos	B2
	Mosaico agroflorestal tipo pasto	C1
	Numerosas e distribuídas uniformemente, misturadas com a vegetação	
	Tipo de vegetação dominante	
	Floresta densa misturada uniformemente	A3
	Floresta densa formando faixas ou zonas verdes	A4
	Floresta densa com vários agrupamentos de casas	A4.B
	Matos e/ou vegetação ornamental misturada	B3
	Urbanização compacta, com pouca ou nenhuma vegetação dentro	
	Tipo de vegetação exterior dominante	
	Floresta densa	A5
	Matos	B4
	Pequena povoação	
	Tipo de vegetação exterior dominante	
	Floresta densa	A6
	Matos	B6
	Mosaico agroflorestal, povoação rodeada de campos agrícolas ou pasto	C2
	Mosaico agroflorestal, mistura de árvores e campos agrícolas	C3
	Mosaico agroflorestal, mistura de árvores e campos agrícolas de regadio	C3.B
	Cidade ou grande povoação	
	Tipo de vegetação dominante	
	Floresta densa formando uma interface definida com o exterior	A7
	Floresta densa dentro da área urbana, zona verde dentro de zona urbana	A9
	Matos formando uma interface definida com o exterior	B5
ZONAS DE ACTIVIDADE INDUSTRIAL		
	Tipo de vegetação dominante	
	Floresta densa	A8

4.2. Procedimento de análise para obtenção do risco por distrito

O procedimento metodológico baseia-se na observação exaustiva de imagens aéreas (satélite ou fotografia) da área a analisar. No presente estudo recorreu-se ao software gratuito *Google Earth* da empresa Google (obtido em www.google.com/earth). O *Google Earth* apresenta um modelo tridimensional do globo terrestre coberto com imagens aéreas de diversas fontes. São apresentadas imagens de satélite ou fotografias aéreas, dependendo da disponibilidade. A resolução dessas imagens é variada e depende do nível de *zoom* ou aproximação que o utilizador fizer.

A observação detalhada da unidade de área que se pretende analisar serve para identificar o nível de presença de cada situação tipo do catálogo. A frequência com que cada uma delas é observada é descrita por um valor de presença (**VP**) de 0 a 3, de acordo com a correspondência da Tabela 6.

Tabela 6 - Classes de presença e respectivo valor.

Valor	Valor de presença (VP)
0	Não significativo
1	Alguns casos
2	Significativo
3	Muito frequente

A definição do valor de presença depende da avaliação do observador, sendo que o mesmo critério deve ser utilizado em todo o trabalho de caracterização.

A cada situação tipificada do catálogo corresponde um determinado valor de risco – **R** – (de baixo a muito alto) que por sua vez corresponde a um valor numérico (Tabela 7).

Tabela 7 - Classes de risco e respectivo valor.

Valor	Risco (R)
1	Baixo
2	Moderado
3	Alto
4	Muito Alto

A classificação final do risco (**IUF_{risco}**) corresponde ao somatório dos valores da classe de presença (**VP**) encontrados para cada tipificação multiplicados pelo respetivo fator de risco **R** (Tabela 8), conforme a Equação 1:

$$IUF_{risco} = \sum(VP \times R) \quad \text{Eq.1}$$

A Tabela 8 apresenta os valores de risco associados a cada situação tipo descrita no catálogo.

Tabela 8 - Risco associado a cada tipificação.

Risco associado a cada tipificação		Risco
Tipologia		
A. MODELOS EM POVOAMENTOS FLORESTAIS		
A1	Casa isolada dentro de uma área florestal	Alto (3)
A2	Urbanização dispersa numa área florestal	Muito Alto (4)
A3	<i>Intermix</i> uniforme e denso numa área florestal	Muito Alto (4)
A4	<i>Intermix</i> denso com faixas de vegetação	Muito Alto (4)
A4.B	Interface de vários agrupamentos de casas em área florestal	Muito Alto (4)
A5	Interface de urbanização compacta e área florestal	Alto (3)
A6	Interface de pequena povoação com área florestal	Alto (3)
A7	Interface de grande povoação com área florestal	Alto (3)
A8	Interface Industrial-Florestal	Alto (3)
A9	Interface dentro de núcleos urbanos	Moderado (2)
B MODELOS EM MATOS		
B1	Casa isolada dentro de uma zona de matos	Moderado (2)
B2	Urbanização dispersa numa zona de matos	Alto (3)
B3	<i>Intermix</i> em matos e vegetação ornamental	Alto (3)
B4	Interface de urbanização compacta e matos	Moderado (2)
B5	Interface de grande povoação ou cidade com matos	Moderado (2)
B6	Interface de pequena povoação com matos	Moderado (2)
C. MODELOS EM MOSAICO AGRO-FLORESTAL		
C1	Pequenos núcleos e edifícios isolados em zonas de pasto	Baixo (1)
C2	Habitacões em zona florestal com faixas de agricultura	Baixo (1)
C3	Povoação em mosaico agroflorestal	Moderado (2)
C3.B	Povoação em mosaico agroflorestal de regadio	Moderado (2)

A observação detalhada de imagens aéreas pode ser de alguma forma subjetiva, uma vez que depende da interpretação do observador. Ainda assim, e sendo realizada sempre pela mesma pessoa, adequa-se ao tipo de análise de comparação pretendida. Entende-se também que, quanto menor for a unidade de área a analisar, mais fácil e objetiva será a atribuição de um valor de presença para cada situação do catálogo. Ou seja, quanto maior for a área mais difícil se torna identificar o grau de frequência de uma determinada situação. Esta dificuldade pode ser contornada definindo subunidades mais pequenas ou desenhando uma quadrícula ou grelha por cima da zona de estudo. Estas unidades de menor dimensão podem ser analisadas individualmente e no final obtém-se o resultado com base em valores médios. Para facilitar a observação e caracterização do País, no presente estudo cada concelho foi observado individualmente registando-se as frequências a este nível. No final procedeu-se à obtenção de uma média ponderada, com base na área de cada concelho, para chegar aos resultados finais para cada distrito. Recordamos que o estudo solicitado pela DGRF (atual ICNF), que deu origem a este trabalho, apenas se focou na caracterização de diagnóstico a nível distrital, pelo que apenas esses resultados foram apresentados no trabalho original. Na realidade, apenas a observação foi realizada ao nível do concelho. Os outros fatores com

influência no nível de risco na IUF à escala do concelho, identificados anteriormente em “II - Escala regional, (também poderia ser distrital ou de província)”, não foram tomados em conta, por saírem do âmbito do trabalho. É exceção o distrito de Coimbra, selecionado como piloto, para uma análise mais profunda ao nível do concelho. Após a análise foram produzidas tabelas de síntese e mapas de risco a nível distrital para cada grupo de modelos (florestal, matos e mosaico). Da soma destes riscos parciais resultou o mapa de risco global. Assim, o estudo de diagnóstico produzido tem como produto final quatro mapas:

- Risco em zonas de interface com predominância de floresta
- Risco em zonas de interface com predominância de matos
- Risco em zonas de interface com predominância agrícola ou agroflorestal
- Risco total em zonas de interface em Portugal

4.3. *Análise complementar ao cálculo do risco na IUF*

Para auxiliar na análise efetuada através da utilização do catálogo, produziram-se também mapas complementares com a identificação dos aspetos mais relevantes na caracterização do risco de incêndio na interface urbano florestal. Estes mapas apresentam-se no Anexo II. Não dispondo de informação digital mais detalhada e atual, recorreu-se à informação disponível gratuitamente na internet para a caracterização geral dos distritos: carta CORINE Land Cover (Büttner *et al.*, 2004), da qual se extraiu a restante informação como: a) manchas urbanas e classes de ocupação do solo; b) carta de risco de incêndio em Portugal Continental (IGEO, 2007); c) dados de censos da população e do edificado, obtidos no sítio de internet do Instituto Nacional de Estatística (www.ine.pt); d) dados estatísticos de incêndios florestais, obtidos no sítio de internet do ICNF (www.icnf.pt/portal) e e) modelo digital do terreno para Portugal Continental, obtido no sítio de internet EOSDIS da NASA (<http://reverb.echo.nasa.gov>) e através do *Google Earth*. Os dados climáticos apresentados dizem respeito ao período 1971-2000 e foram cedidos pelo Instituto de Meteorologia, atual Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Uma análise deste tipo, feita a esta escala, pretende salientar a existência de determinadas situações tipificadas e o seu peso para a identificação do risco final. No entanto, o seu resultado não deve ser encarado como absoluto ou definitivo, uma vez que as diferenças encontradas em áreas tão grandes como são os distritos podem levar a que determinadas situações que sejam muito significativas numa dada zona (concelho ou freguesia, por exemplo) vejam a sua importância diluída por não existirem no resto do distrito. A metodologia usada não pressupõe por outro lado uma análise quantitativa, ou seja, não se realiza uma contagem de ocorrências para cada situação tipo. Esta contagem pode ser feita recorrendo à mesma metodologia, mas num nível mais local e a uma escala de trabalho maior.

5. Resultados

A análise efetuada aos diferentes parâmetros que ajudam a avaliar o nível de risco na IUF em cada um dos distritos reporta-se ao período em que o trabalho foi desenvolvido. Por exemplo, os censos demográficos, a densidade de edifícios, as estatísticas de incêndios ou a ocupação do solo constituem os dados mais recentes que existiam à época. Muitas das relações ou conclusões retiradas mantêm-se atuais, ou são mesmo reforçadas, como é o caso do despovoamento das regiões do interior de Portugal. Além dos resultados da observação do país com o apoio do catálogo fotográfico, apresenta-se também uma descrição do continente Português, nos aspetos mais relevantes para o risco de incêndio na IUF.

5.1. *Caracterização do problema em Portugal Continental*

Como se referiu atrás, a IUF, ou simplesmente Interface, é o espaço onde a vegetação e as estruturas coexistem, num ambiente propício aos incêndios.

Em Portugal esta definição é aplicável a uma larga extensão do território, dado que encontramos de forma geral regiões com vegetação abundante e com um clima propício ao desenvolvimento de incêndios, com invernos chuvosos e verões usualmente quentes e secos.

Existe uma série de outros fatores que agrava este problema, entre os quais citamos as alterações climáticas e demográficas. O despovoamento das zonas do interior de Portugal, por exemplo, não é um problema só dos nossos dias, mas constitui antes uma tendência que se tem vindo a agravar nos últimos anos. As consequências que daí advêm são inúmeras e a sua análise extensiva cai fora do âmbito deste trabalho. Este estudo foca-se apenas em dois aspetos: por um lado o abandono das práticas agrícolas e da manutenção dos espaços rurais, por outro o crescimento dos grandes centros urbanos. O primeiro fator teve como consequência direta o aumento da vulnerabilidade e risco de incêndio florestal no chamado “Portugal rural”, uma vez que houve um aumento gradual dos combustíveis disponíveis, devido ao abandono de campos agrícolas, que aproximam ou diluem a fronteira entre o espaço florestal e as povoações, e a gestão insatisfatória dos espaços florestais.

Relativamente ao crescimento urbano, surgem problemas diferentes, uma vez que o aumento da população nos centros urbanos implica que haja também uma expansão das áreas habitacionais, o que normalmente implica a sua dispersão pelo espaço florestal adjacente.

5.1.1. *Demografia e habitação*

A população portuguesa residente em Portugal atingiu a 31 de dezembro 2006, segundo estimativas do Instituto Nacional de Estatística, 10.599.095 indivíduos (INE, 2008). No último século a população duplicou, com diferentes ritmos de crescimento, conforme se mostra na

Figura 3. Os valores a partir de 1940 resultam de censos, antes desta data são obtidos por estimativas.

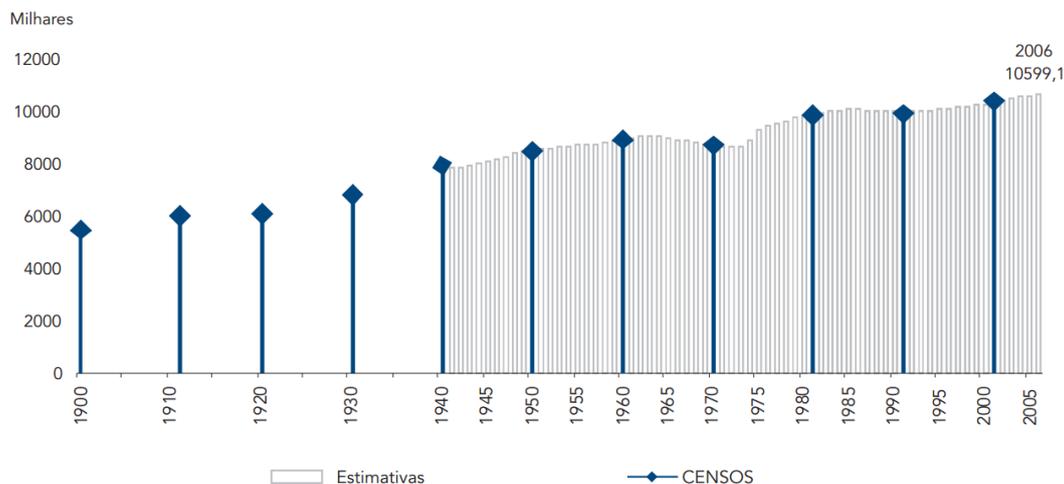


Figura 3 - Evolução demográfica entre 1900 e 2006 (retirado de INE, 2008).

Existem dois períodos claros de abrandamento do crescimento demográfico, que correspondem ao final da I Guerra Mundial (resultado dos efeitos da guerra, da gripe pneumónica e dos fortes movimentos de emigração) e à década de 60, período de grande emigração para a Europa. Pelo contrário, em 1974 houve um salto no crescimento devido ao retorno da população das ex-colónias. O final dos anos 80 volta a registar um fluxo de emigração e conseqüente perda demográfica. No final dos anos 90 e início do século XXI a tendência inverteu-se, fruto da crescente imigração, havendo um acréscimo contínuo da população. A distribuição da população pelas diferentes regiões de Portugal e os respetivos fluxos migratórios entre os anos 1991 e 2001 podem ser observados na Figura 4, de acordo com dados do INE. A primeira observação que podemos fazer a estas figuras é o desequilíbrio entre a população no interior e no litoral e nesta última área a concentração de pessoas nos maiores centros urbanos. Dos 23 concelhos que em 2006 tinham mais de 100.000 habitantes, 16 pertencem aos aglomerados urbanos de Lisboa, Porto e Setúbal. A Figura 4c é clara na ilustração do fenómeno do despovoamento do Interior. De facto, constata-se que a quase totalidade dos concelhos do interior (exceção feita aos concelhos sede de distrito ou com grandes cidades) perderam população no período analisado. Nos concelhos com grandes cidades observou-se um fenómeno parecido, embora em menor escala, com a deslocação das zonas rurais dos concelhos para os respetivos centros urbanos. Já nas grandes manchas urbanas como a Grande Lisboa ou o Grande Porto notou-se o decréscimo de população nos respetivos centros metropolitanos, devido sobretudo à crescente procura de habitação na periferia. O movimento da população para o litoral ou os centros urbanos está, normalmente, associado à procura de trabalho ou melhores condições de vida, principalmente pelas novas gerações.

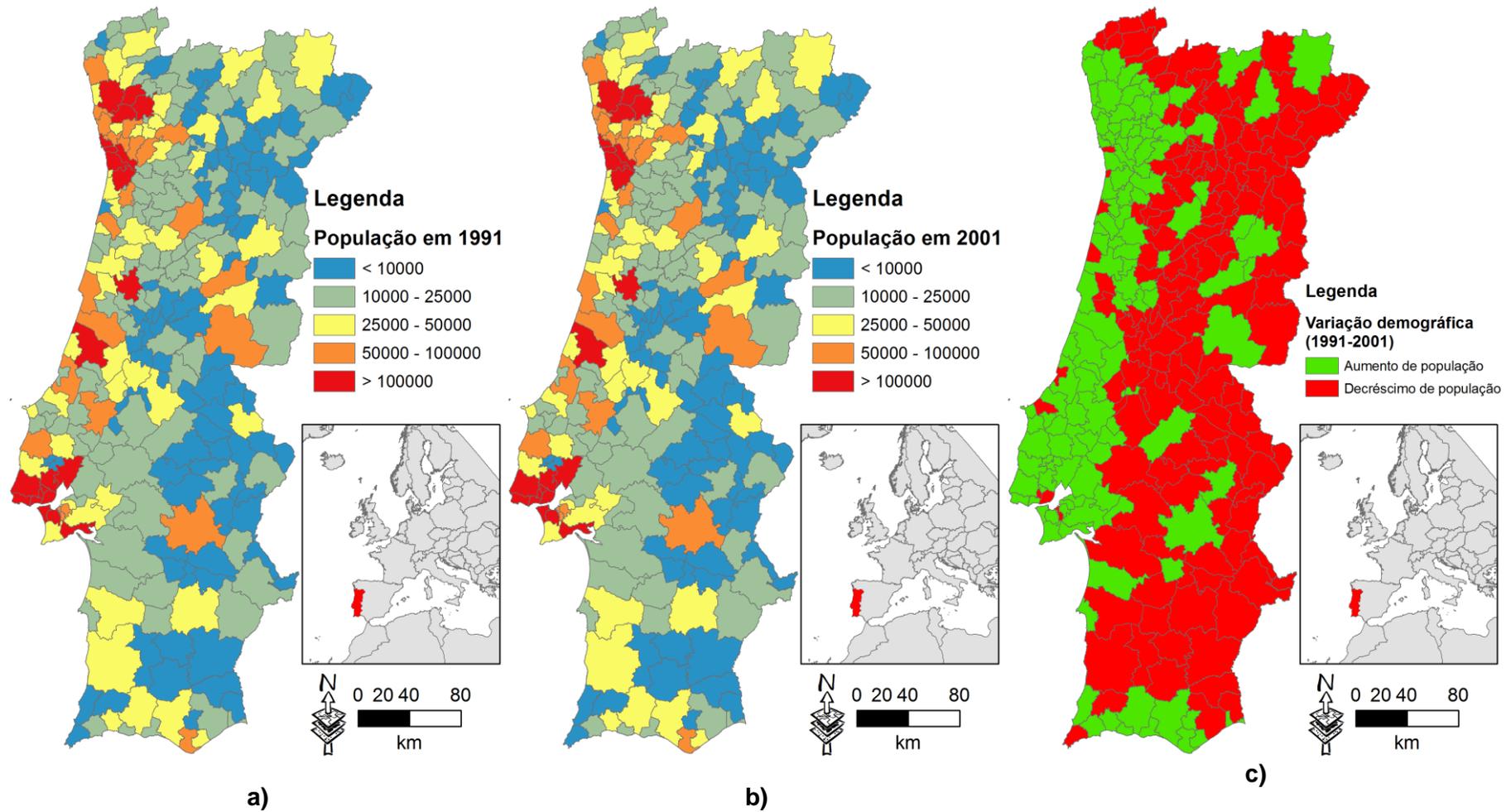


Figura 4 - População por concelho em a) 1991, b) 2001 e c) respetiva variação.

Este movimento reflete-se no aumento marcado do Índice de Envelhecimento nas regiões mais isoladas no interior (INE, 2008). O aumento deste índice é, no entanto, comum a todo o país. A Figura 5 ilustra a evolução do índice de Envelhecimento em Portugal. No ano 2000 este índice ultrapassou pela primeira vez o valor 100, que iguala o número de jovens a idosos no país. Em 2006, por cada 100 jovens existiam 112 idosos.

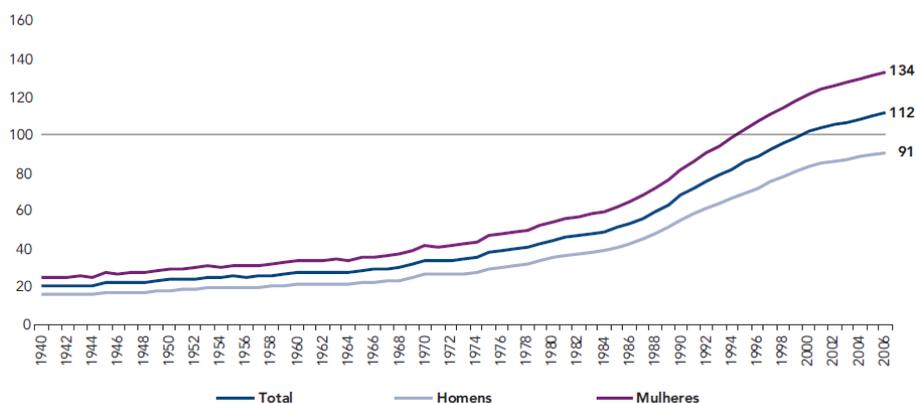


Figura 5 - Índice de Envelhecimento por sexo, em Portugal, no período de 1940 a 2006 (retirado de INE, 2008).

Em relação às edificações, e ainda segundo o INE, em 2006 existiam 3,4 milhões de edifícios e 5,5 milhões de fogos habitacionais. Como seria de esperar, a sua distribuição espacial acompanha a da população (Figura 6).

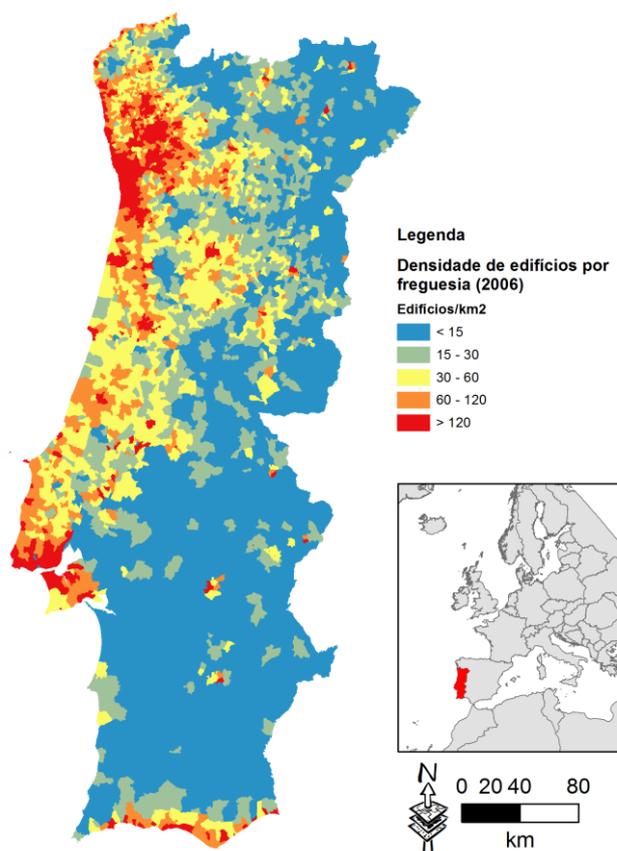


Figura 6 - Densidade de edifícios por freguesia (2006).

A taxa de crescimento do parque habitacional aumentou gradualmente desde 1991 até 2002, atingindo então um máximo de 1,6%. No período de 1998 a 2004 a taxa anual de crescimento foi sempre superior a 1%, sendo que desde então se tem verificado um decréscimo. No ano de 2006, ano a que se reporta o último documento do INE intitulado “Estatísticas da construção e da habitação 2006” (INE, 2008), a taxa situava-se já em 0,7%. A distribuição das edificações pelas grandes regiões do país não sofreu alterações muito significativas ao longo do período de 1991 a 2006. Ainda assim apenas a Região Norte e o Algarve (Regiões NUTS II, seguindo a classificação do Eurostat (2016)) registaram crescimentos superiores à média nacional. O peso do Algarve no total nacional é diminuto, mas a Região Norte contém mais de um terço do total das edificações do país. A Região Centro está também muito próxima deste valor (Figura 7).

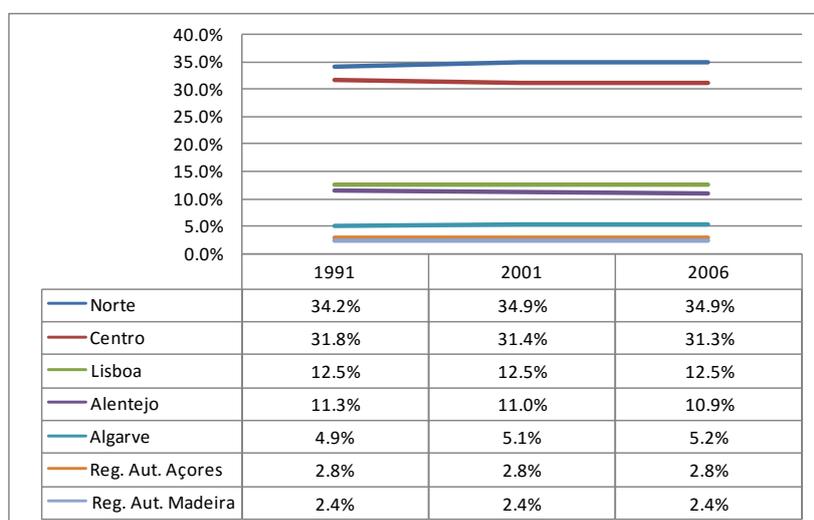


Figura 7 - Distribuição das habitações por região NUTS II em relação ao total nacional (INE, 2008).

A Figura 8 apresenta o mesmo tipo de comparação, mas em relação aos fogos habitacionais.

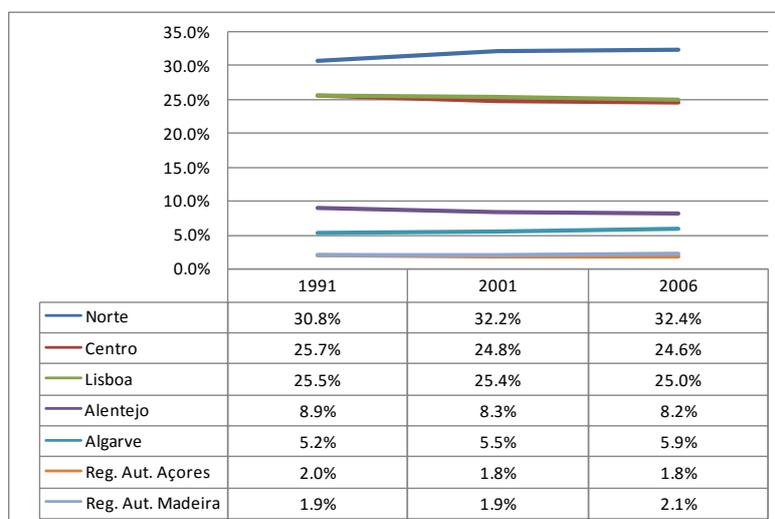


Figura 8 - Distribuição dos fogos habitacionais por região NUTS II em relação ao total nacional (INE, 2008).

O peso da Região Norte continua a fazer-se sentir, mas aparece agora um grande equilíbrio entre a Região Centro e Lisboa. O número de fogos habitacionais em Lisboa é ligeiramente superior ao de toda a Região Centro, no entanto o número de edifícios é de menos de metade (Tabela 9). Tal facto indica que na Grande Lisboa se constrói mais em altura, implicando um maior número de fogos por edifício. Pelo contrário, na Região Centro opta-se pela construção de mais edifícios, reduzindo o rácio de fogos por edifícios construídos.

Tabela 9 - Distribuição dos edifícios, fogos e população por região NUTS II (INE, 2008).

	Edifícios			Fogos			População		
	1991	2001	2006	1991	2001	2006	1991	2001	2006
Portugal	2.880.388	3.192.302	3.361.210	4.216.541	5.105.859	5.519.654	9.867.147	10.356.117	10.599.095
Continente	2.730.926	3.028.381	3.187.473	4.052.738	4.914.701	5.304.70	9375.926	9.869.343	10.110.271
Norte	985.060	1.113.051	1.174.190	1.297.894	1.641.556	1.789.119	3.472.715	3.687.293	3.744.341
Centro	917.166	1.001.429	1.050.477	1.081.789	1.265.508	1.359.006	2.258.768	2.348.397	2.385.891
Lisboa	360.006	398.524	420.118	1.076.267	1.298.263	1.379.716	2.520.708	2.661.850	2.794.226
Alentejo	326.819	35.2737	367.753	376.311	426.036	451.190	782.331	776.585	764.285
Algarve	141.875	162.640	174.935	220.477	283.338	325.139	341.404	395.218	421.528
RA Açores	81.316	88.202	93.161	84.277	93.409	101.423	237.795	241.763	243.018
RA Madeira	68.146	75.719	80.576	79.526	97.749	114.061	253.426	245.011	245.806

A comparação por regiões NUTS II entre edifícios, fogos habitacionais e população permite criar alguns indicadores:

Tabela 10 - Relação entre edifícios, fogos habitacionais e população por região NUTS II (INE, 2008).

	Fogos/edifício			Habitantes/fogo			Habitantes/edifício		
	1991	2001	2006	1991	2001	2006	1991	2001	2006
Portugal	1,5	1,6	1,6	2,3	2,0	1,9	3,4	3,2	3,2
Continente	1,5	1,6	1,7	2,3	2,0	1,9	3,4	3,3	3,2
Norte	1,3	1,5	1,5	2,7	2,2	2,1	3,5	3,3	3,2
Centro	1,2	1,3	1,3	2,1	1,9	1,8	2,5	2,3	2,3
Lisboa	3,0	3,3	3,3	2,3	2,1	2,0	7,0	6,7	6,7
Alentejo	1,2	1,2	1,2	2,1	1,8	1,7	2,4	2,2	2,1
Algarve	1,6	1,7	1,9	1,5	1,4	1,3	2,4	2,4	2,4
RA Açores	1,0	1,1	1,1	2,8	2,6	2,4	2,9	2,7	2,6
RA Madeira	1,2	1,3	1,4	3,2	2,5	2,2	3,7	3,2	3,1

Acentua-se a perspetiva de construção em altura na Região de Lisboa com valores de habitantes por edifício superiores ao dobro da média nacional. Por outro lado, o Algarve revela uma baixa taxa ocupacional, com um valor de 1,3 habitantes por fogo habitacional em 2006, que poderá dever-se ao carácter sazonal da habitação nesta região, uma vez que muitas das habitações existentes são habitações secundárias ou de férias. O Alentejo e a Região Centro têm em comum o facto de existir um baixo número de fogos por edifício. Sabendo que a maior pressão demográfica se concentra no litoral e nos grandes centros urbanos, e que esta pressão está estritamente ligada à “pressão da construção”, os valores observados podem levar a assumir que nas regiões interiores a habitação é mais dispersa. De facto, e observando novamente a distribuição da população e dos edifícios das Figura 4 e Figura 6, facilmente se observa que a concentração de uns e outros se nota mais no litoral que no interior.

5.1.2. Ocupação do solo, meteorologia e incêndios florestais

O desenvolvimento dos incêndios florestais é dependente da conjugação de três fatores: topografia, meteorologia e combustíveis. A análise à escala nacional, pertinente no âmbito deste trabalho de caracterização, não pretende ser exaustiva das inúmeras formas de ocupação do solo passíveis de se encontrar no território. A relação entre a ocupação do solo e os demais fatores que influenciam a vulnerabilidade do território aos incêndios florestais está bem documentada na bibliografia, nomeadamente naquela que diz respeito à produção da cartografia de risco de incêndio e onde se inclui a que é oficialmente utilizada em Portugal pelo ICNF (Pereira, 2003; Pereira 2006). Os grandes grupos de ocupação do solo que determinam o tipo de incêndio florestal e o seu grau de perigosidade, principalmente quando relacionados com os fogos na Interface Urbano-Florestal, são a ocupação florestal (folhosas, resinosas ou floresta mista) e as zonas de matos. Dependendo da zona do país que se analise com mais detalhe poderão surgir outras ocupações com mais ou menos peso na influência sobre o comportamento de um incêndio – no Alentejo, por exemplo, existem extensas áreas de ocupação agroflorestal. A Figura 9 reflete a distribuição espacial destes grupos.

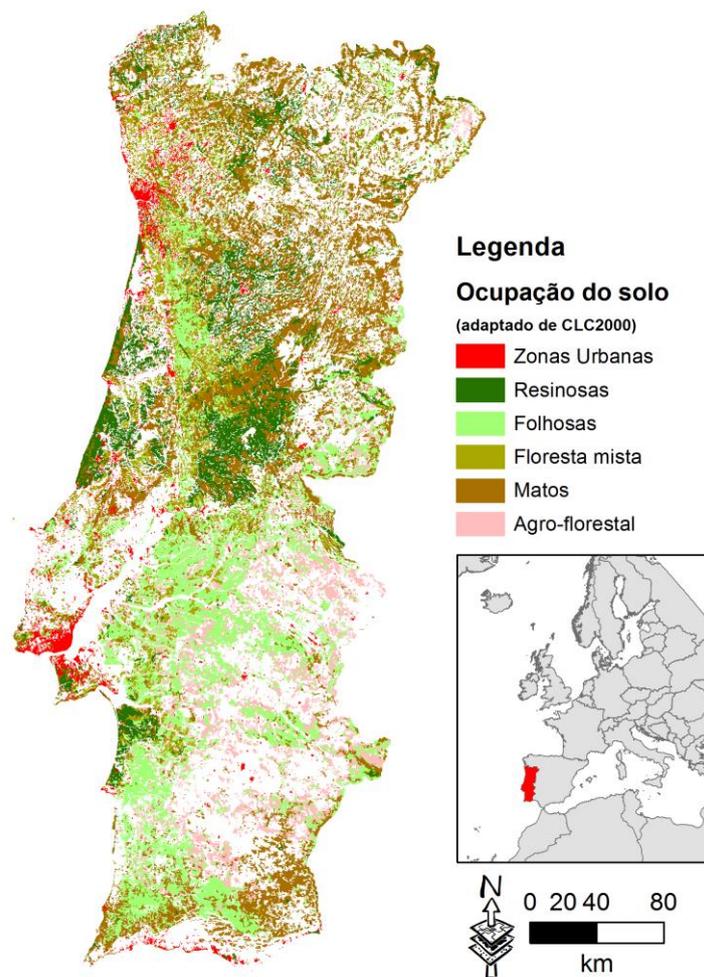


Figura 9 - Ocupação do solo em Portugal Continental.

De acordo com os dados da carta CORINE, produzida pela Agência Europeia do Ambiente em colaboração com diversas instituições de vários países (Büttner *et al.*, 2004), a metade norte/centro de Portugal Continental é claramente dominada por povoamentos de resinosas e vastas áreas de matos. A carta CORINE tem uma desvantagem muito grande quando se pretende usar para análises relacionadas com o fogo, em virtude de os eucaliptos estarem incluídos na classe “folhosas”, e não serem distinguidos isoladamente. O seu comportamento relativamente ao fogo é muito diferente das restantes folhosas. Ainda assim, a metodologia utilizada apenas distingue grupos de povoamentos, independentemente de serem resinosas ou folhosas. Observamos também na Figura 9 uma faixa de folhosas que divide a grosso modo o Pinhal Interior Centro e o Pinhal Litoral. Esta faixa, constituída sobretudo por eucalipto, tem dimensões consideráveis, uma vez que se estende desde os concelhos limítrofes do Porto até ao início das grandes manchas do Sul, na zona da Chamusca. De notar que grande parte das áreas florestais aqui mostradas arderam nos últimos anos, principalmente em 2003 e 2005, estando, no entanto, hoje em dia, a grande maioria em recuperação, seja por regeneração, seja por novas plantações. Já na metade sul predomina o eucalipto e manchas agroflorestais dominadas por sobreiro ou azinheira no Alentejo. As zonas de mato aparecem mais concentradas na região a norte do Algarve. Há um ponto comum por todo o País que não é de muito fácil extração da carta CORINE – os campos agrícolas e a vegetação herbácea que circundam as povoações, principalmente no meio rural. Muitas vezes estes campos agrícolas encontram-se abandonados, aproximando perigosamente o espaço florestal do espaço urbano.

De uma primeira análise, ainda que superficial, retira-se desde logo o problema das áreas fortemente urbanizadas do litoral norte/centro (distritos do Porto, Braga, Aveiro e Viana do Castelo) que contam com uma componente florestal muito acentuada. Nestes distritos são muitos os casos de interface encontrados. Por outro lado, existem os distritos com forte representatividade de áreas montanhosas e ocupação do solo maioritariamente florestal e de matos, como são Coimbra, Viseu, Guarda ou Castelo Branco. Nestes casos existe, como já foi referido, uma concentração populacional nos grandes centros urbanos, e um despovoamento das zonas rurais. Em ambos os casos se verificam situações semelhantes, de mistura das casas com a vegetação, ainda que por motivos contrários. No caso dos grandes núcleos urbanos a pressão demográfica obriga à expansão, muitas vezes desregrada, do parque habitacional. A expansão da mancha urbana leva ao desaparecimento de uma fronteira definida entre casas/estruturas e floresta. Nestes casos são também cada vez mais comuns os casos de habitações isoladas dentro das manchas florestais. Contrariamente, nas povoações rurais, sobretudo do interior, é a vegetação que avança para dentro dos aglomerados, fruto do já referido abandono e proliferação de terrenos incultos.

Sobrepondo à carta de ocupação do solo (Figura 9) as áreas ardidas (DGRF, 2008a) no período 1990-2007 (Figura 10) constata-se uma clara concentração de áreas ardidas no centro do país, precisamente na região maioritariamente ocupada por pinhal. Em toda a Região Norte, grande parte das áreas com ocupação florestal ou de matos foi percorrida pelo fogo pelo menos uma vez no mesmo período de análise. O Alentejo tem tido áreas ardidas de menores dimensões e o Algarve viu grande parte da sua mancha florestal ser destruída por incêndios, com especial predominância nas zonas montanhosas.

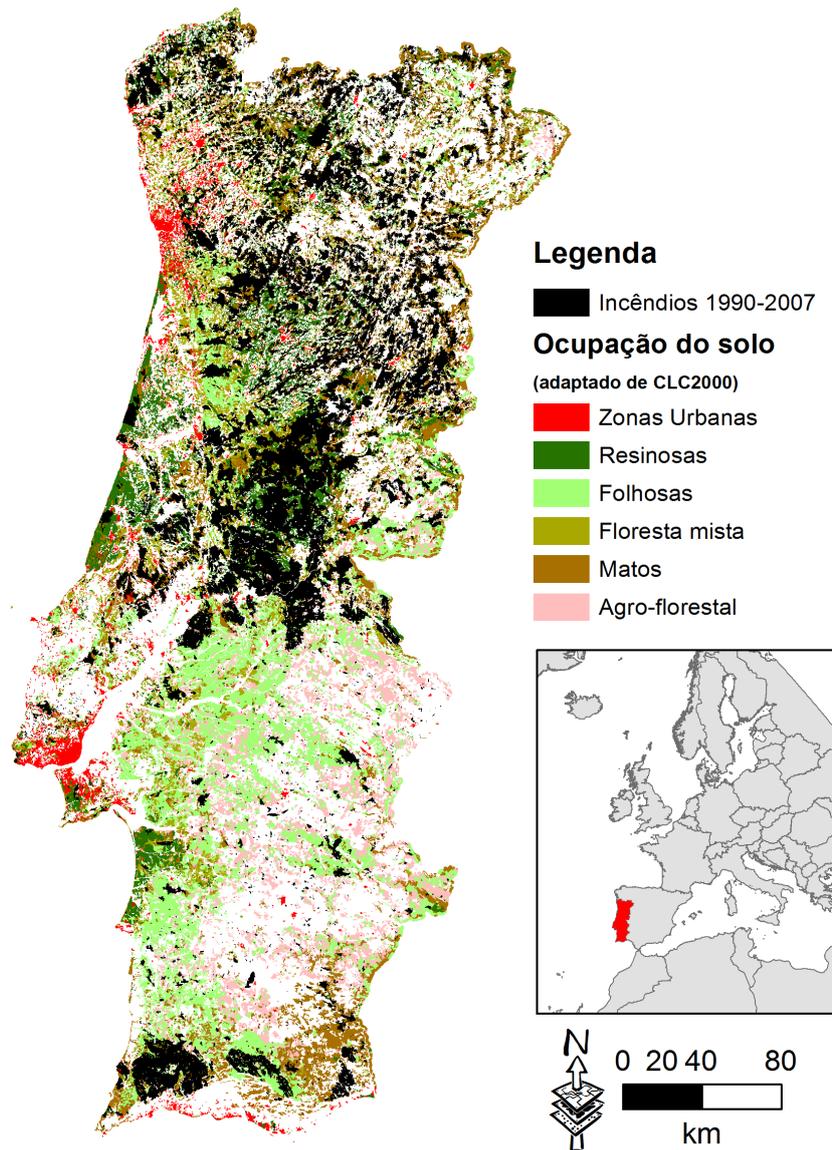


Figura 10 - Área ardida acumulada entre 1990 e 2007.

Alguns dos distritos que compõem a região do Pinhal Interior, nomeadamente Coimbra, Castelo Branco e parte da Guarda, são aqueles que mais têm vindo a sofrer com o abandono rural e com o envelhecimento da população. Este reflexo é bem visível no mapa da Figura 10, onde se notam extensas manchas contínuas (a preto) que representam as áreas ardidas.

Estas manchas correspondem aos extensos povoamentos florestais que caracterizam esta região. As discontinuidades de combustível que se observavam há alguns anos, fruto da ocupação humana, deixaram de ser tão evidentes, o que propicia o desenvolvimento de grandes incêndios quando as condições favoráveis estão reunidas. Já nos distritos mais a norte, nomeadamente Viseu, Porto, Vila Real, Braga, e Viana do Castelo, e em grande parte da Guarda nota-se uma grande incidência de menores áreas ardidas, mas mais recorrentes. Neste período o Algarve foi ciclicamente afetado por grandes incêndios (1991, 1995, 2003, 2004), especialmente nas zonas montanhosas a oeste, sendo que os dois piores anos foram 2003 e 2004 com um total de, respetivamente, 57.178 e 30.672 Hectares ardidos. A Figura 11 representa o número de vezes que cada área ardeu no período entre 1990 e 2007. Estes dados podem ser resumidos na Tabela 11.

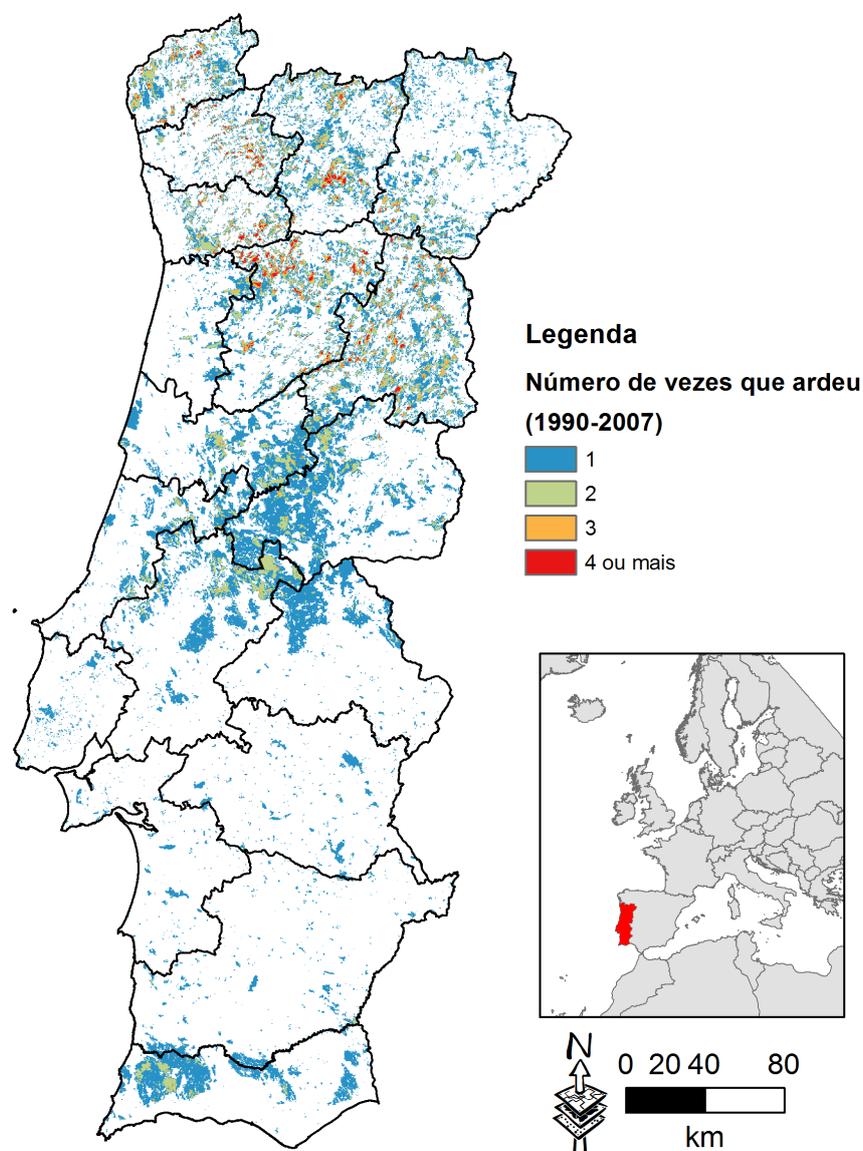


Figura 11 - Frequência de ocorrência de fogos (1990-2007).

Tabela 11 - Recorrência de fogos (1990-2007).

Num. vezes ardido	Área (ha)
1	1.291.175
2	340.394
3	82.930
4 ou mais	31.884

As áreas que arderam quatro ou mais vezes estão praticamente todas localizadas a Norte do Tejo, com especial incidência nos distritos de Viseu, Guarda, Vila Real, Porto, Braga e Viana do Castelo. As áreas ardidas três vezes apresentam uma maior dispersão, no entanto mantém-se a maior incidência a norte do Tejo e praticamente nos mesmos distritos referidos anteriormente. No que respeita às áreas que arderam duas vezes no mesmo período, a sua incidência alarga-se agora também aos distritos de Bragança, Santarém, Coimbra, Castelo Branco e ao Barlavento Algarvio.

Relativamente às condições meteorológicas, Portugal é usualmente caracterizado como tendo um clima mediterrânico, com uma estação quente e seca e outra fria e mais húmida. Dentro desta classificação genérica, pode ainda dividir-se o país entre a região mais ocidental, com influência Atlântica e consequentemente um clima mais húmido do que o do resto do País, e o interior, com um clima tendencialmente mais seco, a leste. O período de Verão corresponde normalmente à chamada época de fogos. Pereira *et al.* (2005), com base em dados sobre os incêndios no período entre 1980 e 2000, verificaram que 93% da área ardida em Portugal é registada nos meses entre julho e setembro. No entanto, muito provavelmente fruto das alterações climáticas que se têm vindo a verificar, este cenário tem tendência a alterar-se. Santos *et al.* (2002) referem um aumento futuro dos períodos quentes e secos, enquanto no *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2007; IPCC, 2014) se destaca que se tem assistido a sucessivas quebras de recordes de temperatura nos últimos anos, ao mesmo tempo que se assiste a uma tendência em muitas regiões do Mundo para uma antecipação da época de crescimento da vegetação, devido ao aquecimento. Estas alterações têm provocado nos últimos anos a existência de incêndios florestais de dimensões e/ou importância considerável fora da época de fogos. O exemplo mais flagrante encontra-se na época de fogos do ano de 2007, que teve em novembro o mês com maior área ardida (DGRF, 2008b). A Figura 12 apresenta o historial de incêndios desde 1980 até ao ano de 2009. Não existe um padrão ou tendência que se possa aplicar, quer às áreas ardidas, quer ao número de ocorrências. De um modo grosseiro, pode dizer-se que o número de ocorrências registadas tem vindo a aumentar desde 1980 com uma ligeira quebra nos últimos anos, embora se tenha registado um novo aumento em 2009. Ainda assim há variações enormes entre anos consecutivos, o que em parte é explicável pela variação nas condições meteorológicas (Fernandes, 2008). Por exemplo, em 2004 houve cerca de 22.000 ignições,

em 2005 houve 35.000 e no ano seguinte, 20.000. Outro exemplo claro verifica-se entre 2008 e 2009, quando se passou de cerca de 13.000 ignições para quase o dobro.

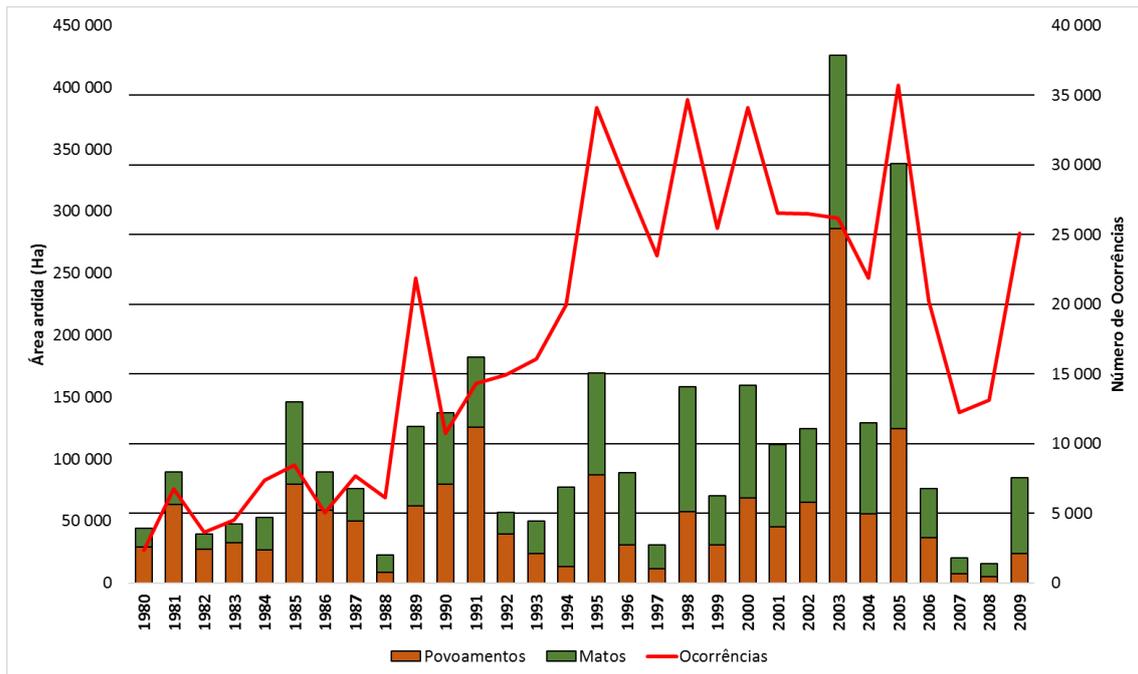


Figura 12 - Incêndios em Portugal Continental no período 1980 – 2009 (dados ICNF).

Os anos de 2003 e 2005 foram atípicos e os seus valores de área ardida foram os máximos desde que há um registo sistemático. O ano de 2005 registou também o maior número de sempre de ignições, quase 36.000. Estes dados tornam-se mais representativos quando analisados a escalas mais finas, como por exemplo a nível distrital. Observa-se uma grande incidência do número de ocorrências nos distritos do litoral norte – sobretudo Porto e Braga – mas também na grande Lisboa (Figura 13). São, conforme já foi descrito, as regiões com maior densidade demográfica e com maior pressão urbanística.

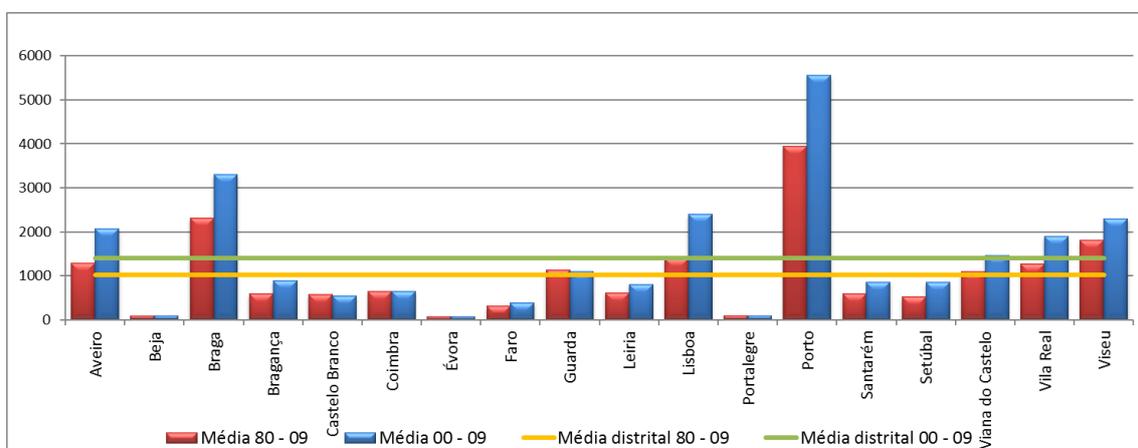


Figura 13 - Número de ocorrências, por distrito, em Portugal Continental (dados ICNF).

A fragmentação do uso do solo e a densa rede viária impedem muitas vezes a progressão dos incêndios, uma vez que não existem grandes manchas contínuas de floresta e/ou matos capazes de a suster. O facto de serem zonas costeiras determina ainda que, segundo Pereira *et al.* (2006), o calor e a secura estivais sejam menos extremos do que na generalidade das regiões interiores, o que implica um menor potencial de desenvolvimento de grandes incêndios.

Não há também uma relação direta entre o número de ocorrências e a área ardida, sendo que, usualmente, um pequeno número de ocorrências é responsável pela maior parte da área ardida. Se observarmos os valores das áreas ardidas representadas na Figura 14, verificamos que de modo algum os distritos com mais ocorrências são os que têm mais área ardida. Por exemplo, Guarda e Castelo Branco são dos distritos com menor número de ocorrências por ano (Figura 13), mas são aqueles que têm em média maiores áreas ardidas nos períodos analisados (Figura 14).

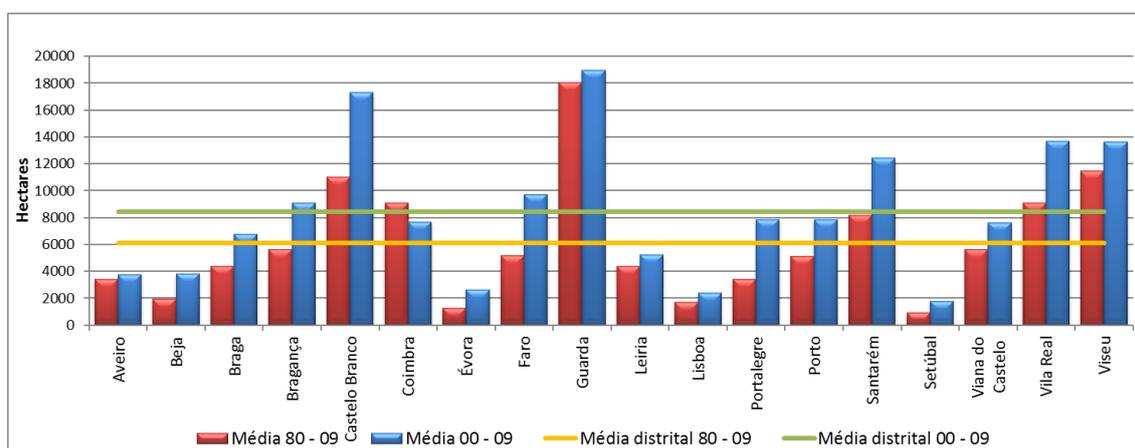


Figura 14 - Área ardida total, por distrito, em Portugal Continental (dados ICNF).

Alguns dos valores médios nas médias da década analisada (2000-2009) encontram-se sobrevalorizados em alguns casos devido aos anos atípicos de 2003 e 2005, que foram os piores anos em termos de área ardida desde que há registo, mesmo contabilizando os anos de 2010 a 2015. Por exemplo, em Portalegre ardeu em 2003 cerca de 75% de toda a área ardida registada no período entre 1980 e 2009 (Tabela 12). Nesse mesmo ano, em Faro e Setúbal ardeu mais de 30% da área total registada também no período de 1980 e 2009.

Tabela 12 - Relação das áreas ardidas em 2003 e 2005 com o total 1980-2008.

Distrito	2003 (ha)	2005 (ha)	Total (ha) (1980-2009)	2003 (% do total)	2005 (% do total)
Aveiro	799	22.445	103.004	0,8	21,8
Beja	15.381	1.623	55.936	27,5	2,9
Braga	3.683	17.933	131.571	2,8	13,6
Bragança	15.088	12.348	169.486	8,9	7,3
Castelo Branco	90.253	20.124	330.525	27,3	6,1
Coimbra	2.902	48.224	273.393	1,1	17,6
Évora	9.777	1.382	34.457	28,4	4,0

Distrito	2003 (ha)	2005 (ha)	Total (ha) (1980-2009)	2003 (% do total)	2005 (% do total)
Faro	57.178	1.666	155.434	36,8	1,1
Guarda	46.494	24.593	542.169	8,6	4,5
Leiria	9.568	26.844	131.589	7,3	20,4
Lisboa	9.738	2.110	50.573	19,3	4,2
Portalegre	69.348	1.811	91.937	75,4	2,0
Porto	7.946	25.507	152.764	5,2	16,7
Santarém	66.929	28.871	244.656	27,4	11,8
Setúbal	8.054	1.008	26.285	30,6	3,8
Viana do Castelo	1.494	27.068	169.351	0,9	16,0
Vila Real	4.976	35.665	272.019	1,8	13,1
Viseu	6.118	39.039	343.701	1,8	11,4

De facto, os grandes incêndios ocorrem sob condições restritas. O fator que mais influencia a sua ocorrência é a meteorologia, desde que a continuidade de coberto vegetal o permita. Pereira *et al.* (2006) apresentam um valor de 2/3 da variação interanual da área ardida como sendo explicada pelas variações meteorológicas. A maior parte da área ardida, cerca de 80% (Pereira *et al.* 2006, Fernandes, 2007), ocorre em cerca de 10% dos dias de Verão, em dias de condições meteorológicas extremas traduzidas em valores elevados de FWI (*Fire Weather Index* (Van Wagner, 1987)). A estes dias estão normalmente associadas condições extremas de propagação de incêndios florestais, com velocidades de propagação e intensidade elevadas, grande probabilidade de ocorrência de focos secundários e uma grande facilidade de transição dos fogos de superfície para fogos de copas (Cruz, 2005; Fernandes, 2007). Estes dias são descritos por Pereira *et al.* (2005) pelo desenvolvimento de um anticiclone a norte da Península Ibérica que se estende desde os Açores até à Europa Central, estando ligado a um centro de altas pressões situado sobre o Mediterrâneo. Formam-se então massas de ar quente e seco que são transportadas do norte de África para o centro da Península Ibérica. Os ventos dominantes em Portugal são nestas alturas do quadrante este, trazendo estas massas de ar quente que originam ondas de calor que podem durar alguns dias. Esta situação é atípica, uma vez que, segundo os mesmos autores, os ventos dominantes em Portugal durante o Verão são usualmente de nor-noroeste.

De acordo com os resultados do Projeto SIAM (*Climate Change in Portugal: Scenarios, Impacts, and Adaptation Measures*) (Santos *et al.*, 2002), o cenário descrito tem tendência a agravar-se devido às alterações climáticas. As projeções a longo prazo indicam que todos os índices de temperatura relacionados com o clima sofrerão aumentos, sendo que para alguns desses índices os aumentos serão notáveis. É referido, por exemplo o grande aumento do número de dias com temperaturas superiores a 35°C (Figura 15) e de noites com temperaturas acima dos 20°C. Segundo os mesmos autores, quase todos os modelos de projeção a longo prazo sugerem a redução da precipitação média e da duração da época de chuva.

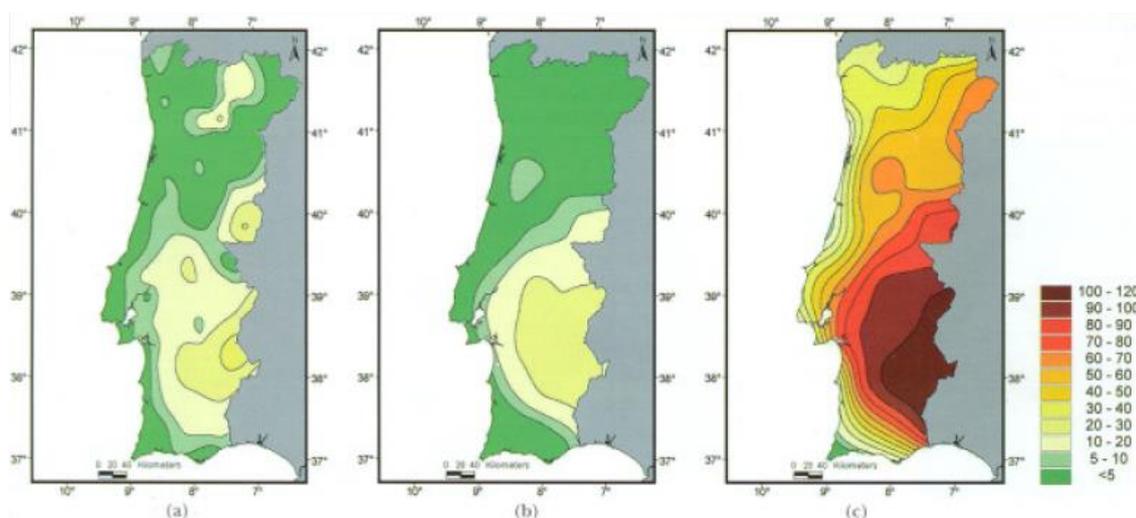


Figura 15 - Dias com temperatura superior a 35°C – (a) climatologia 1961/1990; (b) simulação controle para 2080/2100; (c) num cenário de alteração climática – 2080/2100 (Santos *et al.*, 2002).

5.2. Caracterização individual dos distritos de Portugal Continental

Ao longo das próximas páginas apresenta-se uma breve descrição, por distrito, dos principais aspetos relevantes na caracterização do risco de incêndio na interface urbano florestal. Para apoiar esta descrição qualitativa foi produzida uma série de mapas, para cada distrito, os quais representam algumas das principais variáveis a ter em conta na caracterização do risco na interface e que foram já utilizadas na descrição do país (secção 5.1). O conjunto destes mapas, que estão compilados no Anexo II, configura-se também como uma possível base para uma futura análise individual de cada distrito. Esta cartografia de apoio descreve:

- Ocupação do solo;
- Densidade de edifícios;
- População;
- Orografia;
- Risco de incêndio;
- Recorrência dos incêndios florestais (1990-2007).

Note-se que a utilização do catálogo para a classificação do risco na IUF sobrepõe-se ao uso destes mapas. No entanto, a sua análise permite-nos facilmente caracterizar cada um dos 18 distritos de Portugal Continental.

Para cada distrito são apresentados e analisados os resultados obtidos pela aplicação da metodologia de classificação descrita anteriormente. Apresentam-se os valores de frequência em todas as situações tipificadas e os resultados a nível de risco global e para cada uma das três tipologias (florestal, matos e agroflorestal) consideradas. Como foi já referido, os valores

de risco total por distrito obtêm-se por cálculo da média ponderada (pela área) das observações feitas por concelho.

5.2.1. Aveiro

O distrito de Aveiro pode ser dividido de acordo com a sua orografia em duas zonas com características distintas:

- a zona oeste praticamente toda abaixo da cota dos 100 metros, onde domina a Ria de Aveiro. É no litoral que existe maior pressão populacional e maior densidade de edifícios, mas também menor risco de incêndio e área ardida.
- A zona este com topografia mais acentuada, com parte das serras do Caramulo, do Buçaco, da Arada, do Arestal e da Freita. Às zonas montanhosas corresponde o índice mais alto de risco de incêndio e o maior número de ocorrências e de área ardida.

A Figura 16 apresenta alguns dados descritivos do distrito de Aveiro, bem como um mapa com a identificação dos respetivos concelhos.

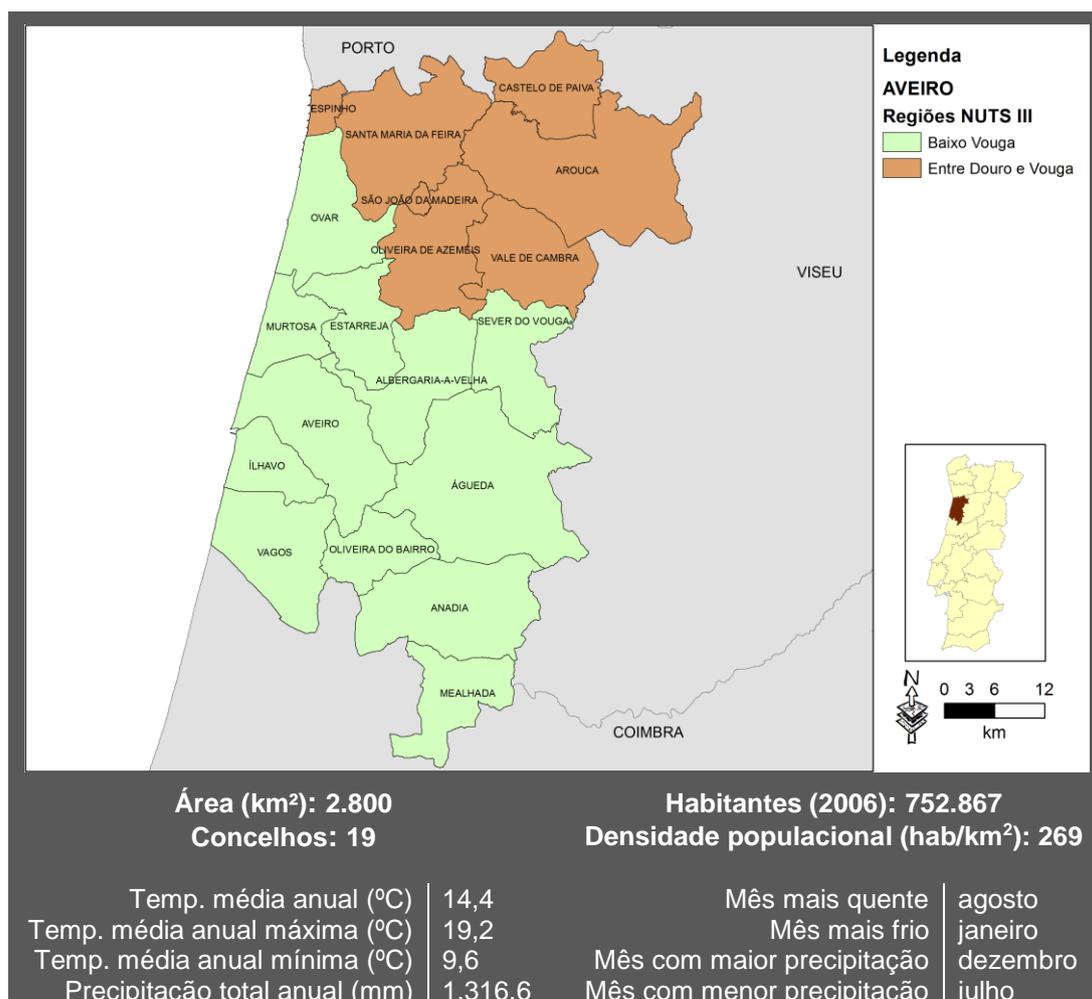


Figura 16 - Caraterização sumária do distrito de Aveiro.

Em termos de risco na interface domina o risco em zonas com predominância florestal. Existe também algum risco associado a zonas de mosaico agroflorestal, mas é insignificante o risco em zonas com predominância de matos. Os resultados para o distrito de Aveiro podem ser observados na Tabela 13.

Tabela 13 - Resultados para o distrito de Aveiro.

Zonas de interface com predominância florestal										
Tipologia	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9
Valor de frequência	1				1		1		2	
Zonas de interface com predominância de matos										
Tipologia	B1	B2	B3	B4	B5	B6				
Valor de frequência										
Zonas de interface com predominância de mosaico										
Tipologia	C1	C2	C3	C3.B						
Valor de frequência		2		2						
Risco em zonas de interface										
Total	Florestal			Mato			Mosaico			
22	16			0			6			

As duas situações mais influentes na determinação do risco no distrito de Aveiro são a A4.B e A8, a primeira pelo risco a ela associado e a segunda pelo valor significativo atribuído. De facto, encontram-se inúmeras casas ao longo das estradas um pouco por todo o distrito, à exceção da zona costeira. Existe também uma forte pressão industrial com um número significativo de áreas industriais em zonas florestais. Apesar de haver muitas situações de mistura de floresta e campos agrícolas o baixo risco associado a estas zonas de interface limita a influência desta classe no valor final.

No Anexo II apresentam-se os principais indicadores com relevo para o risco na IUF no distrito de Aveiro, sob a forma de mapas.

5.2.2. Beja

Beja é o maior distrito português, ocupando cerca de metade da planície alentejana. É um distrito muito pouco acidentado em termos de morfologia e sem grande expressão no panorama nacional em termos de incêndios e risco associado, com exceção da Serra de Monchique, Serra do Caldeirão e Serra de Espinhaço de Cão que fazem fronteira a sul com o distrito de Faro. O distrito de Beja é o que apresenta a mais baixa densidade populacional do país, fruto também de ser o que tem a maior área.

A Figura 17 apresenta alguns dados descritivos do distrito de Beja, bem como um mapa com a identificação dos respetivos concelhos.

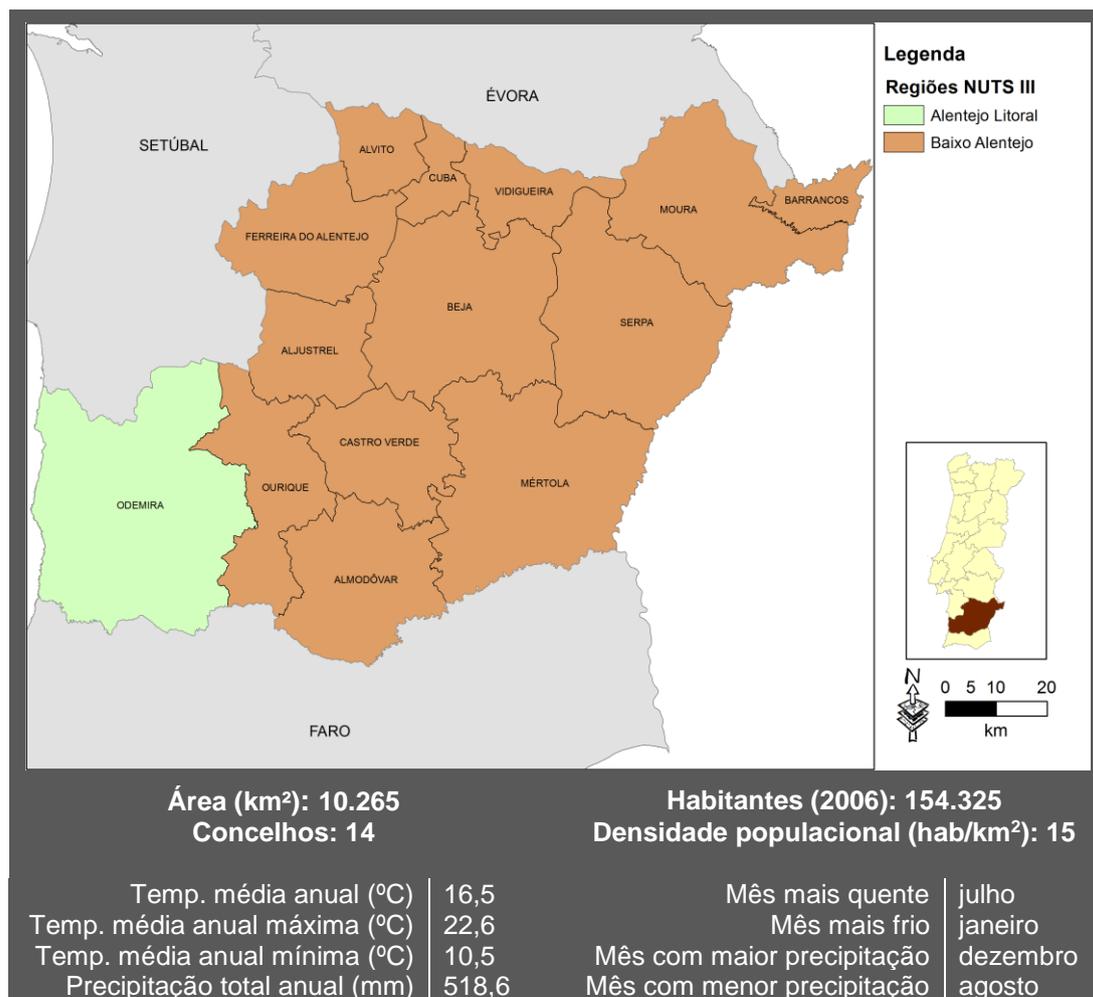


Figura 17 - Caracterização sumária do distrito de Beja.

Em algumas partes do distrito podemos encontrar situações de casas isoladas em zonas de mato (B1) mas predominam situações do tipo agroflorestal, em especial edifícios isolados em zonas com baixa cobertura arbórea e dominadas por cereais ou matos pouco densos (C1). Não existe expressão do risco em zonas de predominância florestal.

O risco total em zonas de interface apresenta dos valores mais baixos do país (Tabela 14).

Tabela 14 - Resultados para o distrito de Beja.

Zonas de interface com predominância florestal										
Tipologia	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9
Valor de frequência										
Zonas de interface com predominância de matos										
Tipologia	B1	B2	B3	B4	B5	B6				
Valor de frequência	1									
Zonas de interface com predominância de mosaico										
Tipologia	C1	C2	C3	C3.B						
Valor de frequência	2		1							
Risco em zonas de interface										
Total	Florestal			Mato			Mosaico			
6	0			2			4			

No Anexo II apresentam-se os principais indicadores com relevo para o risco na IUF no distrito de Beja sob a forma de mapas.

5.2.3. Braga

Braga é um distrito com uma orografia muito complexa, principalmente a leste, dominado pelas serras do Gerês, Amarela e Cabreira. O relevo nesta área é caracterizado por vales muito encaixados onde correm vários rios como o Cávado e o Ave e os seus respetivos afluentes.

A Figura 18 apresenta alguns dados descritivos do distrito de Braga, bem como um mapa com a identificação dos respetivos concelhos.

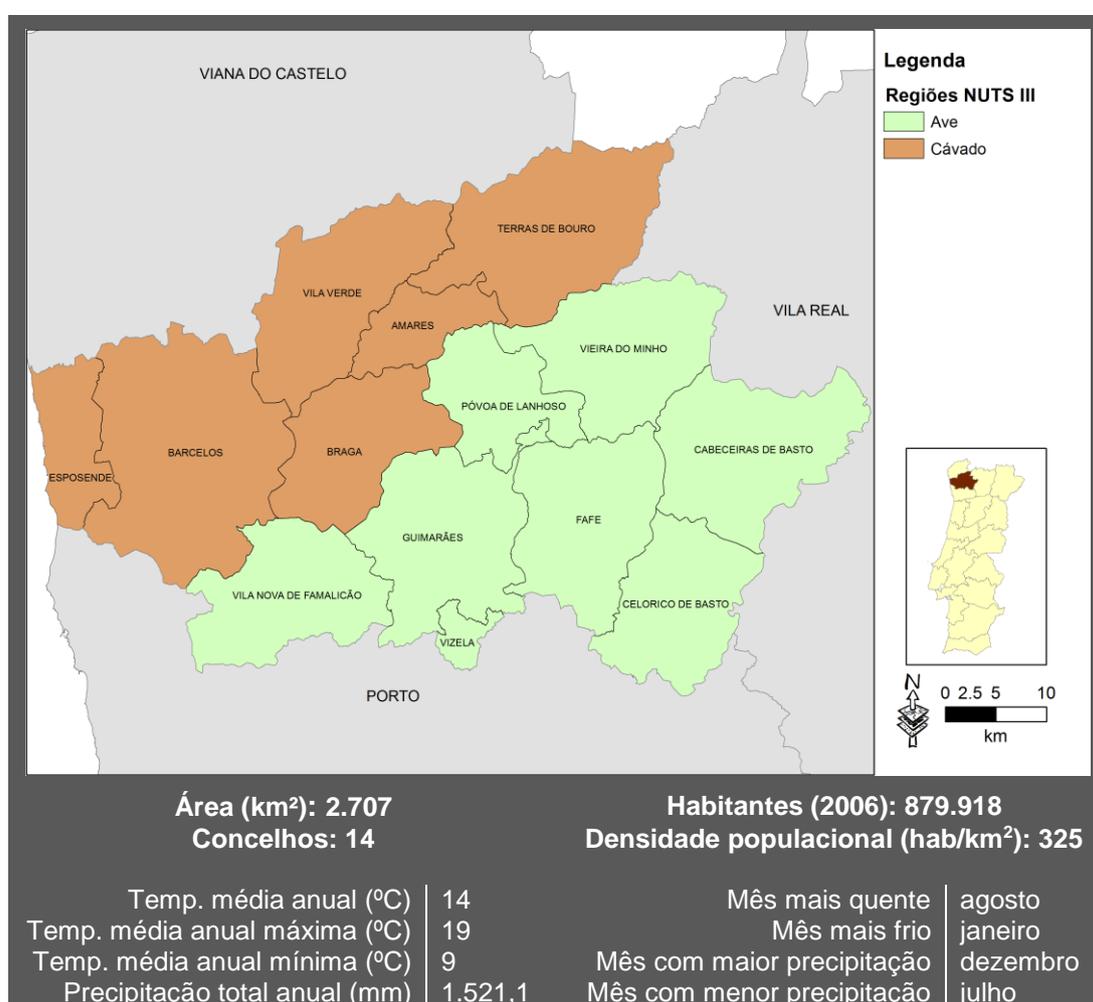


Figura 18 - Caracterização sumária do distrito de Braga.

O distrito de Braga é usualmente muito afetado por incêndios florestais, ainda que não sejam frequentemente de grandes dimensões. A maior pressão populacional e densidade de edifícios corresponde aos concelhos a oeste (Braga, Guimarães, Barcelos e Vila Nova de Famalicão), em contraponto com o maior risco de incêndio que obviamente abrange toda a área montanhosa a leste. Apesar de não ser comum a ocorrência de grandes incêndios, o

facto de a sua recorrência ser elevada, aliado à presença frequente de espaços florestais, tem consequências a nível dos potenciais riscos para as populações. Encontram-se no distrito muitas das situações descritas no catálogo, ainda que a predominância vá para a C3.B, que corresponde a zonas de mosaico em que existe floresta mas também existem muitos campos agrícolas. Merecem especial destaque as situações A5, A6 e A8, que apesar de corresponderem a diferentes tipos, todas elas refletem o facto de haver aglomerados de edifícios em contacto direto com zonas de predominância florestal, sejam urbanizações, povoações ou unidades industriais. O distrito de Braga apresenta o segundo maior valor total de risco na interface do país (Tabela 15).

Tabela 15 - Resultados para o distrito de Braga.

Zonas de interface com predominância florestal										
Tipologia	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9
Valor de frequência	1					1	1		1	
Zonas de interface com predominância de matos										
Tipologia	B1	B2	B3	B4	B5	B6				
Valor de frequência	1					1				
Zonas de interface com predominância de mosaico										
Tipologia	C1	C2	C3	C3.B						
Valor de frequência	1			3						
Risco em zonas de interface										
Total	Florestal			Mato			Mosaico			
23	12			4			7			

No Anexo II apresentam-se os principais indicadores com relevo para o risco na IUF no distrito de Braga, sob a forma de mapas.

5.2.4. *Bragança*

O distrito de Bragança inclui duas regiões com características distintas: Douro e Alto Trás-os-Montes. Pode dizer-se que esta divisão separa a zona de clima mais ameno a sul que é constituída pelos vales do Rio Douro e dos seus afluentes, com declives acentuados e que corresponde à denominada “Terra Quente Transmontana”, e os concelhos raianos ou fronteiriços do norte, correspondentes à “Terra Fria”, zona do planalto transmontano dominado por baixos declives. O Rio Douro e os seus afluentes (Tua e Sabor) e as serras que os separam dominam a paisagem: as serras da Nogueira (1.320m), de Bornes (1.199m), de Mogadouro (997m), de Montesinho (1.486m) e da Coroa (1.274m). A densidade habitacional é relativamente baixa em todo o distrito, sendo as freguesias urbanas de Bragança, Macedo de Cavaleiros e Mirandela as únicas que apresentam um valor próximo ou superior a 100 edifícios por quilómetro quadrado.

A Figura 19 apresenta alguns dados descritivos do distrito de Bragança, bem como um mapa com a identificação dos respetivos concelhos.

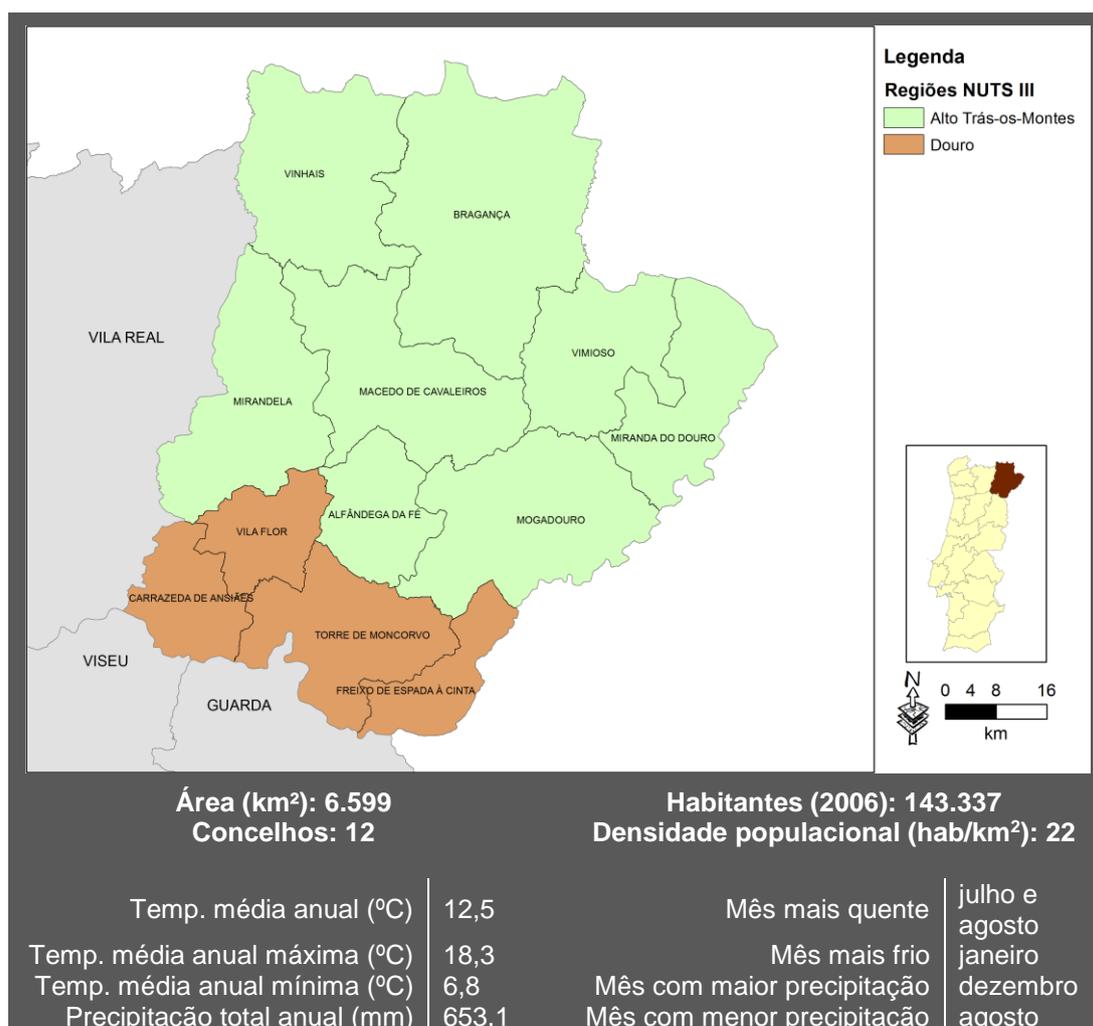


Figura 19 – Caracterização sumária do distrito de Bragança.

A agricultura representa ainda um papel importante neste distrito, o que, aliado à ocupação florestal, dominada por espécies de folhagem caduca típicas da Europa atlântica, se traduz num risco de incêndio nas zonas de interface relativamente baixo. Ainda assim, sobressaem alguns casos de pequenos núcleos isolados, sejam casas, sejam povoações, em zonas de baixa densidade florestal onde os matos prevalecem, conjuntamente com algumas zonas agroflorestais, com diferentes graus de ocupação. É frequente encontrarem-se locais com predominância agrícola e alguma presença florestal, típico do grupo de tipologias C. O risco de incêndio na interface com predominância florestal não é significativo.

A Tabela 16 apresenta os resultados para este distrito.

Tabela 16 - Resultados para o distrito de Bragança.

Zonas de interface com predominância florestal										
Tipologia	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9
Valor de frequência										
Zonas de interface com predominância de matos										
Tipologia	B1	B2	B3	B4	B5	B6				
Valor de frequência	1					1				

Zonas de interface com predominância de mosaico				
Tipologia	C1	C2	C3	C3.B
Valor de frequência	1		1	1
Risco em zonas de interface				
Total	Florestal		Mato	Mosaico
9	0		4	5

No Anexo II apresentam-se os principais indicadores com relevo para o risco na IUF no distrito de Bragança, sob a forma de mapas.

5.2.5. Castelo Branco

Castelo Branco inclui três regiões NUTS III (Eurostat, 2016):

- Beira Interior Sul: zona de orografia menos acidentada que as outras duas regiões, com exceção para a serra da Malcata a nordeste, marcada pela passagem do Rio Tejo na fronteira com Espanha e com o distrito de Portalegre e dos seus afluentes.
- Cova da Beira: abrangendo a Serra da Gardunha, parte das serras da Estrela e do Açor, e o vale do Rio Zêzere e seus afluentes.
- Pinhal Interior Sul: zona dominada pelo Vale do Zêzere, que serve de fronteira natural com os distritos de Coimbra, Leiria e parte de Santarém, e pelas serras de Alvelos e do Muradal. É nesta região que se regista o maior risco de incêndio florestal no distrito.

O distrito é particularmente afetado por incêndios florestais na sua metade oeste, quer em número, quer em área ardida.

As cidades de Castelo Branco e da Covilhã são os grandes centros urbanos deste distrito, sendo também onde se regista a maior densidade de construção.

A Figura 20 apresenta alguns dados descritivos do distrito de Castelo Branco, bem como um mapa com a identificação dos respetivos concelhos.

Em termos de problemas de interface, assiste-se à existência de casas ou de pequenos núcleos de edifícios isolados em todas as situações descritas pelo catálogo, ou seja, em floresta, em matos e em zonas de mosaico agroflorestal. Existe uma presença significativa de pequenas povoações em interface florestal, principalmente na metade ocidental do distrito.

Em alguns casos observam-se povoações de maiores dimensões em contacto mais ou menos direto com zonas de mato. Relativamente a situações com predominância agrícola o modelo C3 de mosaico agroflorestal tem uma presença significativa.

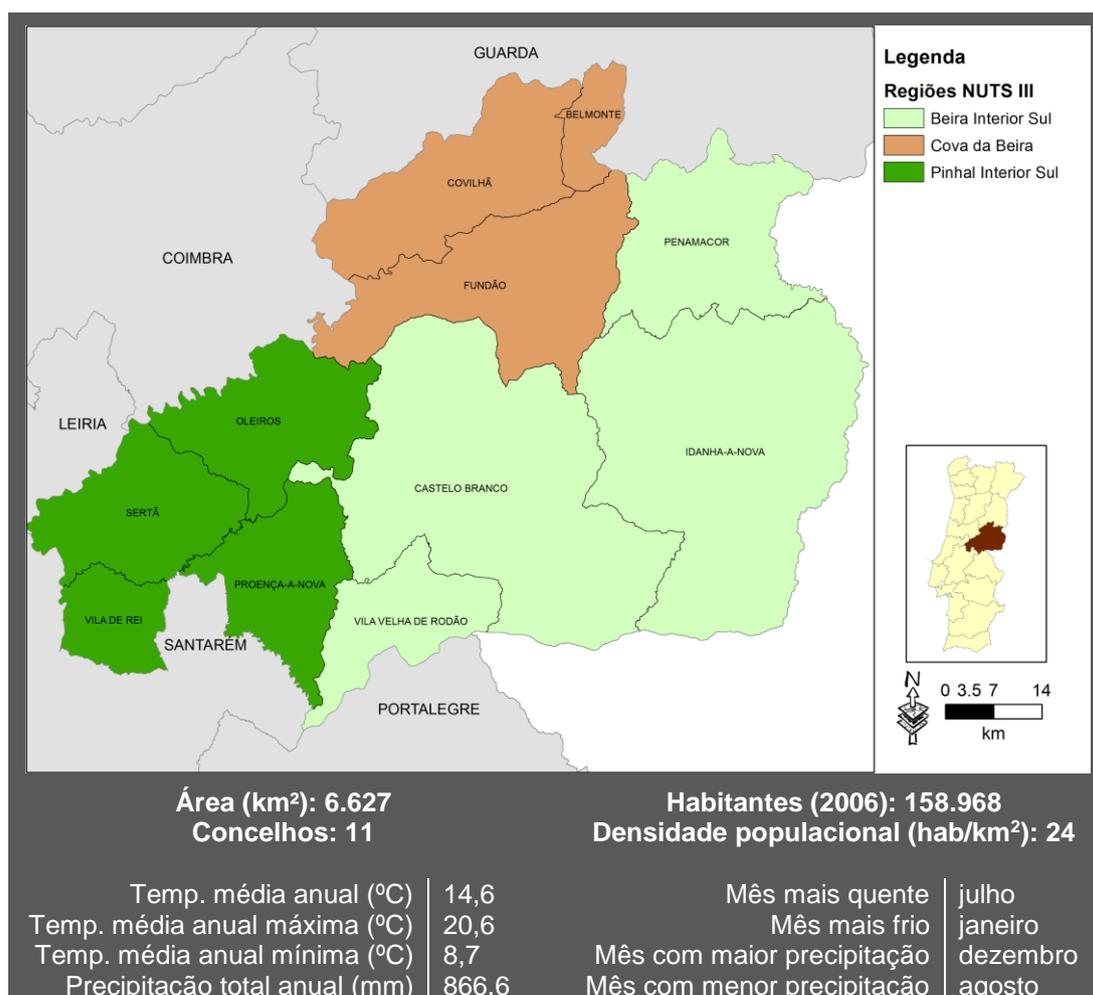


Figura 20 - Caracterização sumária do distrito de Castelo Branco.

O distrito de Castelo Branco é, juntamente com o da Guarda, aquele que apresenta maior risco nas zonas de interface com predominância de matos. No entanto, e ao contrário daquele, em Castelo Branco há um risco significativo em zonas florestais, o que se reflete no elevado valor do risco final em zonas de interface (Tabela 17).

Tabela 17 - Resultados para o distrito de Castelo Branco.

Zonas de interface com predominância florestal										
Tipologia	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9
Valor de frequência	1						2			
Zonas de interface com predominância de matos										
Tipologia	B1	B2	B3	B4	B5	B6				
Valor de frequência	1				1	1				
Zonas de interface com predominância de mosaico										
Tipologia	C1	C2	C3	C3.B						
Valor de frequência	1		2							
Risco em zonas de interface										
Total	Florestal			Mato			Mosaico			
20	9			6			5			

No Anexo II apresentam-se os principais indicadores com relevo para o risco na IUF no distrito de Castelo Branco, sob a forma de mapas.

5.2.6. Coimbra

O distrito de Coimbra tem a particularidade de ocupar uma área que se estende desde o litoral, passando pelas planícies do Mondego, até ao interior montanhoso da região do Pinhal Interior. A divisão do distrito pode mesmo ser feita em duas metades aproximadamente correspondentes à divisão NUTS III: a metade oriental, correspondente à zona montanhosa de predominância florestal (Pinhal Interior Sul), e a metade ocidental, mais plana e predominantemente agrícola (Baixo Mondego), à exceção dos pinhais do Litoral.

A Figura 21 apresenta alguns dados descritivos do distrito de Coimbra, bem como um mapa com a identificação dos respetivos concelhos.

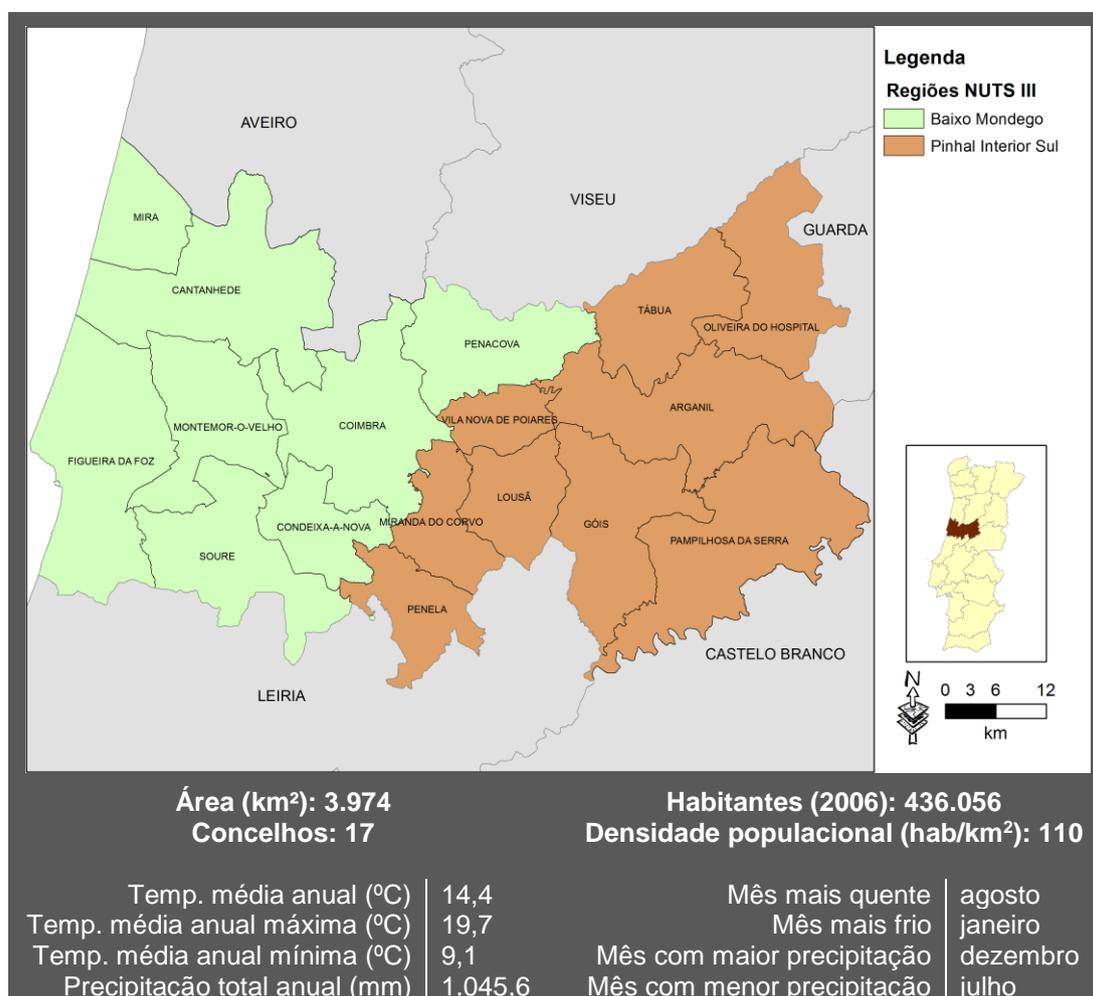


Figura 21 - Caracterização sumária do distrito de Coimbra.

A paisagem da metade ocidental é muito condicionada pela presença do Rio Mondego, que entra no distrito de Coimbra pelo concelho de Penacova, a nordeste do concelho de Coimbra. O rio desce até à cidade capital de distrito e segue até à Figueira da Foz, dividindo praticamente esta parte do distrito ao meio. A presença do rio condiciona a ocupação do solo,

com a presença muito notada dos campos de arroz e milho ao longo de praticamente toda esta parte do seu curso.

A região mais elevada nesta zona de planície situa-se na Serra da Boa Viagem, perto da Figueira da Foz, com cerca de 250m de altitude. A oriente, o panorama altera-se e entra-se na região montanhosa, sendo as serras mais marcantes a Serra do Buçaco (549m), a norte, a Serra da Lousã (1.205m), a sudeste, e a Serra do Açor (1.400m), a leste. O distrito termina praticamente no sopé ocidental da Serra da Estrela.

O risco de incêndio é de um modo geral maior na metade oriental, consequência das características descritas, principalmente nas regiões montanhosas.

As zonas de maior pressão demográfica correspondem às cidades da metade ocidental, com especial relevo para Coimbra e Figueira da Foz. A densidade de construção segue os mesmos padrões. Da análise efetuada, ressalta que genericamente os grandes núcleos urbanos não são os mais expostos aos incêndios florestais. Nas cidades do distrito, à semelhança de outras regiões, podem existir focos de perigo em casas isoladas ou pequenos grupos – tipo urbanizações novas – que entram pelas manchas florestais, ou que criam as suas próprias manchas florestais, muitas vezes como ornamento.

O distrito de Coimbra revelou ser o de maior risco de incêndio na interface urbano florestal em Portugal. A componente com maior peso é o risco em zonas de predominância florestal, mas o mosaico agroflorestal também tem um peso importante. Este distrito foi selecionado como piloto para demonstrar a aplicabilidade da metodologia a escalas mais finas de análise. Para o efeito esta análise reporta-se ao nível concelhio. O risco em zonas de mato não é muito significativo em quase todo o distrito, excetuando-se os concelhos de Arganil, Góis e Pampilhosa da Serra. O que marca o distrito é sem dúvida a ocupação florestal e o risco a ela associado, seja em zonas marcadamente florestais, seja em zonas de mosaico onde a agricultura tem uma forte presença. Aliás, as zonas de mosaico agroflorestal são uma constante em todo o distrito (à exceção do modelo C1). As situações mais comuns de interface marcadamente florestal são a existência de edifícios ou pequenos grupos de edifícios isolados (A1), de pequenas povoações (A6), de zonas industriais (A8) e de grupos contínuos de casas ao longo das estradas (A4.B). Existem pontualmente outras situações em alguns concelhos. Em relação à interface com matos encontram-se situações de edifícios isolados (B1) e pequenas povoações (B6).

Tabela 18 apresenta os resultados desta análise.

Tabela 18 - Resultados para os Concelhos do distrito de Coimbra.

Tipologia e Respetivo Risco	A1 (3)	A2 (4)	A3 (4)	A4 (4)	A4.B (4)	A5 (3)	A6 (3)	A7 (3)	A8 (3)	A9 (2)	B1 (2)	B2 (3)	B3 (3)	B4 (2)	B5 (2)	B6 (2)	C1 (1)	C2 (1)	C3 (2)	C3.B (2)	Risco na IUF			
																					Total	Florestal	Mato	Mosaico
Arganil	2	1			1		3	1	1		1					3		1	3	2	48	29	8	11
Cantanhede	1							1	1									3	2	2	20	9	0	11
Coimbra	1				3			1	2	1										3	32	26	0	6
Condeixa-a-Nova	1				1		1		1									1	1	1	18	13	0	5
Figueira da Foz	1	1				1	1		1									2	1	1	22	16	0	6
Góis	2				2		3	1	1		1					2		1	2	2	44	29	6	9
Lousã	1				1	1	3		1									1	1	2	29	22	0	7
Mira	1								1									3		2	13	6	0	7
Miranda do Corvo	1				2		1		1									2	1	2	25	17	0	8
Montemor-o-Velho	1						1											2		1	10	6	0	4
Oliveira do Hospital	2				1		2		1		1								1	3	29	19	2	8
Pampilhosa da Serra	2				2		3		1		1					2		1	1	2	39	26	6	7
Penacova	2				3		2		1		1							2		3	37	27	2	8
Penela	2				1		2		1						1			1	1	2	28	19	2	7
Soure	1						1		1									2	1	2	17	9	0	8
Tábua	2				1		1		1		1							2		3	26	16	2	8
Vila Nova de Poiares	1				3		1		1											3	27	21	0	6

O concelho de Arganil revelou-se o de maior risco para as populações em caso de incêndio. Na realidade encontram-se neste concelho alguns exemplos de muitas das situações descritas no catálogo, principalmente em ambiente florestal, com maior ou menor grau de presença. Góis, Pampilhosa e Penacova seguem-se em termos de grau de risco. Os concelhos com menor risco são, sem surpresa, pertencentes ao Baixo Mondego: Montemor, Mira, Soure, Condeixa, Cantanhede e Figueira da Foz. Os concelhos da zona de transição entre a montanha e a planície apresentam valores semelhantes entre si (Poiares, Penela, Lousã, Coimbra, Miranda do Corvo). O modelo A4.B foi criado em grande medida para descrever uma situação comum nos concelhos da metade oriental deste distrito: a presença de casas ou pequenos aglomerados rurais que se acumulam ao longo das estradas e que muitas vezes ligam entre si as povoações. Tratando-se de áreas maioritariamente florestais, esta situação cria muitas pequenas zonas de interface ao longo de extensões consideráveis. As estradas não devem ser consideradas só por si como zonas seguras, o que implica algum cuidado no planeamento de evacuações. Os locais de refúgio, operacionalmente chamados de “pontos de encontro”, podem ser identificados ou criados atempadamente como parte dos planos individuais de proteção. Em caso de haver grandes incêndios, com frentes extensas, existe a possibilidade de muitas pessoas e propriedades serem colocadas em risco. É uma das situações onde os planos de autoproteção se revelam mais importantes.

A situação tipo C3.B surgiu também da análise ao distrito de Coimbra, apesar de se vir a revelar comum no resto do país. Trata-se de aldeias que têm terrenos agrícolas que servem

de algum modo de faixa de proteção contra os incêndios. Não são geralmente campos a envolver a aldeia, como em C2. Muitas vezes, um dos lados da aldeia está exposto a zonas de floresta ou mato, com maior ou menor proximidade. Nestas zonas é recomendável haver algum tipo de gestão orientada para a prevenção da ocorrência de incêndios (novamente os planos de autoproteção ou proteção individual). A existência de combustíveis perto das habitações pode revelar-se perigosa por dois motivos: por um lado permite que um potencial incêndio que se aproxime da aldeia entre em contacto com os edifícios, por outro pode ser o local de ignição de incêndios que se afastem da aldeia colocando outras povoações em risco. Neste último caso particular, destaca-se o caso das aldeias que se encontram nos vales ou a meia encosta, e que têm outras aldeias no topo das encostas. Os riscos neste caso são acrescidos, uma vez que o potencial de crescimento de um incêndio a subir a encosta é maior. A Figura 22 ilustra os resultados do risco global.

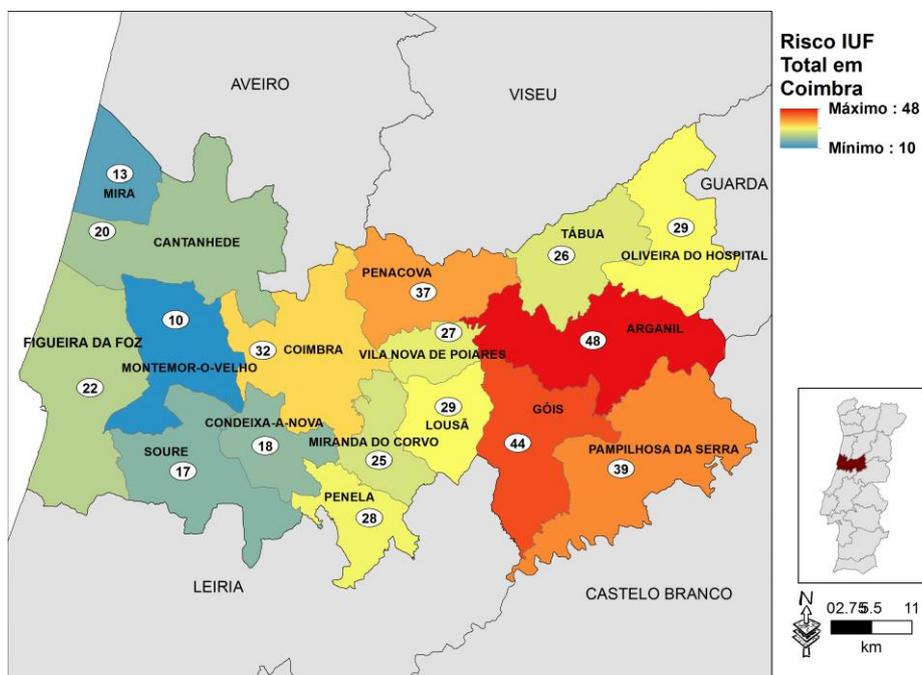


Figura 22 - Risco global na interface para o Distrito de Coimbra.

Em quase todos os aglomerados, sejam urbanos ou rurais, existem casas que se encontram mais isoladas e que muitas vezes não têm qualquer tipo de proteção com vista à sua própria defesa contra os incêndios florestais. A sensibilização para a implementação de um plano individual de proteção é fundamental nestes casos. Como se tem visto nos últimos anos, em várias ocasiões os meios de combate têm que ser deslocados para a proteção individual de edifícios nestas condições, relevando para segundo plano o combate ao incêndio propriamente dito. Também as zonas de ocupação industrial inseridas em espaço florestal devem contar com planos próprios de proteção e com meios de defesa que lhes permitam fazer face a emergências relacionadas com a aproximação de um incêndio florestal. A gestão

na periferia destas áreas industriais é fundamental para assegurar, por um lado, a proteção contra incêndios que se propaguem no exterior, e por outro lado a defesa contra a criação de focos de ignição que decorram da sua atividade normal. As figuras seguintes apresentam os valores de risco para as três componentes do risco total nos concelhos do distrito de Coimbra: floresta (Figura 23), mato (Figura 24) e mosaico agroflorestal (Figura 25).

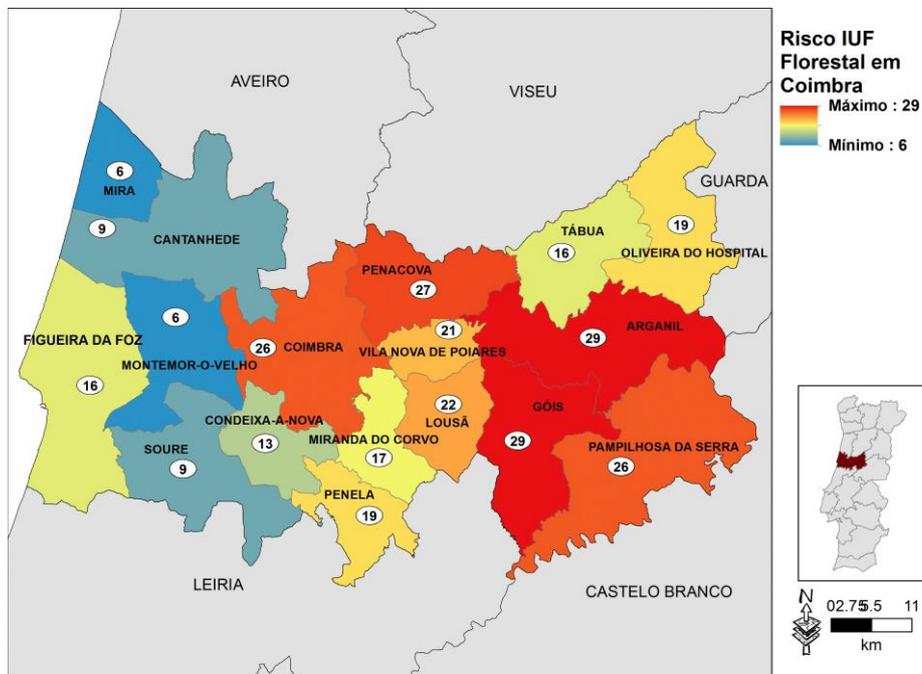


Figura 23 - Risco em zonas de interface com predominância florestal nos concelhos do distrito de Coimbra.

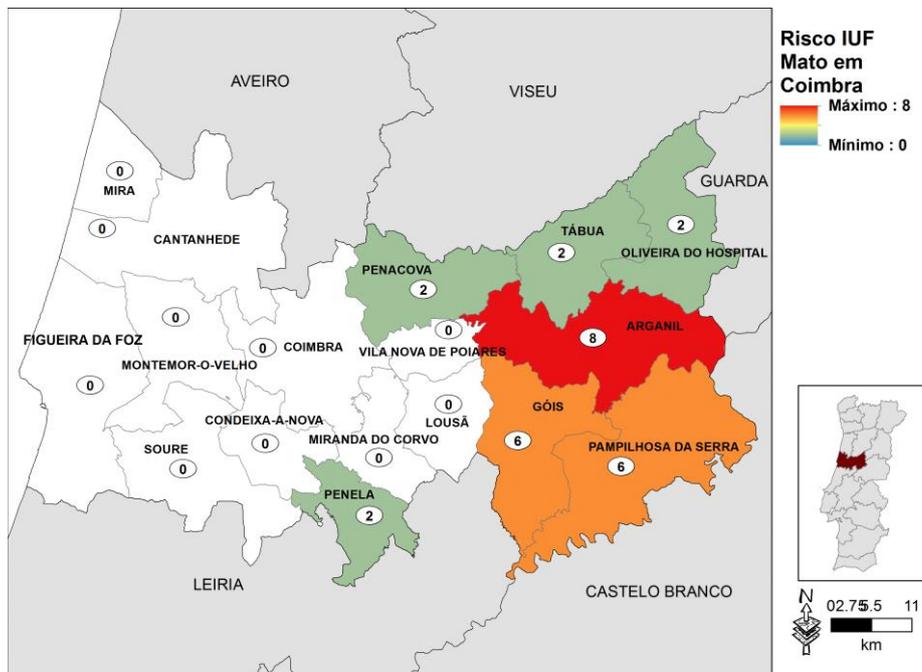


Figura 24 - Risco em zonas de interface com predominância de matos nos concelhos do distrito de Coimbra.

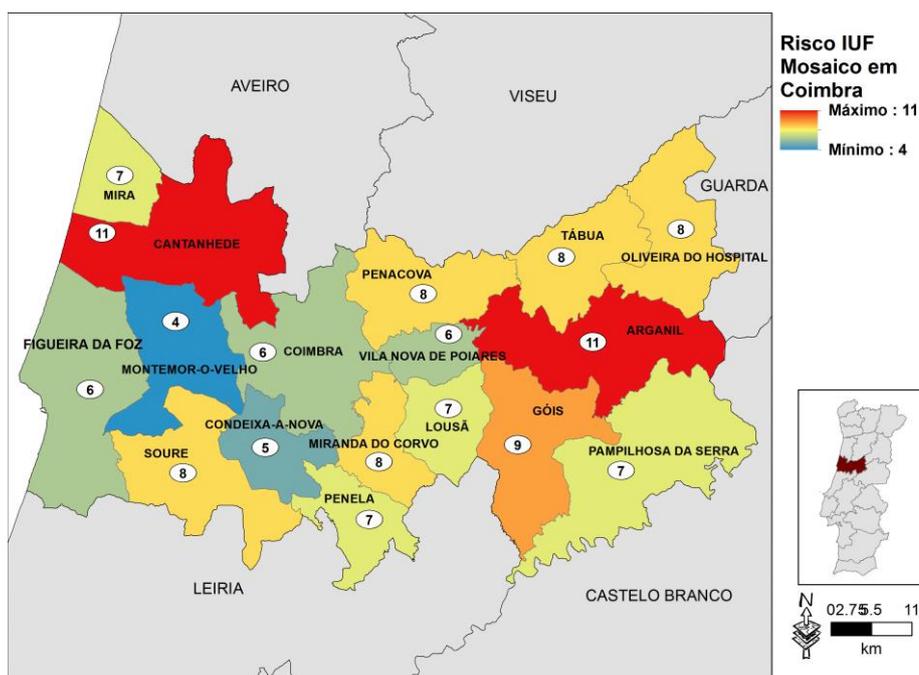


Figura 25 - Risco em zonas de interface com predominância de mosaico agroflorestal nos concelhos do distrito de Coimbra.

Para facilitar a comparação interdistrital torna-se necessário apresentar resultados para o distrito de Coimbra como um todo. Uma vez que neste caso foi feita uma análise por concelho procedeu-se posteriormente à obtenção dos valores médios para cada situação tipo, em função da área do concelho respetivo, que se apresentam na Tabela 19.

Tabela 19 - Resultados para o distrito de Coimbra.

Zonas de interface com predominância florestal										
Tipologia	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9
Valor de frequência	1				1		2		1	
Zonas de interface com predominância de matos										
Tipologia	B1	B2	B3	B4	B5	B6				
Valor de frequência						1				
Zonas de interface com predominância de mosaico										
Tipologia	C1	C2	C3	C3.B						
Valor de frequência		2	1	2						
Risco em zonas de interface										
Total	Florestal			Mato			Mosaico			
26	16			2			8			

Coimbra é o distrito português que apresenta mais situações de risco na interface urbano florestal. O risco em zonas de interface com predominância florestal é o maior do país, a par de Aveiro. Sobressai a existência de pequenas povoações em ambiente florestal como sendo a mais frequente. O risco em zonas com predominância de mosaico é também o maior, juntamente com Viana do Castelo. Apenas o risco em zonas de mato apresenta um valor que não se destaca no contexto nacional.

Como se pode constatar pelos resultados apresentados, na análise à escala do concelho aparecem situações tipo que perdem expressão ao nível do distrito. O mapa de risco total apresenta concelhos com risco consideravelmente mais baixo na metade ocidental do distrito, comparativamente com a região interior da metade oriental. Situações parecidas podem ser encontradas noutros distritos, com diferenças mais ou menos significativas.

No Anexo II apresentam-se os principais indicadores com relevo para o risco na IUF no distrito de Coimbra, sob a forma de mapas.

5.2.7. Évora

Juntamente com Portalegre, Évora é o distrito com mais baixo valor de risco na interface. Trata-se de um distrito com uma orografia uniforme, geralmente plana ou pouco acidentada. As principais serras a quebrar a planície são as serras da Ossa (653m), de Mendro (412m) e de Monfurado (424m). A Figura 26 apresenta alguns dados descritivos do distrito de Évora, bem como um mapa com a identificação dos respetivos concelhos.

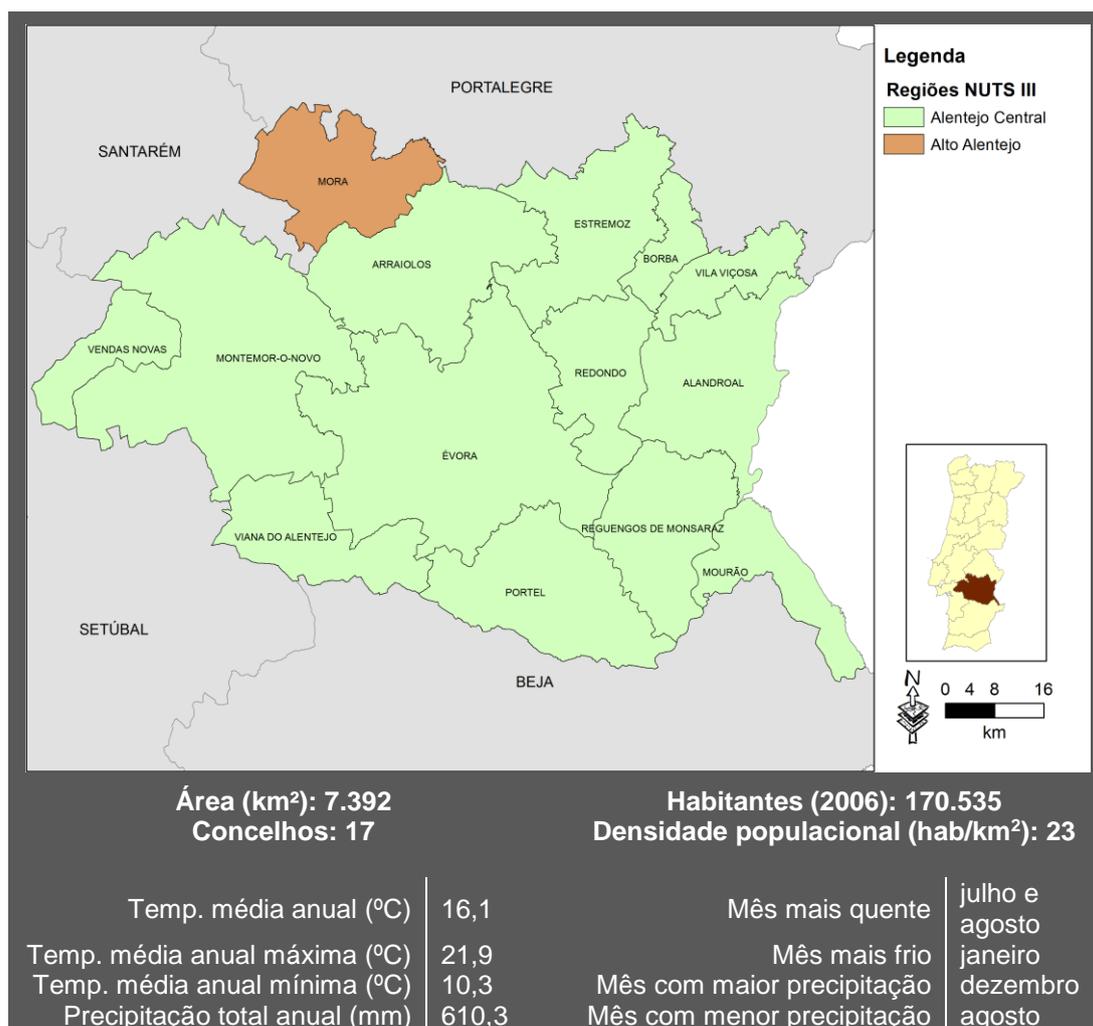


Figura 26 - Caracterização sumária do distrito de Évora.

Em termos de ocupação, dominam os montados de sobreiro e azinheira. O risco de incêndio é baixo a moderado praticamente em todo o distrito. A mancha urbana de Évora constitui o grande centro populacional do distrito e também aquele que tem uma maior densidade de edificação.

Relativamente ao risco na interface ele limita-se à existência muito pronunciada de modelos do tipo C1, ou seja, edifícios ou pequenos grupos de edifícios em zonas de pasto, cereais ou matos de muito baixa densidade de coberto. Existem também alguns casos de povoações em mosaico agroflorestal de combustibilidade moderada. Os resultados finais encontram-se na Tabela 20.

Tabela 20 - Resultados para o distrito de Évora.

Zonas de interface com predominância florestal										
Tipologia	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9
Valor de frequência										
Zonas de interface com predominância de matos										
Tipologia	B1	B2	B3	B4	B5	B6				
Valor de frequência										
Zonas de interface com predominância de mosaico										
Tipologia	C1	C2	C3	C3.B						
Valor de frequência	3		1							
Risco em zonas de interface										
Total	Florestal			Mato			Mosaico			
5	0			0			5			

No Anexo II apresentam-se os principais indicadores com relevo para o risco na IUF no distrito de Évora, sob a forma de mapas.

5.2.8. Faro

O distrito de Faro é coincidente com a região NUTS do Algarve. A sua geografia e ocupação do solo vão mudando conforme se caminha do litoral para o interior, o que traz implicações no risco de incêndio florestal. O litoral tem uma pressão muito forte de demografia e construção, com pouca ocupação florestal. O risco de incêndio é maioritariamente baixo. No interior destacam-se as serras do Caldeirão, de Monchique e Espinhaço de Cão, onde o risco de incêndio é elevado e muito elevado. Como consequência dos incêndios das últimas décadas as zonas de mato dominam parte da paisagem do interior. A Figura 27 apresenta alguns dados descritivos do distrito de Faro, bem como um mapa com a identificação dos respetivos concelhos.

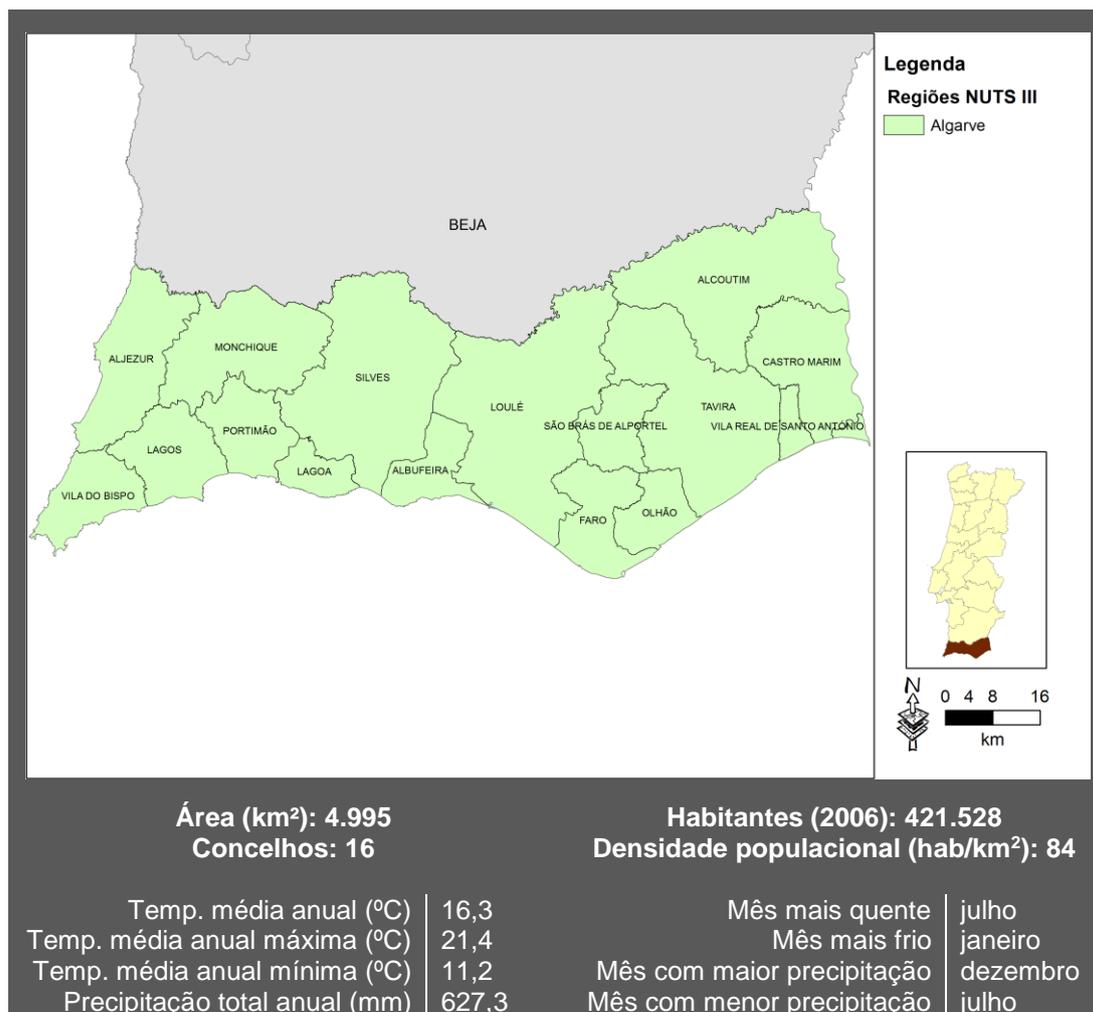


Figura 27 - Caracterização sumária do distrito de Faro.

O risco em zonas de interface com predominância florestal é pouco significativo (Tabela 21). Já as zonas de mato são responsáveis por grande parte do valor de risco total. Encontram-se em Faro situações típicas das zonas costeiras, com habitações mais ou menos dispersas pelas encostas, umas vezes isoladas, outras vezes em urbanizações.

Tabela 21 - Resultados para o distrito de Faro.

Zonas de interface com predominância florestal										
Tipologia	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9
Valor de frequência										
Zonas de interface com predominância de matos										
Tipologia	B1	B2	B3	B4	B5	B6				
Valor de frequência	2	1		1		1				
Zonas de interface com predominância de mosaico										
Tipologia	C1	C2	C3	C3.B						
Valor de frequência	2		1							
Risco em zonas de interface										
Total	Florestal			Mato			Mosaico			
15	0			11			4			

Com uma análise mais fina será com certeza possível encontrar situações de perigo localizadas nestas zonas costeiras, tendo também em conta a sua sazonalidade de ocupação,

mas dada a escala da análise efetuada elas perdem expressão e acabam por não ter um grande impacto no valor de risco para o distrito. Surgem nalgumas zonas casos tipo C1, não em zonas de montado como no Alentejo, mas em zonas com pinheiro manso de muito baixa densidade com herbáceas no subcoberto.

No Anexo II apresentam-se os principais indicadores com relevo para o risco na IUF no distrito de Faro, sob a forma de mapas.

5.2.9. Guarda

O distrito da Guarda é muito montanhoso, formado por elevações a diversas altitudes, atingindo a seu valor máximo na Serra da Estrela (1.993 metros). A zona de maior risco de incêndio é precisamente a Serra da Estrela.

A Figura 28 apresenta alguns dados descritivos do distrito da Guarda, bem como um mapa com a identificação dos respetivos concelhos.

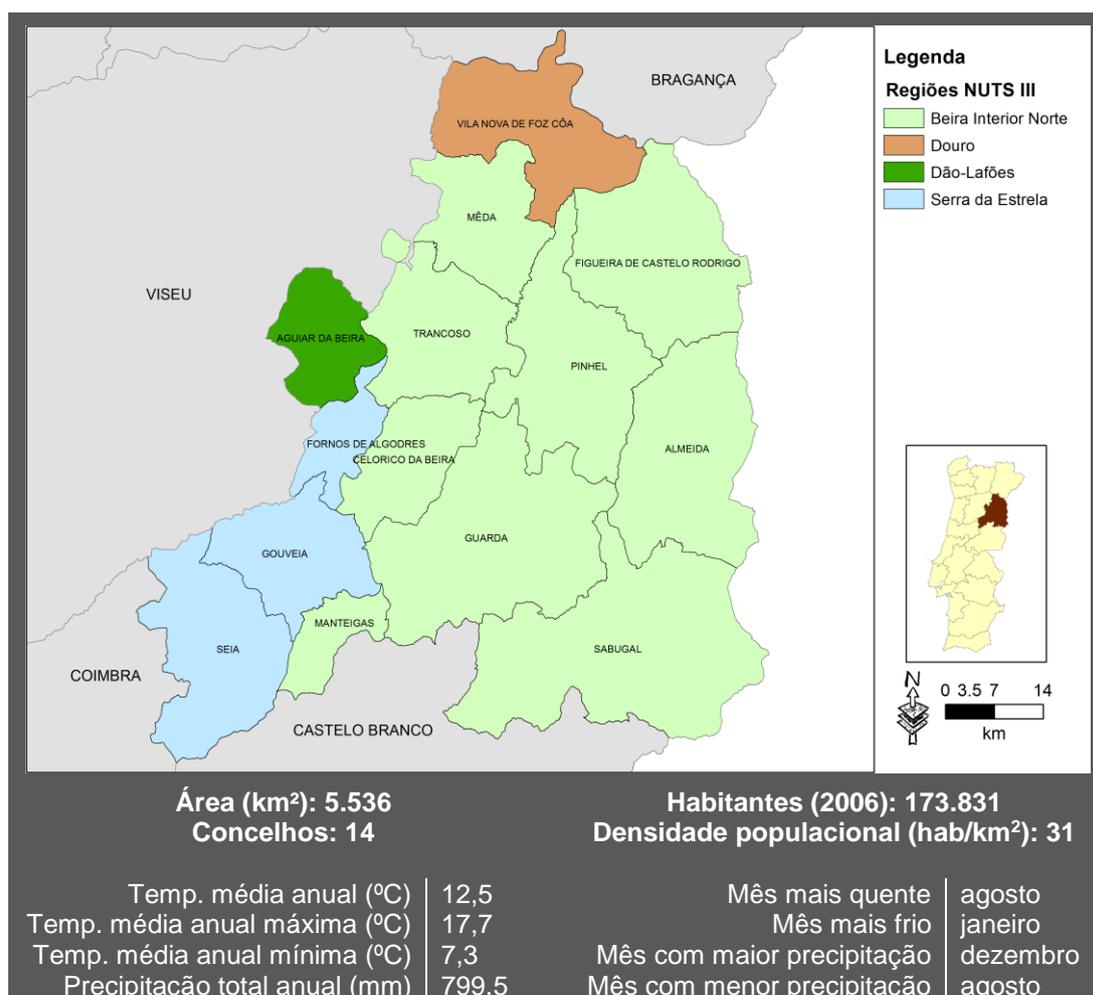


Figura 28 - Caracterização sumária do distrito da Guarda.

Todo o distrito é recorrentemente afetado por incêndios florestais de dimensões variadas, cujo principal efeito a nível da paisagem se traduz na existência de vastas áreas de matos.

À semelhança do distrito de Bragança, apesar de existirem bastantes incêndios eles ocorrem normalmente em zonas despovoadas. As povoações existentes têm geralmente campos agrícolas na envolvência, que servem de barreira contra os incêndios. Nestes casos, apenas uma análise mais pormenorizada permitirá aferir a influência do grau de abandono dos campos agrícolas. Na análise a que este trabalho se reporta nem sempre é possível verificá-lo.

O risco em zonas de interface é maioritariamente pertencente ao grupo dos matos, com edifícios isolados e pequenas povoações em zonas de mato. Existe um ou outro caso em zonas de ocupação florestal, mas perdem expressão nesta análise a nível distrital. O risco total na interface do distrito da Guarda é dos mais baixos (Tabela 22).

Tabela 22 - Resultados para o distrito da Guarda.

Zonas de interface com predominância florestal										
Tipologia	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9
Valor de frequência										
Zonas de interface com predominância de matos										
Tipologia	B1	B2	B3	B4	B5	B6				
Valor de frequência	1					2				
Zonas de interface com predominância de mosaico										
Tipologia	C1	C2	C3	C3.B						
Valor de frequência				1						
Risco em zonas de interface										
Total	Florestal			Mato			Mosaico			
8	0			6			2			

No Anexo II apresentam-se os principais indicadores com relevo para o risco na IUF no distrito da Guarda, sob a forma de mapas.

5.2.10. Leiria

Leiria tem uma ocupação florestal assinalada no litoral pela extensa mancha do Pinhal de Leiria. A orografia é marcada pelas serras de Aire e Candeeiros, de Sicó e pelo extremo Sul da Serra da Lousã. Existe uma forte pressão demográfica, principalmente nos concelhos de Alcobaça, Caldas da Rainha e Pombal, com mais de 50 mil habitantes e obviamente Leiria, com mais de 100 mil residentes.

De um modo geral podemos dizer que da região da Batalha para Sul quer o risco de incêndio florestal quer o risco na interface, são significativamente baixos. O risco em zonas de interface com predominância de matos não é significativo. Dentro das zonas com predominância

florestal existem bastantes casos de edifícios ou grupos de edifícios isolados e de pequenas povoações. Também aparecem alguns casos de áreas industriais a fazer fronteira com zonas florestadas. A Figura 29 apresenta alguns dados descritivos do distrito de Leiria, bem como um mapa com a identificação dos respetivos concelhos.

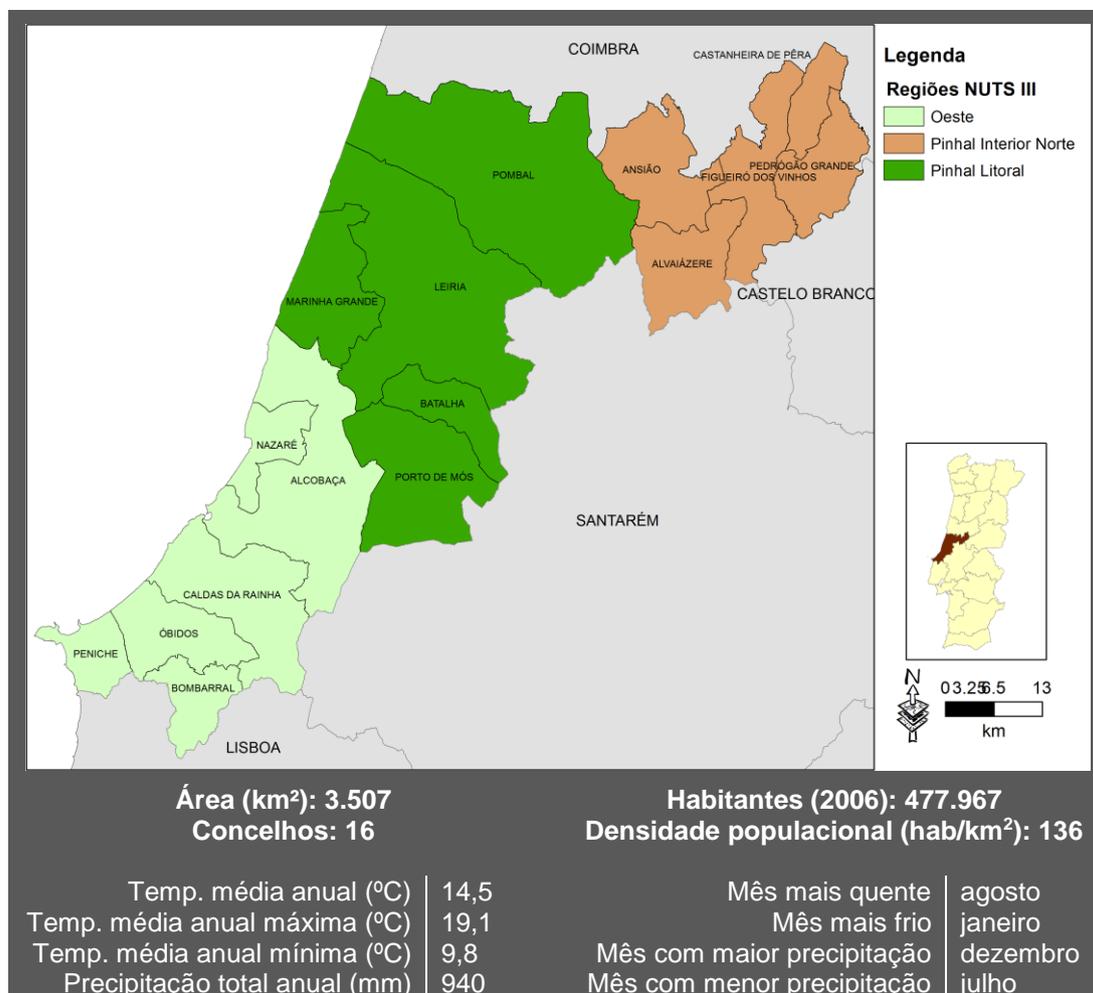


Figura 29 - Caracterização sumária do distrito de Leiria.

À semelhança de Coimbra, em muitos casos, existem vários campos agrícolas na periferia das povoações, concretamente as situações tipo C2 e C3.B. No primeiro caso o risco de incêndio na interface é reduzido, pois o anel agrícola formado à volta das edificações serve de barreira. No segundo o risco é moderado em grande medida devido ao facto de a maior parte das vezes os campos agrícolas se concentrarem de um dos lados da povoação e no outro existir floresta. À semelhança do que já foi referido para outros distritos, existem algumas situações pontuais que não aparecem refletidas no quadro abaixo por perderem influência devido à escala de análise. Existem por exemplo algumas povoações em zonas de matos, mas o seu número é diminuto no contexto global do distrito.

Os resultados globais são apresentados na Tabela 23.

Tabela 23 - Resultados para o distrito de Leiria.

Zonas de interface com predominância florestal										
Tipologia	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9
Valor de frequência	2						2		1	
Zonas de interface com predominância de matos										
Tipologia	B1	B2	B3	B4	B5	B6				
Valor de frequência										
Zonas de interface com predominância de mosaico										
Tipologia	C1	C2	C3	C3.B						
Valor de frequência		1		2						
Risco em zonas de interface										
Total	Florestal			Mato			Mosaico			
20	15			0			5			

No Anexo II apresentam-se os principais indicadores com relevo para o risco na IUF no distrito de Leiria, sob a forma de mapas.

5.2.11. Lisboa

O distrito de Lisboa é maioritariamente de morfologia plana e de baixa altitude, correspondente à planície sedimentar da bacia do rio Tejo. A Figura 30 apresenta alguns dados descritivos do distrito de Lisboa, bem como um mapa com a identificação dos respetivos concelhos.

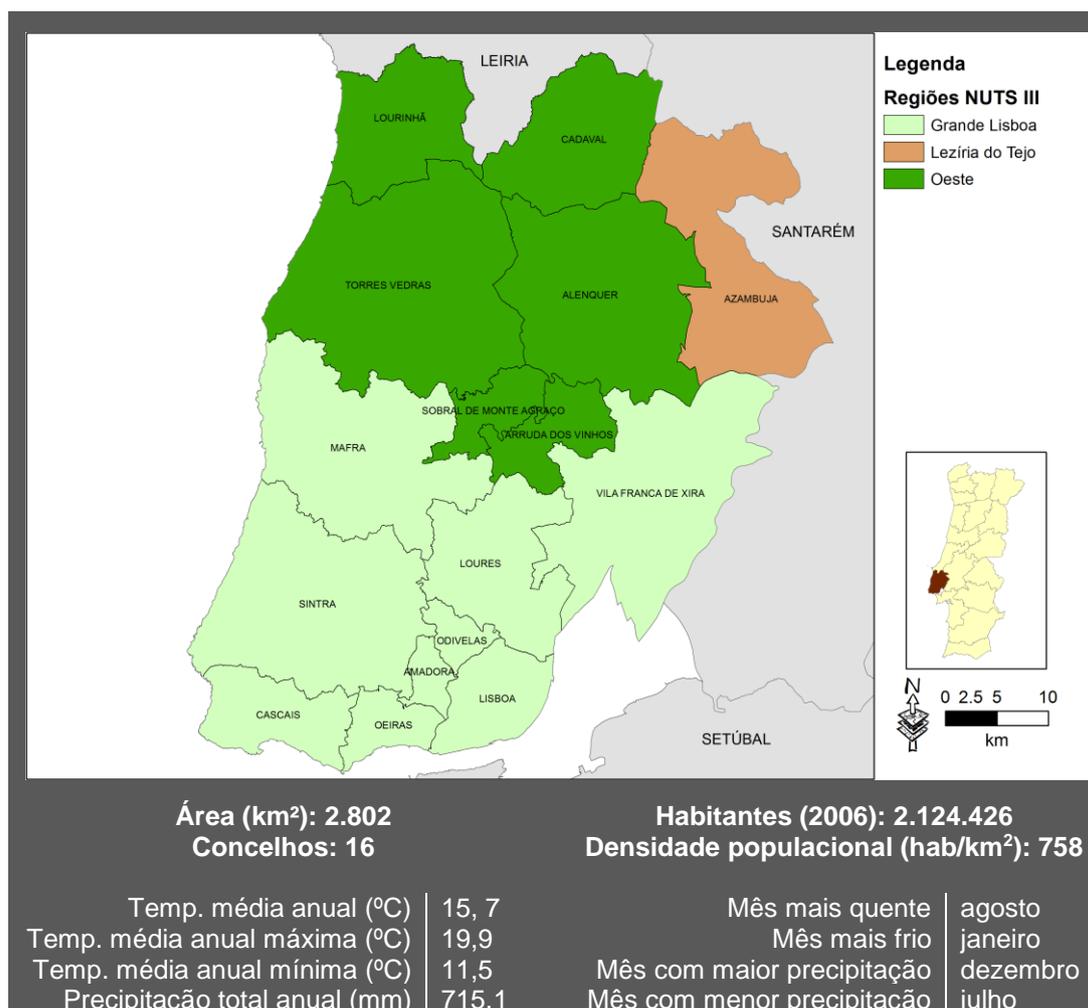


Figura 30 - Caracterização sumária do distrito de Lisboa.

O ponto mais alto encontra-se na Serra de Montejunto, com 666 metros. Em praticamente todo o distrito a pressão demográfica e a densidade de construção são, compreensivelmente, das maiores do país.

O risco de incêndio é por sua vez baixo a moderado em quase toda a região, com exceções pontuais como é o caso das serras de Sintra e Montejunto e da Tapada de Mafra.

Numa análise de diagnóstico como a que se apresenta podemos salientar a existência de alguns casos classificados como A1 e C3. Outras situações menos significantes perdem expressão no contexto do distrito.

O risco global de incêndios na interface do distrito de Lisboa é baixo (Tabela 24).

Tabela 24 - Resultados para o distrito de Lisboa.

Zonas de interface com predominância florestal										
Tipologia	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9
Valor de frequência	1									
Zonas de interface com predominância de matos										
Tipologia	B1	B2	B3	B4	B5	B6				
Valor de frequência										
Zonas de interface com predominância de mosaico										
Tipologia	C1	C2	C3	C3.B						
Valor de frequência			1							
Risco em zonas de interface										
Total	Florestal			Mato			Mosaico			
5	3			0			2			

No Anexo II apresentam-se os principais indicadores com relevo para o risco na IUF no distrito de Lisboa, sob a forma de mapas.

5.2.12. Portalegre

O distrito de Portalegre é relativamente montanhoso, principalmente a Norte, com as serras de Nisa, São Mamede e Marvão. A população no distrito não é muito numerosa, sendo que os concelhos de Portalegre, Elvas e Ponte de Sor concentram mais de metade dos habitantes do distrito. Em termos de densidade de construção, são significantes os centros urbanos de Portalegre e Elvas. Pontualmente na região mais montanhosa, a Norte, existem casos de situações tipo em zonas com predominância de matos, mas, mais uma vez, perdem expressão no contexto global do distrito.

A Figura 31 apresenta alguns dados descritivos do distrito de Portalegre, bem como um mapa com a identificação dos respetivos concelhos.

Comum a todo o distrito, são os casos de edifícios ou pequenos grupos de edifícios isolados em zonas de cereais ou herbáceas e com baixo coberto arbóreo (C1). Existem também algumas situações com maior cobertura florestal que se enquadram no tipo C3.

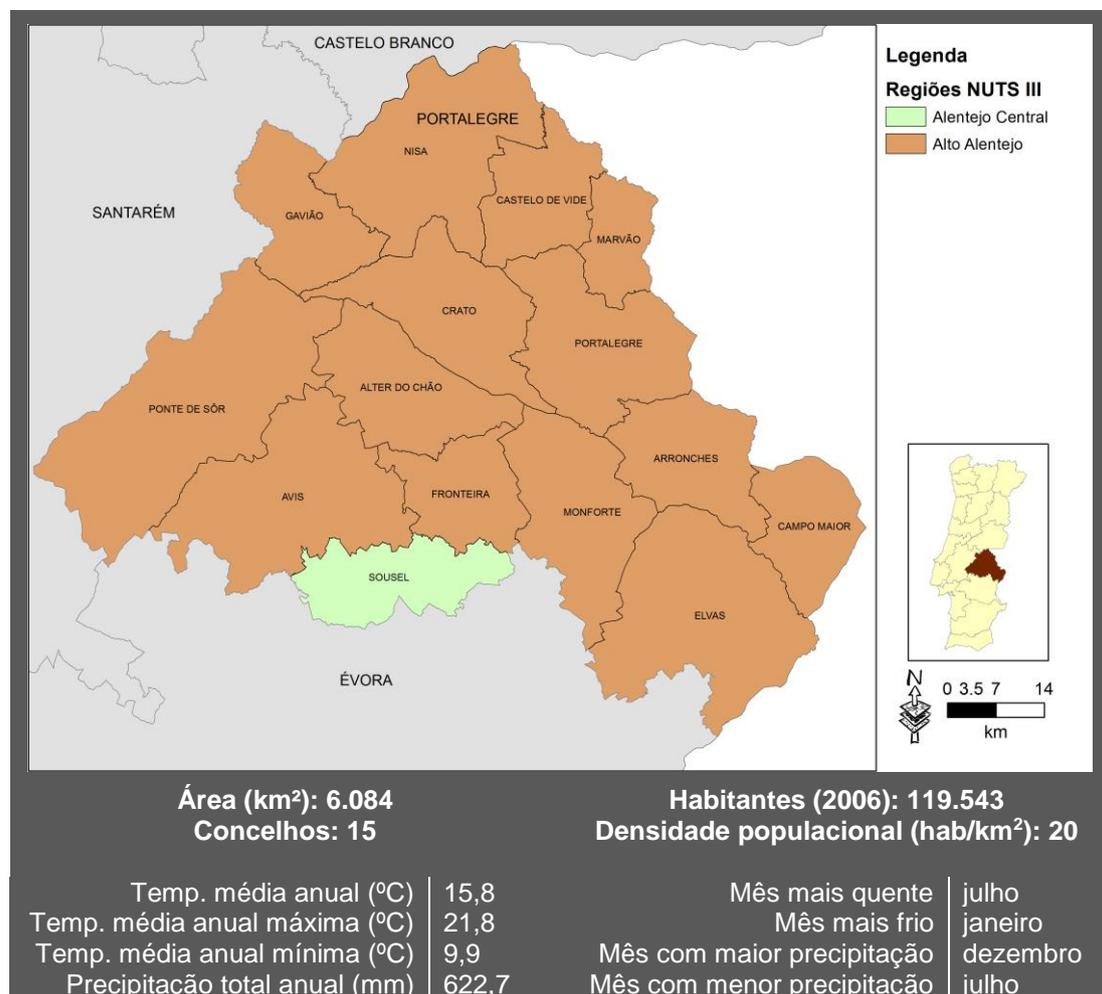


Figura 31 - Caracterização sumária do distrito de Portalegre.

Globalmente o risco no distrito de Portalegre é baixo (Tabela 25).

Tabela 25 - Resultados para o distrito de Portalegre.

Zonas de interface com predominância florestal										
Tipologia	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9
Valor de frequência										
Zonas de interface com predominância de matos										
Tipologia	B1	B2	B3	B4	B5	B6				
Valor de frequência										
Zonas de interface com predominância de mosaico										
Tipologia	C1	C2	C3	C3.B						
Valor de frequência	3		1							
Risco em zonas de interface										
Total	Florestal			Mato			Mosaico			
5	0			0			5			

No Anexo II apresentam-se os principais indicadores com relevo para o risco na IUF no distrito de Portalegre, sob a forma de mapas.

5.2.13. Porto

O distrito do Porto é orograficamente semelhante ao distrito de Coimbra na medida em que se prolonga desde o litoral pouco acidentado até à região montanhosa do interior.

No litoral existe uma forte densidade de edificação e de presença humana, que condiciona significativamente o risco de incêndio uma vez que limitam o espaço de ocupação florestal. O rio Douro e os seus afluentes condicionam a paisagem juntamente com os vales por onde passam. A orografia é marcada sobretudo por parte das serras do Marão e Cabreira e pelos montes de Santa Eugénia, Agrela e Valongo.

A Figura 32 apresenta alguns dados descritivos do distrito do Porto, bem como um mapa com a identificação dos respetivos concelhos.

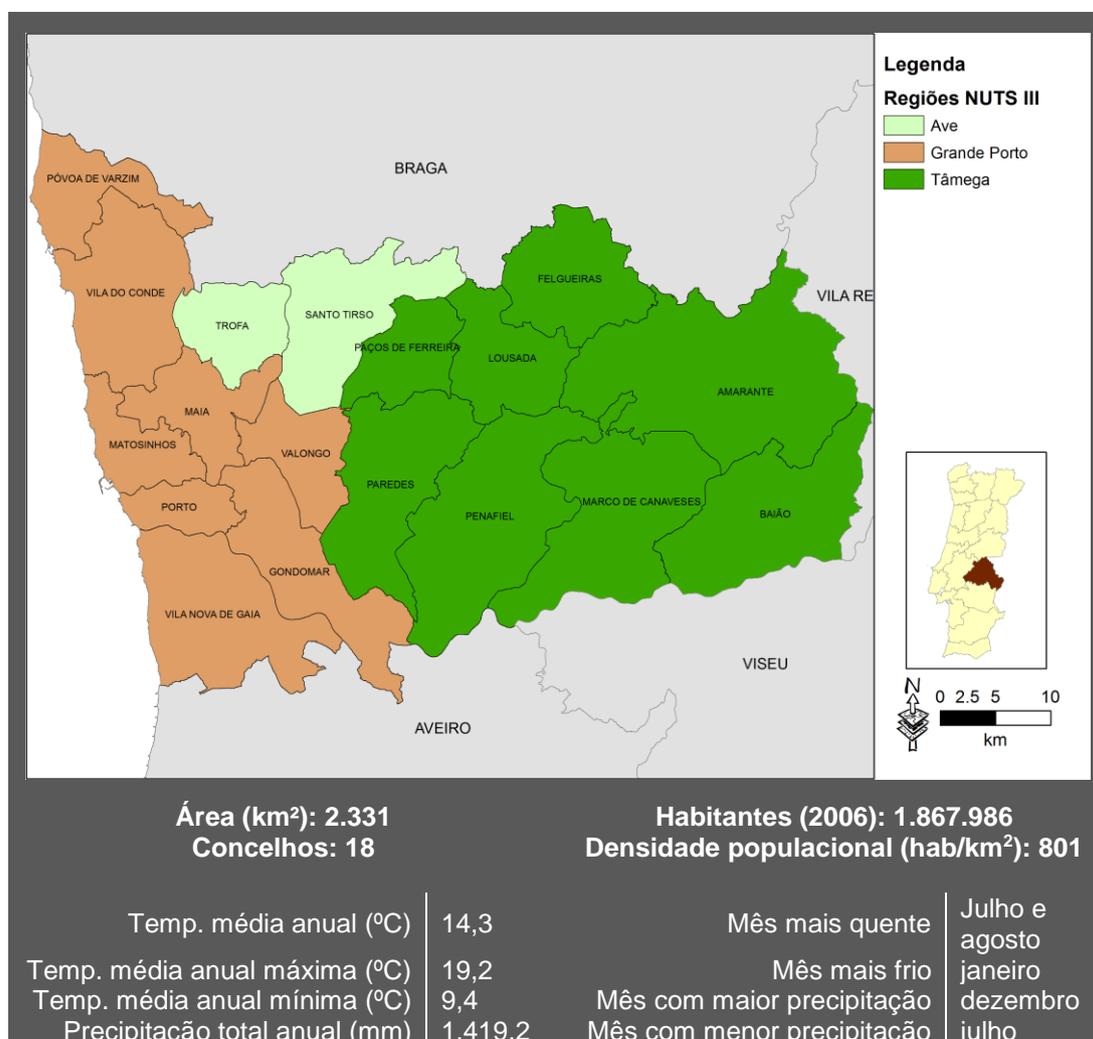


Figura 32 - Caracterização sumária do distrito do Porto.

No centro e leste do distrito, a ocupação florestal tem uma presença significativa, sobretudo de pinheiro bravo e eucalipto, podendo encontrar-se algumas situações suscetíveis de criar perigo na interface urbano florestal. Destacam-se sobretudo edifícios isolados, pequenas

povoações e zonas industriais, todos em ambiente florestal, assim como agrupamentos de casas que se distribuem ao longo das estradas, deixando áreas florestais, capazes de sustentar a propagação de um incêndio florestal, entre si. O distrito do Porto é o que apresenta a maior densidade populacional do país, mas um dos que tem menor área. Tradicionalmente este é o distrito onde se regista anualmente o maior número de ignições (ver Figura 13).

O risco em zonas de matos não é significativo, à exceção de alguns casos de casas isoladas. Nalgumas zonas a ocupação agrícola tem presença considerável e ocorrem situações do tipo C3.B.

A região litoral do distrito do Porto não apresenta grande risco na interface, mas o resto do distrito tem diversas situações que fazem aumentar o risco global (Tabela 26). O risco florestal é o mais marcante.

Tabela 26 - Resultados para o distrito do Porto.

Zonas de interface com predominância florestal										
Tipologia	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9
Valor de frequência	1				1		1		1	
Zonas de interface com predominância de matos										
Tipologia	B1	B2	B3	B4	B5	B6				
Valor de frequência	1									
Zonas de interface com predominância de mosaico										
Tipologia	C1	C2	C3	C3.B						
Valor de frequência				3						
Risco em zonas de interface										
Total	Florestal			Mato			Mosaico			
21	13			2			6			

No Anexo II apresentam-se os principais indicadores com relevo para o risco na IUF no distrito do Porto, sob a forma de mapas.

5.2.14. Santarém

O distrito de Santarém apresenta uma grande diversidade nos seus concelhos, quer na sua extensão, quer na sua ocupação. Por exemplo, em extremos opostos, o concelho de Coruche tem uma área de cerca de 110 mil hectares, enquanto o do Entroncamento apresenta uma área de apenas 1.300 hectares. A parte do distrito que acompanha o Rio Tejo e os seus vários afluentes e subafluentes é frequentemente inundada, dando lugar a vastas planícies férteis com forte presença agrícola. O distrito encontra-se numa zona de transição entre a zona montanhosa da cordilheira central e as vastas planícies alentejanas, adquirindo características comuns às duas zonas que o compreendem. A zona sudeste do distrito é caracterizada pela presença de povoamentos de sobreiro e de eucalipto. A zona norte, mais montanhosa, tem uma presença mais forte de pinheiro bravo. A sul encontram-se também algumas áreas com pinheiro manso. A densidade demográfica é média a alta, principalmente

nos concelhos de Santarém, Tomar, Ourém, Torres Novas e Abrantes. A construção acompanha aproximadamente os mesmos padrões. A Figura 33 apresenta alguns dados descritivos do distrito de Santarém, bem como um mapa com a identificação dos respetivos concelhos.

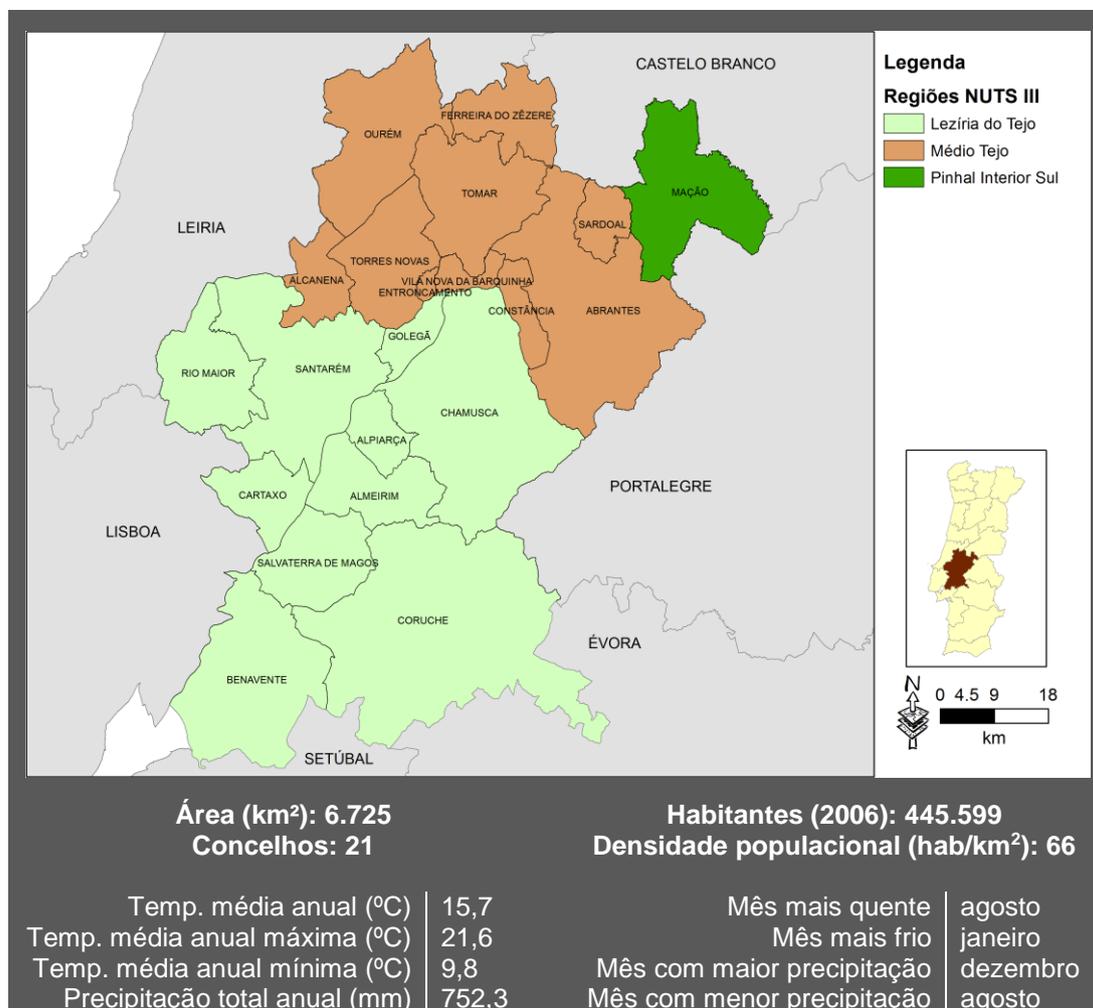


Figura 33 - Caracterização sumária do distrito de Santarém.

O risco na interface (Tabela 27) é acentuado em regiões florestais, com casos descritos pelos tipos A1, A4.B, A6 e A8. As zonas de matos são insignificantes no contexto deste trabalho, mas as zonas de mosaico agroflorestal são significativas, principalmente o mosaico com zonas agrícolas de combustibilidade moderada (C3).

Tabela 27 - Resultados para o distrito de Santarém

Zonas de interface com predominância florestal										
Tipologia	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9
Valor de frequência	1				1		1		1	
Zonas de interface com predominância de matos										
Tipologia	B1	B2	B3	B4	B5	B6				
Valor de frequência										
Zonas de interface com predominância de mosaico										
Tipologia	C1	C2	C3	C3.B						
Valor de frequência	1		2	1						

Risco em zonas de interface			
Total	Florestal	Mato	Mosaico
20	13	0	7

No Anexo II apresentam-se os principais indicadores com relevo para o risco na IUF no distrito de Santarém, sob a forma de mapas.

5.2.15. Setúbal

O distrito de Setúbal tem duas regiões de características distintas: por um lado a Península de Setúbal, a norte, com forte densidade populacional e habitacional. No litoral oeste desta Península existem manchas de pinheiro bravo e algum mato que, juntamente com a Serra da Arrábida, a sul, são as zonas de maior risco de incêndio. Por outro lado, os quatro concelhos do Alentejo Litoral, a sul, são os que se apresentam mais despovoados e com maior ocupação florestal, nomeadamente com extensas áreas de sobreiro, algum pinheiro manso e bravo e, em menor escala, eucalipto. A Figura 34 apresenta alguns dados descritivos do distrito de Setúbal, bem como um mapa com a identificação dos respetivos concelhos.

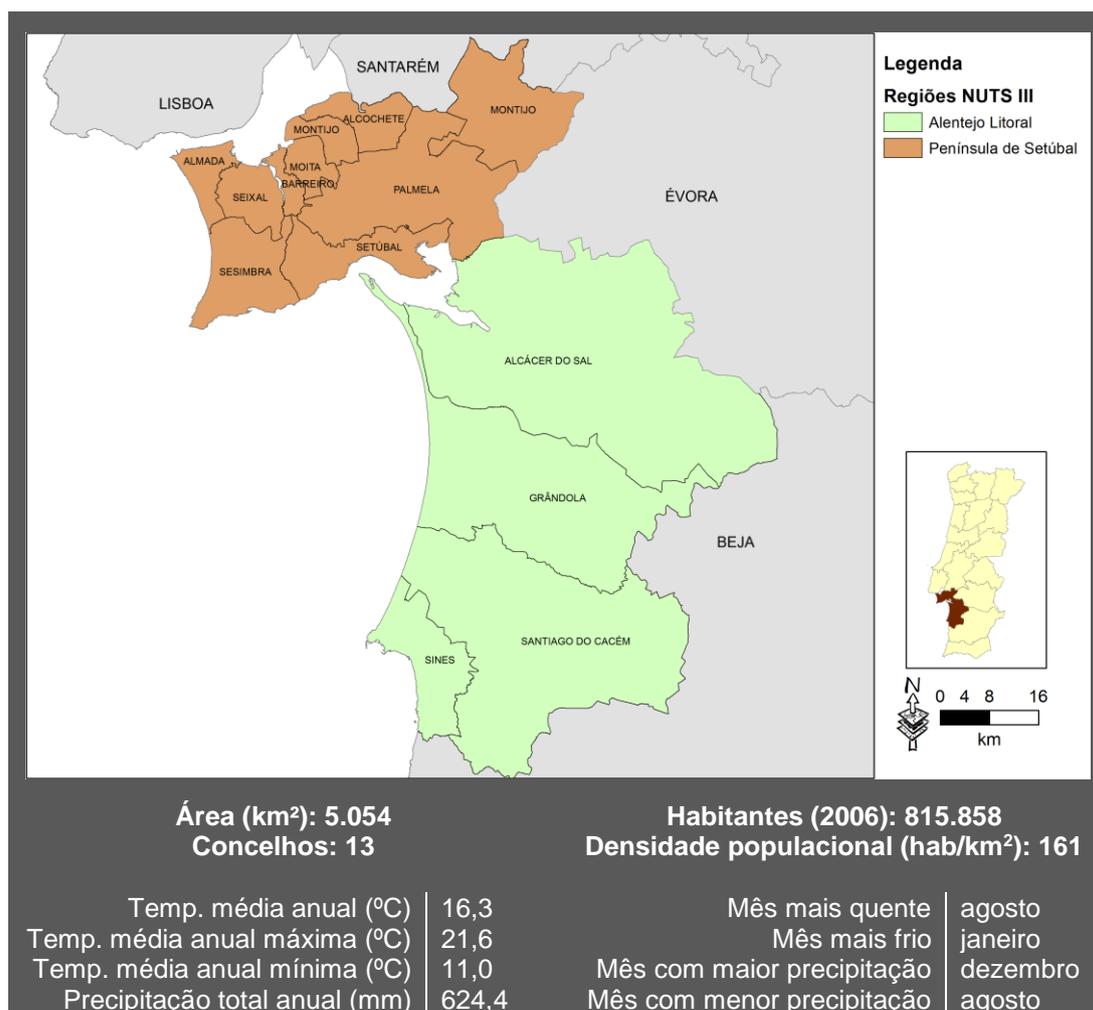


Figura 34 - Caraterização sumária do distrito de Setúbal.

No litoral sobressaem as serras de Grândola e do Cercal com os maiores acidentes orográficos. O risco de incêndio é maior no litoral norte desta zona, onde a concentração de pinheiro bravo é maior.

Apesar de existirem alguns casos do tipo A isolados nos concelhos do litoral, a grande área do distrito apenas permite que se leve em conta a situação de edifícios ou pequenos grupos de edifícios isolados em zona marcadamente florestal (A1). Na região pertencente ao Alentejo Litoral, são comuns as situações de casas em zonas de montado (C1). São estas duas situações que determinam o risco total do distrito (Tabela 28), que é significativamente baixo.

Tabela 28 - Resultados para o distrito de Setúbal.

Zonas de interface com predominância florestal										
Tipologia	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9
Valor de frequência	1									
Zonas de interface com predominância de matos										
Tipologia	B1	B2	B3	B4	B5	B6				
Valor de frequência										
Zonas de interface com predominância de mosaico										
Tipologia	C1	C2	C3	C3.B						
Valor de frequência	2									
Risco em zonas de interface										
Total	Florestal			Mato			Mosaico			
5	3			0			2			

No Anexo II apresentam-se os principais indicadores com relevo para o risco na IUF no distrito de Setúbal, sob a forma de mapas.

5.2.16. Viana do Castelo

Viana do Castelo é o menor distrito português. É um distrito muito montanhoso, atingindo a altitude máxima na Serra da Peneda, com 1.416 metros. É também uma região muito florestada, nomeadamente com carvalho, pinheiro bravo e eucalipto. A paisagem é marcada pela passagem dos rios Lima e Minho, bem como de todos os seus afluentes.

A ocupação florestal, aliada ao perfil montanhoso, torna o risco de incêndio florestal muito elevado em grande parte do distrito, exceção feita aos vales dos dois principais rios do distrito. É aliás nestes vales que se concentra a maior parte da população e onde a densidade de edificação é maior.

O vale do Rio Lima, desde Viana do Castelo, no litoral, passando por Ponte de Lima e Ponte da Barca, no interior, é aquele onde essa concentração é mais visível.

A Figura 35 apresenta alguns dados descritivos do distrito de Viana do Castelo, bem como um mapa com a identificação dos respetivos concelhos.

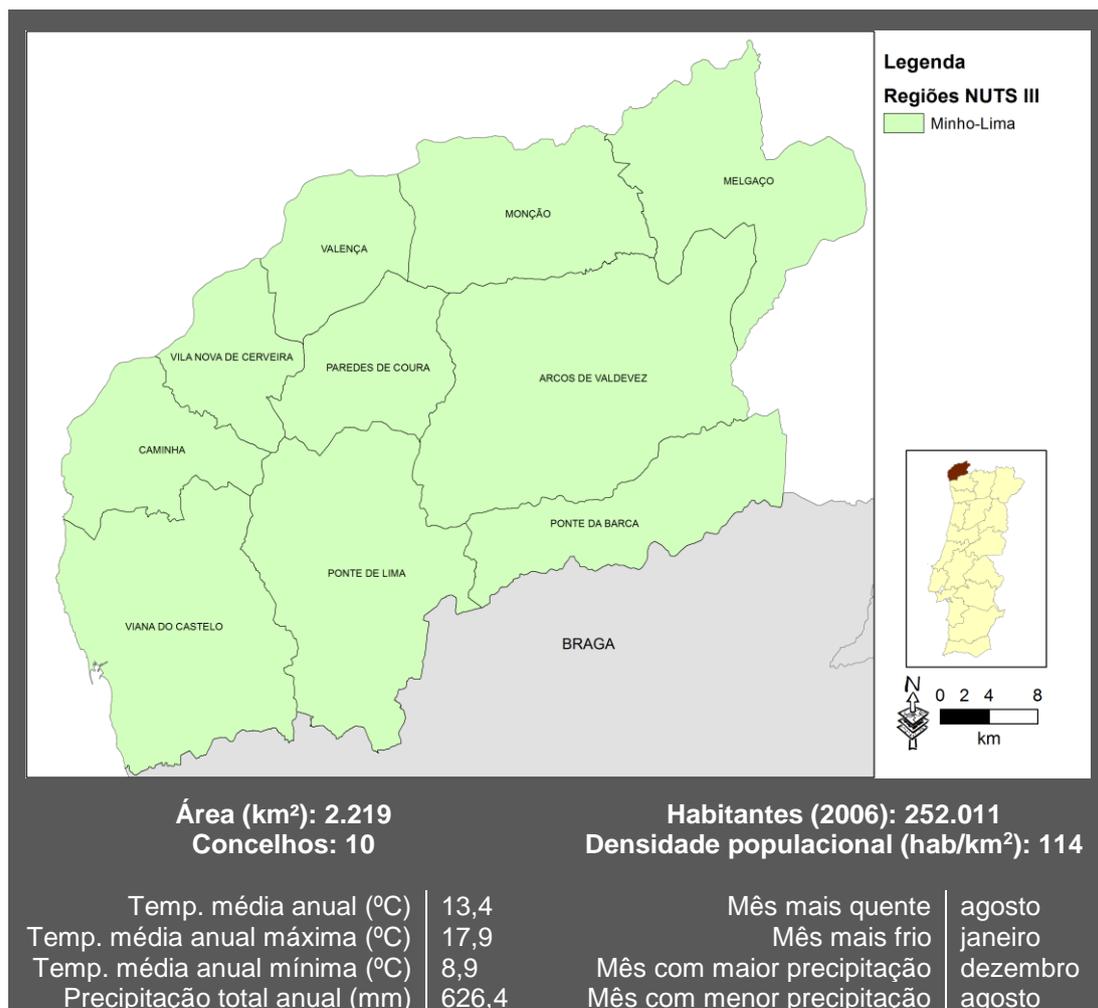


Figura 35 - Caracterização sumária do distrito de Viana do Castelo.

Um pouco por todo o distrito existem muitas habitações dispersas criando múltiplas situações de interface, normalmente com floresta de um lado e áreas agrícolas do outro. Apesar de serem situações delicadas em termos de risco na interface, existem muitas hipóteses de defesa tornando a necessidade de uma eventual evacuação menos evidente, fundamentalmente devido à presença de campos agrícolas cuidados. Os principais problemas podem ser derivados do facto de existirem casas isoladas, pequenas povoações ou grupos de casas ao longo das estradas, tudo em espaço maioritariamente florestal. Existem algumas zonas de matos, criadas principalmente por incêndios recorrentes, na envolvência de pequenas povoações, mas de um modo geral o risco na interface de matos é baixo.

A principal característica deste distrito é a ocupação agrícola em mosaico agroflorestal, principalmente tipo C2, com os anéis de campos agrícolas na envolvência dos aglomerados habitacionais, e a C3.B, onde aparecem as já mencionadas zonas com áreas agrícolas e florestas, com diferentes graus de densidade, em ambos os lados dos edifícios.

O risco global do distrito de Viana do Castelo é elevado (Tabela 29).

Tabela 29 - Resultados para o distrito de Viana do Castelo.

Zonas de interface com predominância florestal										
Tipologia	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9
Valor de frequência	1				1		1			
Zonas de interface com predominância de matos										
Tipologia	B1	B2	B3	B4	B5	B6				
Valor de frequência						1				
Zonas de interface com predominância de mosaico										
Tipologia	C1	C2	C3	C3.B						
Valor de frequência		2		3						
Risco em zonas de interface										
Total	Florestal			Mato			Mosaico			
20	10			2			8			

No Anexo II apresentam-se os principais indicadores com relevo para o risco na IUF no distrito de Viana do Castelo, sob a forma de mapas.

5.2.17. Vila Real

Vila Real é um distrito muito montanhoso onde, para além das folhosas como carvalhos ou castanheiros, também aparece o pinheiro bravo com uma presença importante.

O distrito é dominado pelas serras do Barroso, Alturas, Padrela, Alvão, Marão e do Larouco, esta última com o ponto mais alto do distrito – 1.525 m. Existem dois polos urbanos de maiores dimensões, Vila Real e Chaves, onde a densidade de construção é mais elevada.

O vale do Rio Douro tem povoações muito encaixadas e concentradas, resultando em valores elevados de densidade de edifícios por quilómetro quadrado. No entanto, trata-se de uma zona de baixo risco de incêndio, em parte devido à grande percentagem de vinhas que domina a ocupação do solo. As serras do distrito são bastante percorridas pelo fogo. Ainda assim, os aglomerados urbanos encontram-se frequentemente bem isolados das manchas florestais, pelo que o risco na interface não é muito elevado. Quer em zonas florestais, quer em zonas de matos, aparecem edifícios e pequenas povoações envolvidas pela vegetação.

A existência de campos agrícolas de variada natureza, misturadas com a ocupação florestal, também tem algum peso na definição do risco final. Encontram-se alguns casos de C2, C3 e C3.B espalhados pelo distrito.

A Figura 36 apresenta alguns dados descritivos do distrito de Vila Real, bem como um mapa com a identificação dos respetivos concelhos.

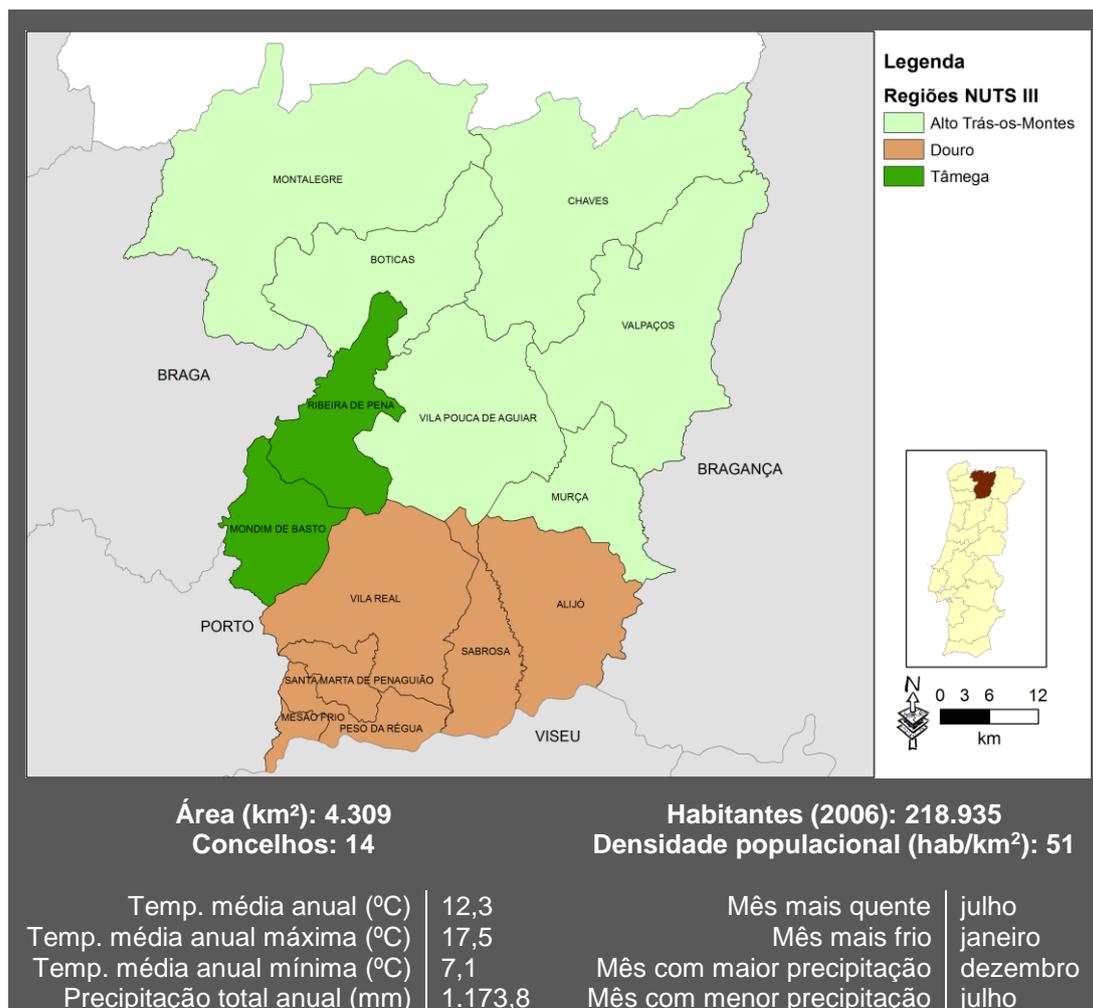


Figura 36 - Caracterização sumária do distrito de Vila Real.

O risco total do distrito de Vila Real é médio (Tabela 30).

Tabela 30 - Resultados para o distrito de Vila Real.

Zonas de interface com predominância florestal										
Tipologia	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9
Valor de frequência	1						1			
Zonas de interface com predominância de matos										
Tipologia	B1	B2	B3	B4	B5	B6				
Valor de frequência	1					1				
Zonas de interface com predominância de mosaico										
Tipologia	C1	C2	C3	C3.B						
Valor de frequência		1	1	1						
Risco em zonas de interface										
Total	Florestal			Mato			Mosaico			
15	6			4			5			

No Anexo II apresentam-se os principais indicadores com relevo para o risco na IUF no distrito de Vila Real, sob a forma de mapas.

5.2.18. *Viseu*

Viseu é um dos distritos mais montanhosos do país. Fazem parte deste distrito as serras da Lapa, Leomil, Montemuro, com o ponto mais alto a 1.381m, e a Serra do Caramulo. Entre as serras encaixam-se vários rios e ribeiras: Mondego, Dão, Vouga, Paiva, Távora, Torto e Varosa.

A ocupação florestal é dominada por povoamentos de pinheiro bravo e de eucalipto, este mais a sul e oeste. À exceção do limite Norte, percorrido pelo rio Douro, praticamente todo o distrito tem risco de incêndio elevado a muito elevado.

A Figura 37 apresenta alguns dados descritivos do distrito de Viseu, bem como um mapa com a identificação dos respetivos concelhos.

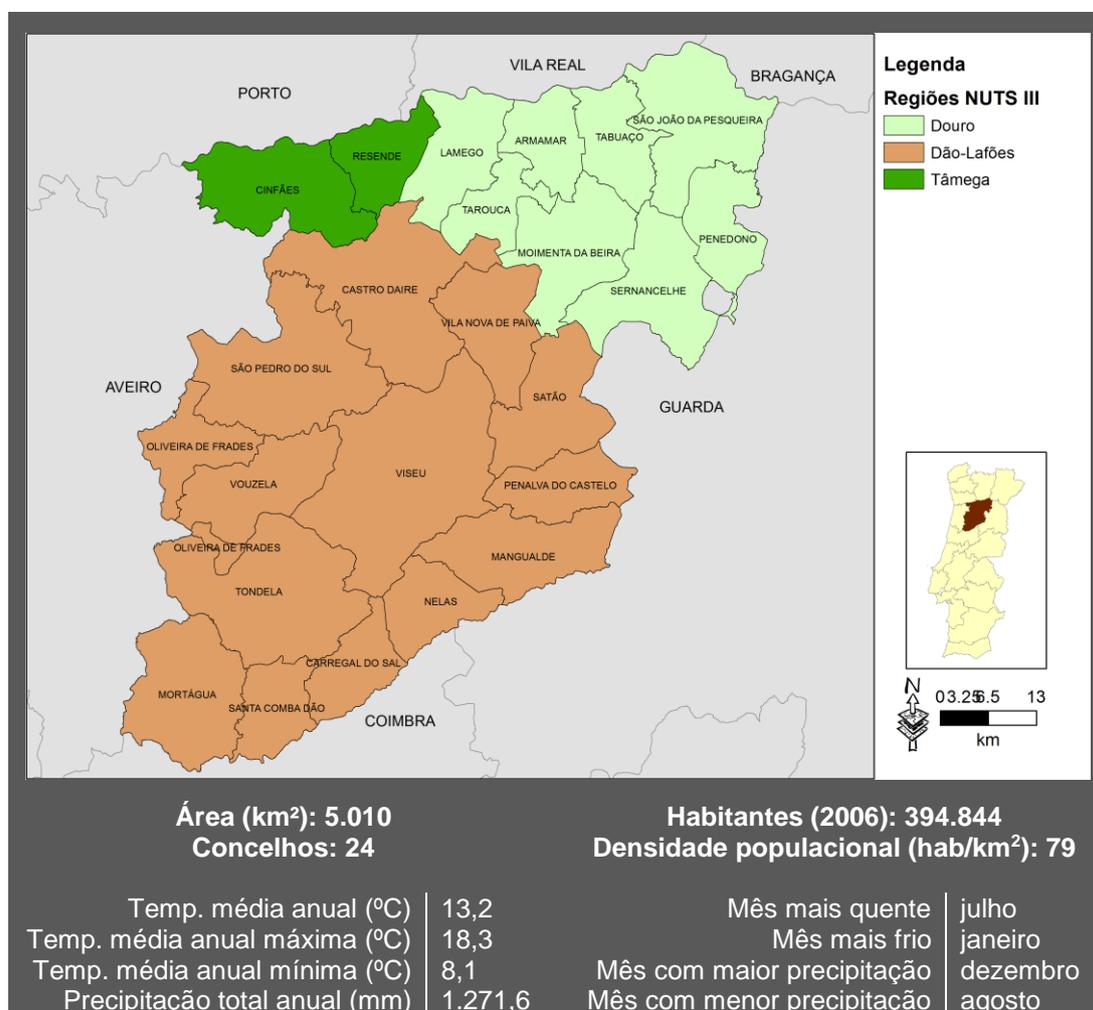


Figura 37 - Caracterização sumária do distrito de Viseu.

A região nordeste do distrito, aproximadamente correspondente aos concelhos da região do Douro, apresenta um risco na interface mais reduzido do que o resto do distrito. Pelas mesmas razões já apresentadas para outros distritos, há situações de risco que perdem influência

numa análise global como esta. Ainda assim Viseu é um dos distritos com maior risco no território português (Tabela 31). O risco florestal é semelhante aos distritos vizinhos de Coimbra e Aveiro: alguns casos de edifícios, zonas industriais, pequenas povoações e grupos de casas distribuídas pelas vias de comunicação. O risco em matos é diminuto. Também à semelhança dos distritos de Coimbra e Aveiro existe um número significativo de povoações em mosaico agroflorestal de combustibilidade moderada.

Tabela 31 - Resultados para o distrito de Viseu.

Zonas de interface com predominância florestal										
Tipologia	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9
Valor de frequência	1				1		1		1	
Zonas de interface com predominância de matos										
Tipologia	B1	B2	B3	B4	B5	B6				
Valor de frequência	1									
Zonas de interface com predominância de mosaico										
Tipologia	C1	C2	C3	C3.B						
Valor de frequência		1	1	2						
Risco em zonas de interface										
Total	Florestal			Mato			Mosaico			
22	13			2			7			

No Anexo II apresentam-se os principais indicadores com relevo para o risco na IUF no distrito de Viseu, sob a forma de mapas.

5.3. Risco de incêndio na IUF em Portugal a nível distrital

O mapa da Figura 38 apresenta o resultado final desta análise, mostrando o risco global na interface urbano florestal a nível distrital, para Portugal Continental. As Figura 39 a Figura 41 mostram as três subcomponentes do risco na interface, também a nível distrital. A metodologia seguida não prevê a fixação de intervalos específicos para as classes de risco. uma vez que se destina apenas à comparação do risco entre unidades territoriais. Teoricamente, o valor máximo do risco global seria resultante da classificação de muito significativo (valor 3) em todas as situações tipo, o que é pouco provável acontecer. As observações realizadas neste estudo permitiram concluir que o mais usual é ocorrerem “alguns casos” (valor 1) de diversas situações tipo e haver uma ou duas situações que são mais dominantes, seja significativamente (2) ou muito significativamente (3). O distrito com o valor de risco mais elevado serve de comparação para os outros.

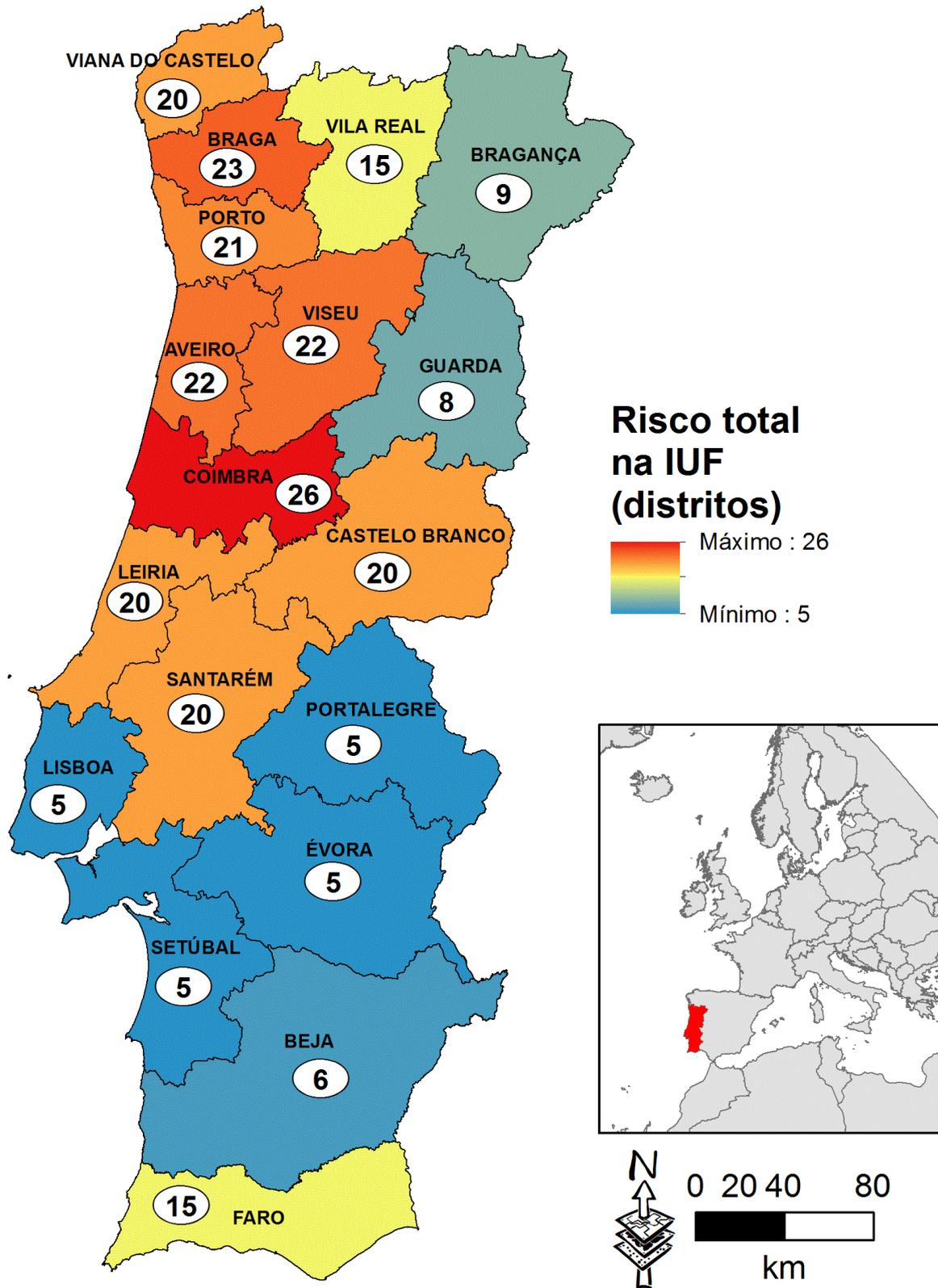


Figura 38 - Risco Distrital de Incêndio na Interface Urbano-Florestal.

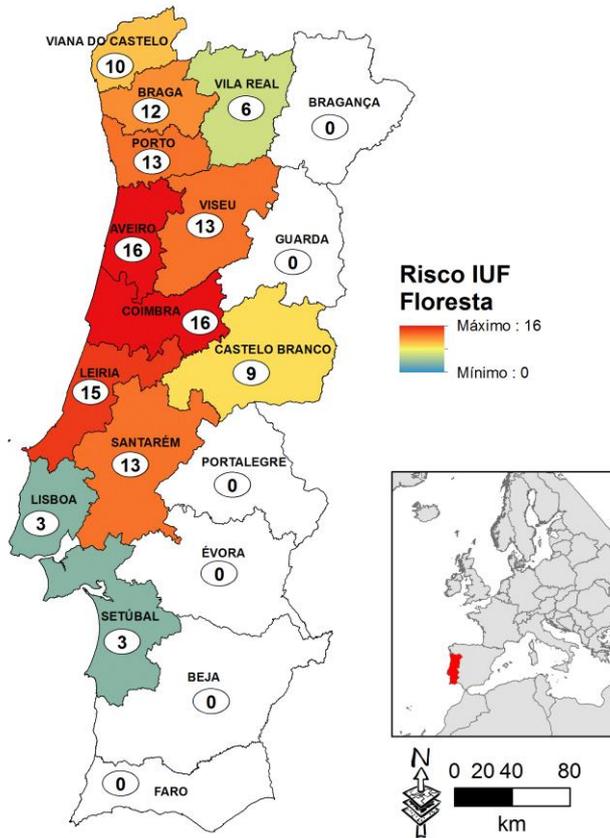


Figura 39 - Risco Distrital de Incêndio na Interface Urbano-Florestal em zonas com predominância florestal.

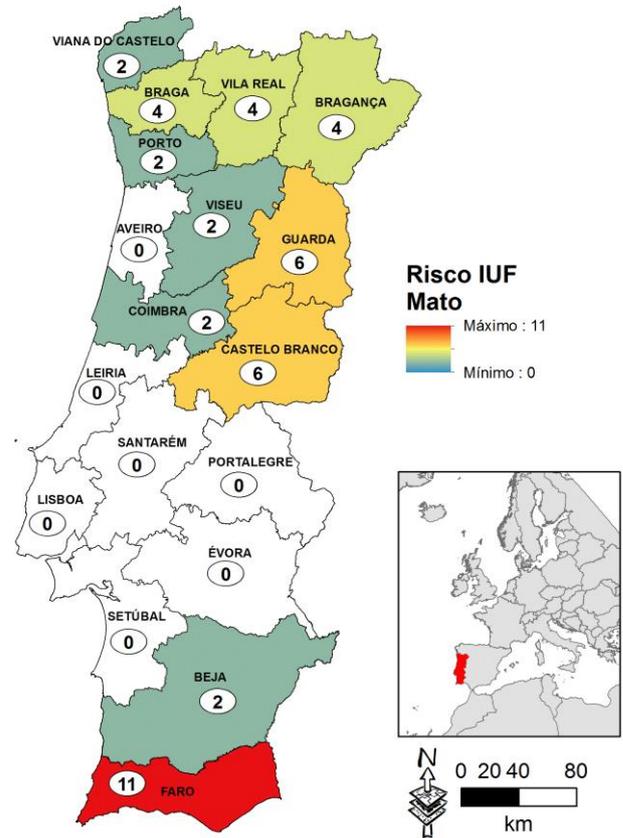


Figura 40 - Risco Distrital de Incêndio na Interface Urbano-Florestal em zonas com predominância de matos.

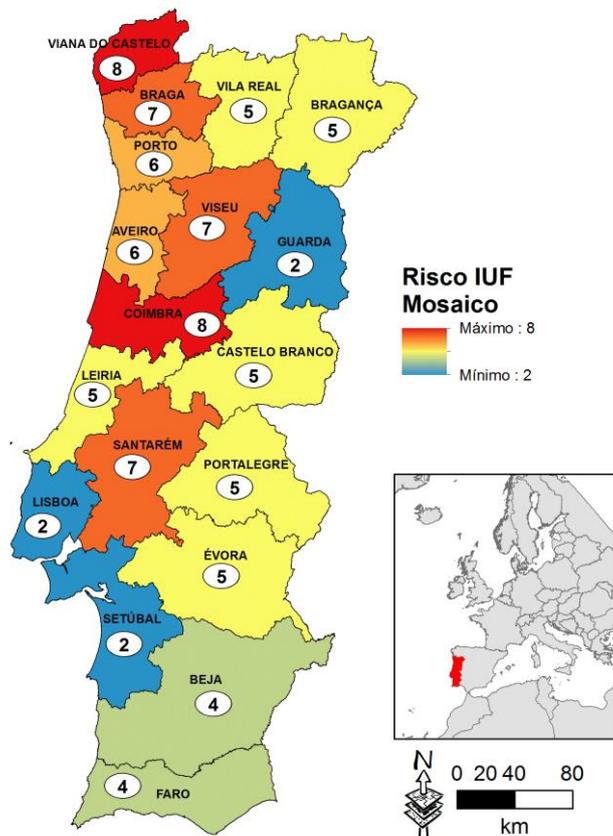


Figura 41 - Risco Distrital de Incêndio na Interface Urbano-Florestal em zonas com predominância de mosaico agroflorestal.

Os resultados finais da análise efetuada encontram-se resumidos na Tabela 32.

Tabela 32 - Valores finais de risco na Interface Urbano-Florestal.

Tipologias	A1	A2	A3	A4	A4.B	A5	A6	A7	A8	A9	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C3.B	Risco				
	Fator de risco	3	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	1	1	2	2	Total	Florestal	Mato	Mosaico
Aveiro	1				1		1		2									2		2		22	16	0	6
Beja											1						2		1			6	0	2	4
Braga	1					1	1		1		1					1		1		3		23	12	4	7
Bragança											1					1	1		1	1		9	0	4	5
Castelo Branco	1						2				1				1	1	1		2			20	9	6	5
Coimbra	1				1		2		1							1		2	1	2		26	16	2	8
Évora																	3		1			5	0	0	5
Faro											2	1		1		1	2		1			15	0	11	4
Guarda											1					2				1		8	0	6	2
Leiria	2						2		1									1		2		20	15	0	5
Lisboa	1																		1			5	3	0	2
Portalegre																	3		1			5	0	0	5
Porto	1				1		1		1		1									3		21	13	2	6
Santarém	1				1		1		1								1		2	1		20	13	0	7
Setúbal	1																2					5	3	0	2
Viana do Castelo	1				1		1									1		2		3		20	10	2	8
Vila Real	1						1				1					1		1	1	1		15	6	4	5
Viseu	1				1		1		1		1							1	1	2		22	13	2	7

O valor máximo para o risco encontrado na análise foi de 26 tendo ocorrido no distrito de Coimbra. Seguem-se, com valores também elevados, os distritos de Braga (23), Viseu e Aveiro (22), Porto (21) e Viana do Castelo, Leiria, Santarém e Castelo Branco (20). Com valores que podem ser considerados médios, aparecem Faro e Vila Real (15), Bragança (9) e Guarda (8). Com valores baixos de risco na interface, surgem Beja (6) e Évora, Lisboa, Portalegre e Setúbal (5).

O risco em zonas de predominância florestal é sem dúvida aquele que mais influencia o resultado final, como se pode ver na Tabela 8 da página 19. Todos os distritos com risco elevado apresentam valores elevados de risco na tipologia A. A sua presença é visível sobretudo nas zonas com maiores manchas florestais, no litoral norte e centro de Portugal. Com exceção do distrito de Castelo Branco, o interior apresenta um risco de incêndio na IUF pouco significativo, ao nível dos distritos.

A componente de risco em zonas de mato aparece com grande impacto no Algarve (distrito de Faro) e nas zonas não cobertas pela tipologia A (floresta). A região centro/sul apresenta um risco pouco significativo na IUF em zonas com predominância de mato.

O risco em áreas com predominância de mosaico agroflorestal é a única tipologia que aparece em todos os distritos. É sobretudo visível no noroeste do País. O seu peso no risco total é menor que os outros dois (florestal e mato).

5.4. Risco de incêndio na IUF em Portugal a nível do concelho

Apesar de não ser o objetivo deste trabalho, não podemos deixar de apresentar os resultados da avaliação a nível do concelho, que estiveram na génese do mapa de risco a nível distrital. Pela sua leitura, é fácil constatar que à medida que se aumenta o detalhe na análise, surgem diferenças que não eram visíveis numa análise mais alargada. O mapa apresentado na Figura 42 mostra graficamente os resultados por concelhos. À esquerda, podemos observar o valor por distrito como fundo, com a sobreposição de um símbolo circular de tamanho proporcional ao valor do risco observado em cada concelho. À direita, apresenta-se o resultado por concelho com escala de cores, do azul (mínimo) ao vermelho (máximo). Apesar de um distrito ter um valor de risco elevado, nem todos os seus concelhos têm obrigatoriamente que o ter. Tal ficou demonstrado na análise apresentada para o distrito de Coimbra, mas é também visível, por exemplo, nos distritos de Viseu ou de Braga.

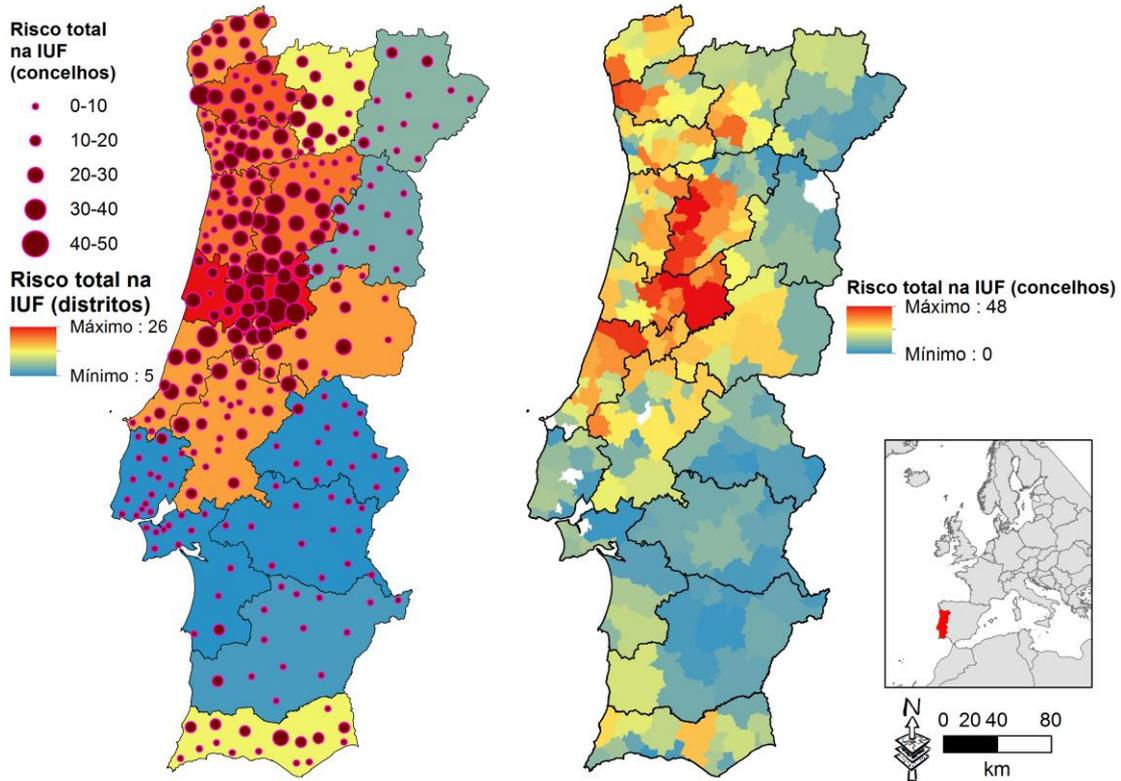


Figura 42 - Mapa de resultados por concelho.

No Anexo III apresentam-se, em tabela, os resultados da caracterização feita para todos os concelhos de Portugal Continental, ordenados por distrito.

5.5. Risco de incêndio na IUF em Portugal a nível de Regiões NUTS III e Regiões PROF

Conforme foi referido atrás, muitos distritos têm diferenças significativas, dentro dos seus limites, de umas regiões para outras. Estas diferenças podem ser minimizadas se a análise efetuada for apresentada a outro nível - ao nível de regiões NUTS ou ao nível de regiões PROF. À semelhança dos restantes países europeus, a divisão de Portugal Continental é feita, para fins estatísticos, em regiões NUTS – *Nomenclature of Territorial Units for Statistics* (Eurostat, 2016). Existem três níveis de regiões NUTS sendo que a primeira (NUTS I) divide o país em Portugal Continental, Região Autónoma dos Açores e Região Autónoma da Madeira. O segundo nível (NUTS II) corresponde às áreas de atuação das Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) – Alentejo, Algarve, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Norte, Açores e Madeira. O terceiro nível (NUTS III) destina-se a agrupar municípios adjacentes, não obedecendo a limites administrativos, e permite a identificação de problemas e desafios comuns que permitam uma melhoria nas diferentes ações de planeamento.

O ICNF utiliza um outro nível de agrupamento que corresponde às regiões PROF, onde estão implementados os Planos Regionais de Ordenamento Florestal. Estes planos “fornecem o enquadramento técnico e institucional apropriado para minimização dos conflitos relacionados com categorias de usos do solo e modelos silvícolas concorrentes para o mesmo território. Por outro lado, a sua relevância também reside no facto de alguns aspetos do sector florestal nacional necessitarem ser abordados numa perspetiva regional” (ICNF, 2016).

A Figura 43 apresenta um mapa com os resultados por região NUTS III e a Figura 44 um mapa com os resultados por região PROF.

Risco IUF Regiões NUTS III

Valor risco, Região

- 4, Baixo Alentejo
- 4, Península de Setúbal
- 5, Alentejo Central
- 5, Alto Alentejo
- 7, Grande Lisboa
- 8, Beira Interior Norte
- 13, Alto Trás-os-Montes
- 13, Alentejo Litoral
- 13, Oeste
- 14, Douro
- 15, Algarve
- 15, Lezíria do Tejo
- 16, Serra da Estrela
- 16, Beira Interior Sul
- 18, Baixo Vouga
- 19, Médio Tejo
- 20, Minho-Lima
- 21, Baixo Mondego
- 21, Tâmega
- 23, Ave
- 24, Cova da Beira
- 25, Grande Porto
- 27, Entre Douro e Vouga
- 28, Cávado
- 28, Pinhal Interior Norte
- 34, Pinhal Interior Sul
- 34, Pinhal Litoral
- 36, Dão-Lafões

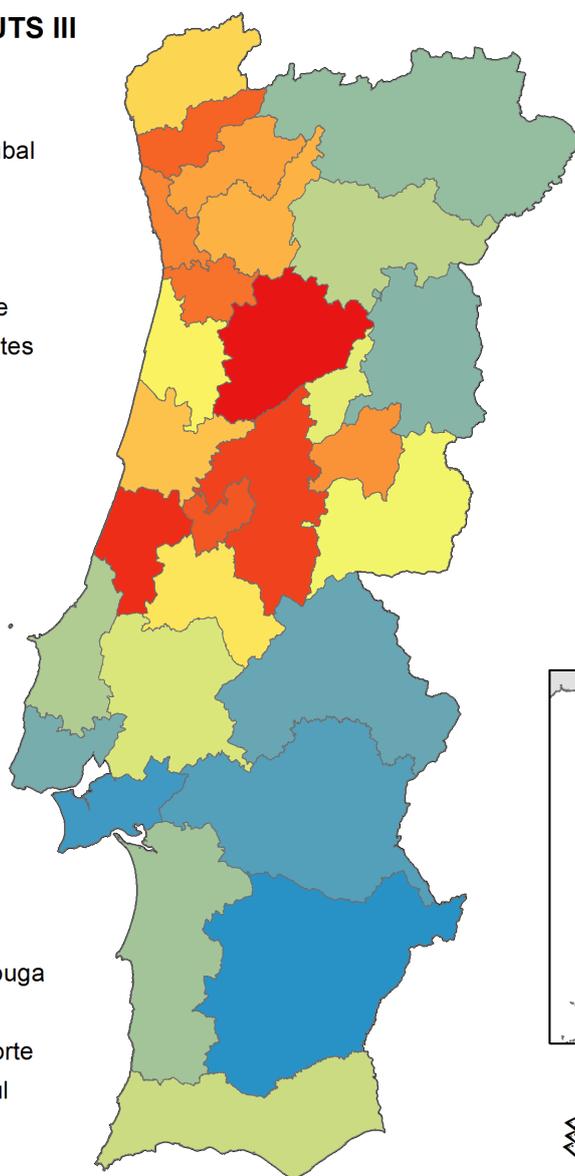
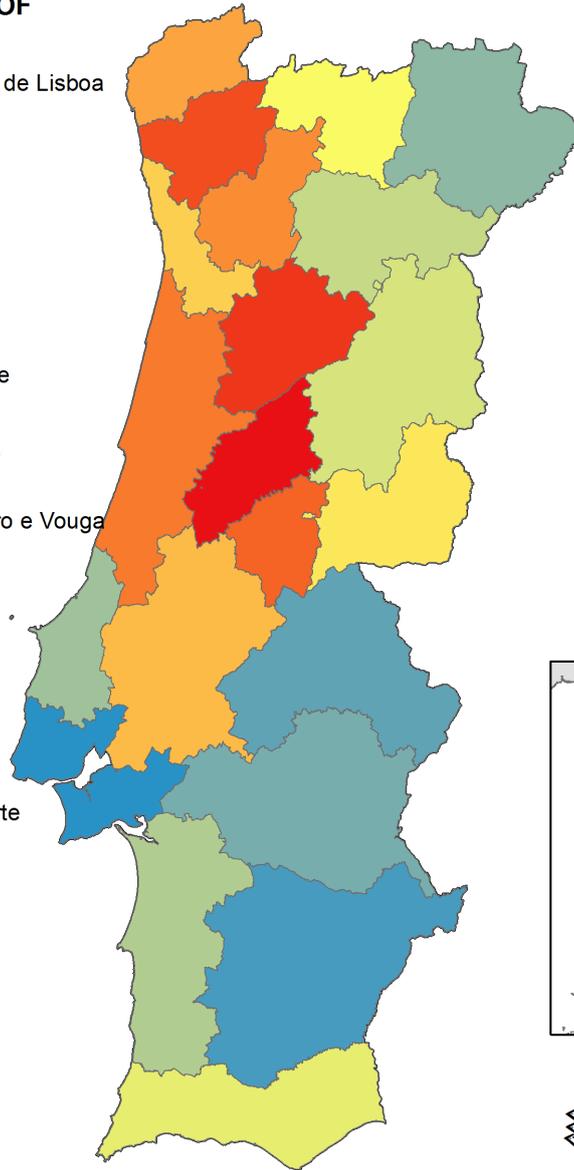


Figura 43 - Mapa de resultados por região NUTS III.

Risco IUF Regiões PROF**Valor risco, Região**

3, Área Metropolitana de Lisboa
4, Baixo Alentejo
5, Alto Alentejo
5, Alentejo Central
10, Nordeste
13, Oeste
13, Alentejo Litoral
14, Douro
14, Beira Interior Norte
15, Algarve
15, Barroso e Padrela
16, Beira Interior Sul
18, AMP e Entre Douro e Vouga
18, Ribatejo
20, Alto Minho
21, Tâmega
22, Centro Litoral
24, Pinhal Interior Sul
27, Baixo Minho
36, Dão Lafões
37, Pinhal Interior Norte

**Figura 44 - Mapa de resultados por região PROF.**

A apresentação do estudo por regiões em detrimento dos distritos permite salientar as diferenças já referidas. Tomando como exemplo o distrito de Coimbra que, conforme já foi relatado, tem um valor de risco de 26, podemos verificar que a metade oeste (Baixo Mondego nas regiões NUTS III e Centro Litoral nas regiões PROF) tem um valor de risco consideravelmente mais baixo que a metade este (Pinhal Interior Sul nas NUTS III e Pinhal Interior Norte nas PROF).

Algumas situações tipo que ficavam diluídas no conjunto do distrito aparecem agora, por serem comuns dentro das regiões, seja NUTS III ou PROF. Por essa razão os valores finais de risco são mais elevados do que os reportados ao nível distrital.

6. Conclusões

De um modo geral podemos concluir que o problema da IUF em Portugal se manifesta principalmente no litoral norte e centro de Portugal Continental. O noroeste de Portugal tem um elevado número de ignições, mas também de edificado disperso, o que faz aumentar o risco na IUF. Já no litoral centro, o fator principal que induz um elevado risco de incêndio na IUF é o edificado disperso nas zonas de montanha, em áreas frequentemente percorridas por incêndios. Lembrando mais uma vez o carácter de diagnóstico do presente estudo devem ainda ser feitas algumas considerações a atender na análise e na utilização destes resultados:

- As imagens usadas para a análise no *Google Earth* não eram, à data da realização deste trabalho, referenciadas no tempo, pelo que não se pode ter a certeza da atualidade da ocupação do solo nalguns casos.
- O facto de algumas das situações tipo não aparecerem no quadro de resultados final, não quer dizer que elas não estejam presentes em alguns locais. Simplesmente a sua presença não é suficientemente significativa à escala a que este trabalho foi feito.
- O grau de abandono dos campos agrícolas não é de fácil distinção. A segurança das populações diminui inversamente com o grau de abandono. A proliferação de espécies herbáceas e de matos, onde outrora existiam campos cultivados, dilui a fronteira entre o espaço florestal e o espaço de ocupação humana.
- Por todo o país existem, em praticamente todos os centros urbanos e independentemente das suas dimensões, edifícios isolados ou pequenos grupos de edifícios fora dos respetivos perímetros. Estes espaços encontram-se misturados com a vegetação, em diferentes graus. Nos grandes centros urbanos estas situações acontecem com a proliferação de novos bairros ou urbanizações na periferia. Estas serão porventura as situações a merecer uma primeira abordagem na gestão do problema dos incêndios na interface.
- As mesmas situações podem ter um risco associado muito distinto conforme a sua localização topográfica, principalmente as pequenas povoações em regime florestal cujo risco é muito superior se se encontrarem no topo de uma encosta em relação às que se encontram no vale ou a meia encosta.
- Os distritos do litoral têm situações distintas de interface nos concelhos junto ao mar e nos concelhos interiores. A escala deste trabalho não permite a sua individualização. Apenas uma análise a uma escala mais fina permitirá a sua identificação e a quantificação do real risco das populações face a incêndios florestais.
- Existem diferenças muito significativas dentro de cada distrito, mas também dentro de cada concelho. É fundamental que se encare este trabalho como um diagnóstico a servir de ponto de partida para uma análise mais fina e aprofundada.

- Na maioria das situações propõe-se a implementação de planos de autoproteção. Estes planos podem ser usados a diferentes níveis, desde grandes povoações até edifícios isolados. Para além disso, estes planos deveriam ser analisados individualmente de forma a identificar, por exemplo, zonas seguras, elementos ativos e passivos de defesa das populações, prioridades e locais de refúgio, medidas de autogestão na envolvência dos aglomerados, etc. A sensibilização das populações é parte fundamental da autoproteção.
- O facto de uma determinada região ter um risco de incêndio muito alto não significa que implicitamente tenha um risco na interface também elevado. Existem áreas onde os aglomerados populacionais estão bem isolados do espaço florestal ou de matos.

Ao longo da análise visual efetuada, podem distinguir-se algumas situações especiais, principalmente em áreas florestais, que merecem particular atenção – capelas ou pequenas igrejas isoladas, parques de campismo, monumentos, parques de merendas, estações de serviço, locais turísticos e/ou de interesse especial (por exemplo o Palácio do Bussaco), etc. De um modo geral consideramos que qualquer local que concentre pessoas, seja num período longo de tempo, por exemplo parques de campismo, seja apenas em determinadas ocasiões, por exemplo capelas, podem requerer planos especiais de proteção. Não só pelo perigo para as pessoas e bens, mas também pelo seu potencial no aparecimento de focos de ignição. A estas situações podemos chamar de “*Interface Humano Florestal*”, uma vez que se trata de casos onde podem existir aglomerações de pessoas mais ou menos sazonais ou periódicas em locais que por si só podem não suscitar grande atenção. As Figura 45 e Figura 46 são claros exemplos de zonas deste tipo onde a ocorrência de um incêndio florestal pode trazer problemas graves aos utilizadores das infraestruturas.



Figura 45 - Exemplo de Interface Humano Florestal (parque de campismo cercado por um povoamento florestal e pelo rio Douro).

Os planos de proteção destas zonas devem ser orientados para a salvaguarda das vidas humanas que ali se encontram e que não têm, em princípio, responsabilidade na gestão destes territórios.



Figura 46 - Exemplo de interface humano florestal (sítio turístico no meio de um povoamento florestal).

Caberá a quem de direito, em cada situação, definir os responsáveis pela manutenção/gestão dos espaços, clarificando as suas responsabilidades pela criação de condições de maior segurança face a eventuais incêndios.

Pode, por fim, identificar-se uma série de procedimentos a ter em conta nestas zonas:

- Identificação de competências de atuação;
- Identificação de grupos de risco;
- Identificação de principais problemas locais de interface humano florestal;
- Definição de estratégias locais de defesa;
- Definição de prioridades locais de defesa;
- Definição de critérios para evacuação;
- Definição de rotas de evacuação/rotas de fuga;
- Identificação de zonas de segurança;
- Informação/sensibilização.

7. Bibliografia

- AFN. (2011). *Gestão de combustíveis para protecção de edificações - Manual. 2.^a Edição*. Lisboa: Autoridade Florestal Nacional - Direcção Nacional para a Defesa da Floresta.
- Alexandrian, D. (1996). A new method of fire danger mapping in the forest urban interface. Em *Workshop on Wildfire Management Systems, Models & Techniques. June 3-4*. Athens, Greece.
- Bachmann, A., & Allgöwer, B. (1998). A framework for wildfire risk analysis. Em D. X. Viegas (Ed.), *Proceedings of the III International Conference on Forest Fire Research, 14th Conference on Fire and Forest Meteorology; 16-20 November*. Coimbra, Portugal: ADAI (Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial).
- Bachmann, A., & Allgöwer, B. (2001). A consistent wildland fire risk terminology is needed! *Fire Management Today*, 61(4), 28-33.
- Blanchi, R., Jappiot, M., & Alexandrian, D. (2002). Forest fire risk assessment and cartography, a methodological approach. Em D. X. Viegas (Ed.), *Proceedings of the IV International Conference on Forest Fire Research & Wildland Fire Safety. November 17-30*. Figueira da Foz, Portugal: Millpress (Rotterdam), Netherlands.
- Blanchi, R., Leonard, J. E., & Leicester, R. H. (2006). Lessons learnt from post-bushfire surveys at the urban interface in Australia. *Forest Ecology and Management*, 234, S139. <http://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.08.184>
- Brown, K. (1994). Structure triage during wildland urban interface/intermix fires. Lake Dillon Fire Authority. Silverstone, (CO): National Fire Academy Executive Fire Officer Program.
- BRP. (2008). *The Blue Ribbon Panel on Wildland/Urban Interface Fire*. Blue Ribbon Panel. International Code Council (ICC), USA.
- Bushfire CRC. (2007). *Annual Report 2006/2007*.
- Büttner, G., Feranec, J., Jaffrain, G., Mari, L., Maucha, G., & Soukup, T. (2004). The Corine Land Cover 2000 Project. *The Corine Land Cover 2000 Project*, 331-346.
- Caballero, D., Beltrán, I., & Velasco, A. (2007). Forest fires and wildland-urban interface in Spain: types and risk distribution. Em *Proceedings of the IV International Wildfire Conference, May 13-17*. Seville, Spain.
- Camia, A., Marzano, R., & Bovio, G. (2002). Preliminary analysis of wildland-urban interface fire prone areas in Italy. Em D. Viegas (Ed.), *Proceedings of the IV International Conference on Forest Fire Research, November 18-23*. Luso, Portugal: Millpress. Rotterdam.
- Chuvieco, E., Aguado, I., Cocero, D., & Riaño, D. (2003). Design of an empirical index to estimate fuel moisture content from NOAA-AVHRR images in forest fire danger studies. *International Journal of Remote Sensing*, 24(8), 1621-1637. <http://doi.org/10.1080/01431160210144660b>
- Chuvieco, E., Aguado, I., Yebra, M., Nieto, H., Salas, J., Martín, M. P., ... Zamora, R. (2010). Development of a framework for fire risk assessment using remote sensing and geographic information system technologies. *Ecological Modelling*, 221(1), 46-58. <http://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2008.11.017>
- Cleve, C., Kelly, M., Kearns, F. R., & Moritz, M. (2008). Classification of the wildland-urban interface: A comparison of pixel- and object-based classifications using high-resolution aerial photography. *Computers, Environment and Urban Systems*, 32(4), 317-326. <http://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2007.10.001>
- Close, K. R., & Wakimoto, R. H. (1995). GIS Application in Wildland Urban Interface Fire Planning: The Missoula County (Montana) Project. Ogden, UT (USA): Gen. Tech. Rep. INT-GTR-320.
- Cohen, J. (1998). An experimental assessment of wildland fire threat to structures. Em D. X. Viegas

- (Ed.), *14th Conference on Fire and Forest Meteorology. November 16-20*. Luso, Portugal.
- Cohen, J. (2000). Preventing disaster: home ignitability in the wildland-urban interface. *Journal of Forestry*, 98(3), 15–21.
- Cohen, J. (2003). Preventing Residential Fire Disasters During Wildfires. Em G. Xanthopoulos (Ed.), *Proceedings of the International Workshop "Forest Fires in the Wildland-Urban Interface and Rural Areas in Europe: An integral planning and management challenge"*, May 15-16. Athens, Greece.
- Cohen, J., & Butler, B. (1996). Modeling potential structure ignitions from flame radiation exposure with implications for wildland/urban interface fire management. *Thirteenth Fire and Forest Meteorology ...*, 81–87.
- Cohen, J. D. (2000). Examination of the Home Destruction in Los Alamos Associated with the Cerro Grande Fire, 1–6. <http://doi.org/http://www.treesearch.fs.fed.us/pubs/4686>
- Cohen, J. D. (2004). Relating flame radiation to home ignition using modeling and experimental crown fires. *Canadian Journal of Forest Research*, 34(8), 1616–1626. <http://doi.org/10.1139/x04-049>
- Cohen, J. D., & Saveland, J. (1997). Structure Ignition Assessment Can Help Reduce Fire Damages in the W-UI. *Fire Management Notes*, 57(4), 19–23. <http://doi.org/http://www.firewise.org/wildfire-preparedness/wui-home-ignition-research/the-jack-cohen-files.aspx?sso=d1d65917-4f03-46da-bb5f-0b815f0784ea>
- Collins, T. W. (2005). Households, forests, and fire hazard vulnerability in the American West: A case study of a California community. *Environmental Hazards*, 6(1), 23–37. <http://doi.org/10.1016/j.hazards.2004.12.003>
- Cruz, M. G. (2005). Guia fotográfico para identificação de combustíveis florestais – Região Centro de Portugal. Coimbra: Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais - ADAI.
- Davis, J. B. (1990). The wildland-urban interface: paradise or battleground? *Journal of Forestry*, 88(1), 26–31.
- DGRF. (2007). Guia técnico para elaboração do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios. Direcção-Geral dos Recursos Florestais.
- DGRF. (2008a). Cartografia oficial de áreas ardidas 1990- 2007. Lisboa: Direcção-Geral dos Recursos Florestais. Direcção de Serviços de Defesa da Floresta contra Incêndios, Programa de Gestão de Informação e Risco.
- DGRF. (2008b). Defesa da Floresta Contra Incêndios. Relatório 2007. Lisboa: Direcção de Serviços de Defesa da Floresta contra Incêndios, Programa de Gestão de Informação e Risco.
- DGT. (2016). Corine Land Cover (CLC). Obtido 3 de Junho de 2016, de http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/cartografia/cartografia_tematica/corine_land_cover__clc_/
- Eurostat. (2016). NUTS - Nomenclature of Territorial Units for Statistics: Overview. Obtido 8 de Junho de 2016, de <http://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts/overview>
- Evans, A., Auerbach, S., Miller, L. W., Wood, R., Nystrom, K., Loevner, J., ... Krasilovsky, E. (2015). *Evaluating the Effectiveness of Wildfire Mitigation Activities in the Wildland-Urban Interface*. Madison (WI), EUA: Forest Stewards Guild.
- FAO. (1986). Wildfire management terminology. Terminologie de la lutte contre les incendies de forêt. Terminología del control de incendios en tierras incultas. Rome, Italy: United Nations, Food and Agriculture Organization, Forest Resources Development Branch.
- FAO. (2016). Forest Fire Management Glossary. Obtido de <http://www.fao.org>
- Federal Register. (2001). *Urban Wildland Interface Communities Within the Vicinity of Federal Lands*

- That Are at High Risk From Wildfire*. Federal Register Notes, vol. 66, no. 3.
- Fernandes, P. (2008). Desempenho do sistema de DFCI em Portugal Continental nos períodos 2001-2005 e 2006-2008. Em J. S. Silva, E. de Deus, & L. Saldanha (Eds.), *Incêndios florestais 5 anos após 2003*. Liga para a Protecção da Natureza.
- Fernandes, P. M. (2007). Entender porque arde tanto a floresta em Portugal. Em J. Silva (Ed.), *Proteger a Floresta - Incêndios, Pragas e Doença* (pp. 69–91). Lisboa: Público, Comunicação Social, SA e Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento.
- Goldammer, J. (1992). Land use and fire risk: the interface of forest, agricultural land, wildlands and residential areas. Em *Proceedings of the Seminar on forest Fire Prevention, Land Use & People*. Athens, Greece: Ministry of Agriculture of Greece.
- Guglietta, D., Conedera, M., Mazzoleni, S., & Ricotta, C. (2011). Mapping fire ignition risk in a complex anthropogenic landscape. *Remote Sensing Letters*, 2(3), 213–219. <http://doi.org/10.1080/01431161.2010.512927>
- Haight, R. G., Cleland, D. T., Hammer, R. B., Radeloff, V. C., & Rupp, T. S. (2004). Assessing Fire Risk in the Wildland-Urban Interface. *Journal of Forestry*, (November), 41–48.
- Hall, J. R. (1992). Fire risk analysis. Em *Proceedings of Fire Hazard and Fire Risk Assessment*. December 3. Philadelphia (PA), USA: American Society for Testing Materials.
- Hardy, C. C. (2005). Wildland fire hazard and risk: Problems, definitions, and context. *Forest Ecology and Management*, 211(1), 73–82. <http://doi.org/10.1016/j.foreco.2005.01.029>
- ICNF. (2016). O que são os PROF? Obtido 8 de Junho de 2016, de <http://www.icnf.pt/portal/florestas/profs>
- IGEO. (2007). Cartografia de Risco de Incêndio Florestal. Obtido de <http://scrif.igeo.pt/cartografiacrif/2007/crif07.htm>
- IGeoE. (2010). *Carta de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental para 2007 (COS2007)*. *Memória descritiva*. Instituto Geográfico Português.
- INE. (2008). *Estatísticas demográficas 2006*. Instituto Nacional de Estatística.
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. (R. Pachauri & A. Reisinger, Eds.). Geneva, Switzerland: IPCC.
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. (R. K. P. and L. A. Meyer, Ed.) *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva, Switzerland. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324>
- Jappiot, M., Gonzalez-Olabarria, J. R., Lampin-Maillet, C., & Borgniet, L. (2009). Assessing Wildfire Risk in Time and Space. Em *Living with wildfires: what science can tell us. A contribution to the Science-Policy Dialogue* (pp. 41–47). European Forest Institute.
- Jasper, R. G. (1999). The changing direction of land managers in reducing the threat from major bushfires on the urban interface of Sydney. Em *Proceedings of the Australian Bushfire Conference*. Albury, Australia.
- Kalabokidis, K., & Omi, P. (1998). Reduction of Fire Hazard Through Thinning/Residue Disposal in the Urban Interface. *International Journal of Wildland Fire*, 8(1), 29. <http://doi.org/10.1071/WF9980029>
- Lampin-Maillet, C., Jappiot, M., Long, M., Bouillon, C., Morge, D., & Ferrier, J.-P. (2010). Mapping wildland-urban interfaces at large scales integrating housing density and vegetation aggregation for fire prevention in the South of France. *Journal of Environmental Management*, 91(3), 732–

741. <http://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.10.001>
- Lampin-Maillet, C., Jappiot, M., Long, M., Morge, D., & Ferrier, J. P. (2009). Characterization and mapping of dwelling types for forest fire prevention. *Computers, Environment and Urban Systems*, 33(3), 224–232. <http://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2008.07.003>
- Long-Fournel, M., Morge, D., Bouillon, C., & Jappiot, M. (2013). La cartographie des interfaces habitat-forêt: un outil de diagnostic territorial dans la prévention du risque d'incendie de forêt dans le Sud de la France. *Sciences Eaux and Territoires: la Revue du IRSTEA*. IRSTEA.
- Martin, R. E., & Sapsis, D. B. (1995). A synopsis of large or disastrous wildland fires. Em D. R. Weise & R. E. Martin (Eds.), *The Biswell symposium: fire issues and solutions in urban interface and wildland ecosystems* (pp. 35–38). Walnut Creek (CA), USA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.
- Marzano, R., Bovio, G., Guglielmet, E., Deshayes, M., Lampin, C., Salas, J., ... Karteris, M. (2006). *Wildland fire danger and hazards: a state of the art, final version. Project EUFIRELAB (Deliverable D-08-07)*.
- Mell, W. E., Manzello, S. L., Maranghides, A., Butry, D., & Rehm, R. G. (2010). The wildland–urban interface fire problem – current approaches and research needs. *International Journal of Wildland Fire*, 19(2), 238. <http://doi.org/10.1071/WF07131>
- Modugno, S., Balzter, H., Cole, B., & Borrelli, P. (2016). Mapping regional patterns of large forest fires in Wildland-Urban Interface areas in Europe. <http://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.02.013>
- Mutch, R. W., Rogers, M. J., Stephens, S. L., & Gill, A. M. (2011). Protecting Lives and Property in the Wildland–Urban Interface: Communities in Montana and Southern California Adopt Australian Paradigm. *Fire Technology*, 47(2), 357–377. <http://doi.org/10.1007/s10694-010-0171-z>
- NASF. (2003). *Field guidance: Identifying and Prioritizing Communities at Risk*. American Heritage. National Association of State Foresters.
- Nowicki, B. (2001). Protecting Communities from Forest Fires: Effectively Treating the Wildland Urban Interface. Southwest Forest Alliance.
- NWCG (National Wildfire Coordinating Group). (2016). Glossary of Wildland Fire Terminology. Obtido 1 de Janeiro de 2016, de <http://www.nwcg.gov/glossary/a-z>
- Partners in Protection. (2003). *FireSmart: Protecting Your Community from Wildfire*. (Maryhelen Vicars, Ed.) (2nd ed.). Edmonton (Alberta), Canada: Maryhelen Vicars & Associates.
- Pereira, J. M. C., Carreiras, J. M., Silva, J. M., & Vasconcelos, M. J. (2006). Alguns conceitos básicos sobre os fogos rurais em Portugal. Em J. S. Pereira, J. M. Pereira, F. C. Rego, J. M. Silva, & T. P. Silva (Eds.), *Incêndios Florestais em Portugal. Caracterização, impactes e prevenção*. Lisboa, Portugal: Instituto Superior de Agronomia.
- Pereira, M. G., Trigo, R. M., Da Camara, C. C., Pereira, J. M. C., & Leite, S. M. (2005). Synoptic patterns associated with large summer forest fires in Portugal. *Agricultural and Forest Meteorology*, 129(1-2), 11–25. <http://doi.org/10.1016/j.agrformet.2004.12.007>
- Rigolot, E., Castelli, L., Cohen, M., Costa, M., & Duché, Y. (2003). Recommendations for fuel-break design and fuel management at the Wildland Urban Interface : an empirical approach in South Eastern France. Em G. Xanthopoulos (Ed.), *"Forest Fires in the Wildland-Urban Interface and Rural Areas in Europe: An integral planning and management challenge"*.
- Robles, A., Rodríguez, M., & Alvarez-Taboada, F. (2016). Characterization of wildland-urban interfaces using LiDAR data to estimate the risk of wildfire damage. *Revista de Teledetección*, 57–69. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.4995/raet.2016.3967>
- Salas, J., & Cocero, D. (2004). El concepto de peligro de incendio. Sistemas actuales de estimación del peligro. Em E. Chuvieco & M. P. . Isabel (Eds.), *Nuevas tecnologías para la estimación del*

riesgo de incendios forestales.

- Sanchez-Guisandez, M., Cui, W. B., & Martell, D. L. (2002). FireSmart management of flammable wildland urban interface landscapes. Em D. Viegas (Ed.), *Proceedings of the V International Conference on Forest Fire Research. November 27-30*. Figueira da Foz, Portugal: Millpress (Rotterdam), Netherlands.
- Santos, F. D., Forbes, K., & Moita, R. (Eds.). (2002). *Climate Change in Portugal: Scenarios, Impacts, and Adaptation Measures (SIAM Project)*. Lisboa, Portugal: Gradiva, Lisboa.
- Santos, F., Forbes, K., & Moita, R. (Eds.). (2002). *Climate Change in Portugal. Scenarios, Impacts and Adaptation measures – SIAM Project*. Lisboa: Gradiva.
- Seielstad, C. A., & Queen, L. P. (2003). Using airborne laser altimetry to determine fuel models for estimating fire behavior. *Journal of Forestry*, 101(4), 10–15.
- Stephens, S. L., Adams, M. a, Handmer, J., Kearns, F. R., Leicester, B., Leonard, J., & Moritz, M. a. (2009). Urban–wildland fires: how California and other regions of the US can learn from Australia. *Environmental Research Letters*, 4(1), 014010. <http://doi.org/10.1088/1748-9326/4/1/014010>
- Stewart, S. I., Radeloff, V. C., Hammer, R. B., & Hawbaker, T. J. (2007). Defining the Wildland–Urban Interface. *Journal of Forestry*, 105, 201–207.
- Stewart, S. I., Wilmer, B., Hammer, R. B., Aplet, G. H., Hawbaker, T. J., Miller, C., & Radeloff, V. C. (2009). Wildland-urban interface maps vary with purpose and context. *Journal of Forestry*, 107(March), 78–83.
- Stewart, S., Radeloff, V., & Hammer, R. (2003). Characteristics and location of the wildland–urban interface in the United States. Em *Proceedings of the «2nd International Wildland Fire Ecology and Fire Management Congress»*. Orlando, FL, 19 November. Boston (MA), USA: American Meteorological Society.
- Tedim, F., & Carvalho, S. (2013). A vulnerabilidade aos incêndios florestais: reflexões em torno de aspetos conceptuais e metodológicos. *Territorium: Revista Portuguesa de riscos, prevenção e segurança*, (20), 85–99. http://doi.org/10.14195/1647-7723_20_8
- Theobald, D. M., & Romme, W. H. (2007). Expansion of the US wildland–urban interface. *Landscape and Urban Planning*, 83(4), 340–354. <http://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.06.002>
- Van Wagner, C. (1987). *Development and Structure of the Canadian Forest Fire Weather Index System*. <http://doi.org/19927>
- Vasconcelos, M. J. (1995). Integration of remote sensing and geographic information systems for fire risk management. Em *Proceedings of the earsel workshop on remote sensing and GIS applications to forest fires*. Alcalá de Henares, Spain.
- Winter, G., & Fried, J. S. (2000). Homeowner Perspectives on Fire Hazard, Responsibility, and Management Strategies at the Wildland-Urban Interface. *Society & Natural Resources*, 13(1), 33–49. <http://doi.org/10.1080/089419200279225>

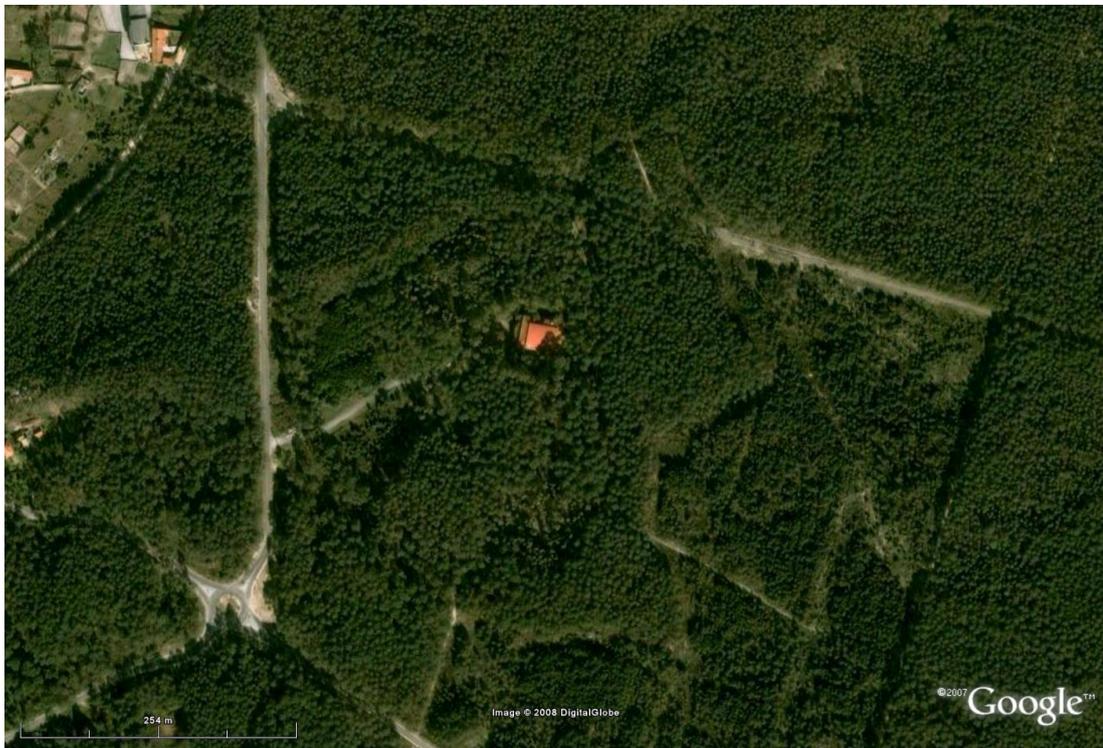
ANEXOS

Anexo I - Catálogo de situações tipo de Interface Urbana Florestal**A. MODELOS EM POVOAMENTOS FLORESTAIS****A1. Casa isolada dentro de uma área florestal**

Edifício ou pequeno grupo de edifícios isolados dentro de manchas florestais. Tanto as edificações como as vias de acesso estão potencialmente expostas ao fogo, não contando com nenhuma infraestrutura de defesa em comum com outras edificações. Planos de proteção individual deveriam ser executados, com relevo para a redução de combustíveis em volta dos edifícios, identificação e manutenção das vias de fuga, preparação de elementos passivos e ativos de combate. Idealmente o edifício deveria servir de zona de refúgio do fogo em caso de encerramento.

Risco: ALTO

MODELOS EM POVOAMENTOS FLORESTAIS

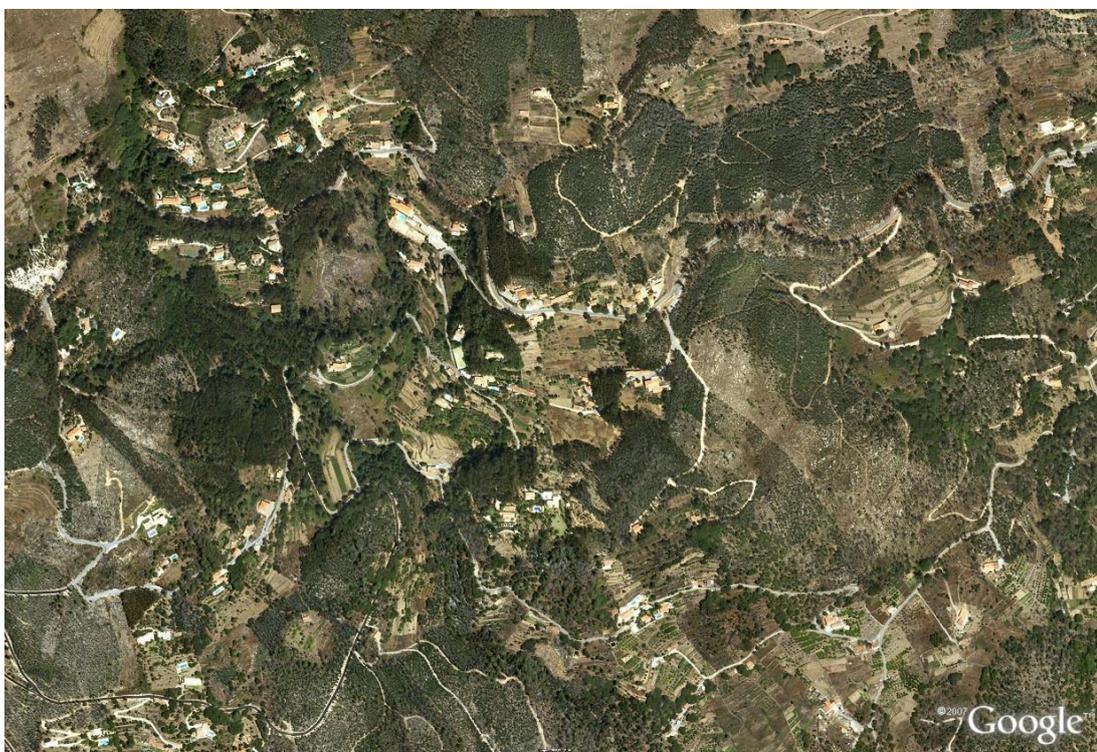


A2. Urbanização dispersa numa área florestal

Casas dispersas ou em pequenos grupos deixando por vezes entre elas largas áreas de terrenos arborizados. Frequentemente existe uma rede viária densa de acesso às habitações, muitas vezes com ruas sem saída (em caso de necessidade de evacuação tardia pode ser uma armadilha). Estas situações podem encontrar-se a meio das encostas ou no topo, principalmente nas zonas próximas da costa, muitas vezes procuradas pelas vistas panorâmicas. O fogo desenvolve-se com intensidade pela vegetação arbórea e arbustiva. A rede viária raramente serve como barreira à progressão. Como em A1 deverão ser tomadas precauções atempadamente, principalmente no que diz respeito a áreas de proteção na envolvência de cada casa. As eventuais operações de evacuação devem ser feitas com bastante antecedência. Idealmente o edifício deveria servir de zona de refúgio do fogo em caso de encerramento. Pouco frequente em Portugal.

Risco: MUITO ALTO

MODELOS EM POVOAMENTOS FLORESTAIS



A3. *Intermix* uniforme e denso numa área florestal.

Situação conhecida na literatura como “*Intermix*”: mistura uniforme de casas e floresta, muitas vezes acompanhada de vegetação ornamental. As casas distribuem-se densamente e perto umas das outras, mas deixando espaço suficiente para aparecer vegetação florestal acompanhada frequentemente por espécies de carácter ornamental. Por vezes existem infraestruturas de defesa de uso comum. A fronteira ou interface da área urbanizada frequentemente não está bem definida. À semelhança de A2 a rede viária pode causar complicações. O fogo normalmente propaga-se facilmente neste tipo de situações, quer pela superfície quer pelas copas, havendo frequentemente novas ignições provocadas por focos secundários. Dado o elevado número de pessoas presente uma eventual evacuação deverá ser planeada antecipadamente. Potencialmente todas as casas estão expostas ao fogo. Planos de autoproteção são muito importantes nestas zonas. A gestão/redução de combustíveis deve ser feita em conjunto. Podem ser criadas infraestruturas comuns para defesa (hidrantes ou bocas de incêndio, por exemplo). Pouco frequente em Portugal com algumas exceções das zonas turísticas costeiras.

Risco: MUITO ALTO

MODELOS EM POVOAMENTOS FLORESTAIS



A4. Intermix denso com faixas de vegetação

Mistura densa de casas e vegetação, com faixas ou áreas de vegetação florestal dentro das urbanizações. Presença de um número elevado de casas formando pequenos grupos ou “linhas” e deixando faixas, estradas ou áreas de vegetação florestal que criam diversas situações de interface. Por vezes estas faixas de vegetação estão associadas a locais tipo desfiladeiros onde são largados os restos de jardinagem ou limpezas. A progressão do fogo nestes casos é irregular ou descontínua, saltando de parcela em parcela frequentemente pela vegetação ornamental, pelas sebes, pelas copas ou por projeções de partículas incandescentes. As casas que estão em contacto com as faixas de vegetação são as mais expostas ao fogo. Como em A3, dado o elevado número de pessoas presente uma eventual evacuação deverá planeada antecipadamente. Planos de autoproteção são muito importantes nestas zonas. A gestão/redução de combustíveis deve ser feita em conjunto. Podem ser criadas infraestruturas comuns para defesa (hidrantes ou bocas de incêndio, por exemplo). Pouco frequente em Portugal.

Risco: MUITO ALTO

MODELOS EM POVOAMENTOS FLORESTAIS

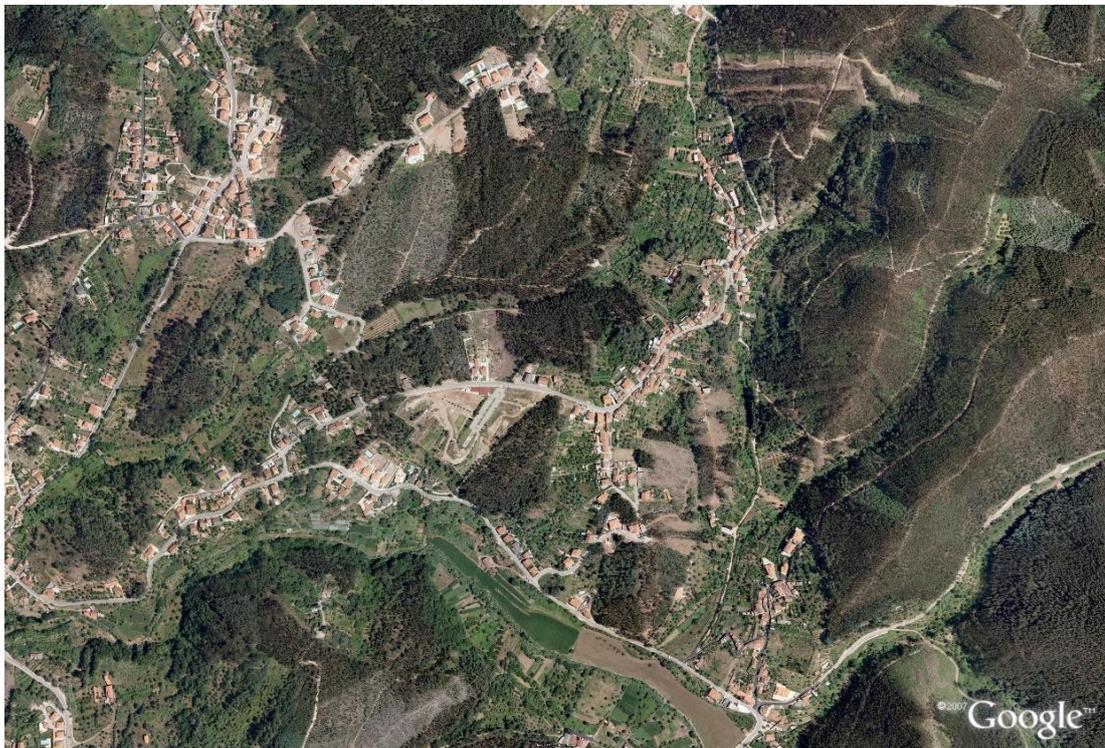


A4.B. Interface de agrupamentos contínuos de casas em área florestal (novo)

O mais parecido com A4 que se encontra em Portugal. Situação em que grupos de casas que formam pequenos aglomerados se distribuem ao longo das estradas, em zonas florestais, formando muitas vezes um intrincado e complexo contínuo de edificações, formando múltiplas zonas de interface. A acompanhar as casas existem alguns campos agrícolas, mas há várias bolsas de vegetação que permitem a propagação de incêndios florestais que podem ter grande intensidade. Neste caso as estradas e as casas estão muito expostas ao fogo, o que em caso de a evacuação ser necessária pode criar zonas de perigo. Normalmente o interior das casas principalmente no centro das povoações é o local mais seguro em caso de encurralamento. As casas que estão em contacto com a vegetação são as mais expostas ao fogo. O fogo propaga-se pela área florestal e em caso de não existir uma zona de gestão de combustíveis na periferia dos aglomerados pode colocar as estruturas em risco. Planos de autoproteção são muito importantes nestas zonas. A gestão/redução de combustíveis deve ser feita em conjunto. Idealmente deveriam existir infraestruturas comuns de defesa.

Risco: MUITO ALTO

MODELOS EM POVOAMENTOS FLORESTAIS



A5. Interface de urbanização compacta e área florestal.

Urbanização compacta com pouca ou nenhuma vegetação dentro e com uma fronteira ou interface com a vegetação exterior bem definida. Muitas vezes nesta fronteira existe uma estrada. É uma situação muito comum em novas urbanizações. Por vezes existem infraestruturas de defesa comuns. Nestes casos o fogo propaga-se até ao limite da urbanização afetando as casas na bordadura em função do tipo de casa e da distância a que se encontram. Projeções de partículas incandescentes podem afetar casas no interior, dependendo do tipo de construção ou mesmo dos materiais combustíveis disponíveis (nos telhados, nas varandas, janelas, jardins, etc.). Uma vez que o fogo raramente entra dentro destas urbanizações a defesa concentra-se na interface com a vegetação: faixas de proteção exteriores e infraestruturas comuns de defesa. A evacuação nem sempre é necessária. Idealmente as casas, principalmente as interiores, deveriam servir de refúgio em caso extremo de encurralamento pelo fogo. Nestes casos o fumo provocado pelo incêndio pode ser mais perigoso que o incêndio em si.

Risco: ALTO

MODELOS EM POVOAMENTOS FLORESTAIS



A6. Interface de pequena povoação com área florestal

Povoação rural em ambiente florestal com interface não muito bem definida. As casas na parte exterior estão em contacto ou misturadas com a vegetação florestal e muitas vezes com campos agrícolas. Estas estão mais expostas que as do interior da povoação, que ainda assim podem ser afetadas por projeções de partículas incandescentes. As casas são normalmente de construção resistente ao fogo, embora tenham como ponto fraco os telhados que são na grande maioria assentes em estruturas de madeira. Os fogos aproximam-se de superfície ou pelas copas e muitas vezes pelos arbustos e ervas encostados às casas. Raramente entram dentro das povoações, que podem servir de refúgio em caso de encurralamento. A evacuação em caso de incêndio é recomendável caso haja tempo, caso contrário podem servir de áreas de refúgio. É necessária atenção às partículas incandescentes que podem incendiar as casas no interior, bem como ao fumo libertado pelo incêndio.

Risco: ALTO

MODELOS EM POVOAMENTOS FLORESTAIS



A7. Interface de grande povoação com área florestal.

Cidade ou núcleo urbano de dimensões consideráveis e com uma interface ou fronteira com a área florestada bem definida. A maioria das casas encontra-se protegida, embora o fumo possa causar algumas complicações. As casas imediatamente na bordadura ou na segunda linha podem ter problemas com o impacto direto dos incêndios florestais. Ocasional, mas raramente podem ocorrer saltos de partículas incandescentes para o interior dos aglomerados. Uma vez que o fogo raramente entra dentro destas áreas a defesa concentra-se na interface com a vegetação: faixas de proteção exteriores com baixa densidade arbórea e limpeza de combustíveis superficiais e infraestruturas comuns de defesa deverão ser suficientes. Muitas vezes os incêndios começam precisamente nesta interface, pelo que poderá ser tida em conta a sensibilização para a acumulação de combustíveis ou a limpeza de chaminés, por exemplo. Pouco frequente em Portugal, se atendermos a toda a povoação, no entanto podem encontrar-se pequenas zonas na periferia de grandes povoações que se enquadram neste modelo. Normalmente existem casas na periferia que se encontram isoladas e podem requer especial atenção.

Risco: ALTO

MODELOS EM POVOAMENTOS FLORESTAIS



A8. Interface Industrial-Florestal.

Zona industrial com casas, armazéns, materiais diversos e pessoas em contacto com ou dentro de áreas florestais. Existe a possibilidade de acumulação de resíduos tóxicos ou matérias perigosas ou inflamáveis. Existe também a possibilidade de as atividades desenvolvidas originarem focos de incêndio que se propagam para o exterior. Focos de incêndio no interior podem causar novas situações de emergência. Estas zonas deverão obedecer a planos especiais de emergência. Em termos de defesa contra incêndios deverão ser feitas faixas de proteção exteriores com baixa densidade arbórea e limpeza de combustíveis superficiais, com largura suficiente e adequada a cada situação.

Risco: ALTO

MODELOS EM POVOAMENTOS FLORESTAIS

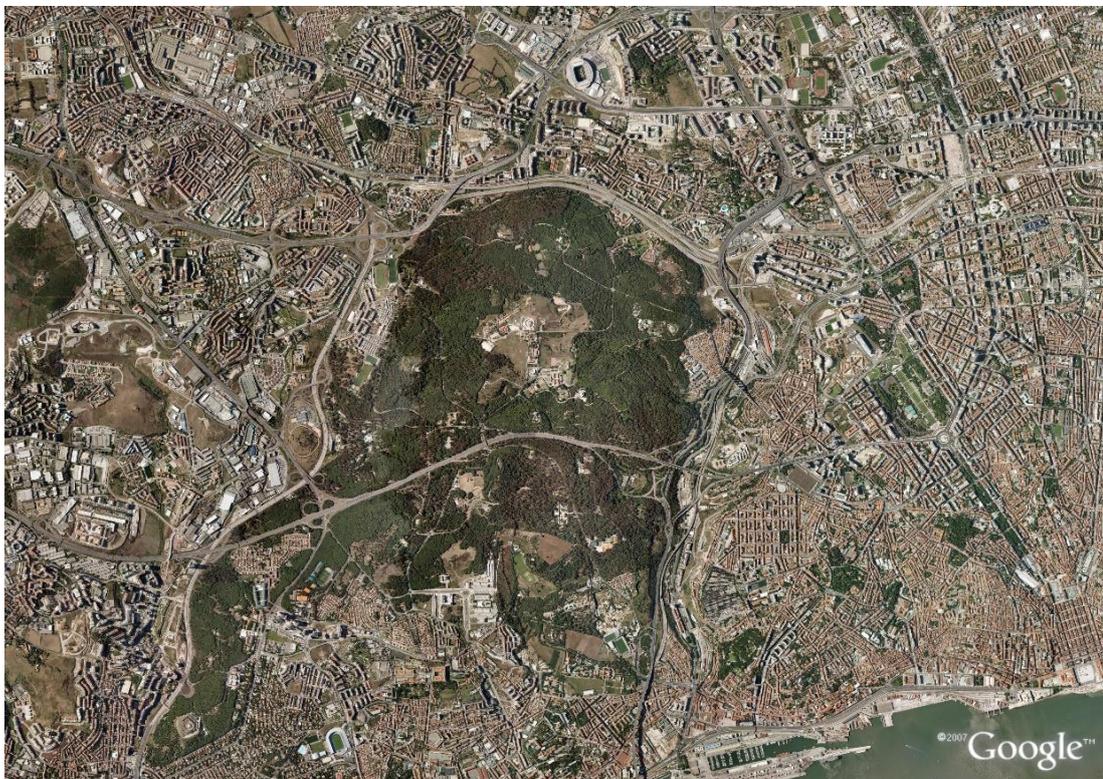


A9. Interface dentro de núcleos urbanos.

Áreas florestais de dimensões consideráveis situadas dentro de cidades e criando situações de interface com as casas que se encontram na linha de bordadura. Esta situação raramente desenvolve incêndios grandes ou intensos, mas uma faixa de baixa densidade de vegetação deverá proteger os edifícios na linha de interface. As acessibilidades são normalmente boas quer em número quer no seu estado. Na maioria dos casos os incêndios quando existem devem extinguir-se na linha de fronteira com a cidade. Pode-se equiparar esta situação às pequenas manchas florestais que ocorrem em áreas densamente povoadas que não propriamente uma cidade (por exemplo vários núcleos que formam manchas contínuas de casas). A evacuação não é normalmente necessária, mas deverá ter-se atenção ao efeito do fumo.

Risco: MODERADO

MODELOS EM POVOAMENTOS FLORESTAIS

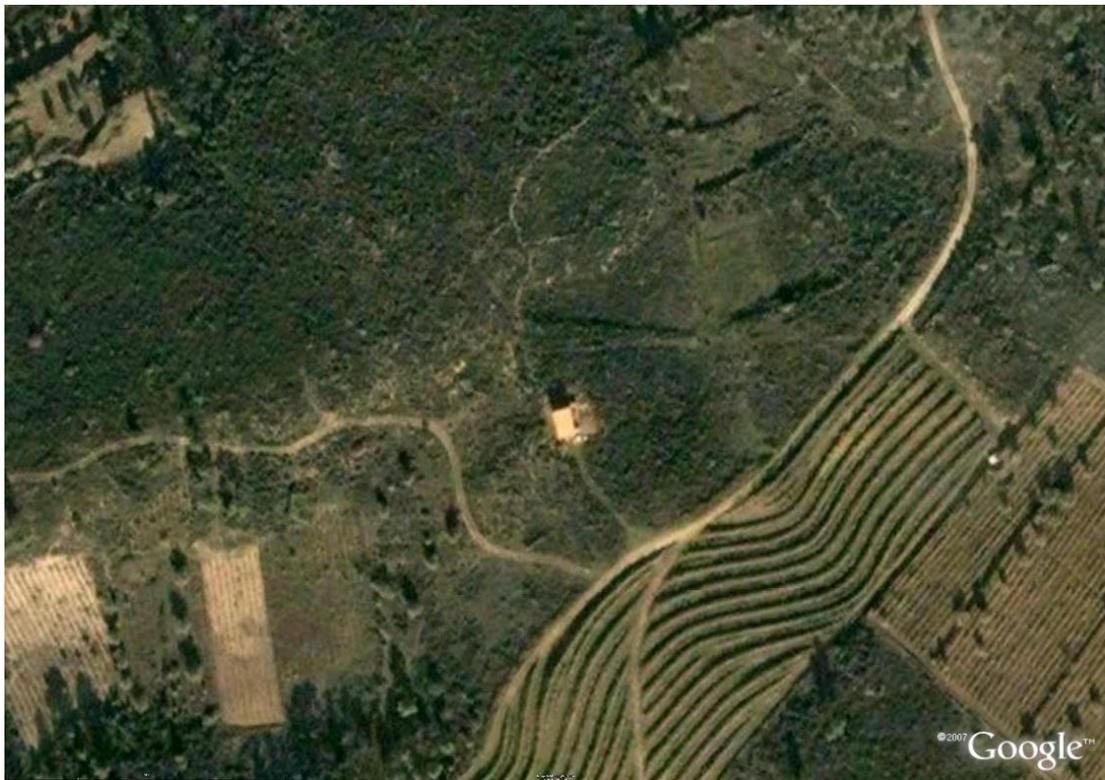


B. MODELOS EM MATOS**B1. Casa isolada dentro de uma zona de matos**

Edifícios isolados dentro ou na proximidade de áreas de matos. Tanto a edificação como as vias de acesso estão potencialmente expostas ao fogo. A intensidade do fogo e a possibilidade de destruição é menor em relação a zonas com coberto florestal. Poderá haver projeções de partículas incandescentes para zonas sensíveis da casa. As medidas de autoproteção são mais fáceis de implementar do que em áreas florestadas: faixa de proteção em volta da casa, vias de fuga, elementos passivos e/ou de defesa. Idealmente o edifício deveria servir de zona de refúgio do fogo em caso de encurralamento.

Risco: MODERADO

MODELOS EM MATOS

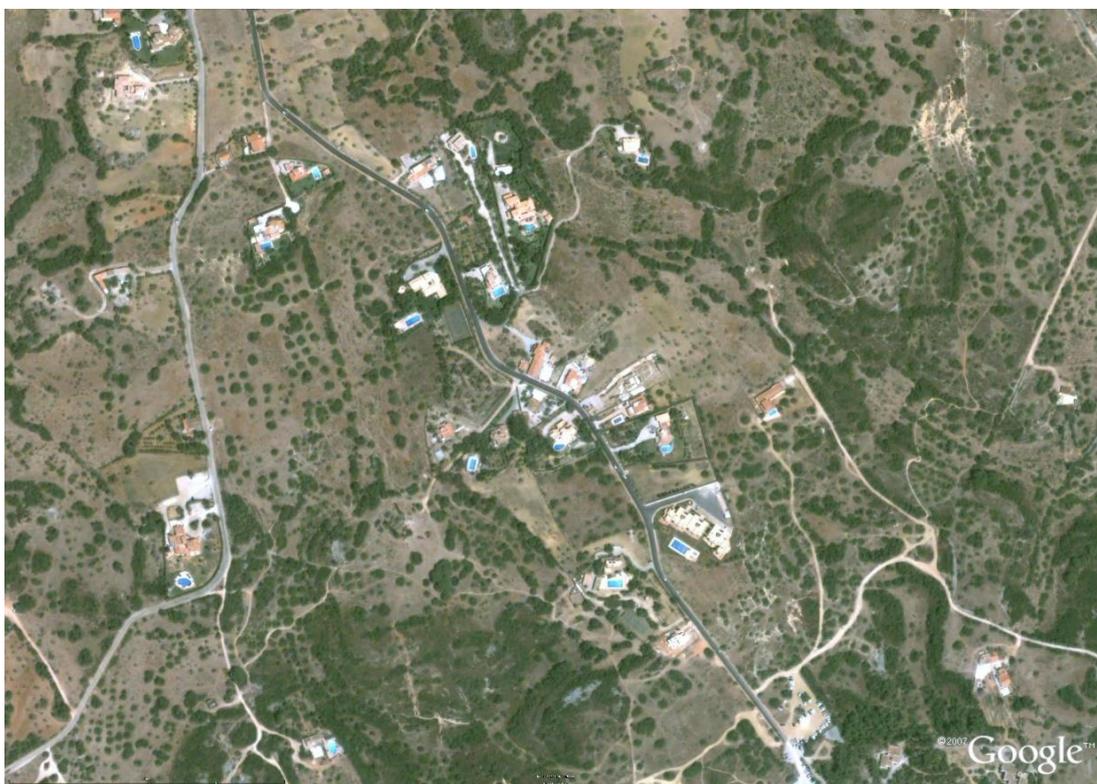


B2. Urbanização dispersa numa zona de matos

Urbanização de pequenos grupos de casas ou casas dispersas em terrenos não arborizados ou pouco arborizados e essencialmente ocupados por matos. Frequentemente existe uma rede viária densa de acesso às habitações, muitas vezes com ruas sem saída (em caso de necessidade de evacuação tardia pode ser uma armadilha) e em mau estado de conservação principalmente quando a topografia é complexa. O fogo desenvolve-se com intensidade pela vegetação arbustiva, principalmente em desfiladeiros ou encostas declivosas. A rede viária pode servir de barreira à progressão do fogo ou de local para ataque indireto por parte dos bombeiros, dependendo da altura e carga da vegetação arbustiva. Ainda assim deverá ter-se algum cuidado em caso de evacuação pois poderá criar armadilhas. É uma situação frequente em algumas zonas costeiras. Como em A1 deverão ser tomadas precauções atempadamente, principalmente no que diz respeito a áreas de proteção na envolvente de cada casa. As eventuais operações de evacuação devem ser feitas com bastante antecedência. Idealmente os edifícios deveriam servir de zona de refúgio do fogo em caso de encurralamento.

Risco: Alto

MODELOS EM MATOS



B3. *Intermix* em matos e vegetação ornamental

Mistura uniforme de casas e vegetação, habitualmente acompanhada por vegetação ornamental nos jardins. Conhecida na literatura com “*intermix*”. A zona de interface não está bem definida, sendo que o fogo passa facilmente pela vegetação e frequentemente através de saltos de projeções incandescentes. As acessibilidades normalmente são pobres existindo muitas vias sem saída. É a situação em que potencialmente mais casas são percorridas pelo fogo, pois potencialmente todas estão expostas. Não é muito frequente em Portugal, mas ocasionalmente pode surgir em zonas costeiras. Como em A3, dado o elevado número de pessoas presente uma eventual evacuação deverá ser planeada antecipadamente. Potencialmente todas as casas estão expostas ao fogo. Planos de autoproteção são muito importantes nestas zonas. A gestão/redução de combustíveis deve ser feita em conjunto. Podem ser criadas infraestruturas comuns para defesa (hidrantes ou bocas de incêndio, por exemplo).

Risco: ALTO

MODELOS EM MATOS

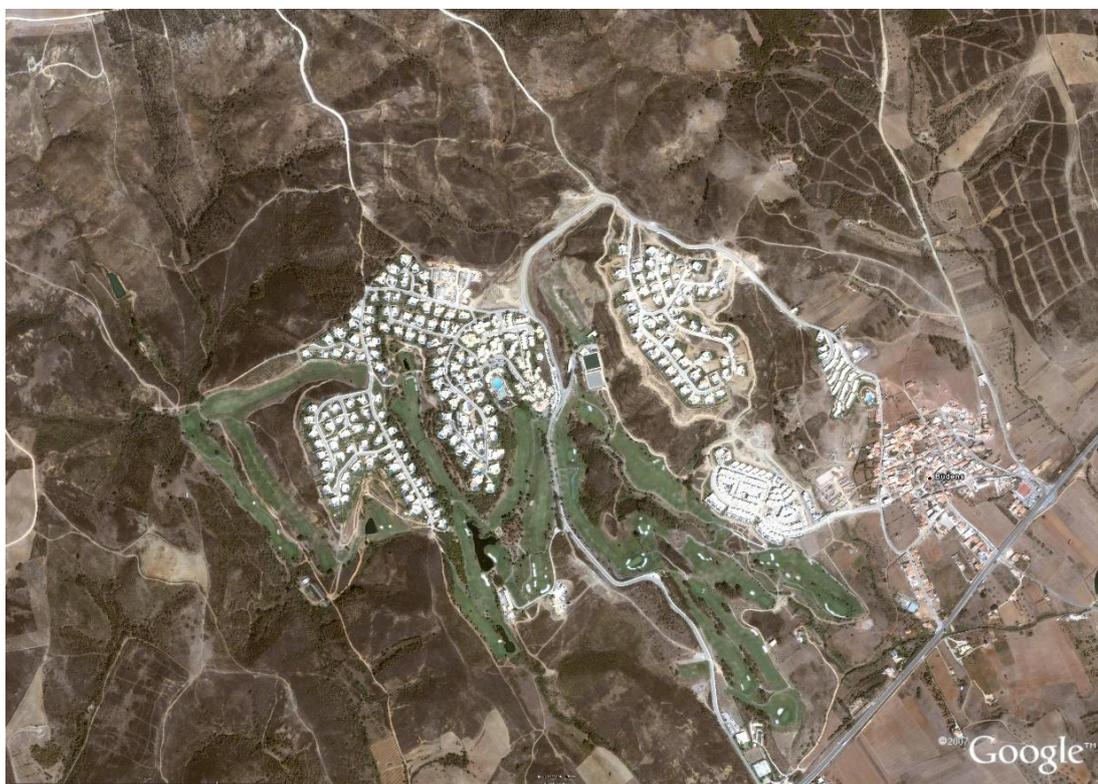


B4. Interface de urbanização compacta e matos

Urbanização compacta com pouca ou nenhuma vegetação no interior e com uma fronteira bem definida com a vegetação arbustiva exterior. Situação típica de novas urbanizações. Podem ser aqui incluídas as pequenas povoações com interface de matos. Por vezes existem infraestruturas de defesa comuns. Nestes casos o fogo propaga-se até ao limite da urbanização podendo afetar as casas na bordadura em função do tipo de construção da casa e da distância a que se encontram. Projeções de partículas incandescentes podem afetar casas no interior. Uma vez que o fogo raramente entra dentro destas urbanizações a defesa concentra-se na interface com a vegetação: faixas de proteção exteriores e infraestruturas comuns de defesa. A evacuação nem sempre é necessária. Idealmente as casas, principalmente as interiores, deveriam servir de refúgio em caso extremo de encurralamento pelo fogo. Apesar de os núcleos urbanos estarem bem distinguidos podem surgir problemas quando existam casas isoladas mais afastadas.

Risco: MODERADO

MODELOS EM MATOS



B5. Interface de grande povoação ou cidade com matos

Existe uma clara definição da zona de interface entre a povoação e a zona de matos, deixando protegidas as casas no interior face a um incêndio de intensidade moderada a alta. O fumo pode causar problemas. Uma vez que o fogo raramente entra dentro destas áreas a defesa concentra-se na interface com a vegetação: faixas de proteção exteriores com baixa densidade arbórea e limpeza de combustíveis superficiais e infraestruturas comuns de defesa deverão ser suficientes. Em alguns casos existem áreas agrícolas que podem servir para proteção. As eventuais ações de combate concentram-se nestas faixas. Normalmente os acessos são bons quer em número quer em estado de conservação. Raramente é necessária evacuação. Pouco frequente em Portugal se atendermos a toda a povoação, no entanto, à semelhança de A7 podem encontrar-se pequenas zonas na periferia de grandes povoações que se enquadram neste modelo.

Risco: MODERADO

MODELOS EM MATOS



B6. Interface de pequena povoação com matos (novo)

Povoação rural em zona de matos com interface não muito bem definida. Muitas vezes de um lado da povoação há campos agrícolas e da outra matos. As casas na parte exterior estão em contacto ou misturadas campos agrícolas e com zonas de mato mais ou menos denso. Estas estão mais expostas que as do interior da povoação, que ainda assim podem ser afetadas por projeções de partículas incandescentes. As casas são normalmente de construção resistente ao fogo, embora tenham como ponto fraco os telhados que são muitas vezes assentes em estruturas de madeira. Regra geral os fogos aproximam-se de superfície e muitas vezes pelos arbustos e ervas encostados às casas. Raramente entram dentro das povoações, que podem servir de refúgio em caso de encurralamento. A evacuação em caso de incêndio não é normalmente necessária. É necessária atenção às partículas incandescentes que podem incendiar as casas no interior, bem como ao fumo libertado pelo incêndio.

Risco: MODERADO

MODELOS EM MATOS



C. MODELOS EM MOSAICO AGRO-FLORESTAL**C1. Pequenos núcleos ou edifícios isolados em zonas de pasto ou cereais**

Edifícios isolados situados dentro de ou na proximidade de zonas de pasto, de culturas cerealíferas ou de matos pouco densos, com baixa densidade de coberto arbóreo. Incluem-se neste grupo as zonas de montado de sobre ou azinho. Tanto as casas como as vias de acesso estão potencialmente expostas ao fogo, ainda que se espere que este seja de baixa ou moderada intensidade devido ao tipo de combustível, à topografia e ao baixo coberto arbóreo. São pouco frequentes os focos secundários e as projeções. Os principais problemas podem advir do facto de existir acumulação de combustíveis junto às casas. Planos de proteção individuais deveriam ser executados, com relevo para a redução de combustíveis em volta dos edifícios, identificação e manutenção das vias de fuga, preparação de elementos passivos e ativos de combate. Idealmente o edifício deveria servir de zona de refúgio do fogo em caso de encerramento.

Risco: BAIXO

MODELOS EM MOSAICO AGRO-FLORESTAL

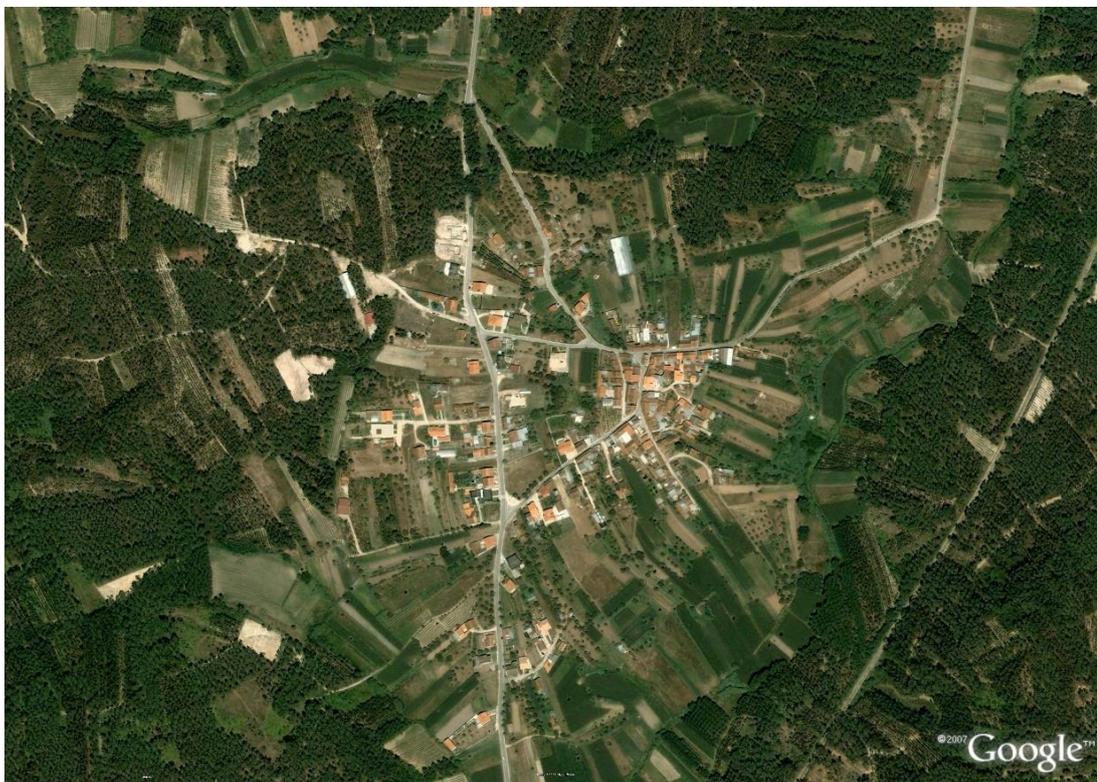


C2. Habitações em zona florestal com faixas de agricultura

Situação muito frequente em Portugal, especialmente no interior. Os campos agrícolas de regadio ou zonas verdes de baixa combustibilidade servem normalmente como elemento de defesa contra incêndios florestais. Contudo a produção de fumo e de projeções de partículas incandescentes pode ser um problema a considerar. Em áreas abandonadas as herbáceas podem crescer livremente e dar lugar aos matos, que por sua vez podem desenvolver fogos de elevada intensidade. À semelhança de C1, planos de proteção individuais deveriam ser executados, com relevo para a redução de combustíveis em volta dos edifícios, identificação e manutenção das vias de fuga, preparação de elementos passivos e ativos de combate. Idealmente o edifício deveria servir de zona de refúgio do fogo em caso de encurralamento.

Risco: BAIXO

MODELOS EM MOSAICO AGRO-FLORESTAL

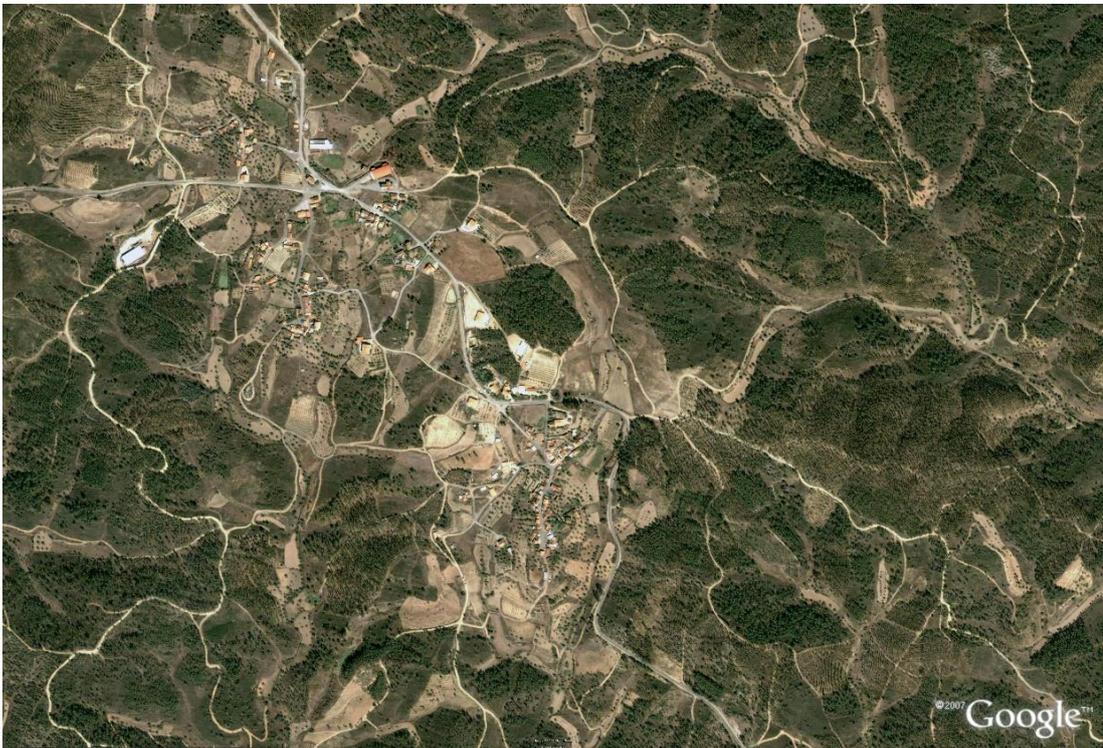


C3. Povoação em mosaico agroflorestal de sequeiro.

Grupos de casas com terrenos agrícolas de combustibilidade moderada. Semelhante a C2 mas com contornos menos definidos, com campos agrícolas de cereais ou pastagens misturados com coberto arbóreo com diferentes graus de densidade. As casas são normalmente resistentes, mas encontram-se em contacto com o mosaico agroflorestal de combustibilidade moderada. Estão menos expostas ao fogo do que no caso de áreas densamente florestadas. Na maioria dos casos o centro das povoações é um local seguro. As casas mais afetadas por um incêndio são as isoladas e as da periferia da mancha de edifícios. Comum em zonas com culturas cerealíferas. Deveria existir um plano de autoproteção com especial atenção para a redução de combustíveis na interface, identificação e manutenção das vias de fuga e preparação de elementos passivos e ativos de combate.

Risco: MODERADO

MODELOS EM MOSAICO AGRO-FLORESTAL

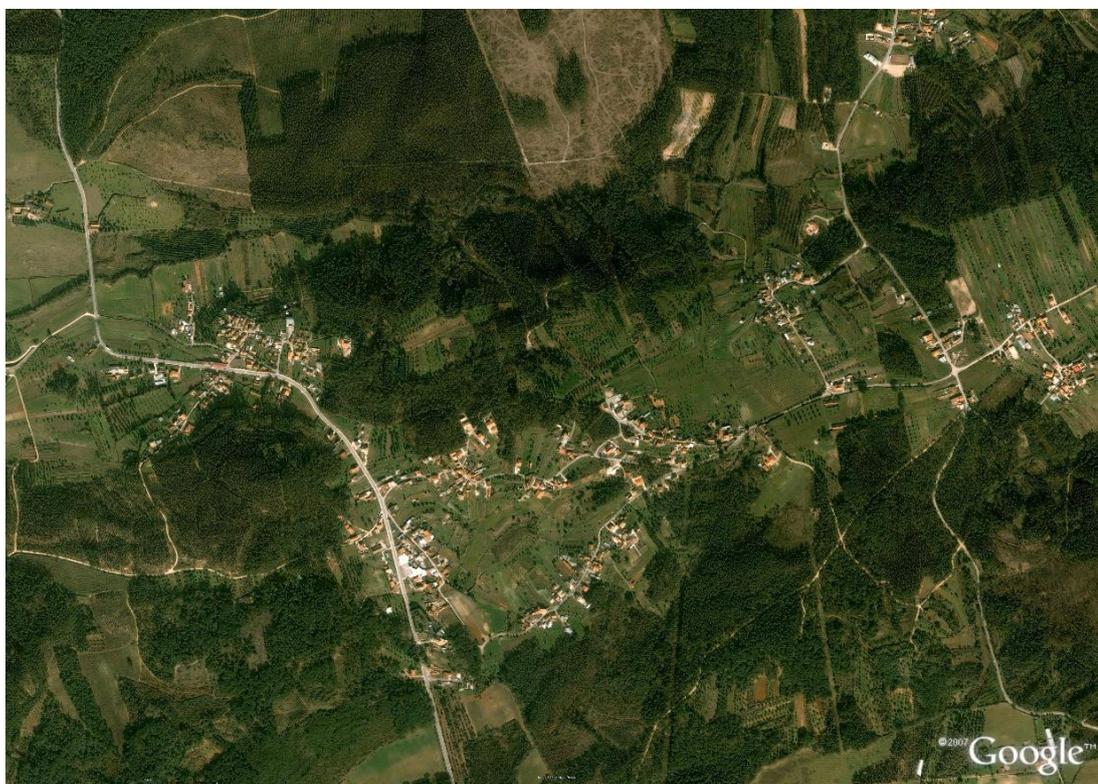


C3.B. Povoação em mosaico agroflorestal de regadio (novo)

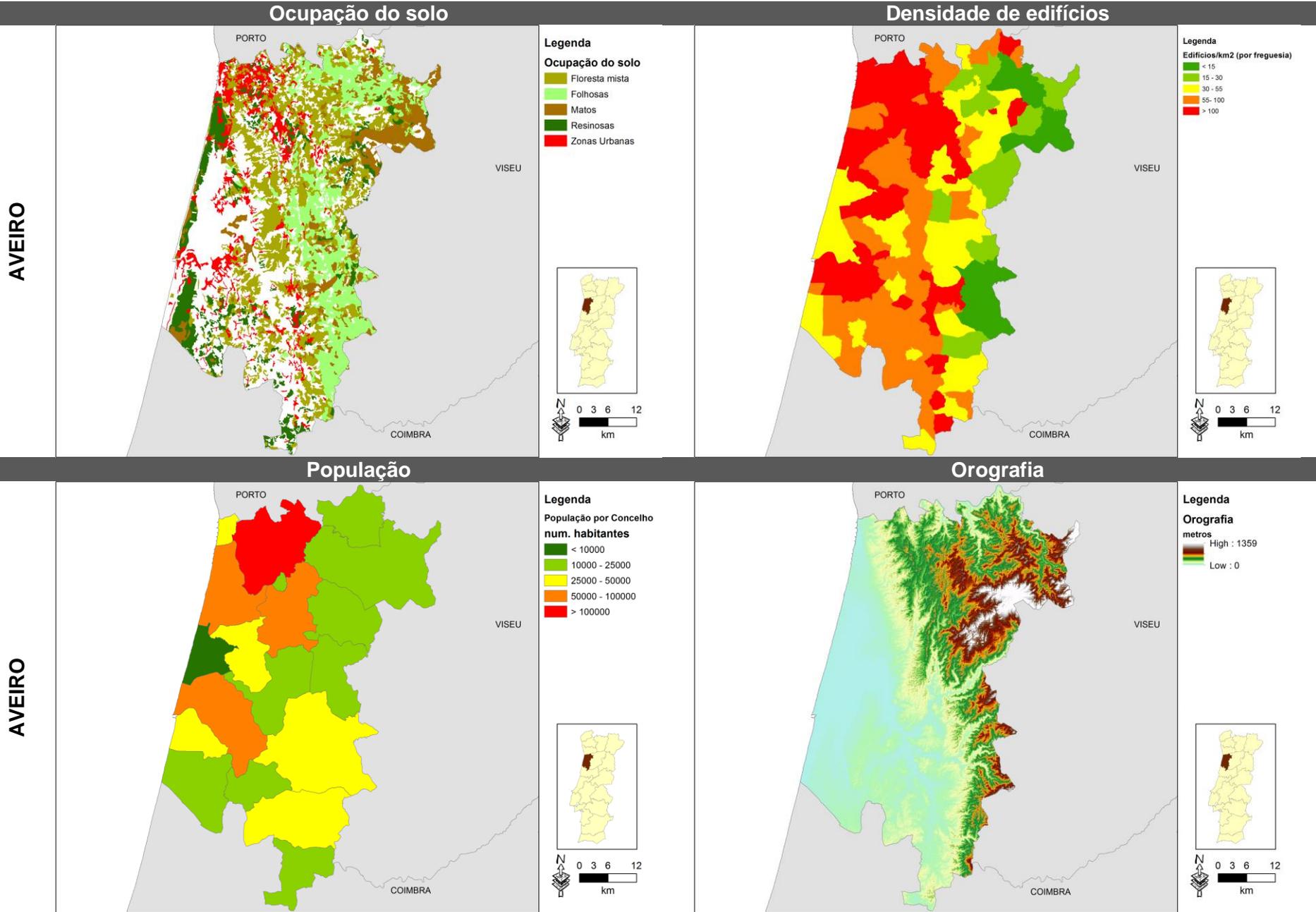
Grupos de casas com terrenos agrícolas de baixa combustibilidade. Situação muito frequente em Portugal, parecido com C3 mas com terrenos agrícolas de regadio na envolvente das casas. Ao contrário de C2 não existe um “anel” de campos agrícolas na envolvente das casas. É muito frequente observar campos agrícolas de um dos lados das povoações e manchas florestais na(s) outra(s). O fogo pode propagar-se com alguma intensidade nas zonas florestadas, mas existem muitas hipóteses de proteção nas zonas agrícolas e de descontinuidade. As casas diretamente em contacto com as áreas florestadas são as mais vulneráveis. Em caso de incêndio podem existir projeções de partículas incandescentes que podem afetar as habitações, normalmente pelo telhado e com diferentes graus de severidade, dependendo do tipo de construção. As casas separadas da floresta e os campos agrícolas oferecem condições de proteção em caso de encurralamento pelo fogo. Planos de proteção individuais deveriam ser executados, com relevo para a redução de combustíveis em volta dos edifícios em contacto com a floresta.

Risco: MODERADO

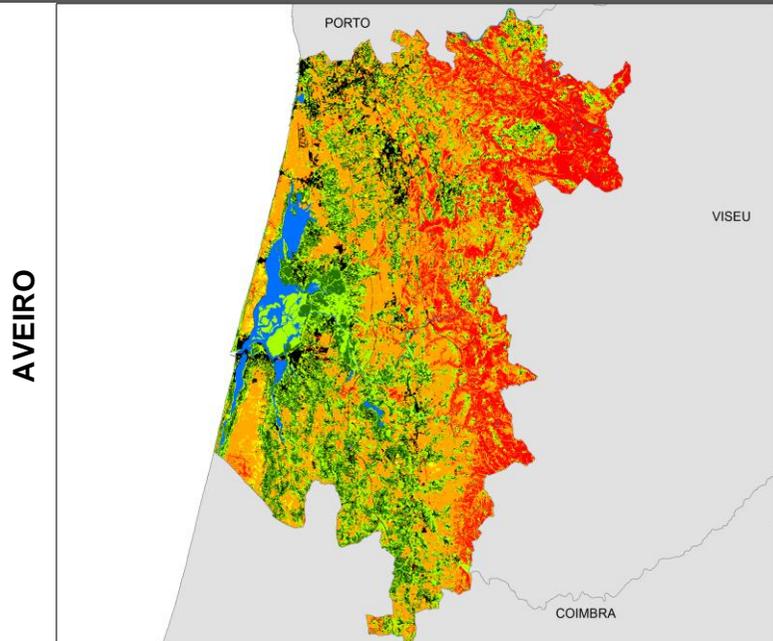
MODELOS EM MOSAICO AGRO-FLORESTAL



Anexo II - Mapas de apoio à caracterização dos distritos de Portugal Continental



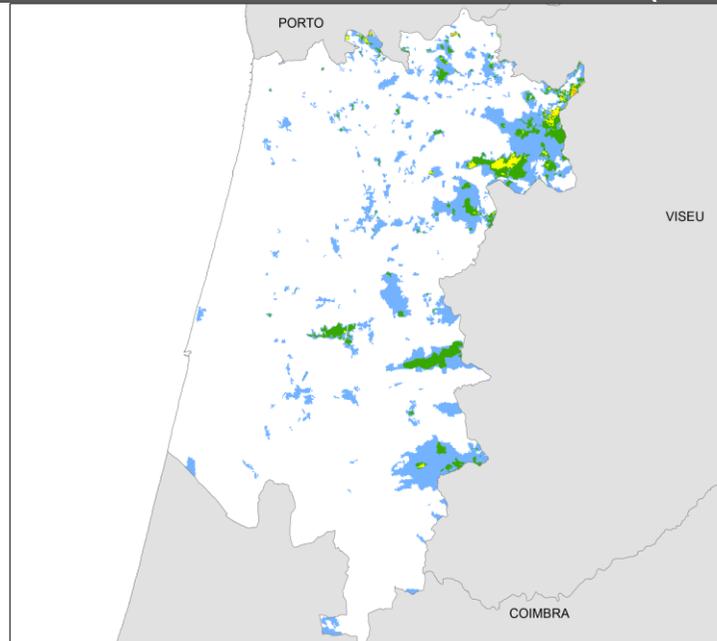
Risco de incêndio



- Legenda**
CRIF2007
- Baixo
 - Baixo - Moderado
 - Moderado
 - Elevado
 - Muito Elevado
 - Zonas urbanas
 - Hidrografia



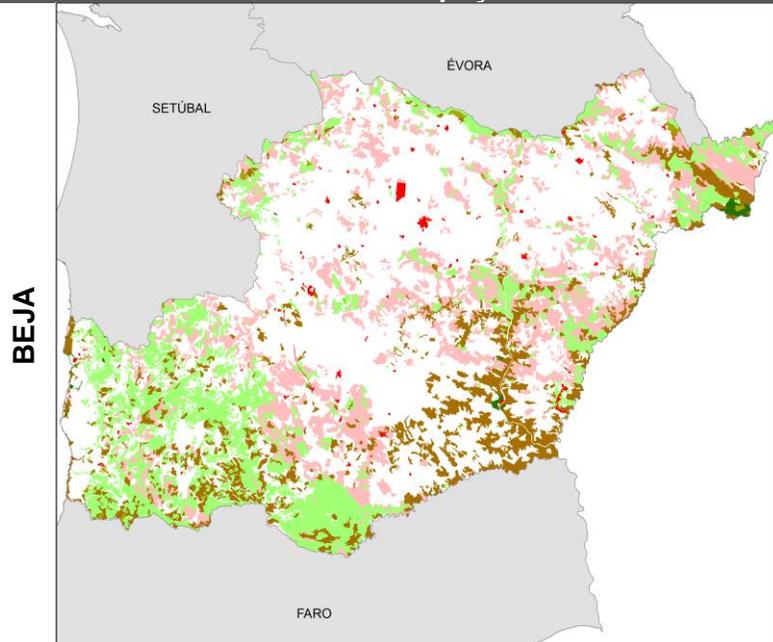
Recorrência dos Incêndios Florestais (1990-2007)



- Legenda**
Número de vezes ardido
- 1
 - 2
 - 3
 - 4



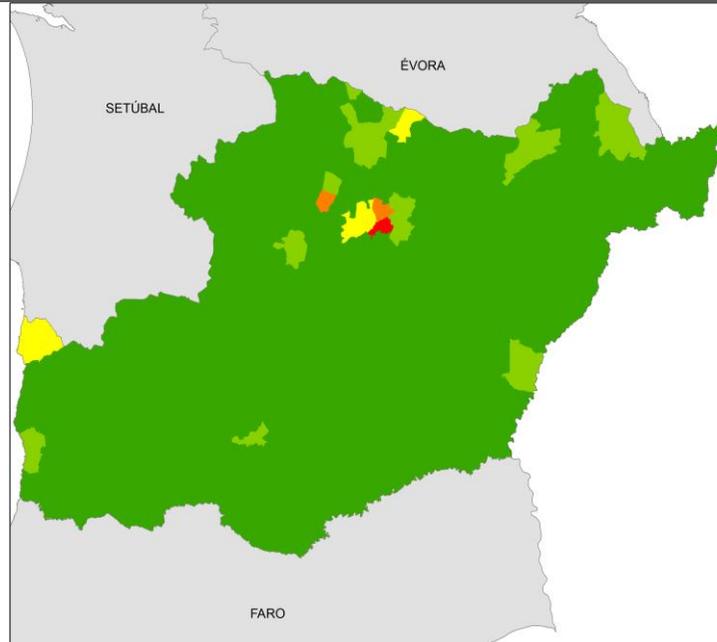
Ocupação do solo



- Legenda**
Ocupação do solo
- Agro-florestal
 - Floresta mista
 - Folhosas
 - Matos
 - Resinosas
 - Zonas Urbanas



Densidade de edifícios

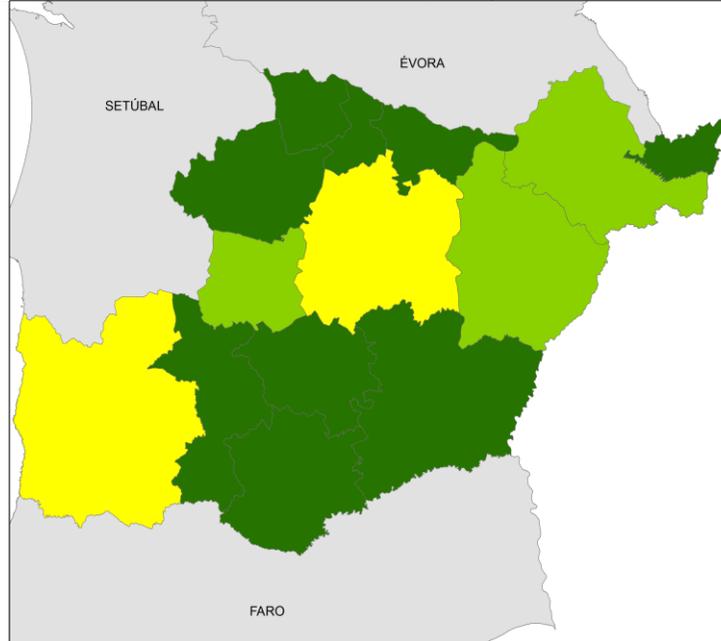


- Legenda**
Edifícios/km2 (por freguesia)
- < 15
 - 15 - 30
 - 30 - 55
 - 55 - 100
 - > 100



População

BEJA

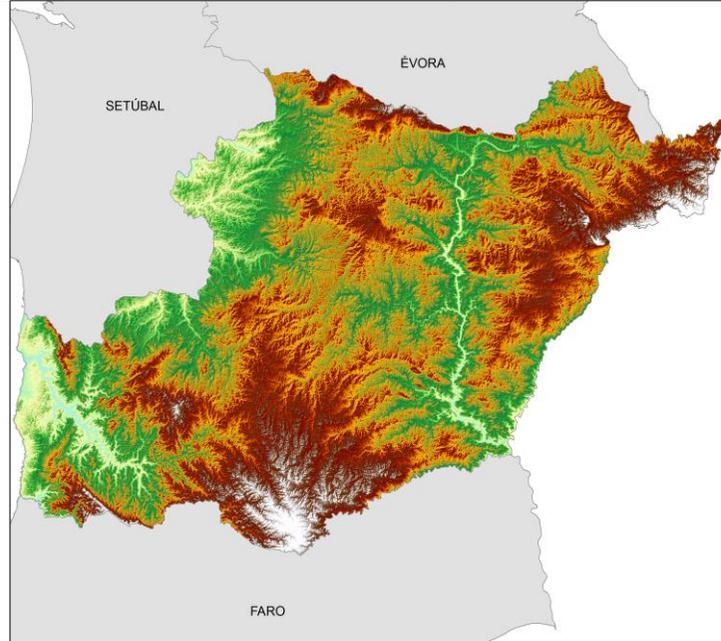


Legenda
População por Concelho
num. habitantes

- < 10000
- 10000 - 25000
- 25000 - 50000
- 50000 - 100000



Orografia



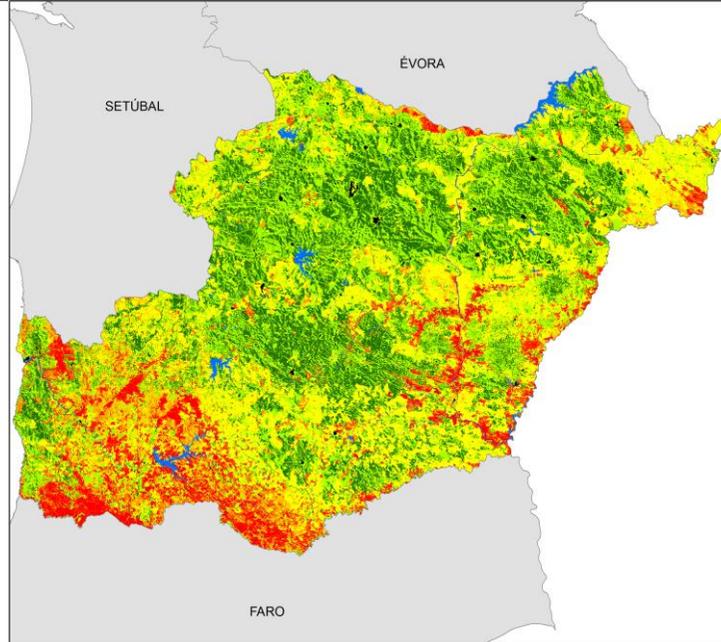
Legenda
Orografia
metros

High : 895
Low : 0



Risco de incêndio

BEJA

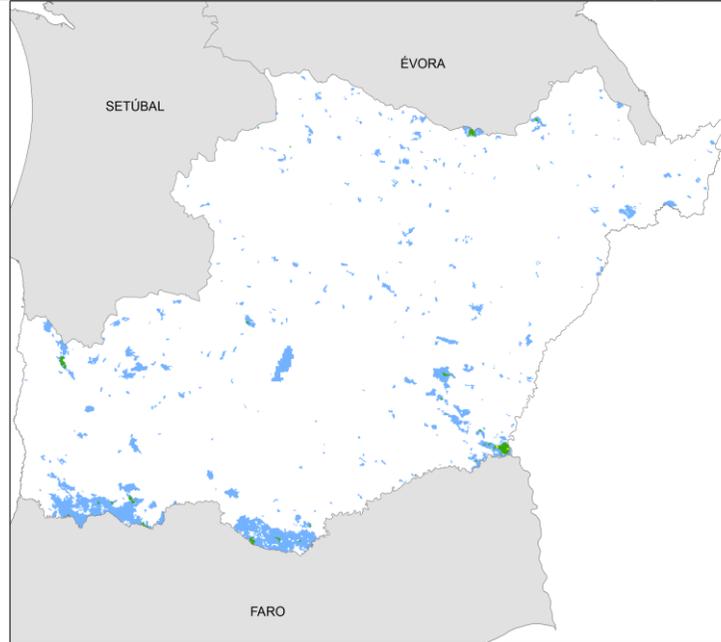


Legenda
CRIF2007

- Baixo
- Baixo - Moderado
- Moderado
- Elevado
- Muito Elevado
- Zonas urbanas
- Hidrografia



Recorrência dos Incêndios Florestais (1990-2007)

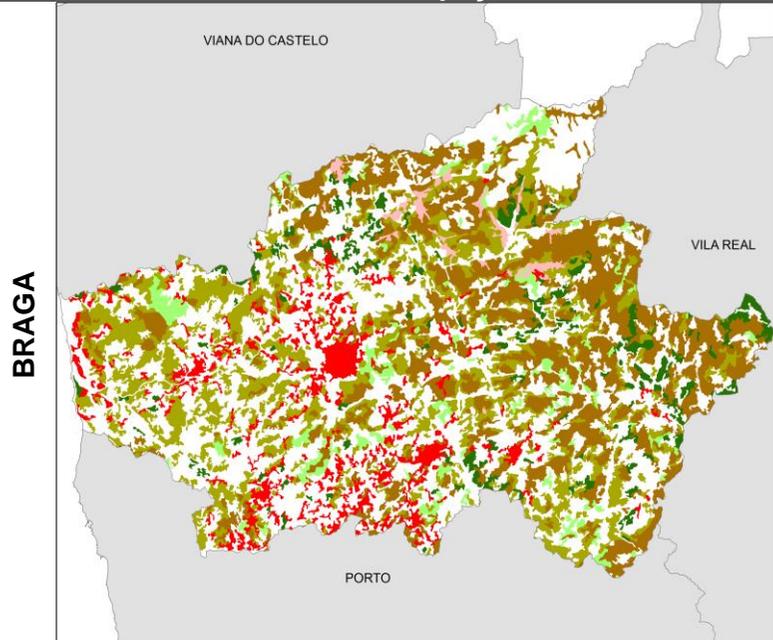


Legenda
Número de vezes ardido

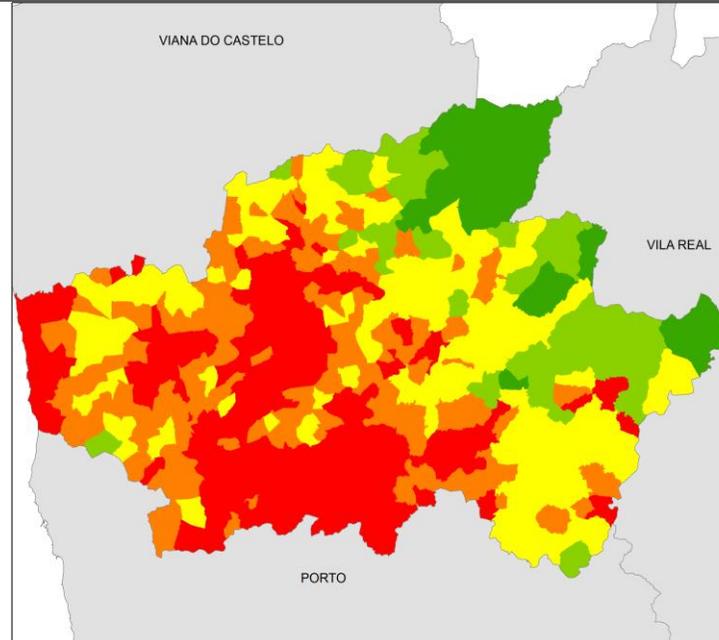
- 1
- 2
- 3



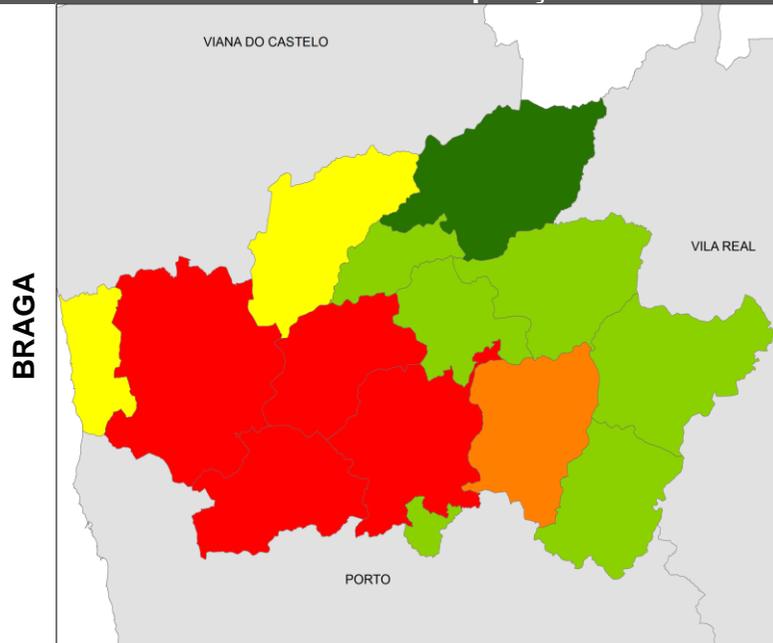
Ocupação do solo



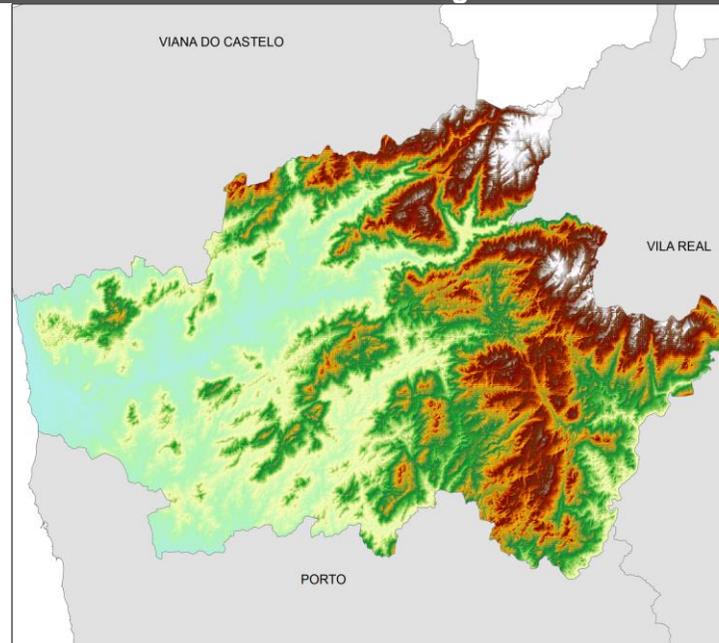
Densidade de edifícios



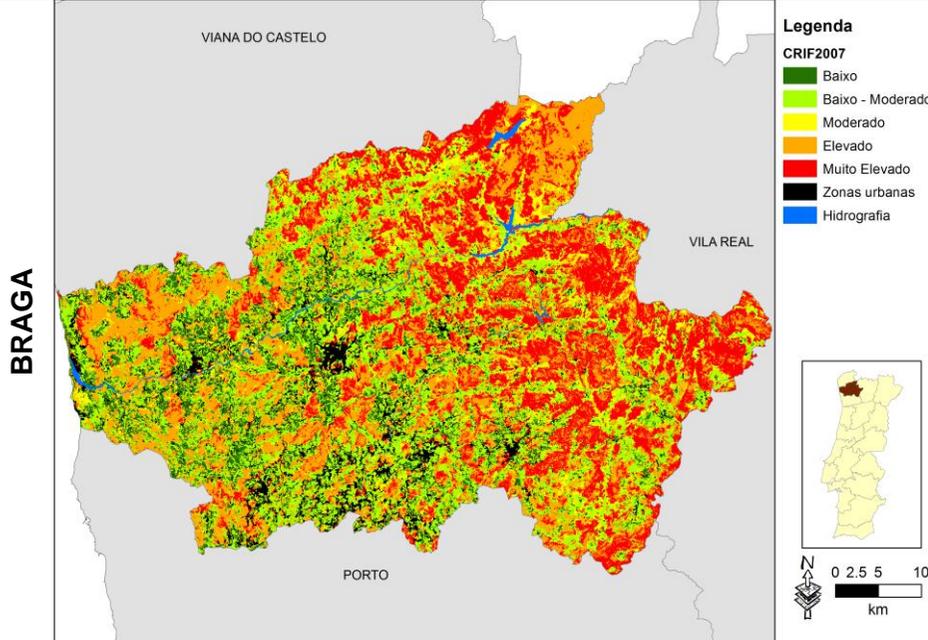
População



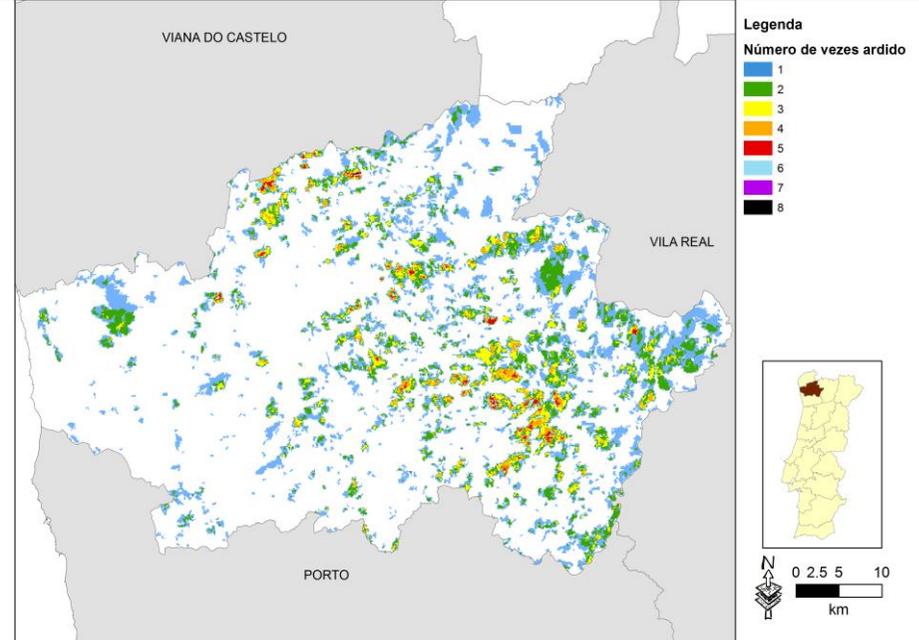
Orografia



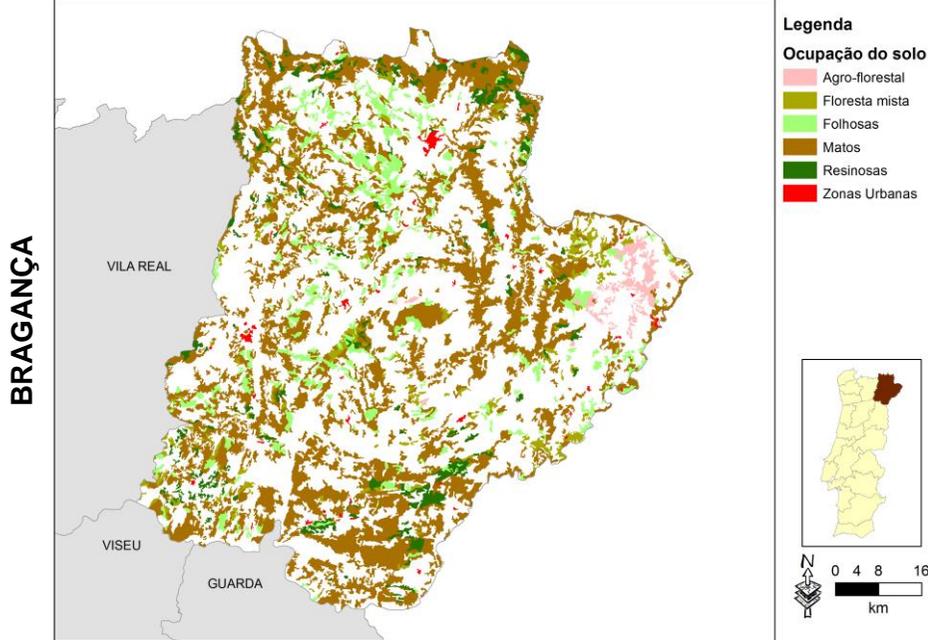
Risco de incêndio



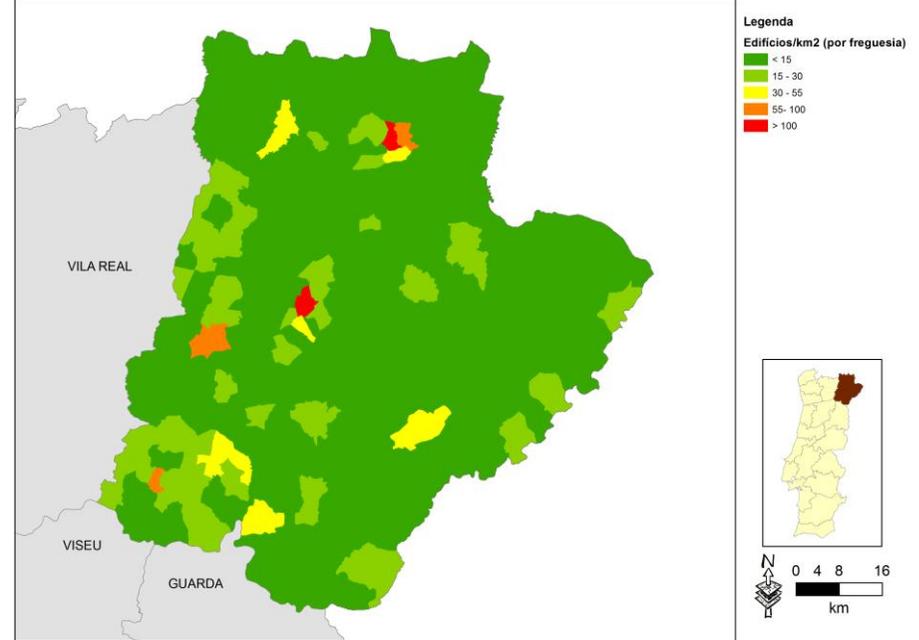
Recorrência dos Incêndios Florestais (1990-2007)

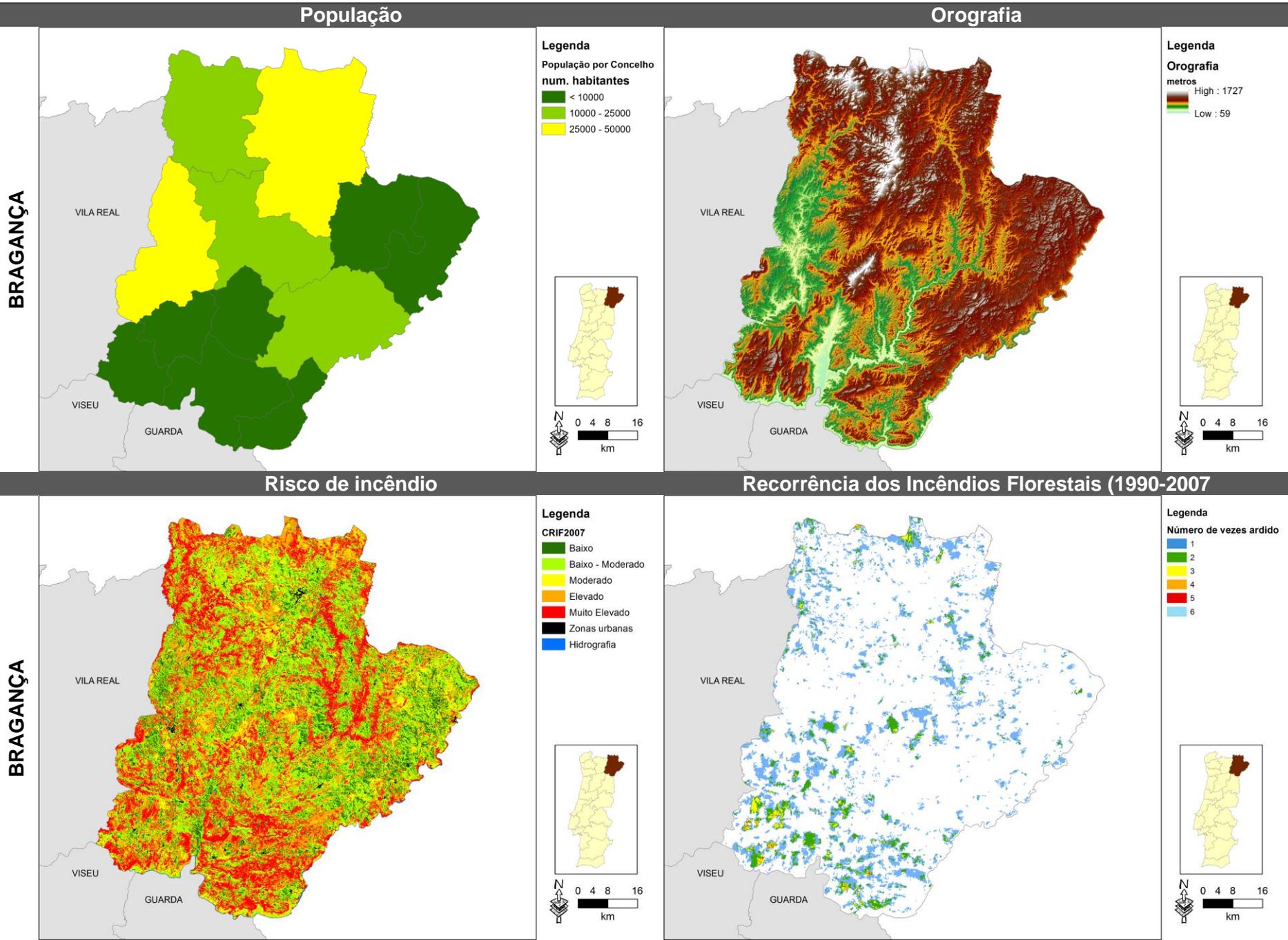


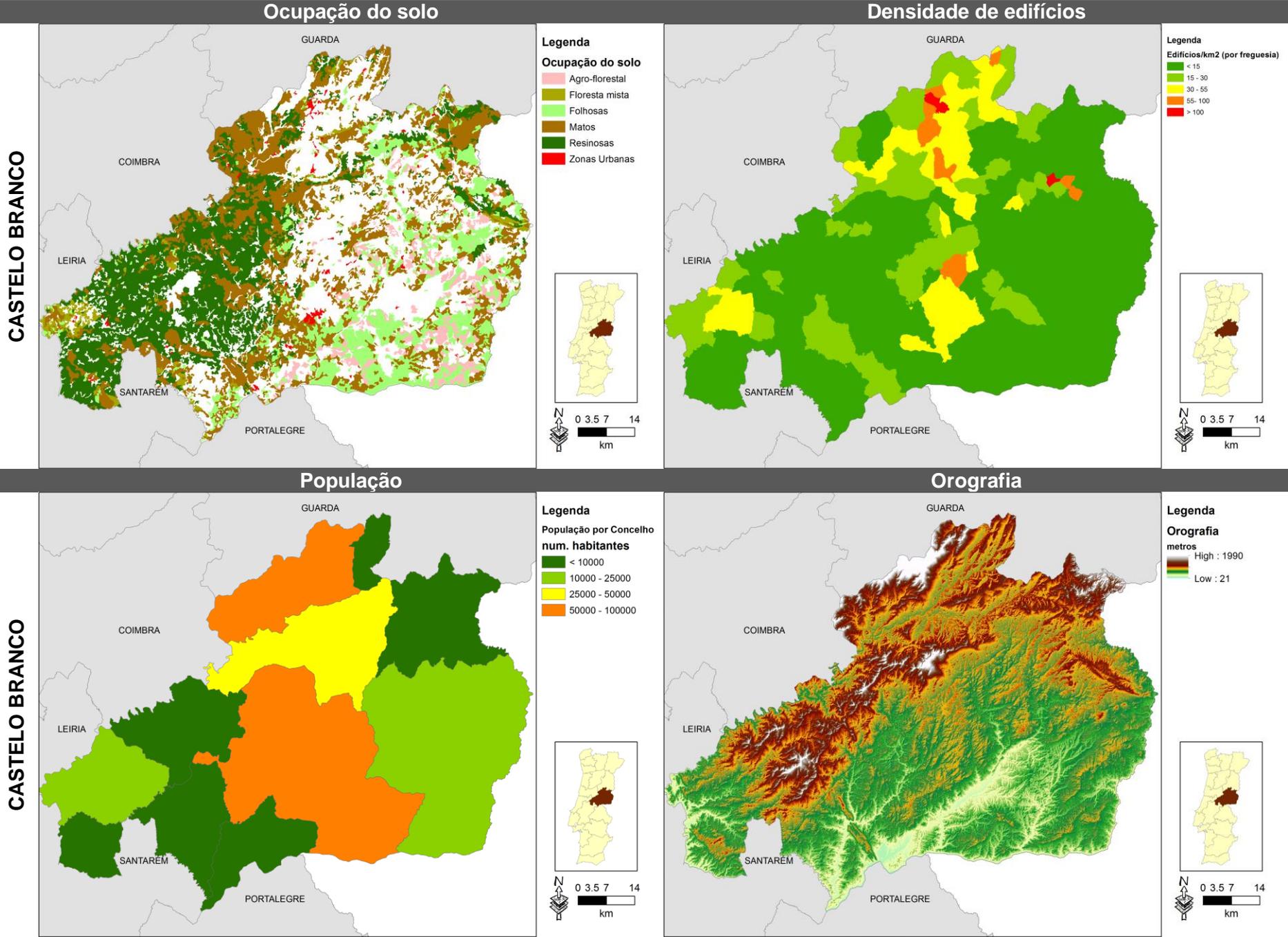
Ocupação do solo

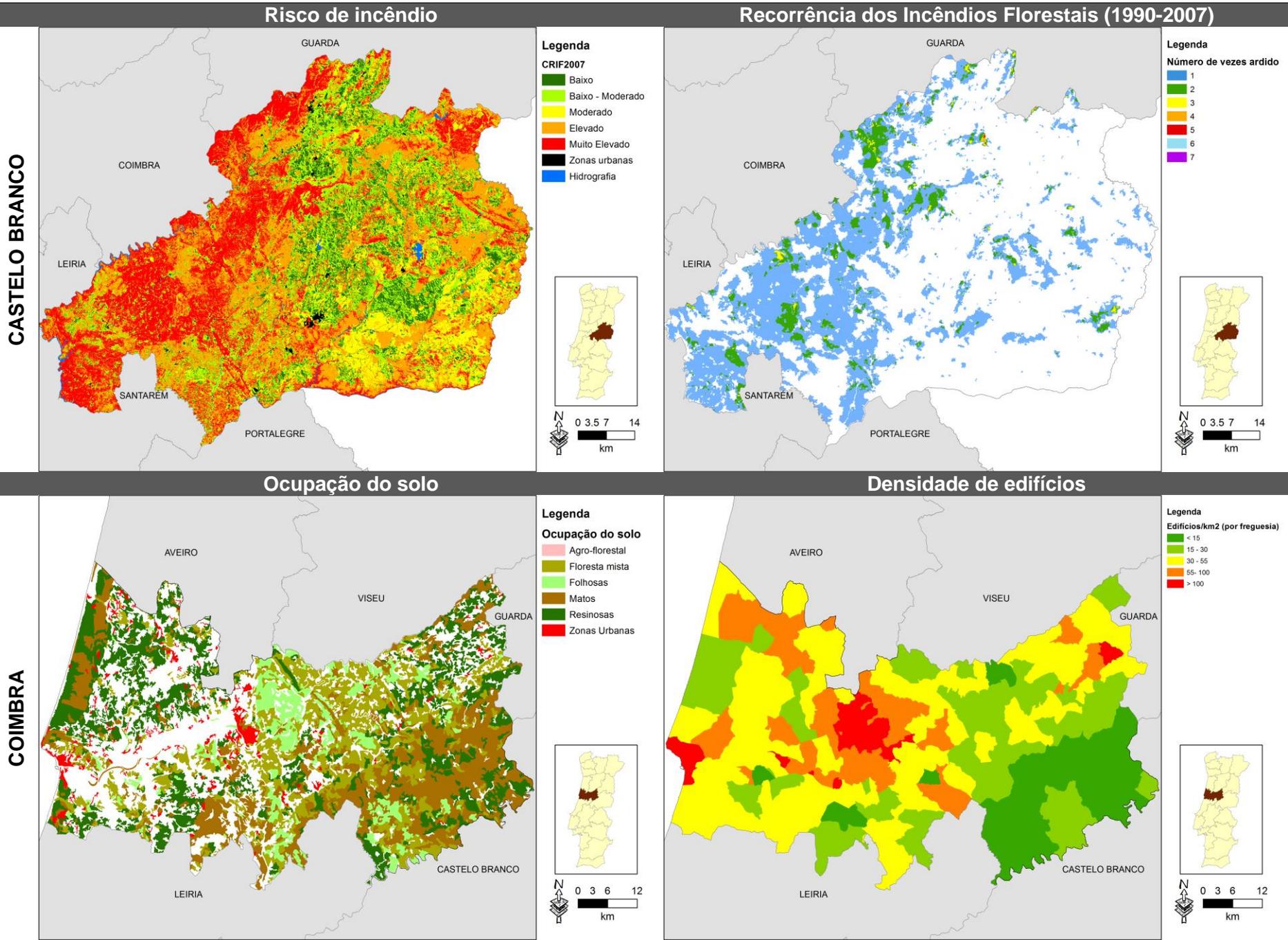


Densidade de edifícios



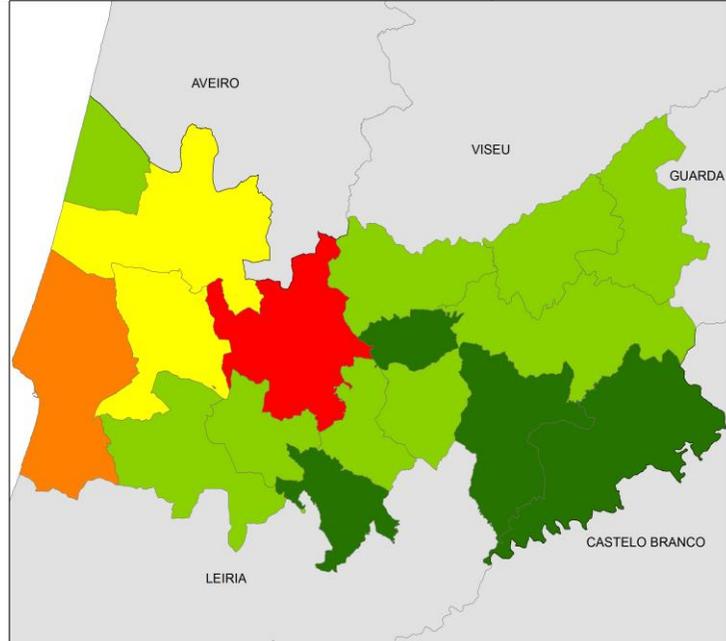






População

COIMBRA

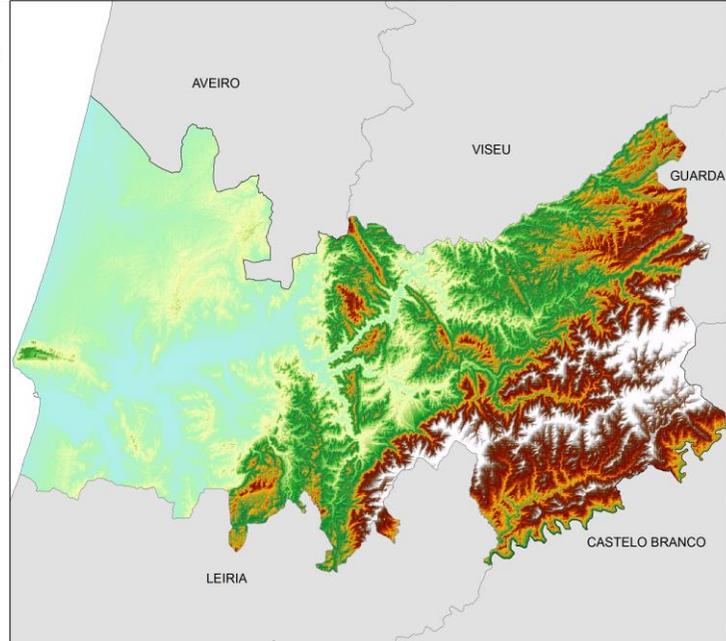


Legenda
População por Concelho
num. habitantes

- < 10000
- 10000 - 25000
- 25000 - 50000
- 50000 - 100000
- > 100000



Orografia



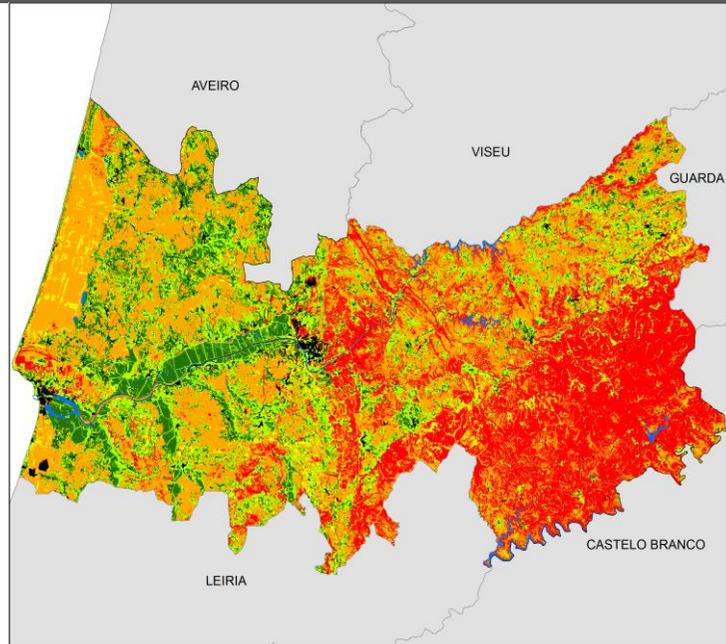
Legenda
Orografia
metros

- High : 1402
- Low : 0



Risco de incêndio

COIMBRA

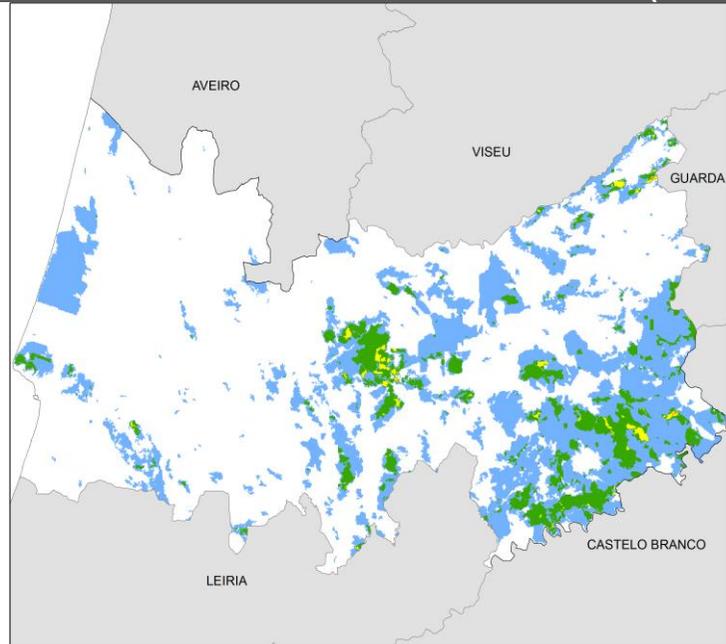


Legenda
CRIF2007

- Baixo
- Baixo - Moderado
- Moderado
- Elevado
- Muito Elevado
- Zonas urbanas
- Hidrografia



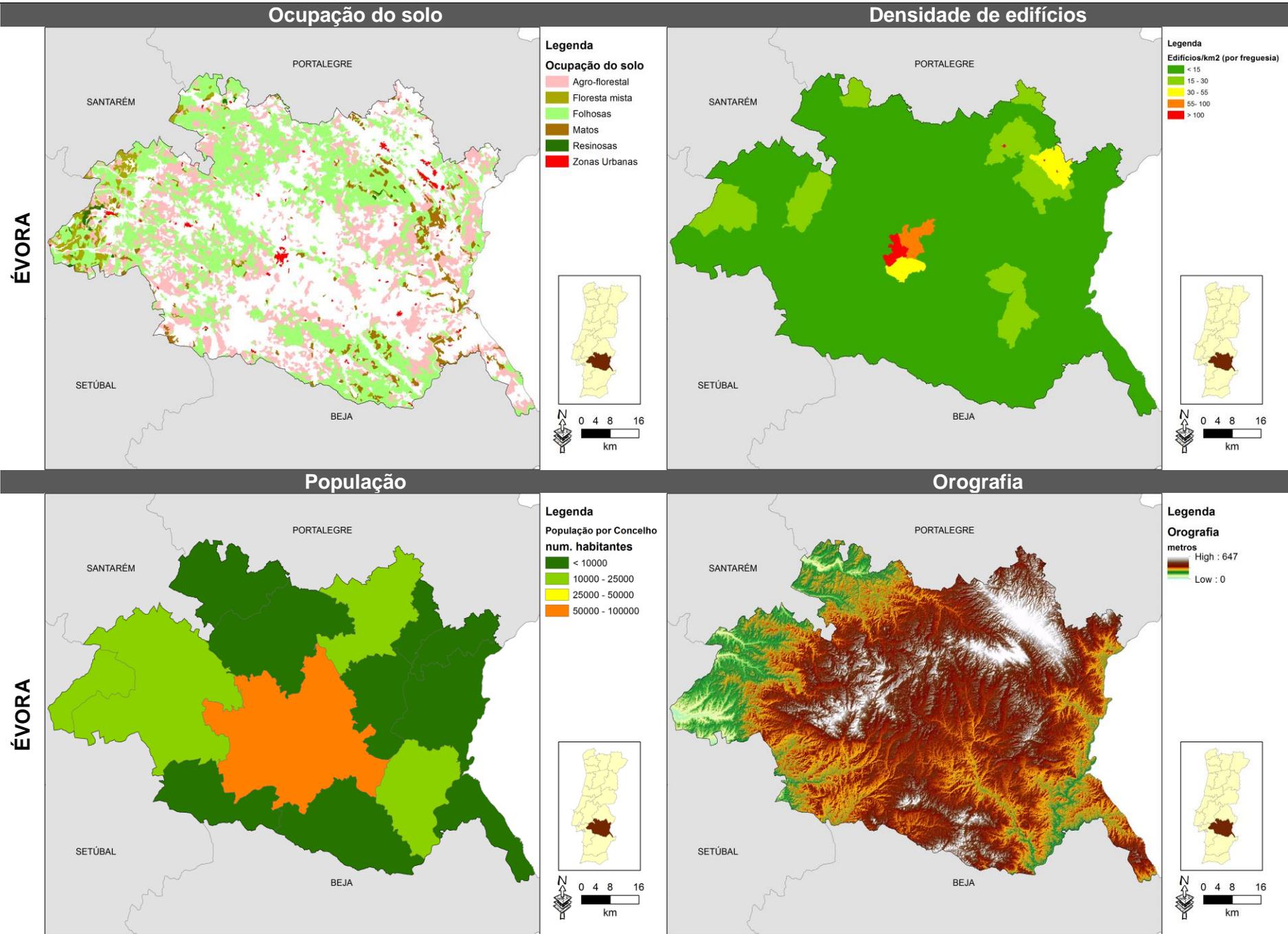
Recorrência dos Incêndios Florestais (1990-2007)

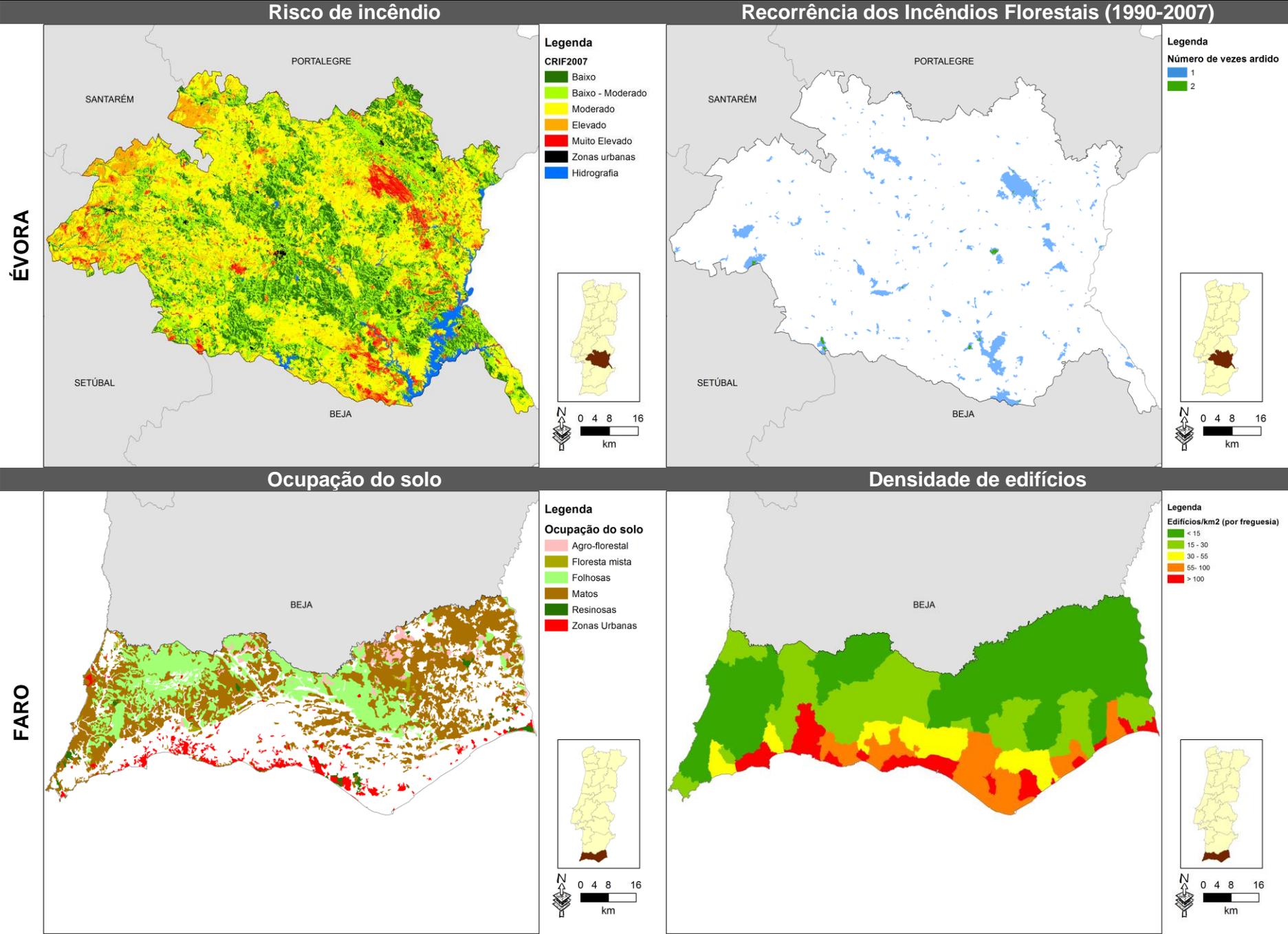


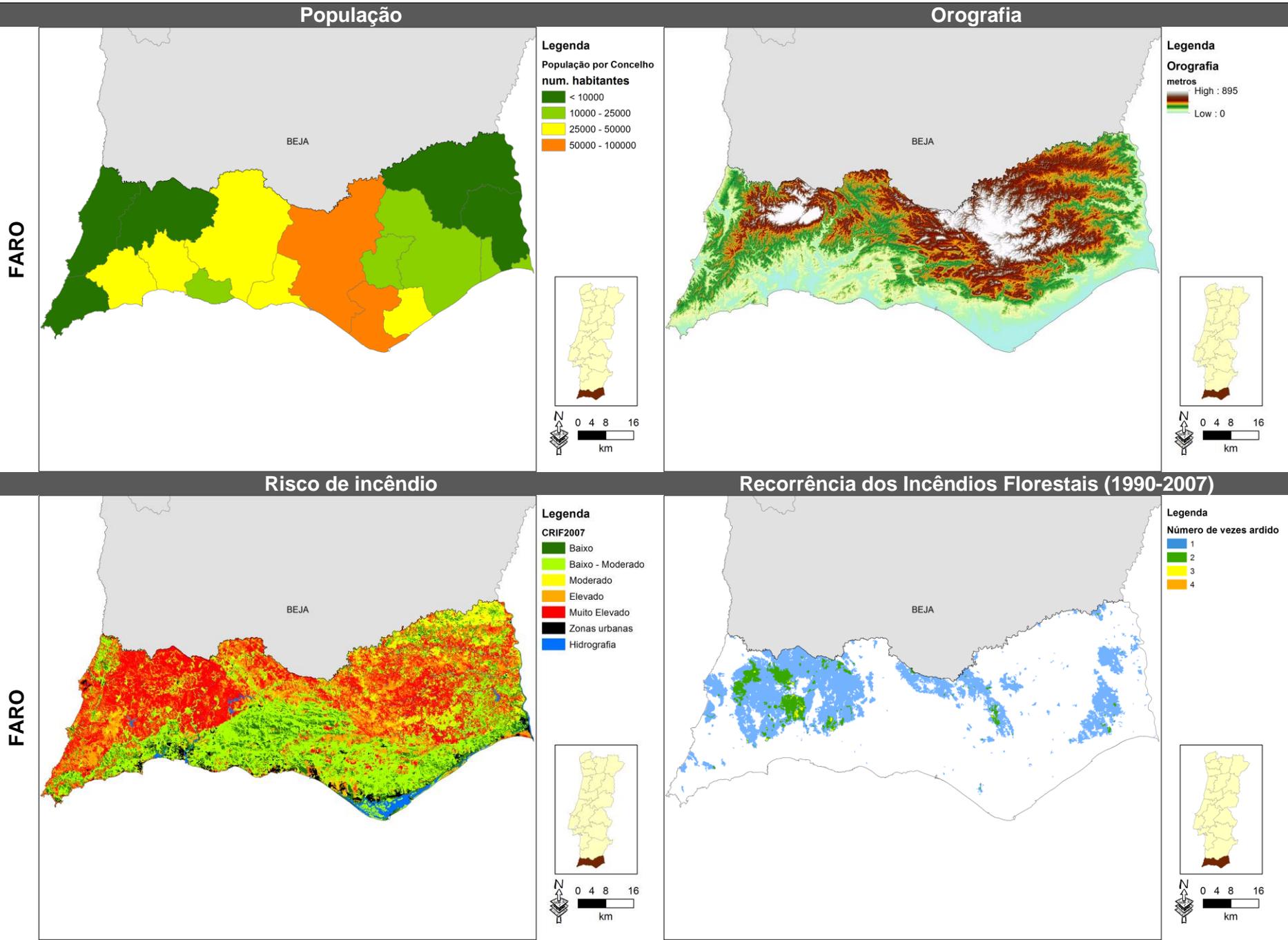
Legenda
Número de vezes ardiu

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



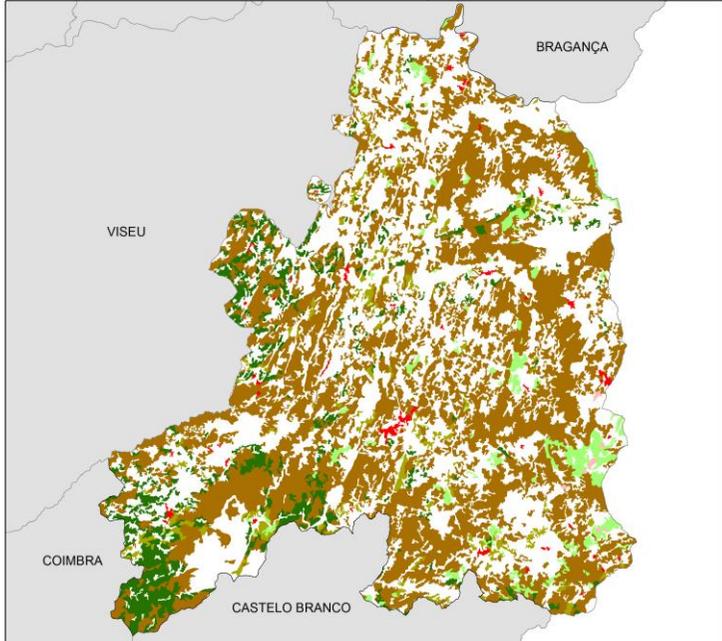






GUARDA

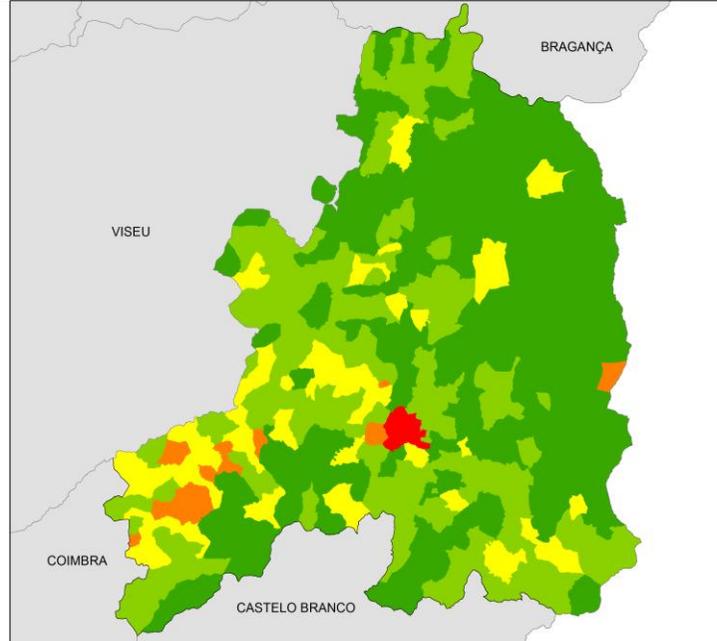
Ocupação do solo



- Legenda**
Ocupação do solo
- Agro-florestal
 - Floresta mista
 - Folhosas
 - Matos
 - Resinosas
 - Zonas Urbanas



Densidade de edifícios

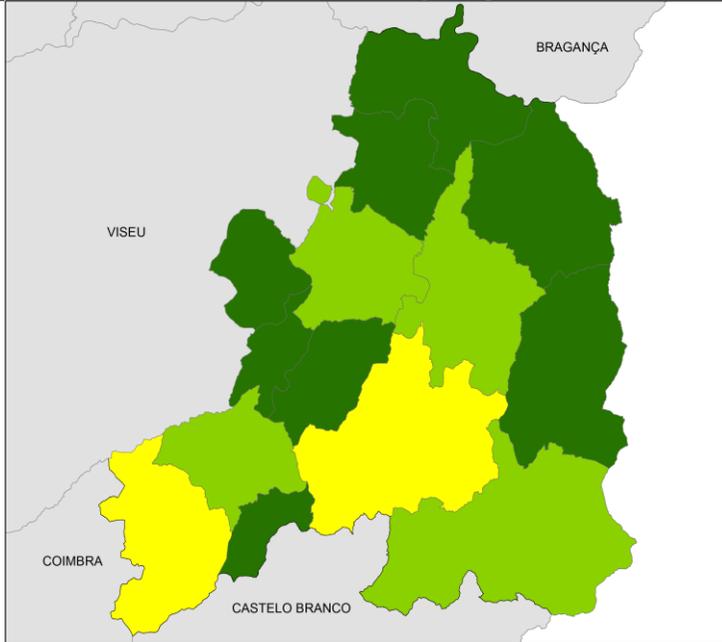


- Legenda**
Edifícios/km2 (por freguesia)
- < 15
 - 15 - 30
 - 30 - 55
 - 55 - 100
 - > 100



GUARDA

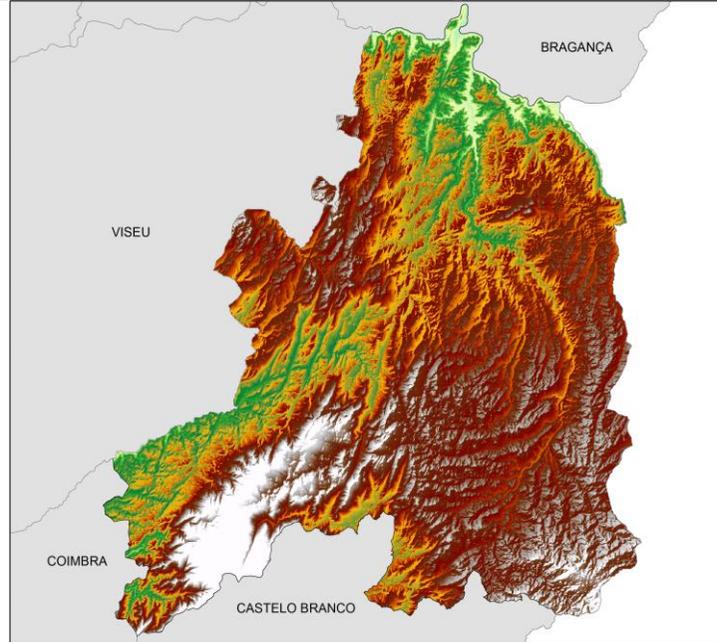
População



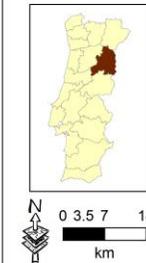
- Legenda**
População por Concelho num. habitantes
- < 10000
 - 10000 - 25000
 - 25000 - 50000
 - 50000 - 100000



Orografia



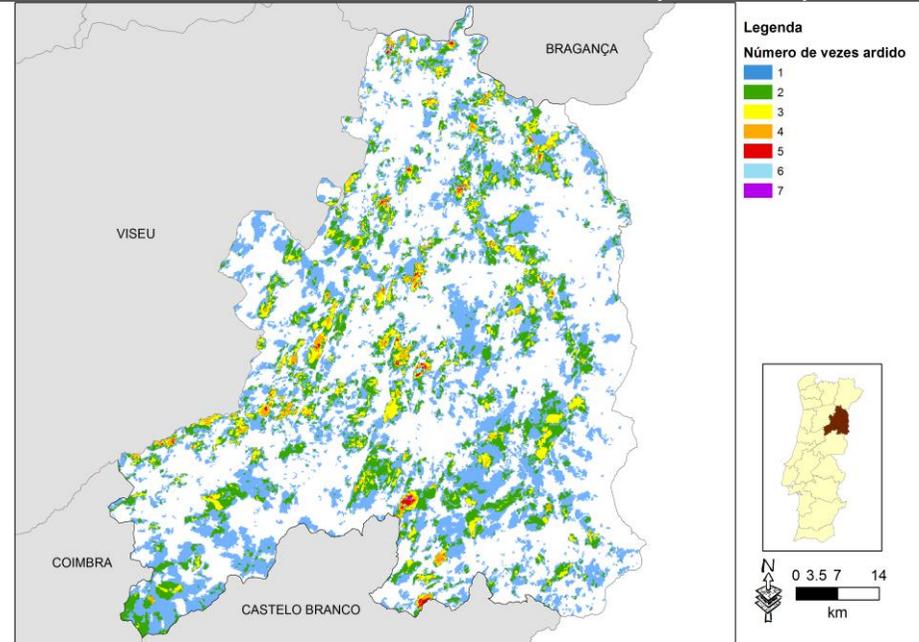
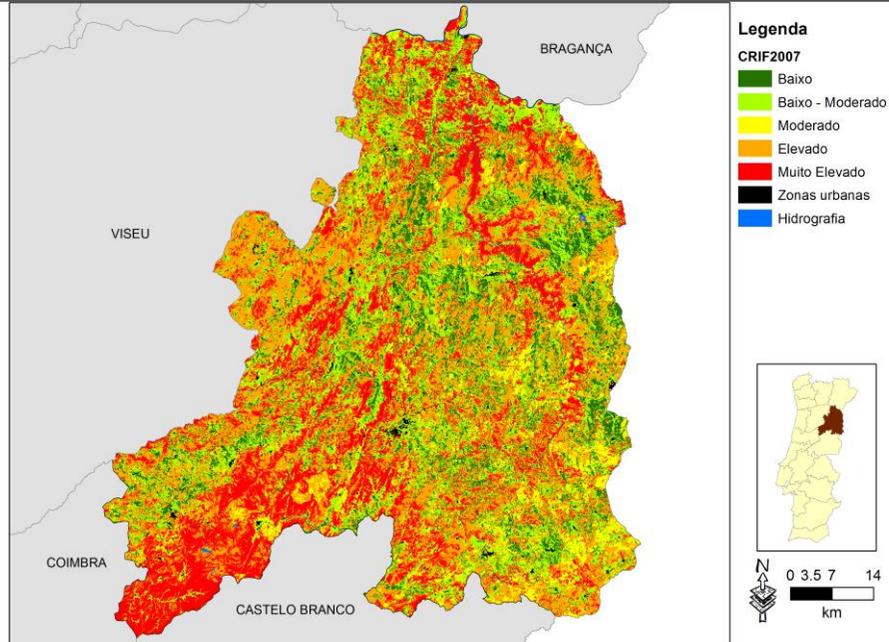
- Legenda**
Orografia metros
- High : 1988
 - Low : 46



Risco de incêndio

Recorrência dos Incêndios Florestais (1990-2007)

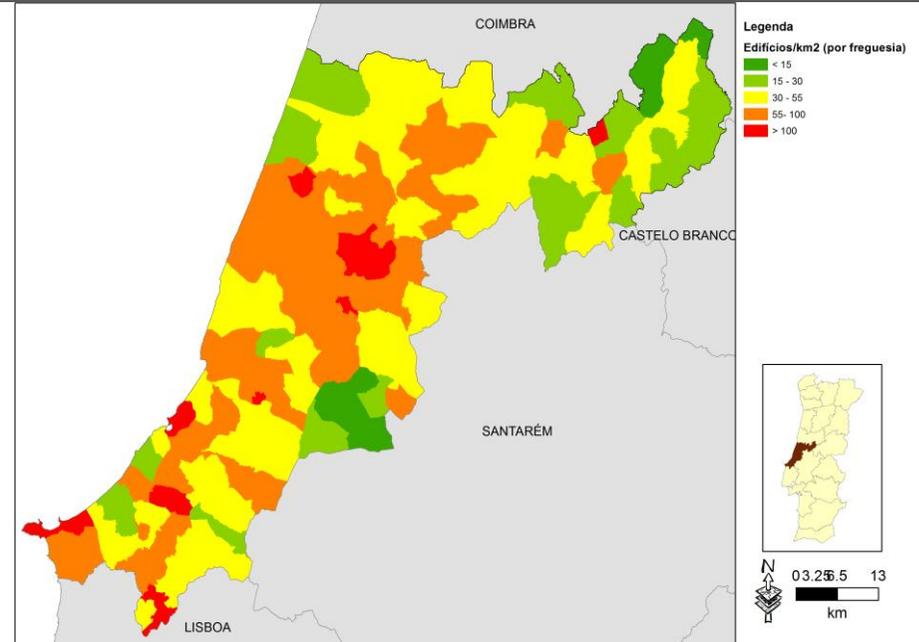
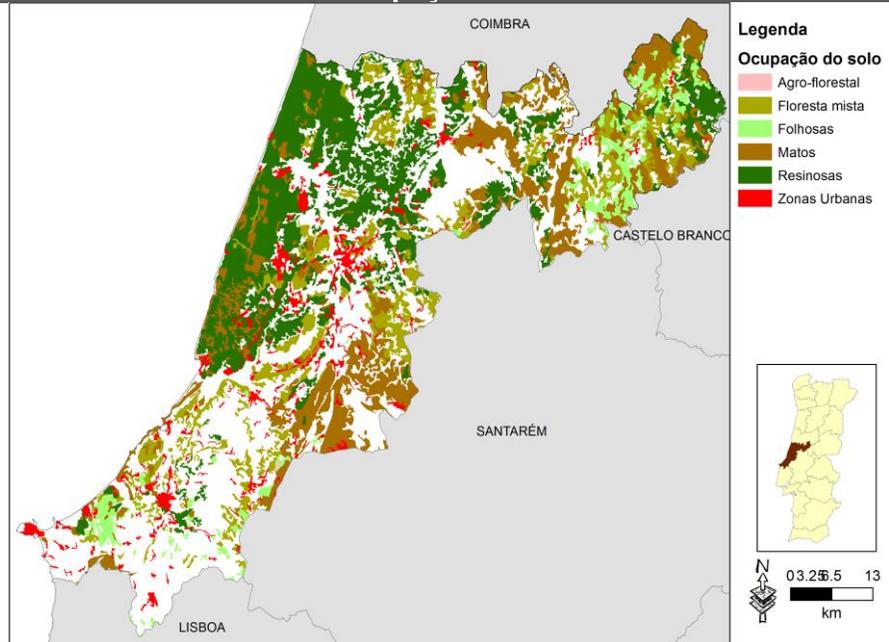
GUARDA

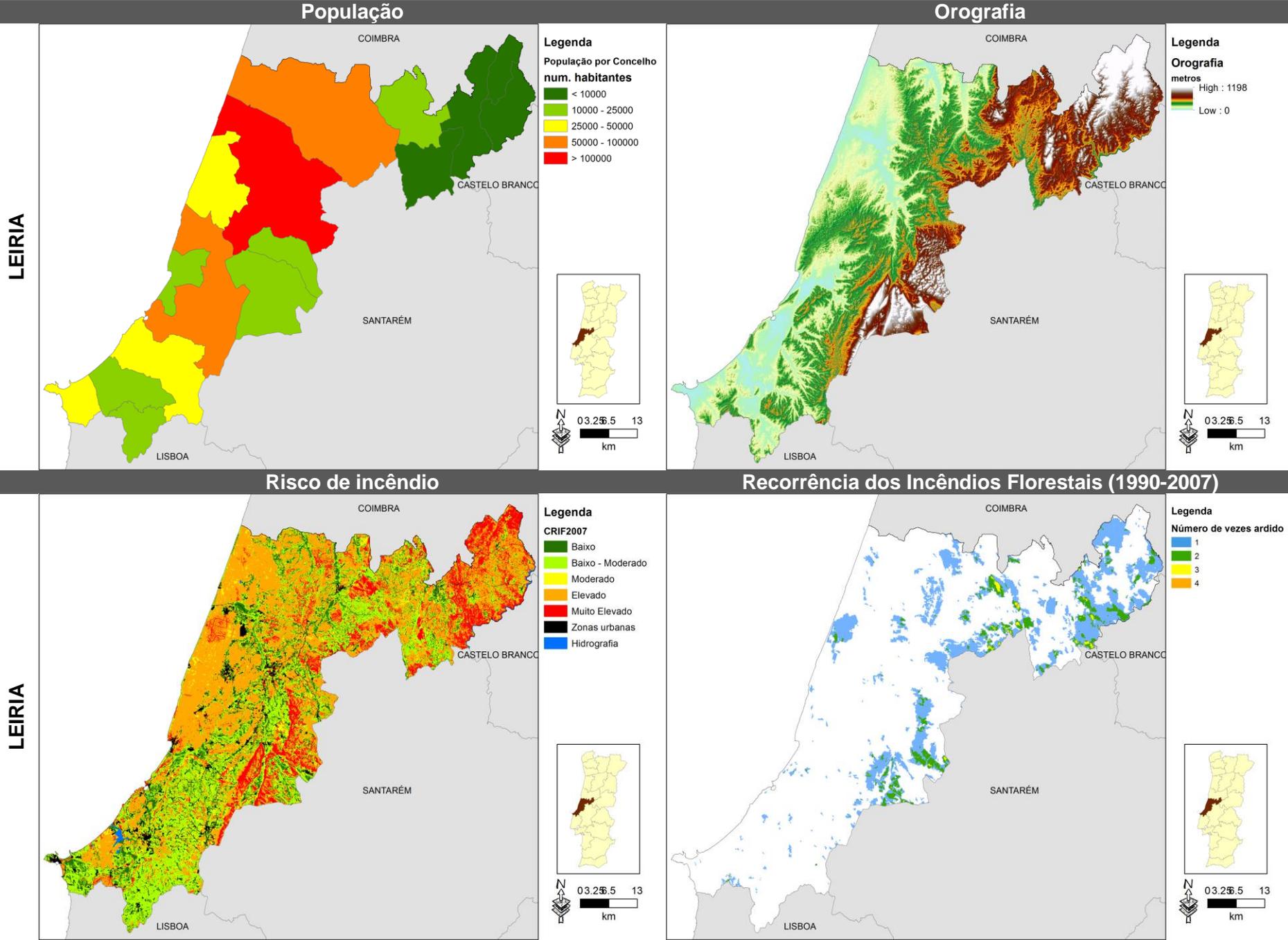


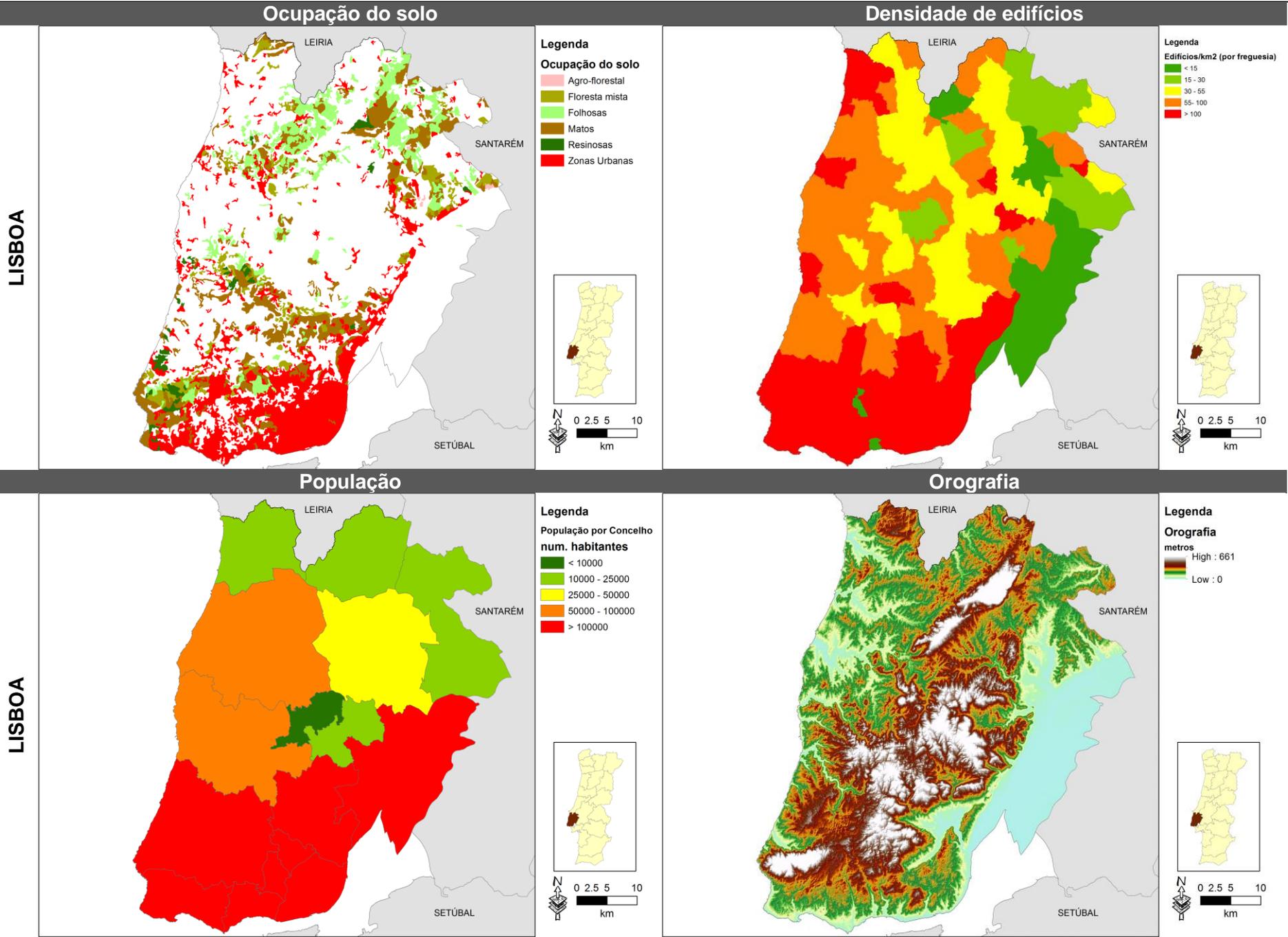
Ocupação do solo

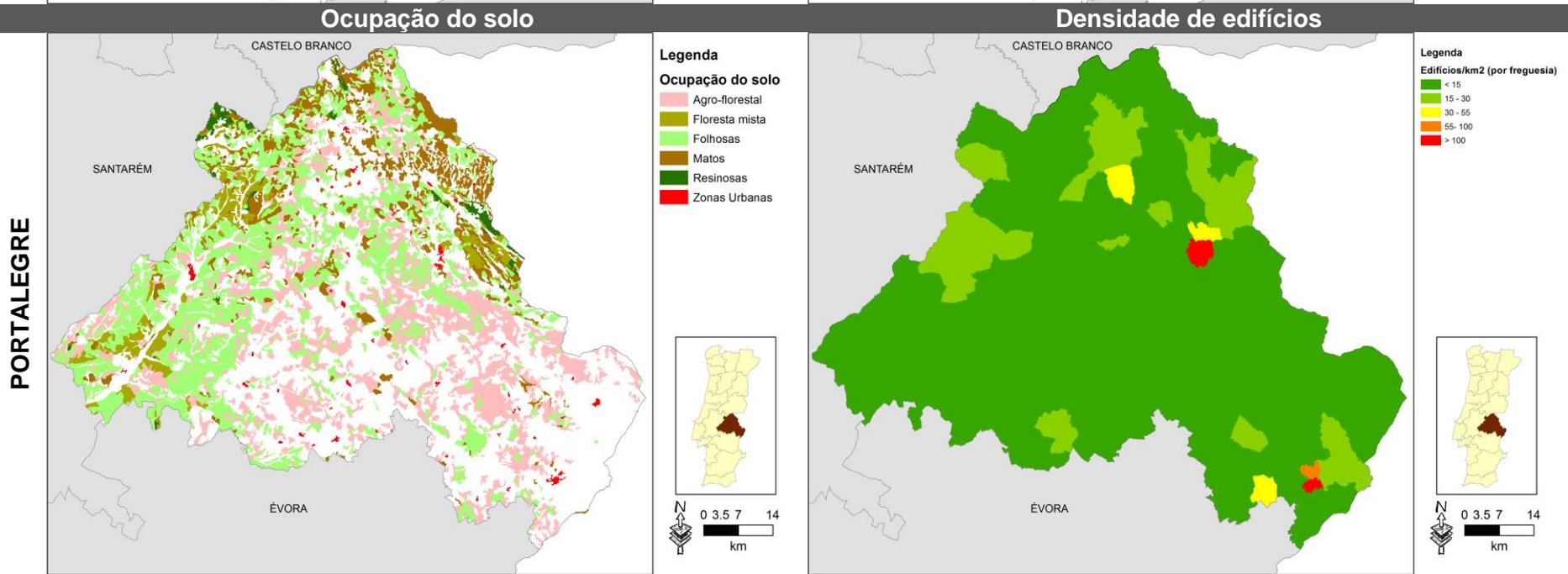
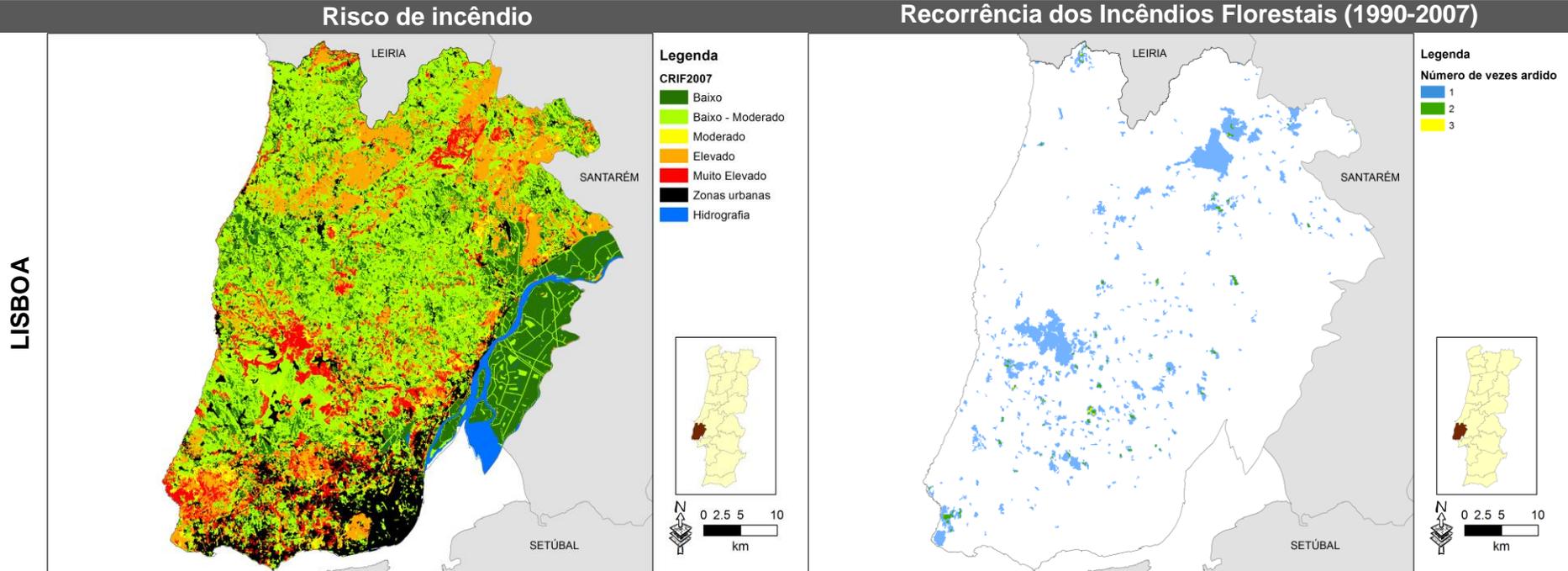
Densidade de edifícios

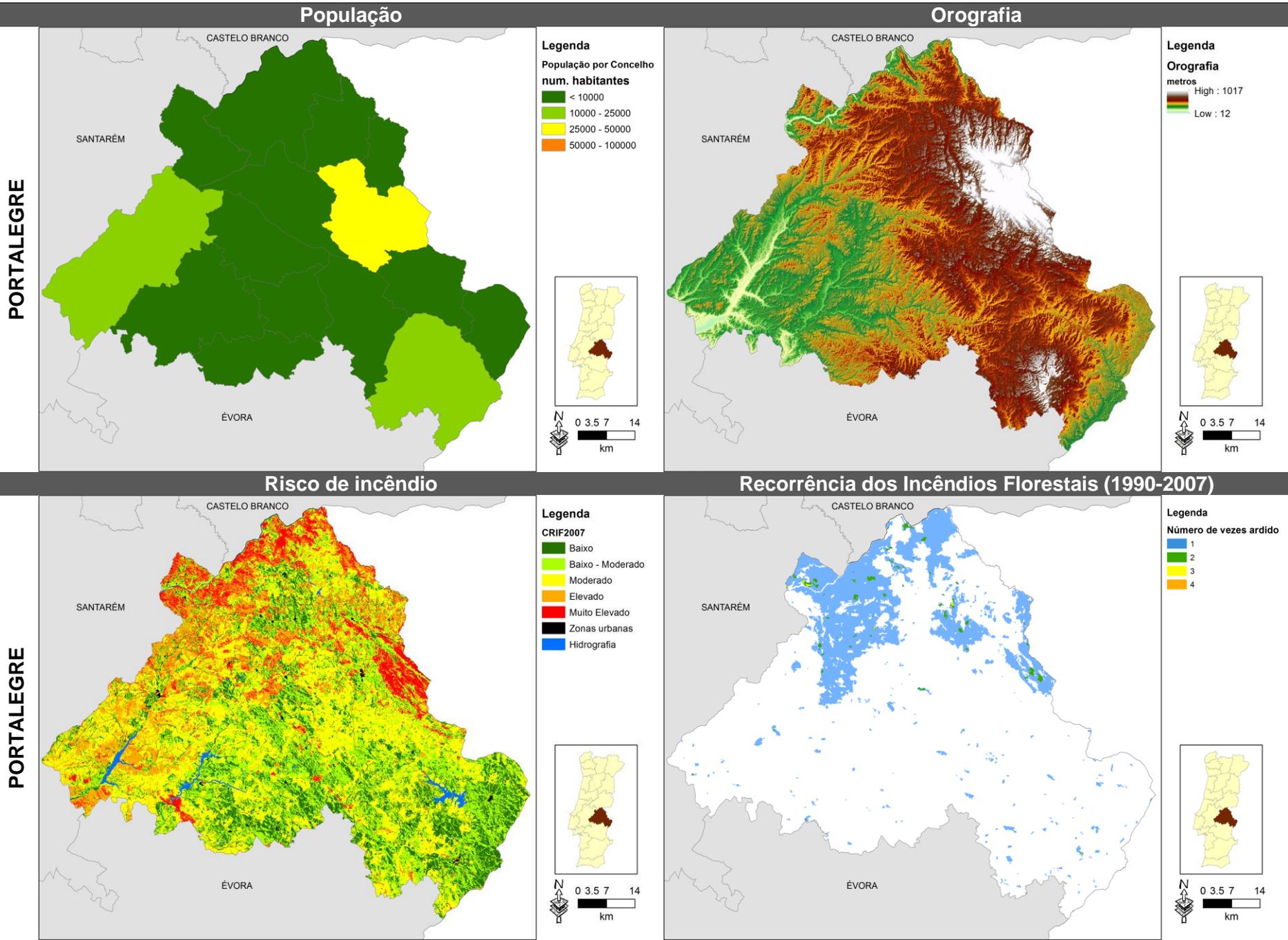
LEIRIA





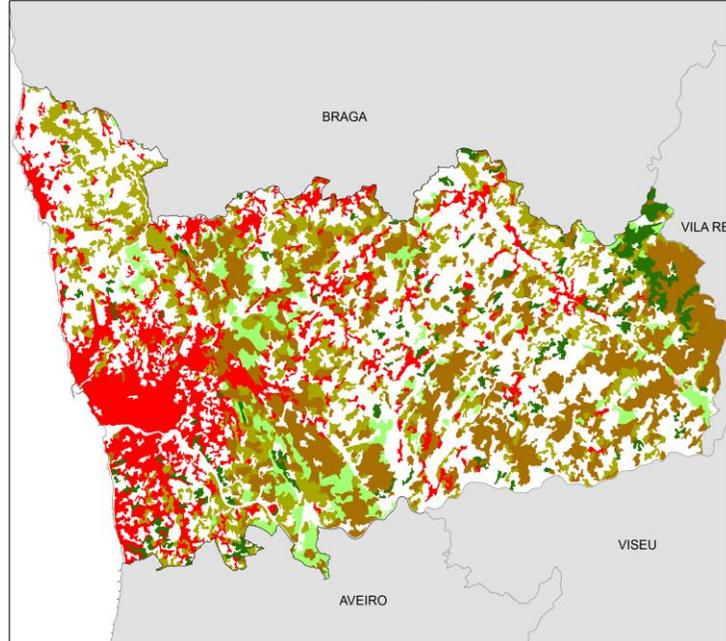






Ocupação do solo

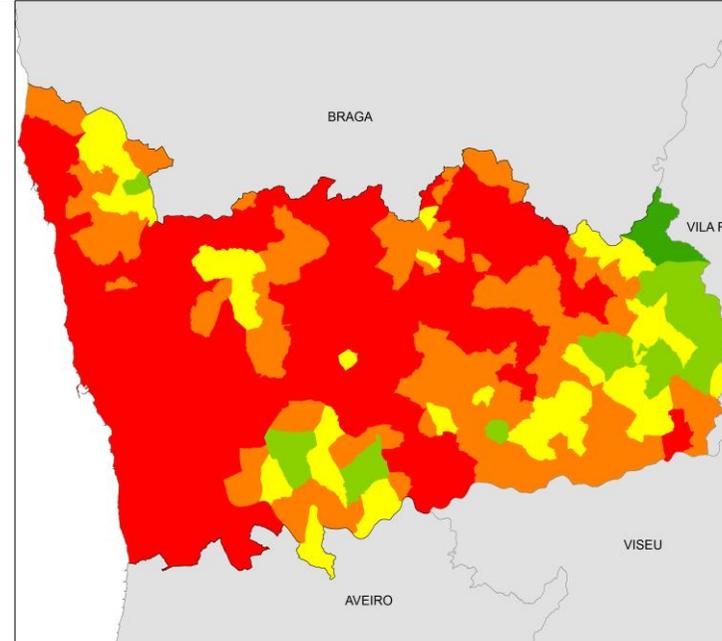
PORTO



- Legenda**
Ocupação do solo
- Agro-florestal
 - Floresta mista
 - Folhosas
 - Matos
 - Resinosas
 - Zonas Urbanas



Densidade de edifícios

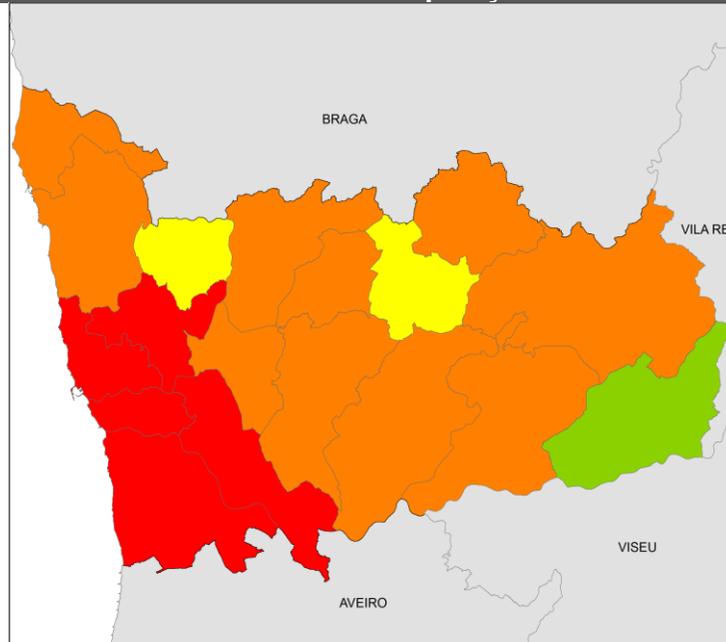


- Legenda**
Edifícios/km2 (por freguesia)
- < 15
 - 15 - 30
 - 30 - 55
 - 55 - 100
 - > 100



População

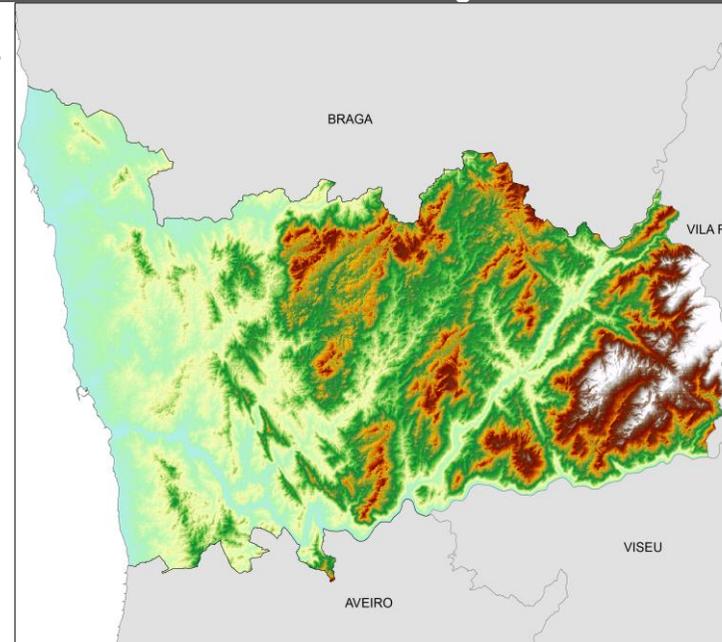
PORTO



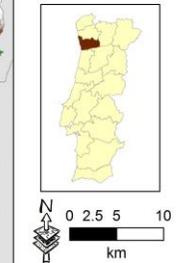
- Legenda**
População por Concelho num. habitantes
- < 10000
 - 10000 - 25000
 - 25000 - 50000
 - 50000 - 100000
 - > 100000

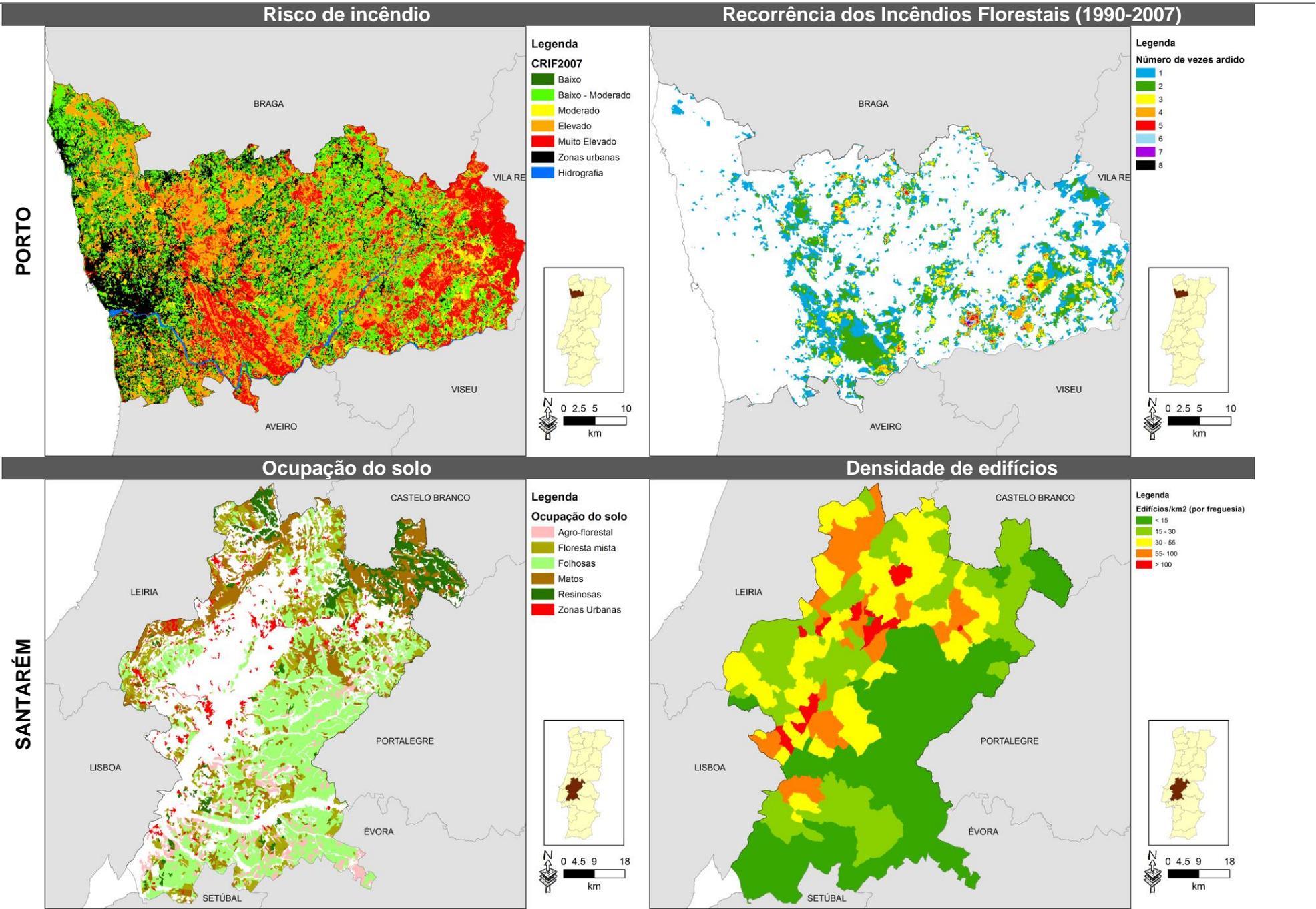


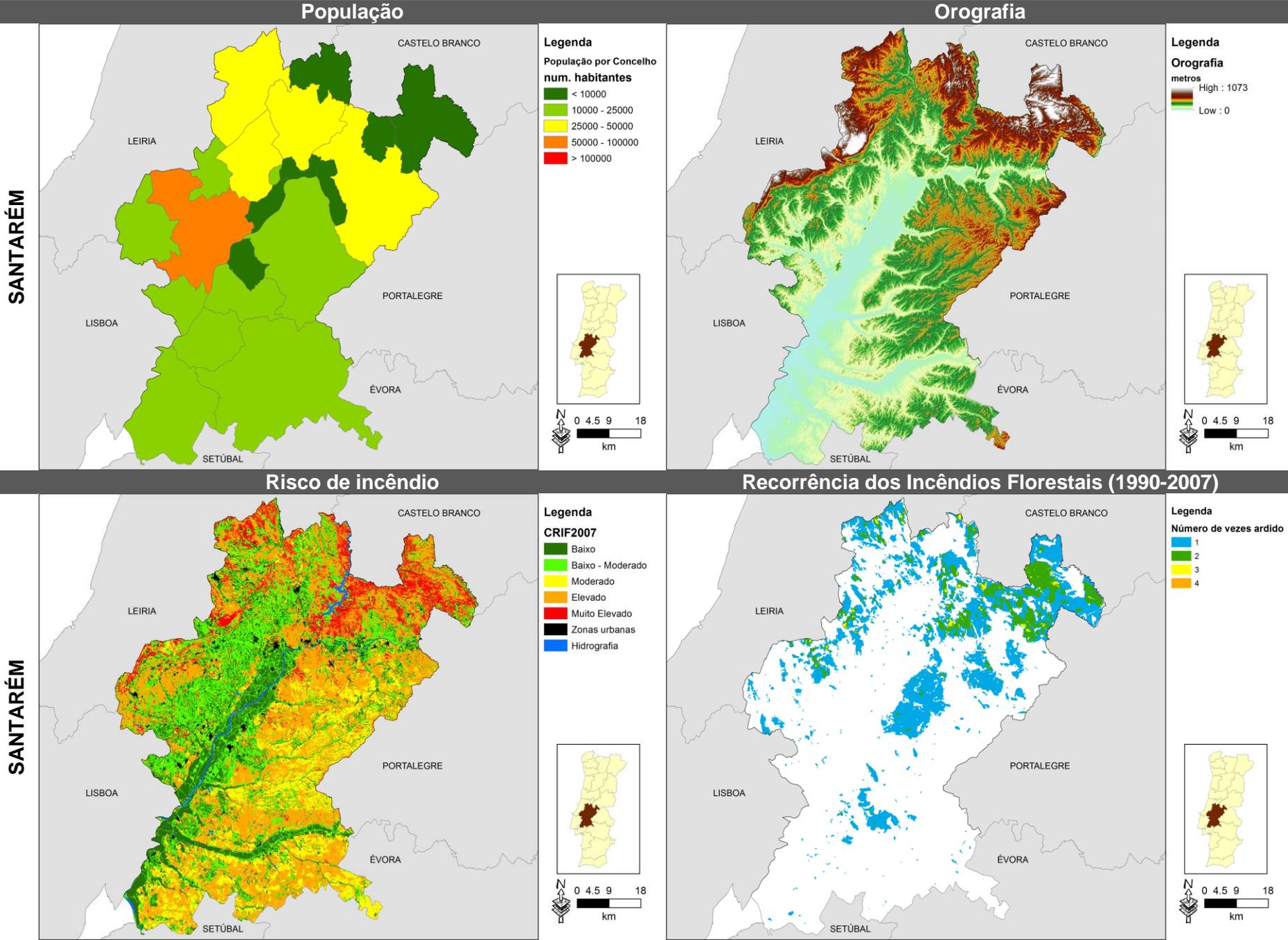
Orografia

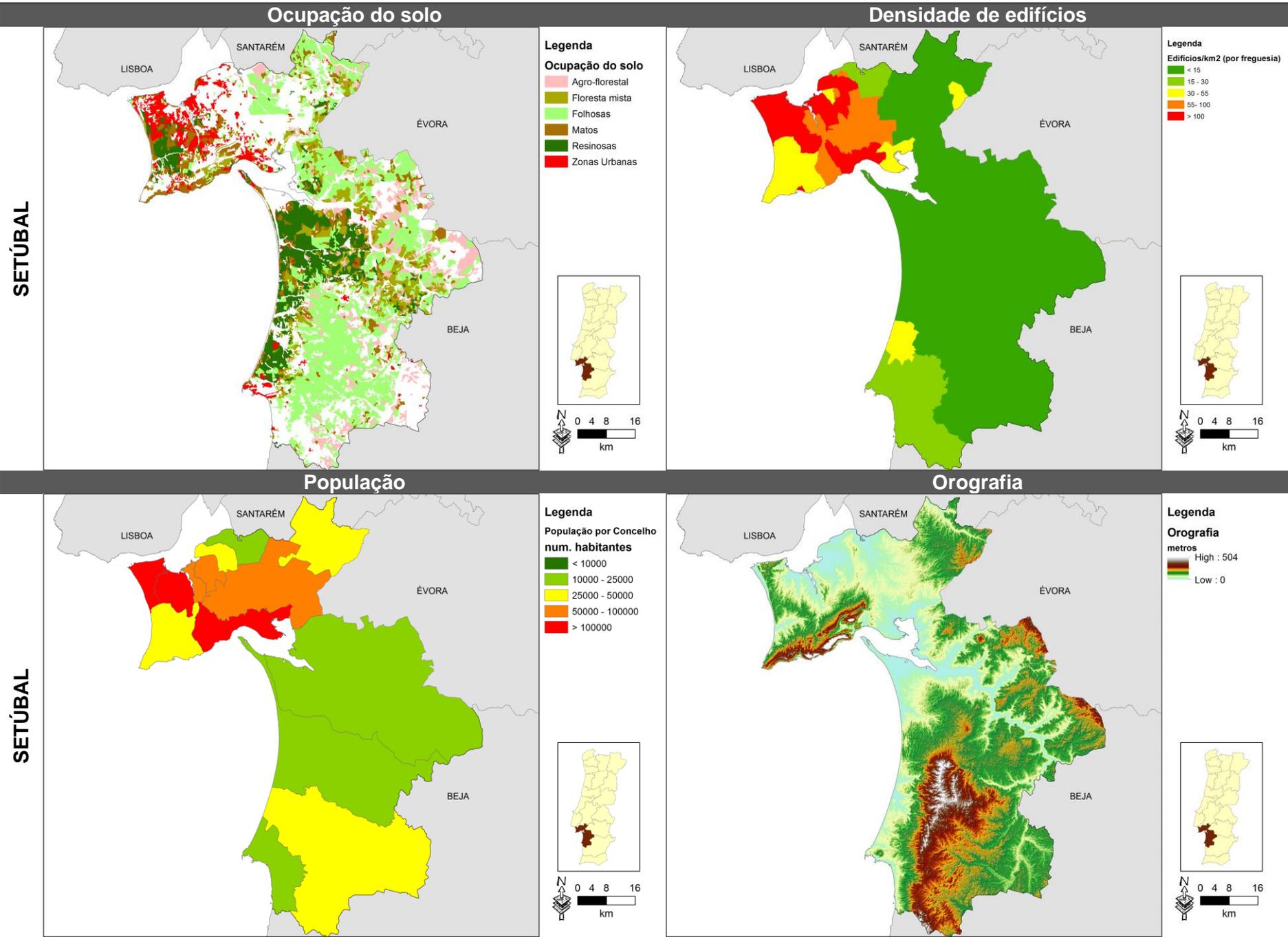


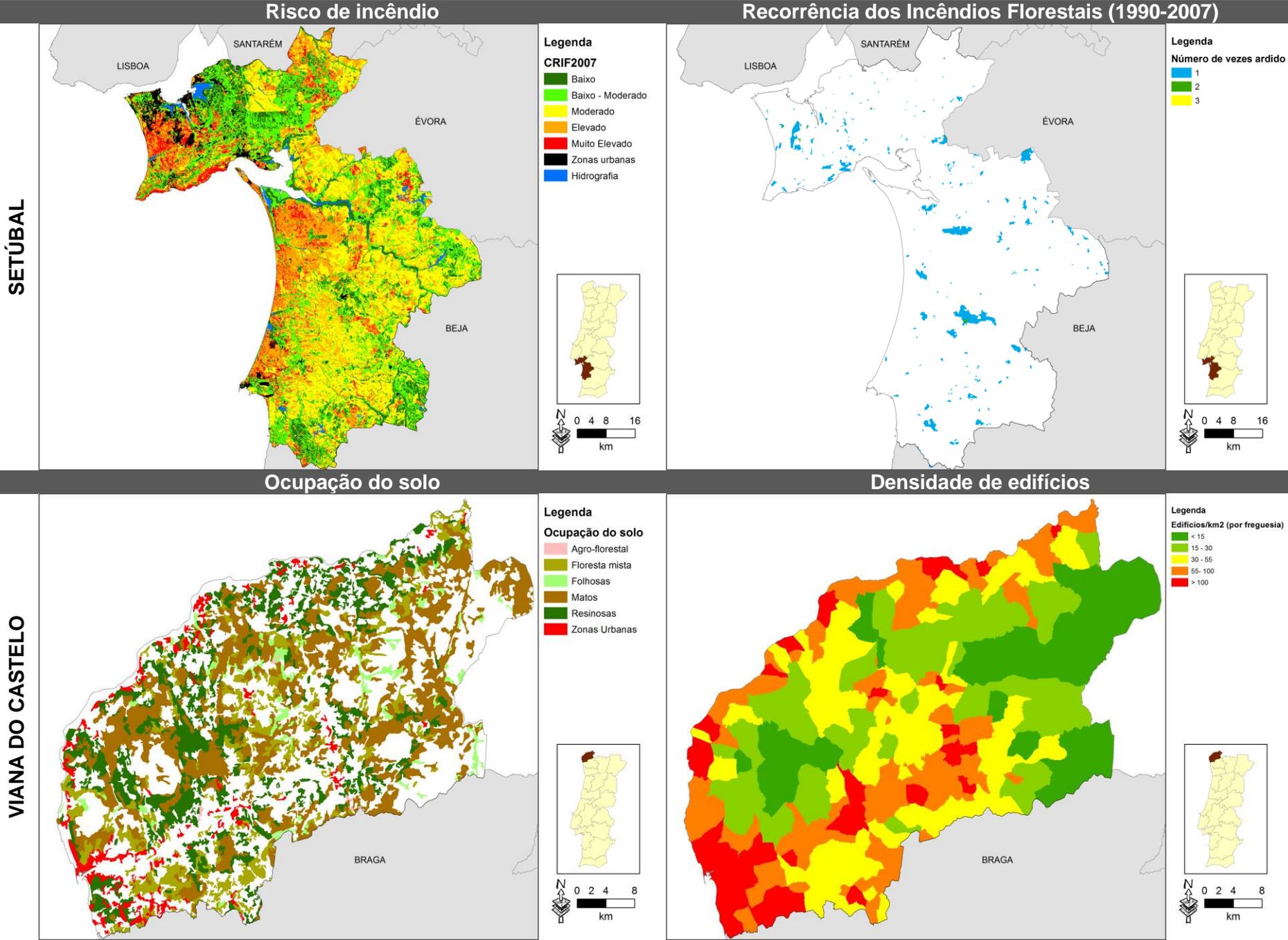
- Legenda**
Orografia metros
- High : 1400
 - Low : 0





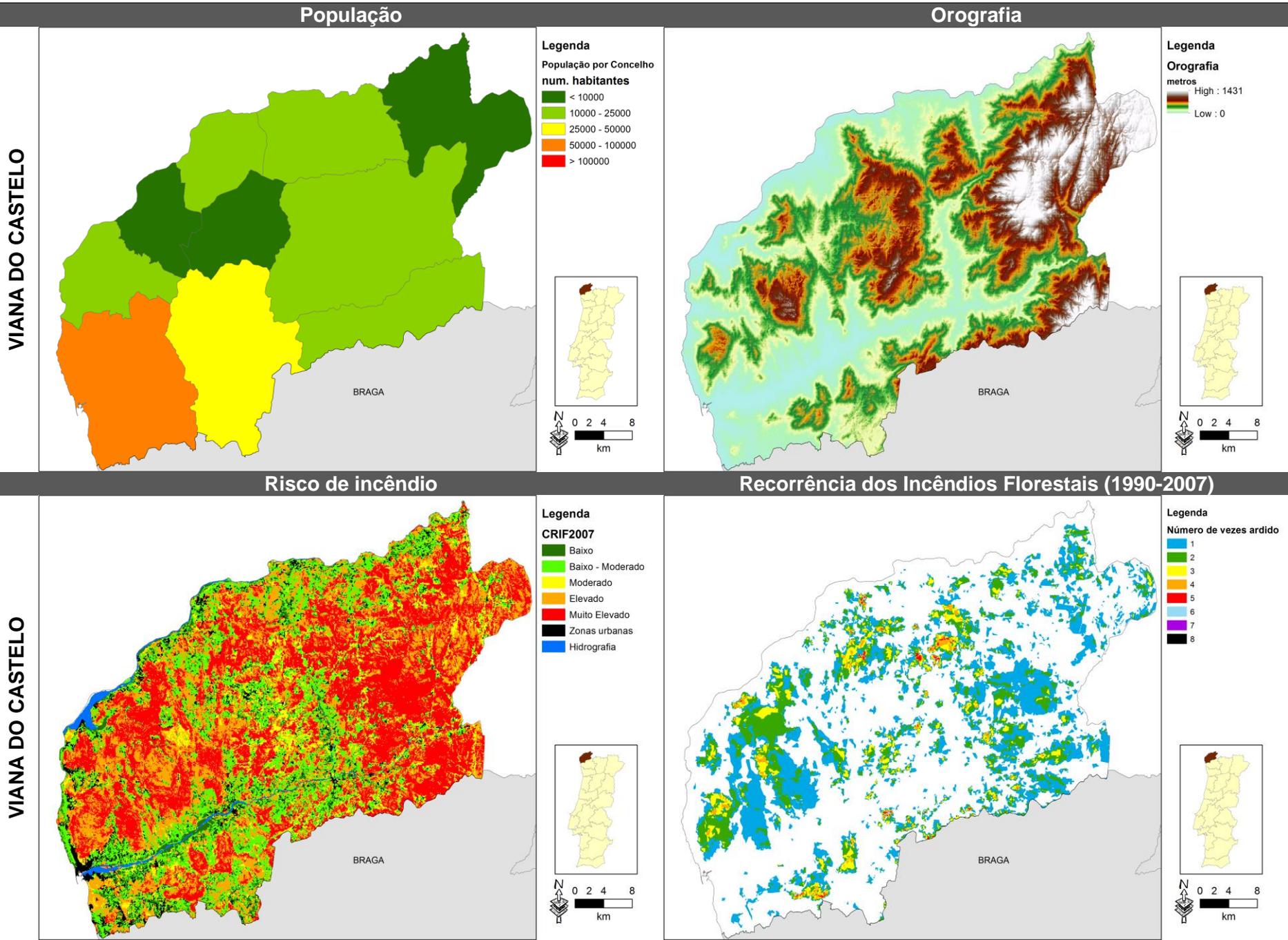






SETÚBAL

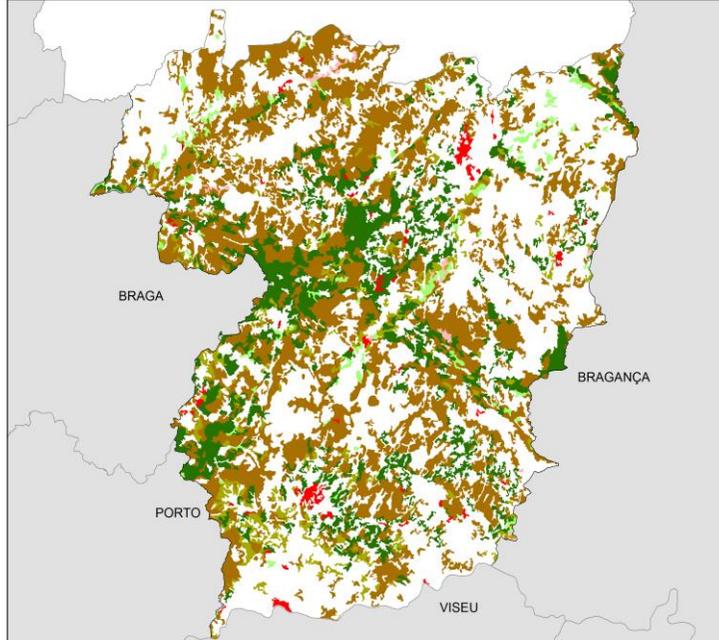
VIANA DO CASTELO



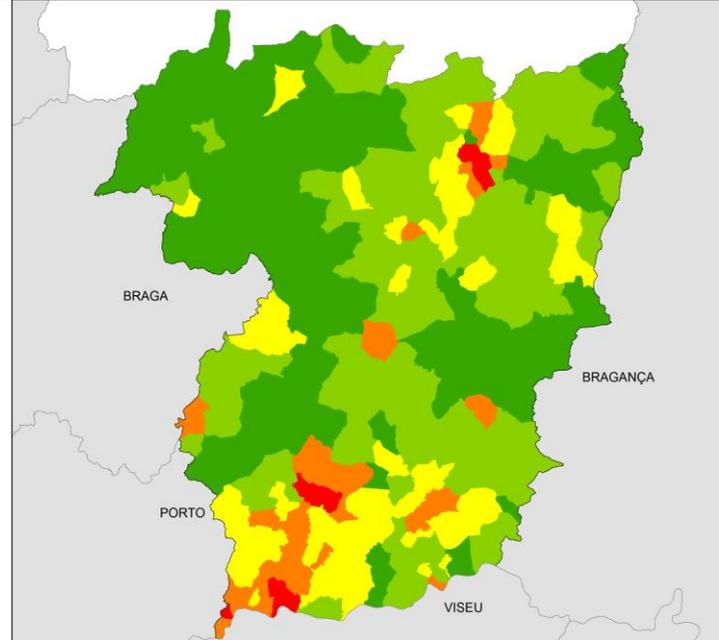
Ocupação do solo

Densidade de edifícios

VILA REAL



- Legenda**
Ocupação do solo
- Agro-florestal
 - Floresta mista
 - Folhosas
 - Matos
 - Resinosas
 - Zonas Urbanas



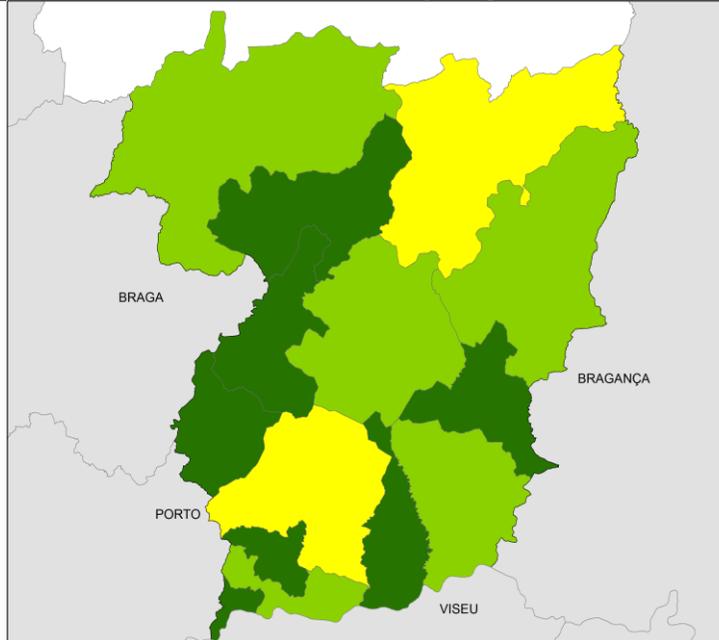
- Legenda**
Edifícios/km2 (por freguesia)
- < 15
 - 15 - 30
 - 30 - 55
 - 55 - 100
 - > 100



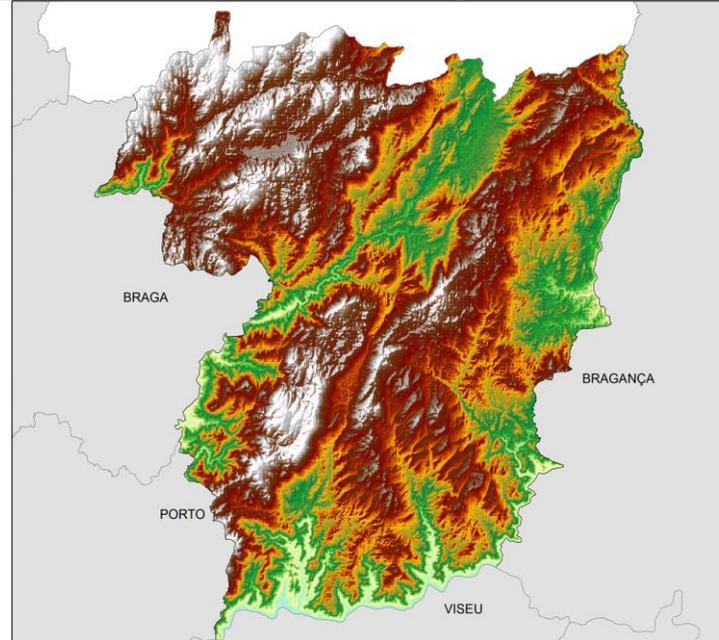
População

Orografia

VILA REAL



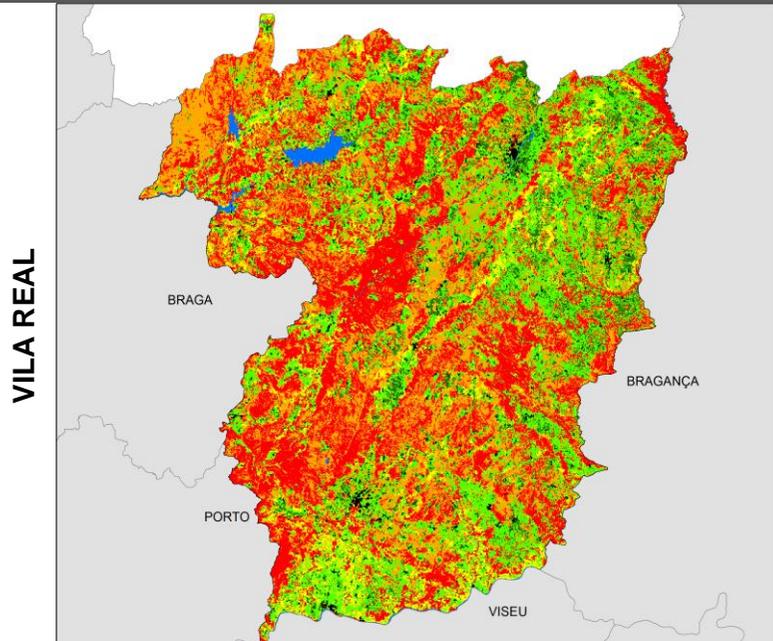
- Legenda**
População por Concelho
num. habitantes
- < 10000
 - 10000 - 25000
 - 25000 - 50000
 - 50000 - 100000
 - > 100000



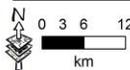
- Legenda**
Orografia
metros
- High : 1517
 - Low : 42



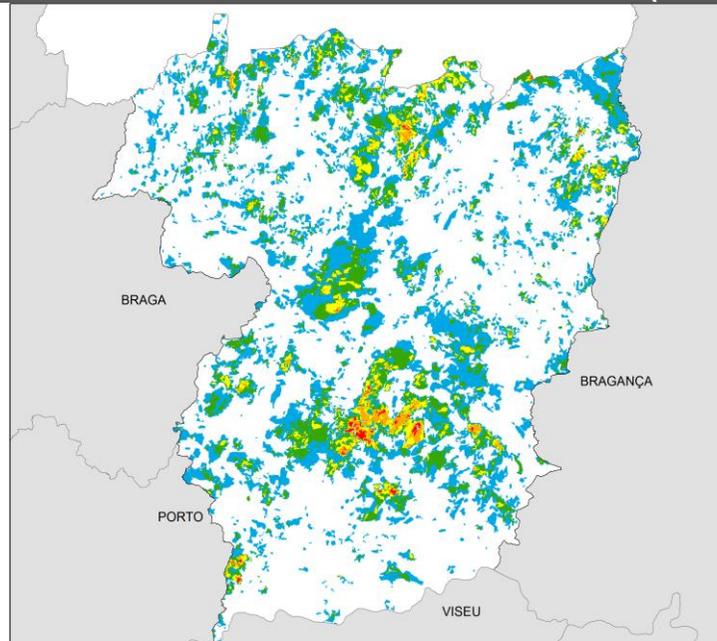
Risco de incêndio



- Legenda**
CRIF2007
- Baixo
 - Baixo - Moderado
 - Moderado
 - Elevado
 - Muito Elevado
 - Zonas urbanas
 - Hidrografia



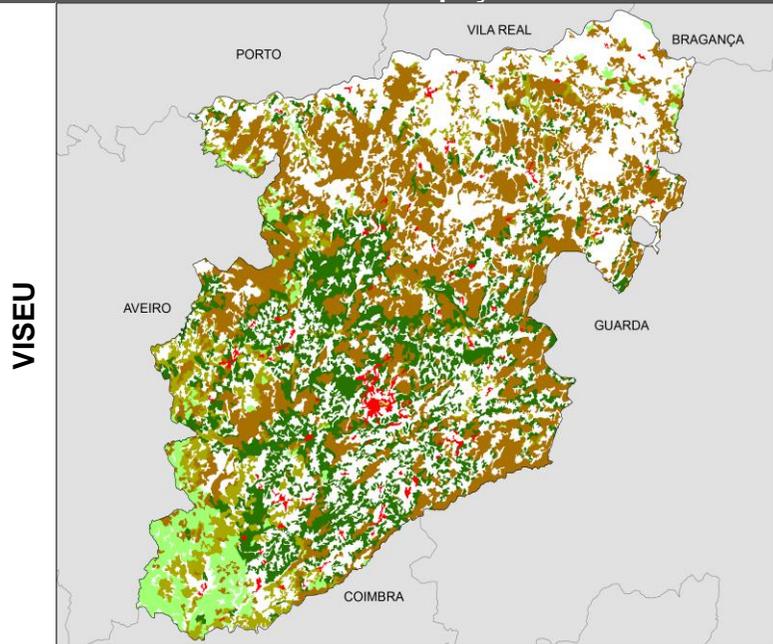
Recorrência dos Incêndios Florestais (1990-2007)



- Legenda**
Número de vezes ardido
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6



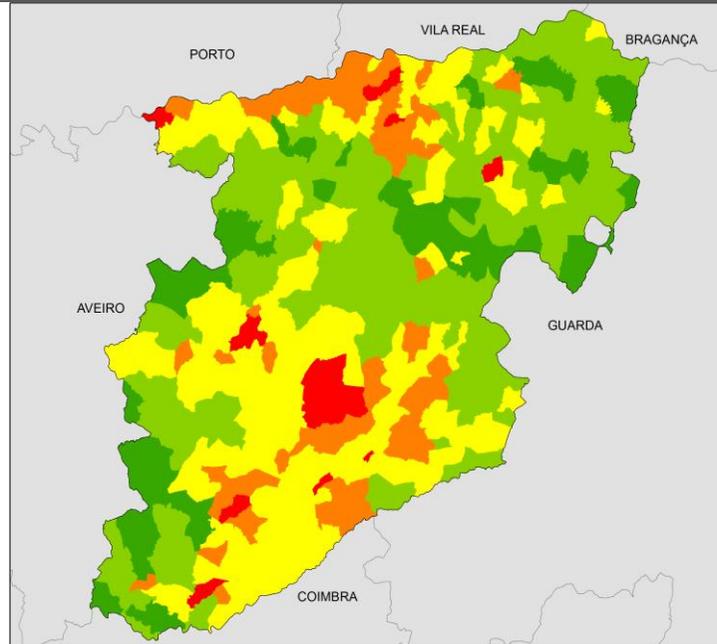
Ocupação do solo



- Legenda**
Ocupação do solo
- Agro-florestal
 - Floresta mista
 - Folhosas
 - Matos
 - Resinosas
 - Zonas Urbanas

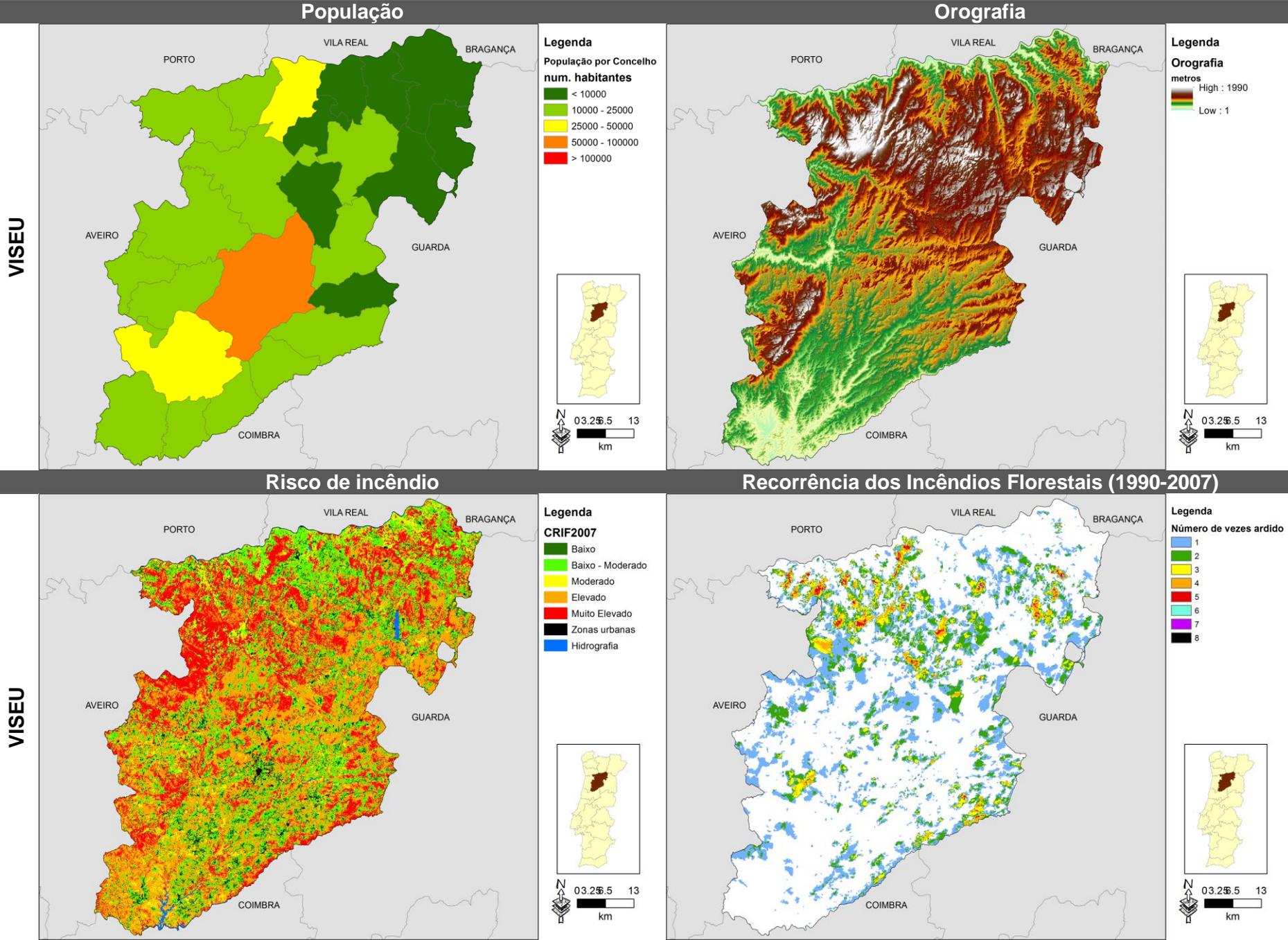


Densidade de edifícios



- Legenda**
Edifícios/km2 (por freguesia)
- < 15
 - 15 - 30
 - 30 - 55
 - 55 - 100
 - > 100





Anexo III - Resultados da caracterização dos concelhos de Portugal Continental.

	Tipologia e respetivo risco	A1 (3)	A2 (4)	A3 (4)	A4 (4)	A4.B (4)	A5 (3)	A6 (3)	A7 (3)	A8 (3)	A9 (2)	B1 (2)	B2 (3)	B3 (3)	B4 (2)	B5 (2)	B6 (2)	C1 (1)	C2 (1)	C3 (2)	C3.B (2)	Risco na IUF			
																						Total	Florestal	Mato	Mosaico
AVEIRO	Águeda	1					2	2											3	3	24	15	0	9	
	Albergaria-a-Velha	1			1		1	1	2										2	2	25	19	0	6	
	Anadia	1					2	1											3	2	19	12	0	7	
	Arouca	1			1		2	1									1		3	3	27	16	2	9	
	Aveiro	1							1										1	1	9	6	0	3	
	Castelo de Paiva	2					2	1											1	2	20	15	0	5	
	Espinho								2												2	10	6	0	4
	Estarreja	1							1										1	1	9	6	0	3	
	Ílhavo	1							1										1	1	9	6	0	3	
	Mealhada	1			1		1	2											3	2	23	16	0	7	
	Murtosa	1				1		1											1		10	9	0	1	
	Oliveira de Azeméis	1			1		1	1	1	1									1	2	20	15	0	5	
	Oliveira do Bairro	1					2	1											3	2	19	12	0	7	
	Ovar	1						3												2	16	12	0	4	
	Santa Maria da Feira				1		1	3											2	2	22	16	0	6	
	São João da Madeira							1													3	3	0	0	
	Sever do Vouga	1			1		2	1											1	3	23	16	0	7	
	Vagos	1						1											3	1	11	6	0	5	
Vale de Cambra						2												1	3	13	6	0	7		
BEJA	Aljustrel																	2		2	0	0	2		
	Almodôvar																	3	1	5	0	0	5		
	Alvito																	3		3	0	0	3		
	Barrancos																	2		2	0	0	2		
	Beja																	1		1	0	0	1		
	Castro Verde																	2		2	0	0	2		
	Cuba																	2	1	4	0	0	4		
	Ferreira do Alentejo																	2		2	0	0	2		
	Mértola																	2	1	4	0	0	4		
	Moura																	2	1	4	0	0	4		
	Odemira	1				1						2						2	1	14	6	4	4		
	Ourique											1						3		5	0	2	3		
	Serpa											1						3		5	0	2	3		
	Vidigueira																	2		2	0	0	2		
BRAGA	Amares	1										1							1	2	10	3	2	5	
	Barcelos	2			1	1	2	1											2	3	30	22	0	8	
	Braga	1			1	1	1	1	1								1			3	27	19	2	6	
	Cabeceiras de Basto	1					1				1						2			2	16	6	6	4	
	Celorico de Basto	1				1	1										1			2	15	9	2	4	
	Esposende	2	1			1	1	2	2											2	32	28	0	4	
	Fafe	1						1	1		1		1					1		2	17	6	6	5	
	Guimarães	1				1	1	1												3	18	12	0	6	
	Póvoa de Lanhoso	1					1				1						2			2	16	6	6	4	
	Terras de Bouro	1			1	1	1													3	23	13	4	6	
	Vieira do Minho											1						1		2	8	0	4	4	

	Vila Nova de Famalicão	1				2	1	1						2	3	23	15	0	8		
	Vila Verde	1							1					1	2	10	3	2	5		
	Vizela	1				1			1			1			2	14	6	4	4		
BRAGANÇA	Alfândega da Fé								1						1	4	0	2	2		
	Bragança	1							1			1	1	1	1	12	3	4	5		
	Carrazeda de Ansiães	1				1			1			1		2	1	16	6	4	6		
	Freixo de Espada à Cinta								1				1			3	0	2	1		
	Macedo de Cavaleiros											2	1	1		7	0	4	3		
	Miranda do Douro								1				1	1		5	0	2	3		
	Mirandela								1			1	1	1		7	0	4	3		
	Mogadouro											1	1			3	0	2	1		
	Torre de Moncorvo									1			1		1	8	0	4	4		
	Vila Flor											1	1			3	0	2	1		
	Vimioso												1		1	3	0	0	3		
	Vinhais									1			2		1	2	13	0	6	7	
	CASTELO BRANCO	Belmonte					1							1		1	7	3	2	2	
Castelo Branco		1				3						1	1	1	2	21	12	4	5		
Covilhã		1				1			1			1	2		1	16	6	8	2		
Fundão		2				2			1			1		2		20	12	4	4		
Idanha-a-Nova												1		2	1	6	0	2	4		
Oleiros		1				2	1	1				1		1	1	20	12	4	4		
Penamacor		1											1	1		6	3	0	3		
Proença-a-Nova		1				1			1			2		1		14	6	6	2		
Sertã		1				2	1	1				1		2	1	22	12	4	6		
Vila de Rei		1				2			1			2		1	1	19	9	6	4		
Vila Velha de Rodão											1		1	1	6	0	2	4			
COIMBRA	Arganil	2	1			1	3	1	1		1			3	1	3	2	48	29	8	11
	Cantanhede	1						1	1						3	2	2	20	9	0	11
	Coimbra	1				3		1	2	1						3	32	26	0	6	
	Condeixa-a-Nova	1				1	1	1						1	1	1	18	13	0	5	
	Figueira da Foz	1	1			1	1	1						2	1	1	22	16	0	6	
	Góis	2				2	3	1	1	1			2	1	2	2	44	29	6	9	
	Lousã	1				1	1	3	1					1	1	2	29	22	0	7	
	Mira	1							1					3	2	13	6	0	7		
	Miranda do Corvo	1				2	1	1						2	1	2	25	17	0	8	
	Montemor-o-Velho	1					1							2	1	10	6	0	4		
	Oliveira do Hospital	2				1	2	1	1					1	3	29	19	2	8		
	Pampilhosa da Serra	2				2	3	1	1			2		1	1	2	39	26	6	7	
	Penacova	2				3	2	1	1					2	3	37	27	2	8		
	Penela	2				1	2	1				1		1	1	2	28	19	2	7	
	Soure	1					1	1						2	1	2	17	9	0	8	
	Tábua	2				1	1	1	1					2	3	26	16	2	8		
Vila Nova de Poiares	1				3	1	1							3	27	21	0	6			
ÉVORA	Alandroal													2	1	4	0	0	4		
	Arraiolos													3	1	5	0	0	5		
	Borba													2		2	0	0	2		
	Estremoz													2	2	6	0	0	6		
	Évora													3	2	7	0	0	7		
	Montemor-o-Novo													3	1	5	0	0	5		
	Mora													3	1	5	0	0	5		
	Mourão													3		3	0	0	3		
	Portel													2		2	0	0	2		

SANTARÉM	Abrantes	1				2	1						1		2	1	20	12	2	6
	Alcanena	1				1			1						1		10	6	2	2
	Almeirim					1							1	1			6	3	0	3
	Alpiarça	1															3	3	0	0
	Benavente	1	1				1		1				3				16	10	3	3
	Cartaxo	1					1										6	6	0	0
	Chamusca	2			1	1	1						1	1			19	16	0	3
	Constância				1									1			5	3	0	2
	Coruche	1				1	1						3	1			14	9	0	5
	Entroncamento																0	0	0	0
	Ferreira do Zêzere				1	2	1	1							1	2	22	16	0	6
	Golegã																0	0	0	0
	Mação	1				2		1					1		3	1	21	11	2	8
	Ourém	1			3	1	1								1		23	21	0	2
	Rio Maior	2			1	1	1	1							1	3	27	19	0	8
	Salvaterra de Magos							1					1	1			6	3	0	3
	Santarém	1					1	1	1						2	2	19	11	0	8
	Sardoal				1								1		2		9	3	2	4
	Tomar					1									3	2	13	3	0	10
	Torres Novas														2	1	6	0	0	6
Vila Nova da Barquinha					1	1								1		8	6	0	2	
SETÚBAL	Alcácer do Sal												3			3	0	0	3	
	Alcochete												1			1	0	0	1	
	Almada			1			1				1					10	7	3	0	
	Barreiro															0	0	0	0	
	Grândola	1	1										3			10	7	0	3	
	Moita															0	0	0	0	
	Montijo												1			1	0	0	1	
	Palmela												1			1	0	0	1	
	Santiago do Cacém	1				1	1						3			12	9	0	3	
	Seixal						1	2				1				9	7	2	0	
	Sesimbra	1				1				1						8	6	2	0	
	Setúbal	2	1													10	10	0	0	
Sines						1						2	1		7	3	0	4		
VIANA DO CASTELO	Arcos de Valdevez	1			1	1						1	2	3	20	10	2	8		
	Caminha	1	1			1							2	3	19	11	0	8		
	Melgaço	1				1	1					1	3	3	21	10	2	9		
	Monção	2	1			1				1			3	3	25	14	2	9		
	Paredes de Coura	1				1							2	3	14	6	0	8		
	Ponte da Barca	1										1	2	3	13	3	2	8		
	Ponte de Lima	1				1	1						2	3	17	9	0	8		
	Valença	1					1						3	3	15	6	0	9		
	Viana do Castelo	1			2	1	1	1	1			1			2	29	23	2	4	
	Vila Nova de Cerveira	1				1							2	3	15	7	0	8		
VILA REAL	Alijó	1				1	1					1		2	1	17	9	2	6	
	Boticas	1				1						1	1	1		11	6	2	3	
	Chaves					1			1				1	1	1	10	3	2	5	
	Mesão Frio	1												1		5	3	0	2	
	Mondim de Basto	2				1	2			1			1	1	1	24	16	4	4	
	Montalegre	1							1			2	1	1		12	3	6	3	
	Murça	1							1						1	7	3	2	2	
	Peso da Régua	1				1									1	8	6	0	2	

	Ribeira de Pena	2			1	2			1					1	1	22	16	2	4	
	Sabrosa	1				1						1		1	2	15	6	2	7	
	Santa Marta de Penaguião	1				2								1		11	9	0	2	
	Valpaços	1				1			1					1		12	6	4	2	
	Vila Pouca de Aguiar	1			1	1						1		2	1	18	10	2	6	
	Vila Real	2			1	2		1	1			1		1	1	29	18	4	7	
VISEU	Armamar	1				1										6	6	0	0	
	Carregal do Sal	2			1		1							1	1	3	22	13	0	9
	Castro Daire	2	1			1	1	1				1		1	1	3	29	16	4	9
	Cinfães	1			1	1		1				1		1	2	19	10	4	5	
	Lamego	1				1		1				1				10	6	4	0	
	Mangualde	1	1			1	1		1		1			1	2	22	13	4	5	
	Moimenta da Beira							1	1						1	7	0	5	2	
	Mortágua	1			3	2	1							1	1	3	33	24	0	9
	Nelas	1				1	1	1						1	1	14	9	2	3	
	Oliveira de Frades	1			1	3	1							1	1	3	28	19	0	9
	Penalva do Castelo	1				2	1							1	1	2	19	12	0	7
	Penedono								1							3	0	3	0	
	Resende												1			2	0	2	0	
	Santa Comba Dão	2	1			1	1	1						1	1	3	29	20	0	9
	São João da Pesqueira								1							2	0	2	0	
	São Pedro do Sul	2	1			1	2	2	1		1	1		1	3	39	26	6	7	
	Satão	1				2	1							1	1	3	21	12	0	9
	Sernancelhe	1							1			1			1	9	3	4	2	
	Tabuaço	1				1			1						1	10	6	2	2	
	Tarouca								1						1	4	0	2	2	
	Tondela	2	1			2	1	1						1	1	3	33	24	0	9
	Vila Nova de Paiva	1				1	1	1	2		1	1			1	2	27	13	8	6
Viseu	1				1	1	1	1	1					1	1	26	17	0	9	
Vouzela	3				2	1	2				1			1	1	37	26	2	9	