



## FICHA DE TRABALHO

<b>CADERNO</b>	5. GESTÃO DO CONHECIMENTO
<b>FICHA</b>	5.1. MAPEAMENTO DO CONHECIMENTO

O presente documento constitui uma Ficha que é parte integrante de um Caderno temático, de âmbito mais alargado, não podendo, por isso, ser interpretado separadamente.

### 1. INTRODUÇÃO

A defesa da floresta contra incêndios envolve a execução de várias actividades de planeamento, prevenção, pré-supressão, supressão e recuperação, com recurso a tecnologias e técnicas específicas e indispensáveis ao bom desempenho dos agentes e das instituições. Para se fazer bem tem necessariamente de se saber fazer. Assim sendo, o conhecimento assume um papel essencial na procura e implementação de boas práticas e no desenvolvimento e utilização de tecnologias mais eficazes e eficientes. O objectivo deste capítulo é cartografar o conhecimento que está na base das técnicas e tecnologias essenciais à protecção da floresta contra incêndios florestais.

O conhecimento necessário e imprescindível à prevenção e combate aos incêndios provém de uma base alargada de áreas científicas e tecnológicas, de actores e de instituições, muitos dos quais, não são específicos à defesa da floresta contra incêndios. Esta base do conhecimento pode ser definida pelo conjunto sistematizado de conhecimentos científicos e técnicos provenientes de várias entidades do sistema científico e tecnológico nacional, da Administração Pública, do tecido empresarial e da sociedade em geral. Este pode provir incorporado em bens tecnológicos (por exemplo, maquinaria e equipamento) ou através de fluxos imateriais (p.e. literatura científica e técnica, ensino e formação profissional, consultadoria, movimento de recursos humanos) [].

No ponto abaixo é feita uma breve descrição da metodologia seguida, a apresentação de resultados sob a forma de matrizes onde são identificadas as actividades, técnicas e tecnologias, bases do conhecimento e entidades detentoras desse mesmo conhecimento.



Posteriormente são analisados os resultados e extraídas as conclusões e respectivas implicações para o PNDFCI.

## **2. METODOLOGIA**

A metodologia da cartografia do conhecimento está descrita em Smith [8] e foi utilizada no estudo de algumas indústrias da região de Oslo<sup>1</sup> [1] e de uma empresa portuguesa do sector químico [2]. O levantamento das áreas, actividades, técnicas e tecnologias, conhecimento e entidades foi feito através de entrevistas a especialistas<sup>2</sup> complementado com informação recolhida em bibliografia especializada sobre incêndios florestais. Pretende-se articular este mapa com todo o Plano Nacional de DFCI, nomeadamente na definição das áreas de actuação e nas actividades desenvolvidas<sup>3</sup>.

A metodologia utilizada pode ser descrita nas seguintes etapas [3]:

- 1) Identificação das principais actividades executadas no planeamento florestal e apoio ao combate, na prevenção de incêndios, na pré-supressão e supressão de incêndios e na recuperação dos espaços florestais ardidos e apoio à população afectada;
- 2) Identificação das tecnologias e das técnicas requeridas para a boa execução das actividades; isto significa saber quais são os bens de capital, os equipamentos, os instrumentos e as perícias de actuação utilizados;
- 3) Identificar o conhecimento científico e técnico que suporta as tecnologias e as técnicas utilizadas; isto significa identificar o conhecimento utilizado nas operações de análise, planeamento e implementação;
- 4) Identificação das instituições (universidades, instituições de investigação, empresas) que fornecem conhecimento aos agentes de defesa da floresta contra incêndios; isto significa identificar quem produz o conhecimento, que recursos são utilizados e quais as vias de difusão e de incorporação do conhecimento.

---

<sup>1</sup> Estudos realizados no âmbito do projecto "Regional Innovation Infrastructure and Technology Transfer Systems in the Oslo Region", financiado pela Comissão Europeia.

<sup>2</sup> Foram entrevistados os seguintes especialistas para a execução deste trabalho (por ordem alfabética): André Couto (SNBPC); António Carvalho (PJ); José Cardoso Pereira (IICT); José Ferreira de Castro (equipa PNDFCI); José Figueiredo (ICN); João Pinho (DRGF/CNR); Hélder Silva (equipa pré-supressão e supressão); Luciano Lourenço (APIF); Manuel Rainha (APIF); Miguel Cruz (DGRF); Rui Almeida (SNBPC); Rui Natário (DGRF); Sousa Uva (Metacortex). Agradecemos a sua disponibilidade e os valiosos contributos.

<sup>3</sup> Esta articulação pode implicar a reformulação de áreas e actividades após a aprovação da Fase I do Plano Nacional de DFCI.



### **3. RESULTADOS – MAPA DA BASE DE CONHECIMENTO**

Os resultados obtidos são apresentados em cinco matrizes de acordo com as áreas de intervenção na defesa da floresta contra incêndios. A tipologia adoptada assenta nas fases e tipos de intervenção e procura ser coerente com o conjunto do PNDFCI. As áreas consideradas são:

- a. Planeamento dos espaços florestais;
- b. Prevenção de ignições e propagação de incêndios;
- c. Pré-supressão de incêndios florestais;
- d. Supressão de incêndios florestais;
- e. Mitigação dos efeitos e recuperação das áreas ardidas.

O planeamento dos espaços florestais tem por objectivo tornar a floresta mais resistente aos incêndios, diminuindo a propagação e os danos consequentes. Com este intuito, procura-se aproveitar o potencial produtivo, de protecção e de conservação evitando a existência de espaços abandonados propícios a acontecimentos indesejáveis. Inclui um conjunto de actividades de planeamento territorial, desde a caracterização biofísica até ao ordenamento florestal e à infra-estruturação de prevenção e apoio ao combate.

A prevenção de incêndios florestais tem por objectivos avaliar e reduzir os riscos de ocorrência e os danos provocados pelos incêndios. Ou seja, a prevenção actua em duas vertentes principais: controlo das ignições e controlo da propagação. Inclui um conjunto de actividades desde a educação e sensibilização, policiamento e investigação criminal (redução dos riscos de ocorrências) até à gestão dos combustíveis florestais (redução do risco de propagação e mitigação dos danos). Para além destas acções preventivas, é também necessário proceder à avaliação do risco estrutural e dinâmico.

A pré-supressão tem por objectivo promover as actividades de extinção dos incêndios. A sua intervenção inicia-se com as actividades de vigilância e detecção de incêndios florestais, seguindo-se o aviso à população e/ou alerta (aos serviços operacionais de socorro) para a mobilização dos meios de combate. A operação de alerta implica a definição de procedimentos e critérios de mobilização de meios pelo que é necessário um sistema de gestão de informação para apoio à decisão. A prontidão para o combate exige a boa manutenção e conservação das infra-estruturas florestais (rede viária e aceiros) e de apoio ao combate (incluindo pontos de água).



PLANO NACIONAL

## Defesa da Floresta Contra Incêndios

A supressão consiste na acção concreta e objectiva de extinguir, solucionar ou impedir a continuação de qualquer incêndio. Para tal é preciso a definição e execução de estratégias, tácticas e operações de combate e rescaldo. Associadas a estas está um conjunto de actividades de comando e apoio, de normas básicas de segurança individual e de preservação de vestígios.

Após a extinção de um incêndio florestal surge um conjunto diverso de actividades com vista ao apoio humanitário, à mitigação dos impactes ambientais e à recuperação do potencial produtivo. Neste “ciclo do fogo” existem algumas actividades pós-fogo que incluímos no planeamento e prevenção. Entre elas será de referir a reflorestação de áreas ardidas e a investigação policial das causas de incêndios.

Seguidamente apresentam-se as matrizes com as actividades, técnicas e tecnologias utilizadas, conhecimento básico e principais entidades detentoras desse conhecimento<sup>4</sup>. As principais áreas do saber na temática dos incêndios florestais, assim como as entidades portuguesas e internacionais que criam, transferem e difundem conhecimento neste âmbito, irão voltar a ser abordadas aquando da análise do corpo do conhecimento em Portugal e nas comparações internacionais.

---

<sup>4</sup> Apresentam-se as principais entidades detentoras do conhecimento, a título indicativo, sendo interessante uma actualização posterior com as entidades nacionais que produzem (unidades de investigação), transferem (entidades de ensino e formação profissional) e difundem (empresas e instituições públicas executivas) conhecimento assim como as principais referências internacionais.



**Tabela 1** – Planeamento dos espaços florestais

Actividades	Técnicas e tecnologias	Conhecimento básico	Entidades <sup>5</sup>
Caracterização biofísica e sócio-económica	Análise da composição dos espaços florestais	Botânica, Dendrologia, Biometria	Ensino de Engenharia Florestal, EFN-INIA
	Levantamento cadastral	Cartografia, Topografia, Direito de propriedade, Gestão de informação	Empresas de topografia, IGP
	Análise Orográfica	Topografia, Cartografia	Ensino de Geografia, Geologia e Engenharia do Ambiente, Empresas de topografia, IGP, IGeoE
	Análise Climática	Meteorologia e Climatologia	IM, Quantific, CEG-UL
	Análise de Solos	Pedologia, Fertilidade dos solos	Ensino Superior Agrário, INIA
	Análise sócio-económica regional	Demografia, Sociologia Rural, Economia Agrária	DEASR-ISA, DES-UTAD, Ensino de Ciências Sociais e de Geografia
	Levantamento e avaliação das situações de risco local	SIG, Cartografia, Índices de risco, Combustíveis florestais e Historial do fogo.	DGRF, CNR, DEF-ISA, UTAD, NICIF-FLUC, Empresas florestais
Valorização do espaço florestal	Cálculo do Valor de Uso Directo	Economia florestal, Silvicultura e Contabilidade	UCP-Porto, Ensino de Engenharia Florestal, Ensino Superior de Gestão e Contabilidade, FCUP, GASA da UN, INIA
	Cálculo do Valor de Uso Indirecto	Economia, Ecologia e Gestão ambiental	UCP-Porto, FCUP, Ensino Superior de Engenharia Florestal e Ambiental, INIA
	Cálculo do Valor de Opção e de Não Uso	Economia do ambiente e dos recursos naturais	Ensino Superior de Economia dos Recursos Naturais

<sup>5</sup> Quando é feita a referência ao ensino de uma disciplina também se devem incluir as unidades de investigação que desenvolvem I&D nesse domínio.



**Tabela 1** – Planeamento dos espaços florestais (continuação)

Actividades	Técnicas e tecnologias	Conhecimento básico	Entidades
Ordenamento florestal	Estrutura dos povoamentos	SIG, Silvicultura, Combustíveis florestais, Comportamento do Fogo, Ordenamento Florestal	Ensino de Engenharia Florestal, INIA-EFN, FEUP, Ensino de Arquitectura Paisagista, Consultores florestais
	Composição dos povoamentos	Silvicultura, Dendrologia, Biometria, Combustíveis florestais, Comportamento do Fogo, Ordenamento Florestal	
Infra-estruturação do espaço	Planeamento das faixas de gestão de combustível	SIG, Cartografia, Ordenamento do território, Ecologia, Comportamento do Fogo, Historial do Fogo, Combustíveis florestais, Índices de Risco.	Ensino de Engenharia Florestal, Ensino de Arquitectura Paisagista, APIF, CNR, DGRF
	Planeamento da rede viária florestal	SIG, Cartografia, Ordenamento do território, Ecologia, Direito de propriedade	Ensino de Engenharia Florestal, Ensino de Arquitectura Paisagista, Consultores florestais, APIF, CNR, DGRF
	Planeamento da rede de pontos de água	SIG, Cartografia, Hidrologia, Estratégias e táticas de combate	Ensino de Engenharia Florestal, Ensino de Arquitectura Paisagista, Consultores florestais, SNBPC, ENB, APIF, CNR, DGRF
	Planeamento da rede de vigilância e detecção de incêndios	SIG, Cartografia	APIF, CNR, DGRF, DEF-ISA, IST, INESC
	Planeamento da rede de infraestruturas de combate	SIG, Cartografia, Estratégia e táticas de combate	APIF, CNR, DGRF, SNBPC, ENB



PLANO NACIONAL  
**Defesa da Floresta  
 Contra Incêndios**

**Tabela 2** – Prevenção de ignições e de propagação de incêndios

Actividades	Técnicas e tecnologias	Conhecimento básico	Entidades
Educação e sensibilização	Programas de educação ambiental	Pedagogia, Educação ambiental, Ecologia, comportamento do fogo, Combustíveis florestais, Combustão	Ensino e Ciências da Educação, CEABN-ISA, UTAD, APIF, DGRF, NICIF-FLUC, ICN
	Campanhas de sensibilização	Marketing social, Sociologia	APIF, DGRF, ICN, Empresas de comunicação social, Ensino Superior de Comunicação Social
Policimento e vigilância	Normas de Patrulhamento e abordagem	Cartografia, Orientação, Educação ambiental, Direito do ambiente, Relações públicas	APIF, DGRF, NICIF-FLUC, SEPNA-GNR, ICN
	Análise de risco de incêndio	Comportamento do fogo, Combustíveis florestais, Risco de incêndio	APIF, DGRF, NICIF-FLUC, IM
Investigação policial (método das evidências físicas)	Estabelecimento do ponto de início do fogo	Química do fogo, Física, Comportamento do fogo, Combustíveis florestais	DGRF, PJ, DEF-ISA, UTAD, DEM-IST, ADAI
	Estabelecimento do meio de ignição	Leitura de vestígios	DGRF, PJ
	Perfil do incendiário	Psicologia criminal, Psicologia	PJ, Ensino Superior de Psicologia, ISC Criminais - Sul
Avaliação do risco	Análise do Risco Estrutural	Combustão, Combustíveis florestais, Comportamento do fogo, Risco de incêndio, Cartografia, SIG, Estatística	NICIF-FLUC, APIF, DEF-ISA, UTAD, DEM-IST, FEUP, ADAI, Ensino e Centros de Engenharia do Ambiente
	Análise do Risco Dinâmico	Meteorologia, SIG, Comportamento do fogo	NICIF-FLUC, APIF, IM, DEF-ISA, UTAD, SNBPC
Gestão de combustíveis florestais	Corte mecânico e manual	Operação com máquinas florestais, normas de segurança com material sapador, Operações florestais, Silvotecnologia	Ensino de Engenharia Florestal, COTF, ENB, INIA-EFN, Empresas florestais
	Mobilização do solo	Operação com máquinas agrícolas	Ensino Superior Agrário, Empresas agrícolas
	Aplicação de herbicidas	Fitofarmacologia	Ensino Superior Agrário, DGPC
	Pastoreio controlado e cinegética	Pastorícia	Ensino Superior Agrário, INIA-EZN
	Fogo Controlado	Combustíveis florestais, Comportamento do fogo, Risco de incêndio; Ecologia do fogo	CEABN-ISA, DEF-ISA, UTAD, ADAI, DGRF, Forestis



**Tabela 3 – Pré-supressão de incêndios florestais**

Actividades	Técnicas e tecnologias	Conhecimento básico	Entidades
Vigilância e detecção	Vigilância terrestre fixa (torres de vigia)	Higiene e Segurança do trabalho, Comportamento do fogo (caso específico de interpretação das colunas de fumo), Procedimentos de comunicação rádio	IPQ, DGRF, APIF, ENB
	Vigilância terrestre fixa (televigilância)	Electrónica, Robótica, Teledeteção	DRGF, ADAI, Univ. Aveiro, IST, UBI, UM, INESC, Vigília Lusoptel, Fordetec
	Vigilância terrestre móvel	Cartografia, Conhecimento tácito no terreno, Orientação, GPS, Procedimentos de comunicação rádio	DGRF, APIF, ENB
	Vigilância Aérea	Cartografia, Conhecimento do terreno, GPS, robótica; Procedimentos de Comunicação Rádio.	ISR, ADAI, DGRF, ENB, SNBPC, Aeroclubes
Manutenção e conservação de infra-estruturas	Manutenção e conservação construções de apoio ao combate	Construção civil, manutenção de material electrónico, manutenção da torrencial	Ensino de Engenharia Civil, DGRF, SNBPC, Empresas de construção civil
	Manutenção e conservação de infra-estruturas intrínsecas ao espaço florestal	Operação com máquinas florestais, Uso de material saporador, Operações florestais, Silvotecnologia, correcção torrencial	DGRF, COTF, Ensino Superior Agrário, Empresas Florestais
Aviso e alerta (procedimentos)	Aviso	Comunicação Social, Sociologia, Critérios de aviso	APIF, Comunicação social, CMDFCI, SNBPC
	Alerta	Orgânica Institucional, Telecomunicações, Critérios de mobilização de meios, Operar no centro de coordenação	CPD (alerta o CDOS), SNBPC, ANACOM
	Alarme	Orgânica Institucional, Telecomunicações	CDOS (dá o alarme aos Corpos de Bombeiros), SNBPC
Gestão de informação (suporte à decisão)	Recepção de Informação	Operar no centro de coordenação, Sistema de gestão de informações, cartografia, conhecimento tácito da região	ISEGI da UNL, ISCTE, FC da UL, ENB, SIGOC-Soundville, Siemens
	Catologação da Informação	Sistema de gestão de informações, <i>Software</i> específico	SNBPC, SIGOC-Soundville
	Apoio e Estabelecimento de Meios	Sistemas de Gestão de Informação, tácticas e técnicas de combate, aeronáutica, logística de meios de combate, logísticas de meios aéreos	Academia Militar, Academia da Força Aérea, SNBPC



**Tabela 4 – Supressão de incêndios florestais**

Actividades	Técnicas e tecnologias	Conhecimento básico	Entidades
Táticas e operações de combate	Combate com água e substâncias retardantes	Modo de operar com a agulheta e sua adaptação ao tipo de incêndio, Hidráulica, Utilização de substâncias retardantes	ENB, Latecma Lda, INASI Lda
	Contenção do fogo / abertura de faixas de contenção	Comportamento do fogo, modelação do comportamento do fogo, combustíveis florestais, cartografia de risco	DEF-ISA, UTAD, COTF, ENB
	Utilização de material de sapador	Operação com o material sapador, Construção de faixas de supressão	COTF, ENB, AFOCELCA, DGRF
	Utilização de maquinaria pesada	Operação com máquinas agrícolas	COTF, Ensino Agrário, Empresas de serviços florestais
	Utilização de meios aéreos	Aeronáutica (avião e helicóptero), Sistemas de descarga, Reologia das descargas, Produtos Retardantes	Academia da Força Aérea, SNBPC, Engenharia Mecânica, Engenharia Química, ADAI
	Contrafogo	Comportamento do fogo, combustíveis florestais, Sistema de gestão de informações.	UTAD, CEABN-ISA, DEF-ISA, UTAD, ADAI, DGRF, COTF, ENB
Rescaldo, vigilância e preservação de vestígios	Rescaldo	Operação com material sapador, Operação com as agulhetas, Solos florestais	COTF, ENB, AFOCELCA Ensino de Engenharia Florestal
	Vigilância	SIG, Procedimentos de comunicação rádio	COTF, ENB
	Preservação de vestígios	Curso específico de preservação de vestígios	PJ



**Tabela 4 – Supressão de incêndios florestais (continuação)**

Actividades	Técnicas e tecnologias	Conhecimento básico	Entidades
Segurança individual	Regras básicas de segurança	Comportamento do fogo, Combustíveis florestais; Utilização do kit de abrigo; Normas de manuseamento de ferramentas manuais e mecânicas	DEF-ISA, UTAD, COTF, ADAI, ENB
	Transportes terrestres	Condução de veículos de emergência, veículos todo-o-terreno; Normas de segurança para operar com o auxílio de tractores e maquinaria pesada	COTF, ENB, PRP
	Meios Aéreos	Telecomunicações, Normativas de segurança das descargas, Normativas de segurança na aproximação de helicópteros	Ensino de Engenharia Electrónica e Telecomunicações, ENB, INAC
Comando e apoio	Sistemas de apoio à decisão	Sistemas de gestão de informação, Sistemas de informação geográfica.	Ensino Superior de Sistemas de Informação, NICIF-FLUC, SNBPC, Critical Software, Univ.de Aveiro, ADAI, IST
	Gestão de recursos humanos	Sistemas de gestão de recursos humanos, Telecomunicações, Liderança	Ensino Superior de Gestão de Recursos Humanos, ENB
	Serviço de recolha de operações	Telecomunicações, Secretariado	ENB, Ensino de Engenharia Electrónica e Telecomunicações, ENB, Univ.de Aveiro, UTAD
	Logística de combate	Logística de meios de combate, Telecomunicações,	Academia Militar, Academia da Força Aérea, ENB
	Comunicação social	Comunicação social	ENB, Empresas e Ensino Superior de Comunicação Social
	Gestão de operações de combate	Liderança, Comportamento do fogo, Estratégia, tática e operações de combate, Telecomunicações, Normas de segurança	DEF-ISA, UTAD, Ensino de Engenharia Electrónica e Telecomunicações, ENB

**Tabela 5 – Mitigação dos efeitos e recuperação das áreas ardidas**

Actividades	Técnicas e tecnologias	Conhecimento básico	Entidades
Avaliação dos danos	Levantamento do local da ocorrência e do perímetro do incêndio	Orientação, GPS, Cartografia, Curso específico de recolha e validação de ocorrências, Delineamento estatístico de amostragem	Ensino e Empresas de topografia, DGRF, PJ, Ensino de Engenharia Florestal
	Cálculo do Valor Económico dos Danos	Economia agrária, Economia do ambiente e dos recursos naturais	Ensino de Economia Agrária e Engenharia Florestal
Recuperação do potencial produtivo e mitigação dos impactes ambientais	Intervenção a nível florestal	Ecologia do Fogo, Silvicultura	Ensino de Engenharia Florestal; Empresas florestais; INIA-EFN
	Redução do risco de erosão	Pedologia, Silvotecnologia, Engenharia rural	Ensino Superior Agrário, INIA; DGRF; Univ. de Aveiro
Reabilitação social e humanitária	Levantamento das condições humanitárias	Gestão de informação	SNBPC; Segurança Social
	Distribuição das ajudas humanitárias essenciais	Logística, Psicologia, Sociologia, Serviço social	ONG; Ensino Superior de Serviço Social
	Garantia condições de sustentabilidade dos afectados	Logística de médio-longo prazo, Direito administrativo, Psicologia, Sociologia, Serviço social	ONG; Ensino Superior de Serviço Social

#### **4. CONCLUSÕES**

As matrizes apresentadas mostram claramente que a defesa da floresta contra incêndios abrange muitos domínios científicos e tecnológicos. Esta diversidade está associada ao vasto leque de acções a desenvolver desde a organização do espaço florestal até à mitigação das consequências ambientais dos incêndios, e à abrangência de conhecimento requerido nalgumas actividades, por exemplo a caracterização biofísica e sócio-económica das áreas para florestação.

O conhecimento fundamental na DFCI insere-se nas seguintes áreas científicas e tecnológicas<sup>6</sup>: Ciências Naturais (Biológicas, da Terra e do Espaço), Ciências Agrárias, Ciências de Engenharia e Tecnologia (Engenharia Mecânica e Engenharia Electrotécnica e Informática), Ciências Sociais (diversas disciplinas nesta área).

As Ciências Naturais contribuem através do conhecimento sobre os recursos naturais e os ecossistemas que pretendemos defender dos danos causados pelos incêndios. No âmbito destas ciências destacamos a meteorologia pelo seu papel na avaliação do risco dinâmico dos incêndios florestais.

As Ciências Florestais estão presentes em todo o ciclo do fogo, desde a promoção da resiliência aos incêndios no planeamento dos espaços florestais até à recuperação do potencial produtivo após o fogo. O ordenamento e a exploração florestal já integram a protecção e defesa da floresta contra os incêndios através da silvicultura preventiva. As tácticas e operações de supressão também assimilam conhecimento de operações florestais como é o caso da abertura das faixas de contenção e do uso do contra-fogo.

A Engenharia Mecânica contribui fundamentalmente no domínio da combustão e da propagação do fogo. As comunicações e os sistemas informáticos são essenciais a várias actividades de planeamento, prevenção e supressão, para as quais contribui a Engenharia Electrotécnica e Informática no desenvolvimento de novas tecnologias e sistemas.

Várias disciplinas das Ciências Sociais dão o seu contributo em várias áreas do ciclo do fogo. Apenas alguns exemplos demonstrativos da abrangência disciplinar: a economia e a gestão contribuem para a valorização dos recursos florestais e para a gestão do espaço florestal; a sociologia e a psicologia são um suporte de saber valioso nas campanhas de

---

<sup>6</sup> Classificação adoptada pelo Observatório da Ciência e do Ensino Superior.



educação e sensibilização assim como na prestação de apoio humanitário às populações afectadas; as políticas florestais e de ordenamento do território têm um impacto significativo na DFCI; a geografia permite compreender melhor o fenómeno na perspectiva da relação do homem com o seu território e, conseqüentemente, desenvolver uma prevenção mais eficaz; a sensibilização orientada para os jovens integrará contributos das ciências da educação; as ciências da comunicação têm um papel importante nas campanhas de sensibilização e de informação pública contribuindo para diminuir a falta de conhecimento e informação e desfazendo alguns mitos urbanos.

O conhecimento envolvido na DFCI varia quanto à especificidade e especialização na temática dos incêndios florestais. Existem alguns domínios especializados e específicos tais como a ecologia do fogo, a propagação do fogo, o risco de incêndio, etc. enquanto outros são comuns a várias engenharias e sectores de actividade económica. Entre os segundos podemos referir os sistemas de informação geográfica que estão amplamente difundidos em temáticas associadas ao território e as tecnologias de informação e comunicação com uma importância crescente nas mais diversas actividades. Outro exemplo de especialização é o caso do combate a incêndios onde existe um conhecimento próprio na supressão dos incêndios florestais e que justifica uma formação profissional específica de bombeiros e sapadores.

Apesar da abrangência do conhecimento e da diversidade da sua especificidade, as matrizes salientam os seguintes domínios no âmbito da DFCI:

1. Ecologia e comportamento do fogo;
2. Caracterização e gestão de combustíveis florestais;
3. Cartografia e sistemas de informação geográfica;
4. Risco de incêndio: factores, índices e gestão de informação;
5. Estratégias, tácticas e operações de combate a incêndios florestais;
6. Tecnologias de informação e comunicação.

Existem algumas temáticas que estão pouco salientes nas matrizes apresentadas mas em relação às quais se perspectiva uma importância crescente. Salientamos: a valorização dos recursos florestais com vista ao aumento do rendimento fundiário e ao conseqüente estímulo à conservação e protecção dos espaços florestais; a relação entre os incêndios florestais e o meio ambiente, nomeadamente ao nível do fluxo de carbono, da erosão dos solos e da correcção torrencial; o envolvimento público na governação e na resolução de conflitos de interesse com vista a uma melhor gestão do risco de incêndios e responsabilização social na defesa da floresta.

## **5. IMPLICAÇÕES PARA O PNDFCI**

As principais implicações para o Plano são:

- 1) O incremento do conhecimento na prevenção e defesa da floresta contra incêndios depende do investimento nacional em investigação científica e desenvolvimento tecnológico;
- 2) É fundamental a internacionalização dos investigadores e especialistas, com destaque para os países mediterrânicos e os EUA, assim como o estímulo ao desenvolvimento da capacidade de absorção do conhecimento e da tecnologia estrangeira;
- 3) Deve promover-se as sinergias entre a prevenção e defesa da floresta contra incêndios e outras temáticas que envolvam as mesmas áreas do conhecimento científico e tecnológico, apostando na especialização e no desenvolvimento de competências e tecnologias já existentes para outros fins ou que possam ter outras utilidades (p.e. sistemas de vigilância);
- 4) A investigação e desenvolvimento (I&D) deve ser orientada num ambiente de resolução de problemas, com maior responsabilização social, de modo transdisciplinar e envolvendo entidades de natureza diferente;
- 5) As competências científicas e tecnológicas mais específicas dos incêndios florestais (p.e. ecologia do fogo) devem ter um enfoque mais centrado no território nacional, em especial nas zonas com maior risco de incêndios e actuar também através da cooperação transfronteiriça.



PLANO NACIONAL

## Defesa da Floresta Contra Incêndios

### 6. BIBLIOGRAFIA

#### BIBLIOGRAFIA CITADA

- [1] Aslesen, H. W., T. E. Braadland, L. H. Jensen, A. Isaksen and F. Ørstavik (1999). Innovation, knowledge bases and clustering in selected industries in the Oslo region. Oslo, STEP-Group.
- [2] Mendonça, J. (2004). Determinants of Innovation in the Portuguese Chemical Industry. Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão de Tecnologia.
- [3] Smith, K. (2000). What is "knowledge economy"? Knowledge-intensive industries and distributed knowledge bases. Documento preparado no âmbito do projecto "Innovation Policy in a Knowledge-Based Economy". Oslo, STEP-Group.

#### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- [4] Beighley, M. Quesinberry, M. (2004) - Portugal Wildland Fire Technical Exchange Project, USDA Forest Service (24)
- [5] Conselho Nacional de Reflorestação (2004). Orientações estratégicas para a recuperação das áreas ardidas em 2003 (versão preliminar).
- [6] Gomes, A. (2001). Manual de Comando operacional. ENB, Sintra
- [7] Lourenço, L. et. al. (2001). Manual de Combate a Incêndios Florestais para Equipas de 1ª Intervenção. ENB, Sintra. (208)
- [8] Silva, J. Sande *et. al.* (2002) Manual de Silvicultura para a Prevenção de Incêndios. DGF, Lisboa.
- [9] VELEZ, R. (2000). La Defensa contra incendios forestales – Fundamentos y experiencias. McGrawHill. Espanha.

### 7. ACRÓNIMOS

ADAI - Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial

APIF - Agência para a Prevenção de Incêndios Florestais

ANACOM - Autoridade Nacional de Comunicações

CDOS - Centro Distrital de Operações de Socorro

CMDFCI - Comissões municipais de defesa da floresta contra incêndios

CNR - Conselho Nacional de Reflorestação

COTF - Centro de Operações Técnicas Florestais

CPD - Centro de Prevenção e Detecção

DGPC - Direcção-Geral de Protecção das Culturas

DGRF - Direcção-Geral dos Recursos Florestais

ENB - Escola Nacional de Bombeiros

ESA - Escola Superior Agrária



PLANO NACIONAL

## Defesa da Floresta Contra Incêndios

FCUL - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa  
FCUP - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto  
FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
ICN - Instituto da Conservação da Natureza  
IGP - Instituto Geográfico Português  
IGeoE - Instituto Geográfico do Exército  
IM- Instituto de Meteorologia  
INASI - Comércio e Indústrias de Máquinas e Viaturas, Lda  
INESC - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores  
INIA - Instituto Nacional de Investigação Agrária  
INIA/EFN - Estação Florestal Nacional do INIA  
INIA/EZN - Estação Zootécnica Nacional do INIA  
IPQ - Instituto Português da Qualidade  
ISA - Instituto Superior de Agronomia  
ISA/CEABN - Centro de Ecologia Aplicada Professor Baeta Neves do ISA  
ISA/DEASR - Departamento de Economia Agrária e Sociologia Rural do ISA  
ISA/DEF - Departamento de Engenharia Florestal do ISA  
ISCTE - Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa  
IST - Instituto Superior Técnico  
IST/DEM - Departamento de Engenharia Mecânica do IST  
ISR - Instituto de Sistemas e Robótica  
NCIF - Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais  
PJ - Polícia Judiciária  
PRP - Prevenção Rodoviária Portuguesa  
SEPNA - Serviço de Protecção da Natureza e do Ambiente da Guarda Nacional Republicana  
SIGOC - Sistema de Informação e Gestão Ocorrências Concelho  
SNBPC - Serviço Nacional de Bombeiros e Protecção Civil  
UBI - Universidade da Beira Interior  
UCP - Universidade Católica Portuguesa  
UL/CEG - Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa  
UM - Universidade do Minho  
UNL - Universidade Nova de Lisboa  
UNL/FCT - Faculdade de Ciência e Tecnologia da UNL  
UNL/GASA - Grupo de Análise de Sistemas Ambientais da UNL  
UNL/ISEGI - Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da UNL  
UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro  
UTAD/DES - Departamento de Economia e Sociologia da UTAD