

- Versão Provisória -

Cartografia de Risco de Incêndio Florestal

Relatório do Distrito do Porto

2007

Instituto Geográfico Português

Direcção de Serviços de Investigação e Gestão de Informação Geográfica

Grupo de Coordenação da Rede de Informação de Sistemas de Emergência

Índice

Introdução	5
1. Caracterização Geral do Distrito de Porto	6
1.1. Localização Geográfica	6
1.2. Caracterização Socio-Económica	7
1.2.1. Caracterização Demográfica	7
1.2.2 - Caracterização económica	9
1.3. Caracterização Climática	11
1.3.1 Temperatura	11
1.3.2. Precipitação	12
1.3.3. Insolação	13
1.3.4. Humidade	13
1.3.5. Rede hidrográfica	14
1.4. Pontos de Água	15
1.5 Postos de Vigia	17
2. Metodologia	20
2.1 Ponderação dos critérios	20
2.2 Método de agregação das variáveis	21
2.3 Caracterização das variáveis de análise	21
2.3.1 Ocupação do solo	21
2.3.2. Declives	30
2.3.3. Rede Viária	33
2.3.4. Exposição	36
2.3.5. Densidade demográfica	38
3. Análise e discussão dos resultados	40
3.1 Análise da carta de risco de incêndio florestal do Distrito de Porto	40
3.2 Tempos de deslocação das corporações de bombeiros no Distrito de Porto	42
3.3 Carta de Prioridade de Vigilância	44
3.4 Povações em Risco em Caso de Incêndios Florestais	45
4. Conclusões	48
Referências	51
Anexo	52

Índice de tabelas

Tabela 1 Anexo - Critérios considerados na análise.....	52
Tabela 2 - Ponderação dos critérios para o risco de incêndio potencial.....	21
Tabela 3 - Critérios de reclassificação de resinosas, folhosas e sobreiros ou eucaliptos.....	25
Tabela 4 - Classificação da inflamabilidade de diferentes espécies de árvores e arbustos	26
Tabela 5 - Médias das percentagens de ocupação ardidas anualmente e área total de ocupação no Distrito	27
Tabela 6 - Área (em hectares e percentagem) atribuída a cada classe de risco de incêndio.....	41
Tabela 7 – Ocorrências de povoamentos / casas por concelho.....	46
Tabela 8 Anexo - Ponderação detalhada dos critérios para o risco de incêndio potencial.....	53
Tabela 9 Anexo - Reclassificação da legenda da carta de ocupação do solo de 1995, classes correspondentes e valores de risco de incêndio atribuídos.....	54
Tabela 10 Anexo - Listagem das povoações e casas em maior risco em caso de incêndio florestal....	60

Índice de figuras

Figura 1 – Divisão concelhia do Distrito de Porto	6
Figura 2 – População residente nos concelhos do Distrito de Porto em 2001.....	7
Figura 3 – Tx de variação populacional nos concelhos do Distrito de Porto.....	8
Figura 4 – Índice de envelhecimento nos concelhos do Distrito de Porto	9
Figura 5 – População activa no Distrito de Porto, por sector de actividade 1991- 2001.....	9
Figura 6 – População activa nos concelhos do Distrito de Porto / sector de actividade, em 2001.....	10
Figura 7 – Distribuição dos valores médios anuais da temperatura do ar no Distrito.....	11
Figura 8 – Distribuição dos valores médios anuais da precipitação no Distrito.....	12
Figura 9 - Distribuição dos valores médios anuais de horas de insolação no Distrito.....	13
Figura 10 - Distribuição dos valores médios anuais de humidade no Distrito de Porto	14
Figura 11 – Rede hidrográfica do Distrito de Porto	14
Figura 12 – Distância em linha recta aos pontos de água no Distrito de Porto.....	15
Figura 13 - Áreas ardidas no Distrito de Porto	19
Figura 14 - Regeneração de sobreiros após um incêndio de grande intensidade em 2002.....	20
Figura 15 - Eucaliptos a regenerar após um incêndio de grande intensidade ocorrido em 2002.	21
Figura 16 - Pinheiro bravo proveniente de regeneração natural; incêndio em 1995.....	22
Figura 17 - Exemplo de um eucaliptal no concelho de Mortágua	25
Figura 18 - Exemplo de um povoamento de pinheiro manso no concelho de Carregal do Sal	25
Figura 19 – Carta da ocupação e uso do solo do Distrito de Porto.....	26
Figura 20 – Histograma da ocupação e uso do solo do Distrito de Porto	27
Figura 21 – Classes de ocupação e uso do solo e sua percentagem na área Distrital	27
Figura 22 – Carta de altimetria do Distrito de Porto.....	28
Figura 23 – Histograma da altimetria do Distrito de Porto.....	29
Figura 24 – Percentagem da altimetria no total da área Distrital	29
Figura 25 – Carta de declives do Distrito de Porto.....	30
Figura 26 – Histograma dos declives do Distrito de Porto	30
Figura 27 - Relação entre declives e sua percentagem no total de área do Distrito	30

Figura 28 – Distância euclidiana à rede viária no Distrito de Porto	32
Figura 29 – Histograma da distância euclidiana à rede viária principal no Distrito de Porto.....	32
Figura 30 - Distância euclidiana à rede viária principal (percentagem no total da área distrital).....	32
Figura 31 – Densidade da rede viária e caminhos no Distrito de Porto	33
Figura 32 – Densidade da rede viária principal e caminhos e sua percentagem no total distrital.....	34
Figura 33 – Carta de exposições do Distrito de Porto	35
Figura 34 – Histograma das exposições do Distrito de Porto.....	35
Figura 35 - Gráfico correspondente às exposições e sua percentagem no total da Área Distrital	35
Figura 36 – Densidade populacional por sub-secção estatística, no Distrito de Porto.....	36
Figura 37 – Percentagem de densidade populacional pela área Distrital, em 2001	37
Figura 38 – Carta de visibilidades dos postos de vigia do Distrito de Porto	18
Figura 39 – Histograma das visibilidades dos postos de vigia do Distrito de Porto.....	19
Figura 40 – Histograma das áreas visíveis dos postos de vigia agregados em três classes	19
Figura 41 – Áreas visíveis dos postos de vigia agregados em três classes	19
Figura 42 - Carta de risco de incêndio do Distrito de Porto.....	40
Figura 43 - Risco de incêndio por classes de ocupação do solo	41
Figura 44 – Tempos de percurso a partir dos Corpos de Bombeiros por Concelho	43
Figura 45 – Tempos de percurso a partir dos corpos de bombeiros.....	44
Figura 46 – Carta de prioridade de vigilância do Distrito de Porto.....	45
Figura 47 – Povações e casas em maior risco no Distrito de Porto	46

INTRODUÇÃO

“Os incêndios não perdoaram. Varreram tudo: casas, vidas e a esperança de recomeçar. Houve mesmo alturas em que até o asfalto parecia arder. As chamas (...) colocaram Portugal no centro do mapa das cinzas. Cerca de metade da área ardida no Sul da Europa está no nosso país. Como alguém disse: isto era o demónio que aqui andava.”

In, SIC Online

Ciclicamente e com alguma regularidade assiste-te a verões catastróficos em que a área florestal ardida ultrapassa milhares de hectares e em que os prejuízos dos incêndios passam o domínio do florestal para se tornarem patrimoniais e humanos. Concelhos inteiros foram varridos pelas chamas, nomeadamente alguns no Distrito do Porto.

Factores como a diminuta dimensão da propriedade e sua grande divisão, a falta de mão de obra rural, os interesses económicos (madeiras a baixo custo), proprietários florestais ausentes, entre outras razões, potenciam o desinteresse pela actividade silvícola, daí a deterioração das propriedades, o que leva ao aumento do risco de incêndio.

Num estudo efectuado, pela Direcção Geral de Recursos Florestais (DGRF), publicado no relatório de 2005, para o Distrito do Porto, no período entre 1980 e 2005, houve um aumento exponencial de áreas ardidas. Tendo sido este último, o ano mais negro de sempre, com uma devastação total de 22297 hectares (15634 hectares em povoamentos e 6664 hectares em matos), embora o número de ocorrências registadas tenha sido inferior aos anos de 1998 e 2003, anos esses em que as áreas ardidas não ultrapassaram os 9400 hectares.

Existe um conjunto de princípios que falha na organização de determinados pontos fulcrais e fundamentais para a protecção e conservação da floresta tais como a limpeza e desbaste das matas; a implantação de bons caminhos e aceiros, bem como a manutenção periódica; a existência de pontos de água fiáveis e distribuídos estrategicamente no território; e acima de tudo, o bom planeamento florestal no sentido de intercalar áreas de resinosas e eucaliptos muito susceptíveis ao fogo, com folhosas, evitando assim o prisma da monocultura intensiva de ganhos máximos ilusórios, beneficiando em muito a diversidade e a saúde da própria floresta, possibilitando deste modo, outro tipo de ganhos relacionados com o uso múltiplo da floresta, desde: a pastorícia, o turismo, a caça, madeiras de qualidade, cortiça, pinhões, castanhas, entre outros.

A Cartografia de Risco de Incêndio Florestal poderá ser utilizada como uma ferramenta de prevenção e planeamento relativamente ao risco de incêndio florestal, ajudando a localizar o melhor posicionamento de recursos e infra-estruturas, e ajudando a otimizar as medidas necessárias à vigilância, ao identificar as zonas de risco de incêndio mais elevado.

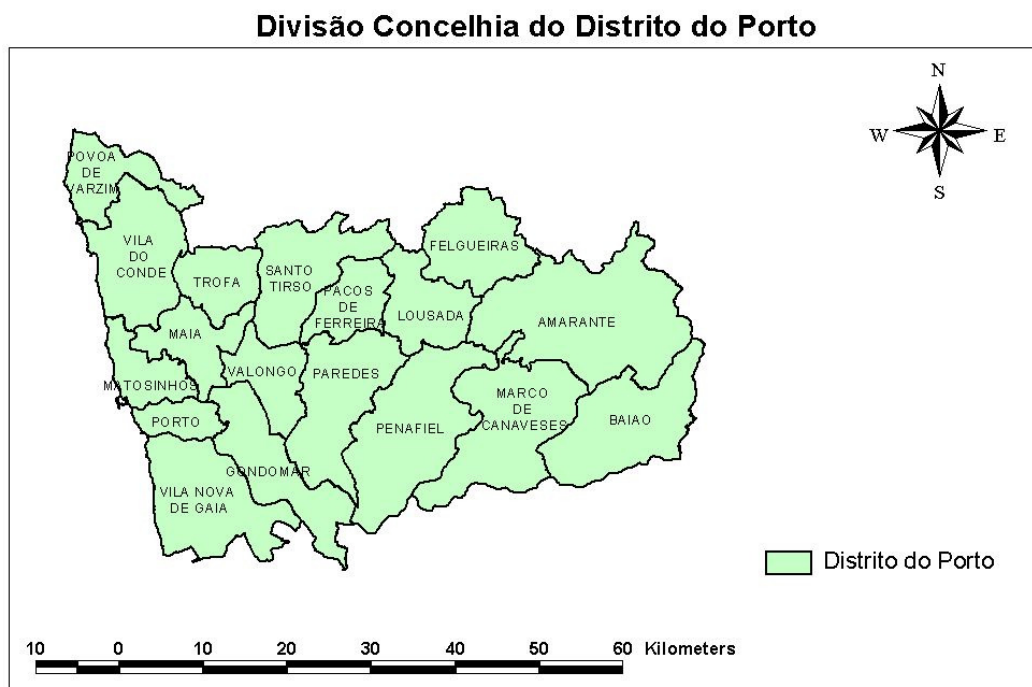
O método empregue para o cálculo do risco de incêndio, envolve factores estáticos de origem biofísica (ocupação do solo, localização e tipo de material combustível), fisiográficos (declives e exposições) e sociais (densidades demográfica e densidade de caminhos).

1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO DISTRITO DO PORTO

1.1 Localização Geográfica

O Distrito do Porto, situa-se na Região Norte de Portugal (NUT II), corresponde ao núcleo da província tradicional do Douro Litoral. Limita a Norte com o Distrito de Braga, a Leste com o Distrito de Vila Real, a Sul com os Distritos de Viseu e Aveiro e a Oeste com o Oceano Atlântico.

O Distrito do Porto, apresenta uma área de 2395 km². É o 17º maior Distrito e o mais densamente povoado do país, dividido em 18 concelhos: Amarante, Baião, Felgueiras, Gondomar, Lousada, Maia, Marco de Canaveses, Matosinhos, Paços de Ferreira, Paredes, Penafiel, Porto, Póvoa do Varzim, Santo Tirso, Trofa, Valongo, Vila do Conde e Vila Nova de Gaia.



Fonte: Instituto Geográfico Português

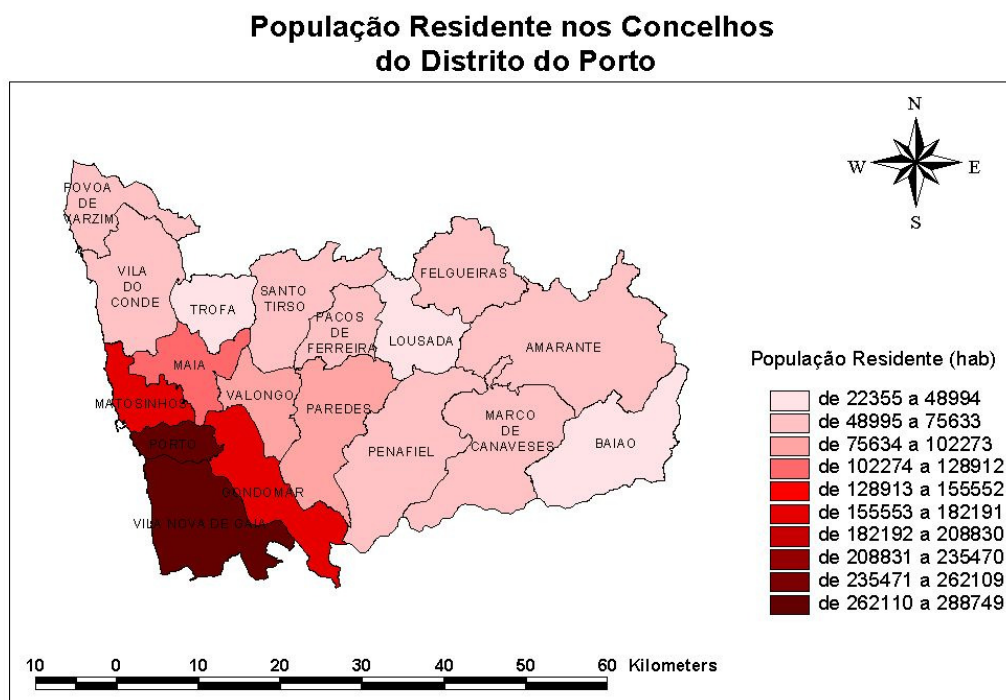
Figura 1 – Divisão Concelhia do Distrito do Porto

É uma área geograficamente situada numa região privilegiada e sem atingir altitudes significativas, apesar de alguns acidentes orográficos resultantes das ramificações das serras do Marão e da Cabreira e dos montes de Santa Eugénia, Agrela e Valongo.

1.2 Caracterização Sócio-Económica

1.2.1 Caracterização Demográfica

Segundo as estatísticas dos últimos Censos (2001), o Distrito do Porto apresenta uma população residente de 1 781 836 indivíduos. A sede distrital situa-se no Porto e é um dos concelhos mais povoados do Distrito, seguido do concelho de Vila Nova de Gaia.



Fonte: Instituto Nacional de Estatística

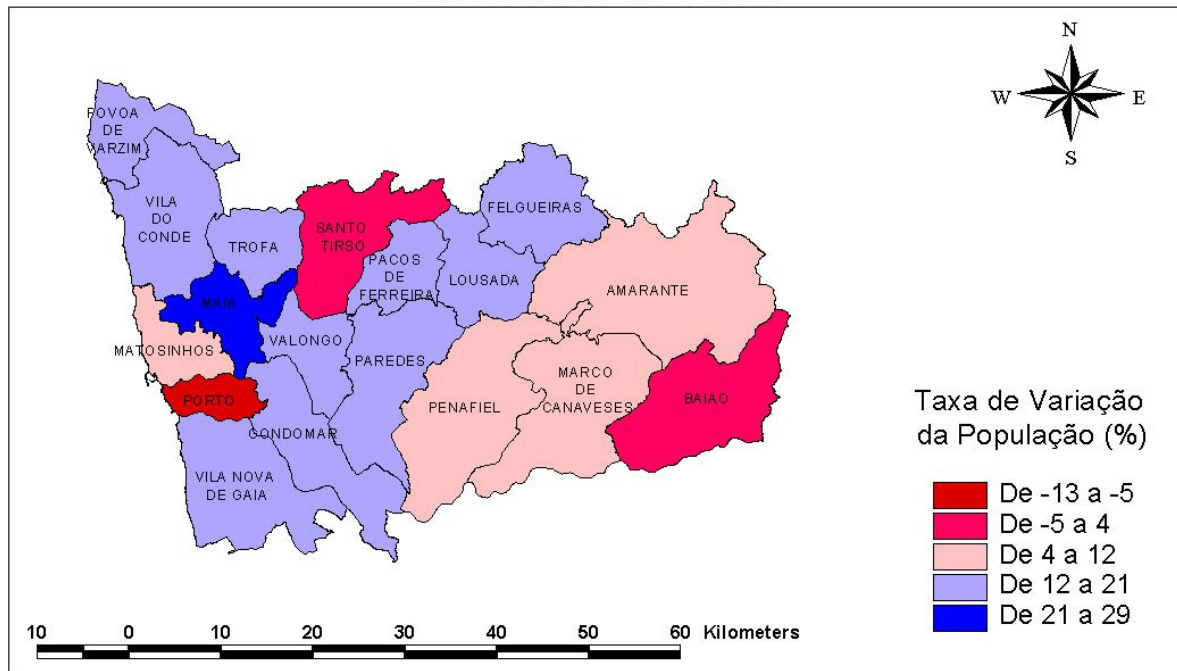
Figura 2 – População residente nos concelhos do Distrito do Porto em 2001

Ao analisar a figura, pode-se constatar uma mancha populacional muito grande junto ao litoral, sendo constituída pelos concelhos do Porto, Maia e Vila Nova de Gaia. É nas áreas contíguas às principais cidades do Distrito do Porto que se verificam as maiores manchas de população residente.

Os concelhos menos populosos situam-se no nordeste e no sudeste, correspondendo a áreas onde as actividades terciárias não têm o maior peso em termos de ocupação da população activa (ver figura 6), logo áreas de menor urbanidade e de atracção populacional.

No total do Distrito a população registou um crescimento de 11,6%, entre 1991 e 2001. Mas para os concelhos do Porto e de Baião as taxas são de -13% e -0,4%, respectivamente. Os concelhos que se salientam pela maior taxa de variação positiva são Maia (com 28,9%) e Paços de Ferreira (com 19,9%).

Taxa da Variação da População do Distrito do Porto



Fonte: Instituto Nacional de Estatística

Figura 3 – Taxa de Variação populacional nos Concelhos do Distrito do Porto, de acordo com os Censos de 1991 e 2001

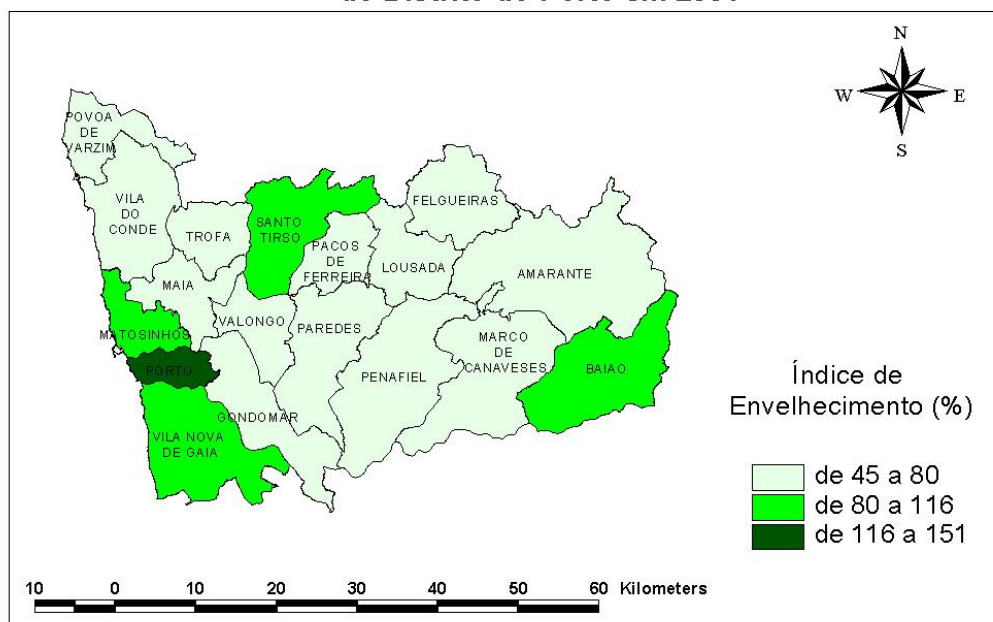
No panorama distrital compreende-se um pouco a tendência que se verifica por todo o país: fuga das populações do interior para o litoral. Esta é uma imagem nitida para os concelhos de Amarante, Penafiel, Marco de Canavezes e Baião e onde se também inclui Santo Tirso. No entanto, os núcleos urbanos mais consolidados tendem a perder população em detrimento das novas cidades, que crescem em seu redor atraindo habitantes (população residente) – é o caso da cidade do Porto em prol da Maia, sobretudo.

O índice de envelhecimento¹ no Distrito é relativamente elevado, reflectindo alguma tendência de envelhecimento populacional (figura 4). De salientar que o concelho onde se excede visivelmente os 100% é a sede distrital, onde também se perde mais população, pressupondo a saída dos mais jovens. Estes valores justificam-se, cumulativamente, por um aumento da esperança média de vida e uma baixa na fecundidade (não se assegurando a renovação de gerações).

No entanto, a maioria do Distrito (exceptuando os concelhos de Santo Tirso, Matosinhos, Vila Nova de Gaia e Baião que rondam os 100%) apresentam valores abaixo das médias nacionais- 108,7% em 2004.

¹ O índice de envelhecimento exprime a relação entre a população com 65 ou mais anos e a população entre os zero e os 14 anos.

Índice de Envelhecimento nos Concelhos do Distrito do Porto em 2001

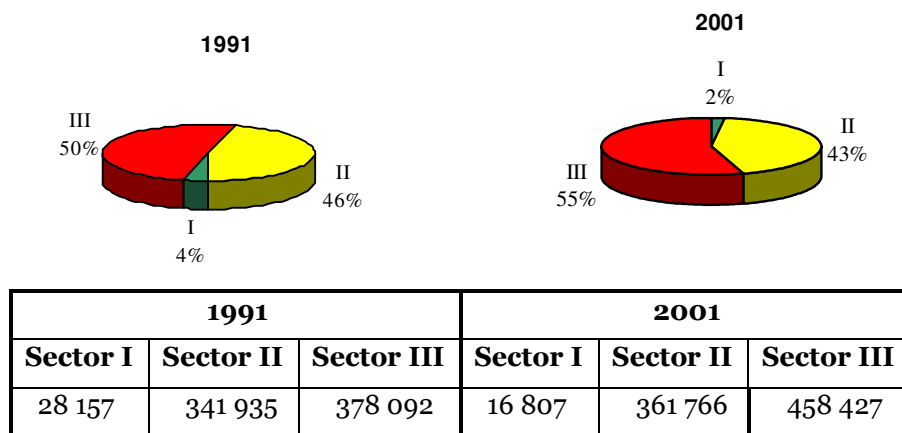


Fonte: Instituto Nacional de Estatística

Figura 4 – Índice de envelhecimento nos concelhos do Distrito do Porto em 2001

1.2.2 Caracterização económica

Como se pode verificar na figura abaixo (figura5), é no sector terciário que a maioria da população procura a sua fonte de rendimento, tanto em 1991 como em 2001.



Fonte: INE, Recenseamentos Gerais da População 1991 e 2001

Figura 5 – Gráficos comparativos da população activa no Distrito do Porto, por sector de actividade , em 1991 e 2001

A nível nacional há tendência ao aumento de activos no sector terciário e o Distrito do Porto não é excepção à regra. Em 10 anos, o sector terciário aumentou 5% em detrimento dos outros dois sectores - primário e secundário. O sector primário, cuja representatividade era já baixa em 1991, teve um decréscimo para metade, até 2001. Sendo factor de maior justificação as migrações de população jovem em idade activa para as grandes cidades em busca de melhor nível de vida, descurando a actividade agrícola e conduzindo ao abandono dos campos agrícolas e florestais.

O facto de a população activa na agricultura ser cada vez mais reduzida significa que uma grande parte do povoamento rural já não tem relação com o sector primário, mas sim com o secundário ou terciário. Desta forma, verifica-se também um aumento do número de campos agrícolas e florestais que se encontram ao abandono.

A nível distrital verifica-se que a maior parte dos concelhos se dedica ao sector secundário - apenas sete dos concelhos do Distrito do Porto têm como sector predominante o sector terciário (figura 6). No entanto, há um maior volume populacional nestes “concelhos terciarizados”. O sector primário quase não tem expressão em toda a área distrital, tendo a sua maior relevância em Póvoa de Varzim e Vila do Conde, sobretudo devido às actividades piscatórias.

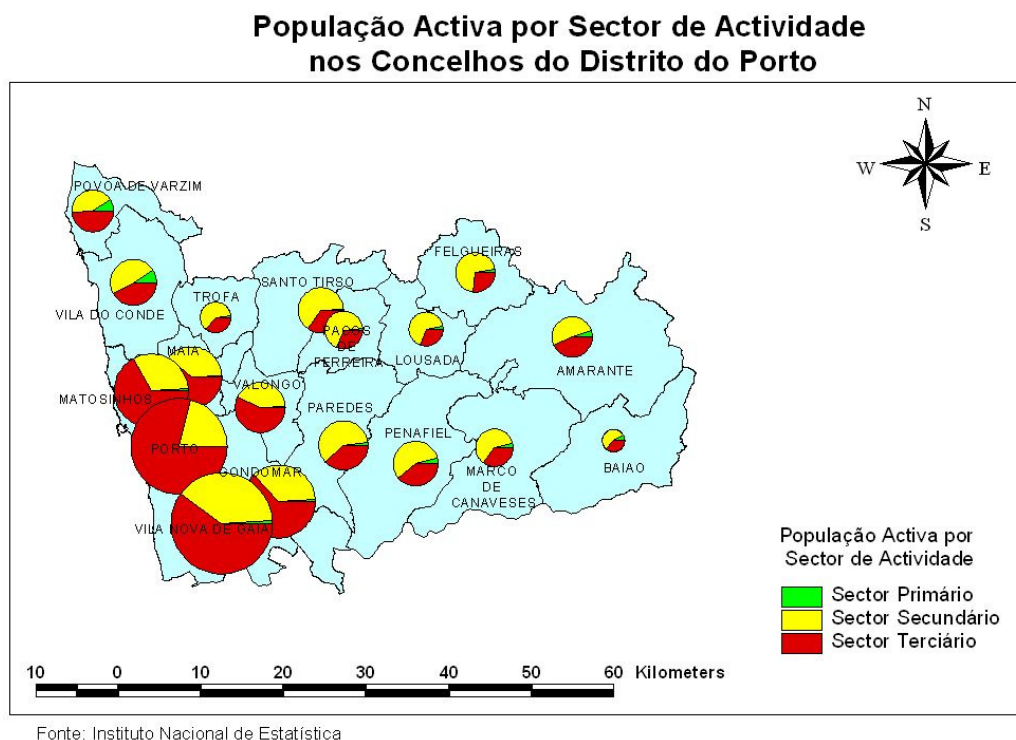


Figura 6 – Distribuição da população activa nos concelhos do Distrito do Porto, por sector de actividade, em 2001.

1.3 Caracterização Climática

A circulação atmosférica à superfície e os tipos de tempo que determina relacionam-se com a atmosfera superior. O clima de uma região é determinado por diversos factores gerais resultantes da circulação atmosférica superior à latitude dessa região, sendo estes posteriormente condicionados por factores locais (altitude, proximidade ao mar, orientação das vertentes, etc). Para a problemática dos incêndios florestais, os elementos climáticos de maior interesse são a temperatura média do ar, a precipitação, o nível de insolação e a humidade (Almeida 1995). De acordo com a classificação de Thornthwaite o clima do Distrito de Porto é do tipo C (sub-húmido) tendendo para o tipo B (húmido ou muito húmido), sendo classificado de clima atlântico pela classificação de Koppen, integrando a Província Atlântica do Norte (Ribeiro, O., Lautensach, H. e Daveau, S. (1987), *Geografia de Portugal, Volume II*). Dada a extensão do Distrito do Porto, optou-se por apresentar e analisar cartas de distribuição dos elementos climáticos mais importantes, permitindo assim também uma melhor visualização do seu comportamento na área em estudo.

1.3.1 Temperatura

Como se pode ver na figura seguinte (figura 7) a temperatura média na maior parte do Distrito do Porto varia principalmente entre os 12,5 e os 15 °C.

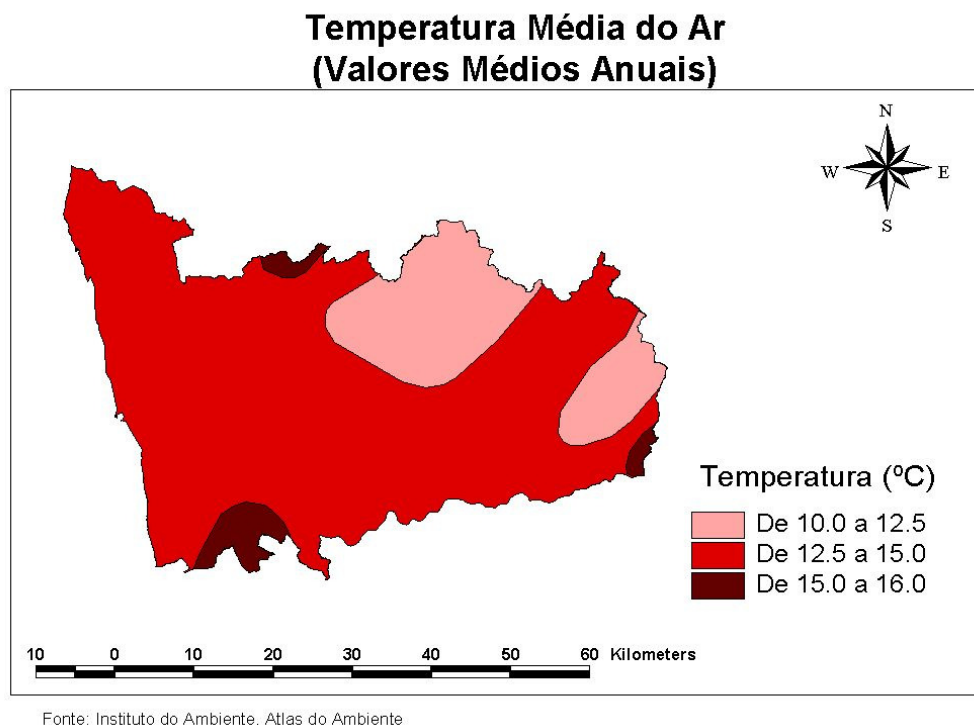


Figura 7 – Distribuição dos valores médios anuais da temperatura do ar no Distrito do Porto

As áreas que apresentam temperaturas médias anuais mais baixas são as que maior influência sofrem

com a proximidade ao conjunto montanhoso na parte Nordeste do Distrito - grosso modo, associado às serras do Marão (Sudeste do concelho de Amarante e Nordeste do concelho de Baião) e Campelos (concelho da Lousada, afectando igualmente Felgueiras). Em oposição, as áreas que apresentam uma temperatura média anual mais elevada são áreas muito reduzidas, concentradas junto dos vales dos principais rios: Ave (a Norte) e Douro (a Sul).

1.3.2 Precipitação

Em geral verificam-se precipitações médias elevadas no Distrito de Porto, ainda assim com amplitude relevante – mínimo de precipitação de 800 mm e máximo de 2000 mm.

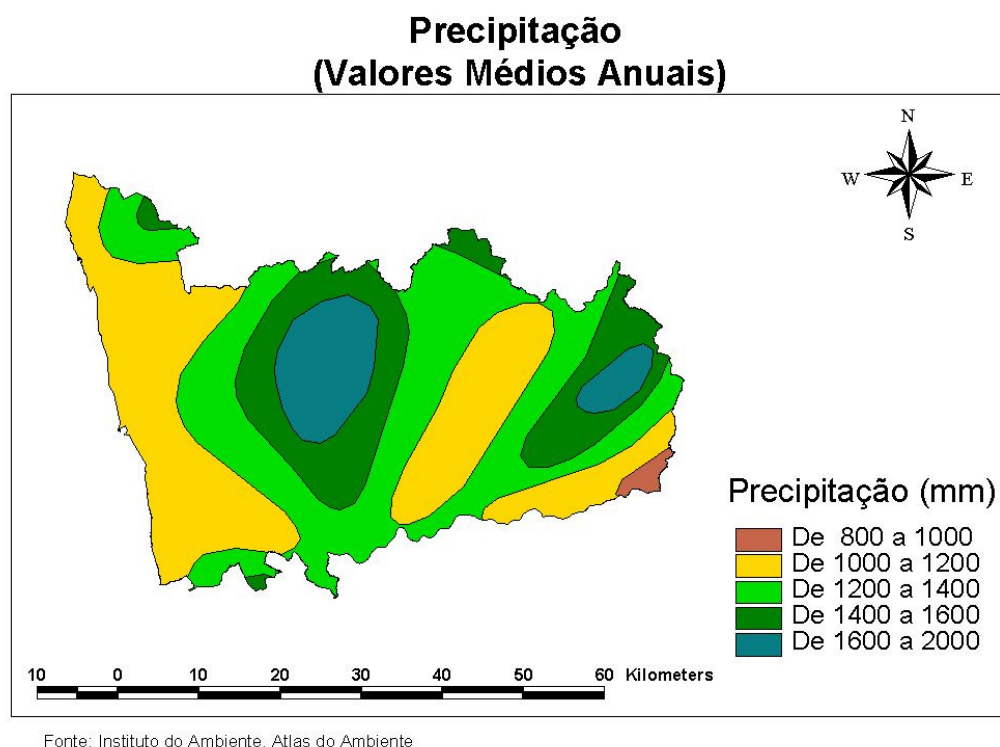
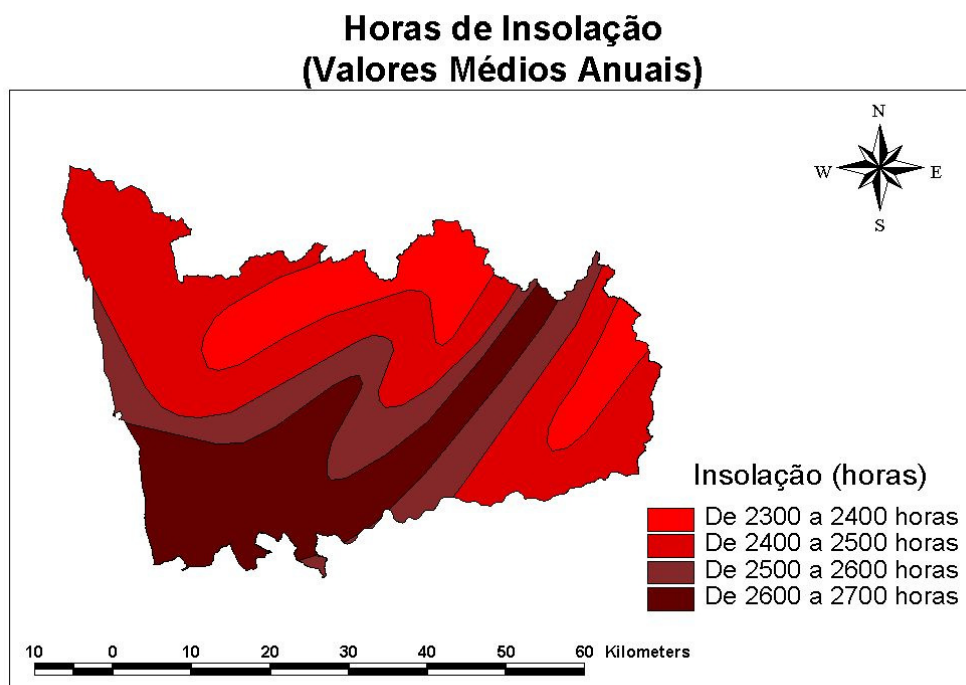


Figura 8 – Distribuição dos valores médios anuais da precipitação no Distrito do Porto

A Serra do Marão, integrada no sistema montanhoso Marão/Alvão, pela sua altitude é um grande centro de condensação e de retenção de humidade. No entanto, antes deste centro de condensação a humidade oceânica encontra um outro conjunto montanhoso de menores altitudes, mas com precipitações igualmente elevadas e estendendo-se por uma área distrital maior – trata-se das Serras do Penedo e da Agrela (com a altitude máxima de 532m). Os elevados valores de precipitação destes dois centros de maior pluviosidade são interrompidos por uma área de menores valores que corresponde sensivelmente às áreas dos vales do Rio Sousa e do Tâmega (figura 8).

1.3.3 Insolação

Quanto às horas de insolação (figura 9) os valores variam entre 2300 e 2700 horas – valores que não apresentam elevada amplitude, no entanto que marcam algumas diferenças regionais dentro do Distrito.



Fonte: Instituto do Ambiente, Atlas do Ambiente

Figura 9 - Distribuição dos valores médios anuais de horas de insolação no Distrito do Porto

A região Sudoeste, apresenta os maiores valores médios anuais de insolação, nomeadamente os concelhos de Vila Nova de Gaia, Paredes e Gondomar. Os concelhos de Santo Tirso e Felgueiras (no Norte) assim como uma parte de Amarante (a Este) correspondem à região do Distrito dominada por valores mais baixos de insolação, devendo-se estes valores, sobretudo, às inclinações das vertentes das serras que abrangem estas áreas e por consequência menor número de horas de sol.

1.3.4 Humidade

Na quase totalidade do Distrito do Porto os valores médios anuais de humidade registam-se entre os 75 e os 80% - valores relativamente elevados de humidade do ar (figura 10). Surgem, ainda, duas áreas com humidade até aos 85%: uma no Nordeste, com provável influência da altitude e dos conjuntos montanhosos envolventes; e uma outra que compreende uma faixa litoral (que exclui apenas uma parte norte do litoral no concelho de Vila do Conde e o concelho de Póvoa de Varzim), devendo-se, esta, à proximidade oceânica.

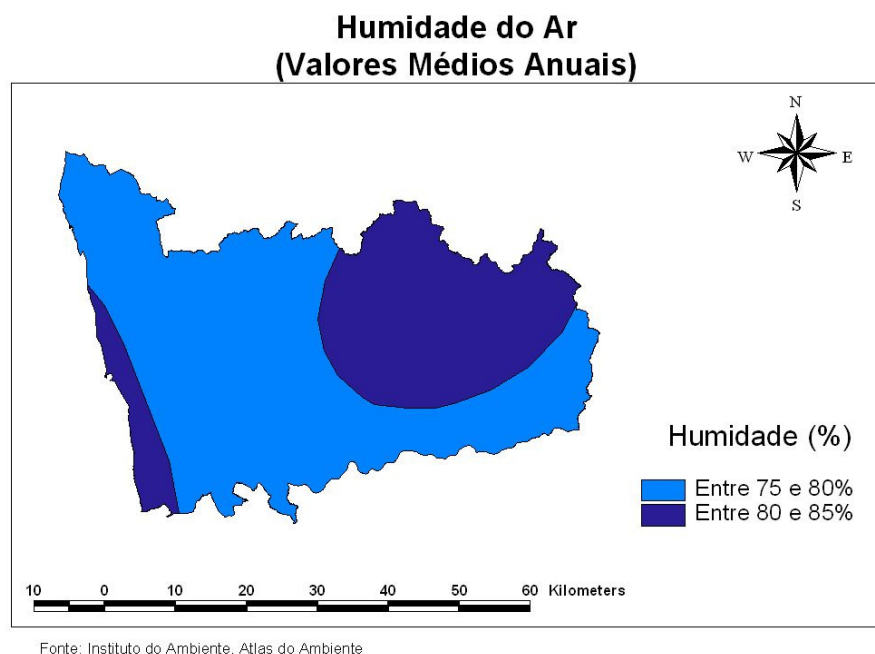


Figura 10 - Distribuição dos valores médios anuais de humidade no Distrito do Porto

1.3.5 Rede hidrográfica

Os principais cursos de água que atravessam o Distrito do Porto são os rios Ave, Leça, Tâmega e Douro. O Douro delimita uma parte da fronteira Sul do Distrito (figura 11).

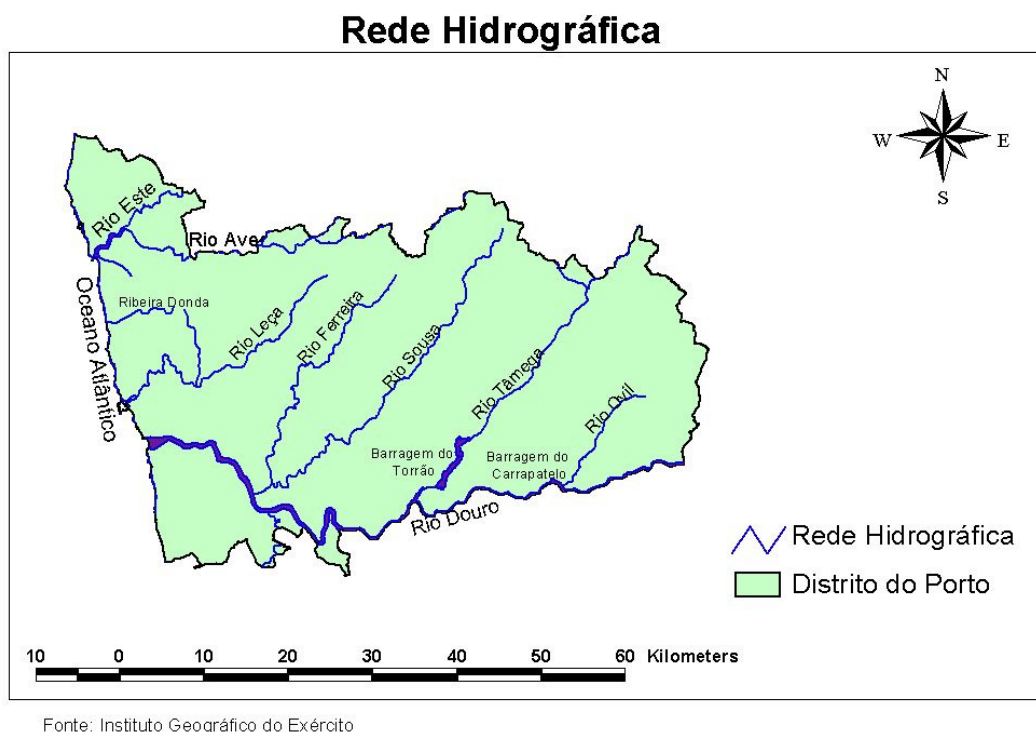


Figura 11 – Rede hidrográfica do Distrito de Porto

O clima português, sendo de alguma forma irregular, traduz-se igualmente por uma irregularidade ao nível dos regimes dos rios, sobretudo em áreas do Norte do país, onde esta irregularidade é acentuada pelo relevo montanhoso generalizado. O rio Ave percorre cerca de 94 km até desaguar no Oceano Atlântico, a sul de Vila do Conde; um dos seus afluentes mais importantes é o rio Este. O rio Leça tem um percurso de 43 km percorridos totalmente dentro da área distrital. O rio Douro possui uma das bacias hidrográficas mais extensas e mais pluviosas da Península Ibérica. Este rio tem 850 km de comprimento da nascente (Serra de Urbião, Espanha) à foz (cidade do Porto); um dos seus afluentes mais importantes é o rio Tâmega, que é igualmente um rio internacional nascido em Espanha, desaguando em Entre-os-Rios.

1.4 Pontos de Água

A existência de pontos de água com boas condições de acesso por meio aéreo e/ou terrestre, conjuntamente com a rede nacional de postos de vigia, constituem um factor essencial no combate aos incêndios florestais, uma vez que facultam o acesso a água, quer por parte das corporações de bombeiros, quer pelas próprias populações. A sua localização e referência é essencial para a eficácia do combate. Torna-se, assim, necessária a existência de um bom levantamento da localização destes pontos de água.

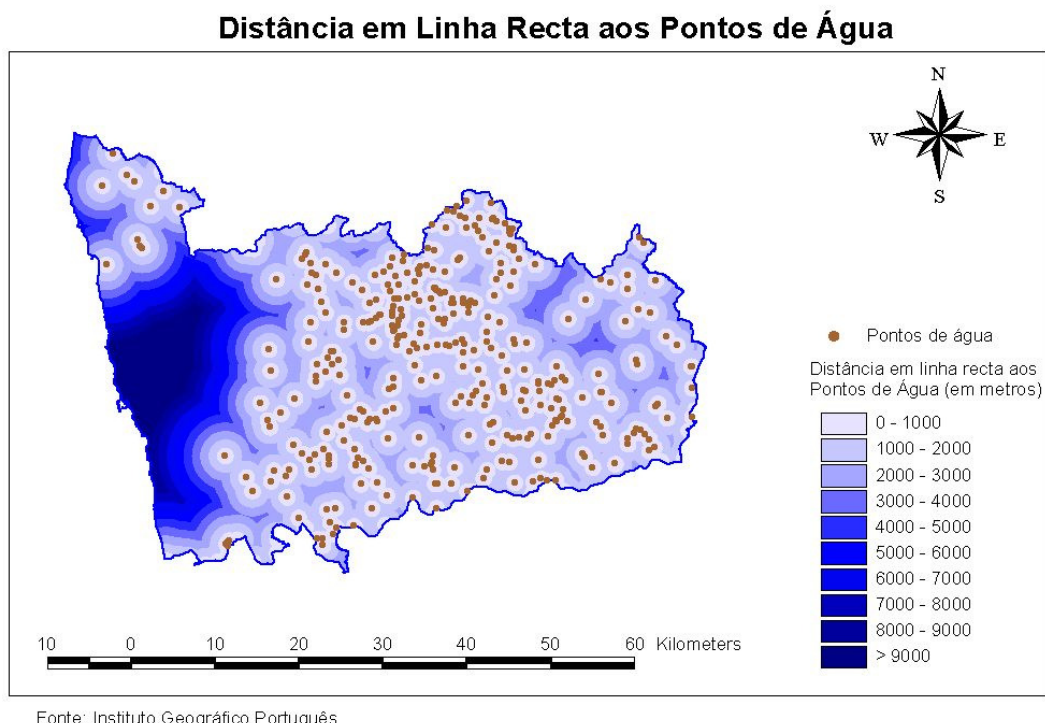


Figura 12 – Distância em linha recta aos pontos de água no Distrito do Porto

Como se pode ver na figura 12, por toda a área do Distrito do Porto foram inventariados vários pontos de água. A distância máxima verificada entre uma posição no espaço e o ponto de água mais perto (em linha recta) é superior a 9000 metros. Contribuem para este valor mais elevado os concelhos do Porto, Matosinhos e Maia – o que corresponde à área de maior densidade urbana no Distrito. É na parte central, sobretudo se atendermos aos concelhos de Felgueiras e Lousada, que há maior densidade de pontos de água, logo onde a distância em linha recta é, em média, menor.

De realçar que estes valores de distância foram obtidos considerando-se a distância recta ao ponto de água, pelo que o valor real, seguindo-se os caminhos, aceiros ou estradas será consideravelmente maior.

Destaca-se, igualmente, que a base de dados utilizada para a realização desta análise data de 1998 - 2001, correspondendo a um levantamento executado pelo ex-Centro Nacional de Informação Geográfica, tendo como apoio as corporações de bombeiros locais. A informação encontra-se desactualizada sendo necessário a sua actualização não só a nível da certificação do seu estado, como também em termos das suas características e acessibilidades para meios terrestre e aéreos. É ainda de referir que este levantamento foi efectuado preferencialmente nas áreas florestais, daí a razão de alguns concelhos essencialmente urbanos (Ex: Porto), não apresentarem pontos de água.

1.5 Visibilidades a partir de postos de vigia

A detecção e localização de um foco de incêndio na sua fase inicial é um importante factor para o sucesso do combate e controlo da propagação dos incêndios florestais. Assim, a avaliação das áreas que são visíveis dos postos de vigia, bem como as que se encontram encobertas e fora do alcance visual (Almeida *et al.* 1995; Catry 2001) é um critério que contribui para o potencial risco de incêndio de uma determinada região.

O mapa das visibilidades foi elaborado por Catry (2001) para o território Nacional, encontrando-se disponível no grupo CRISE. O mapa foi elaborado a partir do DTM do Instituto Geográfico do Exército, e do ficheiro vectorial da localização da rede nacional de postos de vigia da Direcção Geral das Florestas, à escala 1:25.000, utilizando o *software* da ESRI ARCGIS 8.1, e o comando *visibility* com a opção *observers*, obtendo-se assim um ficheiro que descreve o número de postos de vigia que avistam cada célula. À tabela do ficheiro de pontos (em vectorial) foram associados os campos *spot*, *offsetA* e *offsetB* que foram calculados do seguinte modo:

- *spot* (corresponde à altitude do terreno no local de implantação dos postos de vigia): variável, resultando do cruzamento entre os postos de vigia e o DTM
- *offset A* (valor da altura média do observador; caso a opção *offsetA* e *spot* coexistam na tabela de atributos do ficheiro vectorial, o valor do *offsetA* é adicionado ao campo *spot*):

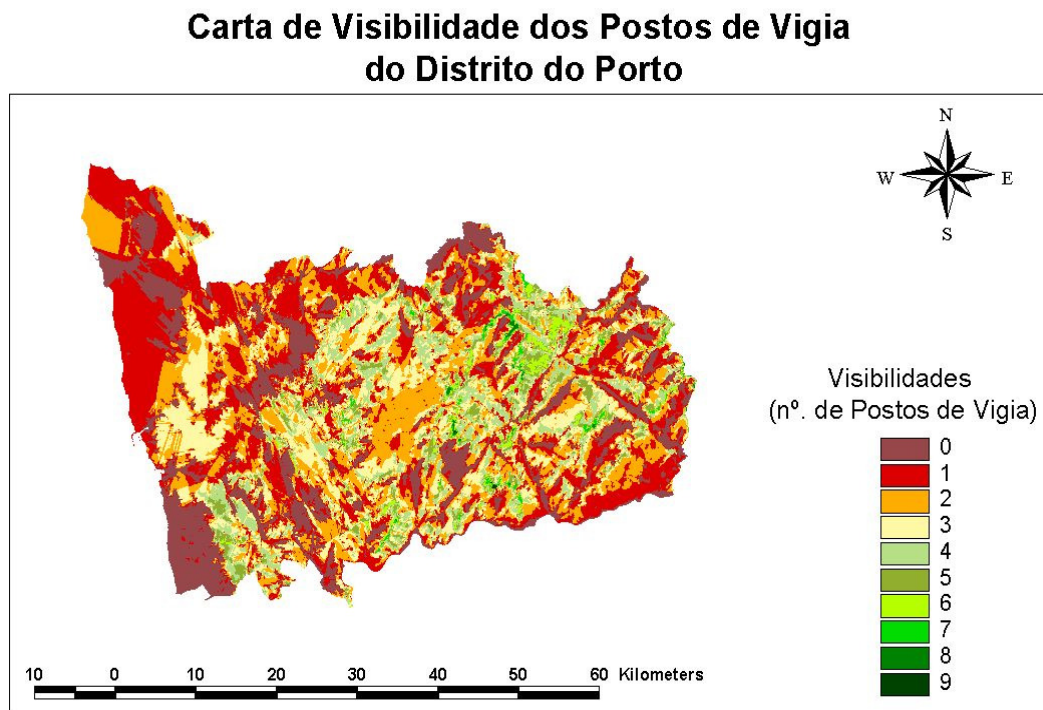
1,6 metros, correspondendo à altura média convencionada de uma pessoa;

- *offset B* (valor que é adicionado à altura em *z* de cada célula, e que neste caso pretende modelar, de uma forma conservadora, a altura média convencionada das manchas florestais): 20 metros

Do ficheiro de visibilidades para o território Nacional, foi extraída para análise a região do Distrito do Porto.

1.5.1 Caracterização do Distrito face à visibilidade a partir dos postos de vigia

Na Carta de Visibilidades (figura 38) é possível identificar áreas de visibilidade a partir dos postos de vigia. Para o Porto entende-se, claramente, que existem bastantes áreas que não são visíveis por nenhum ou apenas por um posto de vigia – estas abrangem todo o Distrito, no entanto predominam nas áreas mais a litoral.



Fonte: Instituto Geográfico do Exército

Figura 38 – Carta de visibilidades dos postos de vigia do Distrito do Porto

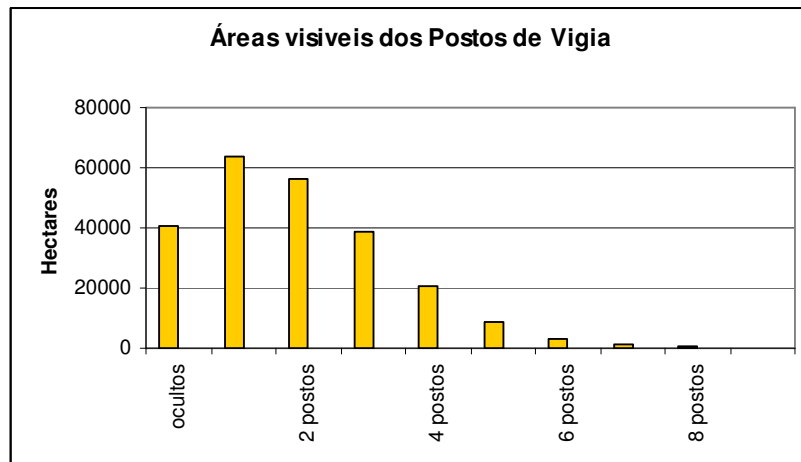


Figura 39 – Visibilidades dos postos de vigia do Distrito do Porto

Da análise dos histogramas (figura 39 e 40) verifica-se que a maior parte da área se encontra visível a partir de pelo menos um posto de vigia, no entanto em cerca de 40 694 hectares, que correspondem a uma fatia de 17% de área distrital encontra-se oculta. Efectuada uma agregação de três classes de áreas (figura 40 e figura 41) constata-se que a partir de dois postos de vigia há uma abrangência de 56% da área, correspondendo esta a mais de 120 000 hectares. A visibilidade a partir de apenas um posto é de 27% (63 674 hectares). Assim sendo, verifica-se que 83% do total da área distrital é visível de um ou mais postos de vigia.

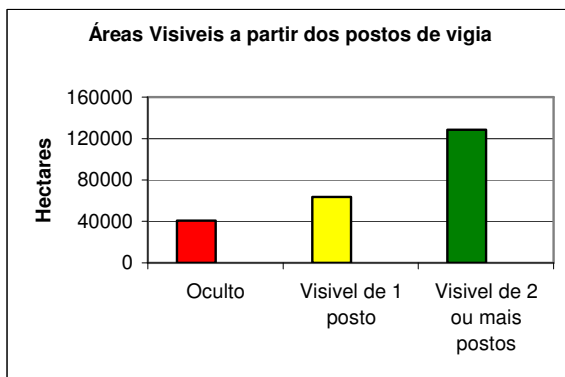


Figura 40 – Histograma das visibilidades dos postos de vigia agregados em três classes

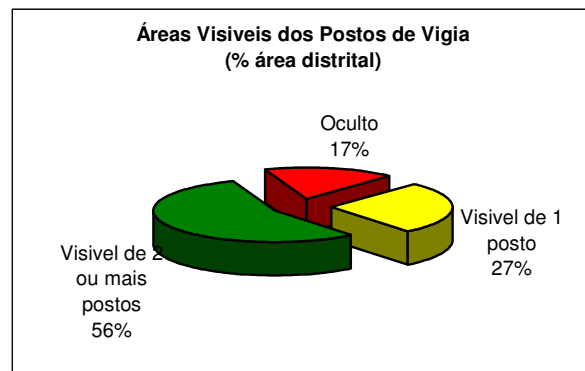


Figura 41 – Visibilidades dos postos de vigia agregados em três classes

2 METODOLOGIA

A produção da cartografia de risco de incêndio, baseou-se na utilização de uma metodologia de análise multi-critério sugerida por Almeida et al. (1995), tendo, no entanto sido feitas algumas alterações (<http://scrf.igeo.pt>). A opção pela utilização de uma metodologia semelhante relacionou-se com o facto de se ter verificado tratar-se uma metodologia intuitiva e completa, adaptada às características do problema ao reconhecer as suas variadas facetas. É assim possível efectuar comparações entre a cartografia de risco de incêndio florestal realizada desde 1995 no ex - Centro Nacional de Informação Geográfica e a executada por este grupo em 2004 e 2007. A utilização de metodologias de análise multi-critério no desenvolvimento de cartografia de risco de incêndio florestal não é original, tendo sido sugerida por vários autores (Vettorazzi 2000; Chuvieco et al. 1989). Os critérios ou factores de análise deverão ser representativos das várias vertentes que poderão contribuir para a o aumento do risco de incêndio, devendo ser independentes entre si, de modo a reduzir o efeito de enviesamento dos resultados por autocorrelação entre as variáveis.

Após a escolha dos critérios representativos das várias vertentes do problema, estes deverão ser quantificados e qualificados de acordo com os seus atributos. Assim, cada atributo deve quantificar a performance de determinado critério face ao objectivo, que neste caso é a determinação do potencial risco de incêndio florestal numa determinada região geográfica. Os critérios de decisão poderão ser benéficos, ou seja incrementar o potencial de risco de incêndio global. De modo inverso, os critérios poderão ter o efeito de “atrito” assumindo propriedades que não potenciam o risco de incêndio global, ou poderão ter um carácter de charneira ou limite, em que são especificados quer valores limite máximos ou mínimos. Por ordem decrescente de importância face ao potencial risco de incêndio final, os critérios seleccionados são: ocupação do solo, declives, rede viária, exposições e densidade populacional (tabela 2, e 8 em anexo). A escolha dos critérios baseou-se nos trabalhos realizados por Almeida et al. (1995), tendo-se optado por excluir o critério de hidrografia devido ao carácter booleano do critério e à sua fraca representatividade face ao risco total. O critério visibilidades foi também retirado, mas por sugestão do comité de acompanhamento deste projecto.

2.1 Ponderação dos critérios

O método de ponderação usado foi o método de “comparação entre pares de critérios” (pairwise comparison). A ponderação foi executada tendo como base a utilização do software (versão demo) designado por Expert Choice. Um conjunto designado de peritos avalia cada critério, comparando a sua relativa importância com outro, realizando-se uma matriz de comparação. As ponderações dadas a cada critério traduzem os juízos de valor de cada perito sobre o grau de importância das variáveis. Uma das escalas propostas para uma metodologia deste tipo é a escala de 1 (que significa indiferença)

a 9 (que significa importância extrema) descrita por Saaty (1980 in Malczewski, 1999). De acordo com as ponderações atribuídas, o software calcula as ponderações de cada variável bem como o índice de consistência da matriz (CI=0,8). Quanto mais baixo o índice mais consistentes são as comparações realizadas entre cada variável. Este processo também se chama processo analítico hierárquico. A decisão de excluir variáveis levou à necessidade de se proceder a nova reponderação, tendo como base a experiência da equipa de execução do estudo. Assim optou-se por dar mais peso à ocupação do solo, o que acaba por ser o proposto nos trabalhos de Chuvieco et al. O resultado da ponderação dos critérios é apresentado na tabela 2, e a sua pormenorização consta da tabela 8, em anexo.

Critérios	Contribuição para o valor de risco de incêndio Potencial	
	%	Valor máximo do critério
Ocupação do solo	59%	590
Declives	21%	210
Rede Viária	9%	90
Exposições	6%	60
Densidade Demográfica	5%	50

Tabela 2: Critérios e respectiva contribuição para o cálculo do risco de incêndio

2.2 Método de agregação das variáveis

A técnica utilizada para a agregação dos critérios designa-se por soma ponderada (weighted summation) sendo considerada uma das técnicas mais disseminadas (Brookes, 1997; Massam, 1999; Malczewski, 1999; Malczewski, 2000; Nardini, 1998).

Esta técnica baseia-se no pressuposto de que a soma das ponderações (w_j) dos critérios deverá ser igual ao valor máximo ($\sum_j w_j = 1000$). Seguidamente procede-se ao produto entre o peso e o respectivo critério. Por fim, procede-se ao somatório dos critérios (χ_{ij}), de acordo com a equação $RI1000 = \sum_j w_j * \chi_{ij}$. A grelha contendo valores entre 33 e 1000 foi generalizada em 5 classes de risco: Baixo, Baixo-Moderado, Moderado, Elevado e Muito Elevado.

2.3 Caracterização das variáveis de análise

Proceder-se-à, em seguida, à descrição do processo de obtenção das variáveis do estudo, bem como à sua caracterização sumária no Distrito.

2.3.1 Ocupação do solo

Devido à inexistência de cartografia de ocupação do solo, de interesse relevante, actualizada, optou-se por fazer uma actualização da ocupação do solo da COS 1990 do ex-CNIG, apenas nas áreas ardidas desde 1990 até 2006, visto serem estas as zonas onde provavelmente se verificaram mais alterações a nível de coberto vegetal.

Um dos principais problemas inerentes à utilização deste processo deve-se ao facto de não ter em conta as reflorestações efectuadas entretanto nas áreas ardidas. Por exemplo, no caso do eucalipto, o aumento da área de ocupação deverá ser muito provável apesar da sua plantação em áreas ardidas estar condicionada.

Desde 1990 até 2005, os incêndios no Distrito do Porto consumiram mais de 83.000 ha de floresta e matos (83 665.629 ha segundo os dados das áreas ardidas da Direcção-Geral dos Recursos Florestais – DGRF ;figura 13).

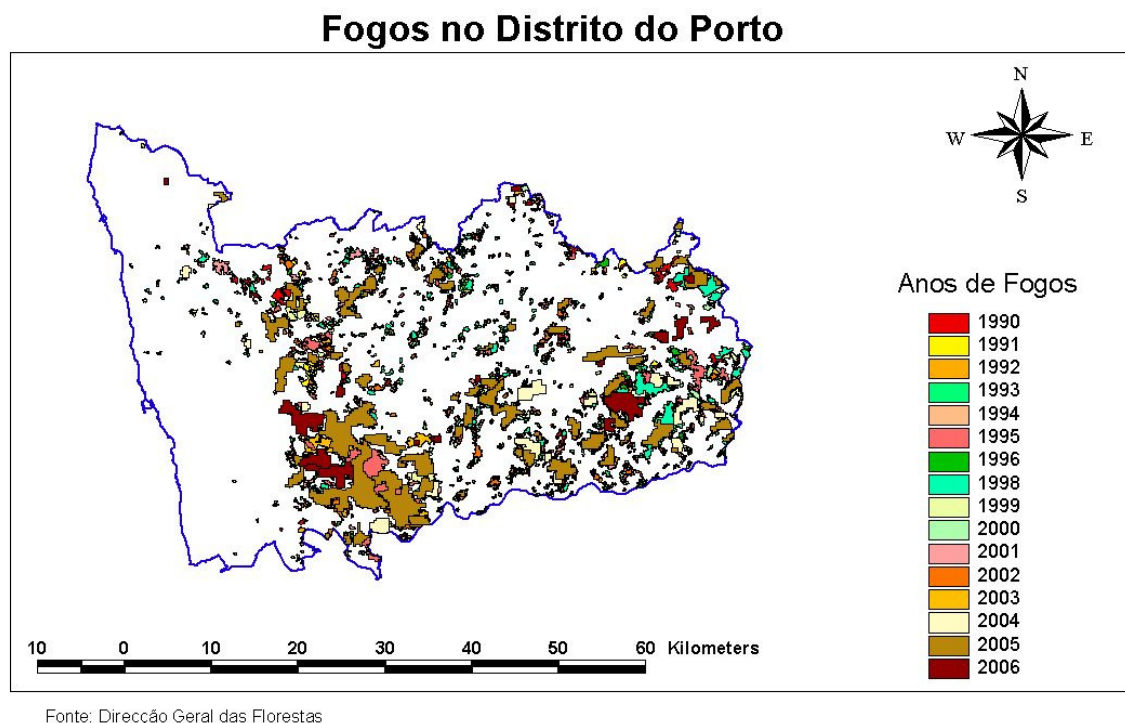


Figura 13 - Áreas ardidas no Distrito do Porto

A cartografia de ocupação de solo de 1990, do Centro Nacional de Informação geográfica, actualizada para as áreas ardidas foi a informação base utilizada para a elaboração do critério de ocupação do solo.

Os critérios utilizados na actualização do coberto vegetal foram determinados e validados com base em amostragens realizadas em áreas ardidas identificadas sobre os orto-fotos digitais de 2004 - 2005

e de 1995 do IGP. Em 2004 realizaram-se também várias saídas de campo a áreas ardidas, com o intuito de se verificar *in situ*, a regeneração e a evolução do coberto vegetal para diferentes áreas e espécies florestais.

Resumidamente, as principais conclusões que foram utilizadas na actualização da COS90 nas áreas ardidas desde 1990 até à actualidade, são as seguintes:

- a) Os povoamentos de sobreiro tem uma notável resistência ao fogo, desde que não tenham sido descortiçados no ano em que ocorreu o incêndio, ou alguns anos antes já que quanto maior for o período de tempo desde o último descortiçamento, maior será a resistência da árvore ao fogo (Natividade 1990). Assim, em grande parte dos casos, os povoamentos de sobreiro regeneram com relativa facilidade após os incêndios, não existindo grandes alterações em termos de coberto vegetal após os incêndios (figura 14).



Figura 14 - Regeneração de sobreiros após um incêndio ocorrido em 2002 (foto de 2004)

- b) Os povoamentos de eucalipto regeneram muito rapidamente após o fogo, graças à facilidade com que rebentam de toíça e ao seu rápido crescimento (Botelho 1992). Verifica-se assim que na maioria dos casos não há alterações significativas a curto – médio prazo nos eucaliptais ardidos em termos de coberto vegetal dominante a não ser, obviamente, no tamanho das árvores.



Figura 15 - Eucaliptos a regenerar após um incêndio ocorrido em 2002 (foto de 2004)

c) Os povoamentos de resinosas (essencialmente pinheiro bravo e pinheiro manso) apresentam uma mortalidade elevada após os incêndios florestais (sobretudo o pinheiro bravo), variando com a intensidade do fogo, mas na maioria dos casos a mortalidade é muito elevada, chegando a ser de 100%. Esta situação verifica-se sobretudo em fogos de copa. No entanto, regeneram com bastante facilidade de semente (Botelho 1992).

Verificou-se na maioria dos casos observados uma regeneração por semente abundante, encontrando-se os povoamentos reconstituídos a médio - longo prazo. Resumindo, nos povoamentos de resinosas, na maioria dos casos, verifica-se uma alteração brusca do coberto vegetal após um incêndio florestal, passando-se de florestas para gramíneas e matos, e só a médio – longo prazo o coberto volta a ser dominado pelos novos pinheiros provenientes de regeneração natural por semente.

Há, no entanto, casos em que quando há mais do que um incêndio num espaço relativamente curto de anos, e em que as árvores provenientes de regeneração após o primeiro incêndio ainda não produziram sementes, verifica-se o desaparecimento praticamente total do pinhal e a sua frequente substituição por matos.

Na figura 16 apresenta-se um povoamento de Pinheiro Bravo após um incêndio ocorrido em 1995.



Figura 16 - Povoamento de pinheiro bravo proveniente de regeneração natural (foto de 2004)

d) Os povoamentos de folhosas (à excepção das descritas anteriormente) têm alguma resistência aos incêndios, mas de qualquer modo, geralmente verifica-se uma grande mortalidade das partes aéreas das árvores afectadas. A maioria das árvores afectadas rebentam de toíça (azinheiras, carvalhos, castanheiros, entre outros). Assim, nos povoamentos de folhosas verifica-se uma alteração brusca do coberto vegetal após um incêndio florestal de grande intensidade, passando-se de florestas para gramíneas e matos, e só a médio – longo prazo o coberto volta a ser dominado pelas novas árvores provenientes de regeneração natural por rebentos de toíça e raiz.

Verifica-se no entanto que a regeneração destes povoamentos é relativamente mais rápida do que os de resinosas, devido ao facto de a regeneração proveniente de rebentos de toíça ou de raiz ter um desenvolvimento mais rápido do que as plantas provenientes de semente (isto deve-se essencialmente ao facto dos novos rebentos possuírem um sistema radicular já desenvolvido das árvores ardidas).

O método de actualização e reclassificação utilizado, sintetizado na tabela 3, foi baseado nos pressupostos descritos anteriormente. Para efeitos de reclassificação das zonas ardidas e no caso das resinosas, na circunstância em que se verifique mais do que um fogo num intervalo de tempo inferior a 10 anos, considera-se improvável voltar a haver regeneração natural, e consequentemente, sendo a ocupação do solo dessas áreas reclassificada para matos.

Resinosas	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06
Folhosas	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06
Sobreiros e Eucaliptos	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06

Matos e Floresta degradada:



Floresta parcialmente regenerada:



Tabela 3 - Critérios de reclassificação de resinosas, folhosas e sobreiros ou eucaliptos

Na tabela 3, os algarismos representam os anos em que ocorreram os incêndios, enquanto que as cores representam o tipo de ocupação actual, de acordo com a reclassificação efectuada.

2.3.1.1 Quantificação do risco de incêndio associado ao tipo de ocupação do solo

Em seguida, procedeu-se à classificação da inflamabilidade das espécies vegetais. Assim, na tabela 4 apresenta-se a classificação adoptada pelo Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (Espanha) e pelo Institut Nacional de la Recherche Agronomique (França) in Dueñas, J. (2000).

Tabela 4 - Classificação da inflamabilidade de diferentes espécies de árvores e arbustos

INFLAMABILIDADE (INIA (1))	INFLAMABILIDADE (INRA (2))
Espécies muito inflamáveis todo o ano: <i>Calluna vulgaris</i> (Queiró) <i>Erica arborea</i> (Urze branca) <i>Erica australis</i> (Urze Vermelha) <i>Erica herbacea</i> (Urze ?) <i>Erica scoparia</i> (Urze das Vassouras) <i>Phillyrea angustifolia</i> (Cadorno) <i>Pinus halepensis</i> (Pinheiro do alepo) <i>Quercus ilex</i> (Azinheira) <i>Thymus vulgaris</i> (Tomilho Vulgar)	Forte: <i>Erica scoparia</i> (Urze das Vassouras) <i>Erica arborea</i> (Urze branca) <i>Calluna vulgaris</i> (Urze) <i>Quercus suber</i> (Sobreiro) <i>Quercus ilex</i> (Azinheira) <i>Pinus halepensis</i> (Pinheiro do alepo) <i>Thymus</i> (Tomilho) <i>Ulex</i> (Tojo)
Espécies muito inflamáveis no Verão: <i>Anthyllis cytisoides</i> (?) <i>Cistus ladaniferus</i> (Esteva) <i>Genista falcata</i> (Tojo-gadanho) <i>Pinus pinaster</i> (Pinheiro bravo) <i>Quercus suber</i> (Sobreiro) <i>Rosmarinus officinalis</i> (Alecrim) <i>Rubus idaeus</i> (Frambosas) <i>Stipa tenacissima</i> (Esparto) <i>Ulex parviflorus</i> (Tojo)	Bastante forte: <i>Quercus pubescens</i> (Carvalho Pubescente) <i>Pinus pinaster</i> (Pinheiro bravo) <i>Buxus sempervirens</i> (Buxo) <i>Juniperus phoenicea</i> (Zimbros) <i>Cupressus sempervirens</i> (Cipreste dos Cemitérios)
Espécies moderadamente o pouco inflamáveis: <i>Arbutus unedo</i> (Medronheiro) <i>Cistus albidus</i> (Roselha Maior) <i>Cistus salvifolius</i> (Saganho-mouro) <i>Erica multiflora</i> (Urze ?) <i>Juniperus oxycedrus</i> (Zimbros) <i>Olea europaea</i> (Oliveira) <i>Quercus coccifera</i> (Carrasco)	Moderada: <i>Cistus monspeliensis</i> (Sargaço) <i>Cytisus triflora</i> (Codesso) <i>Quercus coccifera</i> (Carrasco) <i>Cupressus arizónica</i> (Cipreste do Arizona) <i>Juniperus oxycedrus</i> (Zimbros) <i>Rosmarinus officinalis</i> (Alecrim) <i>Viburnum tinus</i> Baixa: <i>Cedrus sp.</i> (Cedros) <i>Arbutus unedo</i> (Medronheiro)

(1) Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (Espanha)

(2) Institut National de la Recherche Agronomique (França) Fonte: (ETSI. Montes ,5 de abril de 2.000, Jornada de Prevención de Incendios Forestales, José Ignacio Nicolás Dueñas)

A atribuição da classificação do risco de incêndio foi feita tendo em conta por um lado os diferentes graus de inflamabilidade e combustibilidade de cada espécie e, por outro, avaliando o índice de risco em termos estatísticos, tendo-se para isso realizado a análise das áreas ardidas por tipo de ocupação desde 1990 até 2006 no Distrito de Braga, Porto e Viana do Castelo.

Os resultados resumidos na tabela 5 permitem verificar que os terrenos incultos (matos, florestas degradadas, etc) e os eucaliptos, são de longe as ocupações do solo mais afectadas pelos incêndios, seguindo-se o pinheiro bravo, como a segunda espécie florestal mais afectada pelos incêndios.

Tabela 5 - Médias das percentagens de ocupação ardidas anualmente e área total de ocupação nos Distritos do Porto, Braga e Viana do Castelo

Ocupação Solo	Média da percentagem ardida anualmente (1990 a 2006)	Área total(ha) existente nos distritos
Matos	5.7	175550
Eucalipto	5.1	35990
Pinheiro Bravo	3.3	61587
Pinheiro Bravo / Eucalipto	2.7	67049
Pinheiro Bravo / Carvalho	2.6	11260
Carvalho	2.2	9190
Pinheiro Bravo / Folhosas	2.1	16164
Agro-florestal	0.3	29568
Agricultura	0.2	196193

Na tabela 5 encontram-se representados os nove principais tipos de ocupação de solo em termos de área.

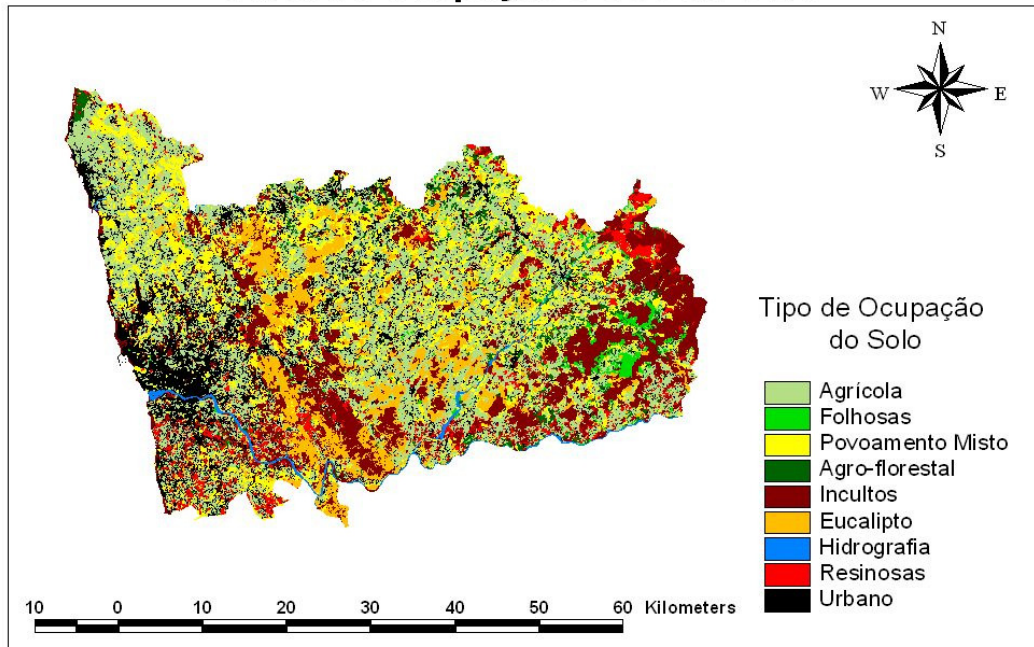
A decisão de apenas se apresentarem essas classes de ocupação, baseou-se no facto de as áreas das restantes classes serem relativamente pequenas e, por isso, os dados obtidos não terem grande validade em termos estatísticos, tendo sido no entanto também analisados e tidos em conta na atribuição dos valores de risco de incêndio.

Os valores apresentados na tabela 5 representam a média dos valores anuais desde 1990 até 2006, sendo que, nos anos de grandes incêndios, estes valores são muito mais elevados, mantendo-se no entanto a mesma tendência na distribuição dos valores em termos proporcionais, na maior parte dos anos.

2.3.1.2 Caracterização do Distrito quanto ao critério de ocupação do solo

A observação da Carta de Classes de Ocupação do Solo (figura 19) e do respectivo histograma (figura 20), permite rapidamente ver a grande variabilidade que existe no uso do solo no Distrito de Porto, ainda que se possam delinear visualmente alguns grupos de ocupação do solo predominantes.

Carta de Ocupação e Uso do Solo



Fonte: Instituto Geográfico Português e Direcção Geral das Florestas

Figura 19 – Carta da ocupação e uso do Solo do Distrito do Porto

Como se observou anteriormente, apesar da existência de bastantes usos e ocupações do solo, é possível verificar grupos predominantes de tipos de ocupação de solo distribuídos pela área distrital. Há uma clara predominância do uso agrícola que ocupa 71 594 hectares, correspondendo a 30% da área Distrito. Por outro lado podemos encontrar 18% da área ocupada por terrenos incultos e 14% em solo urbano.

A predominância de áreas agrícolas verifica-se essencialmente no centro e um pouco também mais no Norte do Distrito, correspondendo às áreas onde se verificaram os quantitativos e densidades populacionais mais baixas do Distrito, sendo igualmente estes os concelhos que maiores decréscimos populacionais apresentaram na última década (1991- 2001). Apesar da reduzida representatividade do sector primário no Distrito, estas são também as áreas onde se verificam maiores quantitativos relativos de população activa empregada neste sector de actividade. Os concelhos de Póvoa de Varzim e Vila do Conde, ainda que com faixas litorais predominantemente urbanas, incluem-se neste conjunto de áreas de ocupação agrícola e, onde, em conjunto com as actividades piscatórias, se pode estabelecer a ligação com a população activa empregada no sector primário (figura 6).

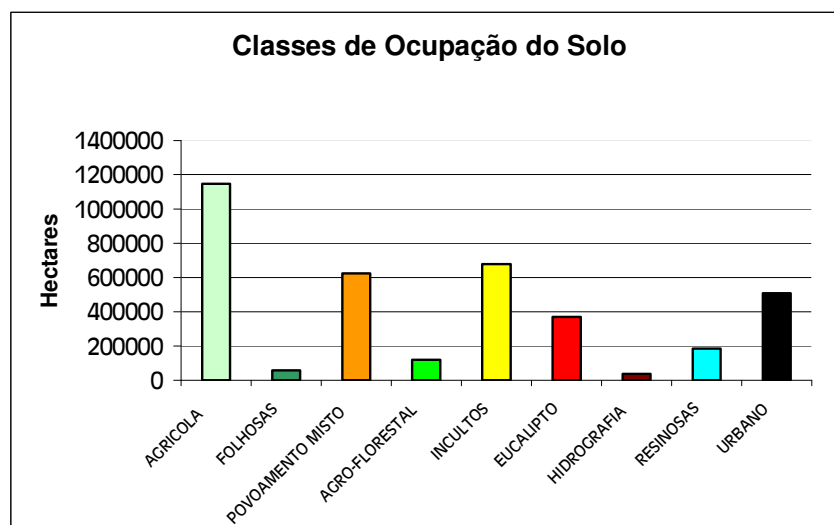


Figura20 –Histograma da ocupação e uso do solo do Distrito do Porto

Ao nível da ocupação florestal, que nos gráficos aparece subdividida em quatro classes diferenciadas: eucalipto, folhosas, povoamento misto e resinosas, verifica-se que há uma maior predominância de povoamento misto. Esta classe cobre uma área do Distrito igual à soma das restantes classes de ocupação florestal, ou seja, no seu conjunto ocupam 17% de área distrital, enquanto que a classe de povoamento misto por si só apresenta este valor. A classe de espaço urbano (que inclui áreas de equipamentos, de infra-estruturas e indústrias) representa 14% da área do Distrito, o que corresponde a 13 791 hectares (figura 21).

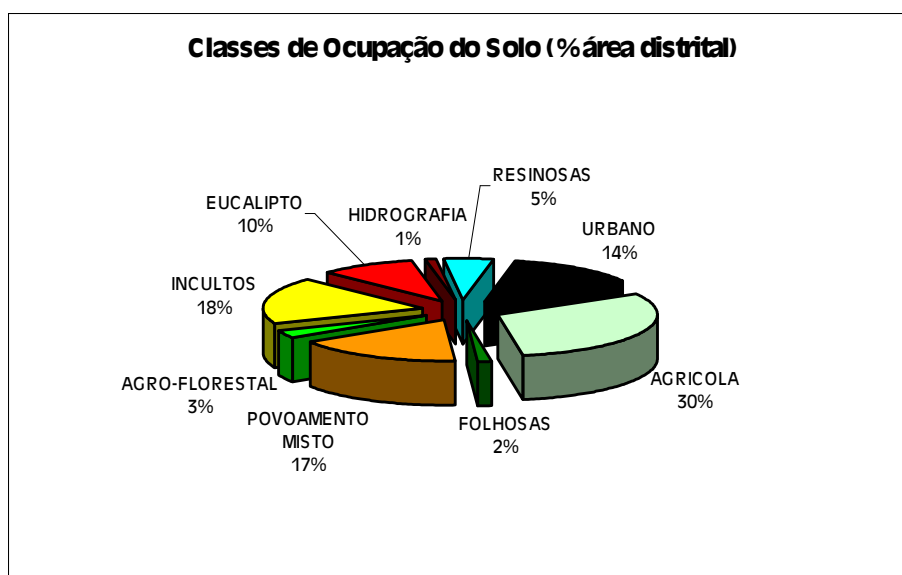
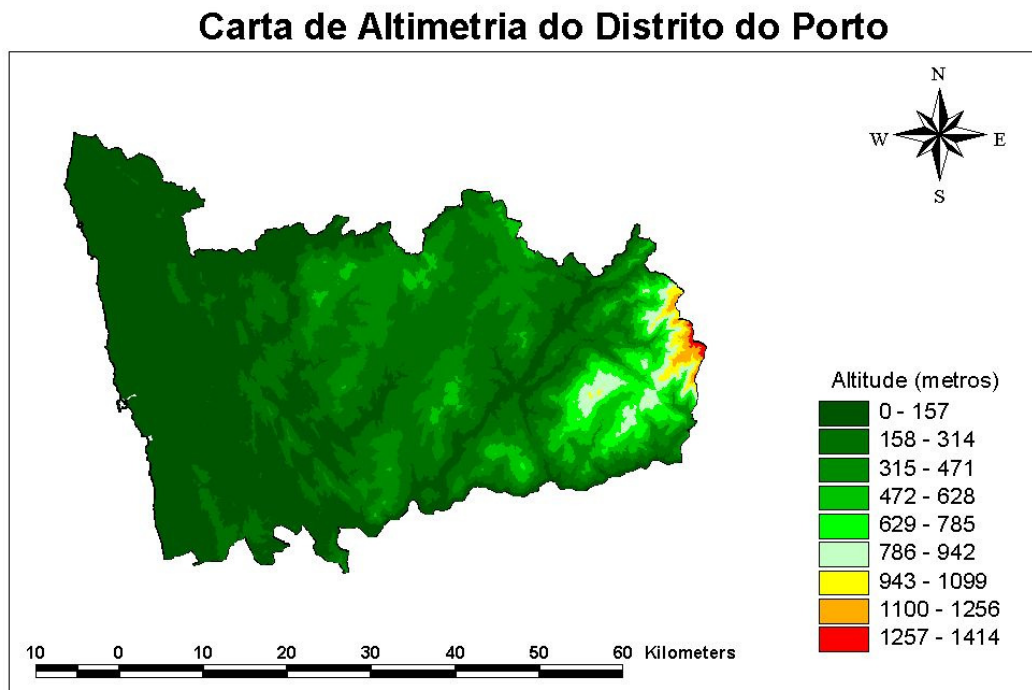


Figura21 –Classes de ocupação e uso do solo e sua percentagem na área Distrital

2.3.2 Declives

Neste estudo recorreu-se a um modelo digital de terreno proveniente do Instituto Geográfico do Exército, que fora providenciado para o fim da geração das primeiras Cartas de Risco de Incêndio Florestal (CRIF's), em 1995, realizadas pelo Grupo de Coordenação da Rede de Informação de Situações de Emergência (CRISE), do extinto Centro Nacional de Informação Geográfica. Esse ficheiro, com resolução de 25 metros, encontra-se em formato raster (figura 22).



Fonte: Instituto Geográfico do Exército

Figura 22 – Carta de altimetria do Distrito do Porto

O critério dos declives foi elaborado tendo como base o referido modelo digital de terreno, utilizando o comando *slope* e a opção *pertentrise* do software SIG ESRI (*Environment Systems Research Institute*) ARC INFO WORKSTATION 8.2. Os resultados são assim apresentados sob a forma de percentagem, variando entre 0 e o infinito à medida que o ângulo vai atingindo os 90 °. A *grid* resultante foi posteriormente normalizada e ponderada de acordo com as regras estabelecidas na tabela 8, em anexo.

Em sequência do modo não linear de propagação do fogo com o declive, estabeleceram-se ponderações que pretendem representar o aumento do risco de incêndio com o aumento do declive. Um declive acentuado tem tendência a favorecer a propagação do fogo, quer seja pela aproximação dos combustíveis das chamas e ao pré-aquecimento favorecido pela continuidade vertical dos combustíveis, quer devido à presença de fortes ventos ascendentes, já que as depressões com grandes declives dão origem a ventos ascendentes intensos, e proporcionam o desenvolvimento rápido de uma corrente de convecção (Botelho 1992).

2.3.2.1 Caracterização da altimetria e declives do Distrito

Relativamente à altimetria no Distrito, verifica-se que as altitudes máximas estão na parte Este, onde se encontra a Serra do Marão. Esta serra possui um vertice geodesico com 1416 metros no Distrito de Vila Real próximo da fronteira com o Distrito do Porto, onde, do lado do Distrito do Porto, atinge os 1414 metros. Para além do sistema montanhoso Marão/Alvão, que afecta a parte Leste distrital, encontra-se o sistema montanhoso constituído pelas serras de Campelos, Agrela e Penedo - mais central em relação ao território do Distrito. Entre este conjunto de maiores altitudes há uma interrupção abrupta pelo vale do Rio Tâmega e mais para oeste pelo vale do Rio Sousa (embora este não constitua uma interrupção tão abrupta), que obrigam a descer as altitudes até aos valores mais baixos registados no Distrito.

Há um nitido desacentuar do relevo com a progressão do interior para o litoral. É no litoral que se encontram as áreas de maior extensão distrital com menores altitudes, para além dos vales dos rios – sobretudo o Tâmega, o Douro e o Sousa. Em geral, o Distrito do Porto, pela localização geográfica que possui, consegue apresentar um relevo relativamente baixo - moderado, já que se integra, em parte, na Plataforma Litoral. A Plataforma Litoral pode ser, assim, comparada a um anfiteatro cujos degraus descem na direcção do mar.

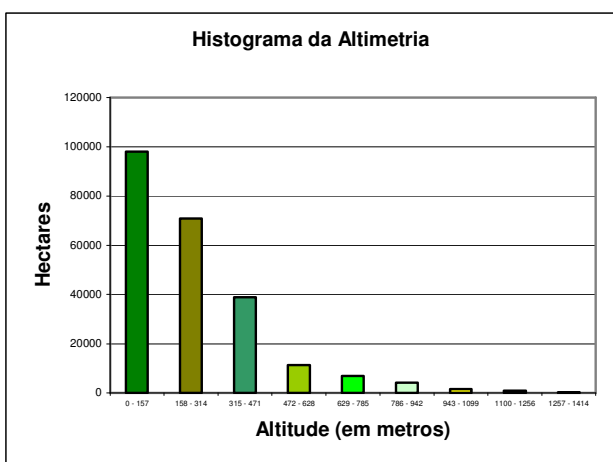


Figura 23 – Histograma da altimetria do Distrito do Porto

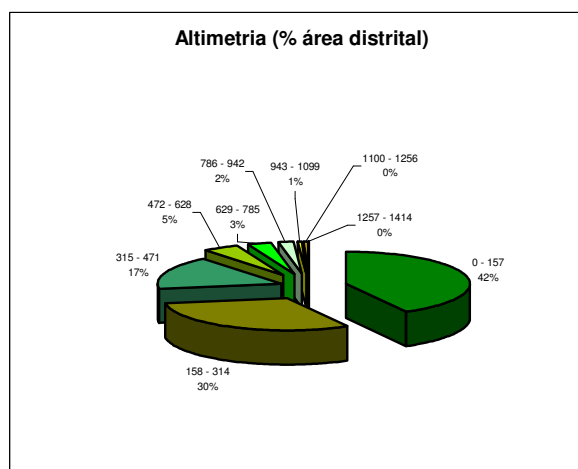


Figura 24 – Percentagem da altimetria no total da área Distrital

Pelo histograma da altimetria (figura 23) percebe-se que a maior extensão de área do Distrito de Porto não excede os 157 metros - quase 100 000 hectares. Sendo que 72% do território não vai além dos 314 metros de altitude. Acima dos 500/ 600 metros a área ocupada é já pouco significativa. As altitudes superiores a 1100 metros, assim, abrangem uma área pouco representativa (figura 24).

Relativamente ao mapa dos declives, gerados a partir da *grid* da altimetria (figura 25) verifica-se que o Distrito do Porto apresenta uma ampla planície com declives inferiores a 10%, correspondendo, essencialmente, à faixa litoral. É na parte Este que mais se sente a presença dos elementos montanhosos, ainda que os declives superiores a 40% não apresentem relevantes percentagens de área.

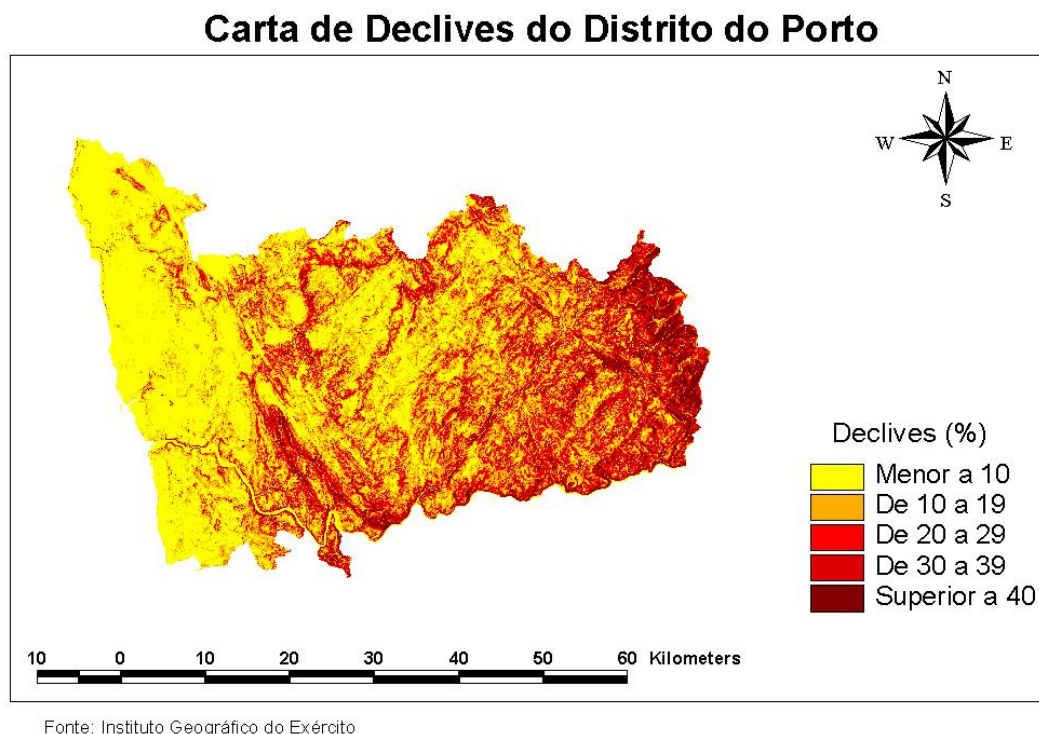


Figura 25 – Carta de declives do Distrito do Porto

Pela análise dos histograma dos declives (figura 26) conclui-se que a classe inferior a 10% é predominante, abrangendo 41% (96 581 hectares) da área total do Distrito. Seguem-se os declives entre 10 e 19%, representando cerca de 27% da área total do concelho (61 905 hectares). Assim sendo as áreas de baixos declives (até 19% de inclinação) predominam com 68% da área total do Distrito.

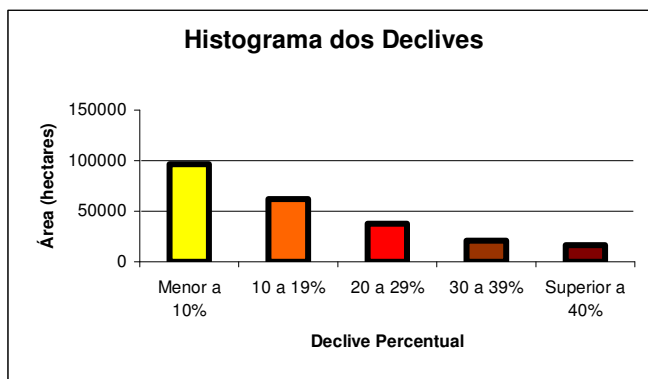


Figura 26 – Histograma dos declives do Distrito Porto

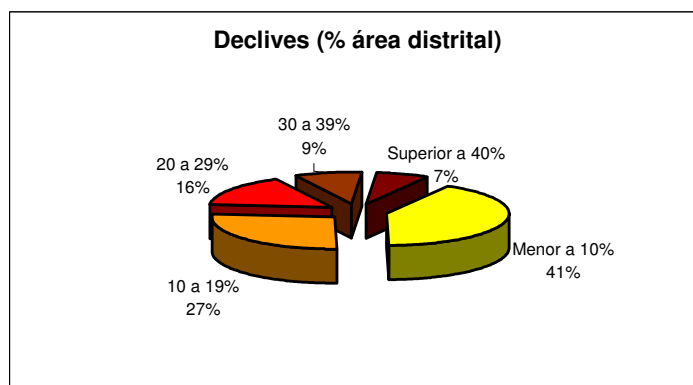


Figura 27 – Declives do Distrito Porto

À medida que os declives vão aumentando, a percentagem de área distrital onde estes se verificam vai diminuindo tal como já se referiu atrás. Os declives com menor expressão em termos de área ocupada do Distrito, nomeadamente entre 30% e 39% e os superiores a 40%, conjuntamente representam 16% (figura 27).

2.3.3 Rede Viária

O cálculo do risco humano no risco de incêndio florestal passa pela análise da actividade humana. A proximidade às estradas principais e a densidade de caminhos agrícolas e florestais são dois factores de origem humana que interferem grandemente com o perigo de incêndio da floresta. Os incêndios florestais que têm origem humana, quer seja por negligência e/ou acidente, quer intencionalmente iniciam-se maioritariamente perto das vias de comunicação, pelo que a proximidade a uma estrada pode aumentar o perigo de ignição. (Almeida *et al.* 1995). Por outro lado, também se pode considerar que existe uma densidade óptima de caminhos cerca de 30 m/ ha (Bernardo 1992 *in* Almeida *et al.* 1995).

Desta forma, a rede viária é um dos elementos a considerar na problemática da prevenção e combate a incêndios florestais, apresentando três papéis principais a este nível: primeiramente permite a visibilidade a quem circule nas vias; segundo permite o acesso das viaturas de combate a incêndios; e pode igualmente funcionar como corta-fogos.

O critério da rede viária foi criado a partir de duas cartas cuja informação base, em formato vectorial 1:25.000, proveio do Instituto Geográfico do Exército:

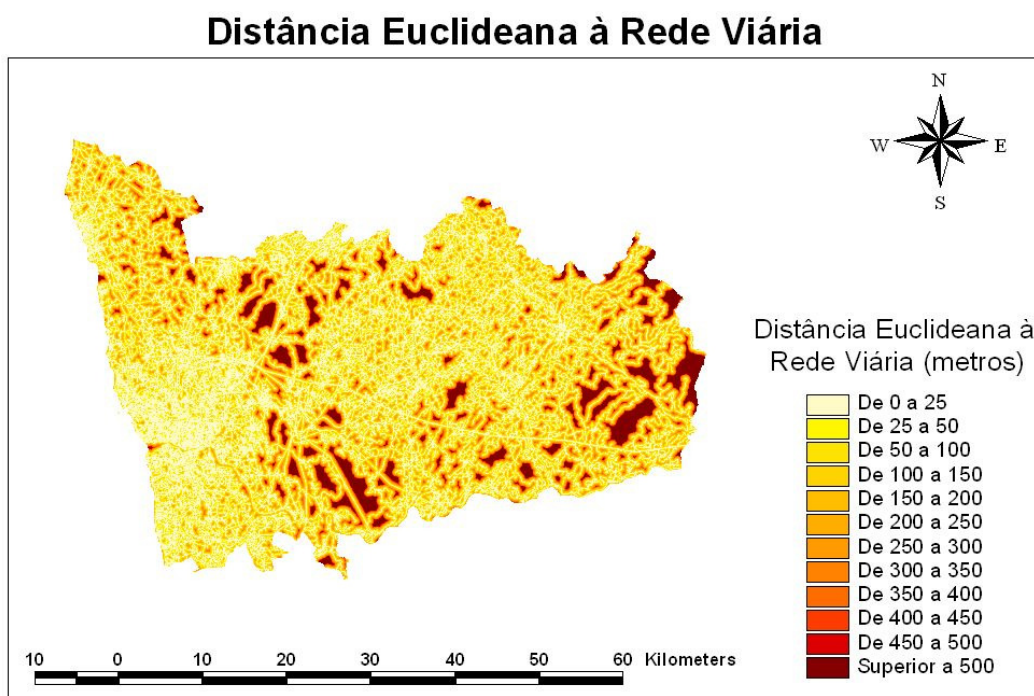
- uma carta representando o factor proximidade à rede viária principal constituído pela distância Euclidiana. Em primeiro lugar procedeu-se à conversão para *grid* do tema em vectorial escolhendo-se o pixel de 25 metros, e por fim aplicou-se a função *eucdistance* do ESRI ARCINFO.

- uma carta da densidade de caminhos criada utilizando uma função de *linedensity* do ESRI ARCINFO, a partir de um ficheiro vectorial resultante da agregação do tema de caminhos e rede viária principal utilizando um raio de 500 metros e a opção de interpolação *simple* (ou seja, os cálculos de densidade são executados sobre o comprimento das linhas que cruzam a vizinhança de cada célula).

Posteriormente, cada *grid* foi individualmente ponderada de acordo com o estabelecido na tabela 8, em anexo. O critério *rede viária*, utilizado no estudo resultou do procedimento de comparação dos valores das ponderações associados a cada mapa individualmente, escolhendo-se sempre o valor do mapa mais elevado. Esta é uma opção conservadora e pessimista em que se considerou sempre os valores mais altos e que poderiam potenciar o risco de incêndio. A função do ESRI ARCINFO que se utilizou para comparar as duas *grids*, extraíndo-se os valores maiores foi o *max*.

2.3.3.1 Caracterização do factor distância à rede viária principal

A análise da distância à rede viária inclui a rede viária, a ferroviária e as linhas de alta tensão. Para a análise da distância à rede viária foram apenas consideradas as estradas, não sendo assim abrangidos os caminhos agrícolas e florestais. Em relação à carta de risco de incêndio para o Distrito de Viseu (2004), acrescentou-se as linhas de alta tensão e a rede ferroviária, por sugestão do comité de acompanhamento deste projecto.



Fonte: Instituto do Ambiente, Atlas do Ambiente

Figura 28 – Distância euclidiana à rede viária no Distrito do Porto

Como se pode ver no mapa anterior (figura 28), as áreas que apresentam uma maior distância à rede

viária localizam-se, maioritariamente, na parte Este do Distrito. Há aqui uma relação com os elementos de relevo – maiores altitudes e maiores declives; e há também, por sequência à anterior, uma relação com a fraca densidade populacional (figura 36). Demarca-se, ainda, uma faixa no centro do Distrito (concelhos de Santo Tirso, Valongo e Paredes), onde há igualmente distâncias superiores a 500 metros.

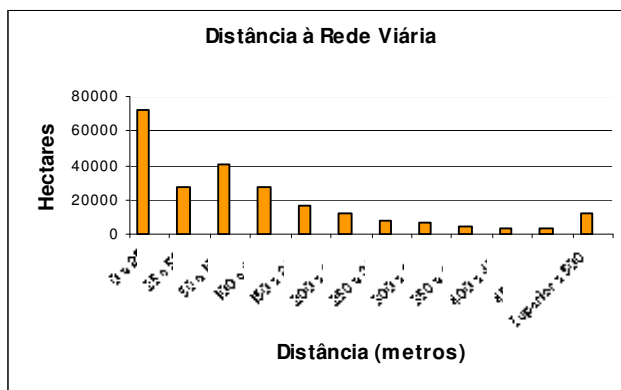


Figura 29 – Histograma da distância euclídeana à rede viária principal no distrito do Porto

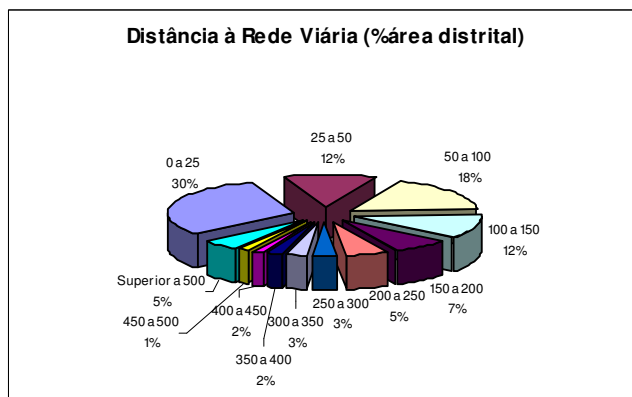


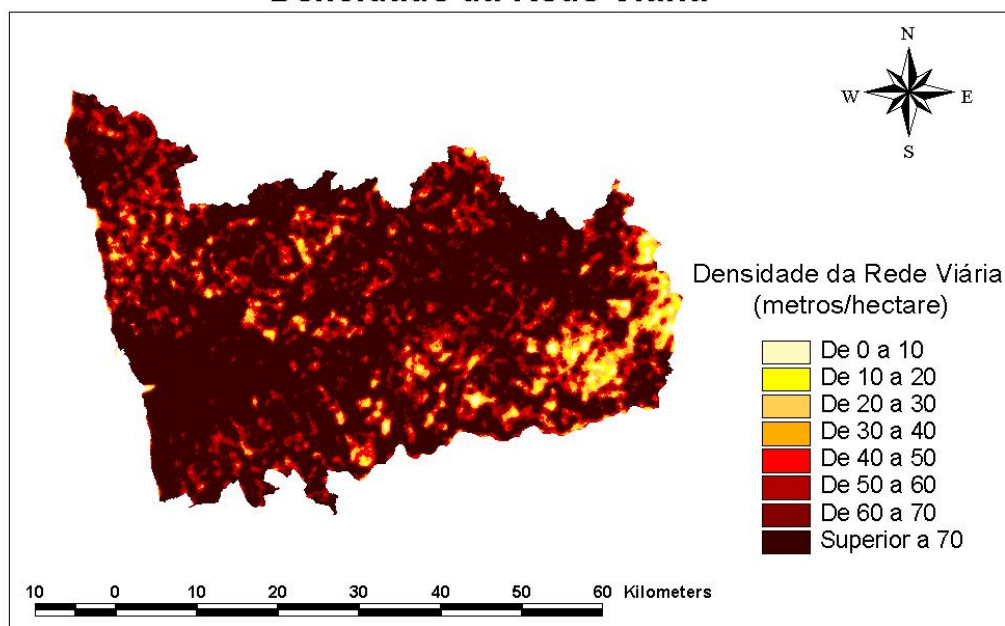
Figura 30 – Distância euclídeana à rede viária principal e sua percentagem no total da área distrital

Da análise do histograma da distância à rede viária (figura 29) verifica-se que a classe que abrange uma maior quantidade da área do Distrito são áreas que apresentam uma distância inferior a 25 metros, correspondendo a cerca de 30% do total de área (figura 30). Do lado oposto com distâncias superiores a 500 metros de uma estrada encontra-se somente 5% da área distrital, o que corresponde a 11 614.75 hectares.

2.3.3.2 Caracterização da densidade de caminhos

No que diz respeito à densidade da rede viária (incluindo caminhos), exprimida em metros de via por hectare, verifica-se a mesma situação já referida anteriormente: é na parte Este do Distrito que se verifica menor densidade de estradas, denotando-se a relação com os factores de relevo (figura 31).

Densidade da Rede Viária



Fonte: Instituto Geográfico do Exército

Figura 31 – Densidade da Rede Viária e Caminhos no Distrito do Porto

As áreas em que a densidade de estradas é superior a 70 metros/hectare correspondem a cerca de 65% da área do Distrito. Enquanto que as áreas onde a densidade de estradas e caminhos é baixa (até 20 metros/hectare) não ultrapassa os 2% do total da área distrital (figura 32).

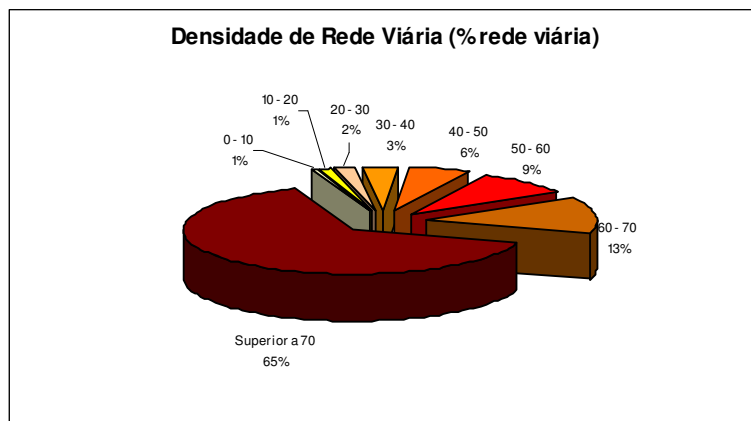


Figura 32 – Densidade da rede viária principal e caminhos e sua percentagem no total distrital

2.3.4 Exposição

A exposição do relevo é um factor que influencia a propagação do incêndio por determinar as variações do tempo atmosférico durante o dia, já que à medida que a posição do Sol se modifica varia a temperatura à superfície, bem como a humidade relativa, o conteúdo em humidade dos combustíveis e a

velocidade e direcção dos ventos locais.

Por outro lado, de acordo com Botelho (1992) as encostas ensolaradas são mais secas detêm menos combustíveis que as de sombra. Às latitudes de Portugal, regra geral, as vertentes Sul e Sudoeste apresentam condições climáticas e um mosaico de vegetação, caracterizado pela abundância de espécies esclerófitas, favorável à rápida inflamação e propagação do fogo contrariamente às vertentes Norte e Nordeste que detendo maiores teores em humidade, ardem mais lentamente e atingem temperaturas inferiores (Almeida *et al.* 1995). Assim, a ponderação do factor exposição teve em conta estes factores (tabela 8, em anexo).

O critério das exposições (figura 33) foi elaborado tendo como base o modelo digital do terreno descrito no ponto 2.3.2, utilizando o comando *aspect* do ESRI ARC INFO 8.2. A *grid* resultante foi normalizada e ponderada seguindo as regras apresentadas na tabela 8, em anexo.

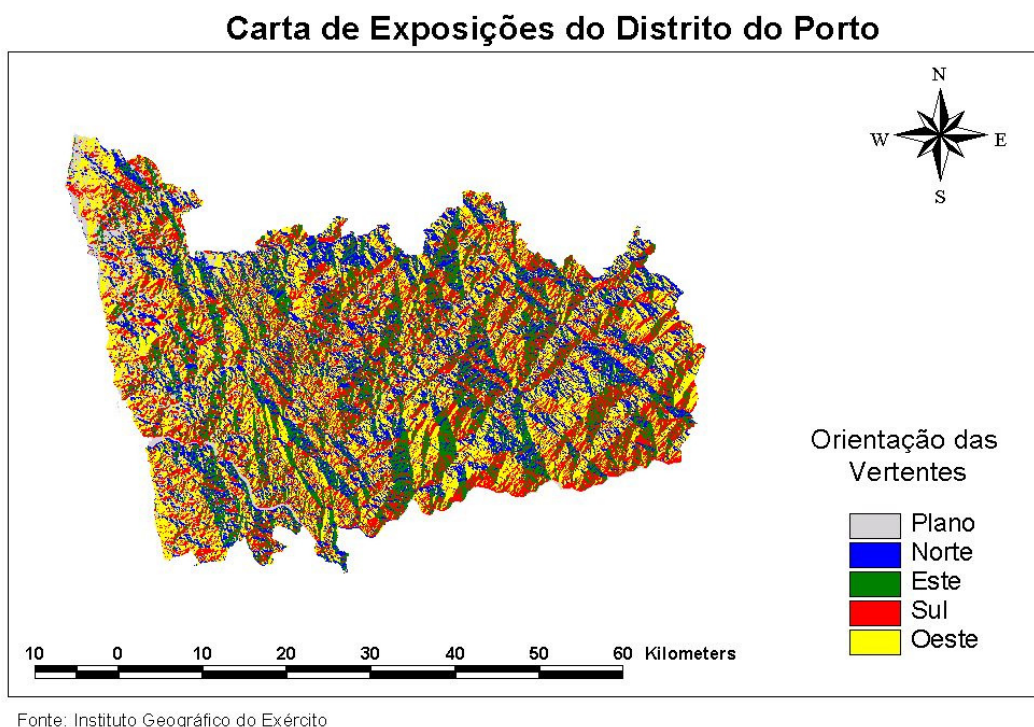


Figura 33 – Carta de Exposição do Distrito do Porto

2.3.4.1 Caracterização sumárias do critério exposição para o Distrito do Porto

No que se refere às exposições (figuras 34 e 35) verifica-se que a orientação das vertentes predominante é a Oeste com cerca de 30% da área do Distrito (69 901 hectares). A áreas planas são as menos significativas correspondem apenas a 5% da área do Distrito (12 301 hectares).

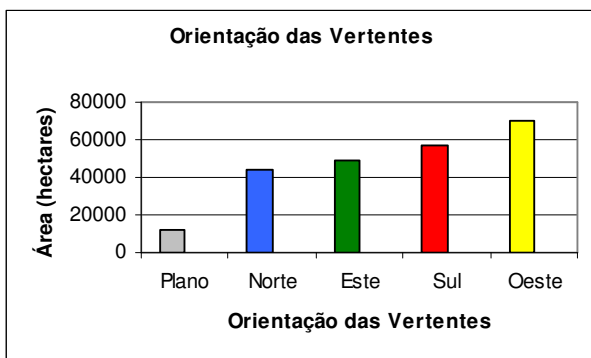


Figura 34 –Exposições do Distrito do Porto

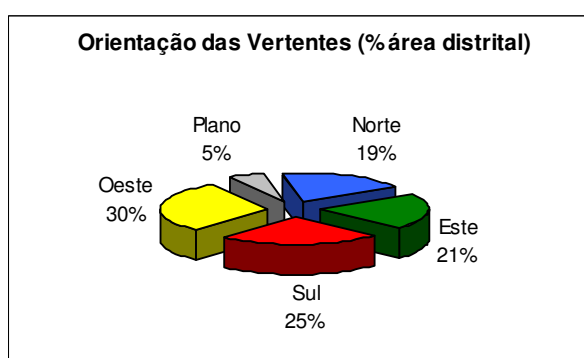


Figura 35 –Exposições e sua percentagem no total na área distrital

Pela figura 35, em termos de área distrital, as diferentes exposições apresentam valores bastante semelhantes, predominando ligeiramente a área voltada a Oeste (com 30% da área total), seguida das vertentes voltadas a Sul (25%) e a Este (21%). Em seguida, e na mesma ordem de grandeza, surgem as vertentes voltadas a Norte (19%). As áreas planas representam apenas cerca de 5% do total.

2.3.5 Densidade demográfica

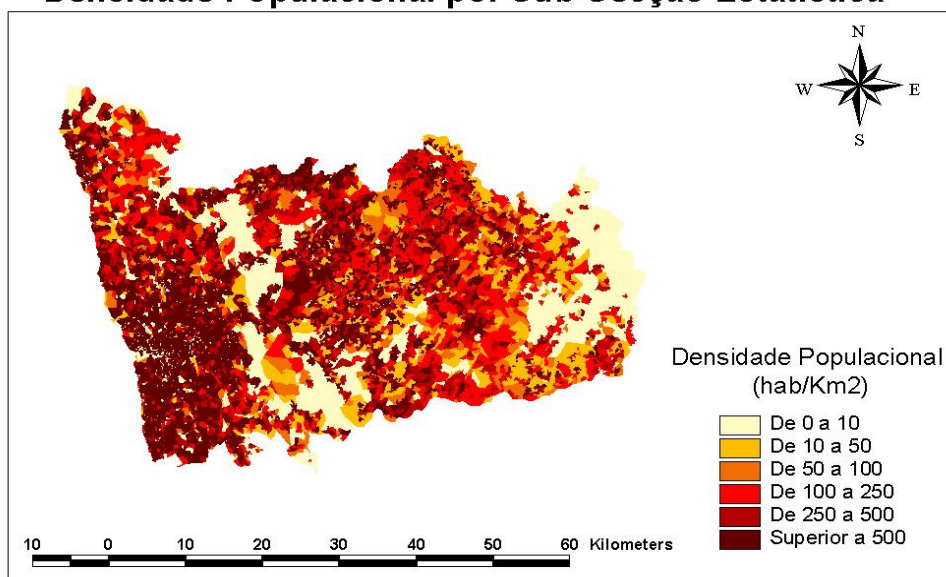
O critério da densidade demográfica foi elaborado tendo como base os dados demográficos por subsecção estatística referentes ao XIV Recenseamento Geral da População (Censos 2001), disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística para efeitos deste estudo. Para elaboração do critério procedeu-se primeiramente ao cálculo das densidades demográficas por subsecção estatística, seguido da conversão para *raster (grid)* do ficheiro vectorial de densidades. A ponderação da *grid* resultante (tabela 8, em anexo) baseou-se no pressuposto de que uma elevada densidade populacional irá promover o aumento do risco de incêndio florestal devido à maior probabilidade de negligência e/ ou acidente (em zonas de lazer) ou mesmo de forma intencional (fogo posto). No entanto, considerou-se igualmente, que a ausência de população poderá ser também um factor que potencia o risco de incêndio, por poder estar associado ao abandono da propriedade (Almeida *et al.* 1995).

2.3.5.1 *Caracterização do critério densidade demográfica para o Distrito do Porto*

As mais baixas densidades demográficas localizam-se, maioritariamente, na parte Este do Distrito, declarando-se, nesta área, uma relação sobretudo com os elementos de relevo, mais concretamente com a existência de maiores altitudes e maiores declives. Demarca-se, ainda, uma faixa no centro do Distrito com os concelhos de Santo Tirso, Valongo. É principalmente nestas faixas que a densidade populacional não vai para além dos 10 habitantes/km².

Nas áreas contíguas às principais cidades do Distrito do Porto é onde se verificam as maiores manchas de densidade populacional, ou seja, além do concelho do Porto os concelhos de Maia, Gondomar e Vila Nova de Gaia são onde há maior maior concentração de áreas com mais de 500 habitantes/km².

Densidade Populacional por Sub-Secção Estatística



Fonte: Instituto Nacional de Estatística

Figura 36 – Densidade populacional por sub-seção estatística, no distrito do Porto, em 2001

A figura 37, que representa a correspondência entre os valores relativos da área distrital e as densidades populacionais, demonstra que há elevadas densidades populacionais em, pelo menos, 44% da área distrital, se forem consideradas as áreas com mais de 250 habitantes/Km². Estas áreas correspondem claramente aos aglomerados urbanos. No sentido oposto, 19% da área total apresenta valores baixos de densidade populacional (abaixo de 10 habitantes por Km²) (figura 37).

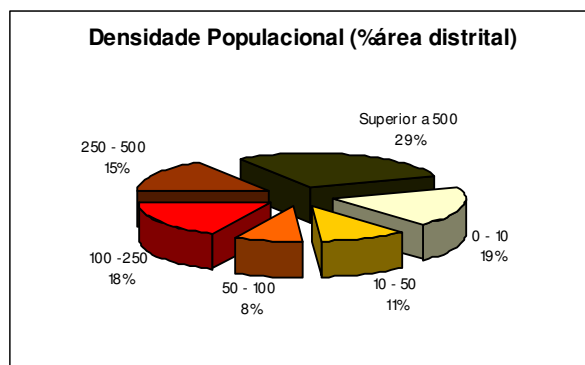


Figura 37 – Percentagem de densidade populacional pela área Distrital, em 2001

3 Análise e Discussão dos Resultados

3.1 Análise da carta de risco de incêndio florestal do Distrito do Porto

A carta de risco de incêndio do Distrito de Porto resultou da aplicação da metodologia descrita, podendo ser observada na figura 42. A carta caracteriza-se por uma predominância de risco de incêndio (tabela 6) **elevado** (representando cerca de 29% da área total do Distrito). A classe que representa o risco **muito elevado** representa cerca de 19%, destacando-se neste contexto os concelhos de Amarante e Baião mais a Este, e numa área mais central do Distrito, Gondomar e parte de Paredes e Penafiel. Pode assim dizer-se que 48% da área distrital está sujeita a um elevado ou muito elevado risco de incêndio. Este facto estará relacionado com a predominância de resinosas, eucaliptos e incultos (matos) no coberto vegetal, aos quais foram atribuídos os valores mais elevados de risco de incêndio, conforme descrito na anterior parte 2.3.1.

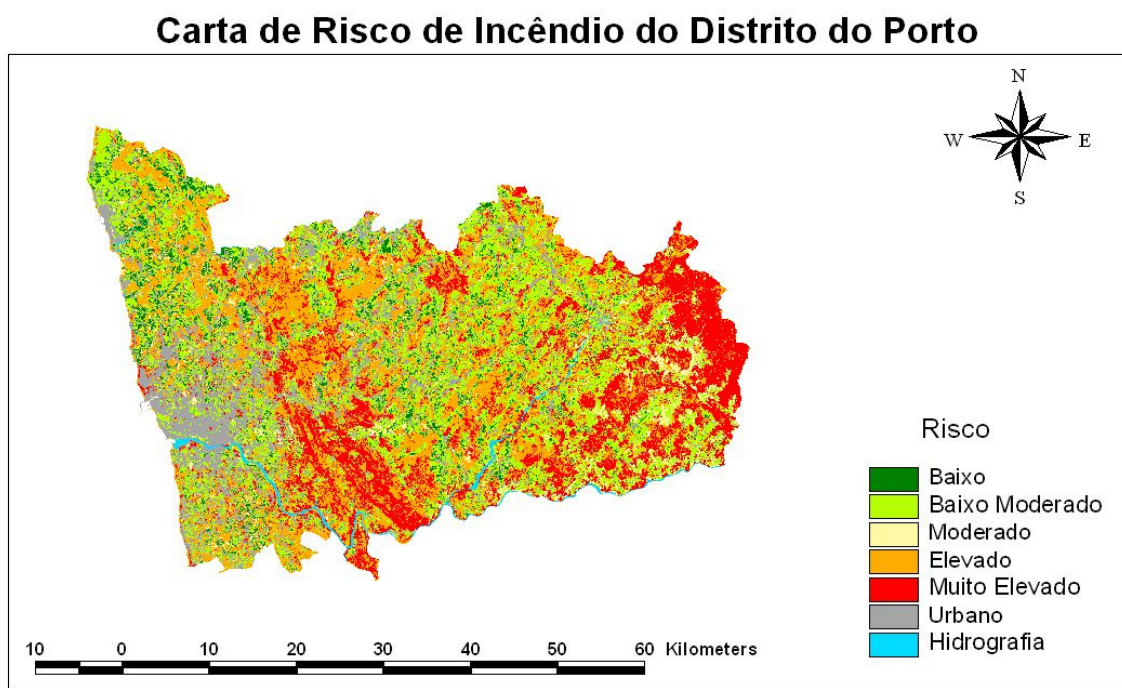


Figura 42 – Carta de risco de Incêndio do Distrito do Porto

À classe de risco **baixo-moderado**, segundo a metodologia seguida, deprende-se que há uma área significativa dentro desta classe, sendo ela de cerca de 27% da área total do Distrito. As classes de risco **baixo** e de risco **moderado** representam ambas uma área relativamente pequena (6% e 4 % respectivamente), quando comparada com os restantes (tabela 6).

Tabela 6 – Área (em hectares e percentagem) atribuída a cada classe de risco de incêndio

Risco	Área (ha)	Percentagem (%)
Baixo	13924	6
Baixo Moderado	63374	27
Moderado	10175	4
Elevado	66894	29
Muito Elevado	44238	19
Urbano	31939	14
Hidrografia	2406	1

No quadro da figura 43 pode observar-se a distribuição do risco de incêndio pelas várias classes de ocupação de solo. As zonas agrícolas têm grande predomínio de **risco baixo** e **baixo moderado** uma vez que os critérios utilizados na análise associaram estas zonas a riscos de incêndio mais baixos. A existência de zonas agrícolas em classes de maior risco de incêndio têm a ver com a sua localização, nomeadamente em zonas com elevada densidade populacional e proximidade à rede viária, ou com declives elevados.

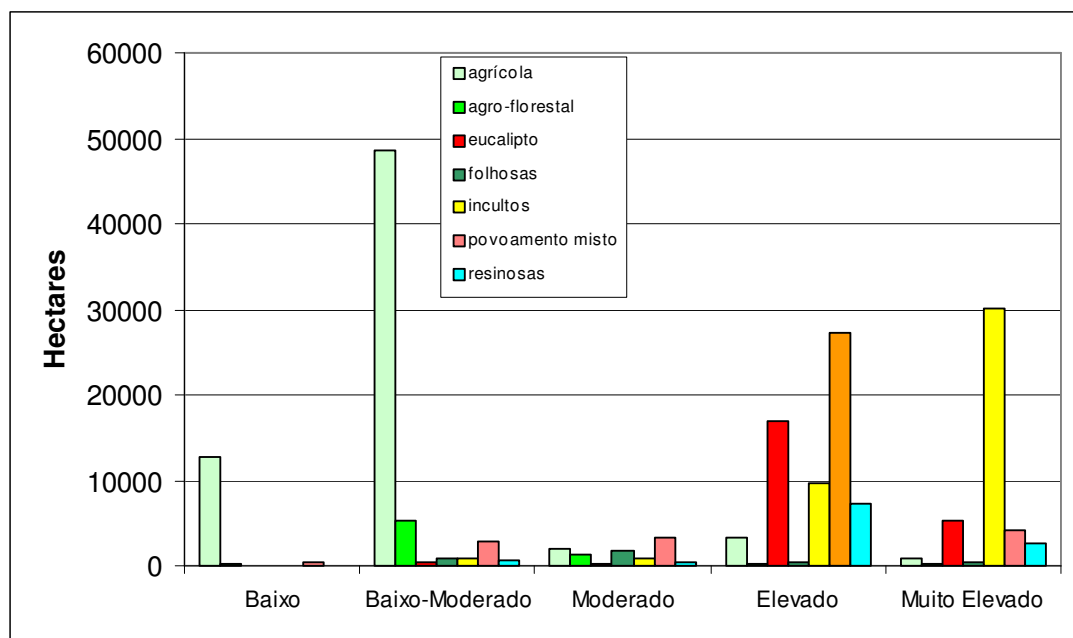


Figura 43 – Risco de incêndio por classes de ocupação do solo

O **risco moderado** encontra-se associado a todas as classes de ocupação de solo, com excepção do eucalipto, que está presente essencialmente nas classes de **risco elevado** e **muito elevado**.

Pela análise do histograma, pode-se igualmente observar que, como seria de esperar, as zonas de **risco elevado** e **muito elevado**, são compostas essencialmente por povoamentos florestais e incultos. A quase totalidade dos povoamentos constituídos por eucaliptais, resinosas e mistos, encontram-se associados às classes de **risco elevado** e **muito elevado**. Esta situação deriva por um lado, pelo facto de a maioria das espécies presentes possuírem graus de inflamabilidade e combustibilidade muito elevados, e por outro lado, pelos dados da ocupação de solo existentes não

diferenciarem o estado dos povoamentos florestais, designadamente sobre o estado de limpeza do sub-coberto. Essa informação iria aumentar o rigor do cálculo do risco de incêndio desses povoamentos.

No risco **muito elevado**, pode-se ainda observar, que está associado maioritariamente aos incultos (essencialmente constituído por matos e florestas degradadas) que, para além de geralmente terem elevados graus de inflamabilidade e combustibilidade, são os que apresentam as maiores percentagens de áreas ardidas anualmente (ver tabela 5).

As opções conservadoras que se tomaram, aquando da alocação do grau de risco às espécies florestais, bem como a importância que se deu ao critério ocupação do solo, em detrimento dos outros, explica também que as áreas com risco elevado sejam muito abundantes. Trata-se assim de uma análise proteccionista.

Na distribuição do risco de incêndio por concelho denotam-se grandes áreas de elevado risco de incêndio em quase todos eles, excecção uma faixa litoral, que é composta pelos concelhos de Póvoa de Varzim, Vila do Conde, Maia, Matosinhos, Porto e Gaia devido a uma menor presença de espaço florestal, predominando aqui de alguma forma a agricultura e o urbano, embora existam também povoamentos de resinosas e mistos nesta faixa (ver figura 19). No entanto, pode-se salientar como áreas mais críticas neste contexto os concelhos de Amarante e Baião mais a Este, e numa área mais central do Distrito, Gondomar e parte de Paredes e Penafiel.

3.2 Tempos de deslocação das corporações de bombeiros no Distrito do Porto

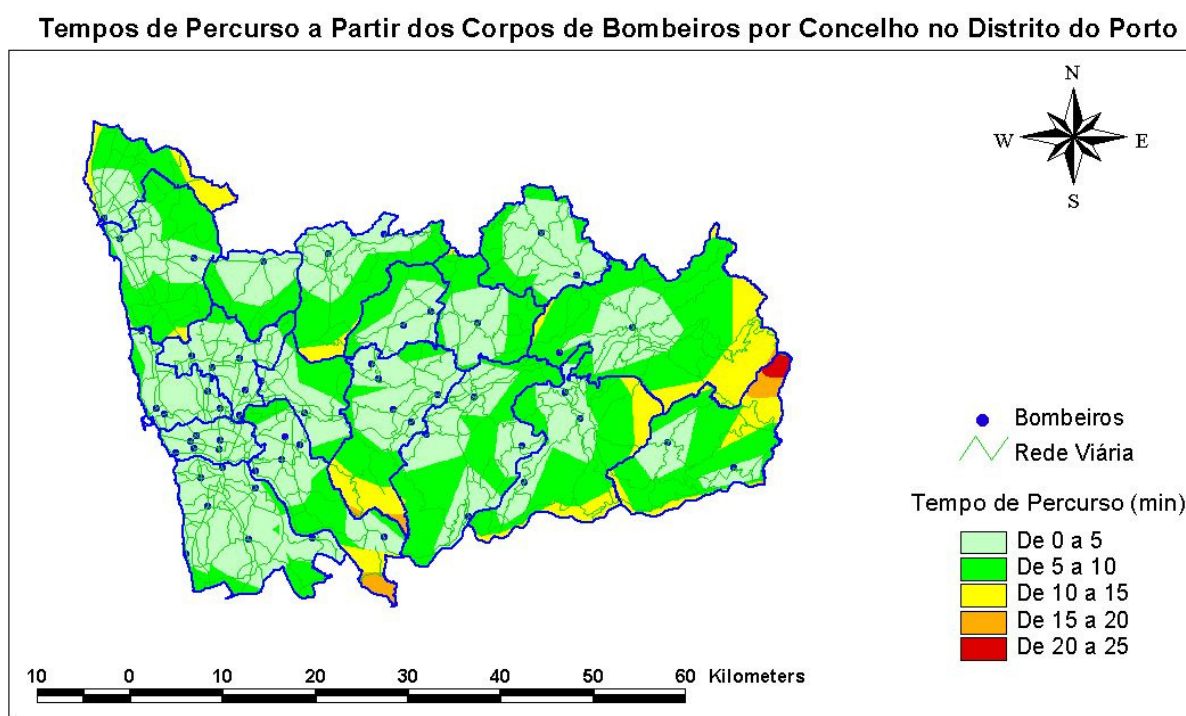
A rápida intervenção dos bombeiros é essencial para um eficaz combate aos fogos florestais. Com o objectivo de proporcionar um instrumento de apoio ao planeamento do combate aos incêndios florestais, analisaram-se os tempos de percurso entre os aquartelamentos de bombeiros e as respectivas manchas florestais do Distrito.

Realizaram-se dois tipos de análise. Um considerando que cada corporação de bombeiros só actuaria (em primeira instância) nas manchas florestais do respectivo concelho. Em paralelo, analisaram-se os resultados considerando que qualquer corporação agiria sobre qualquer ponto do Distrito. Assim, nas figuras seguintes pode ver-se os tempos de deslocação a partir dos corpos de bombeiros no Distrito de Porto. Para efeitos de análise considerou-se o valor de 15 minutos como um patamar de risco.

Os tempos de percurso foram determinados, tendo como base a rede viária da carta 1:500 000 do Instituto Geográfico do Exército, e atribuindo as seguintes velocidades médias de percurso: Auto-estradas – 120 Km/h; Vias Rápidas – 100 Km/h ; Estradas Nacionais e Regionais – 70 Km/h. Os valores de percurso não contabilizam os tempos gastos no tráfego das vilas ou cidades, nem o tempo gasto nas corporações de bombeiros antes da saída, pelo que os tempos reais entre o aviso de deflagração de incêndio e a chegada da corporação de bombeiros deverão ser ainda mais elevados.

A análise realizada, permite a visualização das zonas mais desprotegidas, do ponto de vista da rapidez de resposta das corporações, para as mesmas condições base (ou seja, considerando-se os mesmos tempos de preparação da resposta, saída do quartel, entre outros), bem como possibilita a identificação de zonas, que pelo seu elevado risco de incêndio florestal, onde poderão eventualmente ser estacionadas brigadas móveis de primeira intervenção.

Na figura 44 podem ver-se os tempos de percurso a partir das corporações de bombeiros por concelho, no Distrito do Porto (considerando que a área de primeira intervenção de cada corporação de bombeiros se restringe ao concelho). A maioria da área dos concelhos encontra-se até aos 10 minutos de distância de uma corporação de bombeiros, logo menos desprotegidas. E mesmo até aos 5 minutos encontramos os concelhos do Porto, Matosinhos, Maia e Gaia - área mais urbana, onde a densidade da rede viária é elevada e onde também existem mais corporações de bombeiros disponíveis. A área de maior tempo de percurso encontra-se no extremo Noroeste de Baião – sendo esta uma área de elevado risco de incêndio.



Fonte da Rede Viária: Carta 1:500 000 do Instituto Geográfico do Exército

Figura 44 – Tempos de percurso a partir dos corpos de bombeiros por Concelho

Na seguinte figura (figura 45) expõem-se os resultados dos tempos de percurso a partir das corporações de bombeiros, para o Distrito do Porto e concelhos limítrofes, não tendo em conta as divisões administrativas, ou seja, considerando que cada corporação actua em qualquer área do Distrito.

Verifica-se que os tempos de percurso diminuíram, continuando no entanto a existir áreas a mais de 15 minutos de distância ainda que muito reduzidas, e verifica-se igualmente que desapareceram as áreas a distâncias superiores a 20 minutos. Reforça-se que a análise não contabiliza os tempos gastos no tráfego das vilas ou cidades, nem o tempo gasto na própria corporação antes da saída, pelo que os tempos reais em muitos casos deverão ser ainda mais elevados. Para uma análise mais rigorosa seria igualmente necessário dispor de uma rede viária mais detalhada e completa.

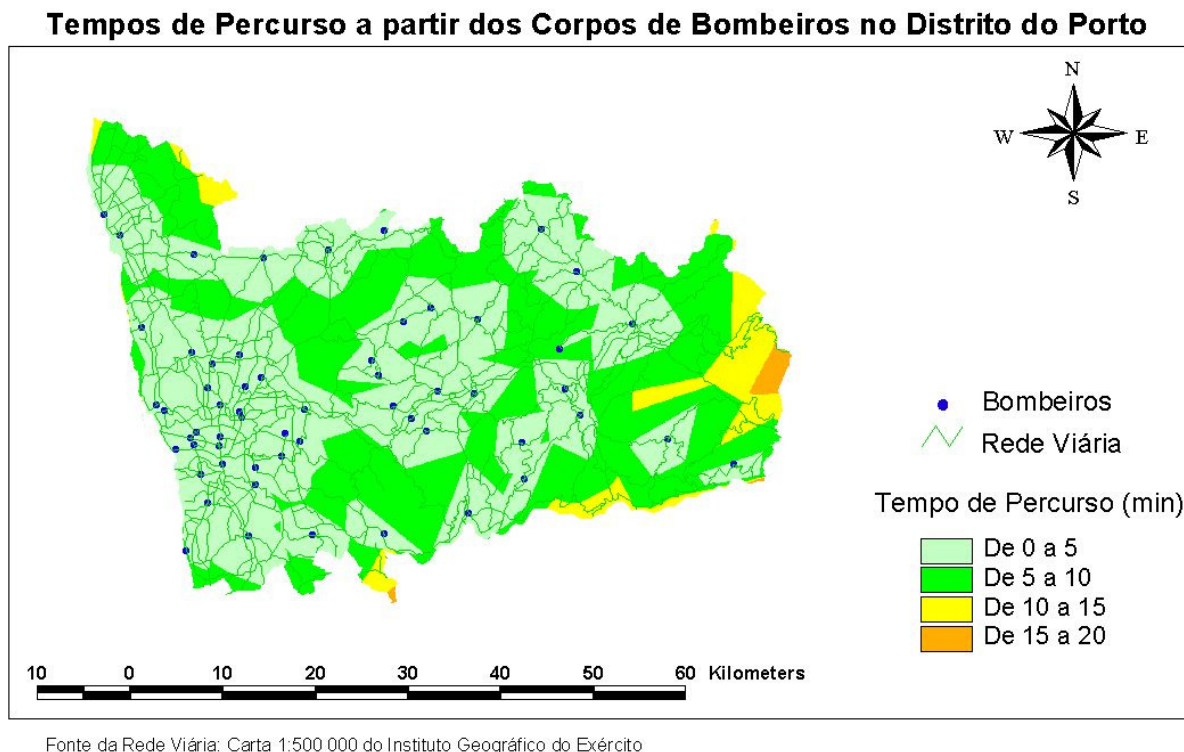


Figura 45 – Tempos de percurso a partir dos corpos de bombeiros

3.3 Carta de Prioridade de Vigilância

Com o objectivo de apoiar a prevenção do risco de incêndio florestal através da optimização da vigilância, e tendo-se verificado que 17% da área total do Distrito se encontra oculta e 27% é visível apenas por 1 posto da rede nacional de postos de vigia, procedeu-se ao cruzamento da carta de visibilidades (figura 40) e a carta de risco de incêndio, o que deu origem à proposta de uma carta de prioridades de vigilância.

Esta análise permite a identificação de zonas que se encontram ocultas ou semi-ocultas e que se sobrepõem a áreas de elevado risco de incêndio, chamando a atenção para a necessidade de se proceder a uma maior vigilância por exemplo por via terrestre. Na figura 46, pode ver-se quais as zonas de risco de incêndio moderado a muito elevado, que não são visíveis por nenhum posto de vigia (áreas a

azul), ou que são visíveis apenas por um posto (áreas a castanho).

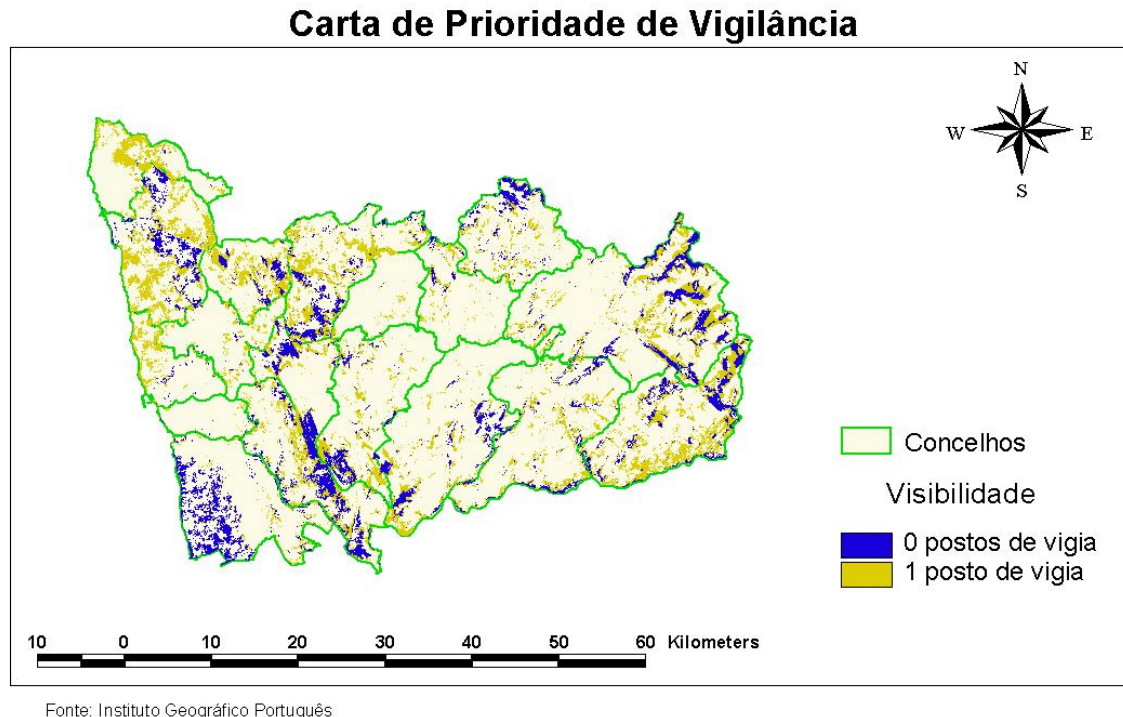


Figura 46 – Carta de prioridade de vigilância do Distrito do Porto

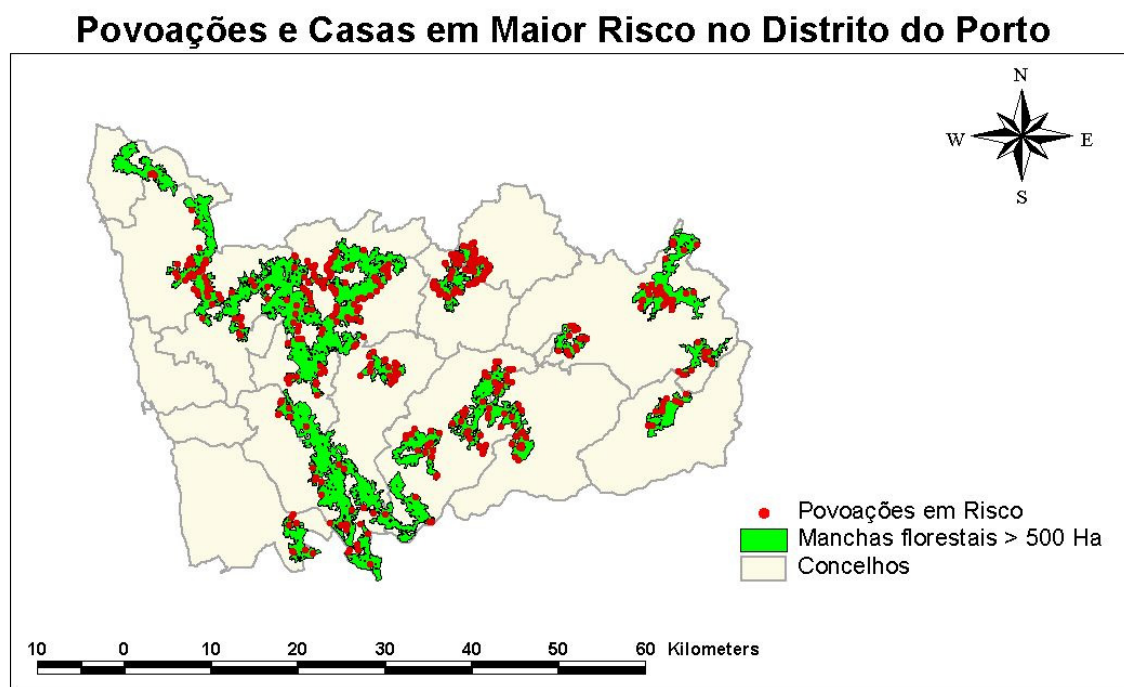
Estas são áreas que se encontram dispersas um pouco por todo o Distrito e às quais se deverá dar especial atenção, quer devido ao seu elevado risco de incêndio, como à deficiente visibilidade por parte da rede nacional de postos de vigia. Sugerindo-se, entre outras acções, que possam ser consideradas para o posicionamento de brigadas móveis terrestres.

3.4 Povoações em Risco em Caso de Incêndios Florestais

Devido ao facto de nos últimos anos, e especialmente em 2003 e 2005, os fogos florestais terem afectado de forma dramática não só a floresta, mas também as próprias habitações da população rural, considerou-se conveniente fazer igualmente uma análise das povoações que poderão ser afectadas em caso de incêndio florestal. Esta análise não deve ser encarada como um resultado final, mas apenas um contributo para futuros trabalhos, que deverão obrigatoriamente incluir um trabalho de campo exaustivo de modo a validar por um lado estes resultados, e, por outro, incluir outras situações de risco (que existirão de certeza) que não tenham sido aqui detectadas.

A análise foi feita tendo em consideração a localização de povoações ou casas que se encontram a menos de 50 metros de manchas florestais contínuas com área superior a 500 hectares. Os resultados do cruzamento são apresentados na figura 47, em que os pontos vermelhos representam as povoações ou casas isoladas em maior risco, e as áreas a verde representam as manchas florestais contínuas com

área superior a 500 hectares. Na tabela 10, em anexo, apresenta-se uma listagem da toponímia das povoações identificadas. No entanto, a lista não é exaustiva de todas as povoações já que o método utilizado (que se baseou na identificação dos povoamentos através da carta de ocupação do solo de 1990, cruzada posteriormente com a toponímia das cartas 25.000 do Instituto Geográfico do Exército), não permitiu a identificação exaustiva de todos os povoamentos.



Fonte: Carta 1:25000 do Instituto Geográfico do Exército e COS do Instituto Geográfico Português

Figura 47 – Povoações e casas em maior risco no Distrito do Porto

Da análise da tabela 7 destacam-se com maior número de ocorrências conhecidas (ou seja com maior número de povoamentos / casas com toponímia conhecida) os concelhos Santo Tirso, Amarante, Penafiel, Lousada e Felgueiras.

Tabela 7 – Ocorrências de povoações / casas por concelho

Concelho	Ocorrências*	Concelho	Ocorrências*
Santo Tirso	81	Marco de Canaveses	21
Amarante	54	Vila do Conde	23
Penafiel	48	Trofa	19
Lousada	46	Valongo	13
Felgueiras	43	Baião	11
Gondomar	27	Vila Nova de Gaia	8
Paredes	25	Maia	6

* Ocorrências de povoações / casas com toponímia conhecida

Acrescenta-se ainda que para todas as povoações e casas isoladas que estejam em risco devem ser elaborados atempadamente planos de evacuação em caso de incêndio florestal, e todos os anos, antes da época de fogos efectuadas limpezas de matos e floresta nas imediações das povoações e casas.

4. CONCLUSÕES

Os incêndios no Distrito de Porto desde 1990 até 2006 consumiram mais de 83.000 ha de floresta e matos (83 665.629 ha de acordo com os dados de áreas ardidas disponibilizados pela Direcção Geral das Florestas). O Distrito de Porto apresenta sensivelmente 55 % da sua superfície coberta por floresta e matos ocupando superfícies com baixa capacidade agrícola, que não favorecendo a ocupação humana, são aproveitadas para exploração extensiva da floresta. Desta área florestal são os incultos e os povoamentos mistos que se evidenciam em termos de ocupação, representando 35 % da área total de ocupação, seguindo-se o eucalipto com uma ocupação de 10 % (não obstante, é provável que a área ocupada por eucaliptos seja mais extensa, apesar de não ter sido possível contabilizá-la para efeitos deste estudo. A área agrícola representa também uma superfície considerável de 30 %.

Acrescenta-se ainda que os resultados da análise de risco de incêndio demonstram que o Distrito de Porto apresenta 48% da sua área total nos níveis máximos de risco de incêndio (níveis elevado e muito elevado) tornando-o susceptível, pelo que é imperativa a intervenção no sentido de minorar o risco. Evidencia-se também a menor densidade de caminhos e aceiros nas áreas mais montanhosas do Distrito, áreas estas que assumem um cariz florestal e apresentando geralmente um maior risco de incêndio e que se localizam, sobretudo na parte Este.

Por fim, salientam-se as medidas gerais que poderão orientar um plano de prevenção e defesa contra fogos florestais, baseadas em Almeida *et al.* (1995):

1 – Estruturar a rede de caminhos florestais executando-a pelo menos a dois níveis:

- Estrutura principal - a fazer a ligação das povoações a grandes manchas florestais e, sempre que possível, o parcelamento das zonas de maior continuidade;
- Estrutura secundária - feita a partir de nós à estrutura primária em que o objectivo será o acesso ao interior da mancha;

2 – Incrementar o número de pontos de água no Distrito, possibilitando uma cobertura mais integral e homogénea, uma vez que a análise da distância em linha recta aos pontos de água (figura 13) permite a identificação de áreas distritais deficitárias. Torna-se também conveniente realçar que a análise contabilizou os efeitos da distância em linha recta aos pontos de água, não sendo contabilizada a distância seguindo os caminhos, aceiros ou estradas respectivos o que naturalmente dará origem a distâncias relativas maiores. Por outro lado, é igualmente necessário fazer um levantamento de campo

mais exaustivo e actualizado dos pontos de água existentes para que a análise possa ser mais rigorosa. Terá de se ter em linha de conta a desactualização da base de dados utilizada na análise. Conforme referido anteriormente, tratou-se de um levantamento executado pelo ex-Centro Nacional de Informação Geográfica em 1998 – 2001, pelo que não só se deve confirmar a existência dos pontos de água como o seu estado e adequação aos diversos meios (terrestres ou aéreos). É essencial a adequação da informação sobre a localização e estado às corporações de bombeiros de modo a possibilitar que as corporações dotadas de determinados meios (de recolha de água, entre outros), possam recorrer aos pontos de água no terreno;

3 – Compartimentar as grandes manchas de floresta de resinosas e eucaliptos com dois tipos de estrutura: uma onde exista um corte completo de toda a vegetação, podendo inserir-se esta estrutura na rede de caminhos principal e sob as linhas de alta e média tensão da EDP (exposto mais detalhadamente no ponto seguinte); outra cujo objectivo é substituir áreas de vegetação mais susceptível ao fogo por outras mais resistentes, nomeadamente povoamentos de folhosas (a título de exemplo: sobreiros, carvalhos, castanheiros). Ou seja, aconselha-se a intercalar áreas de floresta de resinosas e eucaliptos muito susceptíveis ao fogo com florestas de folhosas – condição indispensável para uma floresta sustentável a longo prazo;

4 – Estruturar as limpezas de mato ao longo dos principais acessos e das linhas de alta e média tensão da EDP, e sua manutenção a longo prazo. Esta proposta surge no contexto de que é obrigatório (à EDP) manter uma zona de servidão limpa nas imediações de linhas de alta e média tensão, podendo potenciar-se sinergias entre as autarquias e a empresa já que, em certa medida, existem interesses comuns;

5 – Estabelecer a localização de brigadas móveis de primeira intervenção designadamente nas zonas mais desprotegidas e com risco de incêndio mais elevado, já que da análise dos tempos de deslocação das corporações de bombeiros (figuras 44 e 45) se compreendeu a existência de áreas no Distrito mais desprotegidas pelas corporações de bombeiros. Como foi mencionado (parte 3.2), a análise foi sujeita a diversas limitações o que determina que os resultados reais poderão ser mais graves, devendo aumentar o tempo de acessibilidade às manchas florestais. Em relação aos meios terrestres pensamos que o factor mobilidade, intercalado com um bom posicionamento e manutenção de infra-estruturas permanentes de apoio ao combate, é fundamental para evitar grandes catástrofes. A permanência de meios aéreos de rápida intervenção poderá compensar a dificuldade dos acessos terrestres em algumas zonas;

6 – Incrementar a vigilância nas áreas florestais, sobretudo por via terrestre. Tendo-se observado através da carta de visibilidades (figura 38) que 17% da área do Distrito se encontra

oculta e 27% ser visível apenas por 1 posto da rede nacional de postos de vigia, impedindo a triangulação e consequentemente uma adequada e atempada localização do foco de incêndio, permite concluir esta necessidade. A carta de prioridades de vigilância (figura 46), permite a identificação das áreas às quais havia sido atribuído um nível de risco de incêndio elevado ou muito elevado, e que não são visíveis por postos de vigia, ou que são visíveis apenas por um, devendo elas também ser sujeitas a uma maior vigilância;

7 – Proceder a operações de limpeza de matos e florestas nas imediações das povoações e que sejam atempadamente elaborados planos de evacuação, uma vez que nos últimos anos os fogos florestais afectaram não só a floresta, mas também as próprias habitações da população rural. Com o intuito de avaliar as povoações e casas em maior risco analisaram-se todas as povoações e casas inseridas em grandes manchas florestais partindo do princípio que este facto as colocaria em risco (parte 3.4). Considerando as limitações do estudo, designadamente a ausência de toponímia exaustiva sobre todo o território e de uma cartografia de ocupação do solo mais actualizada e detalhada, identificaram-se cerca de 425 povoações / casas nessas condições. Esta análise não deve ser encarada como um resultado final, mas apenas um contributo para futuros trabalhos, que deverão obrigatoriamente incluir um trabalho de campo exaustivo de modo a avaliar por um lado estes resultados e, por outro, incluir outras situações de risco que não tenham sido aqui detectadas;

8 – Reconhecer as causas mais frequentes dos incêndios neste Distrito, de modo a adequar a vigilância móvel e preparar as campanhas de sensibilização local.

Elaborado por (ordem alfabética):

Olga Machado

Pedro Marrecas

REFERÊNCIAS

- Almeida, R., Caridade, Redinha, J., Grilo, F., M., António, R., Castro, M. Vinagre, P., Pinheiro, D., Guerreiro, J. Sousa e C. Mendonça, M. (1995) Relatório do Projecto Piloto de Produção de Cartografia de Risco de Incêndio Florestal, Centro Nacional de Informação Geográfica, 60 pp., Lisboa;
- Botelho, H. (1992) Controlo de Fogos Florestais, Sebenta da disciplina de controlo de fogos florestais da licenciatura em Engenharia Florestal, (I e II), Universidade de Trás os Montes e Alto Douro, Vila Real;
- Brito, R. S., Gouveia, A., Pimentel, D., Souto, H., Brito, J., Teixeira, J., Oliveira, J., Ferreira, J., Poeira, M., Pimentel, N., Soares, N., Salvador, R., Brito, R., Julião, R. e Almeida, V. (1994) Portugal Perfil Geográfico, *Editorial Estampa*, Lisboa;
- Catry, F. (2002) Estudo da visibilidade em postos de vigia e da sua influência na vigilância de incêndios florestais. Relatório do Trabalho de Fim de Curso da Licenciatura de Engenharia Florestal. ESA – IPCB;
- Cisneros, J. (2000) Defensa d'el monte: Modelos de combustibles en la comarca del Bierzo, ETSIA León Campus de Ponferrada, URL: <http://www.tecnosylva.com>, Marzo, España;
- Chuvieco, E., Congalton, R. (1989) Application of Remote Sensing and Geographic Information Systems to Forest Fire Hazard Mapping, *Remote Sensing of the Environment* **29**: 147-159;
- Ferraz, S., Vettorazzi, C. (2003) Identificação de áreas para recomposição florestal com base em princípios de ecologia de paisagem, *Árvore*, **27**, 4, Julho/Agosto, Viçosa;
- Gaspar, J. (1993) As Regiões Portuguesas, Direcção Geral de Desenvolvimento Regional, Lisboa;
- Guia de Portugal. (1985) Guia de Portugal, II – Beira Baixa e Beira Alta, Fundação Calouste Gulbenkian, 3.^a edição, Coimbra;
- Hampton, H., Xu, Y., Prather, J., Aumack, E., Dickson, G., Howe, M., Sisk, T. (2003) Spatial Tools for Guiding Forest Restoration and Fuel Reduction Efforts, ESRI User Conference, USA;
- INE-Instituto Nacional de Estatística (2001) Recenseamento Geral da População 2001, INE, Lisboa;
- INE-Instituto Nacional de Estatística (1991) Recenseamento Geral da População 1991, INE, Lisboa;
- Loureiro, A. (1989) Apontamentos de silvicultura, Universidade de Trás os Montes, Departamento Florestal, **8**, 128 pp.;
- Machado, C. A. (1994) Contribuição metodológica para a elaboração de cartografia de risco de Perigo de Incêndio no Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros com base num Sistema de Informação Geográfica, Trabalho de Fim de Curso em Engenharia Florestal, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa;
- Machado, C. (1997) Cartografia de Risco de Ingnição de Fogos Florestais, O factor Humano nos Índices Globais de Risco, Mestrado em Gestão de Recursos Naturais, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa;
- Malczewski, J. (2000) On the Use of Weighted Combination Method in GIS: Common and Best

- Practice Approaches, *Transactions in GIS*, **4**, pp.5 – 22;
- Malczewski, J. (1999) GIS and multicriteria decision analysis, *John Wiley & Sons*, United States of America, 391 p;
- Medeiros, C. A. (1996), Geografia de Portugal– Ambiente Natural e Ocupação Humana– Uma Introdução, 4.^a Ed, Editorial Estampa, Lisboa;
- Natividade, J. (1990) Subericultura, Imprensa Nacional-Casa da Moeda, Direcção Geral das Florestas, Lisboa, 2.^a edição, 387 p.;
- Oliveira, T. (1998) Cartografia Quantitativa de Formações Arbustivas Empregando Dados de Detecção Remota (Região Florestal do Alto-Dão e Lafões), Mestrado em Gestão dos Recursos Naturais, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa;
- Ribeiro, O., Lautensach, H., Daveau, S. (1987) Geografia de Portugal, *Edições João Sá da Costa*, Lisboa;
- Rodríguez, M. (2000) Incendios Forestales – I. Investigación de causas, *Ediciones Mundi –Prensa*, Madrid;
- San-Miguel-Ayanz, J. (2002), Methodologies for the evaluation of forest fire risk: from long-term (static) to dynamic indices, European Commission Directorate General – Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability, Ispra, Italy;
- San-Miguel-Ayanz, J., Barbosa, Schmuck, G., Liberta, G., (2003) The European Forest Fire Information System (EFFIS), European Commission Directorate General – Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability, Ispra, Italy;
- Vélez, R. (2000) La defensa contra incendios forestales. Fundamentos y experiencias, Mac Graw Hill, 1336 pp.
- Vettorazzi, C. (2000) Forest Hazard Mapping in a GIS Environment for a River Basin in São Paulo State, Second International Conference on Geospatial Information in Agriculture and Forestry, Piracicaba – Brazil;

ANEXO

Tabela 1 - Critérios considerados na análise

Objectivo genérico	Objectivos específicos	Critérios	Unidades	Características dos critérios
Avaliação do potencial risco de incêndio	Avaliação da contribuição da cobertura vegetal para o aumento do risco de incêndio	Carta de uso e ocupação do solo actualizada com áreas ardidas	Escala nominal em 7 classes.	Os grupos foram agrupados em 7 classes, sendo que a primeira simboliza as associações de espécies que mais promovem o risco de incêndio e a última a que menos promovem o risco de incêndio.
	Influência da orografia do terreno	Carta de declives	Porcentagem	Valor aumenta com o aumento do declive
		Carta de exposições	Graus (entre 0 e 360)	Valor máximo atribuído a exposições entre 135-225 (SE-SO)
		Densidade demográfica	Habitantes / Km ² (hab/Km ²)	Esta variável tem um comportamento misto já que uma densidade baixa poderá dar origem a um aumento do risco de incêndio potencial enquanto que densidades elevadas poderão ter o mesmo efeito.
		Proximidade à rede viária, ferroviária e linhas de alta tensão	Metros (m)	Estas variáveis foram integradas considerando o valor máximo de cada uma. Proximidade à rede viária: Medida em linha recta-distância euclidiana
		Densidade de caminhos agrícolas e florestais	m/ha	Densidade de caminhos: factor criado através de uma função de densidade em que a cada pixel é atribuído o valor de densidade de linhas numa vizinhança circular de 500 metros (função <i>LINEDENSITY</i> do ESRI ARC Info)

Fonte: Adaptado de Almeida, R. *et al.* (1995)

Tabela 8 : Ponderação dos critérios, apresentados segundo o grau de importância para o risco de incêndio potencial

	Amplitude de valores		Contribuição de cada classe para o valor de risco de cada critério		Contribuição do critério para o valor do risco de incêndio potencial	
			%	Valor	%	Valor max do critério
Ocupação do solo	Classe 1^a		100%	590	59%	590
	Classe 2 ^a		80%	472		
	Classe 3 ^a		70%	413		
	Classe 4 ^a		40%	236		
	Classe 5 ^a		30%	177		
	Classe 6 ^a		10%	59		
	Classe 7 ^a		1,5 %	9		
Declives	acima de 40%		100%	210	21%	210
	30 - 40%		66,67 %	140		
	20 - 30%		22,38 %	47		
	10 - 20%		11,43 %	24		
	0 - 10%		3,81 %	8		
Rede viária	Proximidade à rede viária	Até 25 m	100%	90	9%	90
		25 – 50 m	46,32 %	42		
		50 – 100 m	20,58 %	19		
		100 – 150 m	9,55 %	9		
	Densidade de caminhos agrícolas e florestais	Inf. a 5 m/ha	50%	45		
		5 – 12,5 m/ha	23,52%	21		
		12,5 – 20 m/ha	10,29 %	9		
		20 – 30 m/ha	5,14 %	5		
		30 – 40 m/ha	5,14 %	5		
		40 – 65 m/ha	10,29 %	9		
		65 – 80 m/ha	23,52 %	21		
		Sup. a 80 m/ha	50%	45		
Exposições	135^a - 225^o		100%	60	6%	60
	225 ^o - 315 ^o		57,45 %	34		
	45 ^o - 135 ^o		21,28 %	13		
	315 ^o - 45 ^o		6,38 %	4		
	-1 Plano		0%	0		
Densidade demográfica	Até 250 hab / Km₂		100%	50	5%	50
	Entre 250 e 1500 hab / Km ₂		21,05 %	11		
	Acima de 1500 hab / Km₂		100%	50		

Adaptado de Almeida *et al.* (1995)

Tabela 9: Reclassificação da legenda da carta de ocupação do solo de 1990, classes correspondentes e classes de risco de incêndio atribuídos

Legenda COS	Reclassificação	Classe ocupação	Classe Risco
4CO	OLV	AGRICOLA	7
AA1	AGR	AGRICOLA	7
AA2	AGR	AGRICOLA	7
AA3	AGR	AGRICOLA	7
AA9	AGR	AGRICOLA	7
AAX	AGR	AGRICOLA	7
AAx	AGR	AGRICOLA	7
AC1	AGR	AGRICOLA	7
AC2	AGR	AGRICOLA	7
AC9	AGR	AGRICOLA	7
ACX	AGR	AGRICOLA	7
ACx	AGR	AGRICOLA	7
AV1	AGR	AGRICOLA	7
AV9	AGR	AGRICOLA	7
AVX	AGR	AGRICOLA	7
AVx	AGR	AGRICOLA	7
BB1	BB	FOLHOSAS	3
BB2	BB	FOLHOSAS	3
BB3	BB	FOLHOSAS	3
BP2	BP	POVOAMENTO MISTO	3
BP3	BP	POVOAMENTO MISTO	3
BQ2	BQ	FOLHOSAS	3
BR3	BR	POVOAMENTO MISTO	3
CA	AGR	AGRICOLA	7
CA0	AGR	AGRICOLA	7
CA1	AGR	AGRICOLA	7
CA2	AGR	AGRICOLA	7
CB0	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
CC	AGR	AGRICOLA	7
CC1	AGR	AGRICOLA	7
CC2	AGR	AGRICOLA	7
CC4	AGR	AGRICOLA	7
CC9	AGR	AGRICOLA	7
CE0	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
CF0	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
CF1	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
CF2	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
CF4	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
CI1	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
CI2	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
CN0	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
CN1	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
CO1	OLV	AGRICOLA	7
CO2	OLV	AGRICOLA	7
CP0	AGF	AGRO-FLORESTAL	6

CQ0	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
CQ1	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
CQ4	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
CQO	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
CR0	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
CT0	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
CV	AGR	AGRICOLA	7
CV1	AGR	AGRICOLA	7
CV2	AGR	AGRICOLA	7
CX1	AGR	AGRICOLA	7
CX2	AGR	AGRICOLA	7
CZ0	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
DD9	MATOS	INCULTOS	1
EB2	EB	POVOAMENTO MISTO	2
EC1	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
EC2	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
EE	EE	EUCALIPTO	2
EE0	MATOS	INCULTOS	1
EE1	EE	EUCALIPTO	2
EE2	EE	EUCALIPTO	2
EE3	EE	EUCALIPTO	2
EE4	EE	EUCALIPTO	2
EF0	MATOS	INCULTOS	1
EF1	EF	POVOAMENTO MISTO	3
EF2	EF	POVOAMENTO MISTO	3
EF3	EF	POVOAMENTO MISTO	3
EF4	EF	POVOAMENTO MISTO	3
EN1	EN	POVOAMENTO MISTO	4
EO1	EO	POVOAMENTO MISTO	2
EP0	MATOS	INCULTOS	1
EP1	EP	POVOAMENTO MISTO	2
EP2	EP	POVOAMENTO MISTO	2
EP3	EP	POVOAMENTO MISTO	2
EP4	EP	POVOAMENTO MISTO	2
EP5	JARD	POVOAMENTO MISTO	7
EQ0	MATOS	INCULTOS	1
EQ1	EQ	POVOAMENTO MISTO	3
EQ2	EQ	POVOAMENTO MISTO	3
EQ3	EQ	POVOAMENTO MISTO	3
ER3	ER	POVOAMENTO MISTO	2
ET1	ET	POVOAMENTO MISTO	3
FC0	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
FC1	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
FC2	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
FC4	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
FE1	FE	POVOAMENTO MISTO	4
FE2	FE	POVOAMENTO MISTO	4
FE3	FE	POVOAMENTO MISTO	4
FE4	FE	POVOAMENTO MISTO	4
FE5	JARD	POVOAMENTO MISTO	7
FF0	MATOS	INCULTOS	1

FF1	FF	FOLHOSAS	5
FF2	FF	FOLHOSAS	5
FF3	FF	FOLHOSAS	5
FF4	FF	FOLHOSAS	5
FF5	JARD	POVOAMENTO MISTO	7
FF6	CAR	FOLHOSAS	2
FF7	FF	FOLHOSAS	5
FF9	FF	FOLHOSAS	5
FM1	FM	POVOAMENTO MISTO	4
FM2	FM	POVOAMENTO MISTO	4
FM3	FM	POVOAMENTO MISTO	4
FN2	FN	FOLHOSAS	5
FP0	MATOS	INCULTOS	1
FP1	FP	POVOAMENTO MISTO	4
FP2	FP	POVOAMENTO MISTO	4
FP3	FP	POVOAMENTO MISTO	4
FP4	FP	POVOAMENTO MISTO	4
FP5	JARD	POVOAMENTO MISTO	7
FP6	FP	POVOAMENTO MISTO	4
FQ0	MATOS	INCULTOS	1
FQ1	FQ	FOLHOSAS	5
FQ2	FQ	FOLHOSAS	5
FQ3	FQ	FOLHOSAS	5
FQ4	FQ	FOLHOSAS	5
FQ5	JARD	POVOAMENTO MISTO	7
FQ6	CAR	FOLHOSAS	2
FR1	FR	POVOAMENTO MISTO	4
FR2	FR	POVOAMENTO MISTO	4
FR3	FR	POVOAMENTO MISTO	4
FR4	FR	POVOAMENTO MISTO	4
FR5	JARD	POVOAMENTO MISTO	7
FR6	FR	POVOAMENTO MISTO	4
FT2	FT	FOLHOSAS	5
FT3	FT	FOLHOSAS	5
GC2	AGR	AGRICOLA	7
GG1	AGR	AGRICOLA	7
HH1	AGU	HIDROGRAFIA	10000
HH2	AGU	HIDROGRAFIA	10000
HH4	AGU	HIDROGRAFIA	10000
HY1	AGU	HIDROGRAFIA	10000
HY4	AGU	HIDROGRAFIA	10000
IE0	MATOS	INCULTOS	1
IE2	MATOS	INCULTOS	1
IE4	MATOS	INCULTOS	1
IF0	MATOS	INCULTOS	1
IF4	MATOS	INCULTOS	1
IFO	MATOS	INCULTOS	1
II1	PAST	INCULTOS	2
II2	MATOS	INCULTOS	1
II4	MATOS	INCULTOS	1
IN0	MATOS	INCULTOS	1

IP0	MATOS	INCULTOS	1
IP2	MATOS	INCULTOS	1
IP4	MATOS	INCULTOS	1
IQ0	MATOS	INCULTOS	1
IQ4	MATOS	INCULTOS	1
IR0	MATOS	INCULTOS	1
IT0	MATOS	INCULTOS	1
IZ0	MATOS	INCULTOS	1
JB0	VEGD	INCULTOS	1
JE0	VEGD	INCULTOS	1
JF0	VEGD	INCULTOS	1
JJ1	IMP	INCULTOS	4
JJ2	IMP	INCULTOS	4
JJ3	IMP	INCULTOS	4
JJ9	IMP	INCULTOS	4
JP0	VEGD	INCULTOS	1
JQ0	VEGD	INCULTOS	1
JQ2	VEGD	INCULTOS	1
JQ9	VEGD	INCULTOS	1
JR0	VEGD	INCULTOS	1
JW1	ROCHAS	INCULTOS	2
JY1	AREIAS	INCULTOS	7
JY2	ROCHAS	INCULTOS	2
ME3	ME	POVOAMENTO MISTO	3
MF2	MF	POVOAMENTO MISTO	4
MF3	MF	POVOAMENTO MISTO	4
MM2	MM	RESINOSAS	3
MP1	MP	RESINOSAS	3
MP2	MP	RESINOSAS	3
MP3	MP	RESINOSAS	3
NC1	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
NN2	NN	FOLHOSAS	6
NN3	NN	FOLHOSAS	6
NN6	NN	FOLHOSAS	6
NP2	NP	POVOAMENTO MISTO	4
NP3	NP	POVOAMENTO MISTO	4
NQ2	NQ	FOLHOSAS	5
NQ4	NQ	FOLHOSAS	5
NQ6	NQ	FOLHOSAS	5
OA1	OLV	AGRICOLA	7
OC1	OLV	AGRICOLA	7
OI1	MATOS	INCULTOS	1
OO1	OLV	AGRICOLA	7
OP0	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
OQ1	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
OV1	OLV	AGRICOLA	7
PB1	PB	POVOAMENTO MISTO	2
PC1	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
PC2	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
PC3	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
PE0	MATOS	INCULTOS	1

PE1	PE	POVOAMENTO MISTO	2
PE2	PE	POVOAMENTO MISTO	2
PE3	PE	POVOAMENTO MISTO	2
PE4	PE	POVOAMENTO MISTO	2
PE5	JARD	POVOAMENTO MISTO	7
PF0	MATOS	INCULTOS	1
PF1	PF	POVOAMENTO MISTO	3
PF2	PF	POVOAMENTO MISTO	3
PF3	PF	POVOAMENTO MISTO	3
PF4	PF	POVOAMENTO MISTO	3
PF5	JARD	POVOAMENTO MISTO	7
PF6	PF	POVOAMENTO MISTO	3
PG1	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
PM1	PM	RESINOSAS	2
PM2	PM	RESINOSAS	2
PM3	PM	RESINOSAS	2
PN2	PN	POVOAMENTO MISTO	3
PN3	PN	POVOAMENTO MISTO	3
PP0	MATOS	INCULTOS	1
PP1	PP	RESINOSAS	2
PP2	PP	RESINOSAS	2
PP3	PP	RESINOSAS	2
PP4	PP	RESINOSAS	2
PP5	JARD	POVOAMENTO MISTO	7
PQ0	MATOS	INCULTOS	1
PQ1	PQ	POVOAMENTO MISTO	3
PQ2	PQ	POVOAMENTO MISTO	3
PQ3	PQ	POVOAMENTO MISTO	3
PQ4	PQ	POVOAMENTO MISTO	3
PQ6	PQ	POVOAMENTO MISTO	3
PR0	MATOS	INCULTOS	1
PR1	PR	RESINOSAS	2
PR2	PR	RESINOSAS	2
PR3	PR	RESINOSAS	2
PR4	PR	RESINOSAS	2
PR5	JARD	POVOAMENTO MISTO	7
PT1	PT	POVOAMENTO MISTO	3
PT2	PT	POVOAMENTO MISTO	3
PT3	PT	POVOAMENTO MISTO	3
PT4	PT	POVOAMENTO MISTO	3
QB3	QB	FOLHOSAS	4
QC0	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
QC1	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
QC2	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
QC3	AGF	AGRO-FLORESTAL	6
QE1	QE	POVOAMENTO MISTO	3
QE2	QE	POVOAMENTO MISTO	3
QE3	QE	POVOAMENTO MISTO	3
QF0	MATOS	INCULTOS	1
QF1	QF	FOLHOSAS	4
QF2	QF	FOLHOSAS	4

QF3	QF	FOLHOSAS	4
QF4	QF	FOLHOSAS	4
QF6	CAR	FOLHOSAS	2
QN3	QN	FOLHOSAS	4
QN6	QN	FOLHOSAS	4
QP	QP	POVOAMENTO MISTO	3
QP0	MATOS	INCULTOS	1
QP1	QP	POVOAMENTO MISTO	3
QP2	QP	POVOAMENTO MISTO	3
QP3	QP	POVOAMENTO MISTO	3
QP4	QP	POVOAMENTO MISTO	3
QQ0	MATOS	INCULTOS	1
QQ1	QQ	FOLHOSAS	4
QQ2	QQ	FOLHOSAS	4
QQ3	QQ	FOLHOSAS	4
QQ4	QQ	FOLHOSAS	4
QQ5	JARD	POVOAMENTO MISTO	7
QQ6	CAR	FOLHOSAS	2
QR1	QR	POVOAMENTO MISTO	4
QR2	QR	POVOAMENTO MISTO	4
QR3	QR	POVOAMENTO MISTO	4
QR6	QR	POVOAMENTO MISTO	4
QT2	QT	FOLHOSAS	4
QT3	QT	FOLHOSAS	4
QT4	QT	FOLHOSAS	4
QT6	QT	FOLHOSAS	4
RF0	MATOS	INCULTOS	1
RF1	RF	POVOAMENTO MISTO	4
RF2	RF	POVOAMENTO MISTO	4
RF3	RF	POVOAMENTO MISTO	4
RF4	RF	POVOAMENTO MISTO	4
RF5	JARD	POVOAMENTO MISTO	7
RP2	RP	RESINOSAS	3
RP3	RP	RESINOSAS	3
RP4	RP	RESINOSAS	3
RQ1	RQ	POVOAMENTO MISTO	3
RQ2	RQ	POVOAMENTO MISTO	3
RQ3	RQ	POVOAMENTO MISTO	3
RQ6	RQ	POVOAMENTO MISTO	3
RR0	MATOS	INCULTOS	1
RR1	RR	RESINOSAS	3
RR2	RR	RESINOSAS	3
RR3	RR	RESINOSAS	3
RR4	RR	RESINOSAS	3
SC1	JARD	POVOAMENTO MISTO	7
SL1	JARD	POVOAMENTO MISTO	7
SL2	JARD	POVOAMENTO MISTO	7
SL3	JARD	POVOAMENTO MISTO	7
SW1	URB	URBANO	5000
SW2	URB	URBANO	5000
SW3	URB	URBANO	5000

SW4	URB	URBANO	5000
SW8	URB	URBANO	5000
SW9	URB	URBANO	5000
TB2	TB	FOLHOSAS	4
TE3	TE	POVOAMENTO MISTO	4
TF2	TF	FOLHOSAS	5
TF3	TF	FOLHOSAS	5
TN2	TN	FOLHOSAS	5
TP1	TP	POVOAMENTO MISTO	4
TP2	TP	POVOAMENTO MISTO	4
TP3	TP	POVOAMENTO MISTO	4
TQ1	TQ	FOLHOSAS	5
TQ2	TQ	FOLHOSAS	5
TQ3	TQ	FOLHOSAS	5
TT0	MATOS	INCULTOS	1
TT1	TT	FOLHOSAS	5
TT2	TT	FOLHOSAS	5
TT3	TT	FOLHOSAS	5
TT4	TT	FOLHOSAS	5
TT6	TT	FOLHOSAS	5
UU1	URB	URBANO	5000
UU2	URB	URBANO	5000
UU9	URB	URBANO	5000
VA1	AGR	AGRICOLA	7
VAX	AGR	AGRICOLA	7
VC1	AGR	AGRICOLA	7
VO1	AGR	AGRICOLA	7
VV1	AGR	AGRICOLA	7
VV2	AGR	AGRICOLA	7

Tabela 10 - Listagem das povoações e casas com maior potencial de risco em caso de incêndio florestal

NOME	XX	YY	DESCRIÇÃO	CONCELHO
Adufe	173754	481335	CAS	Santo Tirso
Agrela	173114	482998	CAS	Santo Tirso
Agrelo	179684	483236	CAS	Santo Tirso
Agrelos	184643	465161	CAS	Penafiel
Agua Levada	162933	478201	POV	Trofa
Agua Longa	169905	475735	POV	Santo Tirso
Agueiras	182462	464842	CAS	Penafiel
Aidos	159027	481587	CAS	Trofa
Alagada	187541	484462	CAS	Lousada
Além do Rio	187263	480975	CAS	Lousada
Aldeia do Cabo	160513	480420	CAS	Trofa
Aldeia Nova	173062	484452	CAS	Santo Tirso
Aldeia Nova	169960	481621	POV	Santo Tirso
Algestosa	199409	474371	CAS	Amarante

Alto	187518	481552	CAS	Lousada
Almoufe	178038	474247	CAS	Paredes
Alto de Quires	193423	471508	POV	Marco de Canaveses
Alto do Rego	171331	482876	CAS	Santo Tirso
Alto dos Foguetes	171983	471766	CAS	Valongo
Ameal	187557	484889	CAS	Lousada
Areia	168871	455608	POV	Vila Nova de Gaia
Arrebitado	173594	485235	CAS	Santo Tirso
Aveiras	195093	467562	POV	Marco de Canaveses
Azenha da Mocha	158049	486174	CAS	Vila do Conde
Bairro da CIFA	171501	470502	CAS	Valongo
Balar	189056	483563	POV	Felgueiras
Baldeirao	171494	470739	CAS	Valongo
Balteiro	188676	483771	CAS	Felgueiras
Barracao	170072	482873	POV	Santo Tirso
Barreirinho	210661	481186	CAS	Amarante
Barreiros	170562	482215	POV	Santo Tirso
Barreiros	175553	484282	CAS	Santo Tirso
Barreiros	184819	462258	POV	Penafiel
Barreiros	194999	464928	CAS	Marco de Canaveses
Barreiros	176043	478156	CAS	Santo Tirso
Barrelas	193162	467132	CAS	Penafiel
Barrojela	213116	472064	CAS	Amarante
BARROSAS	188128	484910	SF	Lousada
Begodinha	170517	481082	CAS	Santo Tirso
Bela Vista	211640	484947	CAS	Amarante
Belmonte	200318	474419	POV	Amarante
Benfica	187376	485006	CAS	Lousada
Bicha	174349	454352	CAS	Gondomar
Biquinha	213069	468557	CAS	Baião
Boa Vista	178104	455725	POV	Gondomar
Boavista	189687	484783	POV	Felgueiras
Boavista	191168	484393	POV	Felgueiras
Boavista	187813	484427	CAS	Lousada
Boavista	201110	477222	POV	Amarante
Boca	155367	483420	POV	Vila do Conde
BOELHE	190718	462782	SF	Penafiel
Bouca	176924	480367	POV	Santo Tirso
Bouça	185421	481861	CAS	Lousada
Bouça	187529	484550	CAS	Lousada
Bouça	190247	484552	CAS	Felgueiras
Bouça	191430	484258	CAS	Felgueiras
Bouças	179790	482860	CAS	Santo Tirso
Bouças	210184	465858	CAS	Baião
Boufinete	211640	479856	CAS	Amarante
Brandariz	172370	481656	POV	Santo Tirso
Bregada	186332	480892	CAS	Lousada
Brejas	190570	484966	CAS	Felgueiras
Brotelos	185187	481800	CAS	Lousada
Bufareira	187838	485227	CAS	Lousada
Bugim	190647	482973	CAS	Felgueiras

Cabanelas	176566	471545	POV	Paredes
Cabo	194740	468167	CAS	Marco de Canaveses
Cabo	213916	471650	POV	Amarante
Cabo da Quelha	214956	481180	CAS	Amarante
Cachada	190072	482552	CAS	Lousada
Caleiras	191169	483605	CAS	Felgueiras
Calfaioma	168456	471403	CAS	Valongo
Calvário	190685	462556	POV	Penafiel
Calvário	192805	465644	CAS	Penafiel
Calvário	201600	476910	POV	Amarante
Calvário	173723	478710	POV	Santo Tirso
Calvário do Seixo	167556	468716	POV	Gondomar
Campochao	210649	480904	CAS	Amarante
Caneirô	209129	481882	CAS	Amarante
Canelha	211132	481270	CAS	Amarante
Caniço	186266	484449	CAS	Lousada
CANIDELo	156765	482842	SF	Vila do Conde
Capela	190808	483048	CAS	Felgueiras
Capela	189700	482128	CAS	Lousada
CARNEIRO	213662	471673	SF	Amarante
Carregal	212218	480225	POV	Amarante
Carvalhal	172145	457846	CAS	Gondomar
Carvalhal	215274	486557	CAS	Amarante
Carvalhas	210064	481967	CAS	Amarante
Carvalhas	183201	462992	CAS	Penafiel
Carvalhinho	158857	484798	CAS	Trofa
Carvalho	185650	464883	CAS	Penafiel
Casa do Guarda Florestal	216717	474222	CAS	Amarante
Casa dos Cantoneiros	168174	480284	CAS	Santo Tirso
Casa Nova	187915	484324	CAS	Lousada
Casais Novos	192107	473209	CAS	Penafiel
Casaisinhos	189664	483459	CAS	Felgueiras
Casal	156704	484245	POV	Vila do Conde
Casal	185345	459918	CAS	Penafiel
Casal	179485	473418	POV	Paredes
Casal de Longra	180627	472933	CAS	Paredes
Casal de Milhundos	180511	472192	CAS	Paredes
Casal Mau	181790	464363	CAS	Penafiel
Caseta	170729	480741	CAS	Santo Tirso
Castanhal	165903	480342	CAS	Trofa
Castanheira	189427	486735	CAS	Felgueiras
Catulo	158707	482809	CAS	Trofa
Cavada	177773	471977	CAS	Paredes
Cavada Velha	175348	451532	CAS	Gondomar
Cavada Velha	168782	451324	CAS	Vila Nova de Gaia
Cavadas	184927	481819	CAS	Lousada
Cavadinha	162612	476405	POVI	Maia
Cavaleiros	174935	453851	CAS	Gondomar
Cerrado de Baixo	190306	484793	CAS	Felgueiras
Cerrado de Cima	190253	484864	CAS	Felgueiras
Cha das Lebres	186879	482765	CAS	Lousada

Cha de Baixo	187002	483214	CAS	Lousada
Chao de Porcos	170264	481422	CAS	Santo Tirso
Chas	189441	482102	CAS	Lousada
Chas	191100	484239	CAS	Felgueiras
Chentadiços	195175	463171	CAS	Marco de Canaveses
Chentadiços	195158	463566	CAS	Marco de Canaveses
Chocal	190702	468533	CAS	Penafiel
Cimo da Vila	179987	471575	CAS	Paredes
Cimo de Vila	190842	484729	CAS	Felgueiras
Conga	174703	460827	CAS	Paredes
Contença	211276	467781	CAS	Baião
Corgo	189965	484495	CAS	Felgueiras
Cortegosa	172956	483499	CAS	Santo Tirso
Corujeira	180828	471673	POV	Paredes
Costa	164076	482444	CAS	Trofa
Costa	173161	454556	CAS	Gondomar
Costa	169496	477308	POV	Santo Tirso
Costa	175432	477970	POV	Santo Tirso
Costa do Pinto	170431	481248	CAS	Santo Tirso
Costa Grande	211828	468906	CAS	Baião
Costeira	191071	483467	POV	Felgueiras
Costeira	179358	473250	POV	Paredes
Couce	170332	465632	CAS	Valongo
Santa Cristina	171303	484180	SF	Santo Tirso
Covinho	194078	472237	CAS	Penafiel
Crandim	209655	481291	CAS	Amarante
Crasto	192263	470576	CAS	Marco de Canaveses
Cristêlo	191994	472414	CAS	Penafiel
Cristovao	190466	463346	CAS	Penafiel
Cruz	171340	459539	CAS	Gondomar
Cruz	169418	475797	POV	Santo Tirso
Cruz da Giesteira	184069	462676	CAS	Penafiel
Cumieira	179242	483682	CAS	Santo Tirso
Currais	194548	464591	CAS	Marco de Canaveses
Curros	172751	484080	CAS	Santo Tirso
Curros	189059	482028	CAS	Lousada
Dafonso	217059	472940	CAS	Amarante
Deguilhas	194826	463323	CAS	Marco de Canaveses
Devesa	191110	483530	CAS	Felgueiras
Devesa	189025	486377	CAS	Felgueiras
Devesa	190330	463469	CAS	Penafiel
Ermida	187182	483592	CAS	Lousada
Ermo	167281	467121	POV	Gondomar
Ervedosa	168562	466813	POVI	Gondomar
Espiga	209723	465807	CAS	Baião
Esporao	210594	467469	CAS	Baião
Estalagem	211636	480665	CAS	Amarante
Estivada	157761	489156	CAS	Vila do Conde
Estorrinheira	212489	479601	CAS	Amarante
Estrada	190478	482555	CAS	Lousada
Estremadouro	200652	476150	POV	Amarante

Farilhe	156991	483168	POVI	Vila do Conde
Farrapa	175231	451285	CAS	Gondomar
Fava	174131	461329	CAS	Paredes
Fazenda	201448	474493	CAS	Amarante
Feira Nova	162818	478041	CAS	Trofa
Feitorias	180784	472772	CAS	Paredes
Felgueira	172522	471992	POV	Valongo
Fermentoes	180522	471060	CAS	Paredes
Ferrugela	185585	481415	CAS	Lousada
Feteira	173865	479046	POV	Santo Tirso
Fial	173831	479505	POV	Santo Tirso
Figueiró	180580	473090	POV	Paredes
Fijó	176947	475981	CAS	Santo Tirso
Florenta	202358	475947	CAS	Amarante
Folhedo	176143	475192	CAS	Paredes
Fontainhas	155534	484362	CAS	Vila do Conde
Fontainhas	187645	485481	CAS	Lousada
Fontao	186618	480544	CAS	Lousada
Fonte da Pedra	157875	480809	CAS	Vila do Conde
Fontes	170414	479119	CAS	Santo Tirso
Formosem	172283	482086	POV	Santo Tirso
FORNELO	157091	484994	SF	Vila do Conde
Friaes	162774	476190	POV	Maia
Friao	173552	481236	CAS	Santo Tirso
Gabriela	165883	481737	CAS	Trofa
Gandara	168176	471104	CAS	Valongo
Gondeira	190986	463618	CAS	Penafiel
Gougeva	171176	451094	POV	Vila Nova de Gaia
Granja	216217	473691	POV	Amarante
Grova	160250	480812	POV	Trofa
Guarda de Mouquim	213742	485911	CAS	Amarante
Guarda do Carregal	212615	480188	CAS	Amarante
Gueidaos	161726	481132	POV	Trofa
Guimbra	177676	472612	POV	Paredes
Horta	187716	484747	CAS	Lousada
Igreja	174975	454504	POV	Gondomar
Janeira	212464	479162	CAS	Amarante
Laceiras	213469	468448	CAS	Baião
Lagedo	174835	482250	CAS	Santo Tirso
Lages	172056	459364	POV	Gondomar
Lagoa	178203	482870	CAS	Santo Tirso
Lameira	173232	484927	CAS	Santo Tirso
Lameiras	189177	464349	CAS	Penafiel
Largateira	179790	484317	CAS	Santo Tirso
Lavercos	176380	451496	POV	Gondomar
Levada	212791	468723	CAS	Baião
Lidraes	194372	462170	CAS	Marco de Canaveses
Linhares	188641	467737	CAS	Penafiel
Linhó	191981	470810	CAS	Marco de Canaveses
LOMBA	176586	454507	SF	Gondomar
Lombo	152941	494549	CAS	Vila do Conde

Longra	185074	481607	CAS	Lousada
Longra	187501	485527	CAS	Lousada
Lourosa	186449	480700	CAS	Lousada
Lugar da Cruz	180296	471071	CAS	Paredes
Lugar de Vila	178572	482501	CAS	Santo Tirso
Lugar do Penida	172387	472284	CAS	Valongo
Lustidos	189530	485827	CAS	Felgueiras
LUZIM	190398	464650	SF	Penafiel
Malpica	189595	485200	CAS	Felgueiras
Malpica	190814	483001	CAS	Felgueiras
Martinhaes de Cima	155584	482859	POV	Vila do Conde
Mata	189765	485564	CAS	Felgueiras
Mata	189725	485954	CAS	Felgueiras
Matos	211296	467486	POV	Baião
Meroucinhos	175123	484013	CAS	Santo Tirso
Merouços	171251	484010	POVI	Santo Tirso
Mesao Frio	184333	463546	POV	Penafiel
Minas do Monte Alto	171521	459870	CAS	Gondomar
Mirao	210587	481316	POV	Amarante
Mó	209748	481443	CAS	Amarante
Moinhos	173356	478382	POV	Santo Tirso
Monte	170453	484712	CAS	Santo Tirso
Monte	185742	481286	CAS	Lousada
Monte	193540	470922	CAS	Marco de Canaveses
Monte de Meda	177693	449836	CAS	Gondomar
Monte do Rego	171222	483194	POV	Santo Tirso
Montezelo	167160	467034	POV	Gondomar
Montinho	190605	482821	CAS	Felgueiras
Mosinho	184619	463848	POV	Penafiel
Mosqueiro	168431	470721	CAS	Valongo
Mouta	156443	482536	POV	Vila do Conde
Mouta	187314	481098	CAS	Lousada
Neto	189754	482400	CAS	Lousada
Nossa Senhora do Rosário	191265	467048	CAS	Penafiel
Novais	190852	483540	CAS	Felgueiras
Obra Nova	188304	484979	CAS	Lousada
Oliveiras	158512	484387	CAS	Trofa
Outeirinho	191271	471461	CAS	Penafiel
Outeiro	176303	480332	CAS	Santo Tirso
Outeiro	158409	483754	POV	Trofa
Outeiro	190666	482736	CAS	Felgueiras
Outeiro	187202	485410	CAS	Lousada
Outeiro	190946	471614	POV	Penafiel
Outeiro	200685	477282	CAS	Amarante
Outeiro	177886	472911	POV	Paredes
Outeiro	175870	474885	POV	Paredes
Outeiro	180511	471567	CAS	Paredes
Outeiro do Moinho	171653	469302	POV	Valongo
Oveira Branca	208806	479433	POV	Amarante
Paços	175130	478229	CAS	Santo Tirso
Paço	157372	481534	CAS	Vila do Conde

Palmaçao	158885	481161	POV	Vila do Conde
Pancada	177742	480700	CAS	Santo Tirso
Passal	208943	480132	CAS	Amarante
Património	159513	479797	CAS	Maia
Pé da Serra	172097	476429	POV	Santo Tirso
Pedrarca	152746	494840	CAS	Vila do Conde
Pedregal	189917	482282	CAS	Lousada
Pedreiras	169033	485296	CAS	Santo Tirso
Pedrerinha	152491	494695	CAS	Vila do Conde
Pega	202580	475824	CAS	Amarante
Pena	192378	469857	CAS	Marco de Canaveses
Peneda	169227	479618	CAS	Santo Tirso
Penedinhos	212494	486929	CAS	Amarante
Penerneira	190076	482627	CAS	Lousada
Pereiras	179658	483750	POV	Santo Tirso
Pesalvas	214028	469419	CAS	Baião
Petinha	185481	481705	CAS	Lousada
Picoto	156871	484838	POV	Vila do Conde
Picoto	169299	454579	POV	Vila Nova de Gaia
Pizao	169118	478590	CAS	Santo Tirso
PORTELA	185443	460107	SF	Penafiel
Portela da Armada	211017	481704	CAS	Amarante
Portela de Ras	187165	466051	CAS	Penafiel
Portelada	170842	479954	POV	Santo Tirso
Portelinha	175142	454361	POV	Gondomar
Portelinha	212544	486538	POV	Amarante
Pousada	184984	462918	CAS	Penafiel
Pousadela	209785	480820	CAS	Amarante
Pousadouros	201207	476765	POV	Amarante
Póvoa	168881	477677	POV	Santo Tirso
Preguntório	188192	485164	CAS	Lousada
Presa	188518	467032	POV	Penafiel
Quinta da Bela	169155	485197	CAS	Santo Tirso
Quinta da Cerejeira	168953	484006	CAS	Santo Tirso
Quinta da Rola	173194	483284	CAS	Santo Tirso
Quinta da Tapada	188180	466287	CAS	Penafiel
Quinta das Toucas	168387	454413	CAS	Vila Nova de Gaia
Quinta de Infesta	192566	473212	CAS	Penafiel
Quinta de Meroucos	173850	477782	CAS	Santo Tirso
Quinta de Santa Cristina	170816	484103	CAS	Santo Tirso
Quinta de Santa Cruz	184575	454754	CAS	Penafiel
Quinta do Alegre	181780	464752	CAS	Penafiel
Quinta do Alemão	158995	480591	CAS	Maia
Quinta do Américo	173280	483409	CAS	Santo Tirso
Quinta do Arco	158974	482227	CAS	Trofa
Quinta do Carregal	177403	453423	CAS	Gondomar
Quinta do Colégio	157470	483065	CAS	Vila do Conde
Quinta do Paço	159304	481491	CAS	Trofa
Quinta do Sobral	172232	476827	CAS	Santo Tirso
Quinta Seixinha	184834	454776	CAS	Penafiel
Quintela	178947	481839	POV	Santo Tirso

Quintela	191278	466630	CAS	Penafiel
Quintela	180101	470652	CAS	Paredes
Rapinhos	173216	481788	CAS	Santo Tirso
Real	172527	482527	CAS	Santo Tirso
Reboludos	194808	461842	CAS	Marco de Canaveses
Regueiras	162198	478076	CAS	Maia
Reixela	211421	468411	CAS	Baião
Repez	176447	479345	CAS	Santo Tirso
Represas	173754	481020	POV	Santo Tirso
Retorta	200580	473899	CAS	Amarante
Ribeira	170202	451561	CAS	Vila Nova de Gaia
Ribeira	171678	482398	CAS	Santo Tirso
Ribeira	188332	467339	CAS	Penafiel
Ribeira	190949	471853	POV	Penafiel
Ribeiro	176232	478995	CAS	Santo Tirso
Rio	210005	481778	CAS	Amarante
Rio do Porto	186423	484339	CAS	Lousada
Robalde	189815	485779	CAS	Felgueiras
Robaldinho	189551	485668	CAS	Felgueiras
Rossio	176542	477746	CAS	Santo Tirso
Rosso	191229	483655	CAS	Felgueiras
Rozem de Baixo	195592	464397	CAS	Marco de Canaveses
Rua Nova	209095	480287	POV	Amarante
Rubins	191359	467805	CAS	Penafiel
Sabugueiro	188021	481163	CAS	Lousada
Salgueira	171121	460937	CAS	Gondomar
Samarda	190624	462685	POV	Penafiel
Sanatório	168362	467814	CAS	Gondomar
Sandim	172860	484286	CAS	Santo Tirso
Sandim de Baixo	168824	451250	POV	Vila Nova de Gaia
Santa Marta	177600	473826	POV	Paredes
Santo	189593	484616	CAS	Felgueiras
Santo Adriaio	187706	481419	CAS	Lousada
Santo António	173280	483242	CAS	Santo Tirso
Santo António	185723	480844	CAS	Lousada
Santo António	157178	490546	CAS	Vila do Conde
Santos Ilos	182843	465381	POV	Penafiel
Sao Brás	157438	482990	CAS	Vila do Conde
Sao Cristóvão	185017	482409	CAS	Lousada
Sao Cristóvão	184950	482065	CAS	Lousada
Sao Domingos	192826	470464	CAS	Marco de Canaveses
Sao Joões	189664	486801	CAS	Felgueiras
Sao Mamede	191394	483788	CAS	Felgueiras
Sao Martinho	189462	483972	CAS	Felgueiras
Sapinha	211082	481332	CAS	Amarante
Sardoeira	164431	481815	CAS	Trofa
Sargaça	176254	452093	CAS	Gondomar
Seara	211478	479596	POV	Amarante
Searas	189551	485031	CAS	Felgueiras
Seixo	167442	468454	POV	Gondomar
Seixo	180958	471835	CAS	Paredes

Sempre Verde	211444	480926	CAS	Amarante
Seromonheiro	189219	484479	POV	Felgueiras
Simao	173892	485839	CAS	Santo Tirso
Soalheira	201303	474890	CAS	Amarante
Sobreiro	176904	456311	CAS	Gondomar
Sobrido	175653	456108	POV	Gondomar
Soutelo	157169	483285	CAS	Vila do Conde
Soutelo	194031	466828	CAS	Marco de Canaveses
Soutinho	179806	472524	CAS	Paredes
Souto	178411	481210	CAS	Santo Tirso
Souto da Sapateira	158094	483452	POV	Trofa
Sumedos	190678	482646	CAS	Felgueiras
Tabuaça	201857	475750	CAS	Amarante
Talegre	195219	465032	POV	Marco de Canaveses
Tapada	176908	485980	CAS	Santo Tirso
Tapada	194267	465805	POV	Penafiel
Tapada	214646	472188	CAS	Amarante
Tapada dos Bebedouros	213996	480981	CAS	Amarante
Tapadinha	175824	479720	POV	Santo Tirso
Tapado	193695	472224	CAS	Penafiel
Telhado	191018	483325	CAS	Felgueiras
Telhado	189531	483922	CAS	Felgueiras
Tenrais	194029	463715	POV	Marco de Canaveses
Texugueiras	215406	475416	CAS	Amarante
Tornado	212389	479853	CAS	Amarante
Traginha	194000	470763	POV	Marco de Canaveses
Transleça	168223	475297	POV	Valongo
Trinaterria	162964	477302	POV	Trofa
Vala	184363	463417	POV	Penafiel
Vale Direito	172045	472612	POVI	Valongo
Vale Travessas	179482	455575	CAS	Gondomar
Valqueira	188740	464957	POV	Penafiel
Ventoselas	187032	485468	CAS	Lousada
Vergadas	176774	480447	CAS	Santo Tirso
Vermoim	158796	484422	CAS	Trofa
Vessada	168622	455241	POV	Vila Nova de Gaia
Vide Basta	192320	469657	CAS	Marco de Canaveses
Vila Boa	157832	481214	POVI	Vila do Conde
VILA COVA DE CARROS	180192	470798	SF	Paredes
Vila Mea	172735	483756	CAS	Santo Tirso
Vila Verde	157307	484380	POV	Vila do Conde
Vilar	178296	482437	CAS	Santo Tirso
Vilar	189622	485281	CAS	Felgueiras
Vilar	170995	479162	POVI	Santo Tirso
Vilarinho	182990	457573	POV	Penafiel
Vilarinho	188980	465132	CAS	Penafiel
Vilarinho de Cima	158485	478126	POV	Maia
Vinhos	216167	474261	CAS	Amarante
Virela	169217	471370	CAS	Valongo
Vista Alegre	179399	484032	CAS	Santo Tirso
Xisto	188360	486500	CAS	Felgueiras

Zibreira	216805	473339	CAS	Amarante
Recreio	189449	484977	CAS	Felgueiras

Descrição:

CAS – Casas isoladas

POV – Povoação (menos de 60 casas)

POVI – Povoação Importante (mais de 60 casas)

SF – Sede de Freguesia

