

**UNIVERSIDADE DOS AÇORES**

**Integração das Variáveis de Natureza  
Social na Avaliação do Risco de Incêndio  
Florestal na Região de Trás-os-Montes e  
Alto Douro**

**Tese de Mestrado**  
em Gestão e Conservação da Natureza

**INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA**

Marisa Mariete Teixeira Rodrigues

Bragança, Janeiro de 2009

**UNIVERSIDADE DOS AÇORES**

**Integração das Variáveis de Natureza  
Social na Avaliação do Risco de Incêndio  
Florestal na Região de Trás-os-Montes e  
Alto Douro**

**Tese de Mestrado**  
em Gestão e Conservação da Natureza

**Orientador**  
Orlando Rodrigues

**Co-Orientador**  
José Castro

**INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA**

Marisa Mariete Teixeira Rodrigues

Bragança, Janeiro de 2009

*A meus pais*

## Agradecimentos

---

Desde o início do mestrado, contei com a confiança e o apoio de inúmeras pessoas e instituições. Sem aqueles contributos, esta investigação não teria sido possível.

Ao Instituto Politécnico de Bragança, na pessoa do Presidente Professor Doutor Dionísio Gonçalves, aquando do início desta dissertação, e à Universidade dos Açores, na pessoa do seu Reitor, Professor Doutor Avelino de Freitas Meneses pelas condições proporcionadas para a realização deste estudo.

Ao Professor Doutor Orlando Rodrigues, orientador da dissertação, agradeço pela sua disponibilidade, o apoio, a partilha do saber e as valiosas contribuições para o trabalho e com a paciência e simpatia com que sempre me recebeu.

Ao Professor Doutor José Castro, meu co-orientador, agradeço por toda a ajuda prestada.

Aos responsáveis pela coordenação do Mestrado da Escola Superior Agrária de Bragança, Professor Doutor Carlos Aguiar e Professor Doutor João Azevedo.

A todas as Instituições que contribuíram para o fornecimento de dados e informações, à Dr. Silvana (Câmara Municipal Vila Pouca Aguiar), Pedro Marrecas (IGEO) e INE.

Ao meu namorado Exposto pela paciência, incentivo e apoio emocional concedido incondicionalmente.

Aos meus pais e irmãos, um agradecimento especial pelo apoio sempre presente.

O meu profundo e sentido agradecimento a todas as pessoas que contribuíram para a concretização desta dissertação, estimulando-me intelectual e emocionalmente.

## Resumo

---

Em todo o Mundo o Risco de Incêndio Florestal é quantificado. Em Portugal existem dois modelos postos em prática, o FWI (Fire Weather Index), adoptado pelo Instituto de Meteorologia e o Modelo do Instituto Geográfico Português. O primeiro é obtido através de variáveis meteorológicas e é calculado a curto prazo. O segundo, com previsões a longo prazo, além das condições meteorológicas, considera também factores biofísicos, como a topografia, a vegetação e a densidade populacional.

Nestes modelos de previsão não foi ainda integrado de forma efectiva a dimensão social, na qual resulta a percepção das pessoas acerca do risco de incêndio. A população actua directamente no risco de incêndio com as suas acções, tanto na ignição, como no combate aos fogos florestais.

Este trabalho teve como objectivo avaliar essa dimensão e comparar com modelos de previsão de risco de incêndio.

Os dados obtidos, ainda que preliminares, apontam para uma ordenação dos riscos de incêndio associados aos diferentes usos da terra diferente daquela que é utilizada nos modelos de avaliação de risco para os concelhos de Trás-os-Montes. No que respeita ao tipo de propriedade do solo, os dados apontam para as propriedades colectivas (baldios) com tendo maior risco de incêndio. Por fim, na forma como os diferentes agentes sociais se relacionam com o uso do território, os dados sugerem a inclusão de novas variáveis de estudo, tais como, o regime de caça e as zonas de pastoreio, na avaliação do risco. Todos estes factos, só por si, aconselham a que se aprofundem os estudos sociais dos riscos de incêndio.

**Palavras-chave:** Risco de Incêndio, Componente social, Modelos de Previsão de Incêndio.

## Abstract

---

Throughout the world the forest fire risk is quantified. In Portugal there are two models in place, the FWI (Fire Weather Index) adopted by the Instituto de Meteorologia and the Instituto Geográfico Português Model. The first model is obtained by means of meteorological variables and is calculated in the short term. The second model, in addition to the weather, it also considers biophysical factors, such as topography, vegetation, population density, which is calculated for long term.

However in these predicting models, the social dimension has not been integrated, from which people's perception about fire risk may be the evaluated. The population acts directly on the fire risk with their actions both the ignition and the fight against forest fires.

The aim of this research was to evaluate the social dimension and to compare it with other models of fire risk.

The obtained data, although preliminary, indicate a different ordering of the associated fire risks with different uses of land, from those used in models of risk assessment for the region of Trás-os-Montes. Regarding the type of ownership of the land, the data point to the collective properties as having greater risk of fire. Finally, in the relation of social agents with the use of the territory, the data suggest the inclusion of new variables of study in risk assessment such as the hunting system and the areas of grazing. All these facts alone suggest deeper social studies on fire risk assessment.

**Key – Words:** Fire Risk, Fire Management, Social Component, Predictive Fire Models.

# Índice

Agradecimentos .....	i
Resumo .....	ii
Abstract.....	iii
Índice .....	iv
Índice de Figuras .....	vi
Índice de Tabelas .....	viii
1    CAPÍTULO – INTRODUÇÃO.....	1
1.1    Introdução.....	1
1.2    Contextualização do Estudo .....	1
1.3    Identificação do Problema.....	4
1.4    Objectivos do Estudo.....	5
1.5    Importância do estudo .....	5
1.6    Estrutura da Dissertação .....	6
2    CAPÍTULO – REVISÃO DA LITERATURA.....	8
2.1    Incêndios florestais e a avaliação de risco de incêndio .....	8
2.1.1    Breve descrição do comportamento do fogo.....	8
2.1.2    Modulação do risco de incêndio.....	12
2.1.3    Alguns Sistemas de Indexação no mundo.....	13
2.1.4    Sistema de Indexação em Portugal.....	22
2.2    Factores Sociais e sua importância na avaliação do risco de incêndio.....	31
3    CAPÍTULO – ÁREA DE ESTUDO .....	33
3.1    Caracterização Geral .....	34
3.1.1    Caracterização das Aldeias em estudo .....	35
4    CAPÍTULO – METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO.....	42
4.1    Introdução.....	42
4.2    Métodos e instrumentos de recolha de dados .....	42
5    CAPÍTULO – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....	44

5.1	Caracterização da amostra objecto de inquérito e das suas atitudes face aos incêndios florestais .....	44
5.2	Análise da percepção da população.....	49
5.2.1	Uso do solo.....	49
5.2.2	Propriedade.....	56
5.2.3	Avaliação do risco de incêndio segundo os agentes sociais.....	58
6	CAPÍTULO – CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....	64
6.1	Principais conclusões do estudo .....	64
6.2	Sugestões para futura investigação.....	67
7	Bibliografia .....	68
	Anexo I.....	77
	Anexo II.....	79
	Anexo III .....	83
	Anexo V.....	93

## Índice de Figuras

Figura 2.1-Triângulo do fogo (adaptado (Trejo, 1996; Pyne, et al., 1996)).....	8
Figura 2.2-Triângulo do comportamento do fogo (baseado em Pyne, et al. (1996)).....	10
Figura 2.3-Estrutura do sistema Fire Weather Index (FWI) (fonte Nest, et al (1999))..	16
Figura 2.4-Estrutura do Fire Behavior Prediction (FBP) (fonte Wagner (1987) Neste, et al (1999)).....	17
Figura 2.5-Critérios e respectiva contribuição para o cálculo do risco de incêndio (fonte Fernandes (2002)).....	26
Figura 3.1-Mapa das aldeias em estudo (adaptado de GEPE (2008)) .....	35
Figura 3.2- Localização da aldeia de Gostei (adaptado <a href="http://maps.google.com">http://maps.google.com</a> ) .....	36
Figura 3.3- Percentagem de indivíduos empregados por sector (fonte INE (2008)) .....	37
Figura 3.4-Nível de ensino da população da aldeia de Gostei (fonte INE (2008)).....	37
Figura 3.5-Localização da aldeia de Cidadelha (adaptado <a href="http://maps.google.com">http://maps.google.com</a> ) ...	38
Figura 3.6-Percentagem de indivíduos empregados por sector (fonte INE (2008)) .....	39
Figura 3.7- Nível de ensino da população da aldeia de Cidadelha (fonte INE (2008)).	40
Figura 3.8-Ocupação do Solo para o concelho de Vila Pouca de Aguiar (2002) (adaptado CMVPA (2005)) .....	41
Figura 5.1-Profissão dos inquiridos .....	45
Figura 5.2-Proprietário de terrenos .....	46
Figura 5.3-Situações em que as pessoas acorrem ao local quando há ocorrência de um incêndio .....	48

Figura 7.1-Ponderação dos critérios, apresentados segundo o grau de importância para o risco de incêndio potencial (retirado de IGEO (2008)).....	78
Figura 7.2-População residente na aldeia .....	84
Figura 7.3-Habilitações dos inquiridos da amostra.....	84
Figura 7.4-Quando há a ocorrência de um incêndio costuma alertar os bombeiros.....	85
Figura 7.5-Situação de extinção de um incêndio face à sua detecção .....	86
Figura 7.6-Situação face à chegada dos bombeiros ao local do incêndio – a população ajuda ou não à sua extinção .....	86

## Índice de Tabelas

---

Tabela 5.1- <i>Utilizações do solo que apresentam maior risco de incêndio</i> .....	50
Tabela 5.2- <i>Resistência à propagação do fogo para vários usos de solo</i> .....	51
Tabela 5.3- <i>Execução de operações de limpeza nos terrenos, para prevenção de incêndios</i> .....	52
Tabela 5.4- <i>Disposição da população para combater activamente um incêndio.</i> .....	53
Tabela 5.5- <i>Impacto causado pelos incêndios nos tipos de uso do solo – positivo ou negativo.</i> .....	54
Tabela 5.6- <i>Índice agregador do risco de incêndio segundo os usos do solo e as percepções sociais</i> .....	55
Tabela 5.7- <i>Opinião da população acerca do risco de incêndio em diferentes propriedades</i> .....	56
Tabela 5.8- <i>Disponibilidade da população para combater o incêndio em diferentes propriedades</i> .....	57
Tabela 5.9- <i>Percepção do risco de incêndio em diversas propriedades</i> .....	57
Tabela 5.10- <i>Pessoas que mais se preocupam a combaterem os incêndios</i> .....	58
Tabela 5.11- <i>Preocupação no combate aos incêndios</i> .....	59
Tabela 5.12- <i>Pessoas que têm maior probabilidade de provocar um incêndio intencional</i> .....	60
Tabela 5.13- <i>Agentes com probabilidade de provocar um incêndio intencional</i> .....	60

Tabela 5.14- <i>Pessoas que tem maior probabilidade de provocar um incêndio sem intenção</i> .....	61
Tabela 5.15- <i>Agentes com probabilidade de provocar um incêndio sem intenção</i> .....	62
Tabela 7.1- <i>Qualificação académica, Recenseamento da População e Habitação nas Nut AltoTrás-os-Montes e Douro (fonte (INE, 2008))</i> .....	84
Tabela 7.2- <i>População empregada por sector de actividade económica nas Nut AltoTrás-os-Montes e Douro (fonte (INE, 2008))</i> .....	85

# 1 CAPÍTULO – INTRODUÇÃO

---

## ***1.1 Introdução***

Este primeiro capítulo tem como objectivo fazer uma primeira apresentação do estudo realizado, realçando a importância da integração da dimensão social na análise do risco de incêndio. Assim, o presente capítulo divide-se, para além desta introdução, em cinco secções. A contextualização do estudo, fazendo referência ao tema sobre qual incide a pesquisa. Seguidamente iremos identificar o problema, bem como os objectivos e importância do estudo. Para finalizar, faz-se uma breve descrição da estrutura da Dissertação.

## ***1.2 Contextualização do Estudo***

Todos os anos por todo o mundo, os incêndios florestais causam danos em milhões de hectares de florestas. Não só sob o ponto de vista ecológico, mas também social, económico e humano (Bianchini, et al., 2005; Gabban, et al., 2008).

Ao nível da Europa, Portugal é o país mais prejudicado pelos incêndios florestais. As estatísticas dos últimos anos comprovam que cada vez há mais áreas ardidadas e mais ignições. Comparativamente com Espanha, França, Itália e Grécia, Portugal é o único país a apresentar um aumento no terreno ardidado desde a década de 80 (Colaço, 2006; Gabban, et al., 2006).

Muito se tem vindo a fazer para controlar os fogos florestais, mas o facto é que, os fogos fazem parte da dinâmica do planeta, dos ecossistemas e este nem sempre é prejudicial (Gomes, 2006).

Para haver ocorrência de um incêndio florestal são necessárias condições propícias, nomeadamente a vegetação combustível, condições meteorológicas adequadas e fonte de ignição (Wright, et al., 1982; Whelan, 1995; Vélez, et al., 2000).

Ao falarmos de ignição, o principal pensamento que daí advém são as causas que podem provocar a ignição.

As principais causas de ignição podem ser de origem natural ou de origem humana.

De acordo com (Leone, et al., 2007), cerca de 90% dos incêndios florestais são de responsabilidade humana e uma pequena percentagem são de causas naturais. Assim ao causar um incêndio, o Homem pode fazê-lo de forma acidental ou intencional. (Trejo, 1996).

Dizem-se causas acidentais quando provocam um incêndio sem ter havido intenção para tal, por exemplo, nos parques de campismo, na pastorícia, nas queimas, acidentes rodoviários, descuido com cigarros, com fósforos, foguetes, etc. (CONFAGRI, 2002; Pyne, et al., 1996; Omar, 2007).

Com um intuito criminoso, quando se pretende provocar um incêndio intencionalmente, por interesse económico pessoal, interesse económico indirecto, satisfação pessoal, perturbações mentais e imaturidade (Macedo, et al., 1993; Trejo, 1996; MINERVA, 2007)

Quando nos referimos a incêndios provocados por causas naturais, falamos de uma pequena percentagem. As mais comuns são causadas pelos raios das trovoadas, e menos comuns as erupções vulcânicas, faíscas (provocadas pela caída de pedras), etc. (Trejo, 1996; Pyne, et al., 1996).

Todas estas causas provocam incêndios que podem ser de grandes dimensões e ocorrem sem que haja um planeamento antecipado e nenhum controlo.

Muita investigação tem sido feita sobre este tema, nomeadamente na ecologia do fogo, no seu controlo e na sua previsão (Macedo, et al., 1987), descrevendo diversas metodologias para executar modelos que possam ser postos em prática. Em todos os países do mundo criaram-se modelos de predição do fogo adaptados a cada realidade, chamados os modelos de indexação de risco de incêndio.

Dando seguimento a este raciocínio, é então importante conhecer as zonas em que existe maior probabilidade de um incêndio ocorrer, conduzindo deste modo, a uma melhor gestão de recursos disponíveis para a prevenção e para um combate mais eficiente (Viegas, et al., 2004).

Em Portugal têm sido desenvolvidas várias metodologias para a previsão do risco de incêndio, sendo a mais conhecida criada pelo Instituto de Meteorologia. Esta instituição adaptou um modelo já existente para o caso do Canadá, o FWI (Fire Weather Index) calibrado para as condições de Portugal, o qual se baseia em variáveis meteorológicas (Macedo, et al., 1987; Wagner, 1987; IM, 2008). Outro modelo foi criado pelo ex-CNIG (Centro Nacional de Informação Geográfica) que a pensar na distribuição espacial do fogofaz uma estimativa de risco através da relação do fogo com

variáveis físicas como a topografia, o combustível, as condições meteorológicas e densidade populacional (IGEO, 2008; Pyne, et al., 1996).

Seguidamente fizemos uma abordagem ao principal problema do estudo, e identificamos os principais objectivos do trabalho.

### **1.3 Identificação do Problema**

Tem-se verificado que os modelos de previsão do risco de incêndio utilizados em Portugal são pouco efectivos na prevenção dos fogos florestais, seja porque as áreas de risco elevado são de tal forma extensas que inviabilizam a concentração de acções de prevenção nas áreas mais críticas, seja porque se verifica dissociação entre os locais onde os incêndios efectivamente ocorrem e a classificação de risco que lhes estava atribuída. . Esse desfasamento é resultante sobretudo de causas humanas, pois não tem havido capacidade para integrar nos modelos preditivos, de forma efectiva, as variáveis de natureza social.

De facto, o ser humano está sempre relacionado com essas ocorrências, tanto as causas das ignições como a iniciativa ao combate dependem, quase sempre de atitudes e práticas sociais.

Deste modo, o principal problema incide na integração do “controlo social” na avaliação do risco de incêndio florestal, ou seja:

- A Dimensão Social deve ou não ser integrada nos modelos de previsão de risco de incêndio?
- Que variáveis de natureza social considerar?

- Como quantificá-las?

São estas as questões que orientam este trabalho.

#### **1.4 Objectivos do Estudo**

O presente trabalho tem por objectivo:

- Compreender a metodologia do cálculo do Índice do Risco de Incêndio Florestal
- Determinar a componente social dos modelos de avaliação do risco de incêndio, tendo em conta a percepção da população para o risco de incêndio segundo os principais usos do solo e outras variáveis de natureza social, em particular o tipo de propriedade do solo e a forma como os diferentes agentes sociais se relacionam com o uso do território.

#### **1.5 Importância do estudo**

Ao longo dos anos tem sido diversa a investigação feita sobre a temática de incêndios florestais, sobre o comportamento do fogo, sobre a gestão, planeamento e o combate e mais importante, a sua previsão (Arroyo, et al., 2008; Chuvieco, et al., 1997; Fernandes, 2003; Fernandes, 1999; Garnica, et al., 2006; Freire, et al., 2002; Wright, et al., 1982; Whelan, 1995; Viegas, et al., 1999)

Com este estudo, pretende-se dar um contributo para a valorização das atitudes e práticas humanas e apresentar possíveis sugestões para a integração desses factores em modelos já existentes.

## **1.6 Estrutura da Dissertação**

A presente Dissertação encontra-se estruturada em 6 capítulos:

### **1 CAPÍTULO – INTRODUÇÃO**

Neste primeiro capítulo é feita a contextualização do estudo, bem como a identificação do problema que lhe serviu de base. Apresentam-se, ainda, os objectivos, a importância do estudo e a estrutura da Dissertação.

### **2 CAPÍTULO – REVISÃO DE LITERATURA**

O segundo capítulo tem como finalidade a apresentação da literatura relacionada com a problemática na qual se enquadra o estudo. Faremos uma breve descrição sobre o comportamento do fogo, um enquadramento histórico do aparecimento do Índice de Risco de Incêndio e as metodologias usadas em vários países, em particular Portugal.

### **3 CAPÍTULO – ÁREA DE ESTUDO**

Neste capítulo faz-se uma breve caracterização da região em estudo inclusivamente das duas aldeias escolhidas para amostra.

### **4 CAPÍTULO – METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO**

Neste capítulo descreve-se e fundamenta-se a metodologia adoptada no desenvolvimento do estudo empírico, de forma a responder aos objectivos propostos. Indica-se e caracterizam-se os instrumentos utilizados para a recolha de dados e para o seu tratamento.

## 5 CAPÍTULO – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

No quinto capítulo, faz-se uma primeira abordagem dos dados obtidos em campo, analisam-se e descrevem-se esses dados e é feita uma discussão dos resultados obtidos.

## 6 CAPÍTULO – CONCLUSÕES, IMPLICAÇÕES E SUGESTÕES

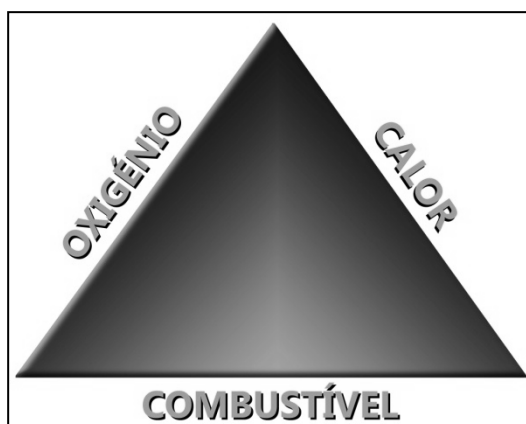
No último capítulo, registam-se as principais conclusões do trabalho efectuado, as suas limitações e implicações, assim como uma sugestão para outra investigação que se relacione com esta temática.

## 2 CAPÍTULO – REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Incêndios florestais e a avaliação de risco de incêndio

#### 2.1.1 Breve descrição do comportamento do fogo

Um incêndio florestal é uma propagação de fogo sobre a vegetação, libertando energia e calor resultante de uma combustão (Trejo, 1996). Para que seja criado um fogo é necessário haver condições propícias, através da presença de três elementos: um comburente (oxigênio), um combustível e uma fonte de calor (ignição) (Colaço, 2006; Fernandes, 2003).



**Figura 2.1-Triângulo do fogo (adaptado (Trejo, 1996; Pyne, et al., 1996))**

O oxigênio é um elemento que se encontra sempre presente na atmosfera florestal. Comparando este elemento com os restantes elementos do triângulo do fogo, este é o que sofre menos variações (Vélez, et al., 2000; Garnica, et al., 2006), podendo somente variar com o arranjo do combustível (mais ou menos denso) (Pyne, et al., 1996).

O combustível é toda a biomassa de matéria vegetal existente na floresta e que se encontra disponível para arder (Moreira, 2000). Este factor apresenta variações no tempo e no espaço, e a sua distribuição espacial vai influenciar a aparição e propagação do fogo (Vélez, et al., 2000).

O terceiro elemento do triângulo, não deixando de ser menos importante, é o calor. Neste contexto refere-se a uma fonte de energia suficiente para atingir o ponto de ignição. O calor libertado deve ser suficiente para manter a combustão (Pyne, et al., 1996).

Este elemento pode ser resultante da causa do fogo, como por exemplo, origem humana (propositada ou descuido) ou fontes naturais (vulcões, raios, etc.) (Vélez, et al., 2000).

Ao juntar estes três elementos ocorre a combustão, isto é, quando gases voláteis são emitidos dos combustíveis reagindo com o oxigénio atmosférico e na presença de uma fonte de calor, ocorre a ignição (Anderson, (1970) citado em Wright, et al. (1982)). Segundo Wright, et al. (1982) e Pyne, et al. (1996), a ignição não ocorre espontaneamente, existindo um intervalo de tempo necessário para alcançar a temperatura de ignição, o qual depende de vários factores:

- Teor de humidade dos combustíveis;
- Densidade do material e sua espessura;
- Calor específico;
- Intensidade da fonte de calor.

Quando o combustível termina, quando o calor é insuficiente ou inexistente ou quando há limitações do oxigénio, ou seja, quando há uma falta de um destes elementos do triângulo, não há ocorrência de fogo (Pyne, et al., 1996) e (Trejo, 1996).

No que respeita ao comportamento do fogo, além de se considerarem os elementos acima referidos, devem também observar-se as propriedades físicas do próprio fogo, tais como, a velocidade de propagação das chamas, as dimensões e a libertação de energia, a emissão de faúlhas, o comportamento em altura e a duração da combustão (Macedo, et al., 1993). Todas estas propriedades dependem das condições do meio, como sendo os combustíveis, a meteorologia e a topografia do terreno que, agregadas formam o triângulo do comportamento do fogo (Figura 2.2) (Fernandes, 2003).

A topografia é a componente mais constante das três e também possui grande influência na meteorologia e nos combustíveis. A meteorologia é a variável que apresenta mais mudanças, tanto no espaço como tempo



**Figura 2.2-**Triângulo do comportamento do fogo (baseado em Pyne, et al. (1996))

Em relação ao factor topográfico inclui-se a configuração do terreno, o declive, a exposição e elevação, e todos eles vão influenciar o clima a nível local. Em geral as condições meteorológicas no cimo de uma montanha são diferentes das condições num vale. Por exemplo, no cimo da montanha é maior a probabilidade de precipitação e

temperaturas mais baixas (ocorre quando uma massa de ar se aproxima de uma montanha é obrigada a subir atingindo temperaturas mais baixas, o que ocasiona a precipitação. Contrariamente, a partir de determinada altura, quando a humidade do ar cai drasticamente, o efeito é o inverso e as chuvas são mais raras). O declive pode condicionar os ventos. Quanto mais declivosa for a encosta mais se farão sentir os ventos, criando correntes ascendentes. Nos vales podem ocorrer fenómenos de inversão térmica de noite, que alteram o gradiente de temperatura (Whelan, 1995; Pyne, et al., 1996).

Quanto ao nível dos combustíveis, a altitude é um factor que determina a sua distribuição, visto que, quanto maior for a altitude, menor é a quantidade de vegetação existente. A localização das encostas vai determinar também o tipo de vegetação, condicionada pela radiação solar. As vertentes onde incide maior radiação são zonas mais secas, com um tipo de vegetação dominante, e o lado com menos radiação torna-se mais húmido, sendo munido por outro tipo de vegetação, e deste modo o fogo tem menor velocidade de propagação, pois a inflamabilidade dos combustíveis é menor (Vélez, et al., 2000; Macedo, et al., 1993; Trejo, 1996).

Não deixar de referir que no meio do triângulo temos o fogo, que mesmo ele próprio pode influenciar as outras variáveis (Pyne, et al., 1996). Como vimos todos estes factores são deveras importantes para a compreensão do comportamento do fogo e, por isso, têm decorrido, durante anos, vários estudos sobre esta temática. Compreender e quantificar o comportamento destes factores tem contribuído para a obtenção de métodos de predição do comportamento do fogo, permitindo operacionalizar o

planeamento florestal e actuar com eficiência nos recursos disponíveis para a prevenção dos incêndios e o seu combate (Fernandes, 2003).

### **2.1.2 Modulação do risco de incêndio**

Os estudos para o desenvolvimento de um índice de risco de incêndio tiveram início no começo do século, sendo os Estados Unidos o pioneiro a realizar a organização da protecção, em larga escala, contra fogos florestais no ano de 1905 (Soares, 1987). Em 1910, um grande incêndio em Idaho despertou a necessidade de melhorar os sistemas de protecção.

Em 1914, Dubois (citado em Macedo, et al. (1987), tinha conhecimento dos factores que afectavam o perigo de incêndio, da necessidade de o indexar e que o perigo de incêndio deveria ser expresso em termos de velocidade de propagação. Contudo, nessa altura, não se possuíam meios para quantificar e integrar esses factores para a sua indexação (Macedo, et al., 1987). Com os problemas com que se deparavam e com a necessidade de estabelecer uma avaliação mais complexa, iniciou-se uma investigação mais organizada, na qual se destacou H.T. Gisborne com a sua publicação em 1928, sobre a abordagem sistemática ao problema da indexação do perigo de incêndio.

Após cinco anos, Gisborne, contruiu um medidor de perigo de incêndio, consistindo numa régua de cálculo em cartão, na qual se baseava nos diversos componentes do tempo, exprimindo o seu efeito numa escala qualitativa de sete classes de perigo (Soares, 1972).

A régua possuía certas imperfeições, nomeadamente, variáveis difíceis de correlacionar directamente numa simples escala numérica, tais como a inflamabilidade.

Só algumas variáveis como o teor de humidade do combustível, humidade do ar e a data, mediam a inflamabilidade do combustível. O vento foi um dos factores que não tinha sido considerado inicialmente e que foi incluído posteriormente.

Embora o índice da régua medidora se aplicasse só à situação particular da região florestal e, apesar das classes de perigo serem muito poucas e de desigual amplitude, os princípios em que se baseava eram válidos, pois podia ser melhorada ao longo do tempo, despertava a reflexão, o debate e a investigação nas organizações, sendo por isso, um marco na história na comunidade científica da luta contra fogos florestais, tendo daí resultado a prolifração dos Sistemas de Indexação de Perigo de Incêndio.

Sampaio (1999) e Manta (2003), citados em Nunes (2005) referem também que, outros países, como na Rússia, na Suécia, e no Canadá, entre outros, as comunidades científicas desenvolveram novos sistemas de indexação de perigo de incêndio, adaptando as variáveis às características de cada zona em particular.

Actualmente os países possuem sistemas mais complexos, na qual integram várias variáveis como a ignição, a propagação do fogo, o tipo de combustível, o declive do terreno, factores climáticos e meteorológicos.

### **2.1.3 Alguns Sistemas de Indexação no mundo**

Neste ponto vamos abordar alguns dos sistemas de indexação existentes em alguns países do mundo, nomeadamente, os Estados Unidos da América, o Canadá, a Espanha e a Austrália, podendo outros serem consultados em Macedo, et al. (1987).

### **2.1.3.1 Sistema de Indexação dos Estados Unidos da América**

Nos Estados Unidos da América desenvolveram-se diferentes sistemas de indexação pelas diversas regiões do país, dos quais resultavam dificuldades de conversão para índices de zonas adjacentes. Posteriormente, foi criado um só índice a nível nacional, reunindo a informação dos vários índices de modo a simplificar o processo e a eliminar as dificuldades de conversão. Em 1964, foi colocado em vigor o sistema nacional de indexação de perigo de incêndio (NFDR- Nacional Fire Danger Rating) (Macedo, et al., 1987). Este sistema estava subdividido em vários índices quantificados numa escala de 0 a 100, com a seguinte designação: índice de Ocorrência (Occurrence Index), índice de Combustão (Burning Index), índice de Carga (Load Index) e o índice de Severidade Sazonal (Seasonal Severity Index).

Estes índices relacionam-se com componentes de ignição, de propagação e libertação de energia. Estes componentes são importantes para avaliação do grau de perigo, porque integram os efeitos dos combustíveis, o estado atmosférico e a topografia num sistema quantitativo, sendo mais fácil de usar (Vélez, et al., 2000).

Em 1978 foi introduzida uma nova versão, na qual se observava diariamente a humidade relativa do ar, a temperatura do ar, a nebulosidade e a velocidade do vento. A partir destes obtinham-se o teor de humidade e a temperatura do combustível. Além destas componentes, eram medidas diariamente as temperaturas máximas e mínimas e também a intensidade das trovoadas, definia-se o tipo de combustível seco e os teores de humidade dos combustíveis vivos. As causas humanas e o declive também eram considerados para o cálculo deste índice (Macedo, et al., 1987).

### 2.1.3.2 Sistema de Indexação do Canadá

As investigações para o desenvolvimento de um índice de perigo de incêndio no Canadá iniciaram-se em 1925 na província de Ontário (Macedo, et al., 1987), tendo continuado desde então o seu aperfeiçoamento. Este foi um processo evolutivo, em que, com o decorrer do tempo houve uma tendência à simplificação do modelo de avaliação. Cada novo índice conservava características do anterior e os sistemas eram baseados na avaliação do risco em função de experiências em campo, analisadas empiricamente (Nunes, 2005).

De estes anos de esforço resultou, em 1970, o Canadian Forest Fire Danger Rating System (CFFDRS), sendo o utilizado actualmente (Vélez, et al., 2000); (Wagner, 1987); (Macedo, et al., 1987).

Os dados para o cálculo deste índice são exclusivamente meteorológicos (temperatura, humidade relativa, velocidade do vento e precipitação), recolhidos diariamente. Este é compreendido por dois subsistemas principais, o Fire Weather Index (FWI) e o Fire Behavior Prediction (FBP) (Wagner, 1987); (Nest, et al., 1999). O FWI, que depende apenas da medição da temperatura, da humidade relativa do ar, da precipitação e da velocidade do vento, integra seis componentes normalizados sendo os primeiros três correspondentes a códigos de humidade da vegetação e os restantes consistem em índices de comportamento do fogo.

A descrição dos componentes do sistema é a seguinte (Vélez, et al., 2000):

- Fine Fuel Moisture Code (FFMC), Duff Moisture Code (DMC) e Drought Code (DC) – São índices numéricos do teor de humidade da folhada fina disposta no

estrato superficial (FFMC), manta morta em decomposição (DMC) e húmus (DC).

- Inicial Spread Index (ISI), Buildup Index (BUI) e Fire Weather Index (FWI) – Também estes são índices numéricos que se relacionam com o comportamento do fogo. Representam a velocidade de propagação do fogo, a quantidade de combustível disponível para a combustão e a intensidade frontal do fogo.

Estes índices estão relacionados entre si, sendo que o ISI combina os efeitos do vento e do FFMC, o BUI determina-se à base da combinação dos componentes DMC e DC e o FWI, resultante da combinação dos índices ISI e BUI.

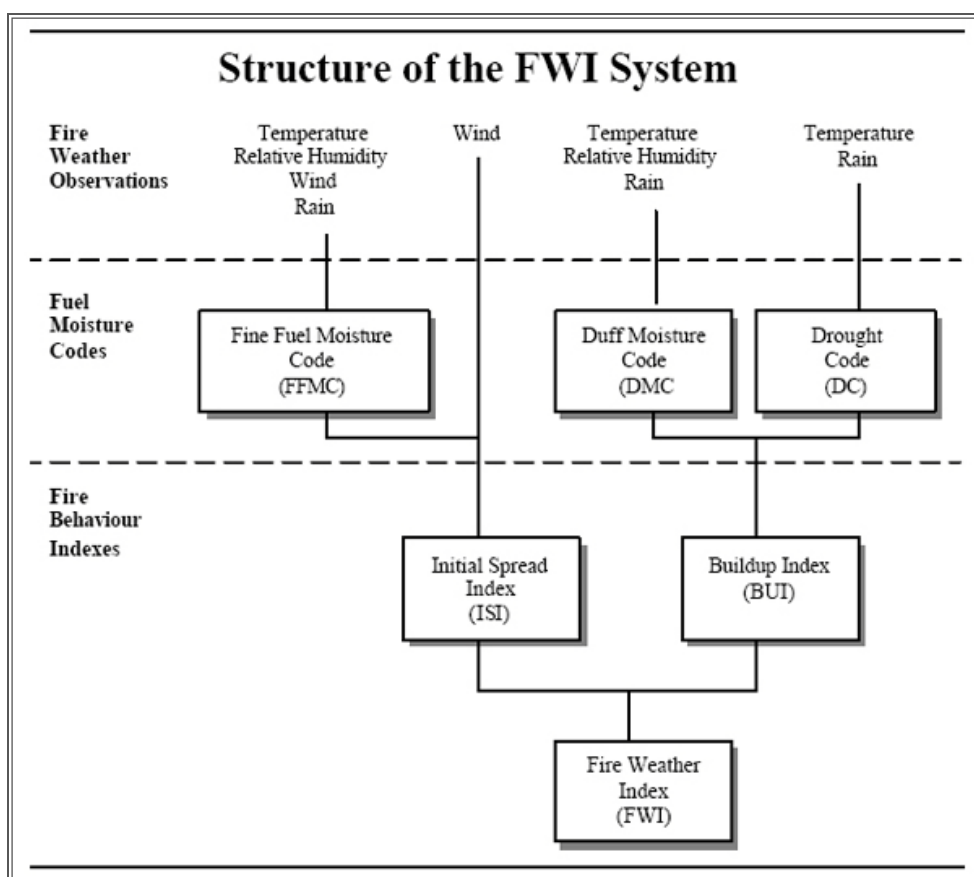


Figura 2.3-Estrutura do sistema Fire Weather Index (FWI) (fonte Nest, et al (1999))

O Fire Behavior Prediction (FBP) assenta numa base de dados cujos resultados são obtidos de observações reais de incêndios florestais, com informação recolhida em fogos já documentados e em fogos experimentais.

Este quantifica o comportamento do fogo em tipos de combustível específicos e em função dos índices do FWI.

O ISI é o input básico para estimar a velocidade de propagação em cada tipo de combustível, com ajustamentos posteriores para o BUI e o declive do terreno. A seguir (Figura 2.4) podemos observar mais pormenorizadamente a estrutura do sistema FBP.

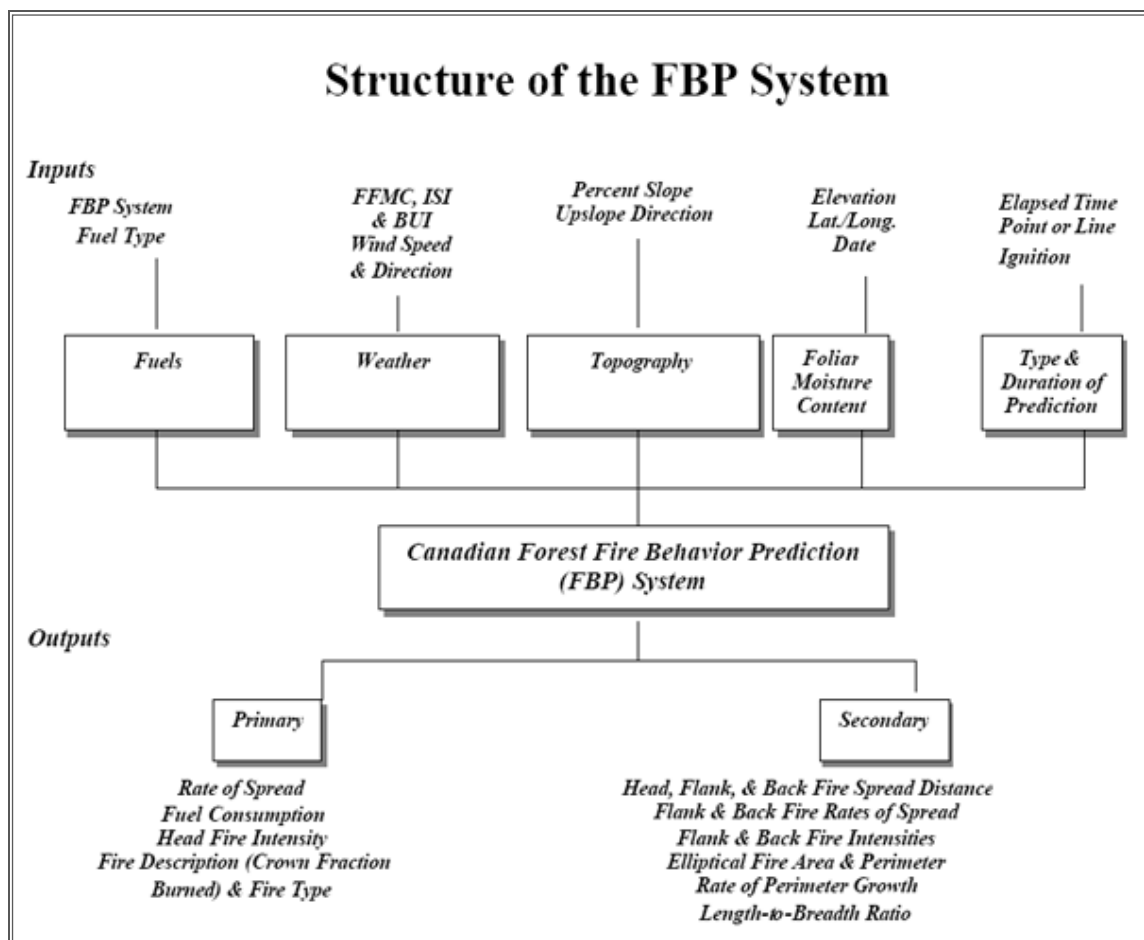


Figura 2.4-Estrutura do Fire Behavior Prediction (FBP) (fonte Wagner (1987) Neste, et al (1999))

Como havia uma boa correlação entre os componentes do FWI e as ocorrências de incêndios nesse país, depois de feitas as calibrações necessárias para se adaptar a cada realidade, o índice canadiano passou a ser usado também noutros países, incluindo Portugal.

### **2.1.3.3 Sistema de Indexação da Espanha**

Desde a criação em 1955, os Serviços de Incêndios Florestais de Espanha, acharam necessário desenvolver um sistema que complementasse as medidas de prevenção e luta contra incêndios florestais (Vélez, et al., 2000). Como até à data não tinham estudos sobre esta temática, decidiram adoptar sistemas já desenvolvidos por outros países, principalmente do Canadá e dos EUA. Deste modo, poderiam por em prática esses sistemas sem ter que recorrer primeiro à investigação e, conseqüentemente, iam ganhando experiência para posterior criação de um sistema próprio, mas adaptado às condições do país (Soares, 1972).

Ao utilizar estes dois índices, chegaram à conclusão de que o índice Canadiano era o mais simples de usar, pois apresentava uma elevada correlação com outros índices de perigo diário e era de fácil entendimento para aviso do público (pois apresentava um valor quantitativo). Embora apresentasse muitos aspectos positivos, este sistema também apresentava alguns aspectos não satisfatórios (Macedo, et al., 1987). Segundo Vélez citado em Soares (1972), o índice mostrava-se pouco abrangente para determinadas alturas do ano (por exemplo com as secas, o índice mantinha-se mais de dois meses inalterado). Além disso, o efeito dos ventos desfavoráveis também não era reflectido nesse índice.

Embora a utilização do índice dos EUA fosse menor, pois também apresentava vários aspectos negativos, optaram por utilizar o sistema Canadano, com os aspectos negativos acima referidos solucionados e adaptados às condições do país.

Para o cálculo do índice recorrem a várias tabelas, algumas das quais do sistema Canadano, contendo o índice de estiagem, queda pluviométrica, humidade relativa e vento e perigo de incêndio. Recorrem ainda a outras tabelas com componentes adaptadas ao país, como sendo, a estiagem prolongada e o vento desfavorável (Macedo, et al., 1987).

Mais tarde, o desenvolvimento de novas descobertas, levou a considerar o sistema BEHAVE, originário dos EUA, e em que entrava em linha de conta com mais variáveis, tais como o índice de probabilidade de ignição e um índice de alerta (Vélez, et al., 2000).

#### **2.1.3.4 Sistema de Indexação da Austrália**

A partir de 1961, na Austrália mostrou-se um forte interesse em estabelecer um sistema de indexação de perigo de incêndio, tendo sofrido diversas alterações até à actualidade (Macedo, et al., 1987).

Segundo Burrows (1994) citado em Fernandes (2002), existem vários sistemas de indexação na Austrália, sendo, principalmente, usados em âmbito regional, devido “*essencialmente à diversidade de climas e tipos de vegetação*” existente no país (Macedo, et al., 1987; Vélez, et al., 2000; Arroyo, et al., 2008).

Para a zona leste da Austrália, McArthur desenvolveu dois índices de perigo de incêndio para usos de solo diferente, um para a floresta e outro para os prados Os

índices dependiam das condições climáticas e da inflamabilidade do combustível, obtendo-se assim, a probabilidade de ocorrer um incêndio. Além disso, existia ainda uma forte relação com a velocidade do vento e com a humidade do combustível (Arroyo, et al., 2008).

Foram ainda desenvolvidos mais sistemas para outras zonas, tais como o Índice de Seca e o Índice de Perigo de Incêndio. O Índice de Seca é baseado nas régua medidoras usadas nos EUA na década de 50 (adaptado para a Austrália) e mede as condições de inflamabilidade do combustível (Vélez, et al., 2000). É determinado através de tabelas construídas a partir da evapotranspiração, sendo calculado em função da pluviosidade e da temperatura (Macedo, et al., 1987). O Índice de Perigo de Incêndio é baseado no Índice de Seca corrigido, juntamente com humidade relativa e a velocidade do vento (Soares, 1972), obtendo-se assim a previsão da possibilidade de ocorrer um incêndio, da velocidade de propagação e das dificuldades em extingui-lo. Apresenta uma escala centésimal, subdividida em cinco classes de perigo: baixo, moderado, alto, muito alto e extremo (Macedo, et al., 1987).

#### **2.1.3.5 Sistema de Indexação da Rússia**

Também este país deu grande importância à avaliação do perigo de incêndio, tendo desenvolvido vários sistemas ao longo do tempo. Uma característica peculiar destes sistemas é que são baseados principalmente na inflamabilidade dos combustíveis e não na velocidade de propagação do fogo, não usando directamente a velocidade do vento (sendo esta variável meteorológica apenas como um complemento para os técnicos) (Soares, 1972).

De acordo com Macedo, et al. (1987) um dos índices mais utilizados na Rússia é o Índice de Nesterov. Este índice é baseado no deficit de saturação de cada dia (expresso em milibares), pela temperatura do ar (expressa em °C), que são acumulados ao longo dos dias sem chuva.

A equação do índice é a seguinte:

$$G = \sum_{i=1}^n (d_i - t_i)$$

O déficit de saturação ( $d_i$ ) é calculado pela diferença entre a temperatura do ar ( $t_i$ ) e o ponto de orvalho ( $r_i$ ) (expresso em °C), em que  $n$  é o número de dias sem chuva.

Sempre que há uma ocorrência de chuvas (queda pluviométrica  $\geq 2,5$  mm) o índice é corrigido recomeçando a acumulação do índice. Isto acontece devido ao facto que quando há ocorrência de chuva, esta acarreta uma diminuição da inflamabilidade dos combustíveis.

Este índice é depois distribuído por classes, desde nulo a muito elevado.

Outros índices de perigo foram apresentados, como o Índice Higrotérmico e o Índice Logaritmico, também de carácter cumulativo.

Foi também desenvolvido um aparelho indicador do perigo de incêndio, constituído por seis vasos de diferentes tamanhos e cheios com um dieléctrico chamado perlite, na qual eram medidas a condutibilidade eléctrica e a humidade atmosférica. O valor obtido por este aparelho permitia o cálculo da inflamabilidade dos combustíveis.

Foram realizados vários testes comparando este aparelho com o Índice de Nesterov e o resultado foi mais preciso para o aparelho desenvolvido. Tendo em conta este sistema, começaram a desenvolver novas escalas para vários tipos de floresta (Soares, 1972).

#### **2.1.4 Sistema de Indexação em Portugal**

Em Portugal, a análise do perigo de incêndio começou a ser desenvolvido, em 1960, pelo Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INMG), o actual Instituto de Meteorologia (IM). O perigo de incêndio era calculado a partir de uma fórmula originária da Suécia, denominada Fórmula de Angstrom (IM, 2008).

Segundo Macedo, et al., (1987) a formula do índice era  $B = 0,05HV + 0,1(T - 27)$ , na qual se utilizava a humidade relativa do ar (H) e a temperatura (T). O B era calculado diariamente, obtendo-se deste modo três classes:  $2,5 < B$ , *condições não favoráveis à ocorrência de fogos*;  $2,5 < B \leq 2,5$ , *condições pouco favoráveis à ocorrência de fogos* e  $B \leq 2$ , *condições muito favoráveis à ocorrência de fogos*.

Entre 1988 e 1998, esta entidade adoptou o Índice de Nesterov, já referido anteriormente para o caso da Rússia, tendo sofrido algumas alterações para o caso português. Para o cálculo deste índice era necessário conhecer a temperatura do ar e a humidade relativa a uma determinada hora e também era tido em conta a velocidade e a direcção do vento, calculado diariamente (Viegas, et al., 1999).

Em 1995, a Comissão Europeia elaborou uma recomendação que aconselhava os países da Europa a adoptar o sistema canadiano de indexação de perigo de incêndio

(Fire Weather Index-FWI). Esta recomendação tinha como principal objectivo uniformizar a interpretação de dados para assim ser possibilitado o intercâmbio internacional de informação.

Depois de alguma investigação, a recomendação foi aceite em 1998, pela mesma instituição (IM, 2008). Passou então a calcular-se os dois índices em simultâneo, o de Nesterov e o FWI (estando sob avaliação).

Ao adoptar este novo sistema tiveram necessidade de o calibrar para as condições reais do nosso país. Mais informação sobre este assunto pode ser consultado em Viegas, et al (2004).

Segundo o Instituto de Meteorologia (2008), desde 2002 que o índice é calculado diariamente e são observados os valores da temperatura do ar, da humidade relativa, da velocidade do vento e da quantidade de precipitação acumulada durante 24 horas (12-12 UTC). Como foi dito anteriormente, para o caso do Canadá, o FWI, é um índice cumulativo, assim o índice calculado diariamente *“reflete tanto as condições observadas nesse mesmo dia, como a sua evolução ao longo do tempo desde a data de início do cálculo do índice”*.

A descrição mais detalhada deste sistema foi feita anteriormente, não havendo necessidade de o voltar a descrever. Como é sabido, trata-se de um índice de carácter variável pois as suas componentes variam a curto prazo, como as condições meteorológicas e humidade dos combustíveis.

A pensar em variáveis que mostrassem um comportamento pouco dinâmico e que variassem a longo prazo, o Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG) (actualmente o Instituto Geográfico Português – IGP) adoptou outro modelo que vinha a

complementar o sistema em vigor do IM. Este sistema entrava com quatro grupos de variáveis, como a Orografia, a Ocupação do Solo, a Demografia e Infraestruturas (IGEO, 2008). Estas variáveis são muito úteis na percepção dos padrões de risco de incêndio ajudando assim numa melhor gestão da prevenção do fogo (Chuvieco, et al., 1997).

No ponto a seguir iremos abordar de uma forma mais aprofundada este modelo, pois este é a base do trabalho em estudo.

#### **2.1.4.1 Descrição do modelo do CNIG**

Segundo IGEO (2008), a produção de cartografia de risco de incêndio consiste numa metodologia de análise multi-critério sugerida por Almeida et al (1995) (citada por IGEO (2008)), já descrita por Chuvieco entre outros autores, posta em prática em Portugal desde 1995.

O objectivo consistia na execução de cartas de risco de incêndio ao nível municipal, com o intuito de apoiar o planeamento de medidas de prevenção aos incêndios florestais, conhecer as zonas de maior risco e melhorar a gestão dos recursos necessários para o seu combate. Também quanto menor for a escala da análise, melhor serão as relações entre as diversas variáveis, como sendo a topografia, o clima, a vegetação, entre outros, sendo por isso também motivo para a produção de cartas ao nível regional (Freire, et al., 2002).

A produção destas cartas ocorreu por fases. Uma primeira fase, até 2003, na qual se produziram cartas para alguns municípios e a partir dessa data até 2008 finalizaram a totalidade de municípios existentes no país.

A metodologia usada nos dois períodos do processo foi a mesma, tendo havido ligeiras modificações na mais recente. Nas cartas mais recentes foram retiradas duas dessas variáveis: a rede hidrográfica (que não contribui de forma significativa para o risco total de incêndio) e a visibilidade de postos de vigia (sugerido pelo comité de acompanhamento do projecto).

De um modo geral, a metodologia consistiu em analisar as variáveis e proceder à sua ponderação. Em primeiro lugar as variáveis foram classificadas numa escala numérica de risco, ou seja, a cada critério foi atribuído um número associado a um nível de perigo (foi dado um peso a cada variável de acordo com a sua importância na ocorrência de incêndio), depois foram combinadas num único índice. Um grupo de peritos avaliou cada variável, comparando-as e organizando-os numa matriz de risco. Cada ponderação significa a percepção que cada perito tem sobre o grau de importância das variáveis sobre o risco de incêndio (IGEO, 2008; Fonseca, et al., 2007; Chuvieco, et al., 1997).

O software Expert Choice foi utilizado para calcular as ponderações de cada variável e o índice de consistência da matriz. Quanto menor fosse o índice de consistência mais consistentes eram as comparações realizadas entre cada variável.

Para fazer a agregação final dos critérios, procede-se à adição dos critérios ponderados, isto é recorre-se à técnica da soma ponderada (*Weighted Summation*) onde a soma das ponderações ( $w_j$ ) dos critérios deverá ser igual ao valor máximo

( $\sum_j w_j = 1000$ ). A grelha obtida com esses valores, foi dividida em 5 classes de risco, sendo o risco Baixo, Baixo-Moderado, Moderado, Elevado e Muito Elevado.

Na Figura 2.5, podemos observar os critérios mencionados, dispostos por ordem decrescente de importância mediante o potencial risco de incêndio e os seus respectivos valores obtidos da ponderação (na Figura 7.1, no anexo I, podem observar-se os critérios mais pormenorizadamente).

**Figura 2.5-** Critérios e respectiva contribuição para o cálculo do risco de incêndio (fonte Fernandes (2002))

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	5%	50

### Ocupação do solo

Para a avaliação desta variável depararam-se com alguns obstáculos, nomeadamente, na obtenção de uma carta do uso do solo actualizada.

Para preencher essa lacuna optaram por usar a COS90 do ex-CNIG, fazendo uma actualização da ocupação do solo para as áreas ardidas no período de 1990 até 2006. Esta actualização foi necessária devido à probabilidade de áreas ardidas terem sofrido uma mudança de vegetação, tendo sido concebida através de amostragens feitas

em áreas ardidas, recorrendo a orto-fotos digitais e a visitas ao local dos incêndios para observação da evolução do estrato vegetal (IGEO, 2008).

Posto este problema de parte, procedeu-se à ponderação do critério em função do risco de incêndio. Para se ponderar esta variável foi necessário conhecer as características mais importantes que influenciam o risco de incêndio, nomeadamente, a inflamabilidade e a combustibilidade da vegetação (Wright, et al., 1982; Pyne, et al., 1996; IGEO, 2008); e atribuir-lhe um peso para possibilitar comparações. Optaram por ordenar a ocupação do solo em 7 classes, sendo a primeira classe a que correspondia à maior área ardida, contendo, por exemplo, eucalipto e pinheiro. Na classe VII foram incluídos o uso agrícola e espaços urbanos, sendo, por isso, considerada de baixo risco de incêndio. Em anexo (anexo I), na Figura 7.1, podemos observar a ponderação feita.

### Declive

A configuração do terreno condiciona a formação de microclimas, possuindo assim grande influência nos regimes de vento que vão condicionar o comportamento dos incêndios florestais (Vélez, et al., 2000).

Em terrenos horizontais, o fogo não se propaga com grande velocidade, pois pode produzir-se um movimento de recuo na presença de vento forte. Em contrapartida, uma zona declivosa é susceptível à ocorrência de correntes de ventos ascendentes e descendentes (durante a noite) e, no caso de ocorrência de incêndio, conduz a uma inclinação natural das chamas sobre a vegetação, provocando o seu pré aquecimento, aumentando deste modo a velocidade de propagação do fogo.

Outro factor relacionado com o declive é a dificuldade da população aceder ao local do incêndio, sendo necessárias pessoas especializadas e meios próprios como por exemplo meios aéreos de combate (IGEO, 2008).

Para a ponderação desta variável usaram o Modelo digital do Terreno, fizeram a carta de declives e apresentaram o resultado sob a forma de percentagem, variando entre 0 e infinito à medida que o ângulo aumentava. Seguidamente os dados foram ponderados de modo a ficarem 5 classes.

Quanto maior for o declive, maior é a contribuição para o risco de incêndio florestal (podemos ver na Figura 7.1, no anexo I).

### Rede viária

Uma das mais importantes fontes de ignição dos incêndios é a de origem antrópica. Quer intencionalmente (vandalismo) ou por descuido são provocados incêndios de grandes dimensões destruindo espaços florestais e, por vezes, espaços habitacionais. A proximidade às redes de comunicação é um factor que pode indiciar um aumento do risco de incêndio, porque grande número dos incêndios iniciam-se ao longo das estradas, caminhos e ferrovia. O simples acto de atirar um cigarro aceso pela janela de um carro pode conduzir a um incêndio de grande dimensão (Whelan, 1995).

Por outro lado, de acordo com IGEO (2008), é conveniente haver uma densidade óptima de caminhos próximos das florestas para que haja intervenção humana para a sua manutenção. Bernardo (1992) citado em IGEO (2008), refere que esse ponto óptimo é de 30 m/ha.

Para a ponderação desta variável a equipa recorreu a estradas, ferrovias e linhas de alta tensão. Os caminhos agrícolas e florestais nesta série (2006-2008) não foram considerados.

Usou-se a carta de rede viária onde fizeram a ponderação usando o software Idrisi (a ponderação pode ser vista na Figura 7.1, no anexo I).

Quanto mais perto das vias de comunicação se encontram as florestas, mais peso terá essa distância na avaliação do risco de incêndio. E quanto ao factor densidade de caminhos considerou-se que há medida que aumenta ou diminui essa densidade o risco vai aumentando, pois há muitas estradas e são susceptíveis ao aumento da presença humana causando maior probabilidade de ignição. Contrariamente, havendo limitação na acessibilidade às florestas, não se torna possível a sua manutenção nem o combate aos incêndios.

### Exposição

A exposição do terreno é outro factor importante na propagação do fogo, pois determina a quantidade de radiação solar que incide nos combustíveis vegetais, criando variações de temperatura do ar e solo, humidade relativa, entre outros (Vélez, et al., 2000; Pyne, et al., 1996)

Segundo Almeida (1995) citado em Fonseca, et al. (2007), em Portugal, geralmente as zonas ensoladas são as vertentes viradas a sul e sudoeste, apresentando-se mais secas e com um tipo de vegetação propícia à rápida inflamação e propagação de incêndios. Por outro lado, as vertentes viradas a Norte e Nordeste, apresentam menos

radiação solar, levando a um aumento da humidade relativa e a uma diminuição da temperatura, acarretando uma redução da propagação dos incêndios.

Para a ponderação deste critério usou-se o Modelo Digital do Terreno, a partir do qual se calculou a carta de exposição,(Figura 7.1, no anexo I).

Pelas razões acima referidas, atribuiu-se um valor máximo de risco a exposições entre 135-225 (SE-SO) e um valor mínimo de risco a exposições com 315°-45°.

### Densidade demográfica

De acordo com Almeida (1995) citado em Fonseca, et al. (2007), a densidade demográfica também tem influência no risco de incêndio.

Numa zona onde existe grande número de habitantes por km<sup>2</sup> indicará a um maior risco de incêndio, pois haverá uma maior propensão a descuidos ou vandalismo por parte das pessoas.

Por outro lado a ausência de presença humana também pode ser desfavorável, quando não é realizada a manutenção do espaço florestal (o que leva a aumento das combustíveis), havendo uma redução na detecção e no combate a incêndios.

Baseando-se nestes pressupostos a equipa adoptou 3 classes, uma classe intermédia na qual não apresenta risco considerável para a propagação do fogo. Quer no intervalo acima quer abaixo, o factor ponderante tem mais peso para a contribuição do potencial risco de incêndio (IGEO, 2008; Fonseca, et al., 2007).

Os valores da densidade foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Estatística (Census 2001), na qual resultou as cartas de densidades.

Depois de apresentada a metodologia, tratou-se da sobreposição dos critérios referidos, resultando a Carta de Risco de Incêndio, a qual foi reclassificada em formato raster, em que cada quadrícula mostrava um valor entre 0 e 1000. Para melhor compreensão da carta, adoptou-se uma escala qualitativa utilizando os valores de 0 a 1000 e agrupando em 5 classes de risco (IGEO, 2008):

- Classe I (0, 100) –Baixo
- Classe II (101, 200) –Baixo Moderado
- Classe III (2001, 350) –Moderado
- Classe IV (351, 700) –Elevado
- Classe V (701, 1000) – Muito Elevado

## ***2.2 Factores Sociais e sua importância na avaliação do risco de incêndio***

Nos pontos anteriormente referidos, vimos diversas variáveis que influenciam de um modo directo o risco de incêndio florestal. A topografia, a orografia, os combustíveis, as condições meteorológicas, são factores mais ou menos fáceis de quantificar. Contudo, as variáveis de natureza social, embora determinantes do risco e comportamento dos incêndios, são muito mais difíceis de identificar e quantificar. Tal facto pode explicar a sua quase exclusão dos modelos de avaliação do risco que vimos analisando. Neste seguimento colocam-se as seguintes questões:

- A Dimensão Social deve ou não ser integrada nos modelos de previsão de risco de incêndio?

- Que variáveis de natureza social considerar?
- Como quantificá-las?

A maioria dos índices não considera a distribuição espacial da dimensão humana do risco, como o fogo posto, as actividades recreativas, a percepção que a população tem acerca do risco de incêndio nas suas propriedades e as acções que está disposta a desenvolver para o diminuir, a percepção sobre o risco que decorre de outros agentes potenciais causadores de incêndios, entres outros. No modelo do CNIG atrás descrito, foi tomada em consideração a presença humana, com a modelação indirecta desta componente com recurso a variáveis relacionadas, como a acessibilidade, densidade populacional, e incidência de incêndios (Freire, et al., 2002).

De facto, as actividades humanas são as principais responsáveis pela maioria das ocorrências de fogos florestais (Marques, 2000). Tanto as causas das ignições como a iniciativa de combate, como sendo o alerta aos bombeiros, a primeira intervenção e o apoio no combate, dependem, quase sempre, de atitudes e práticas sociais, ou seja da acção (ou inacção) dessa dimensão humana.

Sintetizando este conjunto de atitudes e práticas sociais no conceito de “controlo social” dos incêndios, é facilmente demonstrável que a incapacidade de integrar eficazmente esta dimensão na avaliação dos riscos de incêndio pode mesmo comprometer a utilidade dos modelos existentes.

Seria importante que a componente do índice de risco de incêndio, pudesse contemplar esta forma de intervenção humana. Porém, para esta análise pouco ou nenhum suporte se encontra na literatura científica, muito provavelmente, devido ao facto do comportamento humano ser difícil de prever (Freire, et al., 2002).

### 3 CAPÍTULO – ÁREA DE ESTUDO

---

A região de Trás-os-Montes constitui a área de estudo deste trabalho, Ainda que dotada de alguma homogeneidade no seu conjunto, esta região apresenta alguns factores naturais que a dotam de uma importante microdiversidade. Contribuem para essa diversidade essencialmente dois factores: o relevo e a localização mais ou menos próxima do litoral. Quanto ao primeiro, o planalto, em torno dos 700 metros de altitude, estrutura a região. Acima deste desenvolvem-se alguns maciços importantes, definindo condições de montanha. Simultaneamente, os principais cursos de água traçam vales de menor altitude, mais quentes e secos.

Por outro lado, a proximidade ao litoral na parte mais ocidental da região imprime aí condições mais atlânticas, ou seja, mais precipitação e menor amplitude térmica.

Seleccionaram-se para estudo de caso a freguesia de Gostei, do distrito de Bragança e uma aldeia do concelho de Vila Pouca de Aguiar, Cidadelha de Aguiar. A escolha das aldeias objecto de estudo de caso pretendeu ter em conta esta diversidade de condições naturais, mas igualmente a inter-acção com a estrutura de povoamento da região. Assim, escolheu-se uma aldeia mais ocidental e de montanha (Cidadelha de Aguiar) e outra de planalto e próxima de um centro urbano de maior dimensão (Gostei).

### **3.1 Caracterização Geral**

Trás-os-Montes e Alto Douro é a província que ocupa o Nordeste do território de Portugal, com aproximadamente 12 280 Km<sup>2</sup>, entre 41° e 42° de latitude Norte e 8° e 6° de longitude Oeste. A província faz fronteira com as regiões espanholas da Galiza e Castela e Leão, a Norte e a Este, respectivamente. A Oeste, a região é separada do Litoral pelas Serras do Gerês, Montemuro, Alvão e Marão. Por fim, a Sul é delimitada pelos concelhos ribeirinhos da margem esquerda do Rio Douro, bem como pelo Planalto Beirão (Castro, 1996).

Esta região corresponde ao conjunto dos concelhos que compõem as NUT III Douro (constituída por 19 concelhos) e Alto Trás-os-Montes (constituída por 14 concelhos) sendo estes Alfândega de Fé, Alijó, Armamar, Boticas, Bragança, Carrazeda de Ansiães, Chaves, Freixo de Espada à Cinta, Lamego, Macedo de Cavaleiros, Mesão Frio, Miranda do Douro, Mirandela, Mogadouro, Moimenta da Beira, Montalegre, Murça, Penedono, Peso da Régua, Sabrosa, Santa Marta de Penaguião, São João da Pesqueira, Sernancelhe, Tabuaço, Tarouca, Torre de Moncorvo, Valpaços, Vila Flor, Vila Nova de Foz Côa, Vila Pouca de Aguiar, Vila Real, Vimioso e Vinhais, que estão distribuídos por 4 distritos (Vila Real, Bragança, Guarda e Viseu) (Cepeda, et al., 2002; Mourão, 2005).

Apesar de se tratar de uma região com uma área relativamente pequena, esta diferencia-se do resto do País, por apresentar diferenças ao nível do relevo (sendo este mais acidentado comparativamente ao resto do país) o qual exerce influência sobre o clima. Também o uso do solo e a ocupação cultural é particularmente distinto. Assim

sendo, esta região caracteriza-se por ser um espaço heterogéneo, apresentando uma grande diversidade ecológica, da qual resulta a divisão deste território em 5 sub-regiões: Terra Fria/Montanha, Vales Sub-Montanos, Planalto, Terra Quente e Douro (Fernandes, 1999).

### 3.1.1 Caracterização das Aldeias em estudo

Neste trabalho foram escolhidas duas aldeias representativas de Trás-os-Montes. A freguesia de Gostei, distrito de Bragança e uma aldeia do concelho de Vila Pouca de Aguiar, Cidadelha.

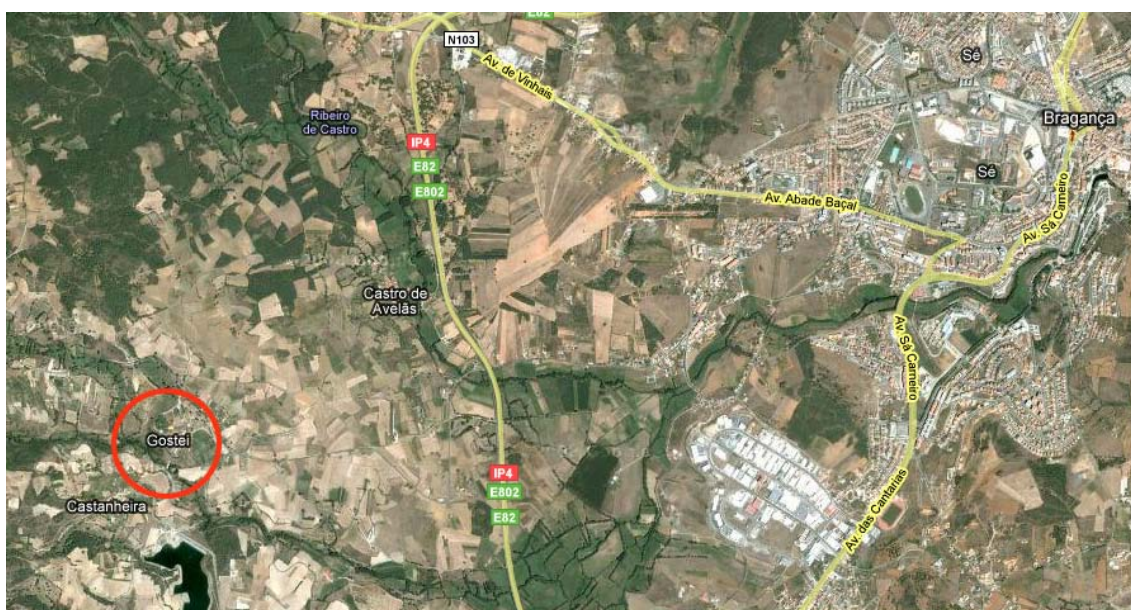


Figura 3.1-Mapa das aldeias em estudo (adaptado de GEPE (2008))

### 3.1.1.1 Freguesia de Gostei

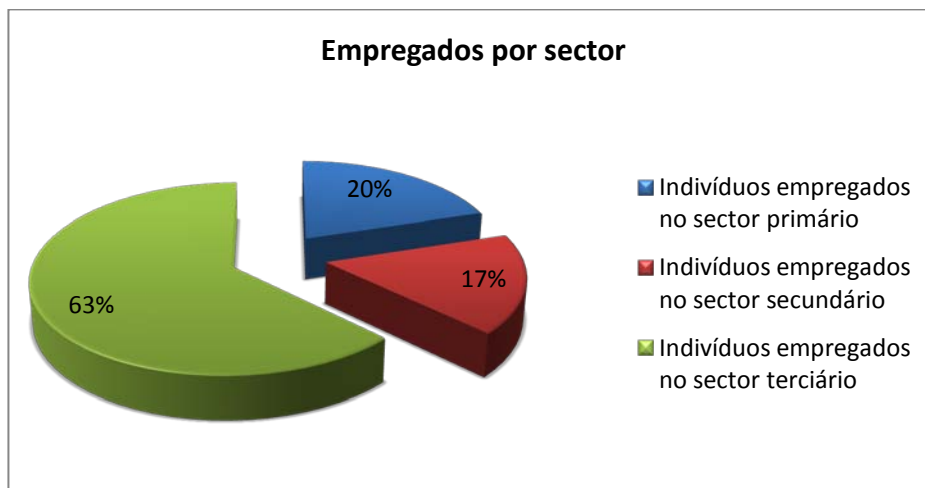
Abrangendo uma área de mediana extensão (18,397 km<sup>2</sup>), a freguesia de Gostei localiza-se na periferia da cidade de Bragança e dista da sede de concelho sete quilómetros, em direcção ao poente. Em termos de vias de comunicação, é servida por um pequeno ramal camarário derivante da E.N. 103, possuindo também acesso ao I.P.4 (CMB, 2003).

A aldeia possui uma população residente de 412 habitantes



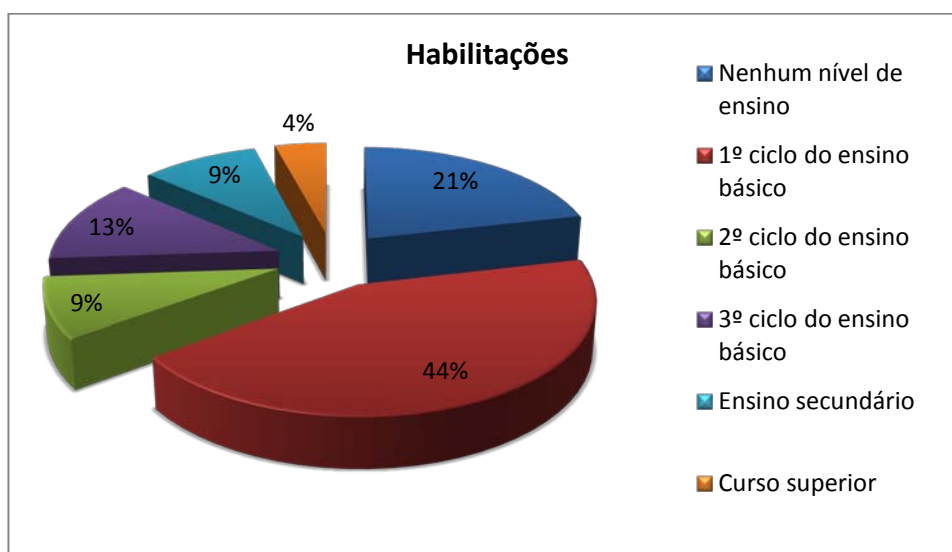
**Figura 3.2-** Localização da aldeia de Gostei (adaptado <http://maps.google.com>)

Dos dados retirados do (INE, 2008), censos 2001, o sector terciário é o que mais se evidencia, com 63% da população empregada. O sector primário é o segundo com mais população empregada.



**Figura 3.3-** Percentagem de indivíduos empregados por sector (fonte INE (2008))

Como típico de qualquer aldeia do interior é notável um nível de ensino baixo, visto que 44% da população completou o 1.º ciclo do ensino básico e 21% não possui qualquer nível de ensino.



**Figura 3.4-** Nível de ensino da população da aldeia de Gostei (fonte INE (2008))

### Outras características

Ao nível climático, a aldeia é parte integrante da Terra Fria de Planalto.

Quanto ao uso do solo, existe um domínio dos carvalhais (*Q. pyrenaica*), castanheiro (*C. sativa*) e azinheira (*Q. rotundifolia*). Existe também a agricultura de centeio e trigo no inverno com alternância com pousio/pastagens (com explorações de ovinos) e existência de lameiros (prados naturais) (Agroconsultores, 1991).

### 3.1.1.2 Aglomerado Cidadelha

A aldeia de Cidadelha situa-se na periferia de Vila Pouca de Aguiar (sendo esta freguesia) pouco mais de 1km e apresenta uma densidade demográfica de 18,9 habitantes por hectare. Em 2001 residiam 438 habitantes distribuídos por 238 edifícios (CMVPA, 2005). No que concerne às principais vias de comunicação, situa-se próxima da EN2 (Vila Real – Chaves), da A24 e A7.

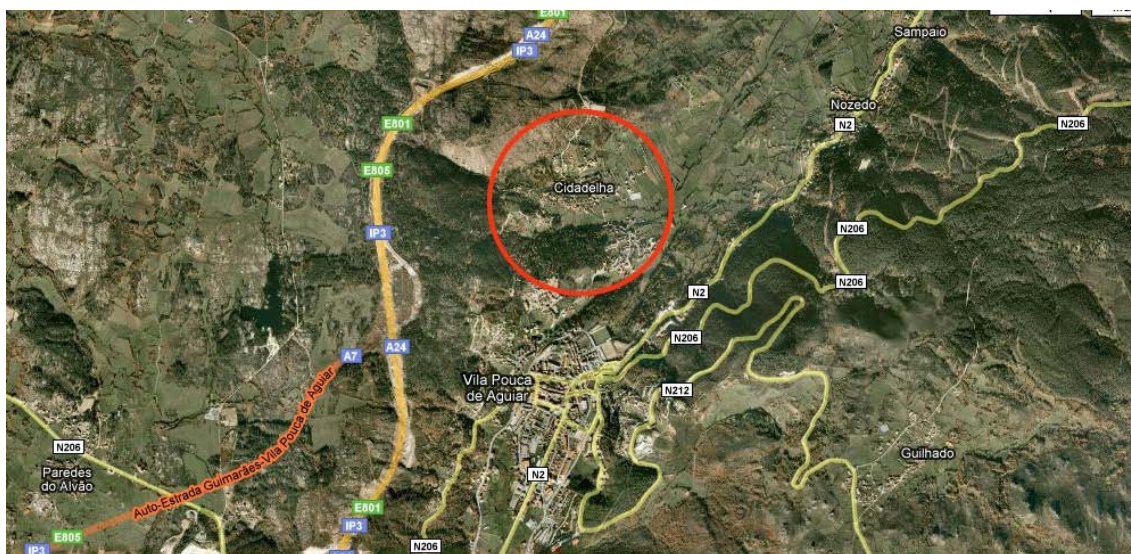
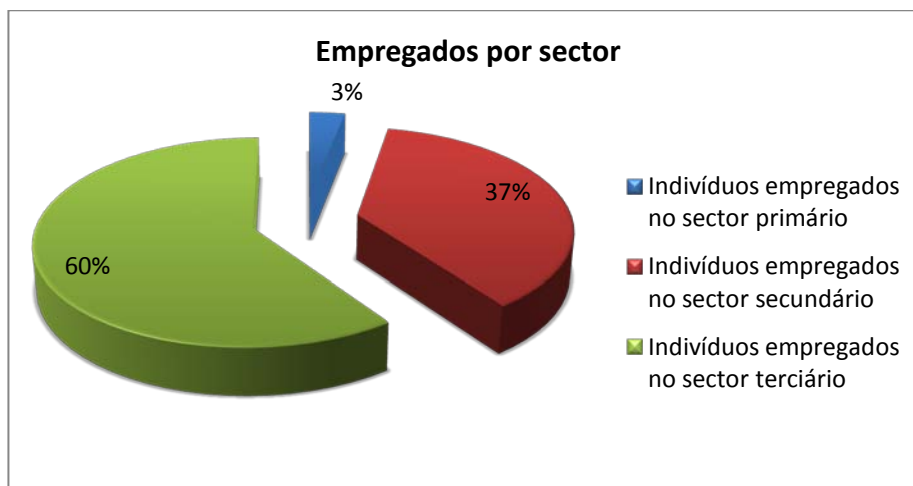


Figura 3.5-Localização da aldeia de Cidadelha (adaptado <http://maps.google.com>)

Neste aglomerado, predomina em grande número o sector terciário. Contrastando com a outra aldeia em estudo, Cidadelha apresenta mais indivíduos a trabalhar no sector secundário (37%) do que no sector primário (3%).



**Figura 3.6-**Percentagem de indivíduos empregados por sector (fonte INE (2008))

Semelhante ao que acontecia em Gostei, também aqui o nível de ensino não é muito alto, embora sensivelmente maior. Com 38% da população que completou o 1.º ciclo do ensino básico. Em menor percentagem do que em Gostei, temos os que não possuem nenhuma escolaridade com 17%. Também 17% completaram o 2.º ciclo do ensino básico.

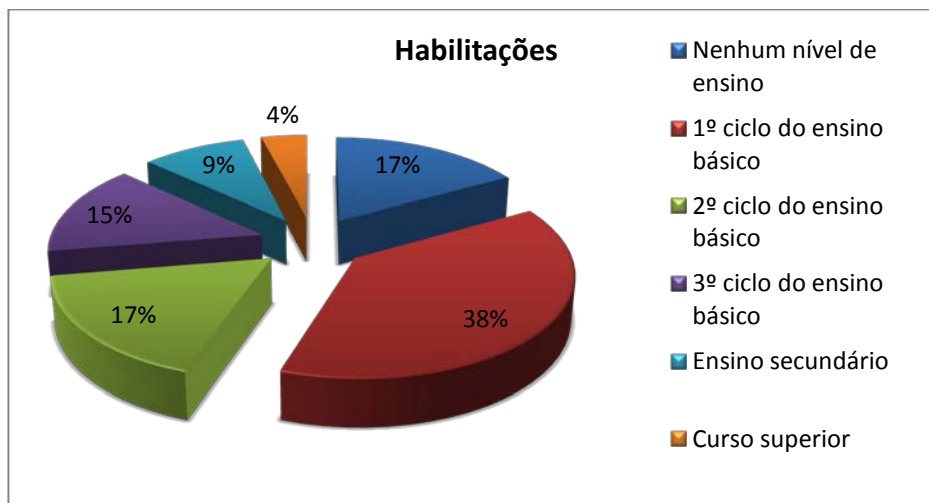


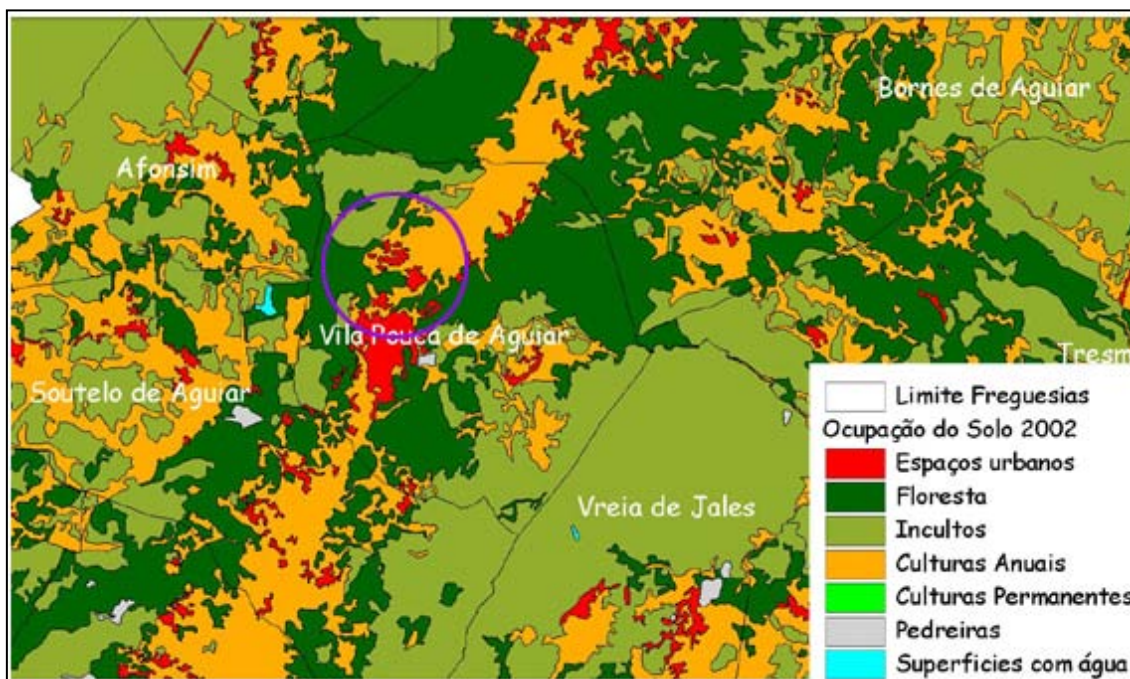
Figura 3.7- Nível de ensino da população da aldeia de Cidadelha (fonte INE (2008))

### Outras características

O clima é de Terra Fria de Planalto,

Encontra-se no corredor natural do Avelâmes sobre uma mancha de solos de elevada aptidão agrícola.

Na proximidade predominam as culturas anuais, sendo as principais culturas na base do centeio, os prados e culturas forrageiras. Também o cultivo de batata, geralmente associada à horta familiar, está presente em áreas pequenas (CMVPA, 2005). Explorações com ovinos e caprinos nas pastagens mais elevadas. Há o domínio dos carvalhos (*Q. pyrenaica*), matos de *Erica calluna*, *Ulex* e *Chamaespartium* (Agroconsultores, 1991).



**Figura 3.8-** *Ocupação do Solo para o concelho de Vila Pouca de Aguiar (2002) (adaptado CMVPA (2005))*

É uma aldeia rodeada de terrenos incultos e florestais e apresenta edificações próximas de áreas sensíveis a incêndios (podendo observar a Figura 3.8) (CMVPA, 2005).

## 4 CAPÍTULO – METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

---

### **4.1 Introdução**

Identificado o problema da investigação – a integração da dimensão social na previsão do risco de incêndio – procedemos nas secções anteriores a uma análise da problemática, tendo verificado que esta dimensão é incluída de forma muito marginal e indirecta nos modelos de previsão do risco. A sua importância é, porém, muito marcada e diferenciada espacialmente. Caracterizámos também a área de estudo – a região da Alto Trás-os-Montes – e fizemos a primeira escolha metodológica. Ou seja, na impossibilidade de estudar a região no seu conjunto, seleccionámos duas aldeias que tomámos como estudos de caso, representativos das diferentes condições existentes na região: uma primeira representativa das condições de montanha, mais próxima da influência atlântica e outra mais continental e de planalto. Procedeu-se depois a um trabalho de recolha directa de informação, através de inquéritos realizados nas aldeias seleccionadas para estudo de caso.

Ao longo deste capítulo explicitamos as escolhas metodológicas efectuadas.

### **4.2 Métodos e instrumentos de recolha de dados**

No início de Dezembro de 2008, foram feitos 75 inquéritos na Freguesia de Gostei e outros 75 no aglomerado de Cidadelha de Aguiar. A grande parte dos inquéritos foram feitos porta a porta e, em menor número, feitos pelas ruas das aldeias.

O inquérito é estruturado por um grupo de questões de controlo, sendo de resposta fechada. As questões de resposta fechada são simples, de fácil entendimento, pouco morosas, e dizem mais respeito à opinião da pessoa (Günther, 2003; Baray, 2006). Segue-se o primeiro grupo relativo ao uso do solo, o segundo grupo às propriedades particulares da população e o terceiro grupo relativo aos agentes sociais, sendo a resposta a estas questões estruturada na escala de Likert modificada. Esta escala é muito utilizada nas ciências sociais essencialmente na percepção das pessoas, no levantamento de atitudes, opiniões e avaliações. Em cada questão são dadas 5 alternativas (nalguns casos mais) nas quais existe uma resposta neutra ou razoável, duas positivas e duas negativas. Independentemente do número de alternativas utilizadas é muito importante que estas estejam equilibradas (Günther, 2003). As questões foram postas de tal forma que a escala das respostas pode ser considerada contínua, contrariamente à escala original de Likert. Antes de cada inquérito, cada inquirido foi confrontado com uma escala visual, explicando-se que as 5 opções de resposta que se pediam em todas as questões, eram pontos equidistantes numa escala que pretende valorar a opinião do entrevistado. Esta opção metodológica permitiu-nos tratar as respostas como variáveis contínuas e analisá-las com recurso ao cálculo de médias e do desvio padrão enquanto medida de dispersão das respostas.

O inquérito termina com uma questão de resposta aberta, para permitir expressar qualquer outra opinião que possa, eventualmente, ser relevante para avaliar a disponibilidade do inquirido para responder.

Em anexo (anexo II) encontra-se a estrutura do inquérito.

No capítulo seguinte procede-se à análise dos resultados obtidos.

## 5 CAPÍTULO – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

---

### ***5.1 Caracterização da amostra objecto de inquérito e das suas atitudes face aos incêndios florestais***

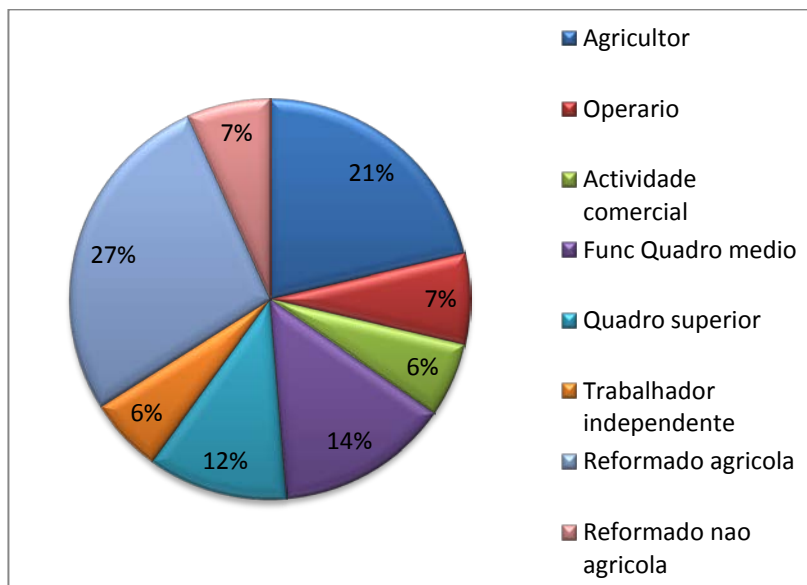
Nesta primeira fase faremos uma caracterização geral da amostra inquirida, assim como dos seus principais comportamentos face à ocorrência de incêndios florestais.

A média de idades é de 54 anos, sendo a idade máxima dos inquiridos de 86 anos e a idade mínima de 25 anos.

Da população total, 79% são residentes e os restantes estavam de passagem pela aldeia ou passavam férias junto da família (Figura 7.2, do anexo III).

Nestas aldeias transmontanas, como é de prever, a maioria são reformados agrícolas e agricultores (com 27% e 21% respectivamente). Seguidamente as profissões de funcionários do quadro médio (14% dos indivíduos). A actividade comercial e o trabalho independente apresentam um número mais baixo (Figura 5.1).

Comparativamente com a população real (total) de Trás-os-Montes e Alto Douro, verifica-se a predominância do sector terciário (Funcionários do quadro médio, actividade comercial, quadro superior) seguidamente do sector primário (actividade agrícola) podendo ser observado na Tabela 7.2, no anexo III.

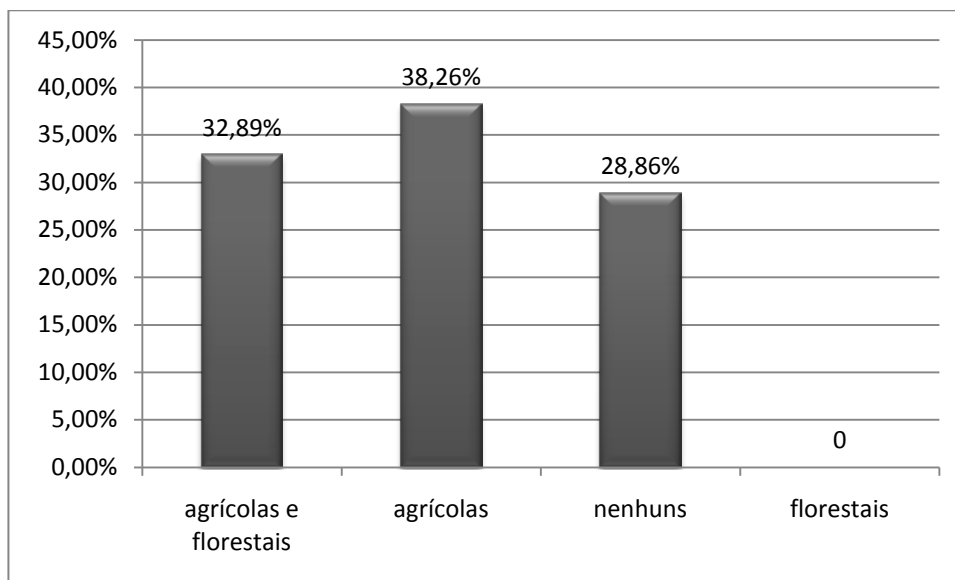


**Figura 5.1-***Profissão dos inquiridos*

Analisando o nível de escolaridade, verifica-se que, só 21% dos inquiridos não possuem estudos. No 1.º Ciclo de escolaridade frequentaram 30% dos inquiridos, 15% completou o ensino secundário, 14% frequentou o 3.º Ciclo, 11% tem curso superior e 9% têm o 2.º Ciclo (Figura 7.3, no anexo III). Na generalidade a proporção de valores obtida pela amostra, não foge muito à proporção de valores obtidos pela população, podendo ser comparados na Tabela 7.1, no anexo III. Para o caso de Trás-os-Montes e Alto Douro a maioria da população completou o 1.º Ciclo do Ensino Básico. Seguidamente temos uma população que apresenta grande número de analfabetismo. Comparando estes dados com a amostra, verifica-se que esta se comporta de igual modo.

Pela análise da Figura 5.2, podemos observar que 38,26% dos inquiridos possuem só terrenos agrícolas. Em menor número, temos 32,89% que possuem dois tipos de terrenos, os terrenos agrícolas e terrenos florestais. Alguns dos inquiridos não

são proprietários de nenhum tipo de terreno, principalmente as pessoas que não são residentes nas aldeias e moram nas cidades. Nos dados obtidos não foram observados indivíduos que tivessem só propriedades florestais.

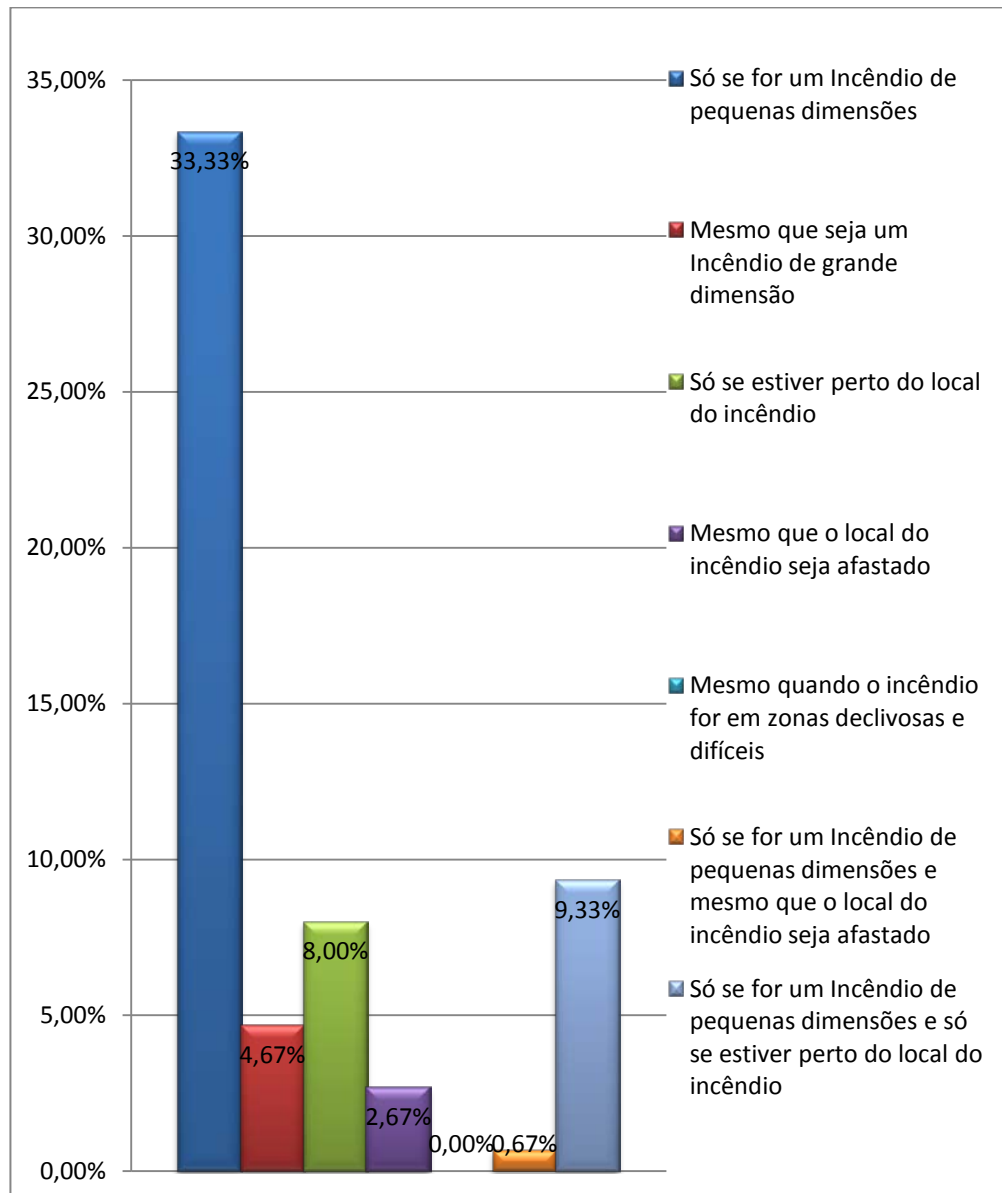


**Figura 5.2-***Proprietário de terrenos*

De seguida foram colocadas questões aos habitantes, sobre um possível incêndio numa floresta, e foi explicado que essa floresta era propriedade de todos, não propriedade do próprio inquirido. Para tal, perguntou-se se quando havia ocorrência de um incêndio se costumavam alertar os bombeiros. Um número significativo (90,7%) de inquiridos disseram que alertam os bombeiros assim que detectam os incêndios, 4,7% deles disseram que esperavam, viam como evoluía e alertavam passado algum tempo e a mesma percentagem, disseram que não davam o alerta (Figura 7.4, em anexo III).

Quando a população se apercebe da ocorrência de um incêndio, 60% das pessoas referiram que tentam extingui-lo, sendo que as outras não o fazem, ou por vontade própria ou por não terem condições físicas para esse acto (Figura 7.5, em anexo III).

Quando há ocorrência de um incêndio, grande parte das pessoas (33,33%) respondem que só se deslocam ao local se o incêndio for de pequenas dimensões. 9,33% das pessoas afirmam que só se for um incêndio de pequenas dimensões e só se estiver perto do incêndio é que ocorre ao local, 8% disseram que só iam se estivessem perto do local e 2,67% disseram que mesmo estando longe deslocava-se ao local do incêndio. Quando há ocorrência de um incêndio em zonas declivosas ou em zonas de difícil acesso as pessoas não se dirigem ao local, ficando assim à espera da equipa de bombeiros (Figura 5.3).



**Figura 5.3-**Situações em que as pessoas acorrem ao local quando há ocorrência de um incêndio

Depois de os bombeiros se encontrarem no local do incêndio, 53% dos indivíduos afirma que ajuda também na extinção do incêndio e 47% afirmam o contrário (Figura 7.6, no anexo III).

## **5.2 *Análise da percepção da população***

### **5.2.1 *Uso do solo***

Um dos objectivos principais do trabalho era confrontar os riscos de incêndio que os modelos de risco actualmente consideram para os diversos tipos de uso, estimados a partir de variáveis biofísicas, com os riscos percebidos pelas populações, para os mesmos tipos de uso, a partir da sua experiência. Várias questões se pretendiam aqui ver respondidas: que tipos de usos do solo as populações avaliam como envolvendo, globalmente, maior risco de incêndio? Como avaliam as populações os prejuízos causados pelos incêndios nos diferentes tipos de uso do solo? Que esforço estão dispostas a despende para reduzir os riscos? Em caso de incêndio, em que tipos de usos as pessoas estão mais dispostas a investir esforços para os extinguir? Em resumo, pretende-se avaliar em que medida o “controlo social dos incêndios” difere consoante os diferentes tipos de uso do solo.

Formulou-se, assim, um conjunto de questões cujo objectivo era avaliar a percepção das populações face aos riscos de incêndio associados aos diferentes tipos de uso do solo

Como se referiu anteriormente, estimou-se o valor esperado das respostas através da média e a sua dispersão através do desvio padrão, assumindo que os valores discretos das respostas são equidistantes e capazes de ser interpretados numa escala contínua.

Como podemos observar na Tabela 5.1 as utilizações do solo que apresentam maior risco de incêndio são os Matos e as Resinosas com uma média obtida de 4,9,

seguidamente o carvalhal, sobreiro e outras folhosas. Os terrenos com uso agrícola apresentam pouco risco de incêndio. Nesta questão não houve muita dispersão relativamente à opinião das pessoas acerca do risco de incêndio, sendo a menor dispersão para o caso das resinosas e matos, isto é, quase a totalidade das pessoas afirmam que os matos e resinosas apresentam grande risco de incêndio.

**Tabela 5.1-**Utilizações do solo que apresentam maior risco de incêndio

Uso do solo	Média obtida	Desvio Padrão
<b>Agrícola</b>	2,4	0,9
<b>Castanheiro</b>	3,1	0,7
<b>Olival</b>	3,0	0,8
<b>Outras culturas permanentes</b>	2,8	1,0
<b>Resinosas</b>	4,9	0,3
<b>Carvalhal</b>	3,8	0,8
<b>Sobreiro</b>	3,6	0,7
<b>Outras folhosas</b>	3,9	0,9
<b>Matos</b>	4,9	0,3

Colocou-se depois uma questão acerca das percepções quanto à resistência à propagação dos fogos: quais os usos que as populações consideram oferecer maior resistência à progressão dos incêndios. A população entende que as zonas agrícolas são mais resistentes à propagação do fogo. Seguem-se outras culturas permanentes, castanheiro, olival, carvalhal e sobreiro. Os usos do solo que apresentam menos resistência ao fogo são as resinosas e os matos, daí a probabilidade de ocorrência de incêndio de maiores proporções neste tipo de ocupação do solo, segundo as percepções

das populações. Para o uso “outras folhosas” houve um maior grau de dispersão das opiniões em relação à média, apresentando para as resinosas uma dispersão menor.

**Tabela 5.2-Resistência à propagação do fogo para vários usos de solo**

Uso do solo	Média obtida	Desvio Padrão
<b>Agrícola</b>	4,4	0,7
<b>Castanheiro</b>	3,5	0,7
<b>Olival</b>	3,5	0,7
<b>Outras culturas permanentes</b>	3,6	0,8
<b>Resinosas</b>	1,1	0,3
<b>Carvalhal</b>	2,7	0,8
<b>Sobreiro</b>	2,7	0,5
<b>Outras folhosas</b>	2,1	1,0
<b>Matos</b>	1,3	0,8

Avaliada a percepção dos riscos por parte das populações, pretendeu-se depois conhecer as suas atitudes face à redução desses riscos. Ou seja, considerando os diferentes tipos de usos, em quais as populações estão dispostas a investir maior esforço no sentido de os reduzir. Pelos dados obtidos constata-se que a população exerce operações de limpeza nos seus terrenos agrícolas, obtendo-se uma média de 4. Quanto à limpeza de terrenos que possuem outras culturas permanentes, carvalhal, castanheiro, obteve-se uma média um pouco mais baixa, mas revelando ainda alguma preocupação em fazer a limpeza destes usos de solo. Para o caso de outras folhosas, matos e sobreiros, estas apresentam a média mais baixa, cerca de 2, o que significa que a população tem muito pouca preocupação em fazer limpeza nesses usos de solo. O mesmo caso se verifica para a limpeza de uso do solo com resinosas que apresenta uma

média de 1,6. Na maior parte dos casos não é notória uma grande dispersão das opiniões.

**Tabela 5.3-**Execução de operações de limpeza nos terrenos, para prevenção de incêndios

Uso do solo	Média obtida	Desvio Padrão
<b>Agrícola</b>	4,0	1,2
<b>Castanheiro</b>	2,5	1,2
<b>Olival</b>	2,0	1,1
<b>Outras culturas permanentes</b>	2,9	1,4
<b>Resinosas</b>	1,6	1,1
<b>Carvalhal</b>	2,6	1,2
<b>Sobreiro</b>	2,0	1,2
<b>Outras folhosas</b>	2,1	1,3
<b>Matos</b>	2,0	1,4

Questionaram-se ainda os inquiridos acerca da sua disposição a combater os incêndios, na eventualidade de estes terem já ocorrido. Através da Tabela 5.4 podemos verificar que as pessoas estão mais dispostas a combater um incêndio activamente nos terrenos com uso agrícola. Para os usos de castanheiro, olival, outras culturas permanentes, carvalhal e sobreiro, as pessoas estão dispostas ao combate, obtendo uma média perto de 3. Já nos casos em que os terrenos possuem outras folhosas, resinosas e matos a população não estará tão disposta a combater o incêndio. Em quase todos os usos houve uma relativa dispersão em relação à média, sendo maior essa dispersão para o uso de outras folhosas. A maior dispersão das respostas nesta pergunta justifica-se, em parte, pelo facto de se obter um “não” como resposta, seja porque as pessoas não têm

condições físicas para se envolver activamente em operações de combate, seja porque não estão dispostas a fazê-lo.

**Tabela 5.4-** *Disposição da população para combater activamente um incêndio.*

Uso do solo	Média obtida	Desvio Padrão
<b>Agrícola</b>	4,0	1,1
<b>Castanheiro</b>	3,3	1,3
<b>Olival</b>	3,2	1,3
<b>Outras culturas permanentes</b>	3,4	1,3
<b>Resinosas</b>	2,1	1,3
<b>Carvalhal</b>	3,0	1,3
<b>Sobreiro</b>	3,0	1,3
<b>Outras folhosas</b>	2,4	1,4
<b>Matos</b>	2,1	1,3

Pretendeu-se ainda conhecer a forma como as pessoas avaliam os prejuízos causados pelos incêndios nos diferentes tipos de uso. Nesta questão apresentou-se uma escala de respostas contendo valores positivos e negativos (zero para a opção neutra, -1 impacto negativo, -2 muito negativo, 1 positivo, e 2 muito positivo).

Os incêndios são vistos como causadores de grandes impactos negativos para quase todos os usos do solo, embora para os matos a média seja um pouco maior, média -1,3, os incêndios são ainda considerados negativos, não tão negativo como para os outros casos. Neste caso existe muito pouca dispersão nas respostas, só no caso dos matos e outras folhosas, esta dispersão é relativamente maior.

**Tabela 5.5-** Impacto causado pelos incêndios nos tipos de uso do solo – positivo ou negativo.

Uso do solo	Média obtida	Desvio Padrão
<b>Agrícola</b>	-1,9	0,4
<b>Castanheiro</b>	-1,9	0,3
<b>Olival</b>	-2,0	0,2
<b>Outras culturas permanentes</b>	-1,9	0,4
<b>Resinosas</b>	-1,6	0,9
<b>Carvalhal</b>	-1,9	0,3
<b>Sobreiro</b>	-1,8	0,5
<b>Outras folhosas</b>	-1,6	1,0
<b>Matos</b>	-1,3	1,3

### 5.2.1.1 Índice agregador do risco de incêndio segundo os usos do solo e as percepções sociais

Analisámos até agora várias dimensões do controlo social do risco de incêndio: a avaliação global do risco (primeira questão), a avaliação da resistência à progressão dos fogos dos diferentes usos do solo (Questão 2), a disponibilidade para realizar operações de prevenção dos fogos e a disposição a combater os incêndios.

Podemos agregar estas quatro dimensões no sentido de construir um índice global de risco de incêndio segundo os usos do solo e as percepções sociais. Procedemos à construção deste índice com base numa média simples das médias das dimensões anteriormente enunciadas, invertendo a escala nas respostas em que os valores crescem com a diminuição do risco. No quadro seguinte evidencia-se o cálculo.

**Tabela 5.6-** Índice agregador do risco de incêndio segundo os usos do solo e as percepções sociais

Uso do solo	Risco (a)	Resistência (5-b)	Prevenção (5-c)	Combate (5-d)	Média
<b>Agrícola</b>	2,4	0,6	1,0	1,0	1,3
<b>Castanheiro</b>	3,1	1,5	2,5	1,7	2,2
<b>Olival</b>	3,0	1,5	3,0	1,8	2,3
<b>Outras culturas permanentes</b>	2,8	1,4	2,1	1,6	2,0
<b>Resinosas</b>	4,9	3,9	3,4	2,9	3,8
<b>Carvalhal</b>	3,8	2,3	2,4	2,0	2,6
<b>Sobreiro</b>	3,6	2,3	3,0	2,0	2,7
<b>Outras folhosas</b>	3,9	2,9	2,9	2,6	3,1
<b>Matos</b>	4,9	3,7	3,0	2,9	3,6

O cálculo deste índice tem apenas como objectivo enunciar uma via possível de análise do risco de incêndio. Testes mais consistentes, em particular das ponderações das diferentes dimensões, seriam necessárias para outro tipo de utilização deste índice.

De qualquer forma a sua análise revela algumas conclusões com interesse. Por exemplo, constata-se que, segundo a percepção das populações, a ocupação do solo que maior risco de incêndio revela é a das resinosas, superando mesmo os matos. Esta ordenação de riscos contradiz a ponderação utilizada nas cartas de risco concelhias e recomendaria a sua reavaliação.

### 5.2.2 Propriedade

Após a obtenção da opinião e do comportamento da população acerca dos riscos de incêndio para os vários usos de solo, chegamos a uma outra etapa de questões na qual é dirigido especificamente às propriedades da população.

Segundo os inquiridos, consideram haver maior risco de incêndio nos baldios, com média de 3,5, seguindo-se das propriedades da Junta de Freguesia ou do estado. Onde há menor risco de incêndio é nas propriedades particulares de residentes na aldeia, as pessoas têm mais cuidado, têm mais vigilância nos seus terrenos. Em geral a dispersão das questões não foi muito acentuada.

**Tabela 5.7-** *Opinião da população acerca do risco de incêndio em diferentes propriedades*

	Média obtida	Desvio Padrão
<b>Propriedades particulares de residentes na aldeia</b>	2,5	1,4
<b>Propriedades particulares de não residentes na aldeia</b>	2,8	1,2
<b>Propriedades do povo (Baldios)</b>	3,5	1,0
<b>Propriedades da Junta de Freguesia ou do Estado</b>	3,2	1,2

Para as várias propriedades consideradas, a população possui maior disponibilidade para combater incêndios nas suas propriedades (com média de 4,5). Nas propriedades dos seus vizinhos (com média de 4,2) e nas dos residentes da aldeia (com média de 4) também possuem bastante disponibilidade para o combate. Possuem menos disponibilidade para combater incêndios nos baldios e nas propriedades de pessoas não residentes na aldeia. Com uma média ligeiramente mais baixa temos as propriedades da Junta ou do Estado onde as pessoas não muito dispostas a combater incêndios.

**Tabela 5.8-**Disponibilidade da população para combater o incêndio em diferentes propriedades

	Média obtida	Desvio Padrão
<b>Propriedades suas</b>	4,5	1,0
<b>Propriedades dos seus vizinhos</b>	4,2	1,2
<b>Propriedades de residentes na aldeia</b>	4,0	1,3
<b>Baldios</b>	3,0	1,4
<b>Propriedades da Junta ou do Estado</b>	2,8	1,4
<b>Propriedades de particulares não residentes na aldeia</b>	3,0	1,5

Se analisarmos ainda as respostas obtidas segundo os grupos sociais inquiridos, verifica-se que a tendência de avaliação do risco é coincidente entre os diversos grupos: os terrenos em propriedade colectiva são sempre avaliados como sendo susceptíveis de maior risco.

**Tabela 5.9-**Percepção do risco de incêndio em diversas propriedades

Profissão	Propriedades particulares de residentes na aldeia	Propriedades particulares de não residentes na aldeia	Propriedades do povo (Baldios)	Propriedades da Junta de Freguesia ou do Estado
<b>Actividade comercial</b>	2,7	3,1	3,4	3,0
<b>Agricultor</b>	2,7	2,8	3,6	3,4
<b>Funcionário Quadro médio</b>	2,0	2,4	4,0	3,2
<b>Operário</b>	2,1	2,9	3,3	3,0
<b>Quadro superior</b>	2,8	3,0	3,4	3,3
<b>Reformado agrícola</b>	2,5	2,8	3,5	3,3
<b>Reformado não agrícola</b>	2,8	3,2	3,4	3,4
<b>Trabalhador independente</b>	2,9	3,0	2,2	2,0
<b>Total Geral</b>	2,5	2,8	3,5	3,2

### 5.2.3 Avaliação do risco de incêndio segundo os agentes sociais

Uma outra dimensão de análise que se pretendeu explorar prende-se com a forma como os diferentes agentes sociais encaram o fenómeno dos incêndios. Ou seja, no ponto anterior avaliaram-se as percepções face ao risco do conjunto dos cidadãos segundo as diferentes ocupações do solo. Mas todos os grupos sociais encaram este fenómeno da mesma forma? O controlo social dos incêndios é independente dos grupos sociais? Analisamos de seguida as respostas obtidas a um conjunto de questões sobre esta perspectiva de análise.

Uma primeira questão recolheu informação acerca da preocupação em combater incêndios, na eventualidade de ter havido uma ignição. Na Tabela 5.10, podemos observar que os indivíduos que mais se preocupam em combater os incêndios, segundo a opinião do conjunto dos inquiridos, são os agricultores residentes na aldeia, apresentando uma média de 4,6. Também a população residente na aldeia e que não são agricultores se preocupam bastante em combater os incêndios. Para o caso dos pastores e dos caçadores, possuem uma preocupação razoável. É notório que os turistas/visitantes possuem uma média de 2, indicando a pouca preocupação no combate a incêndios.

**Tabela 5.10-***Pessoas que mais se preocupam a combaterem os incêndios*

	Média obtida	Desvio Padrão
<b>Agricultores residentes na aldeia</b>	4,6	0,7
<b>Residentes na aldeia não agricultores</b>	4,3	0,9
<b>Pastores</b>	3,5	1,3
<b>Caçadores</b>	3,4	1,1
<b>Turistas, visitantes</b>	2,0	1,2

Desdobrando as respostas a esta segundo o grupo social a que respondem os inquiridos, verificamos que existe unanimidade acerca da opinião que os agricultores são aqueles que mais se preocupam em combater os incêndios. Só os agricultores valorizam a sua própria disponibilidade ao mesmo nível do que os residentes na aldeia que não são agricultores.

**Tabela 5.11-Preocupação no combate aos incêndios**

Profissão	Agricultores residentes na aldeia	Residentes na aldeia não agricultores	Pastores	Caçadores	Turistas, visitantes
<b>Actividade comercial</b>	4,6	4,3	3,8	3,6	2,1
<b>Agricultor</b>	4,6	4,6	3,4	3,2	1,8
<b>Funcionário Quadro médio</b>	5,0	4,6	4,4	4,2	2,3
<b>Operário</b>	4,5	4,1	3,6	3,5	2,1
<b>Quadro superior</b>	4,2	4,1	2,9	3,0	2,0
<b>Reformado agrícola</b>	4,7	4,5	3,7	3,7	2,1
<b>Reformado não agrícola</b>	4,6	3,8	2,8	2,9	1,6
<b>Trabalhador independente</b>	3,3	3,2	1,7	2,4	1,4
<b>Total Geral</b>	4,6	4,3	3,5	3,4	2,0

Uma outra questão colocava um problema diferente: admitindo que há incêndios provocados intencionalmente questionaram-se os inquiridos acerca dos grupos sociais que maior probabilidade teriam de o provocar com intencionalidade. A população afirma que os pastores e os caçadores possuem alguma probabilidade de provocar um incêndio intencional (médias de 3,4 e 2,8 respectivamente). Quanto aos turistas/visitantes e pessoas residentes na aldeia não agricultores possuem uma média

inferior (de 1,8) indicando a baixa probabilidade de causar um incêndio intencionalmente.

**Tabela 5.12-Pessoas que têm maior probabilidade de provocar um incêndio intencional**

	Média obtida	Desvio Padrão
<b>Agricultores residentes na aldeia</b>	1,9	0,9
<b>Residentes na aldeia não agricultores</b>	1,8	0,8
<b>Pastores</b>	3,4	1,2
<b>Caçadores</b>	2,8	1,0
<b>Turistas, visitantes</b>	1,8	0,8

Analisando as questões segundo os grupos sociais inquiridos, verificamos que também aqui existe unanimidade de opiniões: os pastores aparecem sempre referidos como o grupo que maior probabilidade tem de provocar intencionalmente um incêndio, seguido dos caçadores e o grupo dos visitantes turistas como aquele que representa menor risco.

**Tabela 5.13-Agentes com probabilidade de provocar um incêndio intencional**

Profissão	Agricultores residentes na aldeia	Residentes na aldeia não agricultores	Pastores	Caçadores	Turistas, visitantes
<b>Actividade comercial</b>	1,8	1,8	3,2	2,8	1,8
<b>Agricultor</b>	1,8	1,8	3,3	2,7	1,9
<b>Funcionário Quadro médio</b>	2,0	2,0	3,7	3,3	1,9
<b>Operário</b>	1,6	1,7	3,8	3,1	1,7
<b>Quadro superior</b>	1,9	1,9	3,5	2,8	1,9
<b>Reformado agrícola</b>	1,6	1,7	3,2	2,6	1,9
<b>Reformado não agrícola</b>	2,3	1,9	3,1	2,7	1,5
<b>Trabalhador independente</b>	2,3	1,6	4,3	2,6	1,4
<b>Total Geral</b>	1,9	1,8	3,4	2,8	1,8

Questionaram-se ainda os inquiridos acerca da eventualidade de um incêndio ser provocado acidentalmente, sem intenção. Nesta circunstância quais os grupos sociais que consideram ter maior probabilidade de provocar um incêndio.

Os pastores, os agricultores residentes e os caçadores, apresentam maior probabilidade de provocar um incêndio sem intenção. Por outro lado, os inquiridos afirmam que os turistas/visitantes possuem pouca probabilidade de causarem um incêndio sem intenção.

**Tabela 5.14-***Pessoas que tem maior probabilidade de provocar um incêndio sem intenção*

	Média obtida	Desvio Padrão
<b>Agricultores residentes na aldeia</b>	3,2	1,1
<b>Residentes na aldeia não agricultores</b>	2,7	1,1
<b>Pastores</b>	3,3	0,9
<b>Caçadores</b>	3,0	0,8
<b>Turistas, visitantes</b>	2,2	1,1

A análise das respostas obtidas segundo os grupos sociais revela alguns dados curiosos. Verifica-se, em particular que os agricultores, atribuem a eles próprios uma das maiores probabilidades de provocar um incêndio não intencional, só superada pelos pastores. Este mesmo grupo social atribuiu aos visitantes / turistas a menor probabilidade de provocar um incêndio acidental.

Analisando as três questões em conjunto, resulta evidente que são os pastores e os caçadores os agentes sociais aos quais está associado um maior risco de incêndio. Assumindo esta hipótese como verdadeira, pode afirmar-se que onde há maior número de cabeças de ovinos e caprinos aumenta o risco de incêndio florestal. De igual modo,

quanto maior for a pressão da caça e menor a protecção do regime cinegético, maior será o risco. Assim, estas duas variáveis poderiam ser incluídas no cálculo do Índice de Risco de Incêndios Florestais.

**Tabela 5.15-**Agentes com probabilidade de provocar um incêndio sem intenção

Profissão	Agricultores residentes na aldeia	Residentes na aldeia não agricultores	Pastores	Caçadores	Turistas, visitantes
<b>Actividade comercial</b>	2,9	2,7	3,1	2,8	2,0
<b>Agricultor</b>	3,3	2,8	3,4	2,9	1,8
<b>Funcionário Quadro médio</b>	2,9	2,8	3,1	3,1	2,5
<b>Operário</b>	3,3	2,9	3,4	3,3	2,5
<b>Quadro superior</b>	3,2	2,8	3,5	3,0	2,1
<b>Reformado agrícola</b>	2,9	2,7	3,4	2,9	2,4
<b>Reformado não agrícola</b>	3,6	2,3	3,3	2,8	1,9
<b>Trabalhador independente</b>	4,0	3,0	3,2	2,9	2,2
Total Geral	3,2	2,7	3,3	3,0	2,2

Tendo em conta a importância atribuída aos caçadores no risco de incêndio, importaria conhecer melhor a articulação deste risco com os diferentes regimes cinegéticos. Hoje em dia quase todo o território está submetido ao Regime Cinegético Ordenado.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 202/2004 de 18 de Agosto<sup>1</sup>, dentro do Regime Cinegético Ordenado, temos várias zonas de caça, nomeadamente:

ZCM- Zona de Caça Municipal

ZCA- Zona de Caça Associativa

<sup>1</sup> Existindo actualmente o Decreto-Lei n.º 201/2005 de 24 de Novembro, que veio completar alguns artigos do Decreto Lei anterior

ZCT- Zona de Caça Turística

ZCN- Zona de Caça Nacional

Uma descrição mais pormenorizada acerca de cada uma destas zonas encontra-se em anexo (anexo V), retirada do Artigo 9.º do Decreto-lei acima indicado.

A ZCA, na qual só têm acesso os respectivos associados sendo o mínimo de 20 caçadores e havendo restrições na área (área limitada a 50 ha/caçador), conduzirá a um risco de incêndio menor. As ZCM são mais críticas nesse aspecto, visto que, têm acesso todos os caçadores, quer residentes, quer não residentes e outros demais. Embora para caçar sejam sujeitos a taxas, nestas zonas a vigilância é pouco garantida.

Nas ZCN também têm acesso vários caçadores, mas existe uma maior vigilância por toda essa área. No que concerne às ZCT, têm acesso todos os caçadores que cumpram normas restritas impostas ao local. De um modo geral, quanto mais protegido for o regime de caça, menor será o risco de incêndio, neste caso, as áreas que têm maior probabilidade de risco de incêndio são as ZCM e as que apresentam menor risco são as ZCN e ZCA. Podendo assim, este critério ser considerado na obtenção do Índice do Risco de Incêndio Florestal.

## 6 CAPÍTULO – CONCLUSÕES E SUGESTÕES

---

### **6.1 Principais conclusões do estudo**

Neste estudo trabalhou-se com a percepção da população do meio rural, acerca do risco de incêndio. Para tal, foram realizados vários inquéritos, em duas aldeias de Trás-os-Montes e Alto Douro, sendo estas o local de amostragem. Uma vez que o propósito da amostra é permitir que se façam generalizações sobre a população real, é necessário que a amostra seja representativa dessa população para permitir generalizações válidas. Considera-se uma amostra representativa quando apresenta as mesmas características da população básica. Para este caso, observou-se essa coerência, quer ao nível das habilitações como nas profissões.

No respeitante à informação recolhida, considerou-se uma escala contínua onde a população avaliava o risco, para que fosse possível o tratamento das respostas como variáveis contínuas

Numa primeira fase pretendeu-se conhecer as atitudes da população face a um incêndio. De acordo com os resultados obtidos, na ocorrência de um incêndio a maioria das pessoas (90%) fazem alerta aos bombeiros. Antes de estes chegarem ao local, 60% da população vão tentar extinguir o incêndio, e a disponibilidade é maior se este for de pequenas dimensões. Depois da chegada da equipa de bombeiros, 53% dos indivíduos afirmam que ajudam também no combate.

Num segundo ponto avaliou-se a opinião das pessoas face ao risco de incêndio associado a vários usos do solo. Os terrenos que possuem resinosas e matos são os que apresentam maior risco de incêndio, simultaneamente são considerados como aqueles

que possuem menor resistência ao fogo. Nos terrenos agrícolas associa-se um risco menor e também uma maior resistência ao fogo.

A população entende, que para os diversos usos do solo, os fogos são vistos como causadores de impactes negativos.

A incidência do fogo também varia consoante a limpeza dos terrenos, pela análise da informação, a população faz limpeza nos terrenos agrícolas mas não nos terrenos com resinosas, folhosas e matos.

As pessoas estão mais dispostas a empregar esforços para minimizar os riscos de incêndio em terrenos com uso agrícola, encontrando-se com menor disposição no combate a incêndios em terrenos com resinosas e matos.

Com as dimensões do controlo social do risco de incêndio analisadas, procedeu-se ao cálculo do índice global do risco de incêndio segundo o uso dos solos. Para o cálculo do índice entrou-se com 4 variáveis de percepção, a do risco, a resistência ao fogo, a prevenção e a disposição ao combate (com o mesmo factor ponderante). Uma conclusão interessante com que se deparou foi obter um maior risco global de incêndio para o uso “resinosas” e só seguidamente os matos. Este índice foi posteriormente comparado com a ponderação do risco para os usos do solo, do modelo de risco de incêndio ao nível municipal, e verificou-se que para o uso resinosas e para matos os valores obtidos contradiz essa ponderação.

Procurou depois avaliar-se se o risco de incêndio diferia consoante o regime de propriedade da terra. Verificou-se que os inquiridos consideram que há maior risco de incêndio nos baldios, havendo menor risco nas propriedades de particulares de residentes na aldeia. Considerando que há maior risco nas propriedades colectivas, a

população não despende um esforço maior no combate a fogos nesses terrenos (disponibilizando-se com mais esforço para as suas propriedades).

Por último pretendia saber-se se o risco de incêndio é ou não diferente consoante os agentes sociais que intervêm no território. Foram colocadas várias questões sobre a percepção do risco de incêndio face a vários agentes sociais, como sendo os residentes da aldeia, os agricultores da aldeia, os pastores, caçadores turistas e visitantes. Dessa análise resultou que as pessoas que mais se preocupavam a combater um incêndio eram os agricultores residentes na aldeia seguido dos residentes que não eram agricultores. Para os inquiridos, os agentes que menos se preocupavam em combater os fogos eram os turistas/visitantes.

Quando um incêndio é provocado intencionalmente, a população opina que são os pastores e caçadores, que apresentam maior probabilidade de cometer esse acto, contrariamente aos turistas/visitantes. Quando é causado acidentalmente, são os pastores e os agricultores que são referidos como principais causadores dessa acção.

Tanto para o caso de serem provocados acidentalmente como com intenção, são os pastores e caçadores a que a população associa um maior risco. Visto dessa perspectiva, é de facto importante conhecer as zonas onde existe maior número de cabeças de ovinos e caprinos pois a essas zonas estão associadas um maior risco. Quanto aos caçadores o risco está associado à maior ou menor procura de zonas de caça e ao regime cinegético, deste modo, quanto maior for a protecção do regime cinegético menor será o risco de incêndio associado. Neste caso as Zonas de Caça Nacionais seriam, em princípio, as que apresentam menor risco de incêndio e as Zonas não submetidas a regime especial aquelas em que o risco é maior. Contudo, uma análise

mais cuidada dos regimes de protecção seria necessária para poder integrar esta variável no cálculo do risco

Para finalizar, inicialmente foram propostas várias questões sobre as atitudes e percepções da população face ao risco de incêndio e ao longo deste estudo fomos obtendo algumas dessas respostas. Concluiu-se que a dimensão social é deveras importante na quantificação desse risco, estando associada directamente às suas práticas e atitudes. Este estudo, veio de certo modo, interrogar se os modelos de risco existentes estão a ser postos em prática de uma maneira correcta ou se estão de certa forma incompletos.

## ***6.2 Sugestões para futura investigação***

Para um possível trabalho de investigação, propomos que a partir dos resultados obtidos sobre a percepção do risco associado aos diferentes usos do solo, sobre o risco associado aos diferentes regimes de propriedade e sobre o risco associado aos diversos agentes sociais se realizem Cartas de Risco de Incêndio que integrem estes resultados em modelos de avaliação de risco já existentes, baseados em variáveis biofísicas. Posteriormente as cartas de risco assim obtidas poderiam ser comparadas com dados reais das áreas ardidas, com o objectivo de verificar se os modelos de risco explicavam melhor a ocorrência de incêndios.

---

## 7 Bibliografia

---

**Agroconsultores, Coba. 1991.** *Carta dos Solos, Carta do Uso Actual da Terra, Carta de Aptidão da Terra do Nordeste de Portugal, Memórias.* 1991.

**Arroyo, Lara A, Pascual, Cristina e Manzanera, José A. 2008.** Fire models and methods to map fuel types: the role of remote sensing. *Forest Ecology and Management.* 256, 2008, pp. 1239-1252.

**Baray, Hector Luis. 2006.** Introducion a la Metodologia de la Investigacion. *Biblioteca Virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales.* [Online] 2006. [Citação: 28 de Dezembro de 2008.] [www.eumed.net/libros/2006c/203/](http://www.eumed.net/libros/2006c/203/).

**Bianchini, Germán, et al. 2005.** Wildland Fire Risk Maps using S2F2M. *JCS&T. MEyC-Spain*, 2005, Vols. 5, N.º 4.

**Castro, José M. 1996.** *Analise da Estrutura Ecológica de Trás-os-Montes e Alto Douro, Utilização de Métodos de Análise Multivariada e Teoria da Informação.* Instituto Agronomico Mediterraneo de Zaragoza. Zaragoza : s.n., 1996. Tesis Presentada Y Publicamente Defendida en el I.A.M.Z. para La Obtencion del Diploma de Altos Estudios del C.I.H.E.A.M. Master of Science.

**Cepeda, Francisco e Ramos, Luís. 2002.** Trás-os-Montes e Alto Douro no Limiar do Século XXI: O Desafio Do Desenvolvimento. *III Congresso de Trás-os-Montes e Alto Douro.* 2002.

**Chuvieco, Emilio, Salas, Francisco Javier e Vega, Cristina. 1997.** Remote Sensing and G.I.S. For Long Term Fire Risk Mapping. *A Review of Remote Sensing Methods for the Study of Large Wildland Fires*. Emilio Chuvieco, 1997, pp. 91-108.

**CMB. 2003.** Caracterização da Freguesia de Gostei - Resenha Histórica. *Câmara Municipal de Bragança*. [Online] 2003. [Citação: 15 de Janeiro de 2008.] [http://www.cm-braganca.pt/PageGen.aspx?WMCM\\_PaginaId=6463](http://www.cm-braganca.pt/PageGen.aspx?WMCM_PaginaId=6463).

**CMVPA. 2005.** *Revisão do Plano Director Municipal de Vila Pouca de Aguiar*. Vila Pouca de Aguiar : Câmara Municipal de Vila Pouca de Aguiar, 2005.

**Colaço, Conceição. 2006.** *Os incêndios florestais: O papel dos técnicos florestais (formação) e o contributo do voluntariado ambiental*. Lisboa : Instituto Superior de Agronomia Tapada da Ajuda, 2006. XIII Jornadas - Educação Ambiental Comunidades Educativas.

**CONFAGRI. 2002.** CONFAGRI. *Causas dos incêndios em Portugal*. [Online] 2002. [Citação: 15 de Janeiro de 2009.] [www.confagri.pt/Ambiente/AreasTematicas/ConsNatureza/documentos/doc86.htm](http://www.confagri.pt/Ambiente/AreasTematicas/ConsNatureza/documentos/doc86.htm).

**Fernandes, A. 1999.** *Organização e Desenvolvimento do Mercado da Floricultura e a sua Importância para a Economia da Região de Trás-os-Montes e Alto Douro*. Universidade da Beira Interior. Covilhã : s.n., 1999. Dissertação de Mestrado apresentada para obtenção do Grau de Mestre em Gestão .

**Fernandes, Paulo. 2003.** A avaliação do Comportamento do Fogo no Combate a Incêndios Florestais. *Revista enB*. 2003, Vol. n.º 27.

—. 2002. *Desenvolvimento de relações preditivas para uso no planeamento de fogo controlado em povoamentos de Pinus pinaster Ait.* Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real : s.n., 2002. Tese Doutoramento.

**Fonseca, João Pedro e Marrecas, Pedro. 2007.** *Cartografia de Risco de Incêndio Florestal, Relatório do Distrito de Braga.* Lisboa : Instituto Geográfico Português, 2007.

**Freire, Sérgio, Carrão, Hugo e Caetano, Mário. 2002.** *Produção de Cartografia de Risco de Incêndio Florestal com Recurso a Imagens de Satélite e Dados Auxiliares.* s.l. : Instituto Geográfico Português, 2002.

**Gabban, A, et al. 2006.** Analysis of NOAA-AVHRR NDVI inter-annual variability for forest fire risk estimation. *International Journal of Remote Sensing.* Taylor & Francis, 2006, Vols. 27, N.º 8, pp. 1725-1732.

**Gabban, A, San-Miguel-Ayanz, J e Viegas, Domingos X. 2008.** A comparative analysis of the use of NOAA-AVHRR NDVI and FWI data for forest fire risk assessment. *International Journal of Remote Sensing.* Taylor & Francis, 2008, Vols. 29, N.º 19.

**Garnica, José Germán e Trejo, Dante Arturo. 2006.** *Incendios Forestales.* México : CONAFOR e Mundi-Prensa México, S. A. de C. V., 2006.

**GEPE. 2008.** Nut III do Alto Trás-os-Montes. *Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação.* [Online] Ministério da Educação, 2008. [Citação: 26 de

Novembro de 2008.] <http://www.giase.min-edu.pt/BasesTerritoriais/nut3altotrasmontes.htm>.

**Gomes, J F. 2006.** Forest fires in Portugal: how they happen and why they happen. *International Journal Environmental Studies*. Taylor & Francis, 2006, Vols. 63, N.º 2, pp. 109-119.

**Günther, Hartmut. 2003.** Como Elaborar um Questionário (Série: Planeamento de Pesquisa para as Ciências Sociais, n.1). *Laboratório de Psicologia Ambiental* . [Online] 2003. [Citação: 28 de Dezembro de 2008.] <http://www.psi-ambiental.net/pdf/01Questionario.pdf>.

**IGEO. 2008.** Cartas de Risco de Incêndio Florestal nova série 2006-2008. *Instituto Geográfico Português - Cartografia de Risco de Incêndio Florestal*. [Online] Instituto Geográfico Português, 2008. [Citação: 28 de Dezembro de 2008.] <http://scrif.igeo.pt/cartografiacrif/2007/metodologia.html>.

—. **2008.** Produção das Cartas de Risco de Incêndio Florestal metodologia usada até 2003. *Instituto Geográfico Português-Cartografia de Risco de Incêndio Florestal*. [Online] Instituto Geográfico Português, 2008. [Citação: 28 de Dezembro de 2008.] <http://scrif.igeo.pt/cartografiacrif/producao.htm>.

**IM. 2008.** Índice de Risco de Incêndio (FWI). *Instituto de Meteorologia, IP Portugal*. [Online] Instituto de Meteorologia, IP Portugal, 2008. [Citação: 28 de Dezembro de 2008.] [http://www.meteo.pt/pt/enciclopedia/o\\_tempo/risco.incendio/indice.fwi/index.html](http://www.meteo.pt/pt/enciclopedia/o_tempo/risco.incendio/indice.fwi/index.html).

**INE. 2008.** Instituto Nacional de Estatística. [Online] 2008.

**Leone, Vittorio e Lovreglio, Raffaella. 2007.** Human fire causes: a challenge for modeling. *4th Intern. Workshop on Remote Sensing and GIS Applications to Forest Fire Management - Innovative Concepts and Methods in Fire Danger Estimation.* 2007, pp. 90-99.

**Macedo, F W e Sardinha, A M. 1993.** *Fogos Florestais.* Lisboa : Publicações Ciência e Vida, Lda ed, 1993. Vol. 1.º.

— **1987.** *Fogos Florestais.* Lisboa : Publicações Ciência e Vida, Lda ed, 1987. Vol. 2.º.

**Marques, Alexandra F. 2000.** Avaliação do Risco de Incêndio Florestal. *Naturlink a ligação à natureza.* [Online] 2000. [Citação: 4 de Janeiro de 2009.] <http://www.naturlink.pt/canais/Artigo.asp?iArtigo=10068&iCanal=1&iSubCanal=12177&iLingua=1>.

**MINERVA. 2007.** Incêndios Florestais. *Núcleo UE Minerva Centro de Competências CRIE.* [Online] Universidade de Évora, 2007. [Citação: 13 de Janeiro de 2009.] <http://www.minerva.uevora.pt/stclara/pp03-04/meteorologia/incendios.htm>.

**Moreira, Francisco. 2000.** Alterações na Paisagem de uma Região do Minho no Período 1958-1995: Implicações para a Ocorrência de Fogos Florestais. *Naturlink a ligação à natureza.* [Online] 2000. [Citação: 13 de Janeiro de 2009.] <http://www.naturlink.pt/canais/Artigo.asp?iArtigo=9600&iCanal=12176&iSubCanal=12177&iLingua=1>.

**Mourão, Paulo Reis. 2005.** Asas Para Voar - Estudo sobre o Crescimento e a Crise de uma Região Europeia. *Biblioteca Virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales*. [Online] 2005. [Citação: 12 de Dezembro de 2008.]  
[www.eumed.net/libros/2005/prm/](http://www.eumed.net/libros/2005/prm/).

**Nest, Van e Alexander, M. 1999.** *Systems for Rating Fire Danger and Predicting Fire Behavior Used in Canada*. Arizona : National Interagency Fire Behavior Workshop, 1999.

**Nunes, J. R. S. 2005.** *FMA-Um novo Índice de Perigo de Incêndios Florestais para o Estado do Paraná Brasil*. Curitiba : Doutorado em Ciências Florestais, 2005.

**Omar, Daniel. 2007.** Incêndios Florestais. *Universidade Federal da Grande Dourada*. [Online] Ministério da Educação, 2007. [Citação: 13 de Janeiro de 2009.]  
[http://www.do.ufgd.edu.br/OmarDaniel/docs/a\\_matdid/silvicultura/Sil\\_11\\_Incendios\\_CIX.pdf](http://www.do.ufgd.edu.br/OmarDaniel/docs/a_matdid/silvicultura/Sil_11_Incendios_CIX.pdf).

**Pyne, Stephen J, Andrews, Patricia L e Laven, Richard D. 1996.** *Introduction to Wildland Fire*. Canada : John Wiley & Sons, 1996. Vol. Second Edition

**Soares, R. V. 1987.** Comparação entre quatro Índices na determinação no Grau de Perigo de Incêndios no Município de Rio Branco do Sul. *Revista Floresta*. América do Sul, 1987, Vol. 17.

—, **1972.** Índices de Perigo de Incêndio. *Revista Floresta*. América do Sul, 1972, Vol. 3.

**Trejo, Dante Arturo. 1996.** *Incendios Forestales*. México : Mundi-Prensa México, S.A. de C. V., 1996.

**Vélez, R. e outros. 2000.** *La Defensa Contra Incendios Forestales - Fundamentos y Experiencias*. Espanha : McGRAW-HILL Interamericana de España, 2000.

**Viegas, D x, et al. 2004.** Calibração do Sistema Canadiao de Perigo de Incêndio para Aplicação em Portugal. *Silva Lusitana*. 2004, Vol. 12 (1).

**Viegas, Domingos Xavier, et al. 1999.** Comparative Study of Various Methods os Fire Danger Evaluation in Southern Europe. *International Journal of Wildland Fire*. 1999, Vol. 9(4), pp. 235-246.

**Wagner, Van. 1987.** *Development and Structure of the Canadian Forest Fire Weather Index System*. Ottawa : Canadian Forestry Service, 1987. Forestry Technical Report 35. 0-662-15198-4.

**Whelan, Robert J. 1995.** *The Ecology of Fire*. United Kingdom : Cambrigde University Press, 1995.

**Wright, Henry A e Bailey, Arthur W. 1982.** *Fire Ecology-United States and Southern Canada*. Canada : John Wiley & Sons, 1982.

## *Legislação Consultada*

**Decreto-Lei n.º 202/2004** de 18 de Agosto – *Lei de Bases Gerais da Caça* –  
Diário da República I Série-A, n.º 194

**Decreto-Lei n.º 201/2005** de 24 de Novembro - *Lei de Bases Gerais da Caça*  
Reformulação da política cinegética nacional – Diário da República I Série-A, n.º 226

# ANEXOS

---



## *Ponderação dos critérios*

	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
<b>Ocupação do solo</b>	<b>Classe 1ª</b>		<b>100%</b>	<b>590</b>	<b>59%</b>	<b>590</b>
	Classe 2ª		80%	472		
	Classe 3ª		70%	413		
	Classe 4ª		40%	236		
	Classe 5ª		30%	177		
	Classe 6ª		10%	59		
	Classe 7ª		1,5 %	9		
<b>Declives</b>	<b>acima de 40%</b>		<b>100%</b>	<b>210</b>	<b>21%</b>	<b>210</b>
	30 - 40%		66,67 %	140		
	20 - 30%		22,38 %	47		
	10 - 20%		11,43 %	24		
	0 - 10%		3,81 %	8		
<b>Rede viária</b>	Proximidade à rede viária	<b>Até 25 m</b>	<b>100%</b>	<b>90</b>	<b>9%</b>	<b>90</b>
		25 – 50 m	46,32 %	42		
		50 – 100 m	20,58 %	19		
		100 – 150 m	9,55 %	9		
	Densidade de caminhos agrícolas e florestais	<b>Inf. a 5 m/ha</b>	<b>50%</b>	<b>45</b>		
		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				
<b>Exposições</b>	<b>135° - 225°</b>		<b>100%</b>	<b>60</b>	<b>6%</b>	<b>60</b>
	225° - 315°		57,45 %	34		
	45° - 135°		21,28 %	13		
	315° - 45°		6,38 %	4		
	-1 Plano		0%	0		
<b>Densidade demográfica</b>	<b>Até 250 hab / Km<sup>2</sup></b>		<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>5%</b>	<b>50</b>
	Entre 250 e 1500 hab / Km <sup>2</sup>		21,05 %	11		
	<b>Acima de 1500 hab / Km<sup>2</sup></b>		<b>100%</b>	<b>50</b>		

**Figura 7.1-Ponderação dos critérios, apresentados segundo o grau de importância para o risco de incêndio potencial (retirado de IGEO (2008))**



## *Estrutura do Inquérito*

*Mestrado em Gestão e Conservação da Natureza* Data\_\_/\_\_/\_\_ N.º Inquérito \_\_\_\_

O presente inquérito enquadra-se na metodologia da dissertação de mestrado, cujo tema Integração de Variáveis Sociais na Carta de Risco de Incêndio Florestal para a região de Trás-os-Montes e Alto Douro. O seu objectivo visa avaliar as atitudes e as percepções da população relativamente ao risco de incêndio florestal. Aos dados obtidos é dada a total confidencialidade e a sua utilização destina-se exclusivamente a este projecto.

1.1. <b>Localidade</b> _____ 1.2. <b>Idade</b> _____ 1.3. <b>Residente na aldeia</b> a) Sim__ b) Não__	
2.1. <b>Profissão</b> a)__ Agricultor b)__ Operário c)__ Actividade comercial d)__ Funcionário /quadro médio e)__ Quadro superior f)__ Trabalhador independente g)__ Reformado agrícola h)__ Reformado não agrícola	2.2. <b>Habilitações</b> a)__ Nenhum nível de ensino b)__ 1.º Ciclo ensino básico c)__ 2.º Ciclo ensino básico d)__ 3.º Ciclo ensino básico e)__ Secundário f)__ Superior
3.1. <b>Proprietário de terrenos</b> a) Agrícolas__ b) Florestais__ c) Nenhum__	3.2. <b>Quando há a ocorrência de um incêndio costuma alertar os bombeiros?</b> a)__ Assim que detecta o incêndio b)__ Espera como evolui e avisa passado algum tempo c)__ Não dá alerta
3.3. <b>Quando detecta um incêndio tenta extingui-lo?</b> a) Sim__ b) Não__ 3.3.1. <b>Em caso de sim, em que situações ocorre ao local</b> a)__ Só se for um Incêndio de pequenas dimensões b)__ Mesmo que seja um Incêndio de grande dimensão c)__ Só se estiver perto do local do incêndio d)__ Mesmo que o local do incêndio seja afastado e)__ Mesmo quando o incêndio for em zonas declivosas e difíceis	3.4. <b>Depois de os bombeiros chegarem ajuda na intervenção</b> a) Sim__ b) Não__

**I GRUPO – Uso do solo**

**4.1. Das utilizações do solo que a seguir se seguem indique aquelas que considera apresentarem mais riscos de incêndio**

- |                                   |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| a)___ Agrícola                    | f)___ Carvalhal       |
| b)___ Castanheiro                 | g)___ Sobreiro        |
| c)___ Olival                      | h)___ Outras folhosas |
| d)___ Outras culturas permanentes | i)___ Matos           |
| e)___ Resinosas                   |                       |

**4.2. Dos seguintes usos do solo quais é que são mais resistentes à propagação do fogo**

- |                                   |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| a)___ Agrícola                    | f)___ Carvalhal       |
| b)___ Castanheiro                 | g)___ Sobreiro        |
| c)___ Olival                      | h)___ Outras folhosas |
| d)___ Outras culturas permanentes | i)___ Matos           |
| e)___ Resinosas                   |                       |

**4.3. Nos seus terrenos corta os matos ou faz outras operações de limpeza para prevenir incêndios?**

- |                                   |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| a)___ Agrícola                    | f)___ Carvalhal       |
| b)___ Castanheiro                 | g)___ Sobreiro        |
| c)___ Olival                      | h)___ Outras folhosas |
| d)___ Outras culturas permanentes | i)___ Matos           |
| e)___ Resinosas                   |                       |

**4.4. Classifique se é positivo ou negativo haver incêndios nas seguintes situações (escala -2 -1 0 +1 +2)**

- |                                   |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| a)___ Agrícola                    | f)___ Carvalhal       |
| b)___ Castanheiro                 | g)___ Sobreiro        |
| c)___ Olival                      | h)___ Outras folhosas |
| d)___ Outras culturas permanentes | i)___ Matos           |
| e)___ Resinosas                   |                       |

**4.5. Em caso de incêndio estaria disposto a combatê-lo activamente**

- |                                   |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| a)___ Agrícola                    | f)___ Carvalhal       |
| b)___ Castanheiro                 | g)___ Sobreiro        |
| c)___ Olival                      | h)___ Outras folhosas |
| d)___ Outras culturas permanentes | i)___ Matos           |
| e)___ Resinosas                   |                       |

**II GRUPO – Propriedade**

5.1. Nos seguintes tipos de terras como acha que se comportam quanto ao risco de incêndio,

- a)\_\_\_ Propriedades particulares de residentes na aldeia
- b)\_\_\_ Propriedades particulares de não residentes na aldeia
- c)\_\_\_ Propriedades do povo (Baldios)
- d)\_\_\_ Propriedades da Junta de Freguesia ou do Estado

5.2. Imagine que estava a ocorrer um incêndio num terreno com floresta. Como seria a sua disponibilidade para combater o incêndio.

- a)\_\_\_ Propriedades suas
- b)\_\_\_ Propriedades dos seus vizinhos
- c)\_\_\_ Propriedades de residentes na aldeia
- d)\_\_\_ Baldios
- e)\_\_\_ Propriedades da Junta ou do Estado
- f)\_\_\_ Propriedades de particulares não residentes na aldeia

**III GRUPO – Agentes sociais**

6.1. Das seguintes pessoas quais acha que mais se preocupam a combater os incêndios

- a)\_\_\_ Agricultores residentes na aldeia
- b)\_\_\_ Residentes na aldeia não agricultores
- c)\_\_\_ Pastores
- d)\_\_\_ Caçadores
- e)\_\_\_ Turistas, visitantes

6.2. Das seguintes pessoas quais acha que tem mais probabilidade de provocar um incêndio intencional

- a)\_\_\_ Agricultores residentes na aldeia
- b)\_\_\_ Residentes na aldeia não agricultores
- c)\_\_\_ Pastores
- d)\_\_\_ Caçadores
- e)\_\_\_ Turistas, visitantes

6.3. Das seguintes pessoas quais acha que tem mais probabilidade de provocar um incêndio sem intenção

- a)\_\_\_ Agricultores residentes na aldeia
- b)\_\_\_ Residentes na aldeia não agricultores
- c)\_\_\_ Pastores
- d)\_\_\_ Caçadores
- e)\_\_\_ Turistas, visitantes

6.4 Classificação do inquirido em termos de:

- a) Espírito cooperativo do entrevistado\_\_\_\_\_
- b) Sensibilidade para o tema\_\_\_\_\_
- c) Confiança nas respostas\_\_\_\_\_

**Comentários** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Obrigado pela sua colaboração**



## Resultados dos inquéritos

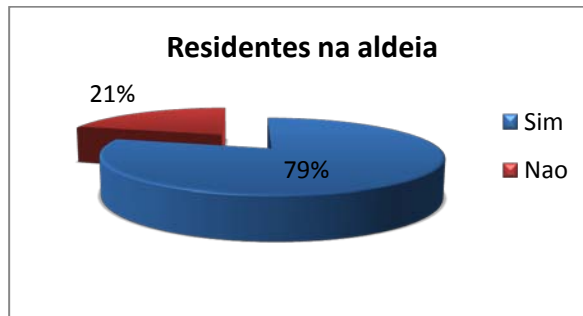


Figura 7.2-População residente na aldeia

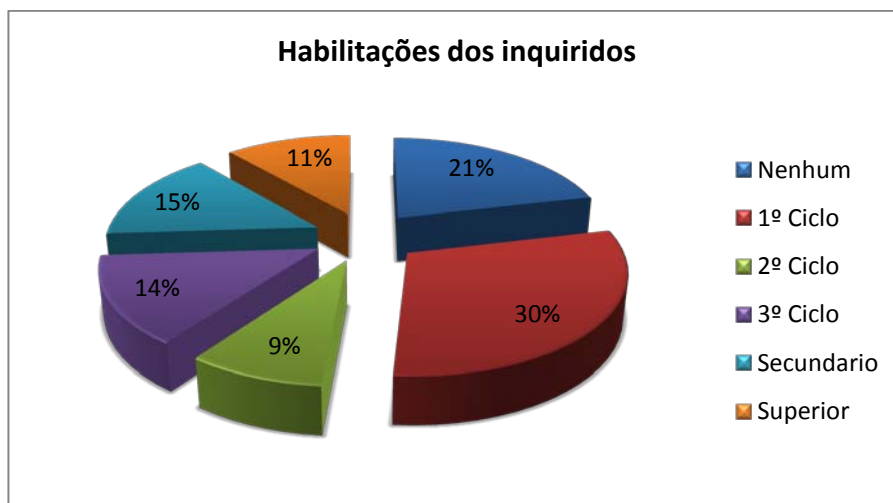


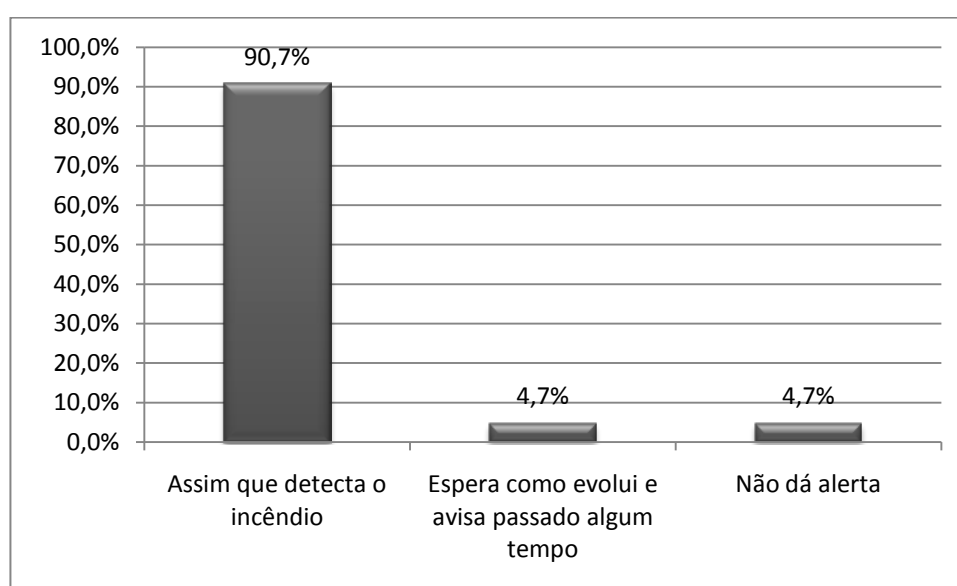
Figura 7.3-Habilitações dos inquiridos da amostra

**Tabela 7.1-Qualificação académica, Recenseamento da População e Habitação nas Nut AltoTrás-os-Montes e Douro (fonte (INE, 2008))**

Qualificação académica	Douro	Alto Trás-os-Montes	Total
Nenhum	40 929	43 706	84 635
Ensino Básico 1º Ciclo	68 279	67 967	136 246
Ensino Básico 2º Ciclo	30 798	29 019	59 817
Ensino Básico 3º Ciclo	23 131	23 453	46 584
Ensino Secundário	16 208	16 866	33 074
Superior	9 672	10 014	19 686

**Tabela 7.2-** População empregada por sector de actividade económica nas Nut AltoTrás-os-Montes e Douro (fonte (INE, 2008))

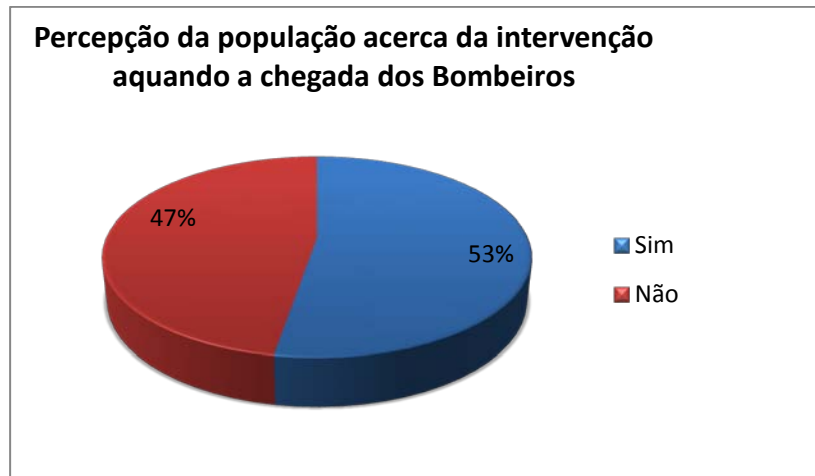
Local de residência	Sector Primário	Sector Secundário	Sector Terciário (Social)	Sector Terciário (Económico)
<b>Douro</b>	16 752	18 657	23 882	21 003
<b>Alto Trás-os-Montes</b>	14 980	17 605	23 880	19 891
<b>Total</b>	31 732	36 262	47 762	40 894



**Figura 7.4-** Quando há a ocorrência de um incêndio costuma alertar os bombeiros



**Figura 7.5-Situação de extinção de um incêndio face à sua deteção**



**Figura 7.6-Situação face à chegada dos bombeiros ao local do incêndio – a população ajuda ou não à sua extinção**

Resultados da tabela dinâmica relacionando a Profissão com as várias questões do inquérito

**Questão:** Das utilizações do solo que a seguir se seguem indique aquelas que considera apresentarem mais riscos de incêndio

	Agrícola	Castanheiro	Olival	Outras culturas permanentes	Resinosas	Carvalho	Sobreiro	Outras folhosas	Matos
Actividade comercial	2,6	3,0	2,9	2,6	4,7	3,8	3,4	4,2	5,0
Agricultor	2,5	3,3	3,3	3,0	4,9	3,9	3,5	4,0	5,0
Func. Quadro médio	2,4	3,3	3,2	2,3	5,0	4,0	3,5	3,9	5,0
Operário	2,3	3,4	3,0	2,9	5,0	4,0	3,8	4,1	5,0
Quadro superior	2,1	2,8	2,9	3,0	4,9	3,6	3,3	4,2	5,0
Reformado agrícola	2,4	3,1	2,9	2,7	4,9	3,6	3,8	3,7	4,8
Reformado não agrícola	2,1	2,8	2,5	2,2	4,9	3,2	4,0	3,8	4,8
Trabalhador independente	3,0	3,0	2,9	3,7	4,9	3,9	3,8	4,3	5,0
Total Geral	2,4	3,1	3,0	2,8	4,9	3,8	3,6	3,9	4,9

**Questão:** Dos seguintes usos do solo quais é que são mais resistentes à propagação do fogo

	Agrícola	Castanheiro	Olival	Outras culturas permanentes	Resinosas	Carvalho	Sobreiro	Outras folhosas	Matos
Actividade comercial	4,2	3,4	3,5	3,7	1,2	2,9	3,0	2,2	1,6
Agricultor	4,5	3,6	3,4	3,4	1,1	2,8	2,8	2,2	1,3
Func. Quadro médio	4,2	3,3	3,2	4,1	1,0	2,4	2,9	2,4	1,4
Operário	4,4	3,5	3,5	3,6	1,0	2,6	2,7	1,9	1,1
Quadro superior	4,7	3,5	3,6	3,4	1,1	2,6	2,8	1,8	1,2
Reformado agrícola	4,4	3,4	3,6	3,6	1,1	2,7	2,6	2,1	1,1
Reformado não agrícola	4,2	3,4	3,6	3,7	1,1	2,8	2,4	2,4	1,7
Trabalhador independente	4,3	3,3	3,3	3,8	1,3	3,3	2,8	2,0	1,8
Total Geral	4,4	3,5	3,5	3,6	1,1	2,7	2,7	2,1	1,3

**Questão:** Nos seus terrenos corta os matos ou faz outras operações de limpeza para prevenir incêndios?

	Agrícola	Castanheiro	Olival	Outras culturas permanentes	Resinosas	Carvalho	Sobreiro	Outras folhosas	Matos
Actividade comercial	5,0	3,0	3,5	4,0	2,5	3,5	3,0	3,0	3,0
Agricultor	4,3	2,5	2,1	2,8	1,6	2,5	2,0	1,8	2,0
Func. Quadro médio	4,9	3,4	2,7	4,2	1,9	3,6		2,9	2,9
Operário	4,6	2,7	2,6	3,3	1,6	2,9	2,3	1,7	1,6
Quadro superior	4,0	2,8	2,7	3,4	2,0	2,8	3,0	3,8	3,8
Reformado agrícola	3,6	2,2	1,7	2,6	1,6	2,2	1,6	1,9	1,7
Reformado não agrícola	4,3	2,4	1,8	2,8	2,0	2,4	1,8	2,8	2,7
Trabalhador independente	3,2	2,2	1,8	2,2	1,5	3,0	2,2	1,8	1,8
Total Geral	4,0	2,5	2,0	2,9	1,6	2,6	2,0	2,1	2,0

**Questão:** Classifique se é positivo ou negativo haver incêndios nas seguintes situações

	Agrícola	Castanheiro	Olival	Outras culturas permanentes	Resinosas	Carvalho	Sobreiro	Outras folhosas	Matos
Actividade comercial	1,2	1,1	1,1	1,2	2,1	1,3	1,3	1,8	2,1
Agricultor	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	1,1	1,1	1,3	1,4
Func. Quadro médio	1,1	1,1	1,0	1,1	1,6	1,1	1,1	1,4	2,0
Operário	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,2	1,5
Quadro superior	1,2	1,2	1,1	1,1	1,4	1,1	1,1	1,5	1,8
Reformado agrícola	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,1	1,2	1,4	1,8
Reformado não agrícola	1,3	1,0	1,0	1,3	1,4	1,1	1,4	1,7	1,6
Trabalhador independente	1,1	1,0	1,0	1,0	1,2	1,1	1,1	1,2	1,1
Total Geral	1,1	1,1	1,0	1,1	1,4	1,1	1,2	1,4	1,7

**Questão:** Em caso de incêndio estaria disposto a combater-lo activamente

Rótulos de Linha	Agrícola	Castanheiro	Olival	Outras culturas permanentes	Resinosas	Carvalho	Sobreiro	Outras folhosas	Matos
Actividade comercial	4,0	3,1	3,1	3,2	2,0	3,0	3,0	2,1	1,9
Agricultor	4,6	3,7	3,8	3,8	2,5	3,3	3,7	2,8	2,4
Func. Quadro médio	4,2	3,9	3,7	4,0	2,5	3,7	3,6	2,9	2,6
Operário	4,5	3,5	3,3	3,7	2,2	3,4	3,5	2,4	1,9
Quadro superior	3,8	3,3	3,0	2,9	1,8	2,8	2,7	1,9	1,7
Reformado agrícola	3,2	2,7	2,5	2,7	1,7	2,4	2,1	1,9	1,8
Reformado não agrícola	4,3	3,9	3,8	3,8	2,1	3,0	2,9	2,0	2,3
Trabalhador independente	4,3	3,1	2,9	3,2	2,1	3,2	3,6	3,3	2,3
Total Geral	4,0	3,3	3,2	3,4	2,1	3,0	3,0	2,4	2,1

## Resultados da tabela dinâmica relacionando as habilitações com as várias questões do inquérito

**Questão:** Das utilizações do solo que a seguir se seguem indique aquelas que considera apresentarem mais riscos de incêndio

	Agrícola	Castanheiro	Olival	Outras culturas permanentes	Resinosas	Carvalho	Sobreiro	Outras folhosas	Matos
1º Ciclo	2,6	3,2	3,0	3,0	5,0	3,7	3,6	3,9	4,9
2º Ciclo	2,2	2,8	2,9	2,4	4,9	3,9	3,7	3,9	5,0
3º Ciclo	2,4	3,1	3,0	2,9	4,9	3,8	3,7	4,0	5,0
Nenhum	2,3	3,1	3,1	2,7	4,8	3,8	3,9	3,8	4,8
Secundário	2,6	3,4	3,1	2,7	5,0	4,0	3,4	4,0	5,0
Superior	2,0	2,8	2,8	2,8	4,9	3,5	3,3	4,2	5,0
<b>Total Geral</b>	2,42	3,11	2,99	2,79	4,91	3,77	3,62	3,93	4,92

**Questão:** Dos seguintes usos do solo quais é que são mais resistentes à propagação do fogo

	Agrícola	Castanheiro	Olival	Outras culturas permanentes	Resinosas	Carvalho	Sobreiro	Outras folhosas	Matos
1º Ciclo	4,4	3,6	3,7	3,4	1,0	2,9	2,8	2,4	1,5
2º Ciclo	4,5	3,2	3,3	4,2	1,1	2,5	2,7	2,2	1,2
3º Ciclo	4,4	3,3	3,2	3,8	1,2	2,6	2,7	2,1	1,2
Nenhum	4,4	3,5	3,4	3,5	1,2	2,6	2,4	2,0	1,1
Secundário	4,2	3,3	3,3	3,8	1,1	2,8	2,9	2,2	1,4
Superior	4,7	3,5	3,6	3,6	1,1	2,7	2,7	1,8	1,2
<b>Total Geral</b>	4,39	3,46	3,48	3,64	1,11	2,72	2,72	2,15	1,29

**Questão:** Nos seus terrenos corta os matos ou faz outras operações de limpeza para prevenir incêndios?

	Agrícola	Castanheiro	Olival	Outras culturas permanentes	Resinosas	Carvalho	Sobreiro	Outras folhosas	Matos
1º Ciclo	4,3	2,5	1,9	2,7	1,4	2,4	1,9	1,7	1,7
2º Ciclo	3,8	2,9	3,2	3,6	2,1	3,1	3,3	2,5	2,7
3º Ciclo	4,3	3,0	2,3	3,5	1,8	3,4	2,1	2,4	2,5
Nenhum	3,5	2,0	1,8	2,3	1,6	2,0	1,6	1,7	1,6
Secundário	5,0	3,0	1,5	4,1	2,3	3,3	1,0	3,0	3,2
Superior	3,8	2,6	2,7	3,2	2,0	3,0	3,0	4,0	4,0
<b>Total Geral</b>	4,02	2,46	2,04	2,89	1,64	2,56	1,96	2,06	2,02

**Questão:** Classifique se é positivo ou negativo haver incêndios nas seguintes situações

	Agrícola	Castanheiro	Olival	Outras culturas permanentes	Resinosas	Carvalho	Sobreiro	Outras folhosas	Matos
1º Ciclo	1,0	1,0	1,0	1,0	1,3	1,0	1,2	1,2	1,4
2º Ciclo	1,2	1,2	1,2	1,2	1,8	1,3	1,4	1,8	2,1
3º Ciclo	1,0	1,0	1,0	1,0	1,7	1,1	1,1	1,4	1,9
Nenhum	1,0	1,1	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,4	1,7
Secundário	1,1	1,1	1,0	1,1	1,2	1,1	1,0	1,2	1,6
Superior	1,4	1,2	1,1	1,3	1,5	1,2	1,2	1,8	2,0
<b>Total Geral</b>	1,09	1,07	1,04	1,08	1,39	1,11	1,16	1,39	1,68

**Questão:** Em caso de incêndio estaria disposto a combatê-lo activamente

	Agrícola	Castanheiro	Olival	Outras culturas permanentes	Resinosas	Carvalho	Sobreiro	Outras folhosas	Matos
1º Ciclo	4,6	3,7	3,7	3,8	2,2	3,3	3,4	2,5	2,3
2º Ciclo	4,1	3,2	3,3	3,6	2,4	3,1	3,3	2,3	2,2
3º Ciclo	4,3	3,8	3,6	3,9	2,4	3,5	3,5	3,0	2,4
Nenhum	2,9	2,3	2,3	2,4	1,7	2,2	2,0	1,8	1,7
Secundário	4,2	3,5	3,2	3,6	2,3	3,4	3,4	2,7	2,4
Superior	3,8	3,4	3,1	2,9	1,8	2,8	2,6	1,9	1,7
<b>Total Geral</b>	3,99	3,31	3,20	3,36	2,10	3,01	3,00	2,36	2,10

**Questão:** Nos seguintes tipos de terras como acha que se comportam quanto ao risco de incêndio

	Propriedades particulares de residentes na aldeia	Propriedades particulares de não residentes na aldeia	Propriedades do povo (Baldios)	Propriedades da Junta de Freguesia ou do Estado
1º Ciclo	3,0	3,2	3,8	3,7
2º Ciclo	2,3	2,5	3,3	2,9
3º Ciclo	1,9	2,4	3,0	2,6
Nenhum	2,6	2,8	3,3	3,2
Secundário	2,2	2,7	3,6	3,0
Superior	2,6	2,9	3,3	3,2
<b>Total Geral</b>	2,53	2,83	3,47	3,20

**Questão:** Imagine que estava a ocorrer um incêndio num terreno com floresta. Como seria a sua disponibilidade para combater o incêndio.

	Propriedades suas	Propriedades dos seus vizinhos	Propriedades de residentes na aldeia	Baldios	Propriedades da Junta ou do Estado	Propriedades de particulares não residentes na aldeia
1º Ciclo	4,8	4,6	4,5	3,2	3,1	3,3
2º Ciclo	4,6	4,5	4,3	3,3	3,0	3,3
3º Ciclo	4,7	4,6	4,5	3,2	3,0	3,3
Nenhum	3,3	3,0	2,6	2,2	2,1	2,2
Secundário	5,0	4,7	4,4	3,3	3,2	3,3
Superior	4,7	4,3	4,0	2,8	2,7	2,8
<b>Total Geral</b>	4,47	4,23	4,01	2,97	2,84	3,01

**Questão:** Das seguintes pessoas quais acha que mais se preocupam a combater os incêndios

	Agricultores residentes na aldeia	Residentes na aldeia não agricultores	Pastores	Caçadores	Turistas, visitantes
1º Ciclo	4,6	4,4	3,4	3,3	1,9
2º Ciclo	4,5	4,3	3,3	3,6	2,2
3º Ciclo	4,3	4,2	3,6	3,4	2,0
Nenhum	4,8	4,5	3,7	3,6	2,0
Secundário	4,7	4,2	3,7	3,6	2,1
Superior	4,2	4,0	3,0	3,1	1,9
<b>Total Geral</b>	4,57	4,33	3,47	3,43	1,99

**Questão:** Das seguintes pessoas quais acha que tem mais probabilidade de provocar um incêndio intencional

	Agricultores residentes na aldeia	Residentes na aldeia não agricultores	Pastores	Caçadores	Turistas, visitantes
1º Ciclo	1,9	1,8	3,5	2,8	1,7
2º Ciclo	1,7	1,6	3,3	2,8	1,8
3º Ciclo	1,9	1,7	3,2	2,5	2,0
Nenhum	1,8	1,9	3,3	2,6	1,9
Secundário	2,0	1,9	3,8	3,4	1,7
Superior	1,9	1,9	3,4	2,7	1,9
<b>Total Geral</b>	1,85	1,80	3,42	2,80	1,82

**Questão:** Das seguintes pessoas quais acha que tem mais probabilidade de provocar um incêndio sem intenção

	Agricultores residentes na aldeia	Residentes na aldeia não agricultores	Pastores	Caçadores	Turistas, visitantes
1º Ciclo	3,3	2,8	3,3	2,8	1,8
2º Ciclo	3,1	2,7	2,9	3,1	3,0
3º Ciclo	2,9	2,6	3,1	3,1	2,2
Nenhum	3,1	2,8	3,5	3,0	2,3
Secundário	3,3	2,8	3,4	3,0	2,4
Superior	3,1	2,7	3,5	3,0	2,2
<b>Total Geral</b>	3,16	2,74	3,34	2,97	2,20



# *Decreto-lei n.º 202/2004 de 18 de Agosto*

## **Artigo 9.º**

### **Zonas de caça**

1 — As zonas de caça, a constituir em áreas contínuas, de acordo com as normas referidas no artigo anterior, podem prosseguir objectivos da seguinte natureza:

*a)* De interesse nacional, a constituir em áreas que, dadas as suas características físicas e biológicas, permitam a formação de núcleos de potencialidades cinegéticas a preservar ou em áreas que, por motivos de segurança, justifiquem ser o Estado o único responsável pela sua administração, adiante designadas por zonas de caça nacionais (ZCN);

*b)* De interesse municipal, a constituir para proporcionar o exercício organizado da caça a um número maximizado de caçadores em condições particularmente acessíveis, adiante designadas por zonas de caça municipais (ZCM);

*c)* De interesse turístico, a constituir por forma a privilegiar o aproveitamento económico dos recursos cinegéticos, garantindo a prestação de serviços adequados, adiante designadas por zonas de caça turísticas (ZCT);

*d)* De interesse associativo, a constituir por forma a privilegiar o incremento e manutenção do associativismo dos caçadores, conferindo-lhes assim a possibilidade de exercerem a gestão cinegética, adiante designadas por zonas de caça associativas (ZCA).

2 — Salvo determinação legal ou regulamentar em contrário, as águas e os terrenos do domínio público fluvial e lacustre existentes no interior das zonas de caça

consideram-se abrangidos pelas mesmas e regem-se pelas normas de natureza cinegética aplicáveis à respectiva zona de caça.

3 — Os diplomas que criam zonas de caça podem determinar que as áreas e terrenos do domínio público fluvial e lacustre confinantes sejam abrangidos, na totalidade ou em parte, pela respectiva zona de caça.

4 — A título excepcional, pode ser autorizada a constituição de zonas de caça em áreas descontínuas.