

RELATÓRIO FINAL

Projecto LITTORISK

Estudo de Caso: RISCOS NA SERRA DA ABOBOREIRA



Porto, Junho 2007



ÍNDICE

LISTA DE QUADRO	4
LISTA DE FIGURAS	4
LISTA DE ANEXOS	5
1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJECTIVOS DO PROJECTO	7
2.1 Objectivos Gerais.....	7
2.2 Objectivos específicos	7
3. CARACTERIZAÇÃO DA SERRA DA ABOBOREIRA	9
3.1 Enquadramento Geográfico e Administrativo	9
3.2 Breve caracterização fito – edafo – climática	11
3.3 Caracterização do Uso Actual do solo	12
3.4 Caracterização do Solo.....	13
3.5. Incêndios Florestais	14
3.6 Património Arqueológico.....	15
3.6.1 Descrição Histórica – Artística.....	16
4. METODOLOGIA	18
4.1 Recolha de Informação.....	18
4.2 Criação de um Sistema de Informação Geográfica (SIG).....	19
4.2.2 Carta de risco de erosão	23
4.2.3 Carta de risco de incêndio	24
4.2.4 Carta da Vulnerabilidade dos Valores Patrimoniais	30
5. ANÁLISE DE RESULTADOS	32
5.1 Pontos de Água	32
5.2 Postos de Vigia.....	35
5.3 Visibilidade dos postos de vigia	35
5.4 Risco de Erosão	37

5.5 Risco de Incêndio	38
5.5.1 Caracterização do Risco de Ignição	38
5.5.2 Caracterização do Risco de Comportamento	39
6. PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO	42
6.1 Pontos de água.....	42
6.2 Postos de Vigia.....	42
6.3 Silvicultura preventiva	43
6.3.1 Diversificação e Compartimentação da Floresta.....	43
6.3.2 Ordenamento e Gestão de Matos.....	43
6.3.3 Gestão de Povoamentos	45
6.4 Sensibilização	46
7. CONCLUSÃO	48
8. BIBLIOGRAFIA	50

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 – Freguesias existentes na Serra da Aboboreira.....	10
Quadro 2 - Ocupação actual do solo	12
Quadro 3 – Identificação dos valores arqueológicos	16
Quadro 4 – Fontes de dados da informação geográfica	19
Quadro 5 - Classes de risco de incêndio	25
Quadro 6 – Risco relativo do factor humano para o risco de ignição	26
Quadro 7 – Risco relativo para as classes de ocupação do solo	27
Quadro 8 – Risco relativo para a exposição	27
Quadro 9 – Risco relativo para a altitude.....	28
Quadro 10 – Risco relativo do factor humano para o risco de comportamento.....	29
Quadro 11 – Risco para o declive	30
Quadro 12 – Distribuição dos pontos de água.....	33
Quadro 13 – Localização dos postos de vigia.....	35
Quadro 14 – Visibilidade dos postos de vigia por percentagem e área de ocupação florestal	36
Quadro 15 - Percentagem e área do risco de erosão	37
Quadro 16 – Percentagem e área do risco de ignição.....	38
Quadro 17 – Percentagem e área do risco de comportamento	39
Quadro 18 – Percentagem e área do risco de incêndio.....	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da Serra da Aboboreira.....	9
Figura 2 – Zonas ecológicas da Serra da Aboboreira.....	11
Figura 3 - Distribuição dos tipos de ocupação do solo.....	12
Figura 4 – Distribuição das unidades pedológicas para a Serra da Aboboreira	14
Figura 5 – Área ardida referente ao período compreendido entre 2000 e 2006.....	15
Figura 6 – Organização do SIG da Serra da Aboboreira	20
Figura 7 – Distância em linha recta aos pontos de água.....	34
Figura 8 – Histograma da visibilidade dos postos de vigia	36
Figura 9 - Histograma da distribuição do risco de erosão pela ocupação do solo.....	37
Figura 10 - Histograma da distribuição do risco de incêndio pela ocupação do solo	41

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1	52
ANEXO 2	53
ANEXO 3	54
ANEXO 4	55
ANEXO 5	56
ANEXO 6	57
ANEXO 7	58
ANEXO 8	59
ANEXO 9	60
ANEXO 10.....	61
ANEXO 11.....	62
ANEXO 12.....	63
ANEXO 13.....	64
ANEXO 14.....	65
ANEXO 15.....	66

1. INTRODUÇÃO

A Serra da Aboboreira é caracterizada por ser uma área muito interessante sob o ponto de vista ecológico e que apresenta um potencial valor de conservação.

A Serra da Aboboreira constitui um maciço granítico de relevos moderadamente pronunciados, adstrito ao sistema montanhoso Marão/Alvão, localizado no extremo noroeste do distrito do Porto, distribuindo-se pelos concelhos de Amarante, Baião e Marco de Canaveses, sendo um espaço ímpar no que se refere à conservação da biodiversidade da região do Douro-Litoral.¹

Apesar da sua imensa riqueza e diversidade natural, permanece à margem da estratégia nacional de conservação da natureza, não estando incluída na rede nacional de áreas protegidas nem na Rede Natura 2000.

O (eco) sistema “Serra da Aboboreira” ocupado essencialmente por floresta, engloba cerca de 6% de espaços urbanos, que congregam algumas aldeias conservadas de elevado valor cultural e patrimonial para a região, que a par de outros elementos patrimoniais, como é o exemplo da Anta de Chã de Parada que faz parte de um conjunto de monumentos megalíticos constituído por mais três mamoas classificadas desde 1910, confere-lhe um valor sócio – cultural e arquitectónico relevante. A existência deste património e a sua profunda inserção no espaço natural tem levado a iniciativas por parte de agentes locais, com o objectivo de classificar toda a unidade ecológica da Serra da Aboboreira no sentido de melhor proteger o seu património natural e assim salvaguardar o património arquitectónico uma vez que este é frequentemente posto em risco pelos incêndios florestais que ocorrem periodicamente na Serra.

¹ Retirado do site <http://www.naturlink.pt/canais/Artigo.asp?iArtigo=13370&iLingua=1>

2. OBJECTIVOS DO PROJECTO

O património natural e os valores patrimoniais confluem neste território de uma forma que tornam este último muito vulnerável à ocorrência de catástrofes naturais das quais destacamos os incêndios florestais e o risco de erosão, pela sua maior probabilidade de ocorrência.

O objectivo principal deste projecto é encontrar soluções que permitam controlar ou mitigar o risco de incêndio que poderá colocar em causa o património inserido no espaço florestal ou aquele que existindo na sua periferia não tem qualquer tipo de cintura de protecção no caso da sua ocorrência.

Em 2003, ano particularmente grave sob este ponto de vista de incêndios florestais e considerado como tendo atingido a dimensão de catástrofe nacional, tornou-se óbvio os danos que este tipo de ocorrência podem causar nos valores patrimoniais, muitas vezes não identificados e georeferenciados, e como tal não contemplados nos planos de protecção, sendo assim agravado o risco a que estes bens culturais e patrimoniais estão sujeitos.

2.1 Objectivos Gerais

- Identificar os riscos naturais associados aos valores patrimoniais;
- Elaborar um sistema de informação geográfica que permita de forma dinâmica avaliar os riscos naturais com especial relevo para o risco de erosão e o risco de incêndio;
- Elaborar propostas de intervenção ou planos de contingência com base na análise dos riscos.

2.2 Objectivos específicos

- Caracterizar as condições e relações entre património natural, povoamentos florestais e distribuição espacial dos valores patrimoniais;

- Desenvolvimento de metodologia expedita para elaboração de carta de risco de incêndio;
- Estabelecer recomendações concretas para os gestores do território para a minimização do risco de incêndio, que põem em causa o património arquitectónico presente na zona de estudo e influenciar à inclusão de medidas preventivas nas diferentes figuras de ordenamento do território e planos de protecção civil;
- Alertar e sensibilizar os agentes que têm responsabilidades na protecção do património edificado para o risco de incêndio com origem nas áreas adjacentes (associadas ao espaço florestal) aos edifícios que tradicionalmente não são equacionados nos seus planos de contingência;
- Sensibilização da população, em particular aquela que exerce actividades que conduzem à alteração das condições naturais para os efeitos decorrentes dos seus comportamentos e induzi-los à adopção de comportamentos seguros face a esses riscos.

Com este trabalho pretende-se obter diversas cartografias temáticas, bem como uma base de dados relevantes para o estudo dos riscos associados aos valores patrimoniais e naturais com especial relevo para o risco de erosão e de incêndio. Pretende-se também caracterizar as condições e relações entre património natural, espaço florestal e distribuição espacial dos valores patrimoniais com especial relevância na Serra da Aboboreira.

3. CARACTERIZAÇÃO DA SERRA DA ABOBOREIRA

3.1 Enquadramento Geográfico e Administrativo

A Serra da Aboboreira está localizada no extremo Noroeste do distrito do Porto encontrando-se distribuída do seguinte modo: a Norte pertence ao concelho de Amarante, a Este e a Sudeste ao concelho de Baião e a Oeste e Sudeste ao concelho de Marco de Canaveses – Figura 1.

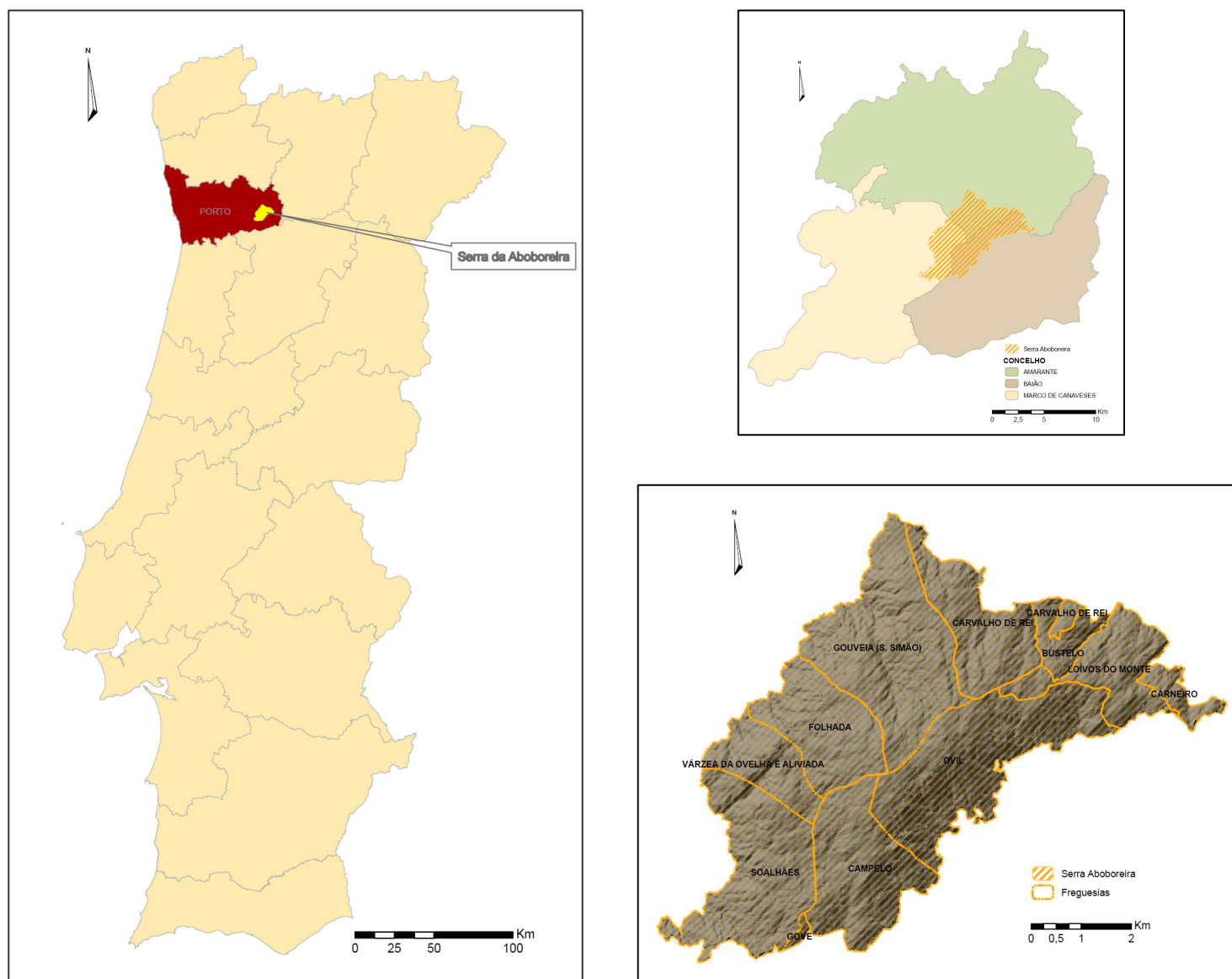


Figura 1 – Localização da Serra da Aboboreira

Em termos administrativos, na Serra da Aboboreira, estão representadas 11 freguesias, como se pode visualizar no Quadro 1.

Concelhos	Freguesias
Amarante	Bustelo Carvalho de Rei Gouveia (S. Simão) Carneiro
Baião	Loivos do Monte Ovil Campelo Gove
Marco de Canaveses	Várzela da Ovelha e Aliviada Folhada Soalhães

Quadro 1 – Freguesias existentes na Serra da Aboboreira

A Serra da Aboboreira localiza-se na margem direita do rio Douro, a Sudeste da Serra do Marão, implantando-se numa zona de transição de paisagem entre o Minho e Trás-os-Montes. Apesar daquelas duas serras se encontrarem geograficamente contíguas, elas distinguem-se entre si geologicamente. De acordo com Pedrosa (1993), a Serra da Aboboreira constitui um bloco completamente distinto cuja separação [da Serra do Marão] se faz por uma falha de direcção NW-SE geomorfologicamente muito importante, já que, para além de alinhar vários cursos de água ela está bem marcada na paisagem.

A área da Serra de Aboboreira é de 4329ha, não muito acidentada, estendendo-se por longos planaltos, e eleva-se a cotas próximas de 1000m, sendo de destacar três pontos: Abogalheira com 920 metros; Meninas com 965 metros e Senhora da Guia com 957 metros.

Na serra correm diversos cursos de água afluentes dos rios Tâmega e Douro (o Ovelha a nordeste; o Ovil a sul e a sudeste; o Fornelo a nordeste e o próprio Douro a sudeste). É ainda limitada a norte pela estrada nacional 101 e a sul pela nacional 321-1.

3.2 Breve caracterização fito – edafo – climática

Tendo como referência a classificação usada por Pina Manique e Albuquerque na Carta Ecológica de Portugal, a serra divide-se em 3 andares altimétricos, como se pode visualizar na Figura 2. Destes andares o mais representativo é o Montano, cujas altitudes variam entre os 700m e os 1000m.

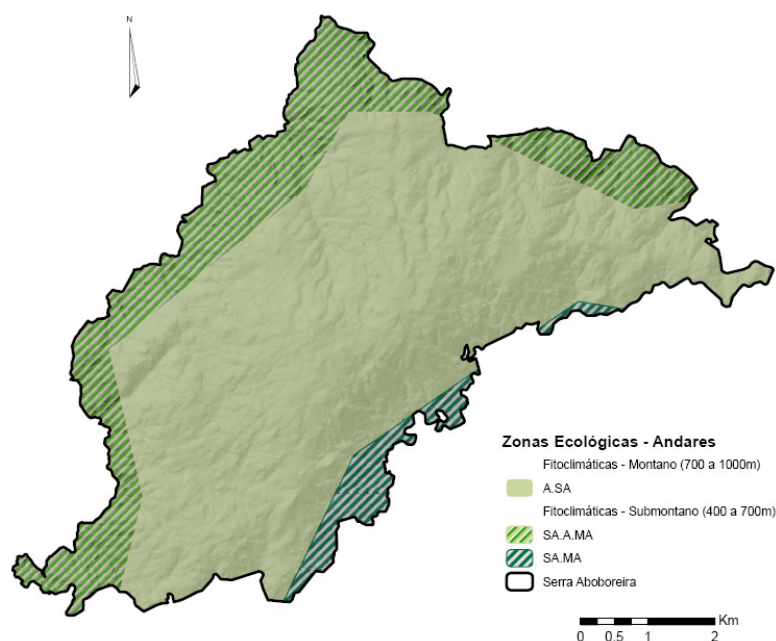


Figura 2 – Zonas ecológicas da Serra da Aboboreira

As zonas ecológicas fito-climáticas presentes são:

- A.SA – Atlântica. Subatlântica
- SA.A.MA – Subatlântica. Atlântica. Mediterrâneo-atlântica
- SA.MA – Subatlântica. Mediterrâneo-atlântica

As espécies associadas são:

<i>A. SA</i>	<i>Bc Cs Qp Qr Tb</i>
<i>SA.A.MA</i>	<i>Bc Cs Pa Pp Qp Qr Qs Tb</i>
<i>SA.MA</i>	<i>Bc Cs Pa Pp Qp Qr Qs Tb</i>

Bc – *Betula celtiberica*; *Cs* – *Castanea sativa*; *Pa* – *Pinus pinaster*; *Pp* – *Pinus pinea*; *Qp* – *Quercus pyrenaica*; *Qr* – *Quercus robur*; *Tb* – *Taxus baccata*

3.3 Caracterização do Uso Actual do solo

No Quadro 2 está resumida a informação relativa à ocupação actual para a Serra da Aboboreira e na Figura 3 pode-se visualizar essa mesma informação em termos gráficos.

Em termos gerais, a área de incultos é aquela que apresenta um maior peso em termos de ocupação, com cerca de 1933ha, isto é, cerca de 44% da área total, seguindo-se a área de outras florestas que apresenta 41% da área total, que corresponde a 1796ha.

Considerando a área de incultos, onde geralmente se desenvolvem actividades complementares à floresta (cinegética, pastorícia, etc.) mais a área de povoamentos florestais actuais, definindo como sendo a área florestal total, esta representa cerca de 89% da área total, o que numa primeira análise evidencia a importância deste sector na zona de estudo.

Tipo de Ocupação	ÁREA	
	Hectares	%
Agricultura de Sequeiro	391,86	9
Área Social	34,36	1
Floresta Caducifólia	188,92	4
Incultos	1932,93	44
Outras Florestas	1795,66	41
TOTAL	4.343,74	100

Quadro 2 - Ocupação actual do solo

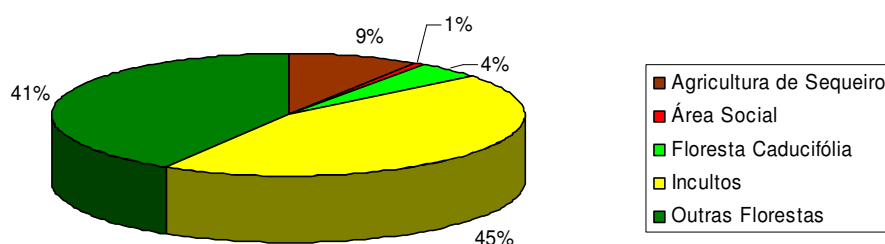


Figura 3 - Distribuição dos tipos de ocupação do solo

3.4 Caracterização do Solo

A informação relativa aos solos foi originada com base na cartografia digital criada pela AgroConsultores e Geometral (1999) para a Direcção Regional de Agricultura Entre-Douro e Minho (DRAEDM) na carta de Solos e Carta de Aptidão da Terra do Entre-Douro e Minho à escala 1/100000.

As principais características dos solos (Figura 4) em presença na área de estudo são:

a) **Antrossolos (AT)**: solos que pela actividade humana sofreram uma modificação profunda, por soterramento dos horizontes originais, ou através de remoção ou perturbação dos horizontes superficiais, cortes ou escavações, adições seculares de materiais orgânicos, rega contínua e duradoura; os Antrossolos cumúlicos correspondem à generalidade dos solos dos terraços ou socacos, embora se encontrem também em áreas não terraceadas; muitos dos Antrossolos-cumúlicos cartografados apresentam características que os aproximam de Antrossolos-fímicos por um significativo enriquecimento em bases de troca, sobretudo no nível superficial, de tal modo que o grau de saturação do complexo de troca pode atingir valores relativamente elevados, por vezes mesmo superiores a 50%, quando, em solos semelhantes não cultivados, raramente ultrapassa os 10-20%;

b) **Regossolos (RG)**: solos de materiais não consolidados, com exclusão de materiais com textura grosseira ou com propriedades flúvicas, não tendo outro horizonte de diagnóstico além de um A úmbrico ou ócrico, sem propriedades gleicas em 50 cm a partir da superfície, sem características de diagnóstico para vertissolos ou andossolos e sem propriedades sálicas. Os regossolos úmbricos apresentam um horizonte A úmbrico, sem camadas permanentemente congeladas até 200 cm, a partir da superfície;

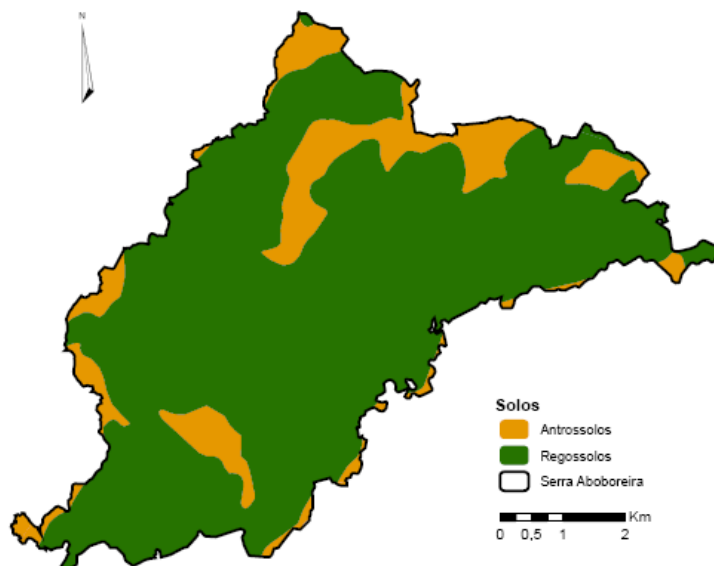


Figura 4 – Distribuição das unidades pedológicas para a Serra da Aboboreira

3.5. Incêndios Florestais

O fogo é indiscutivelmente um dos elementos naturais que está associado ao clima mediterrâneo, e como tal, toda a estratégia a aplicar nas áreas florestais deverá ter em conta este factor.

Os incêndios em Portugal constituem um dos maiores flagelos e que se traduz em graves consequências ao nível social, económico e ambiental.

A Serra da Aboboreira não é excepção, pelo que a seguir se apresenta alguns dados dos incêndios florestais referentes ao período entre 2000 – 2006.

Durante este período arderam 2.745ha de área florestal, sendo os anos de 2004, 2005 e 2006 aqueles que registaram a maior área ardida, com 952ha, 581ha e 1.043ha, respectivamente. (Figura 5)

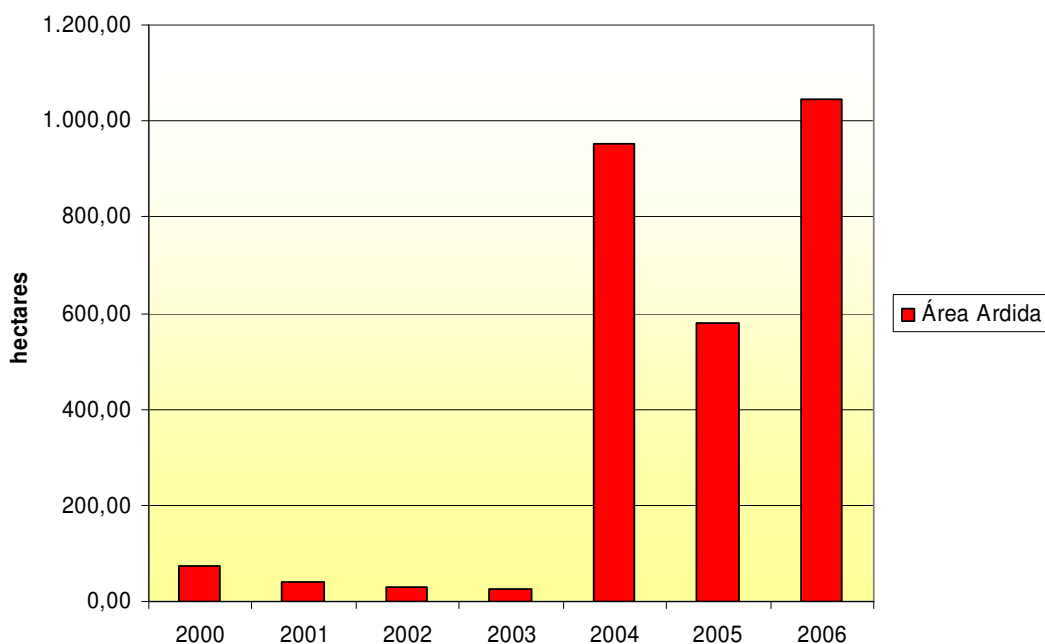


Figura 5 – Área ardida referente ao período compreendido entre 2000 e 2006

3.6 Património Arqueológico

Tal como foi referido anteriormente, esta área apresenta um elevado interesse sob o ponto de vista arqueológico e arquitectónico (Anexo 1).

No Quadro 3 é possível visualizar um conjunto de monumentos arqueológicos classificados na área de estudo.

Designação	Outras Designações	Protecção		Decreto Lei
		Situação Actual	Categoria	
Anta da Aboboreira	Anta de Chá de Parada Dólmen da Fonte do Mel Casa da Moura de S. João de Ovil Casa dos Mouros Cova do Ladrão	Classificado	MN - Monumento Nacional	16-06-1910, DG 136 de 23-06-1910
Conjunto megalítico da Aboboreira	-	Classificado	IIP - Imóvel de Interesse Público	29/90, DR 163 de 17-07-1990

		X (m)	Y (m)	Altitude (m)
Anta da Aboboreira - Monumento Nacional desde 1910	Chão de Parada 1	210450	470402	871
	Chão de Parada 2	210382	470353	867
	Chão de Parada 3	210489	470524	872

		X (m)	Y (m)	Altitude (m)
Conjunto Megalítico da Aboboreira - Imóvel de Interesse público	Abogalheira 1	207784	468813	931
	Abogalheira 2	207850	468891	937
	Abogalheira 3	207830	469054	942

Quadro 3 – Identificação dos valores arqueológicos

Nestas áreas não estão permitidas construções de nenhum tipo, rectificações do traçado, alterações de pavimentos ou abertura de novos traçados, movimentos de terra ou modificações do perfil morfológico do terreno, impermeabilizações do solo e correcção da drenagem hídrica, limpezas de matos e desbaste da cobertura florestal, incluindo a exploração florestal e agrícola e actividades de pesquisa e de reconhecimento arqueológico, enquanto não houver um parecer favorável do Instituto Português de Arqueologia e do Instituto Português do Património Arquitectónico.

3.6.1 Descrição Histórica – Artística²

Anta da Aboboreira – Chão de Parada

Construído durante a primeira metade do III milénio a. C., este monumento funerário pré-histórico faz parte de um conjunto de quatro outros exemplares pertencentes à denominada Necrópole megalítica da Serra da Aboboreira.

A mamoa encontra-se inserta num tumuli de terra, com cerca de 25m de diâmetro, e apresenta-se revestida por material pétreo. A câmara, de planta poligonal, é constituída por oito esteios laterais e um de cobertura, este último de consideráveis dimensões. De

² Retirado do site do IPPAR (Instituto Português do Património Arqueológico)
http://www.ippar.pt/pls/dippar/pat_pesq_detalhe?code_pass=74138

planta sub-retangular, o corredor é relativamente curto, com cerca de 3,70m de comprimento.

Uma das particularidades desta mamoa reside na presença de um conjunto de pinturas nos seus esteios, todas elas executadas a vermelho, compreendendo motivos esteliformes e circulares, além de um sub-retangular de base trapezoidal e apêndice lateral encurvado.³

Conjunto megalítico da Aboboreira – Abogalheira

Construído entre os meados do IV e do III milénio a. C., e perfazendo parte daquela que é considerada como a Necrópole megalítica da Serra da Abogalheira, este conjunto funerário é composto por 3 mamoas com câmara poligonal simples inseridas em tumuli de terra e revestidas com material pétreo.

A mamoa 1 tem cerca de 9,5m de diâmetro, anel lítico a envolver a câmara, coberta com 4 esteios, e não possui corredor, à semelhança da mamoa 2 e da 3, embora as câmaras destes últimas possuam cerca de 10m de diâmetro, e se encontrem bastante destruídas.

³ Retirado do *site* do IPPAR http://www.ippar.pt/pls/dippar/pat_pesq_detalhe?code_pass=69838

4. METODOLOGIA

4.1 Recolha de Informação

A recolha de informação consistiu na inventariação e estruturação da informação geográfica, existente na Forestis e na Associação Florestal de Entre Douro e Tâmega (AFDET), tendo em vista a elaboração do sistema de informação geográfica (SIG) para a Serra da Aboboreira.

De acordo com a natureza e objectivos do trabalho, a informação de base foi submetida a diversas operações de adequação e actualização. Operações de união de linhas (hidrografia e rede viária), digitalização de polígonos relativos aos valores patrimoniais e actualização da ocupação do solo.

Para realizar estas tarefas, foi fundamental organizar e inventariar a informação já existente, necessária para *à posteriori* iniciar um processo de limpeza e organização cartográfica.

A informação espacial que se encontrava em formato digital introduzida no computador (rede viária; hidrografia e ocupação do solo) foi submetida a um processo de depuração (comprovação e correcção dos erros), antes de ser integrada na base de dados do SIG.

Para tal, foi necessário recorrer a um leque alargado de informação proveniente de diversas fontes. No Quadro 4 é possível visualizar a informação de base utilizada neste projecto.

Informação de Base	Fonte	Formato	Escala
Rede Viária	AFEDT	Vectorial	1:25000
Altimetria	IGEOE	Vectorial	1:25000
Pontos Cotados	IGEOE	Vectorial	1:25000
Rede Hidrográfica	AFEDT	Vectorial	1:25000
Incêndios Florestais	DGRF	Vectorial	1:25000
Pontos de Água	SNIG	Vectorial	1:25000
Postos de Vigia	SNIG	Vectorial	1:25000
Ocupação do Solo	AFEDT	Vectorial	1:25000
Património Arquitectónico	AFEDT	Vectorial	1:25000
Património Arqueológico	AFEDT	Vectorial	1:25000
Risco de Erosão	DRAEDM	Vectorial	1:100000

Quadro 4 – Fontes de dados da informação geográfica

4.2 Criação de um Sistema de Informação Geográfica (SIG)

Para a realização deste trabalho, a criação de um SIG para a Serra da Aboboreira, recorreu-se ao uso de um programa de Sistemas de Informação Geográfica – *ArcGIS Desktop* da ESRI (*ArcView 9.1*) e 3 extensões *Xtools*, *Spatial Analyst* e *3D Analyst*.

Com vista à elaboração do SIG foram criadas as respectivas bases de dados com a informação geográfica associadas, como se pode observar na Figura 6. As bases de dados construídas neste projecto foram as seguintes:

- Base de dados da informação de base;
- Base de dados da morfologia;
- Base de dados dos valores patrimoniais;
- Base de dados dos riscos.

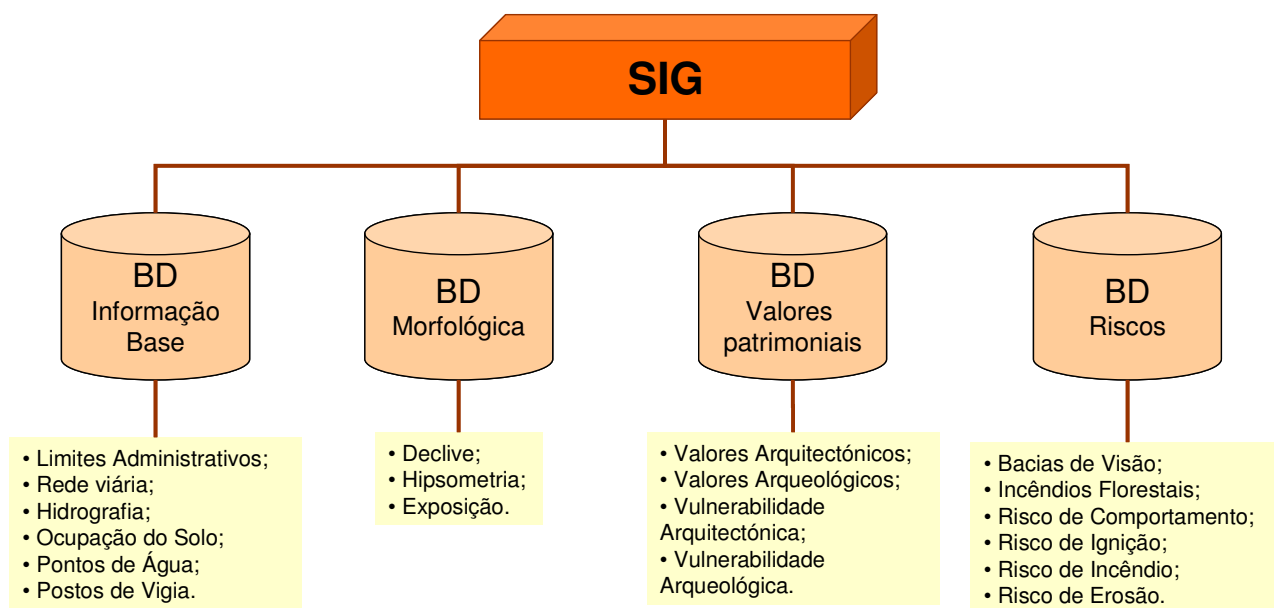


Figura 6 – Organização do SIG da Serra da Aboboreira

A informação geográfica recolhida e produzida para este trabalho foi reunida e sistematizada no SIG, a partir do qual foram elaboradas cartas de risco de incêndio e de risco de erosão. Para além destas cartas, a partir do SIG criado foi possível fazer uma série de análises as quais foram relacionadas espacialmente com o património existente na serra.

4.2.1 Variáveis Utilizadas na construção da base de dados

4.2.1.1 Carta de Ocupação do solo

Para a elaboração da carta de ocupação (Anexo 2) do solo realizou-se a actualização e adaptação da carta de ocupação do solo de 1990 (COS 90) com base em ortofotomapas de 2005. Desta forma isolou-se cada classe de ocupação do solo, com especial cuidado e pormenor no caso das áreas florestais.

Este trabalho foi realizado directamente no computador, sobre os ortofotomapas, com a digitalização e segregação de cada classe de ocupação do solo. A adaptação da carta de ocupação do solo consistiu na agregação das classes de ocupação do solo em apenas sete classes:

- Água;
- Área social;
- Agricultura de regadios;
- Agricultura de sequeiro;
- Folhosas caducifólias;
- Outras florestas;
- Incultos.

Esta agregação deve-se ao facto da legenda da COS'90 ser demasiado complexa e extensa e da necessidade de criar uma carta de ocupação do solo simplificada, em que cada nova classe agrupasse elementos da carta original que tivessem o mesmo risco de ignição e comportamento perante o fogo.

Na classe dos incultos encontram-se agregados os diversos tipos de matos, áreas de pastagem e áreas rochosas, entre outros. Relativamente às outras florestas, nesta classe agregaram-se essencialmente as áreas de pinheiro bravo, outras resinosas, eucaliptos e sobreiros. Tal como o próprio nome indica, na classe de folhosas caducifólias agregaram-se carvalhos, castanheiros e outras folhosas caducifólias.

4.2.1.2 Carta da rede viária

Para realizar esta carta (Anexo 3) foi necessário proceder à digitalização da rede viária segundo as cartas militares de Portugal número 113 e 125 do IGEOE Série M888 à escala 1:25000 e os ortofotomapas de 2005. A partir dos ortofotomapas foi possível digitalizar os caminhos de pé posto e caminhos carreteiros.

4.2.1.3 Carta de infra-estruturas de prevenção e combate

Esta carta (Anexo 4) foi elaborada recorrendo à informação disponibilizada no site do CNIG⁴, relativamente aos pontos de água (terrestres, aéreos e mistos). Em relação aos postos de vigia essa informação também foi disponibilizada pelo site do CNIG em que a fonte é Direcção Geral do Recursos Florestais (DGRF).

4.2.1.4 Carta da bacia de visão dos postos de vigia

Para a elaboração desta carta (Anexo 5) utilizaram-se os ficheiros disponíveis no CNIG das bacias de visão de cada um dos postos de vigia que abrangem a área de estudo, considerando o alcance visual máximo de 15Km.

4.2.1.5 Carta das áreas ardidas

Para a realização desta carta (Anexo 6) utilizaram-se os dados da informação geográfica das áreas queimadas entre 2000 e 2006 disponibilizados no *site* da DGRF. A produção desta cartografia resulta de um protocolo estabelecido anualmente entre a Direcção-Geral dos Recursos Florestais e o Instituto Superior de Agronomia – Departamento de Engenharia Florestal, iniciado em 1993. Consiste na produção anual da cartografia de áreas queimadas com recurso a imagens do satélite Landsat (entre 2000 e 2004). A dimensão mínima cartografada para estes anos é de 5ha.

Em relação à área queimada, dos anos de 2005 e 2006, foi efectuada com recurso à interpretação visual de imagens Modis (com 250m de resolução espacial). Face à baixa resolução destas imagens apenas são visíveis os incêndios de dimensão superior a 50ha.

⁴ Site: <http://scrif.igeo.pt/servicos/pvigia/>

4.2.2 Carta de risco de erosão

A carta de risco de erosão (Anexo 7) foi elaborada com base na cartografia digital criada pela AgroConsultores e Geometral (1999) para a Direcção Regional de Agricultura Entre Douro e Minho (DRAEDM) na carta de Solos e Carta de Aptidão da Terra do Entre-Douro e Minho, à escala 1/100000, sendo posteriormente necessário recortar pela área de estudo.

Aqueles autores para o cálculo do risco de erosão seguiram a metodologia que a seguir se descreve.

A modelação das perdas de solo por erosão é avaliada a partir de um modelo que se traduz na Equação Universal de Perda de Solo – USLE⁵ (*Universal Soil Loss Equation*) de Wischmeier & Smith, utilizando como ferramenta um SIG. O cálculo da perda de solo para um local baseia-se no produto de seis variáveis principais, sendo que quatro destas variáveis determinam-se tendo como referência um talhão padrão de 22,1m de comprimento, declive de 9% e que é mantido continuamente nu por mobilizações realizadas no sentido do maior declive (Sebastião *et al.*, 1994).

A USLE agrupa as variáveis que influenciam a erosão em seis factores genéricos, que se relacionam da seguinte forma:

$$A = R * K * L * S * C * P$$

Em que:

A (t.ha⁻¹) é a perda de solo média ou erosão específica;

R (J.m⁻².cm.hora⁻¹) é o factor energético da chuva (erosividade da precipitação);

K (t.m⁻².hora/ha.J.cm) é o factor de erodibilidade do solo;

⁵ A USLE, desenvolvida no *National Runoff And Soil Data Center* (fundado em 1954 pela *Agricultural Research Service Administration*) em cooperação com a *Purdue University*, é um modelo de erosão utilizado para calcular um valor médio da perda do solo, correspondente a um longo período de tempo de pelo menos um ano. A equação foi formulada empiricamente a partir de cerca de 10.000 medições realizadas nas mais variadas condições de solos, clima e culturas dos EUA, distinguindo-se das antecessoras pelo termo Universal que apesar de não ser totalmente correcto nos indica uma das principais características desta equação: ser aplicável em todos os locais (Magriço e Cardoso, 1998), desde que os parâmetros sejam modelados mediante as condições locais.

L é o factor de comprimento;
S é o factor de inclinação;
C é o factor de técnica cultural;
P é o factor de práticas de conservação.

A equação considera cada factor de forma independente sem ter em conta as inter-relações não lineares que podem existir entre eles, ou seja todos os factores são ponderados de igual modo quaisquer que sejam as características ambientais na área em estudo (Alonso *et al.*, 2000). A equação utiliza o princípio da sobreposição dos efeitos e fornece o peso de material seco erodido por unidade de superfície de solo (Magriço e Cardoso, 1998 *cit. in* Barbosa P., 2001).

4.2.3 Carta de risco de incêndio

O conceito de risco de incêndio tem por base duas componentes: o risco de ignição, que depende da maior ou menor probabilidade de ocorrer um fogo; e o risco de comportamento, que depende da gravidade que esse fogo poderá ter. Para a determinação do risco de incêndio utilizou-se o método desenvolvido por Salas e Chuvieco (1993) e adaptado por Carvalho (1996) ao Nordeste Português. Este método baseia-se no modelo de indexação de risco de incêndio que depende do risco de ignição (RI) e do risco de comportamento (RC).

A **carta de risco de incêndio** (Anexo 13) resulta do cruzamento da **carta de risco de ignição** (Anexo 11) e da **carta de risco de comportamento** (Anexo 12), através da classificação do risco de incêndio pela conjugação das classes dos índices de risco de ignição e de comportamento (Quadro 5).

Risco de Incêndio		Risco de Comportamento			
		M. Alto	Alto	Moderado	Baixo
Risco De Ignição	M. Alto	M. Alto	Alto	Moderado	Baixo
	Alto	M. Alto	Alto	Moderado	Baixo
	Moderado	Alto	Alto	Moderado	Baixo
	Baixo	Moderado	Moderado	Baixo	Baixo

Quadro 5 - Classes de risco de incêndio

Esta cartografia é uma ferramenta com grande utilidade para a prevenção e gestão dos incêndios florestais, pois define as áreas onde se reúnem os factores mais propícios para a ignição e desenvolvimento de um fogo.

De salientar que esta carta, e pelo facto de entrar com variáveis que se alteram ao longo do tempo, diz respeito ao ano de referência, pelo que a sua actualização é sempre necessária.

4.2.3.1 Carta de Risco de Ignição

O cálculo do risco de ignição obtém-se através da seguinte fórmula:

$$RI = 4H + 3V + 2E - A$$

H – factor humano

V – vegetação

E – exposição

A – altitude

Foram utilizados diferentes critérios para a quantificação do risco relativo de cada factor e consideradas quatro classes de risco (muito alto, alto, moderado e baixo) para a ignição.

4.2.3.1.1 Risco Humano

Segundo Ribeiro (1998) o **factor humano** é a variável com maior ponderação no cálculo do risco de ignição, já que se supõe o Homem como causador da maior percentagem dos incêndios, independentemente da sua origem (acidental, negligência ou intencional,..).

Na avaliação do **factor humano** foi feita uma quantificação das estradas e caminhos florestais que envolvem a área florestal.

No Quadro 6 estão indicados os valores do risco relativo e as classes de risco do factor humano para o risco de ignição.

Classes	Risco Relativo	Classes de Risco
Caminhos	20	Muito Alto
50 metros dos caminhos	18	Alto
Estradas	15	Moderado
Menos de 50 metros das estradas	10	Baixo
Mais de 50 metros das estradas	0	Nulo

Quadro 6 – Risco relativo do factor humano para o risco de ignição

4.2.3.1.2 Risco da Vegetação

O **factor vegetação** baseia-se no risco elevado dos combustíveis, tendo em conta a sua inflamabilidade (factor primordial no início de um incêndio) e combustibilidade.

Para se determinar o risco relativo de cada classe de ocupação do solo, utilizou-se o programa *Behave, software* de simulação e comportamento do fogo, para os modelos de combustíveis.

Classes de ocupação do solo	Risco relativo	Classes de Risco
Água	0	Nulo
Área Social	0	Nulo
Regadio	0	Nulo
Folhosas caducifólias	1	Baixo
Agricultura de sequeiro	3	Moderado
Incultos	14	Alto
Outras florestas	30	Muito Alto

Quadro 7 – Risco relativo para as classes de ocupação do solo

4.2.3.1.3 Risco de Exposição

Segundo Ribeiro (1998) a **exposição** (Anexo 8) condiciona de forma indirecta não só o teor de humidade e a temperatura dos combustíveis mas também, o maior ou menor desenvolvimento vegetativo. Os grupos de risco relativo para a exposição foram divididos em quatro quadrantes, de acordo com a intensidade e duração com que recebem os raios solares (ver Quadro 8).

Azimuthes (º)	Risco relativo	Classes de Risco
Norte (315 - 45)	5	Baixo
Este (45 - 135)	10	Moderado
Sul (135 - 225)	20	Muito Alto
Oeste (225 - 315)	15	Alto

Quadro 8 – Risco relativo para a exposição

4.2.3.1.4 Risco de Altitude

A **altitude** (Anexo 9) está bem correlacionada com outros factores preponderantes no risco de ignição, como por exemplo a temperatura e a humidade, pois, regra geral, com

o aumento de altitude diminui a temperatura e sobe o teor em humidade. Logo quanto maior for a altitude menor é o risco de ignição (Carvalho, 1996).

Neste trabalho optou-se por usar os andares altimétricos da carta ecológica desenvolvida por Albuquerque e Pina Manique, 1982.

No Quadro 9 temos os grupos de risco relativo para a altitude.

Altitudes (metros)	Risco Relativo	Classes de Risco
<400	5	Baixo
400 - 600	10	Moderado
600 - 800	15	Alto
800 - 1000	20	Muito Alto

Quadro 9 – Risco relativo para a altitude

Depois da classificação das componentes, estas são multiplicadas pelo escalar que lhes é atribuído na equação do risco de ignição. A partir do cálculo desta equação obtemos a carta de risco de ignição.

4.2.3.2 Carta de Risco de Comportamento

Para a elaboração da carta de risco de comportamento foi necessário calcular o risco de comportamento. Este risco foi calculado através da seguinte fórmula:

$$RC = 5V + 4D + 3E - A - H$$

H – factor humano

V – vegetação

E – exposição

A – altitude

D – declive

Foram utilizados diferentes critérios para a quantificação do risco relativo de cada factor e consideradas quatro classes de risco (muito alto, alto, moderado e baixo).

4.2.3.2.1 Risco de Vegetação, Risco de Exposição e Risco de Altitude

Para a exposição, altitude e vegetação usam-se os mesmos critérios utilizados para a quantificação do risco de ignição. A diferença que existe entre o cálculo dos dois riscos é na presença humana (que no caso do risco de comportamento pode ser útil no combate ao fogo logo após o seu início) e o declive (ponto 4.2.3.2.3).

4.2.3.2.2 Risco Humano

No **risco de comportamento** as estradas e os caminhos são meios de acesso aos incêndios e funcionam como corta fogos. No Quadro 10 estão indicados os valores do risco relativo do factor humano para o risco de comportamento.

Classes	Risco Relativo	Classes de Risco
Estradas ou 50 metros das povoações	0	Nulo
50 metros das estrada	10	Baixo
Caminhos ou 50-100 metros das povoações	15	Moderado
50 metros dos caminhos ou 100-150 metros das povoações	18	Alto
Mais de 300 metros das povoações	20	Muito Alto

Quadro 10 – Risco relativo do factor humano para o risco de comportamento

4.2.3.2.3 Risco de Declive

O **declive** (Anexo 10) é um factor muito importante em termos de comportamento do fogo, uma vez que influencia decisivamente a velocidade de propagação do fogo, determina a velocidade de dissecação dos combustíveis em contacto com o ar quente

das chamas subjacentes e a velocidade e direcção dos ventos que condicionam o combate ao fogo. (ver Quadro 11)

Declives (%)	Risco Relativo	Classes de Risco
0 a 10	0	Nulo
10 a 20	5	Baixo
20 a 30	10	Moderado
30 a 40	15	Alto
> 40	20	Muito Alto

Quadro 11 – Risco para o declive

Tal como no risco de ignição, depois da classificação de todas as componentes, estas são multiplicadas pelo escalar que lhes é atribuído na equação do risco de comportamento. A partir do cálculo desta equação obtemos a respectiva carta de comportamento.

4.2.4 Carta da Vulnerabilidade dos Valores Patrimoniais

4.2.4.1 Carta da Vulnerabilidade dos Valores Patrimoniais ao Risco de Erosão

Para a elaboração da carta de vulnerabilidade dos valores patrimoniais ao risco de erosão (Anexo 14) foi necessário cruzar a informação geográfica referente aos valores patrimoniais (arquitectónicos e arqueológicos) com o risco de erosão. A vulnerabilidade dos valores patrimoniais ao risco de erosão foi agrupada em duas classes: Baixo e Médio.

4.2.4.2 Carta da Vulnerabilidade dos Valores Patrimoniais ao Risco de Incêndio

Para se obter a carta de vulnerabilidade dos Valores Patrimoniais ao Risco de Incêndio (Anexo 15) foi definida uma faixa exterior de protecção aos valores patrimoniais inseridos na Serra da Aboboreira, estabelecendo-se uma distância a estes de 100

metros⁶ como sendo uma distância razoável a partir da qual o risco de serem afectados será baixo.

Em seguida procedeu-se ao cruzamento dessa faixa com a carta de risco de incêndio para determinar qual o risco que cada valor patrimonial apresenta tendo em conta o local onde está inserido. Para a determinação da vulnerabilidade dos valores patrimoniais agrupou-se o risco em duas classes: **Baixo** – engloba os riscos de incêndio Baixo a Moderado

Alto – engloba os riscos de incêndio Alto a Muito Alto.

⁶ Tendo por base o decreto-lei nº124/2006 de 28 de Junho de 2006

5. ANÁLISE DE RESULTADOS

5.1 Pontos de Água

Em relação aos pontos de água, foram consideradas todas as estruturas (naturais ou artificiais) onde é possível o abastecimento por parte dos meios terrestres e/ou aéreos.

Estas infra-estruturas desempenham um importante papel no abastecimento de água aos meios de combate, no entanto, na época estival, raras vezes se encontram cheios. Este facto advém de muitos pontos de água serem privados e regularmente a água ser utilizada para a rega dos campos agrícolas.

No Quadro 12 discriminam-se os pontos de água existentes na Serra da Aboboreira, que estão representados espacialmente no Anexo 4. Na base de dados associada a esta temática é possível obter mais informação relativamente ao tipo de ponto de água, à acessibilidade, à sua localização geográfica, etc.

NOME	TIPO	MEIO COMBATE	PROPRIEDADE	ACESSO LIGUEIRO	ACESSO MÉDIO	ACESSO PESADO	ACESSO HELI	X	Y	CARTA MILITAR	ANO ACTUALIZAÇÃO	FREGUESIA	CONCELHO
Fonte do Mel	Tanque	Terrestre e Aéreo	Público	Bom	Bom	Bom	Muito Bom	209070	469564	125	1998	Ovil	Baião
Fonte do Mel	Tanque	Terrestre e Aéreo	Público	Bom	Bom	Bom	Muito Bom	209080	469554	125	1998	Ovil	Baião
Aldeia Nova	Represa	Terrestre e Aéreo	Público	Bom	Bom	Bom	Muito Bom	208799	471662	113	1998	Gouveia (S. Simão)	Amarante
Lamas	Tanque	Terrestre	Privado	Bom	Bom	Bom	Impossível	205065	466070	125	1998	Soalhães	Marco de Canaveses
Serra da Aboboreira	Charca	Terrestre e Aéreo	Privado	Bom	Bom	Bom	Bom	206801	468928	125	1998	Folhada	Marco de Canaveses
Serra da Aboboreira	Charca	Terrestre e Aéreo	Privado	Bom	Bom	Bom	Bom	206801	468928	125	1998	Folhada	Marco de Canaveses
Telhe	Tanque	Terrestre e Aéreo	Privado	Bom	Bom	Bom	Muito Bom	203794	466141	125	1998	Soalhães	Marco de Canaveses
Venda da Giesta	Lavadouro	Terrestre	Público	Bom	Bom	Bom	Impossível	203989	468690	125	1998	Soalhães	Marco de Canaveses
Vinheiros	Lavadouro	Terrestre	Público	Bom	Bom	Bom	Impossível	204564	467548	125	1998	Soalhães	Marco de Canaveses

Quadro 12 – Distribuição dos pontos de água

Verificou-se a existência de 9 pontos de água na área de estudo, dos quais 2 são charcas com um volume de água de 3150m³; 2 são lavadouros com um volume de água de 7m³; 1 represa com um volume de água de 2250m³ e por fim 2 tanques com um volume de 30 e 2 tanques com volume de 108m³.

Em termos de água disponível e tendo como referência os 600m³/1000ha, segundo *Lesionasses* citado pela DGRF em 1990, através da análise dos dados disponíveis provenientes do CNIG, pode-se concluir que a quantidade de água potencial disponível é suficiente.

Com os dados dos pontos de água foi possível estudar a sua distribuição através da localização geográfica, para isso foi calculada a distância em linha recta desde o limite da Serra da Aboboreira ao ponto de água mais próximo. Através da carta das distâncias em linha recta aos pontos de água (Figura 7) é possível caracterizar as zonas em défice em relação a pontos de reabastecimento de água.

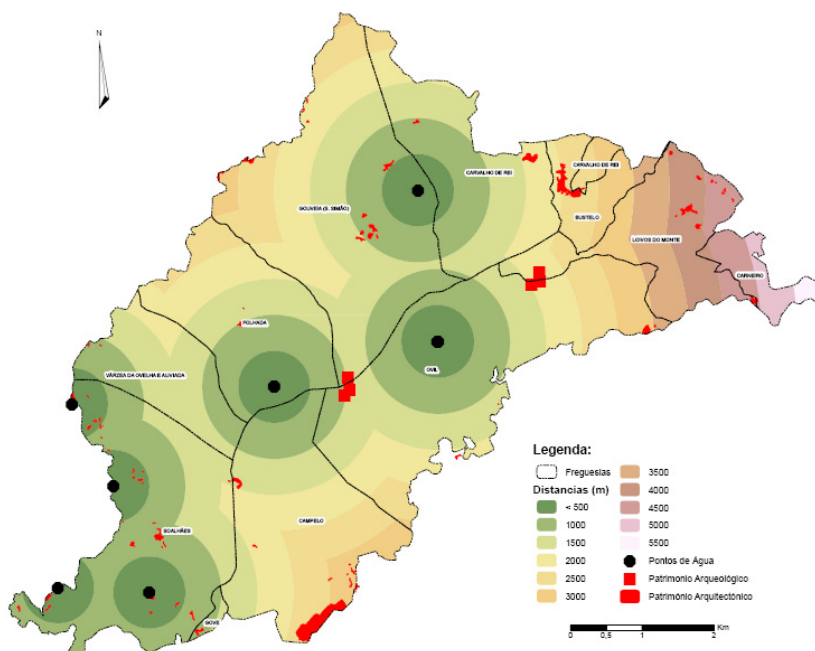


Figura 7 – Distância em linha recta aos pontos de água

Observando a Figura 7 é possível constatar que em relação à distribuição dos pontos de água é necessário aumentar o número de pontos de água, tentando desta forma cobrir as zonas de maior défice, que são as seguintes freguesias: Campelo; Carneiro; Loivos do Monte e Carvalho de Rei.

5.2 Postos de Vigia

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

Existem 3 postos de vigia com visibilidade para a Serra da Aboboreira e que funcionam 24h por dia durante a época de fogos.

No Quadro 13 é possível observar a localização dos postos de vigia.

INDICATIVO	X (m)	Y (m)	NOME	FREGUESIA	CONCELHO	DISTRITO
21	214889	477080	Senhora da Moreira	Ansiães	Amarante	Porto
21-01	199659	476633	Ladoeiro	Banho e Carvalhosa	Marco de Canaveses	Porto
21-03	199643	460811	Penha Longa	Penha Longa	Marco de Canaveses	Porto

Quadro 13 – Localização dos postos de vigia

5.3 Visibilidade dos postos de vigia

Da análise da carta de bacia de visão verifica-se que na parte Este da Serra da Aboboreira a visibilidade é nula, correspondendo a uma área de 671ha. Nessa zona predomina o tipo de ocupação florestal de outras florestas.

No Quadro 14 e na Figura 8 é possível observar a visibilidades dos postos de vigia em função da área florestal.

Da união das bacias de visão dos postos de vigia, verifica-se que cerca de 17% da área florestal não é visível por nenhum posto de vigia, sendo a restante área observável por um ou mais postos de vigia. Cerca de 36% da área é visível por 1 posto de vigia (1391ha), enquanto que 47% da área florestal é visível por dois ou mais postos de vigia, o que corresponde a 1837ha.

VISIBILIDADE	ÁREA	
	ha	%
Nenhum	671,10	17
1 Posto de Vigia	1.391,42	36
2 Postos de Vigia	1.592,57	41
3 Posto de Vigia	244,18	6
TOTAL	3.899,27	100

Quadro 14 – Visibilidade dos postos de vigia por percentagem e área de ocupação florestal

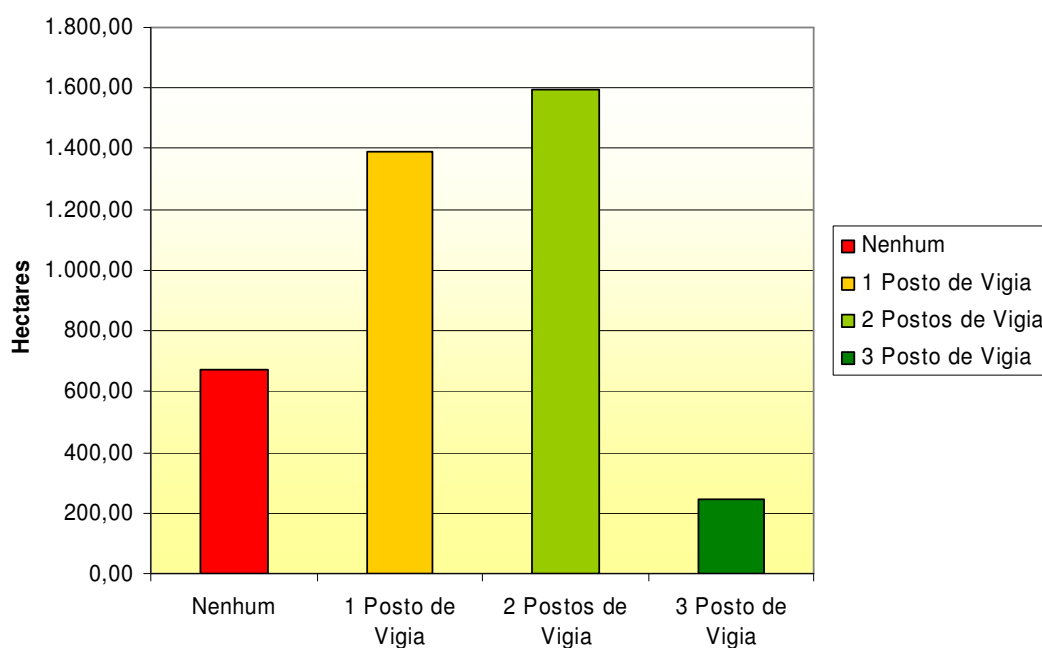


Figura 8 – Histograma da visibilidade dos postos de vigia

5.4 Risco de Erosão

Em relação ao risco de erosão (Quadro 15) é possível constatar que na Serra predomina o grau médio de risco (85%) nas zonas de maior altitude e risco baixo (15%) nas restantes zonas.

Risco de Erosão	ÁREA	
	Hectares	%
Nulo	0,42	0
Baixo	656,28	15
Médio	3.669,57	85
TOTAL	4.326,27	100

Quadro 15 - Percentagem e área do risco de erosão

Na Figura 9 observa-se a distribuição do risco de erosão pelas várias classes de ocupação do solo para a serra da Aboboreira. Os incultos e outras florestas possuem um elevado risco de erosão médio em comparação com as outras classes de ocupação.

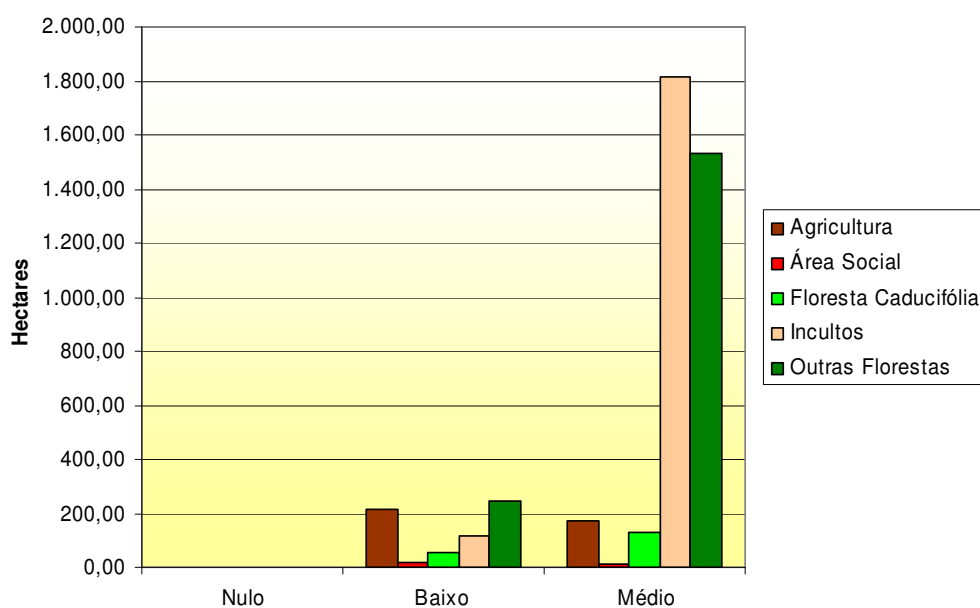


Figura 9 - Histograma da distribuição do risco de erosão pela ocupação do solo

Em relação à vulnerabilidade dos valores patrimoniais arquitectónicos verifica-se que 40 estão inseridos na zona de risco de erosão baixo. No entanto é de referir que existem patrimónios arquitectónicos – 37, e arqueológicos – 6, que se encontram numa zona em que o risco de erosão é médio.

5.5 Risco de Incêndio

5.5.1 Caracterização do Risco de Ignição

As zonas com maior grau de risco de ignição encontram-se relacionadas com as componentes analisadas na carta de comportamento só que a estas para além de essas estão a ela associadas o comportamento humano. O peso desta variável faz-se sentir nomeadamente devido à proximidade da rede viária e actividades humanas nas diferentes facetas por elas desencadeadas como sejam: as queimadas; lançamento de foguetes; queima de lixos; utilização de máquinas ou motores de combustão; piqueniques; etc.

Pode-se constatar da Quadro 16 que o risco de ignição é na sua maioria alto e muito alto representado cerca de 64% da área total, enquanto que as zonas de índice baixo (6%) e moderado (30%), são de valor menor, representando em conjunto 36% da área total da Serra.

Risco de Ignição	ÁREA	
	Hectares	%
Baixo	274,06	6
Moderado	1.271,26	30
Alto	1.367,88	32
Muito Alto	1.395,57	32
TOTAL	4.308,76	100

Quadro 16 – Percentagem e área do risco de ignição

5.5.2 Caracterização do Risco de Comportamento

Em relação ao risco de comportamento verifica-se que o grau de risco é maior junto das zonas de maior declive, de montanha com elevadas quantidades de matéria combustível e orientações a sul.

Observando a Quadro 17 constata-se que o risco de comportamento varia respectivamente entre 36% e 43% para as zonas com risco de comportamento alto e muito alto, enquanto que para o risco moderado e baixo é respectivamente de 17% e 5%.

Risco de Comportamento	AREA	
	Hectares	%
Baixo	197,30	5
Moderado	738,38	17
Alto	1.536,68	36
Muito Alto	1.834,85	43
TOTAL	4.307,20	100

Quadro 17 – Percentagem e área do risco de comportamento

A cartografia de risco tem como objectivo o apoio à decisão nas acções de prevenção a desempenhar na área a que ela se refere, uma vez que reflecte o grau de perigosidade de fogo. Também pode ser utilizada para o apoio à gestão de meios de combate, permitindo obter uma antecipação potencial relativamente ao comportamento do fogo.

Os resultados da carta de risco de incêndio demonstram uma elevada incidência das classes altas de risco nas zonas baixas onde predominam as zonas florestais e se encontram os patrimónios arquitectónicos (aglomerados populacionais). Por sua vez, nas zonas altas e junto ao património arqueológico, verifica-se uma maior fragmentação das classes de ocupação e uma menor incidência do risco de incêndio florestal.

A carta de risco de incêndio caracteriza-se por apresentar uma predominância de risco de incêndio alto e muito alto representando, respectivamente, cerca de 38% e 39% da área total da Serra da Aboboreira (Quadro 18). Pode assim dizer-se que 77% da área da

Serra está sujeita a um alto ou muito alto risco de incêndio. Este facto está relacionado com a predominância de tipos de uso com elevada quantidade de combustível, nomeadamente os incultos (matos) e outras florestas.

Às classes de risco baixo e moderado, a metodologia seguida permitiu identificar cerca de 23% da área total da Serra da Aboboreira que estão abrangidas por estas duas classes. O risco baixo e risco moderado representam ambos uma área relativamente pequena (7% e 16% respectivamente), quando comparada com as restantes classes.

Risco de Incêndio	ÁREA	
	Hectares	%
Baixo	310,07	7
Moderado	688,59	16
Alto	1.627,80	38
Muito Alto	1.672,21	39
TOTAL	4.298,67	100

Quadro 18 – Percentagem e área do risco de incêndio

Na Figura 10 observa-se a distribuição do risco de incêndio pelas várias classes de ocupação de solo e pode-se constatar a reduzida área com um nível de risco baixo.

Este nível apresenta valores altos, por um lado, pelo facto da ocupação do solo predominante na Serra da Aboboreira ser composta por espécies com graus de inflamabilidade muito altos, e por outro, pelos dados da ocupação do solo existentes não diferenciarem o estado dos povoamentos florestais, designadamente o estado de limpeza sob-coberto. Esta informação iria aumentar o rigor do cálculo do risco de incêndio desses povoamentos.

Na classe de risco de incêndio muito alto predomina o tipo de ocupação do solo – Outras Florestas, enquanto na classe de risco moderado predominam os Incultos, tal como já foi anteriormente referido.

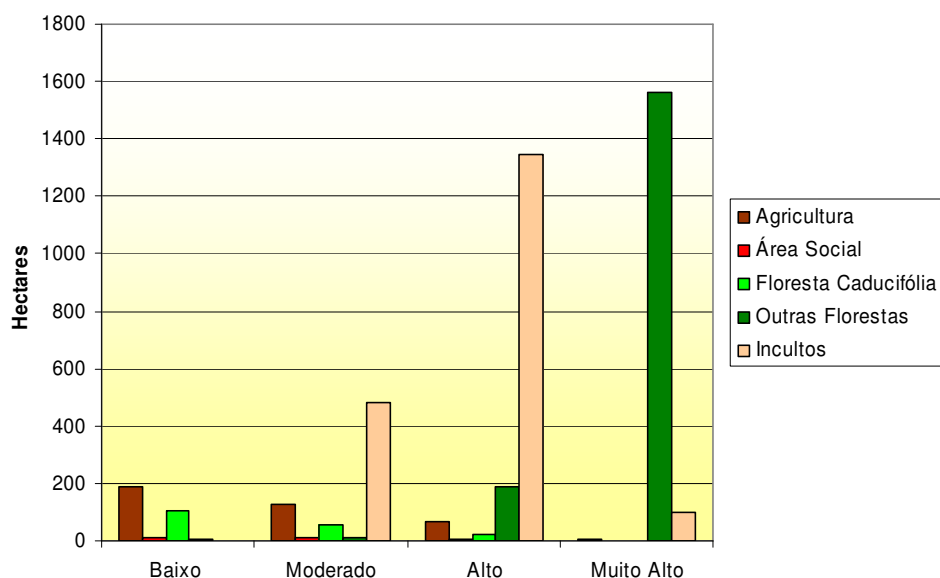


Figura 10 - Histograma da distribuição do risco de incêndio pela ocupação do solo

Em relação à vulnerabilidade dos valores patrimoniais ao risco de incêndio é possível verificar que a maioria estão inseridos em zonas de risco alto, sendo um total de 57, dos quais 3 são valores arqueológicos e 54 valores arquitectónicos. No entanto é de referir que 3 patrimónios arquitectónicos e 23 valores arqueológicos encontram-se na zona de risco de incêndio baixo.

6. PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO

Tal como definido inicialmente, com este trabalho pretende-se identificar propostas e recomendações dirigidas às entidades responsáveis pelo planeamento e ordenamento do território, com incidência na área objecto de estudo, de forma a sensibilizar as entidades proprietárias e/ou gestoras de valores patrimoniais para a importância dos riscos naturais na gestão do seu património e para a importância de os controlar ou influenciar a tomada de medidas no mesmo sentido.

6.1 Pontos de água

Tendo em consideração as análises efectuadas no ponto 5.1 aconselha-se:

- Beneficiação dos pontos de água que têm mau isolamento concertada com a beneficiação da rede viária que está em mau estado de conservação e que dá acesso a esses mesmos pontos;
- Verificação frequente dos níveis de água dos postos de água, principalmente naqueles que se encontram mais perto das áreas de maior risco de incêndio.

6.2 Postos de Vigia

Uma vez que na parte Este da Serra da Aboboreira existe uma área oculta (não visível pelo posto de vigia) que apesar de ser relativamente pequena, é constituída por espaços florestais contínuos, pelo que seria aconselhável a instalação de um posto de vigia ou outra forma de vigilância, de modo a permitir uma melhor vigilância da área florestal bem como dos valores patrimoniais.

É de referir que a construção de um posto de vigia acarreta elevados custos, pelo que só em casos de extrema necessidade e fazendo um estudo mais abrangente, se poderá decidir pela construção de mais postos de vigia. Convém salientar que a eficácia dos postos de vigia é muito baixa.

O recurso a brigadas móveis pode atenuar a necessidade de construção de postos de vigia, pois vigiarão as áreas onde a visibilidade é nula.

6.3 Silvicultura preventiva

6.3.1 Diversificação e Compartimentação da Floresta

No âmbito da silvicultura preventiva existem alguns pontos chave que devem ser alvo de especial atenção.

O correcto ordenamento da floresta implica a compartimentação da mesma e a diversificação de espécies, nomeadamente a substituição de zonas de vegetação mais susceptível ao fogo por outras mais resistentes, nomeadamente por povoamentos de folhosas. Ou seja, aconselha-se a intercalar áreas de floresta de resinosas e eucalipto mais susceptível ao fogo, com florestas de folhosas, condição indispensável para uma floresta sustentável a longo prazo.

Para evitar a rápida propagação do fogo e diminuir a sua dimensão é necessário estruturar a floresta.

De um modo sintético, a estrutura da floresta faz-se através da sua diversificação, da criação de descontinuidade lineares perimetrais, ao longo de vias de acesso, ravinas de cursos de água e linhas de cumeada, da conservação de espécies autóctones mais adaptadas, da mistura de espécies e finalmente, da valorização dos aspectos paisagísticos e ecológicos.

6.3.2 Ordenamento e Gestão de Matos

Devido ao curto período vegetativo das espécies de matos existentes na Serra da Aboboreira, a diminuição da elevada carga de combustível que acrescentam ao

ecossistema, implica um estudo das situações de matos que devem ser limpos de uma forma sistemática e ordenada.

A instalação de povoamentos nestas áreas deve ser uma das possibilidades a considerar, nomeadamente nos locais que apresentem um elevado potencial florestal. No entanto, este esforço de florestação não deve prejudicar as actividades sociais e económicas dependentes da utilização dessas áreas de matos, como a pastorícia, apicultura e a cinegética, nem tão pouco comprometer as funções que este tipo de habitats desempenham ao nível da diversidade de espécies vegetais e animais.

Nos espaços de incultos a utilização de técnicas silvícolas preventivas, como o fogo controlado e a criação de pastagens melhoradas, deve considerar locais onde esses matos sejam uma ameaça para a floresta existente, e nunca como técnicas que ameacem o precário equilíbrio entre o interesse da existência dessas áreas para as populações, para a fauna e flora e o potencial negativo que apresentam como vectores de propagação do fogo.

Preconiza-se assim, relativamente à utilização dessas técnicas, a incidência em locais que possuam um elevado potencial de risco de incêndio, bem como locais que representem um factor destabilizador para os intervenientes no combate aos incêndios.

De uma forma mais concreta, a limpeza de matos deverá incidir nas áreas adjacentes aos caminhos, limpeza esta que deverá ter uma periodicidade suficiente, para que estes não constituam um perigo à circulação de pessoas e veículos (um denso coberto de matos a fazer de bordadura a um caminho pode ser um obstáculo intransponível ao mais destemido dos condutores, mesmo com o caminho em bom estado). Em zonas adjacentes a povoamentos florestais também deve ser dirigido um esforço considerável, para diminuir a carga de combustível em zonas que poderão servir como tampão nas propagações de incêndio provenientes das zonas ocupadas por matos, diminuindo assim a intensidade dos fogos antes destes chegarem aos povoamentos.

Por último, o adensamento da rede divisional deve ser aumentado nas áreas de matos, promovendo assim áreas de descontinuidade máximas, facilitando por exemplo a utilização do fogo controlado por lotes, atendendo às necessidades de pastoreio. A rede divisional poderá e deverá ser estendida a todas as zonas de bordadura dos povoamentos florestais.

É ainda de salientar que a limpeza de matos não deve constituir uma ameaça à regeneração natural. A existência de regeneração e a sua condução poderá ser uma das mais inteligentes medidas de florestação a utilizar.

6.3.3 Gestão de Povoamentos

A gestão dos povoamentos florestais implica a condução dos mesmos, que é muitas vezes esquecida ou deixada para segundo plano.

Considera-se condução dos povoamentos, o conjunto de todas as técnicas culturais (limpezas, desbastes e desramações) realizadas sobre o arvoredor desde o termo da instalação até à respectiva realização (Loureiro, 1991).

À medida que o manto de regeneração se estende e se desenvolve, observa-se grande concorrência entre as plantas das espécies principais e secundárias, bem e mal conformadas, arbóreas e arbustivas e até herbáceas e lançamentos de touças. Assim, há que intervir a favor dos elementos mais interessantes mediante limpezas, sem carácter selectivo pé a pé, que se destinam a reduzir à condição dominada aqueles elementos do conjunto que não convém que vingam ou pelo menos não alcancem o andar dominante.

Mais tarde cada elemento individualiza-se passando-se a intervir selectivamente pé a pé e teremos então o desbaste.

Posteriormente deve-se proceder à desramação, ou seja, a remoção dos ramos para melhorar a qualidade do lenho produzido (Loureiro, 1991).

Ao executar os cuidados culturais preconizados na gestão florestal, para além de se gerir o património florestal, que implica o aumento de rendimentos, também se está a diminuir o risco de incêndio.

6.4 Sensibilização

A maior parte dos incêndios têm origem em causas humanas, quer seja por intencionalidade ou por negligência. Perante determinadas situações e em condições favoráveis o homem é o maior causador do fogo. Assim, cremos que uma parte essencial na prevenção e combate a incêndios florestais devem ser as campanhas de sensibilização.

As campanhas de sensibilização deverão ter dois grandes objectivos: consciencializar a população menos familiarizada com a floresta, dos problemas específicos que apresenta e da importância que representa, de modo a mudar a atitude de indiferença para um comportamento mais activo na sua preservação; consciencializar a população para a prevenção de fogos florestais.

No que diz respeito ao primeiro objectivo referido anteriormente, as actividades de sensibilização devem chamar a atenção para os principais benefícios da floresta, dos cuidados a ter com esta, e do valor económico e social da floresta nacional. Estas campanhas devem ser veiculadas e publicitadas por todos os meios possíveis: rádio, televisão, palestras, folhetos, cartazes, anúncios, avisos, selos, calendários, exposições, filmes, desenhos animados, banda desenhada, autocolantes, etc.

Relativamente ao segundo grande objectivo, deve-se difundir informação sobre os cuidados a ter na prevenção de incêndios e indicações das atitudes a tomar em caso de incêndio, incluindo o número de telefone de socorro a incêndios, antes da época normal de fogos. Neste tipo de campanha devem ser utilizados meios que despertem a atenção e que se fixem símbolos, por exemplo animais, de modo a identificar a mensagem.

Nas campanhas de sensibilização há ainda dois aspectos importantes a salientar: a necessidade de adaptação das campanhas ao público-alvo, ao local e à época do ano; e a necessidade de existir maior envolvimento e cooperação entre as entidades promotoras das campanhas, de modo a não haver desperdícios de tempo e recursos.

Relativamente ao primeiro facto ressaltamos em especial atenção, a necessidade de se fazerem campanhas em meios rurais, sobretudo nos meios em que existe um elevado número de efectivos pecuários. Ou seja, para além de ser muito importante fazer incidir as campanhas nas zonas onde existe pastoreio, estas devem centrar a sua atenção na relação Fogo/Pastores.

7. CONCLUSÃO

Com este trabalho, passou a existir um instrumento SIG dinâmico para a Serra da Aboboreira, constituído por um conjunto de informação geográfica e uma base de dados que permite facilitar análises ao espaço florestal.

Espera-se que esta ferramenta venha colmatar a falha existente pela ausência de informação actualizada a este nível, e que contribua de forma decisiva para ajudar os técnicos que operam no terreno e que desempenham um papel tão importante ao nível do desenvolvimento rural, ajudando-os na procura de um melhor planeamento.

A selecção das variáveis utilizadas, os factores de ponderação e as classes valorativas adoptadas da carta de risco de incêndio, poderão em qualquer momento ser remodeladas.

Como todo o processo que envolve a eclosão, desenvolvimento e extinção dos incêndios, integra uma grande complexidade de factores, fortemente condicionados pelas dinâmicas locais e susceptíveis a rápidas variações, é por isso importante a actualização constante de todos os dados fornecidos.

A carta de risco de incêndio permite verificar que a classe que abrange as áreas de maior risco (muito alto e alto) representa cerca de 77% da área total da Serra da Aboboreira e que são diminutas as áreas de risco baixo.

Na serra da Aboboreira o risco de erosão não é preocupante uma vez que 85% corresponde a um risco de erosão médio e 18% a um risco baixo da área total da serra. No entanto é necessário monitorizar periodicamente o risco de forma a analisar e prevenir futuras alterações.

É importante salientar, mais uma vez, que as cartas de risco de incêndio e erosão são uma ferramenta de grande utilidade para a gestão de espaços florestais e valores patrimoniais (arquitectónicos e arqueológicos), pois indicam os locais onde se

concentram os factores mais negativos e que se traduzem num maior risco a que o património em geral pode estar sujeito, e como tal, aonde existe uma maior probabilidade de este ser afectado. Desta forma é possível actuar ao nível da prevenção, de modo a eliminar os factores negativos, ou pelo menos a minimizar e/ou atenuar esses efeitos.

8. BIBLIOGRAFIA

- ALONSO, J.; ARAÚJO, J.; SANTOS, J.; MACEDO, A.; RODRIGUES, G; PEREIRA, S. (2000). Zona Húmida de Bertandos e S. Pedro d'Arcos: acerca da necessidade e dos contributos para um plano de ordenamento. Congresso Áreas Protegidas e Desenvolvimento Sustentável – Comunicações, Eds. Ordem dos Biólogos e Concelho Regional da Ordem dos Biólogos, Paredes de Coura 4, 5 e 6 de Maio.

- ALMEIDA, R.; RENDINHA, J.; GRILO, F.; CASTRO, M.; VINAGRE, P.; PINHEIRO, D.; GUERREIRO, J.; SOUSA, C.; MENDONÇA, M. (1995). Relatório do Projecto-piloto de Produção de Cartografia de Risco de Incêndio Florestal. Centro Nacional de Informação Geográfica. Lisboa.

- BARBOSA, P. (2001). Estudo da variação Espaço-Temporal do índice potencial de risco de erosão na Bacia hidrográfica do rio Estorãos com base num SIG. Relatório Final de Curso, Bacharelato em Engenharia Hortícola e Paisagista. ESAPL/IPVC- Ponte de Lima.

- CATRY, F. (2002). Estudo da Visibilidade em Postos de Vigia e da sua influência na Vigilância de Incêndios Florestais. Relatório de fim de curso em licenciatura de engenharia florestal. ESA-IPCB.

- LOUREIRO, A. (1991). Apontamentos de Silvicultura - Condução dos Povoamentos, UTAD, Vila Real.

- PEDROSA, A. S. (1993). Serra do Marão: Estudo de Geomorfologia. Porto. Dissertação de doutoramento apresentada à Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

- SEGURADO, P.; JESUS, B.(SD). Aplicação de Sistemas de Informação Geográfica nas Diferentes Fases de um Estudo Ecológico. Centro de Ecologia Aplicada. Universidade de Évora.

- CARVALHO, P. A. C. F. (1996). Utilização de imagens de satélite na determinação do risco de incêndio no Parque Natural de Montesinho. Relatório Final de Estágio. UTAD. Vila Real
- CHUVIECO, E.; SALAS J. (1993): Los S.I.G. en el análisis y gestión del medio ambiente. *Catastro*.

ANEXO 1

Carta dos Valores Patrimoniais

ANEXO 2

Carta de Ocupação do Solo

ANEXO 3

Carta da Rede Viária

ANEXO 4

Carta de Infra-estruturas de Prevenção e Combate

ANEXO 5

Carta da Bacia de Visão dos Postos de Vigia

ANEXO 6

Carta das Áreas Ardidadas

ANEXO 7

Carta de Risco de Erosão

ANEXO 8

Carta de Exposição

ANEXO 9

Carta Hipsométrica

ANEXO 10

Carta de Declives

ANEXO 11

Carta de Risco de Ignição

ANEXO 12

Carta de Risco de Comportamento

ANEXO 13

Carta de Risco de Incêndio

ANEXO 14

Carta de Vulnerabilidade dos Valores Patrimoniais ao Risco de Erosão

ANEXO 15

Carta de Vulnerabilidade dos Valores Patrimoniais ao Risco de Incêndio