

# GUIA PRÁTICO DE INTERVENÇÃO EM ÁREAS FLORESTAIS SENSÍVEIS AOS RISCOS

Risco de Erosão  
Incêndio  
Fitossanitários



Florestar  
Sustentabilidade da Floresta

Florestar é um projecto co-financiado por:



equal  
*"de igual para igual"*





**Guia Prático de Intervenção em Áreas  
Florestais Sensíveis aos Riscos  
- Risco de Incêndio / Erosão / Fitossanitário -**

**SETEMBRO DE 2007**



Projecto Co-financiado por:



## Ficha Técnica

**Identificação:** **Guia Prático de Intervenção em Áreas Florestais**  
**Sensíveis aos Riscos**  
**- Risco de Incêndio / Erosão / Fitossanitário -**

**Colecção:** **Ferramentas de Apoio ao investimento florestal**

**Elaborado por:** Parceria de Desenvolvimento do Projecto  
**“Florestar – Sustentabilidade da Floresta”**  
no âmbito da Iniciativa Comunitária EQUAL.



**Projecto**  
**co-financiado por:**



**Membros da**  
**Parceria de**  
**Desenvolvimento:** Ferreira & Seixas, Lda. (Chaves)  
ADIACT - Associação para o Desenvolvimento Integrado do Alto Corgo e  
Tâmega (Vila Real)  
Fagrorural - Federação de Associações Agro Florestais Transmontanas  
(Vila Real)  
Forestis - Associação Florestal de Portugal (Vila Real)  
ICNB -Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG) (Braga)  
Promoloures – Desenvolvimento Empresarial, Crl (Odivelas)  
Bosque – Projectos de Engenharia, Lda (Vila Real)

**Suporte:** On-line e PDF em, [www.tudogere.com](http://www.tudogere.com)

**Data de Conclusão** Outubro / 2007

**Contacto:** Parceiro Interlocutor do Projecto:  
Ferreira & Seixas, Lda.  
Nova Quinta do Telhado, Bloco B, Loja 1  
5400-180 CHAVES  
Tel: 276301700 Fax: 276301709 E.mail: [florestar@mail.telepac.pt](mailto:florestar@mail.telepac.pt)

**Propriedade e**  
**Direitos** Esta publicação é propriedade do Gabinete de Gestão IC-EQUAL,  
a quem a Parceria de Desenvolvimento cedeu todos os direitos de  
propriedade e autoria.  
Este produto encontra-se protegido pelas leis em vigor e  
copyright, estando reservados todos os seus direitos.

O **Guia Prático de Intervenção em Áreas Florestais Sensíveis aos Riscos – Risco de Erosão / Incêndio / Fitossanitários** faz parte de um conjunto de produtos, desenvolvidos no âmbito do Projecto FLORESTAR – Sustentabilidade da Floresta (2004/EQUAL/A2/EE/161), co-financiado pelo Estado Português e pela União Europeia, através da Iniciativa Comunitária Equal.

**O Projecto FLORESTAR teve por objectivos:**

- Promover uma gestão eficaz e eficiente da floresta através do desenvolvimento de ferramentas de apoio à produção, protecção, gestão e investimento, fomentando a sustentabilidade da floresta;
- Estimular a evolução (transição) de proprietário/a a empresário/a florestal, através de mecanismos e instrumentos de apoio e orientação para o empreendedorismo no sector florestal;
- Promover o desenvolvimento de competências dos produtores florestais, através da concepção e desenvolvimento de recursos didácticos de apoio à auto-formação;
- Promover a certificação da gestão florestal de grupo, através de um caso real – os baldios do PNPG.

**No âmbito do FLORESTAR foram ainda desenvolvidos os seguintes produtos:**

- Simulador de Gestão e Produção Florestal;
- Guia de Empreendedorismo na Floresta;
- Mecanismos de Apoio ao Investimento Florestal – Narrativa de uma prática;
- Promoção da Certificação Florestal de Grupo – O Caso dos Baldios do Parque Nacional da Peneda-Gerês – Narrativa de uma prática;

**PROJECTO**

FLORESTAR – Sustentabilidade da Floresta

**ENTIDADE INTERLOCUTORA**

Ferreira & Seixas, Lda.

**COMPOSIÇÃO DA PARCERIA DE DESENVOLVIMENTO**

Adiact - Associação de Desenvolvimento Integrado do Alto Corgo e Tâmega Bosque, Projectos de Engenharia, Lda.  
Fagroural - Federação das Associações Agro-Florestais Transmontanas  
Ferreira & Seixas, Lda.  
Forestis, Associação Florestal de Portugal  
Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade/Parque Nacional da Peneda-Gerês  
Promoloures, Desenvolvimento Empresarial, Crl

**ENTIDADE COORDENADORA DESTE PRODUTO:**

Forestis, Associação Florestal de Portugal

**CO-FINANCIAMENTO:**



## ÍNDICE

Índice de Figuras.....	IV
Índice de Tabelas .....	IV
<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Áreas sensíveis.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Áreas florestais sensíveis do ponto de vista do risco de incêndio .....</b>	<b>4</b>
3.1 A necessidade de intervenção em áreas com risco de incêndio.....	4
3.1.1 Número de incêndios e área ardida .....	4
3.1.2 Causas dos incêndios.....	5
3.2 Avaliação do risco de incêndio .....	6
3.2.1 Avaliação da Carga Combustível – Grau de severidade do fogo .....	7
3.2.2 Avaliação da continuidade dos povoamentos .....	10
3.2.3 Avaliação das Acessibilidades.....	10
3.2.4 Pontos de água .....	11
3.3 Intervenções para a diminuição do risco de incêndio .....	12
3.3.1 Diminuição da carga combustível .....	12
3.3.2 Criação de descontinuidades em povoamentos monoespecíficos.....	16
3.3.3 Intervenções nas acessibilidades e pontos de água.....	17
<b>4. Áreas sensíveis do ponto de vista do risco de erosão .....</b>	<b>18</b>
4.1 A necessidade de intervenção em áreas com risco de erosão.....	18
4.2 Avaliação do risco de erosão .....	21
4.3 Intervenções para a diminuição do risco de erosão.....	22
4.3.1 Cuidados a ter nas principais intervenções silvícolas .....	22
4.3.2 Intervenções em casos de erosão <i>Crítica a Severa</i> .....	26
<b>5. Áreas sensíveis do ponto de vista fitossanitário .....</b>	<b>27</b>
<b>6. Referências Bibliográficas .....</b>	<b>28</b>
Recursos On-line .....	28
<b>7. Glossário .....</b>	<b>30</b>
<b>8. Anexos .....</b>	<b>32</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Área ardida (ha) de povoamentos e matos e número de ocorrências de 1980 a 2005.....	4
Figura 2: Principais causas dos incêndios em Portugal Continental (Fonte: DGRF).....	5
Figura 3: Distribuição, em percentagem, das causas dos incêndios florestais nos distritos de Braga, Vila Real e Bragança .....	6
Figura 4: Esquema do efeito dos incêndios no coberto vegetal. ....	20

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Classificação do nível de combustibilidade .....	8
Tabela 2: Classificação do nível de severidade do fogo .....	9



## 1. INTRODUÇÃO

A intervenção no espaço florestal deve sempre obedecer a princípios de sustentabilidade, respeitando a pluralidade das funções que lhe está subjacente. No entanto, admite-se que qualquer tipo de intervenção, para além de ter que respeitar os princípios gerais das boas práticas florestais, deverá ser diferenciada e dirigida, consoante o tipo de situação em causa, uma vez que existem espaços mais vulneráveis que outros a determinados factores externos, atendendo às suas características intrínsecas e ao contexto em que estão inseridas, como por exemplo no que respeita à vulnerabilidade aos incêndios florestais e à erosão, factores actualmente críticos para a sustentabilidade dos nossos territórios.

O Projecto FLORESTAR visa contribuir para a sustentabilidade da floresta, através da promoção de iniciativas que estimulem a adopção de atitudes de gestão florestal adequadas e da criação de instrumentos que facilitem a intervenção no sector, por parte dos diversos actores.

A detecção/identificação de áreas sensíveis aos riscos é uma área ainda pouco explorada em Portugal a nível florestal, mas de grande importância, uma vez que existe a necessidade de garantir a diminuição dos riscos, de forma a manter os altos valores económicos associados à floresta e de lhe assegurar competitividade e sustentabilidade (ENF, 2006).

Existe um vasto leque de bibliografia, técnicas e metodologias para a intervenção florestal em áreas sensíveis aos riscos. No entanto, a maior parte das técnicas e metodologias são muito densas, requerem demasiada formação e informação de base que nem sempre estão disponíveis ou são de difícil operacionalização. Outro aspecto que também dificulta a sua utilização é a dispersão dessa informação.

A elaboração de um Guia Prático de Intervenção em Áreas Florestais Sensíveis aos Riscos torna-se bastante importante, considerando os problemas actuais associados à produção florestal (problemas relativos à erosão do solo, à fitossanidade, aos incêndios florestais, entre outros), originando graves impactos económicos, sociais e ambientais.

O apoio técnico (visitas de campo) dado aos produtores/as florestais, por vezes carece de formas de registo e arquivo desses dados, pois nem todas as Organizações de Produtores Florestais (OPF) têm criada uma metodologia uniformizada para o fazer.

As visitas técnicas são momentos em que o/a técnico/a, para além de prestar apoio técnico, faz extensão rural, sensibilizando os/as proprietários/as para a importância da gestão e exploração sustentável da floresta. No entanto, nem sempre existe material que possa ser entregue ao/à proprietário/a florestal que lhe permita aumentar o seu conhecimento sobre os temas abordados nas visitas técnicas.

Face a este contexto, e no âmbito do Projecto FLORESTAR nº 2004/EQUAL/A2/EE/161-, surgiu a oportunidade de elaborar o presente Guia, dirigido a técnicos/as florestais, com os seguintes objectivos:

1. Facilitar e qualificar a actividade do/a técnico/a florestal, enquanto agente de apoio a proprietários/as e produtores/as florestais, designadamente em termos de:
  - Registo da informação relevante sobre produtores;
  - Identificação de áreas sensíveis;
  - Intervenção em áreas sensíveis.
  
2. Reforçar a capacidade de intervenção das OPF, designadamente em termos da melhoria das condições de:
  - Caracterização dos seus associados;
  - Homogeneização de critérios de avaliação e intervenção em áreas sensíveis;
  - Registo de informação;
  - Apoio técnico qualificado e personalizado a cada produtor/a (associado/a);
  - Extensão rural e as boas práticas de intervenção em áreas sensíveis através de instrumentos de informação que promovam o aumento do conhecimento dos/as proprietários/as.

De forma a facilitar a exploração do presente Guia, dividiu-se o tipo de áreas sensíveis abordadas em áreas sensíveis sob o ponto de vista do risco de incêndio, erosão e fitossanidade.

Para cada um dos tipos de áreas sensíveis é apontado: o porquê da necessidade de intervenção; são exploradas e explicitadas de uma forma mais completa as metodologias de avaliação e intervenção para a diminuição de cada um dos riscos; e, a explicação para a utilização das fichas de campo que se encontram em Anexo, nomeadamente, a ficha de caracterização da parcela, a ficha de avaliação do risco de incêndio e intervenções, a ficha de avaliação do risco de erosão, e as fichas das principais pragas e doenças florestais.

Nos Anexos existe ainda informação a fornecer ao/à proprietário/a florestal sobre o risco de incêndio e sobre o risco de erosão.

## 2. ÁREAS SENSÍVEIS

Entende-se por áreas sensíveis, áreas que são vulneráveis do ponto de vista silvícola, tendo condicionantes que afectam as intervenções, com consequências e implicações no potencial produtivo e de conservação.

Podem-se considerar áreas sensíveis, áreas com risco de erosão, risco de incêndio, com função de protecção da água, com *habitats* protegidos e/ou em risco, em risco de desertificação, com problemas fitossanitários, em zonas de risco sísmico, etc.

Numa altura em que já se começam a sentir os efeitos das alterações climáticas, é de referir que, nos resultados obtidos nos estudos do SIAM – *Climate Change in Portugal. Scenarios, Impacts and Adaptation Measures*, coordenado pelo Prof. F. Duarte Santos – relativamente aos impactos das alterações climáticas nas florestas portuguesas (Pereira *et al.*, 2002), vem referido que a existência de um forte stress ambiental contribui para reduzir a produtividade e a sobrevivência de muitas florestas, tornando-as mais sujeitas a factores como a desertificação, perda de biodiversidade, problemas de erosão, ocorrência de fogos, e pragas e doenças, entre outros. Ou seja, a previsão apontada é para o aumento de áreas sensíveis aos riscos.

Dado o inúmero tipo de áreas florestais sensíveis, e uma vez que no presente trabalho não é possível abordar todos os tipos, decidiu-se abordar apenas as áreas florestais sensíveis do ponto de vista do risco de incêndio, da erosão e da fitossanidade, visto serem este tipo de áreas as que predominam e que assumem maior importância, sob o ponto de vista produtivo, económico e social, em Portugal.

Convém salientar que as áreas florestais sensíveis podem estar sujeitas a mais do que um tipo de risco e que a ocorrência de um determinado fenómeno pode potenciar o aparecimento de outros, aumentando assim o (s) risco (s) associado (s) a esta área.

### 3. ÁREAS FLORESTAIS SENSÍVEIS DO PONTO DE VISTA DO RISCO DE INCÊNDIO

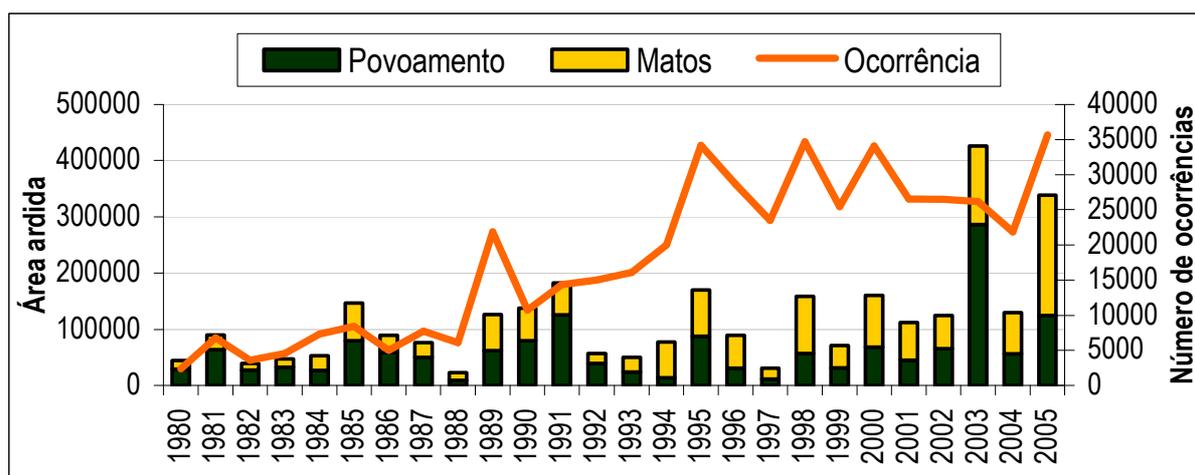
Entende-se por Risco de incêndio, a probabilidade de que se produza um incêndio numa determinada zona, como resultado da presença ou actividade de agentes causativos. Um Incêndio florestal é um incêndio sem controlo, sem qualquer limitação de área, com início numa zona florestal, ou que atinja uma zona florestal. Em sentido lato, entende-se como risco de incêndio o risco de ignição do fogo, ou seja, a existência de causas humanas (acidentais ou voluntárias) ou naturais que provoquem o fenómeno de ignição.

#### 3.1 A necessidade de intervenção em áreas com risco de incêndio

Tendo em conta o elevado número de incêndios florestais no nosso país, e as severas consequências económicas e ecológicas que lhes estão associadas, torna-se essencial a aplicação de metodologias de avaliação de risco de incêndio.

##### 3.1.1 Número de incêndios e área ardida

Portugal é um dos países europeus mais afectados por incêndios florestais em anos recentes, apresentando recorrentemente uma das maiores percentagens de área florestal ardida. Entre 1980 e 2005, segundo a Direcção Geral dos Recursos Florestais (DGRF), mais de 3.046.254ha de espaços florestais portugueses foram afectados por fogos, em consequência de cerca de 467.203 ocorrências registadas nesse período. Em cada época de incêndios, fogos descontrolados têm efeitos ambientais nefastos e causam grandes prejuízos à economia nacional.



**Figura 1: Área ardida (ha) de povoamentos e matos e número de ocorrências de 1980 a 2005.** (Fonte: DGRF)

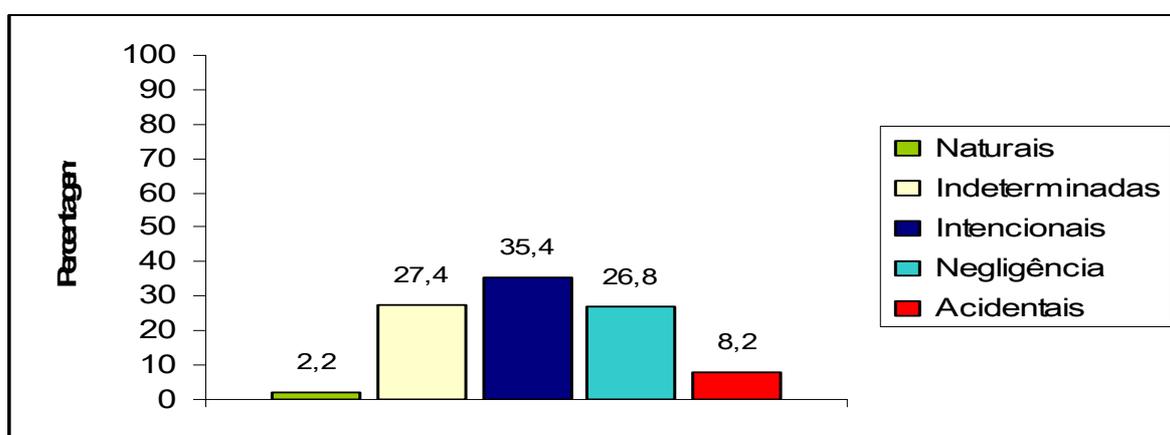
Através da análise da Fig.1 torna-se evidente que os incêndios sofreram um aumento tanto em número como em área ardida, nos últimos anos. Das 2.349 ocorrências com

44.251ha de área ardida em 1980 até às 35.697 ocorrências e 338.262ha de área ardida em 2005, é evidente a proporção que os incêndios tomaram conta no nosso país.

Segundo Pereira & Santos (2003), as áreas de maior probabilidade de fogo tendem a ocorrer em regiões com níveis médios de densidade populacional. Nas zonas muito densamente povoadas, as áreas de floresta e matos são tipicamente pouco extensas e bastante fragmentadas, o que inviabiliza a ocorrência de grandes incêndios.

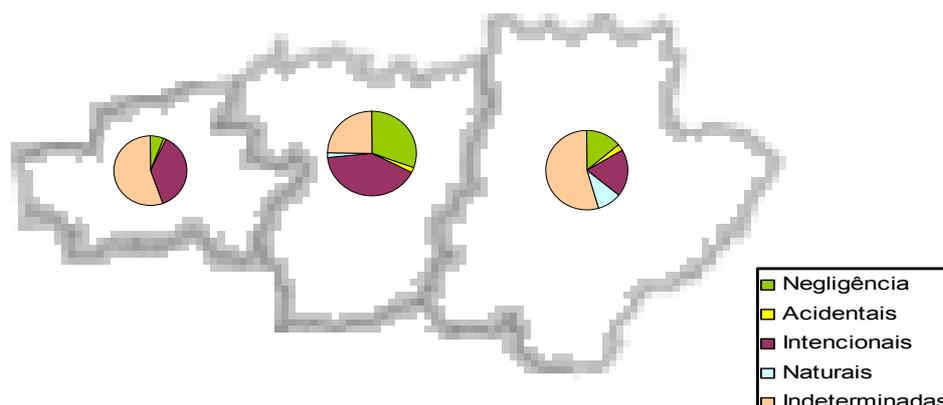
### 3.1.2 Causas dos incêndios

A classificação da causalidade dos incêndios florestais identifica seis categorias de causas: acidental, natural, intencional, negligência, incendiário e indeterminadas.



**Figura 2: Principais causas dos incêndios em Portugal Continental.** (Fonte: DGRF)

Analisando a Figura acima exposta, com dados referentes de 2000 a 2005, observa-se que a percentagem de incêndios de causa indeterminada é apreciável rondando os 27,4%. É no entanto de realçar que este valor de causas indeterminadas implica uma eficácia na determinação de causas que ronda os 75%, o que não deixa de ser um bom resultado, tendo em conta as dificuldades inerentes à investigação. É importante também ter em atenção que o valor residual que é a percentagem de incêndios naturais, que não vai além dos 2,2 %.



**Figura 3: Distribuição, em percentagem, das causas dos incêndios florestais nos distritos de Braga, Vila Real e Bragança.**

A percentagem das diversas causas dos incêndios florestais diferem regionalmente. Analisando os três distritos em questão (Braga, Vila Real e Bragança), nota-se uma predominância das causas indeterminadas, intencionais e por negligência. As causas naturais como se pode ver são praticamente nulas, com excepção do distrito de Bragança que representa uma fracção de 9,5%.

### 3.2 Avaliação do risco de incêndio

De forma a determinar o risco de incêndio de uma forma expedita e encontrar as melhores formas de diminuir o risco, é necessário ter em atenção uma série de factores que influenciam a ignição de um incêndio, o comportamento do fogo e o combate a incêndios, aspectos estes determinantes na prevenção de incêndios florestais.

Na avaliação do risco de incêndio, o primeiro aspecto a ter em atenção é o grau de severidade do fogo que está dependente da continuidade vertical e horizontal do fogo. A severidade do incêndio (ou de vulnerabilidade do povoamento) resulta da interacção entre a combustibilidade e a estrutura do povoamento, e permite qualificar simultaneamente o grau de dificuldade de extinção que um incêndio oferece aos meios de combate e os danos que causa ao estrato arbóreo.

Outros dos factores críticos a ter em conta aquando da avaliação do risco de incêndio e a ter em atenção no âmbito da prevenção de incêndios florestais é o tipo de ocupação do solo, onde interessa caracterizar a densidade e a distribuição das espécies florestais e o grau de combustibilidade e inflamabilidade da vegetação arbustiva e sub-arbustiva. As variáveis meteorológicas são outro factor de risco, como a temperatura, a humidade relativa do ar, a precipitação e a velocidade do vento. A avaliação do risco de incêndio pode também ter em conta a morfologia do terreno, nomeadamente a exposição e o declive e factores associados ao Homem. Mas, a determinação do risco de incêndio, tendo

em conta todos estes factores, requer muitos dados que nem sempre existem ou estão disponíveis, *softwares* específicos e metodologias morosas e algo complexas.

No entanto, existem já metodologias expeditas através das quais é possível avaliar no campo e no momento o grau de severidade do fogo, caso ocorra um incêndio.

Para além do grau do nível de severidade do fogo, existem outros factores críticos a ter em conta aquando da avaliação do risco de incêndio visto serem fulcrais e dos quais está dependente a efectividade do combate, caso surja um incêndio, nomeadamente: a continuidade dos povoamentos, a acessibilidade e os pontos de água.

De modo a avaliar o risco de incêndio, é necessário avaliar os factores referidos anteriormente, através do preenchimento da Ficha de Avaliação do Risco de Incêndio e Intervenções, que se encontra em anexo (Anexo II). Os conteúdos da referida Ficha, são de seguida abordados de uma forma mais aprofundada.

### **3.2.1 Avaliação da carga combustível – grau de severidade do fogo**

Das metodologias existentes para a determinação do grau de severidade do fogo, optou-se por usar a de Fernandes (s/d), visto ser uma metodologia expedita, adequada ao nosso país e a adoptada na avaliação de indicadores do sistema de certificação PEFC-Portugal, o que permite que este indicador já esteja avaliado conforme as normas do PEFC caso se pretenda submeter a área florestal em questão à certificação florestal.

Para se determinar a severidade do Fogo tendo por base o tipo de estrutura do sub-bosque e a espessura dos resíduos florestais deve-se determinar em primeiro lugar o nível de combustibilidade, recorrendo a uma tabela de dupla entrada e que tem como variáveis a espessura dos resíduos florestais e a estrutura da vegetação do sub-bosque e em segundo lugar o nível de severidade que se obtêm por conjugação do nível de combustibilidade e estrutura do povoamento.

Tabela 1: Classificação do nível de combustibilidade

Estrutura da vegetação do sub-bosque	Espessura dos resíduos florestais (cm)			
	< 2	2 - 3	4 - 5	≥ 6
Ausência de vegetação.	1	1	2	3
Bastante descontínua, ocupa menos de 1/3 do terreno, com altura normalmente entre 0,5 e 1,0m. É relativamente fácil de caminhar.	1	2	3	4
Moderadamente contínua, ocupa mais de 1/3 do terreno, com altura normalmente entre 0,5 e 1,0m. É relativamente fácil de caminhar.	3	3	4	4
Contínua, ocupa mais de 2/3 do terreno, com altura de 0,5 a 1,5m. É difícil caminhar, sendo necessário escolher o percurso com cuidado.	4	4	4	4
Contínua, ocupa mais de 2/3 do terreno, com altura superior a 1,5m. Visibilidade muito reduzida, sendo necessário usar os braços para progredir no terreno.	5	5	5	5

O nível de combustibilidade pode ser caracterizado como Reduzido, Moderado, Elevado, Muito Elevado e Extremo.

**Reduzido** – o fogo propaga-se lentamente e com chamas de reduzidas dimensões, e a sua intensidade não ultrapassa os 50kW/m. As equipas de combate pequenas e equipadas com meios ligeiros (manuais) têm êxito na supressão do incêndio.

**Moderado** – a intensidade do fogo pode variar entre 500 e 2000kW/m, com chamas moderadamente altas. Meios terrestres são efectivos no combate directo ao incêndio.

**Elevado** – a intensidade do fogo situa-se no intervalo dos 2000-4000kW/m, sendo a sua velocidade de propagação moderada a rápida. Dependendo da estrutura do povoamento poderá ocorrer ignição ocasional de árvores ou até períodos intermitentes de fogo de copas, com projecção de faúlhas a curta distância. O combate deve ser baseado em acções indirectas (linhas de contenção efectuadas por meios mecânicos) e no uso de meios aéreos (por aplicação de água e retardante).

**Muito Elevado** – a intensidade do fogo varia de 4000 a 10000kW/m, com chamas acima da copa das árvores, com uma propagação rápida a muito rápida. As acções de combate são eficazes apenas nos flancos e na retaguarda do incêndio.

**Extremo** – a intensidade do fogo excede os 10000kW/m, com propagação rápida, fogo contínuo de copas, projecção de faúlhas a grandes distâncias e formação de turbilhões de chamas. A contenção do fogo é impossível, devendo as acções ofensivas dar lugar a acções defensivas.

**Tabela 2: Classificação do nível de severidade do fogo**

Nível de combustibilidade	Coberto de copas							
	50 %	50-75 %			≥ 75 %			
		Distância da base da copa das árvores ao solo						
		> 5 m	3 – 5 m	< 3 m	> 5 m	3 – 5 m	< 3 m	
<b>1</b>	1	1	1	2	1	2	3	
<b>2</b>	1	1	2	2	2	3	3	
<b>3</b>	2	2	3	3	3	3	4	
<b>4</b>	3	3	3	4	4	5	5	
<b>5</b>	4	4	4	5	5	5	5	

A severidade do incêndio obtém-se por conjugação do nível de combustibilidade e estrutura do povoamento. Consideram-se três classes de coberto de copas do estrato arbóreo, subdivididas em três classes de continuidade vertical que são função da distância entre a base da copa das árvores e o solo. São considerados cinco níveis de severidade do fogo: Reduzido, Moderado, Elevado, Muito Elevado e Extremo.

**Reduzido** – os prejuízos causados pelo fogo ao estrato arbóreo são inexistentes ou irrelevantes, excepto em povoamentos constituídos por espécies sensíveis (exemplo, bétulas, resinosas de casca fina).

**Moderado** – o fogo causará danos notórios na copa das árvores (amarelecimento das folhas) que afectarão a sua produtividade imediata. Dependendo da espécie, a mortalidade variará de nula a moderada, a não ser em povoamentos de espécies sensíveis.

**Elevado** – as copas das árvores são bastante afectadas, incluindo combustão das folhas, correspondendo a graus de mortalidade moderado a elevado.

**Muito Elevado** – as copas das árvores são muito afectadas, incluindo graus elevados de combustão, implicando a mortalidade total das resinosas e parcial das folhosas adaptadas ao fogo.

**Extremo** – destruição total da componente foliar da copa das árvores.

### **3.2.2 Avaliação da continuidade dos povoamentos**

Os povoamentos contínuos monoespecíficos ou mistos de espécies muito combustíveis (pinheiro bravo e eucalipto, por exemplo) permitem que no acaso da ocorrência de um incêndio, este se propague mais facilmente.

Se o povoamento for constituído por manchas com área contínua da mesma espécie, à excepção das quercíneas (carvalhos, sobreiro), for superior a 50ha, é necessário que haja uma intervenção, através da compartimentação das manchas com faixas de largura nunca inferior a 25m.

Também ao longo das linhas de água principais devem ser adoptadas espécies distintas da mancha de arborização que lhes são contínuas, ao longo de uma faixa de 25m de um e outro lado do leito.

### **3.2.3 Avaliação das acessibilidades**

A existência de acessos a povoamentos florestais destina-se não só a facilitar a gestão e exploração florestal, mas também a travar a progressão do fogo e facilitar o combate de possíveis incêndios.

Por outro lado, a proximidade da rede viária aumenta o perigo de ignição, aumentando assim o risco de incêndio.

Desta forma, é importante ter em consideração as zonas mais próximas da rede viária (estradas e caminhos), devendo ser alvo de maior atenção no que diz respeito à redução da carga de combustível.

Segundo a legislação em vigor à data de Setembro de 2007, nos espaços florestais previamente definidos nos Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) é obrigatório que a entidade responsável pela rede viária providencie a gestão do combustível numa faixa lateral de terreno confinante numa largura não inferior a 10m.

Também é necessário avaliar se a densidade da rede viária é suficiente ou excessiva e se está em bom estado de conservação.

#### **3.2.3.1 Densidade da rede viária**

Tendo como referência os valores indicativos sugeridos pela DGRF a densidade da rede viária adequada em termos de prevenção e combate a incêndios deve ser superior a 25m/ha em áreas planas e superior a 40m/ha em áreas declivosas (declive superior a 35%).

No entanto, é de referir que para que a densidade de rede viária seja suficiente e eficaz, os caminhos devem estar homogeneamente distribuídos pela mancha florestal e ter ligações entre si.

### 3.2.3.2 Estado de conservação dos caminhos

Uma boa densidade de caminhos florestais apenas é eficaz se as acessibilidades se encontrarem em bom estado de conservação que permita a circulação de veículos, quer para as actividades de exploração e gestão florestal, quer para a circulação de veículo para o combate a incêndios florestais.

Assim é necessário verificar o estado de conservação dos veículos de forma a identificar aqueles que necessitam, ou não, de ter obras de beneficiação.

Consideram-se caminhos em estado de conservação:

- **Bom**, aqueles que permitem a passagem de todo o tipo de veículos;
- **Médio**, aqueles que permitem a circulação de veículos 4\*4 sem dificuldades e a circulação de outros tipos de veículos, mas com limitações;
- **Mau**, aqueles que não permitem a circulação de veículos ou que permitem apenas a circulação de veículos 4\*4, com algumas dificuldades.

### 3.2.4 Pontos de água

A água ainda continua a ser o principal meio de extinção do fogo no combate aos incêndios, sendo vital o seu aprovisionamento estratégico.

A disponibilidade aconselhada e que deve ser assegurada é de pelo menos 600m<sup>3</sup> de água para 1000ha de floresta, segundo Lesionasses citado pela DGRF em 1990, devendo os pontos de água estarem em locais de fácil acesso.

Assim, em termos de prevenção de incêndios, relativamente aos pontos de água, é necessário verificar se:

- Existem em número suficiente;
- Estão equilibradamente distribuídos;
- São acessíveis (têm fácil acesso terrestre, e/ou aéreo, e/ou misto);
- Têm água (a verificar antes da época de incêndios);
- São impermeáveis (permitem conservar a água);

Assim, a avaliação do risco de incêndio deve ser determinada em função das variáveis atrás descritas e agora resumidas:

- Grau de severidade do fogo
  - Continuidade dos povoamentos
  - Acessibilidades
  - Pontos de água
- { Densidade  
Estado de conservação

### **3.3 Intervenções para a diminuição do risco de incêndio**

A redução do risco de incêndio incide essencialmente no tratamento dos combustíveis, com o objectivo de reduzir a possibilidade de ignição, diminuição dos danos potenciais e resistência ao controlo dos incêndios florestais. No entanto, o tratamento dos combustíveis deve ser complementado com intervenções noutros factores referidos nos pontos anteriores, tais como a continuidade dos povoamentos, acessibilidades e pontos de água, caso se justifique ou haja necessidade de intervenção.

#### **3.3.1 Diminuição da carga combustível**

De forma a diminuir o Perigo de Incêndio é necessário diminuir a carga de combustível presente no povoamento e/ou parcela, criando descontinuidade horizontal e vertical dos combustíveis.

No sector florestal, tal como noutros sectores, não existe só uma única solução para um determinado problema. Assim, e face à existência de diversas técnicas e metodologias para a redução de combustíveis, estas devem ser escolhidas em função de:

- Objectivos de gestão;
- Minimização dos danos nos ecossistemas;
- Características do terreno (espécies, declive, dimensão, etc);
- Época do ano;
- Disponibilidade financeira.

Assim, com o intuito de auxiliar o/a técnico/a no momento da escolha do(s) métodos a utilizar para a redução do risco de incêndio, seguem-se os principais métodos para a redução de carga de combustível.

### 3.3.1.1 Métodos para a criação de descontinuidade horizontal nos combustíveis

- **Métodos Manuais**

Destruição parcial ou total do mato através do corte da sua parte aérea até ao nível do solo.

<b>Material</b>	<b><i>Roçadoras, Motorroçadoras, Enxadas, Foices, Motoserras</i></b>
<b><i>Vantagens</i></b>	Removem os matos sem alterar as camadas superficiais do solo; Podem ser utilizados em inclinações superiores a 30% e na presença de afloramentos rochosos.
<b><i>Desvantagens</i></b>	Custos de utilização muito elevados; Não é destruído o sistema radicular da vegetação espontânea, o que implica intervenções mais frequentes nesse local.
<b><i>Época do ano aconselhada</i></b>	Pode efectuar-se entre o Outono e a Primavera, dependendo das características da zona.

- **Métodos Mecânicos com Recurso a Corta-matos**

É eliminada a parte aérea do mato.

<b>Material</b>	<b><i>Alfaias acopladas a tractores, de peças múltiplas rotativas (correntes, facas ou martelos).</i></b>
<b><i>Vantagens</i></b>	Removem os matos sem alterar as camadas superficiais do solo.
<b><i>Desvantagens</i></b>	Não pode ser utilizado em situações de pedregosidade elevada; Não é destruído o sistema radicular da vegetação espontânea, o que implica intervenções mais frequentes nesse local.
<b><i>Época do ano aconselhada</i></b>	Pode efectuar-se entre o Outono e a Primavera, dependendo das características da zona.

- **Métodos Mecânicos com Recurso a Grade de Disco**

Mobilização do solo até uma profundidade máxima de 40 cm.

<b>Material</b>	<b>Grades de discos acoplados e/ou montados em tractores.</b>
<b>Vantagens</b>	Procede-se ao corte, mistura e enterramento da vegetação herbácea e arbustiva, interferindo na parte aérea e no sistema radicular, aumentando o teor de matéria orgânica.
<b>Desvantagens</b>	Deve ser executada segundo as curvas de nível; Não é aconselhável em áreas declivosas.
<b>Época do ano aconselhada</b>	Pode efectuar-se entre o Outono e a Primavera, dependendo das características da zona.

- **Fogo Controlado**

Destrói de forma controlada os matos através da queima. A sua aplicação deve ser realizada em função das condições meteorológicas e das características do material vegetal.

<b>Material</b>	<b>Equipamento de Protecção Individual, Pingalumes, Kit meteorológico.</b>
<b>Vantagens</b>	Operação rápida, eficaz, de baixo custo e de fácil absorção de minerais pelo solo.
<b>Desvantagens</b>	Necessita de um técnico credenciado pela Direcção Geral dos Recursos Florestais.
<b>Época do ano aconselhada</b>	Durante o repouso vegetativo das plantas, entre Novembro a Março, sempre que as condições meteorológicas o permitam.

A aplicação destes métodos pode ainda ser efectuada, **em faixas, na linha ou entre linhas de plantação, ou em manchas**. Esta escolha deve ter em consideração:

- Disposição das árvores;
- Carga de combustível;
- Idade do povoamento;
- Área a intervir;
- Disponibilidade financeira;
- Condições do terreno (nomeadamente a inclinação).

Para complementar estes métodos, nos casos onde a continuidade horizontal é consequência da excessiva densidade de povoamento (estas situações ocorrem essencialmente em povoamentos provenientes de regeneração natural e/ou jovens), devem ser efectuados **desbastes / correcções de densidades dos povoamentos** começando por eliminar as árvores mortas, mal conformadas, com pouco vigor, etc. A intensidade dos desbastes depende essencialmente da espécie e idade do povoamento.

### 3.3.1.2 Métodos para a criação de descontinuidade vertical nos combustíveis

Para reduzir o Perigo de Incêndio é também necessário criar descontinuidade vertical nos combustíveis. Para tal, consoante o povoamento, e sempre que a continuidade vertical constitua um risco para o povoamento, devem ser efectuadas desramas, as quais, quando realizadas com o objectivo de prevenção dos incêndios, devem ser feitas de modo a elevar a base das copas cerca de 3 a 5m acima do solo.

### 3.3.1.3 Faixas de gestão de combustíveis

Segundo a Legislação em vigor em Setembro de 2007 (DL.124/2006), existem situações onde é obrigatório criar faixas de gestão de combustíveis.

Nestas faixas de gestão de combustível devem ser cumpridos **cumulativamente** os seguintes critérios:

- 1- No estrato arbóreo, a distância entre as copas das árvores deve ser no mínimo de 4m e a desramação deve ser de 50% da altura da árvore até que esta atinja os 8m, altura a partir da qual a desramação deve alcançar no mínimo 4m acima do solo.
- 2- No estrato arbustivo e subarbustivo, o fitovolume total não pode exceder 2000m<sup>3</sup>/ha, devendo simultaneamente ser cumpridas as seguintes condições:

- a) Deve ser garantida a descontinuidade horizontal dos combustíveis entre a infra-estrutura e o limite externo da faixa de gestão de combustíveis;
- b) A altura máxima da vegetação é a constante do Quadro seguinte, variando em função da percentagem de cobertura do solo.

Percentagem de coberto do solo	Altura máxima da vegetação (em centímetros)
Inferior a 20 .....	100
Entre 20 e 50 .....	40
Superior a 50 .....	20

3- Os estratos arbóreo, arbustivo e subarbustivo remanescentes devem ser organizados espacialmente de forma a evitar a continuidade vertical dos diferentes estratos dos combustíveis.

Nas faixas envolventes a edificações devem ainda ser cumpridos os seguintes critérios suplementares:

- As copas das árvores e dos arbustos deverão estar distanciadas no mínimo 5m da edificação e nunca se poderão projectar sobre o seu telhado;
- Sempre que possível, deverá ser criada uma faixa pavimentada de 1m a 2m de largura, circundando todo o edifício;
- Não poderão ocorrer quaisquer acumulações de substâncias combustíveis, como lenha, madeira ou sobrantes de exploração florestal ou agrícola, bem como de outras substâncias altamente inflamáveis.

### 3.3.2 Criação de descontinuidades em povoamentos monoespecíficos

No que diz respeito à criação de descontinuidade de povoamentos monoespecíficos a descontinuidade pode ser efectuada através de:

- Instalação de faixas ou manchas com ausência de vegetação ou existência de vegetação rasteira de fácil manutenção;
- Instalação de faixas ou manchas com espécies mais resistentes ao fogo (resinosas perenes ou folhosas mais resistentes ao fogo);
- Instalação de áreas para pastoreio ou agricultura;
- Abertura de caminhos;

É ainda de referir que a criação de descontinuidades lineares perimetrais, deve ser efectuada ao longo das vias de acesso, ravinas de cursos de água e linhas de cumeada, no sentido da conservação de espécies autóctones mais adaptadas, da mistura de espécies e finalmente, da valorização dos aspectos paisagísticos e ecológicos.

### **3.3.3 Intervenções nas acessibilidades e pontos de água**

Quanto aos pontos de água e acessibilidades, aquando da necessidade de construção e ou beneficiação destes tipos de infra-estruturas, estas devem seguir as normas definidas nos Planos Municipais Defesa Floresta Contra Incêndios.

## 4. ÁREAS SENSÍVEIS DO PONTO DE VISTA DO RISCO DE EROSÃO

O risco de erosão qualifica o potencial erosivo por regiões, localização e tipo de uso da terra, reflectindo os efeitos combinados de erodibilidade e erosividade. A erodibilidade é definida como a susceptibilidade do material aos agentes erosivos, enquanto que a erosividade é a propriedade do agente erosivo (chuva, neve, vento).

O risco de erosão resulta não só das condições potenciais de perda do solo determinada pela sua localização geográfica, mas também do efeito protector proporcionado pela vegetação, que depende fortemente do uso actual da terra.

A erosão pode ser avaliada como erosão real e erosão potencial. A erosão real é a erosão existente num determinado lugar e no momento presente, e que será objecto de avaliação. A erosão potencial é definida como a susceptibilidade à erosão, ou seja, a erosão que se prevê existir num determinado lugar no futuro.

### 4.1 A necessidade de intervenção em áreas com risco de erosão

Portugal é um dos países europeus mais susceptíveis aos processos de desertificação física dos solos. Cerca de **68% dos solos nacionais estão ameaçados pela erosão e 30% encontram-se em processo acelerado de desertificação**, particularmente nas regiões do Alentejo, Algarve, Beira Interior e **Trás-os-Montes**.

A preocupação com a conservação dos recursos naturais tem vindo a crescer em termos e importância, devido à má ocupação do solo e ao uso inadequado dos recursos ambientais. Os incêndios de grande intensidade, ou mesmo de média intensidade, mas repetindo-se periodicamente num mesmo local, podem provocar danos no solo. A destruição da camada orgânica expõe o solo, provocando modificações nas suas propriedades físicas (principalmente porosidade e permeabilidade), favorecendo o aparecimento da erosão dos solos.

O fenómeno de erosão refere-se ao movimento e arraste de partículas do solo pela água ou pelo vento, e tem muitas repercussões que vão afectar os horizontes superficiais mais produtivos do solo (zonas de erosão) e causar problemas nos rios e estruturas hidráulicas, vias de comunicação, etc. Para tentar resolver os problemas criados pelo fenómeno da erosão é necessário, em primeiro lugar, conhecer a origem ou a causa inicial dos mesmos, e também a sua magnitude e importância que justifique a realização de actividades direccionadas para a sua correcção.

A erosão é consequência de uma série de processos e factores que variam ao longo do tempo e do espaço, podendo-se destacar entre eles de forma evidente o clima, o solo, o relevo e a vegetação. O clima é o factor que inevitavelmente determina as grandes diferenças de erosão entre umas regiões geográficas e outras, através de um efeito directo no regime de precipitações e um efeito indirecto sobre a cobertura vegetal.

A erodibilidade dos solos depende da sua textura, estabilidade estrutural, coesão, capacidade de infiltração, composição da matéria orgânica, características químicas, etc.

A erodibilidade ou vulnerabilidade pode variar muito no tempo, dependendo da humidade do solo.

O relevo representa uns dos factores de maior peso nos processos de erosão. O declive não só determina a velocidade das águas de superfície, mas também a sua força de arraste.

A vegetação é um elemento que protege o solo, como agente passivo da erosão, frente ao agente activo que são a precipitação e a escorrência. A influência da vegetação depende fundamentalmente da percentagem de cobertura que oferece a nível das copas, segundo a sua altura média e a nível do próprio solo, que lhes oferece maior protecção.

A intensidade do escoamento superficial de uma floresta depende de alguns factores:

**Declive** - quanto maior o declive, maior será o escoamento superficial;

**Densidade da floresta** - existe uma estreita correlação entre a densidade e o escoamento, porém em floresta densa com o mesmo declive, o escoamento superficial é menor.

**Exposição** - nas encostas ocorre um maior escoamento superficial, devendo-se isto à alta insolação que acelera a decomposição e impede formação de uma espessa camada de manta.

**Espécie florestal** – nas florestas de folhosas, o escoamento superficial é ligeiramente menor do que nas florestas de coníferas. Esse menor escoamento deve-se ao facto desse tipo de florestas produzirem uma manta densa e com boa estrutura.

**Manta e vegetação de sub-bosque e rasteira** – exercem funções de absorção de água, causando o efeito esponja e facilitando a infiltração da água no solo, tendo influência directa no escoamento superficial.

**Textura e estrutura do solo** – os solos arenosos permitem uma maior infiltração da água, quando comparada com os solos argilosos.

**Uso da floresta** - de acordo com o uso da floresta, pode ocorrer uma maior ou menor compactação, por exemplo, uma floresta utilizada para pastoreio apresenta uma maior compactação, e conseqüentemente, um maior escoamento superficial das águas das chuvas.

Os principais tipos de degradação do solo são as seguintes:

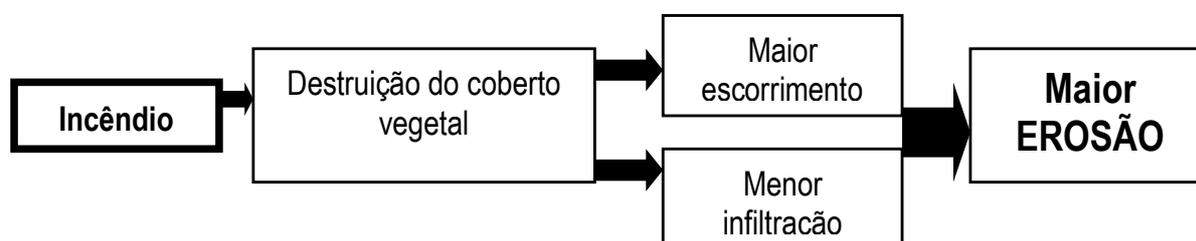
- **Biológicos**
- **Sócio-económicos**
- **Físicos**
  - **Erosão hídrica** - perda de solo superficial e deformação da superfície terrestre;
  - **Erosão eólica** (com pouca expressão em Portugal).
- **Químicos**

As formas mais importantes de degradação química são a perda de nutrientes e da matéria orgânica, a salinização, a alcalinização, a poluição e a acidificação, cujas principais razões são a utilização incorrecta de técnicas agrícolas e a desflorestação. A degradação física do solo deve-se fundamentalmente à compactação, com resultado da utilização inadequada de maquinaria agrícola e, ainda à impermeabilização e ao encharcamento.

O controle da erosão é fundamental para a preservação do meio ambiente, pois o processo erosivo faz com que o solo perca as suas capacidades e propriedades nutritivas, impossibilitando o crescimento da vegetação no terreno atingido e causando sérios desequilíbrios ecológicos.

A prevenção da erosão do solo requer a utilização de um conjunto de práticas capazes de impedir a perda da camada superficial do solo, que é a mais fértil. Para além disso, durante o processo de erosão há um arrastamento de elementos, verificando-se não só uma perda quantitativa do solo, mas também uma diminuição da qualidade do solo.

Os fogos reduzem de forma drástica a cobertura vegetal e afectam quer os povoamentos quer os matos. Desta forma, as taxas de erosão após o fogo aumentam substancialmente e comprometem a reserva edáfica, essencial à recuperação da cobertura vegetal.



**Figura 4: Esquema do efeito dos incêndios no coberto vegetal.**

As áreas com riscos de erosão são zonas onde se verificam declives bastante acentuados (superiores a 16%), sendo necessário mantê-los revestidos com vegetação, com a intenção de evitar o escoamento das águas, garantir a sua estabilidade e diminuir os riscos de erosão. É importante ter em conta os diferentes estratos da vegetação, cumprindo assim a sua função de protecção do solo sujeito à erosão.

O controlo da erosão é essencial para o uso sustentado da terra. As estratégias para impedir a degradação do solo e promover a sua recuperação passam pelo reforço de matéria orgânica do solo, ao melhoramento da estrutura do solo, ao acréscimo das reservas de nutrientes, da biodiversidade da vegetação e do solo.

## 4.2 Avaliação do risco de erosão

Existem várias metodologias de avaliação do risco de erosão, sendo a mundialmente mais difundida e utilizada a Equação Universal de Perda do Solo (USLE) de Wischmeier & Smith. No entanto esta metodologia requer o recurso a um Sistema de Informação Geográfica (SIG), ferramenta a que nem todos/as os/as técnicos/as têm acesso e ou conhecimento de utilização; uma série de informação base que nem sempre existe e/ou está disponível à escala pretendida; e não é uma metodologia expedita requerendo bastante trabalho de gabinete para a determinação do risco de erosão.

Assim, após uma vasta pesquisa bibliográfica e consultas a especialistas na matéria, verificou-se que existem poucas metodologias expeditas para a determinação do risco de erosão. Após reflexão conjunta com especialistas e os destinatários do Guia, conclui-se que o sistema de classificação da FAO, um dos sistemas de maior difusão e utilização a nível mundial, seria um dos sistemas mais indicados para satisfazer os objectivos do Guia.

O sistema FAO utiliza como sistema básico de classificação a presença ou ausência de horizontes ou propriedades do solo, previamente definidos de modo quantitativo.

Para a determinação da erosão de superfície usou-se a ponderação de sete factores de acordo com a metodologia seguida pela FAO, 1976 (Rio, 1993) (ANEXO III). A estimativa é feita a partir da identificação visual da erosão, ou seja, através da observação dos seguintes factores:

- Movimento da capa superficial do solo;
- Presença de acumulações de elementos finos;
- Presença de afloramentos rochosos;
- Formação de pedestais ou chapéus de fada;
- Formação de regos;
- Formação de linhas de escorrência;
- Formação de barrancos.

A cada um destes factores é atribuído um valor numérico (entre 0 e 15), expressivo da maior ou menor intensidade do processo erosivo. Posteriormente é somado em conjunto os sete factores e estabelece-se a seguinte classificação segundo o grau de erosão:

- **Área estável** 0 – 20
- **Área ligeiramente erosionada** 21 – 40
- **Área com uma erosão moderada** 41 – 60
- **Área com erosão crítica** 61 – 80
- **Área com uma erosão severa** 81 – 100

### 4.3 Intervenções para a diminuição do risco de erosão

A prevenção da erosão do solo requer a utilização de um conjunto de práticas capazes de impedir a perda da camada superficial do solo, que é a mais fértil. Para além disso, durante o processo de erosão há um arrastamento de elementos, verificando-se não só uma perda quantitativa do solo, mas também uma diminuição da qualidade do solo.

De forma a evitar graves problemas erosivos e manter um grau de erosão o mais estável possível, é necessário tomar em atenção certas atitudes e comportamentos.

#### 4.3.1 Cuidados a ter nas principais intervenções silvícolas

Os cuidados a ter nas principais intervenções silvícolas deverão ser tidos em conta para todas as classes de erosão (com excepção da classe *Estável*). No entanto, para as classes de erosão *Crítica* e *Severa*, deverão ser tomadas medidas complementares para conter e/ou recuperar as áreas mais degradadas.

##### 4.3.1.1 Preparação do terreno

Quando se efectua uma preparação do terreno é importante ter em consideração as intervenções envolvidas, como o controlo da vegetação espontânea e a mobilização do solo.

###### 4.3.1.1.1 Controlo da vegetação espontânea

O controlo da vegetação espontânea deve ser feito em função do tipo de silvicultura, das acções de correcção e prevenção efectuadas na parcela e da sua inclinação. De seguida, são apresentados alguns casos com as respectivas recomendações, sobre como proceder ao controlo da vegetação espontânea:

#### **Caso 1: Plantações ou Sementeiras de grandes espaçamentos (entre linhas superior a 4m)**

*Faixa de vegetação espontânea:* largura mínima de 1m.

*Faixa limpa de vegetação:* não necessita, por norma ultrapassar os 3m.

**Nota:** É aconselhável manter faixas sem mobilização, por um período mínimo de 2 anos.

**Caso 2: Plantações de pequenos espaçamentos (entre linhas igual ou inferior a 4m)**

Inclinação	Largura máxima das faixas com intervenção	Largura das faixas sem intervenção
> 20 %	20 m	4 m
< 20 %	Até aos 40 m	4 m

**Caso 3: Áreas próximas às linhas de água**

Nestas áreas existe tendência para o risco de erosão ser mais elevado, e portanto deve ser mantida a totalidade ou pelo menos uma parte significativa da vegetação espontânea e não efectuar qualquer mobilização do solo.

Na instalação de um povoamento deve ter em atenção à gestão da vegetação espontânea, deixando faixas de protecção às plantas jovens.

Os métodos para o controlo da vegetação espontânea podem ser realizados através de operações:

- **Manuais** (podas, roçadoras, foices)
- **Motomanuais** (motorroçadoras, motoserras)
- **Mecanizadas** (uso de corta-matos, gradagem, lavoura)

As operações manuais e motomanuais devem ser mais utilizadas em áreas de inclinações acentuadas (superiores a 30-35%), uma vez que se torna difícil ou às vezes impossível o uso de meios mecanizados.

As operações mecanizadas provocam um maior impacte no solo, mas caso tenham que ser utilizadas, o uso de corta-matos pode ser preferível aos restantes equipamentos que mobilizem o solo, nomeadamente:

- Quando o risco de erosão tenha tendência a ser elevado a muito elevado;
- Em áreas onde existam animais ou plantas e árvores ameaçadas;
- Quando a cobertura do solo apresente sinais de não deixar regenerar a vegetação ou impedir o seu desenvolvimento.

#### 4.3.1.2 Mobilização do solo

Ao efectuar mobilizações do solo, este fica mais exposto, o que contribui para aumentar o risco de erosão. Desta forma, para aumentar a protecção do solo a escolha dos métodos deve recair sobre:

- Mobilizações parciais segundo as curvas de nível;
- Em situações problemáticas e em inclinações elevadas (superior a 30-35%) deve-se proceder à mobilização manual, através da abertura de covas com 30 a 40cm de lado e de profundidade;
- Operações com máquinas, tais como:

⇒ **Ripagem e Subsolagem:** aconselhável executá-las segundo as curvas de nível, de forma a prevenir os riscos de erosão e aumentar as taxas de infiltração da água no solo;

Devem ser realizadas:

- Até 50/60cm de profundidade;

- Apenas nas linhas ou faixas de plantação ou sementeira.

⇒ **Abertura de vale e câmoros:** deve-se distanciar as valas de acordo com o grau de risco: mais distanciadas com riscos ligeiros ou moderados, menos distanciadas com riscos elevados ou muito elevados;

- Normalmente é usada com charrua de aveicas na linha de plantação ou sementeira;

- É aconselhada uma profundidade máxima de 40cm;

- As plantas ou sementes devem ser instaladas na zona montante do câmoros;

- As extremidades das valas devem ficar abertas e desimpedidas de obstáculos, pois podem ficar com excesso de água e provocar a derrocado dos câmoros.

⇒ **Lavoura:** deve ser feita segundo as curvas de nível;

- A profundidade aconselhada não deve ultrapassar os 30cm;

- É uma técnica indicada para situações em que a vegetação espontânea seja de pequeno porte.

⇒ **Abertura de covas mecanizadas:** especial utilização em casos de inclinação muito elevada (superior a 30-35%) e aquando a existência de muitas pedras e cascalhos.

- Os equipamentos mais utilizados para estas operações são a broca (que pode ser associada a um tractor agrícola) e a pá de retroescavadora;
- Estes equipamentos são de especial utilidade em casos de inclinação muito elevada (superior a 30-35%) ou quando existe muitas pedras.

- Evitar a utilização de máquinas pesadas.

#### **4.3.1.3 Caminhos florestais, estradões e aceiros**

Quando se realiza a construção de um caminho florestal ou estradão é necessário ter em consideração alguns aspectos:

- No caso da construção dos caminhos em zonas muito inclinadas, após a abertura do corredor, o material lenhoso (troncos, ramos, etc.) sem valor comercial e a vegetação devem ser colocados na margem do lado inferior do caminho, de forma a reduzir o escorrimento da água na superfície e o deslizamento de terras;
- Todos os sistemas de drenagem e pontes, sempre que possível devem ser construídas antes da realização das outras operações, por forma a manter os locais o mais secos possíveis;
- Ao longo dos caminhos devem existir valetas (aconselhável uma inclinação de pelo menos 3%) para recolher a água que escorre da superfície, para evitar problemas de erosão;
- Nos casos em que é previsto grandes velocidades e quantidade de água, as valetas devem ser revestidas com pedras, betão, relva ou outros materiais com o mesmo efeito.
- A largura dos caminhos deverá rondar pelo menos os 3,5m e as valetas os 0,5m.

Os aceiros (faixas corta-fogos) limpos (isto é, sem vegetação) não devem ser implementadas em situações de relevo acidentado e/ou vento forte, pois: a sua limpeza é bastante dispendiosa; os incêndios têm facilidade em transpô-los e apresentam elevados riscos de erosão.

Nestes casos, é recomendável a implantação de aceiros com vegetação, uma vez que este tipo de faixas pode ter uma largura maior e ser implementada numa rede mais densa.

Nas áreas mais declivosas deve-se aproveitar a topografia do terreno, nomeadamente as linhas de cumeada, as barreiras e os obstáculos naturais para a implantação de aceiros.

### 4.3.2 Intervenções em casos de erosão *Crítica a Severa*

Os casos de erosão *Crítica a Severa* envolvem dois tipos de áreas vulneráveis:

- Áreas afectadas pelo fogo;
- Restantes áreas que sofreram danos recentes e que se encontram em situações bastante críticas.

É nessas áreas que deverão incidir prioritariamente as acções de controlo para evitar que o solo seja desagregado pelos agentes erosivos.

Em ambos os casos, para além de ter em conta os cuidados já referidos deve-se também ter em atenção aspectos mais específicos.

Nas áreas afectadas pelo fogo, existem normas e cuidados específicos, pelo que é recomendável seguir as orientações de Reflorestação de Áreas Ardidadas elaboradas pela DGRF e o cumprimento da legislação em vigor nesta matéria. No entanto, existem alguns conselhos práticos que se podem pôr em prática:

- Não abater as árvores ardidadas e condicionar o acesso a essas áreas;
- Nas encostas com inclinações acentuadas poderão ser colocados troncos (por exemplo: troncos ardidados) segundo as curvas de nível de forma a reter os sedimentos, diminuir a velocidade da água na superfície do solo e promover uma maior infiltração da água;
- Proceder, se necessário, a uma sementeira de herbáceas, sem utilização de fertilizantes.
- Não deverá ser iniciada a reflorestação das zonas ardidadas antes de ser previamente avaliada, tendo em atenção ao próprio grau de regeneração;
- Nas áreas de regeneração natural deverá ser realizado acompanhamento técnico para assegurar o correcto povoamento;
- Promover a correcta gestão das áreas florestais.

Nas **restantes áreas** que sofreram danos recentes e que se encontram em situações bastante críticas é necessário ter em conta que:

- Em zonas muito inclinadas, deve-se trabalhar segundo as curvas de nível;
- Devem-se efectuar operações manuais (nunca utilizar maquinaria pesada);
- Em situações bastante severas, é aconselhável construir estruturas que evitem e protejam da erosão (uso de: faxinas, telas de geotextil, paliçadas e construção de enrocamentos, entre outros)
- Proceder a uma sementeira de herbáceas, sem a utilização de fertilizantes.

É ainda de referir que existem diferentes técnicas e soluções de bio-engenharia que podem ser aplicadas nos casos onde é imprescindível conter a erosão. Nestes casos, é indicado consultar especialistas na matéria.

## 5. ÁREAS SENSÍVEIS DO PONTO DE VISTA FITOSSANITÁRIO

Entre as condicionantes que afectam as intervenções, com consequências e implicações no potencial produtivo e na conservação da natureza, encontram-se as áreas com problemas fitossanitários, isto é, áreas atacadas por pragas e doenças.

Segundo as conclusões do SIAM, no âmbito das pragas e doenças, o estudo aponta que “o potencial impacto das pragas e doenças nas florestas face às futuras condições climáticas é difícil de determinar. O aumento da temperatura no Inverno e Primavera e a diminuição da precipitação poderão favorecer o surto de espécies nativas ou invasoras, em especial, aquelas capazes de gerar descendência várias vezes por ano. O aumento do stress hídrico e da frequência de incêndios também poderão favorecer algumas pragas devido à maior vulnerabilidade e mortalidade que causam nas árvores.

Uma maior vulnerabilidade ao ataque de insectos que se alimentam do tronco das árvores pode potenciar o ataque de fungos e nemátodos, como, por exemplo, o nemátodo do pinheiro, uma vez que os insectos funcionam muitas vezes como vectores de doenças. Altas temperaturas quando associadas a elevada humidade podem favorecer a disseminação, a partir do solo, de fungos patogénicos como os associados à podridão das raízes, resultando numa maior vulnerabilidade à secura, como poderá ser o caso do sobreiro nos nossos dias”.

Dada a quantidade de bibliografia e guias existentes no âmbito das pragas e doenças, optou-se por abordar apenas as que são as mais comuns.

Contudo, não se podia deixar de fazer uma breve referência às principais pragas e doenças que atacam as espécies florestais, para que de um modo rápido e expedito estas possam ser identificadas no campo. Em Anexo existem fichas para algumas das principais pragas que afectam as principais espécies florestais em Portugal. Existem ainda informação acerca das doenças que actualmente têm maior impacto económico, social e biológico nas regiões Norte e Centro de Portugal – a doença da tinta e o cancro do castanheiro.

Nestas fichas são indicados os sintomas e os modos de monitorização das principais pragas. Quanto às doenças, são indicados a sintomatologia, os danos, os modos de prevenção e luta contra as doenças.

No simulador *Geoflorestar*, está disponível informação acerca das pragas de um modo mais aprofundado.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Autoridade Nacional para os Incêndios Florestais (2005). Relatório Final. Volume I. 167 pp.

Carvalheira, M. e Saraiva, Z. (2003). A cultura do castanheiro –Manual básico das doenças e práticas culturais. Arborea. Bragança.

Cortez, N. (2002). Algumas particularidades dos solos nos sistemas florestais. Seminário integrado na disciplina de Silvicultura Geral. Lisboa. 10 pp.

Direcção Geral dos Recursos Florestais – Defesa da Floresta Contra Incêndios (2007). Incêndios Florestais – 2006. Relatório Final. 36 pp.

Fernandes, P. (2006). Silvicultura Preventiva e Gestão de Combustíveis: Opções e Optimização. Departamento Florestal. Centro de Estudos em Gestão de Ecossistemas. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. 28 pp.

Fernandes, P. (s/data) A Silvicultura Preventiva do Pinhal bravo. Departamento Florestal. Centro de Estudos em Gestão de Ecossistemas. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. 9 pp.

Fernandes, P. (s/data). Tabelas de avaliação da combustibilidade e severidade do fogo em povoamentos florestais. 4 pp.

Ferreira, C. (1996/97). Erosão hídrica em solos florestais: estudo em povoamentos de *Pinus pinaster* e *Eucalyptus globulus* em Macieira de Alcôba- Águeda. Revista a Faculdade de Letras- Geografia I, Série, Vol XII/XIII, Porto. 145-244 pp.

Garcia-Fayos, P. (2004). Capítulo 11: Interacciones entre la vegetación y la erosión hídrica. Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante. 309-334 pp.

Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica. Capítulo1: Ambiente e Desenvolvimento Rural. Programa Nacional Leader +. 56-67 pp.

Lloret, F. (2004). Capítulo 4: Régimen de incendios y regeneración *in* Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante. Madrid. 309-334 pp.

MADRP – Grupo de Trabalho Técnico para as Boas Práticas Agrícolas (s/data). Manual Básico de Práticas Agrícolas: Conservação do Solo e da Água. INGA. 81 pp.

Marques, A. (s/data). Avaliação do Risco de Incêndio Florestal. GEGREN (Instituto Superior de Agronomia). 4 pp

Marques, A. (s/data). O Fogo e a Biodiversidade. GEGREN (Instituto Superior de Agronomia).

Moreno, J. & Vallejo, R. (1999). Fire Impacts on the Ecosystem and Restoration: Summary of the Main Findings from the Delfi-Fire Database. Universidad de Castilla-La Mancha (Toledo, ES) and Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (Valencia, ES).

Pereira, J. & Santos, M. (2003). Áreas Queimadas e Risco de Incêndio em Portugal. Direcção-Geral das Florestas. Lisboa, 64 pp.

Programa de Emergência para avaliação e minimização de riscos de cheias e erosão em zonas afectadas por incêndios florestais (2003). 59 pp.

Relatório Final da Proposta Técnica do Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios. Anexo 8. Glossário. 36 pp.

Rio, M. (1993). Erosion Real y Erosion Potencial. Principales Metodos par su Estimacion. Revista Montes Nº 34. Universidad Politécnica de Madrid. pp: 31 – 40

Silva, J. (2007). Árvores e Florestas de Portugal: Proteger a Floresta. Incêndios, pragas e doenças. Fundação Luso-Americana; Público e Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa. 169 pp.

#### **RECURSOS ON-LINE**

Ambiente no Mundo: <http://www.estragodanacao3.blogspot.com>

DGRF – Direcção Geral dos Recursos Florestais: [www.dgrf.min-agricultura.pt](http://www.dgrf.min-agricultura.pt)

Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação: <http://www.dgf.min-agricultura.pt>

Serviço Nacional de Protecção Civil: [www.snpc.cv](http://www.snpc.cv)

## 7. GLOSSÁRIO

**Área com risco de erosão** – área que devido à natureza do solo e subsolo, declive e dimensão da vertente e outros factores, tais como o coberto vegetal e práticas culturais, está sujeita à perda de solo, deslizamentos ou quebra de blocos.

**Combate a incêndios** – todas as actividades ligadas à resposta de ataque inicial, ataque ampliado, rescaldo, consolidação da extinção e vigilância activa pós incêndio.

**Combustibilidade** – expressão qualitativa da facilidade e intensidade da combustão ou do comportamento do fogo. Quando empregue à escala de formação vegetal ou da paisagem é sinónimo de perigosidade ou de perigo de incêndio.

**Comportamento do fogo** – é o modo como a ignição do combustível florestal ocorre, como as chamas se desenvolvem e a velocidade de propagação que possui; exhibe outros fenómenos resultantes da interacção dos combustíveis, com as condições atmosféricas e o relevo.

**Desertificação** – processo de degradação ambiental que depende duma multiplicidade de factores podendo considerar-se um processo praticamente irreversível.

**Erosão** – processo pelo qual partículas de rocha e/ou solo se separam da sua localização inicial, são transportadas e depositadas noutra localidade.

**Estrutura de um povoamento** – forma de arranjo interno dos povoamentos, isto é, características de ocupação acima dos solos pelas árvores.

**Floresta** – formação vegetal em que predominam as árvores e outros vegetais lenhosos, crescendo relativamente perto uns dos outros e que se destina à produção de madeira e outros produtos florestais tais como resina, cortiça, frutos secos, mel, etc. Serve ainda para recreio, protecção de bacias hidrográficas e do litoral, abrigo e alimentação da fauna cinegética e piscícola e é utilizada também para pastoreio nas clareiras.

**Gestão de combustível** – conjunto de actos ou práticas de controlo sobre os combustíveis florestais, controlando-os através de ferramentas mecânicas, químicas, biológicas ou manuais e também através dos fogos controlados, de forma a apoiar a gestão e ordenamento do território, fazendo diminuir tanto o número de incêndios como a sua severidade.

**Habitat** – meio definido pelos factores abióticos e bióticos próprios onde uma espécie ocorre em qualquer das fases do seu ciclo biológico.

**Incêndio florestal** – incêndio sem controlo, sem qualquer limitação de área, com início numa zona florestal, ou que atinja uma zona florestal.

**Ignição** – aparecimento da primeira chama, após a absorção da energia de activação pelo material combustível.

**Ocorrência** – incêndio, queimada ou falso alarme que origina a mobilização de meios dos bombeiros.

**Perigo de incêndio** – termo generalista usado para exprimir uma avaliação dos factores fixos e variáveis que determinam a facilidade de ignição, o alastramento do fogo, a dificuldade de controlo e o impacto do incêndio.

**Prevenção** – conjunto das actividades que têm por objectivos reduzir ou anular a possibilidade de se iniciar um incêndio, diminuir a sua capacidade de desenvolvimento e mitigar os efeitos indesejáveis que o incêndio pode originar.

**Prevenção contra incêndios** – conjunto de medidas e atitudes destinadas a diminuir a probabilidade de eclosão de um incêndio.

**Propagação de um incêndio** – desenvolvimento do incêndio no espaço, através dos mecanismos de transmissão da energia.

**Redução do risco de incêndio** – tratamento dos combustíveis florestais, vivos e mortos, com o objectivo de reduzir a possibilidade de ignição, diminuição dos danos potenciais e resistência ao controlo.

**Severidade** – mede o grau de afectação da perturbação nos organismos ou nas propriedades do sistema (por exemplo, a percentagem de árvores mortas pelo fogo).

**Silvicultura preventiva** – conjunto de acções articuladas ao nível dos espaços florestais que, partindo do conhecimento dos fenómenos de ignição e propagação do fogo, visam evitar a sua ocorrência e diminuir as suas consequências.

**Supressão** – acção concreta e objectiva destinada a extinguir um incêndio, incluindo a garantia de que não ocorrem reacendimentos, apresentando três fases: a primeira intervenção, o combate e o rescaldo.

**Sustentabilidade** – capacidade de manutenção de um dado nível de produtividade a longo prazo.

**Vulnerabilidade** – propriedade derivada do complexo de combustível, caracterizada pelo volume, tipo, condição, arranjo e localização, que determina tanto o grau de facilidade de ignição, como o de dificuldade de supressão.

## **8. ANEXOS**

**ANEXO I:**

**Ficha de caracterização da parcela**

**ANEXO II: Avaliação do risco de incêndio e intervenções**

**ANEXO III:**

**Avaliação do risco de erosão**

**ANEXO IV:**

**Principais pragas e doenças florestais**

**ANEXO V:**

**Informação a fornecer ao proprietário florestal sobre o risco de incêndio**

**ANEXO VI:**

**Informação a fornecer ao proprietário florestal sobre o risco de erosão**