

## Capítulo 6

# Alguns Conceitos Básicos sobre os Fogos Rurais em Portugal

José M. Cardoso Pereira<sup>1</sup>, João M. Brito Carreiras<sup>1</sup>,  
João M. Neves Silva<sup>1</sup> e Maria J. Vasconcelos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Florestal | Instituto Superior de Agronomia  
E-mail: jmcpereira@isa.utl.pt, jmbcarreiras@isa.utl.pt, joaosilva@isa.utl.pt

<sup>2</sup> Instituto de Investigação Científica Tropical | E-mail: mperestrelo@clix.pt

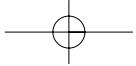
## 1 – INTRODUÇÃO

O conceito de regime de fogo refere-se à natureza dos fogos que ocorrem durante um intervalo de tempo longo, de pelo menos algumas décadas, bem como aos seus efeitos mais proeminentes, que caracterizam um determinado ecossistema ou tipo de coberto vegetal e uso da terra. Os regimes de fogo costumam ser descritos com base em atributos como a frequência, periodicidade, intensidade e tamanho dos fogos, a época típica de ocorrência e a severidade dos efeitos do fogo (Brown, 2000). No presente trabalho apresentamos alguns elementos característicos dos regimes de fogo contemporâneos em Portugal, com ênfase na geografia da área queimada e do número de fogos, distribuição dos tamanhos das áreas ardidas, incidência por tipos de coberto vegetal, frequência de ocorrência, sazonalidade e sua relação com as condições meteorológicas e, por fim, as causas dos fogos.

## 2 – O CONTEXTO EUROPEU E A INCIDÊNCIA DOS FOGOS RURAIS EM PORTUGAL

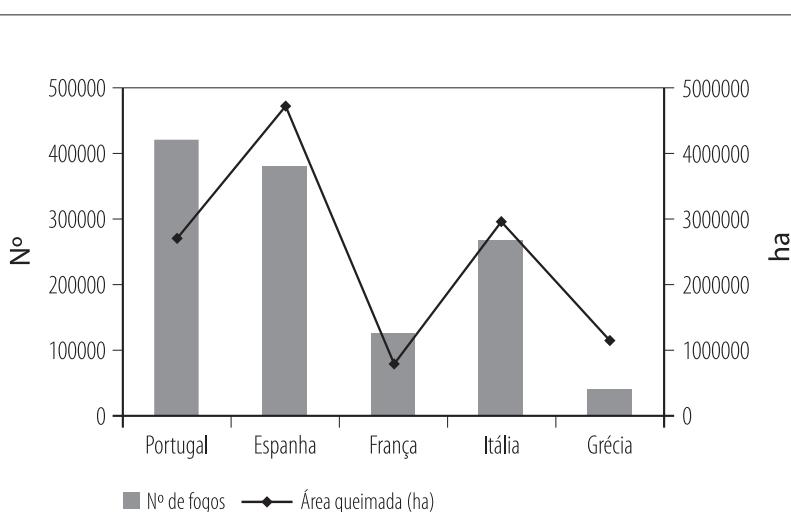
Portugal, sendo o menor dos cinco países do Sul da Europa, é dos mais afectados pelos fogos rurais, como mostra a Figura 1. Se as estatísticas forem normalizadas pela área, o carácter excepcional de Portugal destaca-se fortemente, como se pode ver na Figura 2, onde o número de fogos é referido a cada 100 ha de floresta e a área queimada aparece como uma densidade, isto é, como o número de hectares queimados por cada hectare de território. O somatório dos valores verificados para Portugal durante o período de 1980 a 2004 significa que houve um fogo por, aproximadamente, cada 20 ha de território e que ardeu o equivalente a 30% da área do país. Os outros países mais afectados, Itália e Espanha, apresentam valores de densidade de número de fogos e de área queimada inferiores, respectivamente, a 1/3 e a 1/5 do registado para Portugal (European Commission, 2005).

A série cronológica das áreas queimadas anualmente em Portugal, durante o período 1980-2005 (Figura 3), revela uma grande variabilidade entre anos, oscilando de valores bastante baixos, como os verificados em 1988 e 1997 a valores muito altos, como os de 2003 e 2005. A tendência crescente é determinada sobre tudo pelos elevados valores atingidos em 2003 e 2005, sendo prematuro concluir

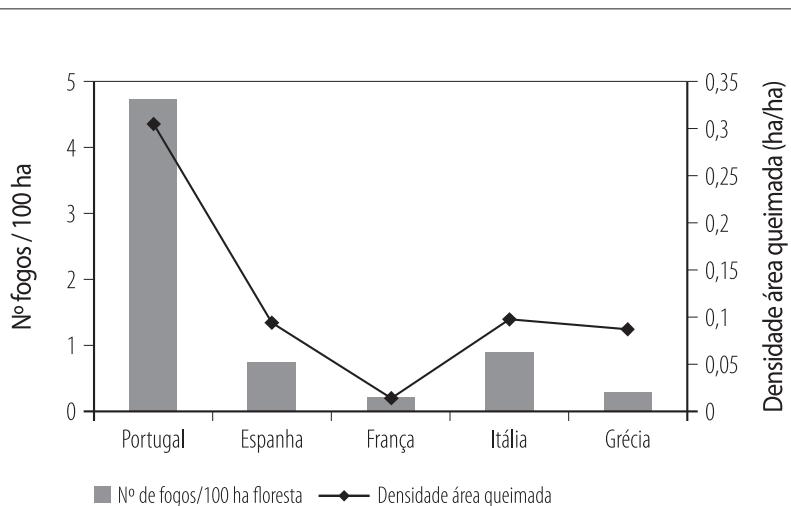


## ALGUNS CONCEITOS BÁSICOS SOBRE OS FOGOS RURAIS EM PORTUGAL

135



**Figura 1** – Número de fogos e área queimada no Sul da Europa, 1980-2004, em valores absolutos (European Commission, 2005).

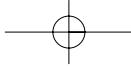


**Figura 2** – Número de fogos e área queimada no Sul da Europa, 1980 - 2004, por unidade de área.

que se trata de uma tendência instalada e não apenas de uma oscilação de maior amplitude. De qualquer modo, observa-se que a média anual de área queimada durante a década de 80 foi de 72 757 ha, de 91 220 ha durante os anos 90 e de 192 186 ha nos 6 anos entre 2000 e 2005.

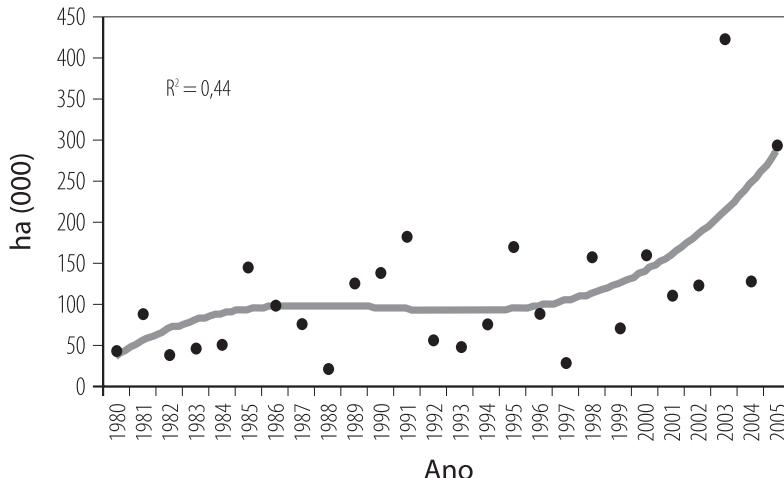
A Figura 4 mostra a série cronológica da área da maior mancha queimada contínua, observada no fim de cada época de incêndios, para o período 1990-2005. Nalguns anos, o valor registado corresponde a um único incêndio, enquanto que noutras casos ele resulta da coalescência de vários incêndios ocorridos num mesmo ano. Dos pontos de vista ambiental e socio-económico é uma variável importante, porque a extensão de área contínua afectada pelo fogo condiciona a magnitude dos impactes negativos sobre os solos, o ciclo hidrológico, a biodiversidade e a perda de rendimentos à escala local e regional. De acordo com a cartografia realizada no Departamento de Engenharia Florestal do Instituto Superior de Agronomia (DEF/ISA), o limiar dos 10 000 ha de área queimada contínua só tinha sido excedido em 1990, até ser ultrapassado consecutivamente entre 2003 e 2005, com valores de 69 828 ha, 23 862 ha e 16 334 ha. O valor registado em 2003 é o maior da Europa, pelo menos desde 1980, quando se iniciou a série de registos estatísticos comuns, coordenada pela Comissão Europeia. A explicação deste fenómeno residirá, com certeza, na conjugação das condições meteorológicas severas verificadas nos últimos Verões, com a crescente homogeneização das paisagens, devida ao abandono rural, bem como à reduzida eficácia na prevenção e combate aos incêndios.

Tipicamente, uma grande parte da área queimada numa qualquer época de incêndios concentra-se num pequeno número de grandes eventos (Strauss et al., 1989). Isto verifica-se não apenas em Portugal ou no Sul da Europa, mas na generalidade dos ecossistemas boreais e temperados, e também em muitas regiões tropicais. É a ocorrência de maior ou menor número destes grandes incêndios que determina a dimensão das perdas e danos verificados num dado ano, muito mais do que o número total de fogos, já que a grande maioria é suprimida muito antes de atingir um hectare de área queimada. A maior dificuldade na contenção aos fogos rurais reside precisamente em que o sistema de prevenção, detecção e combate pode ter um nível de eficácia extremamente elevado, resultando na extinção rápida de, digamos, 98% dos focos de ignição. Porém os 2% que escaparam ao chamado ataque inicial e ultrapassaram os limiares de dimensão de um hectare e, mais tarde, de 100 ha ou 500 ha,

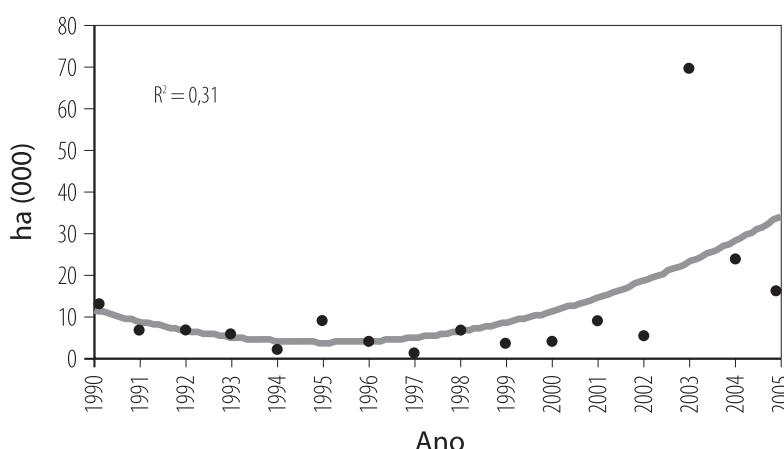


## ALGUNS CONCEITOS BÁSICOS SOBRE OS FOGOS RURAIS EM PORTUGAL

137



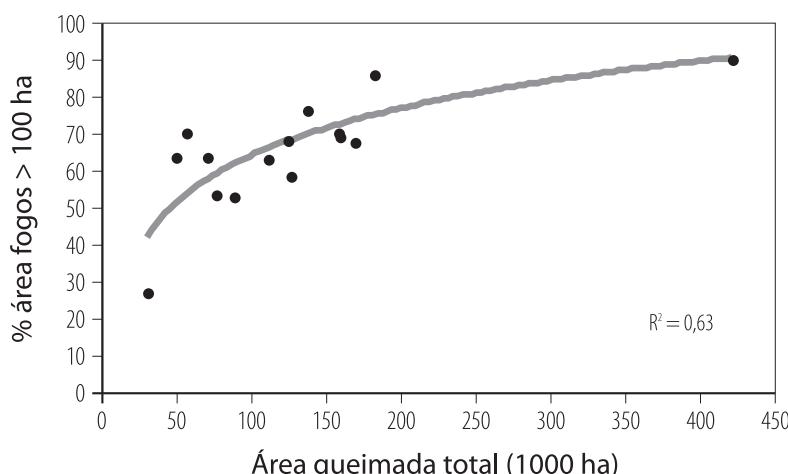
**Figura 3** – Série cronológica das áreas queimadas anualmente em Portugal, 1980-2005.



**Figura 4** – Série cronológica anual da extensão da maior mancha queimada contínua, 1990-2005.

acabam por ser responsáveis por uma enorme proporção da área queimada total.

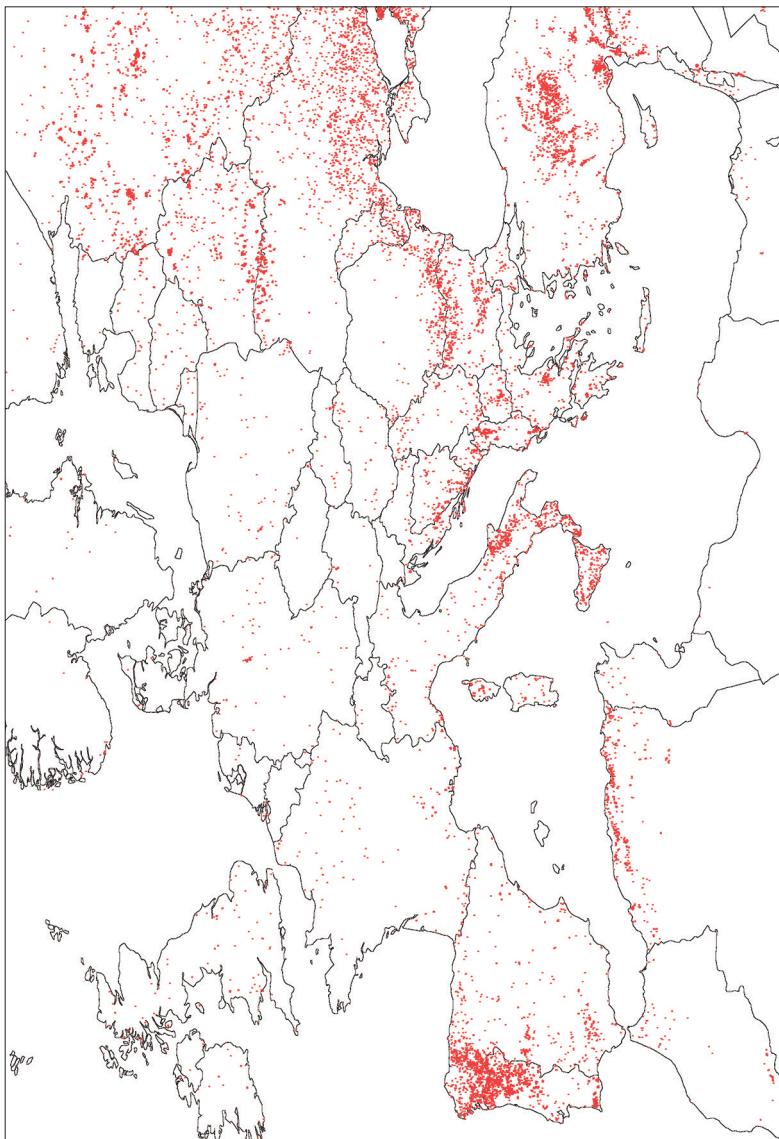
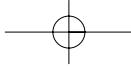
A Figura 5 mostra que quanto maior é a área total queimada num dado ano, mais essa área se concentra em grandes incêndios, neste caso em incêndios de área superior a 100 ha. Saliente-se que no ano com maior área queimada (cerca de 422 000 ha, em 2003), as ocorrências com área superior a 100 ha (0,9%) foram responsáveis por 90,1% da área queimada. No extremo oposto (1997, com 30 535 ha), apenas 0,2% do número de fogos tiveram área superior a 100 ha mas, mesmo assim, contribuíram com 27% da área ardida.



**Figura 5** – Percentagem da área queimada em fogos com área superior a 100 ha, em função da área total queimada no ano (1989-2003).

### 3 – PIROGEOGRAFIA: ÁREAS QUEIMADAS E NÚMEROS DE FOGOS

A Figura 6 apresenta um mapa de focos de calor, detectados durante a noite por um satélite europeu de observação da Terra, no período entre Julho de 1996 e Junho de 2005. No contexto do Sul da Europa, o mapa destaca claramente o noroeste da Península Ibérica como a zona mais afectada pelo fogo, seguido pelo Sul de Itália, em concordância com os dados estatísticos anteriormente referidos.

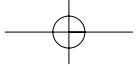


**Figura 6** – Focos de calor nocturnos, detectados pelo Along Track Scanning Radiometer (ATSR), instalado a bordo do European Remote Sensing Satellite (ERS-1 e -2).

Portugal é o país europeu que dispõe de melhor informação cartográfica sobre a ocorrência de fogos rurais. O DEF/ISA cartografou anualmente as áreas queimadas em Portugal, entre 1990 e 2004, no âmbito de um protocolo com a actual Direcção-Geral dos Recursos Florestais (ver Pereira & Santos, 2003, para a década 1990-1999). Esse trabalho baseou-se em imagens do satélite Landsat e resultou num conjunto de cartas representando os perímetros das áreas queimadas com dimensão superior a 5 ha, a uma escala de 1:100 000. A Figura 7 mostra as cartas anuais de áreas queimadas, organizadas em três quinquénios.

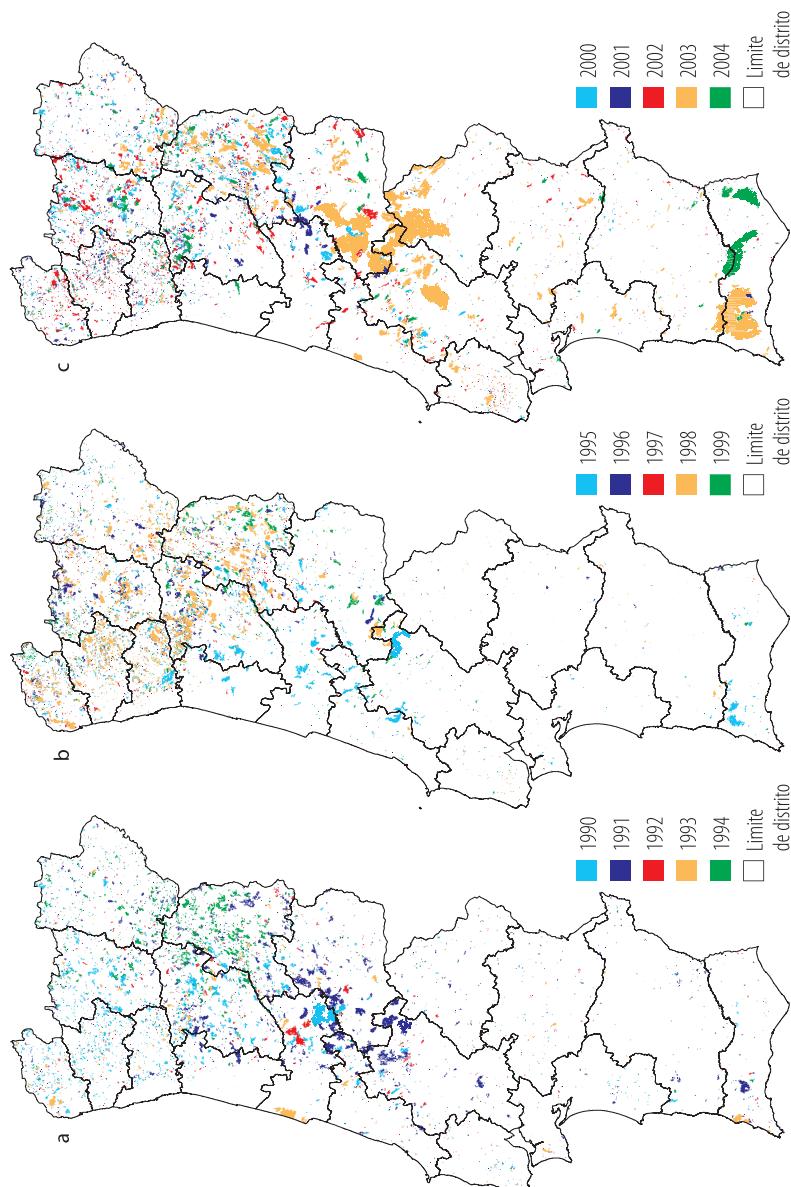
A grande maioria dos fogos e da área queimada situa-se a norte do rio Tejo, com excepção do Barlavento algarvio e também do Algarve central e de Sotavento, estes em 2004. A área ardida é muito baixa nos distritos de Évora, Setúbal e Beja, e também em Portalegre, com a notória excepção de 2003 neste último. As zonas litorâneas dos distritos de Braga, Porto, Aveiro, Coimbra, Leiria e Lisboa registam igualmente pouca área queimada. A norte do rio Douro, os fogos rurais afectam sobretudo os distritos de Viana do Castelo e Vila Real, as zonas interiores de Braga e Porto, bem como o terço sul do distrito de Bragança. Os distritos de Viseu e Guarda apresentam consistentemente elevados valores de áreas ardidas, bem como a zona do Pinhal Interior, que abrange o interior de Coimbra e Leiria, o limite oeste de Castelo Branco e o norte de Santarém. Esta zona destaca-se pela ocorrência de incêndios de grandes dimensões, que foram bastante frequentes no início dos anos 90, tiveram relativamente menor expressão no quinquénio 1995-1999 e atingiram o auge em 2003. No corrente ano de 2005, ainda não cartografado em detalhe, a região voltou a ser atingida por grandes incêndios. Os padrões espaciais de incidência dos fogos rurais nos anos 80 foram analisados por Pereira et al. (1998).

O número de vezes que cada área foi afectada pelo fogo, no período 1990-2005 está representado na Figura 8. Uma área total de 1 239 749 ha ardeu apenas uma vez, 299 582 ha arderam duas vezes, 82 847 ha arderam três vezes e uma área de 28 444 ha ardeu pelo menos quatro vezes. As áreas queimadas duas vezes distribuem-se um pouco por todo o país. As áreas ardidas três ou mais vezes concentram-se a norte do Tejo, sobretudo em zonas montanhosas dos distritos da Guarda, Viseu, Vila Real e do interior de Porto e Braga. Como veremos adiante, esta recorrência do fogo a intervalos curtos está fortemente associada ao seu uso em queimadas para renovo de pastagens (Pereira & Santos, 2003).

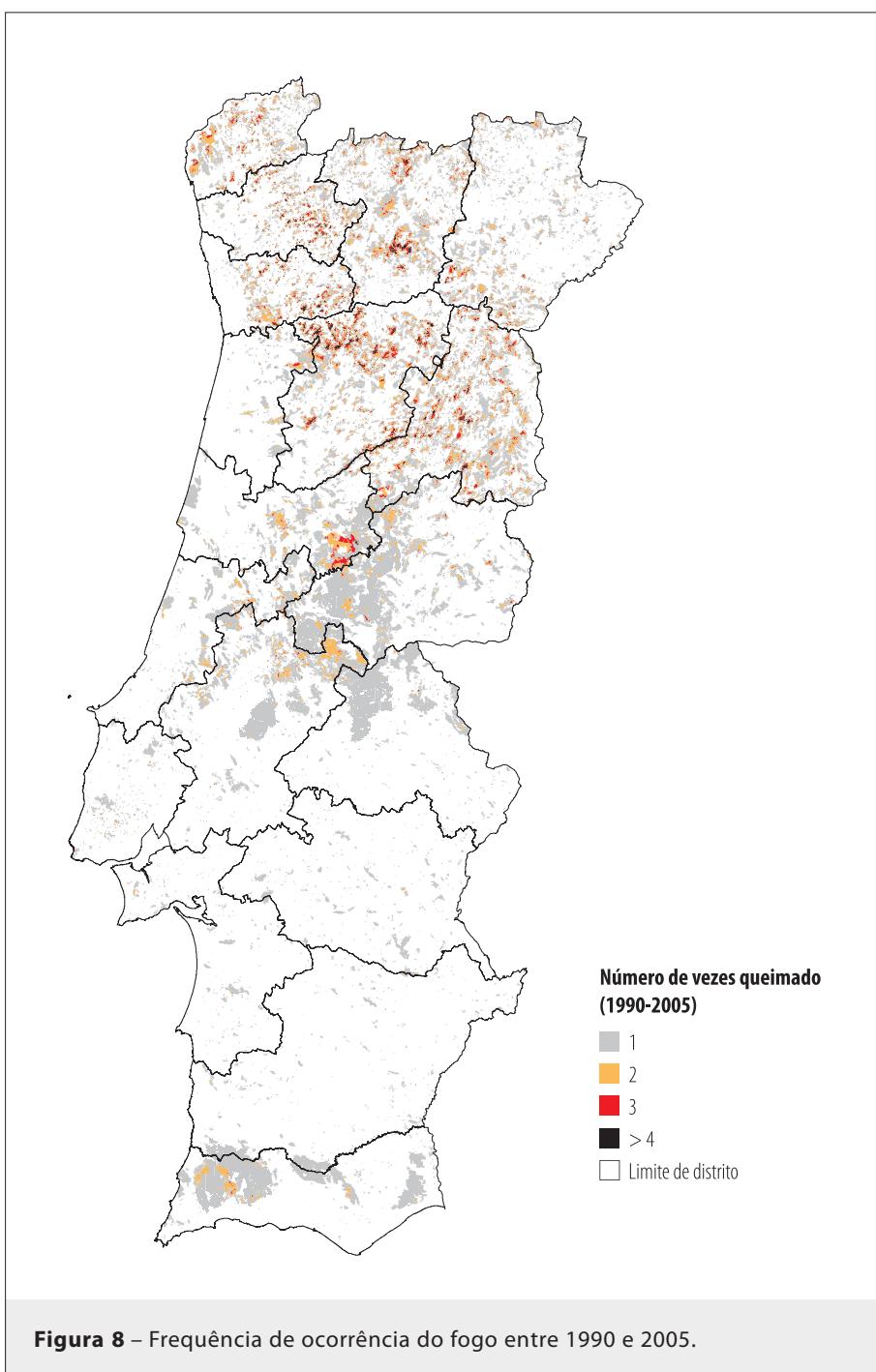
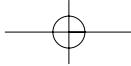


## ALGUNS CONCEITOS BÁSICOS SOBRE OS FOGOS RURAIS EM PORTUGAL

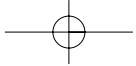
141



**Figura 7 – Áreas queimadas anualmente em Portugal Continental, no período  
a) 1990-1994; b) 1995-1999; c) 2000-2004.**



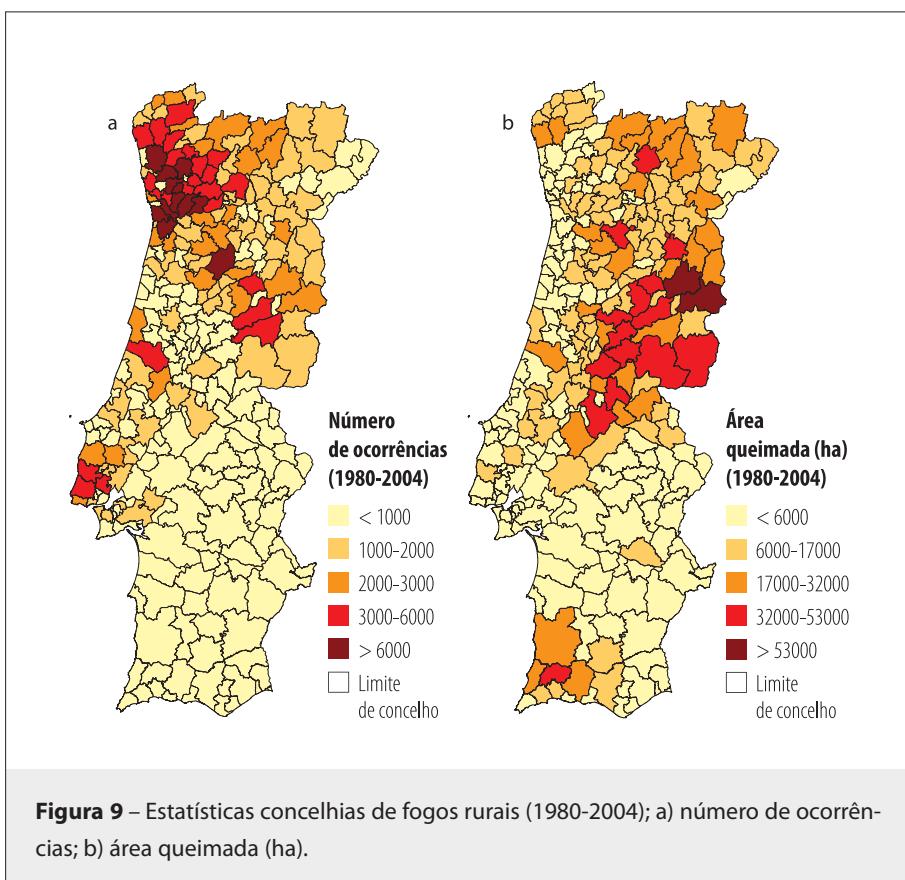
**Figura 8** – Frequência de ocorrência do fogo entre 1990 e 2005.



A relação entre o número de incêndios e a área queimada varia bastante em Portugal Continental (Figura 9), o que deveria ter implicações importantes para as políticas de prevenção e combate. Os valores mais altos do número de fogos por concelho registam-se nos distritos de Braga, Porto e Lisboa. Nos 32 concelhos fortemente urbanizados das Áreas Metropolitanas de Lisboa e do Porto, que abrangem apenas 3,8% da área de florestas e matagais do país, concentram-se 19,1% do número total dos fogos verificados entre 1980 e 2004. Porém, estas ocorrências correspondem a apenas 3,3% da área queimada.

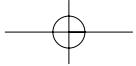
Uma grande proporção dos fogos registados em Portugal ocorre em zonas densamente povoadas dos distritos acima referidos, onde a cobertura vegetal e o uso da terra são muito fragmentados e não há grandes manchas contínuas de florestas ou matos, o que praticamente impossibilita a propagação de grandes incêndios. A elevada densidade populacional, se por um lado origina numerosas ignições, por outro lado contribui para a rápida detecção dos focos de incêndio. A rede viária densa e a presença de numerosas corporações de bombeiros facilitam a prontidão do ataque inicial. Além do mais, a localização próxima da costa determina que o calor e a secura estivais sejam menos extremos do que na generalidade das regiões do interior. Portanto, as numerosas ignições registadas nas regiões urbanas, costeiras e densamente povoadas têm um potencial muito reduzido para dar origem a grandes incêndios e, como tal, não devem constituir o principal foco de preocupação das políticas de defesa da floresta contra os incêndios.

O panorama é completamente diferente, por exemplo, na já mencionada zona do Pinhal Interior, localizada no centro geográfico de Portugal, e também no Barlavento algarvio, onde se situam concelhos com números relativamente reduzidos de incêndios, mas com extensas áreas queimadas. São zonas sujeitas a forte abandono rural, despovoadas e envelhecidas, cobertas por extensas manchas contínuas de floresta, intercaladas por matagais correspondentes a fases diversas da sucessão vegetal pós-fogo. A ocorrência de ondas de calor estivais, acompanhadas de secura severa, é mais frequente aqui do que no litoral. Este conjunto de condições ambientais e socio-económicas favorece a ocorrência dos grandes incêndios, responsáveis pela maioria da área queimada (Figuras 7 e 9).



**Figura 9** – Estatísticas concelhias de fogos rurais (1980-2004); a) número de ocorrências; b) área queimada (ha).

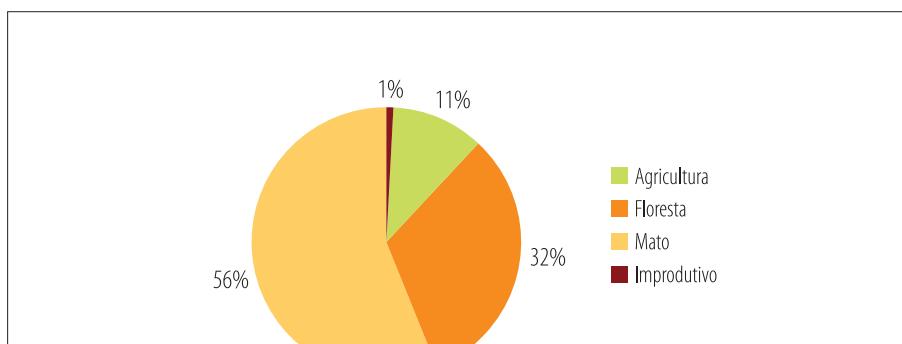
A existência de padrões espaciais tão distintos no respeitante ao número e tamanho médio dos fogos desaconselha fortemente a construção de raciocínios baseados em valores médios nacionais, que mascaram a heterogeneidade facilmente observável. Para a defesa da floresta contra os incêndios, a ocorrência de grandes números de ignições, mesmo que na ordem das dezenas de milhar, não se reveste da gravidade que frequentemente lhe é atribuída, já que uma grande proporção destes eventos não tem condições para poder vir a causar danos substanciais. O problema real é a existência de situações capazes de proporcionar a propagação de grandes incêndios, com dezenas de milhar de hectares que, mesmo sendo em pequeno número, efectivamente determinam a grande maioria das perdas e danos ecológicos e socio-económicos.



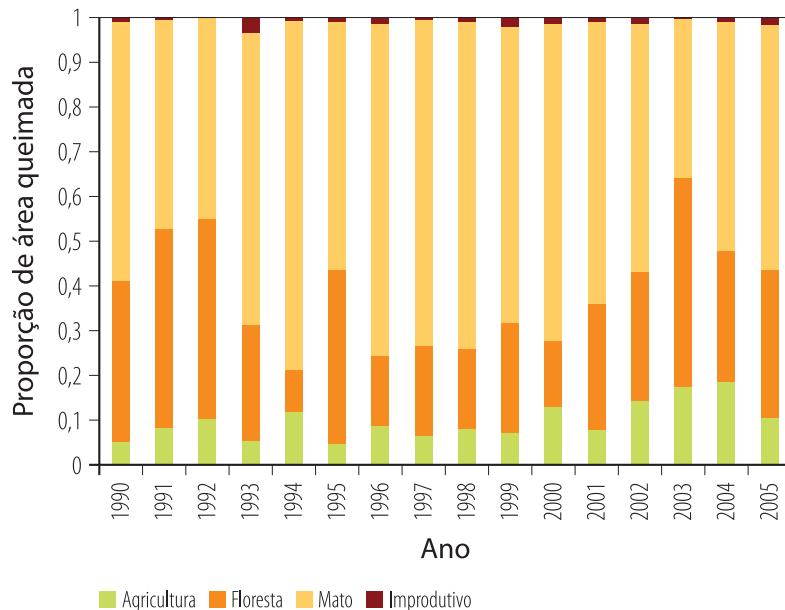
#### 4 – FOGOS RURAIS E COBERTO VEGETAL

A Figura 10 revela a razão pela qual é mais correcto falar de fogos rurais do que de fogos florestais. De facto, considerando o período entre 1990 e 2005, verifica-se que menos de 1/3 da área percorrida pelo fogo era floresta. Mais de metade correspondia a matos, nos quais se incluem também áreas de pastagens naturais e áreas recém-queimadas que voltaram a arder. Os terrenos agrícolas representam 11% da área ardida e 1% diz respeito a áreas urbanas, ou que estando classificadas nas cartas CORINE land cover (Büttner et al., 2004) como sendo de solos nus ou afloramentos rochosos, mesmo assim suportavam uma quantidade mínima de vegetação capaz de permitir a propagação do fogo. Na Figura 11 apresenta-se a série cronológica da distribuição proporcional da área ardida anualmente, por grande classe de coberto vegetal. Pode observar-se que na primeira metade da década de 90 ocorreu uma série de anos com proporção bastante alta de floresta queimada, seguida de um período entre 1996 e 2000 durante o qual ardeu proporcionalmente mais mato. Nos últimos anos, a proporção de área florestal queimada voltou a subir. Na Figura 12 vê-se que existe uma ligeira tendência para a proporção de floresta queimada ser maior nos anos em que a área ardida total é mais extensa. É também interessante observar que no período entre 1990 e 2005 a proporção de área queimada que correspondia a floresta foi sempre inferior a metade do total.

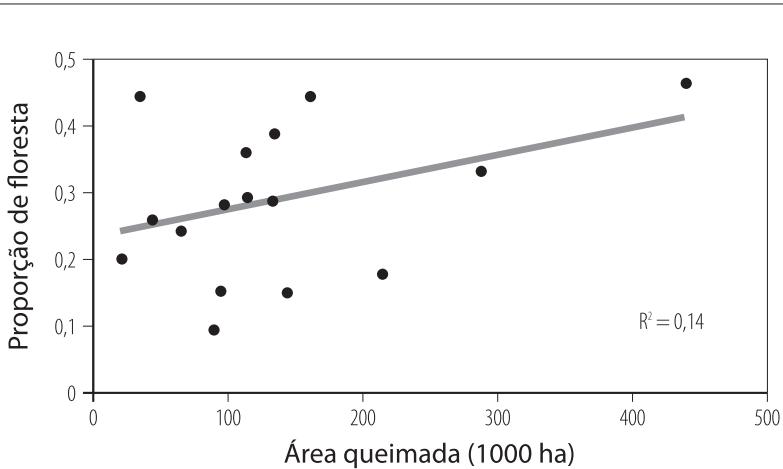
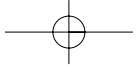
A elevada proporção da área total queimada que afectou matagais deve-se, em boa medida, ao uso do fogo para renovo de pastagens, principalmente no distrito da Guarda, na parte norte do distrito de Viseu e em parte do distrito de Vila Real. A queima de mato, a intervalos relativamente curtos, destina-se a favorecer o crescimento de vegetação herbácea e a estimular a produção de rebentos tenros nos arbustos, os quais são mais palatáveis para o gado ovino e caprino. Estes fogos são uma ferramenta de gestão do uso da terra, para efeitos de produção pecuária. Não constituem, necessariamente, uma perda económica nem um dano ambiental, mas é preciso que a sua realização respeite critérios técnicos adequados. É fundamental que esta prática seja disciplinada e devidamente enquadrada pelas estruturas regionais da autoridade florestal nacional e pelas corporações de bombeiros locais, para impedir que as queimadas se des controlem e ponham em risco povoações, florestas e campos agrícolas.



**Figura 10** – Incidência do fogo por grande classe de coberto vegetal (1990-2005).



**Figura 11** – Série cronológica anual da incidência do fogo por grande classe de coberto vegetal (1990-2005).



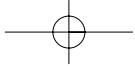
**Figura 12** – Proporção da área queimada que é floresta, em função da área queimada total, em cada ano.

A questão da duração do intervalo de tempo que, em média, decorre entre passagens sucessivas do fogo num mesmo local, é muito importante sob vários pontos de vista. Intervalos curtos de retorno do fogo criam o risco de que os povoamentos florestais ardiam antes de atingir a idade ideal para corte. Podem também determinar que a regeneração natural pós-fogo de pinhal bravo não atinja a idade de produção de semente em quantidade suficiente para repor o banco de sementes no solo, por volta dos 20 anos (Oliveira et al., 2001), circunstância em que novo fogo conduzirá à substituição da floresta por matagais. O conhecimento das frequências de retorno do fogo também é importante para calendarizar as realizações de fogos controlados e para avaliar durante quantos anos se pode esperar que áreas recém-queimadas funcionem como barreiras efectivas à propagação de incêndios subsequentes.

Cálculos recentemente realizados, no âmbito de uma colaboração entre o DEF/ISA e o Instituto de Investigação Científica Tropical, com base em 20 anos sucessivos de cartografia de áreas queimadas na região centro-oeste de Portugal forneceram os primeiros dados fiáveis sobre esta matéria. A análise considerou as áreas que arderam pelo menos uma vez durante o período 1984-2003, nas zonas cobertas por floresta e matos, de acordo com as cartas CORINE land cover. Os resultados mostram que o intervalo médio entre fogos é de 24,3 anos ou, dito de outro modo, que a probabilidade de

qualquer local da área de estudo arder num dado ano é de 4,1%. Este intervalo médio é substancialmente inferior ao da revolução do pinhal bravo (cerca de 40 anos), o que significa que, face ao actual regime de fogo, é pouco provável que uma mata de pinhal bravo atinja a idade de corte tecnicamente recomendada. O eucaliptal para produção de pasta de papel, que pode ser cortado ao fim de 8 a 12 anos, revela-se economicamente mais viável também do ponto de vista do risco de incêndio, nas actuais circunstâncias, pelo que não surpreende a escolha de muitos proprietários privados que substituíram o pinhal por eucaliptal, nomeadamente após terem sofrido perdas devidas ao fogo. A possibilidade de regeneração natural do pinhal bravo também está ameaçada numa parte significativa da região de estudo, já que 15,4% da área ardeu pelo menos duas vezes nos 20 anos analisados, com um intervalo médio entre fogos de 7,6 anos.

A questão da medida em que o fogo incide preferencialmente em determinados tipos de coberto vegetal, em Portugal, foi analisada recentemente por Nunes et al. (2005), que estudaram mais de 500 fogos ocorridos no ano de 1991. Compararam as abundâncias relativas de diversos tipos de coberto nas áreas queimadas e em zonas envolventes e concluíram que os fogos de menor dimensão são mais selectivos, isto é, incidem preferencialmente sobre determinados tipos de coberto, evitando outros. Já os fogos de maiores dimensões revelam menor selectividade, ou seja, conseguem propagar-se através de uma gama maior de tipos de vegetação. Os fogos de pequena dimensão queimam preferencialmente matagais, mas a sua propagação tende a ser detida por zonas agrícolas, incluindo vinhas e oliveiras. Os grandes incêndios tendem a ocorrer sob condições meteorológicas mais extremas, originando frentes de chamas de maior intensidade, que conseguem propagar-se mesmo através de áreas onde as cargas de combustível são menores, ou a vegetação se encontra menos seca. Este estudo revela a utilidade da fragmentação das grandes manchas florestais com áreas agricultadas, para compartimentar a paisagem, mas também indica que a eficácia destas se reduz claramente quando as condições meteorológicas são de extremo calor e secura. Sob tais condições, o combate ao fogo é um complemento indispensável das medidas de prevenção baseadas na gestão dos combustíveis e no ordenamento territorial do espaço rural, tais como as preconizadas nas Orientações Estratégicas do Conselho Nacional de Reflorestação (Conselho Nacional de Reflorestação, 2005; ver também o capítulo de Pinho et al. neste volume) e pelo Plano Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios (Instituto Superior de Agronomia, 2005).



## 5 – METEOROLOGIA, CLIMA E FOGO

Pereira et al. (2005) analisaram valores diários de área queimada à escala nacional durante o período 1980-2000 e verificaram que 93% da área queimada se regista entre Junho e Setembro. A grande maioria desta área queimada ocorre sob condições meteorológicas bastante específicas, de modo que 80% da área ardida se deve a fogos que ocorrem em 10% dos dias de Verão, isto é, a cerca de 12 dias por ano. Pereira et al. (2005) estudaram detalhadamente essas condições e concluíram que os grandes incêndios têm lugar estando o anticiclone dos Açores alongado sobre a Europa central e ligado com um centro de altas pressões situado sobre o Mediterrâneo, com a circulação atmosférica a formar uma crista de altas pressões sobre a Península Ibérica e o fluxo das massas de ar dominado por uma forte componente meridional. Junto à superfície, estes dias caracterizam-se pela ocorrência de ventos dos quadrantes de Este e Sudeste, com advecção anómala de massas de ar muito quente e seco provenientes do Norte de África, que são ainda mais aquecidas ao atravessar a meseta central da Península Ibérica. Este padrão atmosférico é relativamente pouco comum, já que a circulação sinóptica de Verão em Portugal é fortemente dominada por tipos de tempo com uma componente de Norte ou Noroeste.

A influência das condições meteorológicas sobre a extensão da área queimada anualmente em Portugal exerce-se através de factores associados a duas escalas temporais distintas (Pereira et al., 2005):

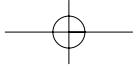
- Um período relativamente longo sem precipitação, abrangendo o fim da Primavera e início do Verão,
- A ocorrência de ondas de calor durante o Verão, de duração tipicamente inferior a uma semana.

A precipitação entre Janeiro e Abril exibe uma ligeira correlação positiva com a área ardida, possivelmente porque favorece o crescimento de combustíveis finos que ficam disponíveis para arder durante o Verão desse mesmo ano. Por outro lado, observa-se uma correlação negativa bastante considerável ( $r = -0,57$ ) entre a área ardida e a precipitação do mês de Maio (Viegas & Viegas, 1994), cuja ocorrência humedece o solo e a vegetação, criando condições desfavoráveis à ignição e propagação do fogo e retardando o início efectivo da época de incêndios.

A meteorologia e o clima influenciam fortemente a extensão da área queimada à escala sazonal, que em grande medida se pode estimar à custa de índices meteorológicos. Viegas et al. (2004) mostraram que o Índice de Secura (Drought Code, DC), um dos sub-índices componentes do Índice Canadiano de Risco Meteorológico de Fogo (Fire Weather Index, FWI), calculado para a estação meteorológica de Coimbra, explica 70% da variação inter-anual da área queimada em Portugal. Pereira et al. (2005) conjugaram os valores de precipitação entre Maio e Agosto com um descriptor do padrão de circulação atmosférica na média troposfera e obtiveram estimativas da área ardida anual entre 1980 e 2000 com uma correlação de 0,82 face aos valores efectivamente registados.

A forte dependência da área ardida face à meteorologia enfatiza a baixa eficácia do sistema nacional de defesa da floresta contra incêndios, nas suas vertentes de prevenção, detecção e combate. Se mais de 2/3 da variação inter-anual da área queimada pode ser explicada pela variação das condições meteorológicas, isto significa que alterações entre anos de todos os restantes factores, tal como têm vindo a ser postas em prática – investimentos em redução de combustíveis, datas de abertura das torres de vigia de incêndios, disponibilidade de meios de combate, organização das instituições e coordenação inter-institucional, actividade humana (accidental ou intencional) geradora de ignições, etc. – respondem apenas pelo 1/3 restante da variação da área ardida.

A eficácia do combate aos fogos rurais, a nível nacional, é muito dificultada pela extrema concentração da grande maioria da área queimada, tanto no espaço como no tempo, isto é, num pequeno número de muito grandes incêndios e num pequeno número de dias com condições meteorológicas extremas, como ficou demonstrado de forma particularmente notória em 2003 (Trigo et al., 2005). Poderá ser incomportavelmente caro, para além de logicamente muito complexo, constituir, manter e gerir um sistema de combate capaz de lidar com picos de actividade tão extremos como os que caracterizam o regime de fogos rurais em Portugal. Imagine-se, por exemplo, os problemas de dimensionamento e gestão de infra-estruturas que resultariam se 80% do trânsito rodoviário anual, ou 80% das solicitações anuais ao Sistema Nacional de Saúde, se registassem num período inferior a duas semanas! As medidas de prevenção, que podem ser diferidas no tempo relativamente à ocorrência dos incêndios e são exe-



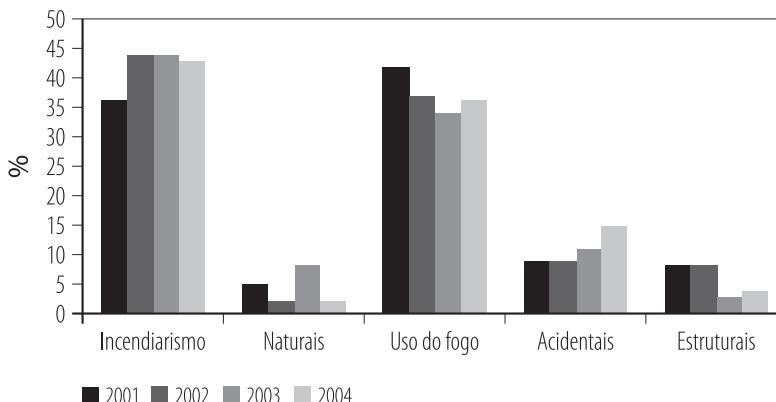
cutadas de preferência antes do início do Verão, não apresentam a mesma vulnerabilidade aos picos de actividade que o combate. Esta é uma forte razão para privilegiar os investimentos em prevenção.

## 6 – AS CAUSAS DOS FOGOS

A questão das causas dos fogos rurais é das que mais visibilidade tem nos meios de comunicação social e também das que mais interessam à opinião pública. Porém, persistem em torno dela alguns equívocos, dos quais o mais importante é a quase sistemática atribuição, por parte de não-especialistas, da causa de todo e qualquer fogo a agentes criminosos, que frequentemente se pressupõe terem motivações económicas. Cremos que parte da explicação para esta percepção se deve ao desconhecimento da multiplicidade de fins para os quais o fogo é usado no meio rural. Assim sendo, é útil apresentar aqui a classificação das causas dos fogos adoptada pela Direcção-Geral dos Recursos Florestais (DGRF) em 2001, que ilustra bem essa diversidade. A classificação das causas está estruturada numa hierarquia com três níveis, o primeiro dos quais identifica seis grandes categorias de causas. O segundo nível desagrega-as, referindo actividades específicas e o terceiro nível subdivide estas actividades, identificando comportamentos e atitudes, num total de 70 causas distintas (ver Anexo I).

A identificação das causas dos fogos é muito difícil, porque exige a localização precisa do ponto de início e a recolha de evidência física produzida pela fonte de ignição (Porrero Rodríguez, 2001). Porém, esta é frequentemente destruída pelo próprio fogo, pelo que não é surpreendente que uma elevada percentagem dos fogos rurais tenha causas indeterminadas (Asociación para la Promoción de Actividades Socioculturales, 2004). A Figura 13 mostra a distribuição percentual das causas, classificadas ao primeiro nível da hierarquia do Anexo I. A percentagem de fogos investigados, mas cuja causa ficou indeterminada, variou entre 15,9% em 2003 e 34% em 2001.

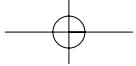
De acordo com estes dados, o incendiário foi a classe mais comum, excepto em 2001, quando o uso do fogo predominou. As causas accidentais e estruturais têm relativamente pequena representatividade. Quanto às causas na-



**Figura 13** – Causas dos fogos. O número de ocorrências com causas determinadas, entre 2001 e 2004 foi, respectivamente, de 866, 766, 1 101 e 754 (dados da Direcção-Geral dos Recursos Florestais).

turais, variaram entre 2% em 2002 e 2004 e 8% em 2003, o que confirma a percepção de que a esmagadora maioria dos fogos rurais em Portugal tem origem na actividade humana. Para os anos de 2002 e 2003 há informação desagregada para a categoria de “uso do fogo” e que mostra que as queimadas foram responsáveis por, respectivamente 73% e 72% dos eventos nesta categoria. Fumadores (9% e 12%) e lançamento de foguetes (8% e 9%) foram os usos do fogo mais importantes, a seguir às queimadas.

Nos relatórios de síntese das causas para as épocas de 2002 e 2003 (Direcção-Geral das Florestas, 2003; Direcção-Geral dos Recursos Florestais, 2004, s.d.), comenta-se que o aumento percentual do incendiarismo é indissociável do decréscimo na categoria de causas indeterminadas, “...o que indica que poderemos estar perante uma situação de “causas prováveis”” (Direcção-Geral dos Recursos Florestais, 2004). A observação parece significar que, em situações de incerteza quanto à causa real do fogo, ela será atribuída ao incendiarismo. Uma situação semelhante vem relatada num estudo do World Wide Fund for Nature (WWF), realizado em Espanha na época de 2004 (World Wide Fund for Nature, 2004), onde se refere que algumas Comunidades Autónomas espanholas dimi-

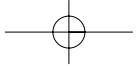


nuíram substancialmente a percentagem de causas desconhecidas, à custa de um aumento do número de fogos de origem designada por "Intencional, de motivação desconhecida". Este exercício de criatividade estatística terá permitido "reduzir" as causas indeterminadas, em Espanha, de 40% para 16%. O WWF espanhol critica o procedimento, que mascara a dimensão efectiva da ignorância da realidade e pode induzir erros na formulação de políticas de prevenção (World Wide Fund for Nature, 2005).

O Quadro 1 ilustra as diferenças entre a importância atribuída pela população espanhola a um conjunto de causas dos fogos e as frequências de ocorrência dessas causas, determinadas no terreno pelas brigadas especializadas. A opinião pública sobrestima fortemente a frequência de causas intencionais com motivação económica que são, de facto, insignificantes e, por outro lado, praticamente ignora as queimadas associadas à produção agro-pecuária, que são as causas realmente mais comuns (Asociación para la Promoción de Actividades Socioculturales, 2004). Consideramos provável que em Portugal se verifique uma discrepância muito semelhante entre percepção subjectiva e causas objectivas, atendendo às semelhanças entre os dois países, no respeitante a atitudes culturais, práticas agrícolas e hábitos de uso do fogo.

**Quadro 1** – Discrepância entre a percepção subjectiva das principais causas dos fogos e as causas efectivamente determinadas, em Espanha.

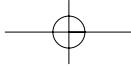
	Percepção subjectiva (%)	Causa determinada (%)
Reclassificação de terrenos para urbanização	25,6	0,26
Piromania	22,7	5,6
Vandalismo	14,3	0,93
Especulação na venda de madeira queimada	11,9	0,08
Queimas de restolhos agrícolas	1,6	17,4
Queimas para renovo de pastagens	2,7	14,9



## 7 – CONCLUSÕES

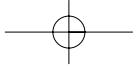
Para concluir, reiteram-se as ideias mais importantes deste estudo:

- A incidência do fogo rural é muito alta em Portugal, no contexto do Sul da Europa;
- Apesar dos últimos três anos, não se pode falar de uma tendência confirmada de aumento da área queimada anualmente. Parece mais nítida uma tendência para o aumento de ocorrência de grandes incêndios, ou mega-fogos, com dezenas de milhar de hectares;
- A grande maioria da área queimada concentra-se num pequeno número de grandes incêndios, que ocorrem num pequeno número de dias. Estes picos extremos de actividade tornam o combate aos incêndios muito caro e difícil;
- As zonas de Portugal onde ocorre maior número de fogos não são aquelas que apresentam maior área queimada, porque as suas características ecológicas e demográficas desfavorecem os grandes incêndios;
- As zonas onde mais arde têm números bastante menores de fogos, só que o abandono rural, a uniformidade da paisagem florestal e o clima favorecem a ocorrência de muito grandes incêndios. O problema não é tanto haver 30 000 fogos, mas sim haver fogos de 30 000 ha;
- A importância do fogo nas práticas de produção silvo-pastoril é, ainda, muito grande, tanto que mais de metade da área queimada durante os últimos 15 anos é de matos e menos de 1/3 é de floresta;
- A actual frequência de retorno do fogo a norte do Tejo e no Barlavento algarvio inviabiliza a exploração do pinhal bravo para produção lenhosa;
- A área ardida anualmente depende bastante da precipitação no fim da Primavera e da ocorrência de ondas de calor no Verão. A variabilidade inter-anual das condições meteorológicas explica cerca de 2/3 da variabilidade inter-anual da área ardida, o que revela a ineficácia do sistema nacional de prevenção, detecção e combate aos incêndios;
- Existe uma grande variedade de causas potenciais para os fogos rurais, sendo que a opinião pública e, possivelmente, as estatísticas oficiais, sobreestimam a importância do incendiário e subestimam o número de fogos causados por queimadas associadas a actividades de produção agro-pecuária.



As florestas e o meio rural português estão a sofrer transformações profundas, devido a processos como o abandono rural, as repercuções regionais das alterações climáticas globais e a globalização dos mercados (ver os capítulos de Mather & Pereira, Durão & Corte-Real e Peck & Moura, respectivamente, neste volume). A compreensão da relação entre estes processos e os fogos rurais ganhará com a disponibilidade de dados detalhados sobre os padrões espaciais e temporais de incidência do fogo, abrangendo um período de tempo tão longo quanto possível. Nesse sentido, o Instituto Superior de Agronomia, em colaboração com o Instituto de Investigação Científica Tropical, está a prolongar retrospectivamente, até 1984, a cartografia anual das áreas queimadas, baseadas em imagens do satélite Landsat. A breve prazo iniciar-se-á a cartografia retrospectiva do período entre 1984 e 1976, completando uma série cronológica de 30 anos de mapas anuais, que se inicia na altura em que ocorreu o aumento brusco, em todo o Sul da Europa, da extensão das áreas rurais queimadas. Esta base de dados cartográficos de áreas queimadas será a mais longa disponível em qualquer parte do mundo, para uma área com a extensão de Portugal.

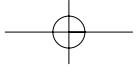
---



## AGRADECIMENTOS

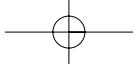
A cartografia de áreas queimadas realizada pelo Instituto Superior de Agronomia, abrangendo o período desde 1990 até ao presente, foi elaborada com base num protocolo com a actual Direcção-Geral dos Recursos Florestais, iniciado em 1995. Os resultados aqui reportados beneficiaram também de financiamentos da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, através do projecto Fire-Landscape (POCTI/AGG/44942/2002) liderado pelo Instituto de Investigação Científica Tropical, do protocolo entre o Banco Santander Totta, a Universidade Técnica de Lisboa – Instituto Superior de Agronomia e a Fundação para a Ciência e a Tecnologia, e do projecto GMES products & services, integrating EO monitoring capacities, to support the implementation of European directives and policies related to “land cover and vegetation” (GEOLAND, SIP3-CT-2003-502871), financiado pelo 6º Programa-Quadro da União Europeia.

Agradecemos ao Eng.º Miguel Cruz, da Direcção-Geral dos Recursos Florestais, o fornecimento de informação sobre a classificação e de dados estatísticos sobre as causas dos fogos. Ao Inspector António Carvalho, da Polícia Judiciária, estamos gratos pelos esclarecimentos prestados sobre métodos de identificação das causas e de elaboração das respectivas estatísticas.



## REFERÊNCIAS

- Associación para la Promoción de Actividades Socioculturales (2004). *Estado del Conocimiento Sobre las Causas de los Incendios Forestales en España*. 51 pp. Madrid, España: Associación para la Promoción de Actividades Socioculturales.
- Brown, J. K. (2000). Introduction and fire regimes. In *Wildland Fire in Ecosystems: Effects of Fire on Flora*, Eds. J. K. Brown & J. K. Smith, General Technical Report RMRS-GTR-42 Vol. 2, pp. 1-7. Ogden, Utah: USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station.
- Büttner, G., Feranec, J., Jaffrain, G., Mari, L., Maucha, G. & Soukup, T. (2004). The CORINE Land Cover 2000 Project. In *EARSeL eProceedings 3*. European Association of Remote Sensing Laboratories. ([http://las.physik.uni-oldenburg.de/eProceedings/vol03\\_3/03\\_3\\_buttner2.pdf](http://las.physik.uni-oldenburg.de/eProceedings/vol03_3/03_3_buttner2.pdf)).
- Conselho Nacional de Reflorestação (2005). *Orientações Estratégicas para a Recuperação das Áreas Aridas em 2003 e 2004*. Lisboa: MADRP/SEDRF/CNR.
- Direcção-Geral das Florestas (2003). *Determinação das Causas dos Incêndios Florestais em 2002 (Resumo Técnico)*. Lisboa: Direcção-Geral das Florestas.
- Direcção-Geral dos Recursos Florestais (2004). *Determinação das Causas dos Incêndios Florestais de 2003 – Síntese*. Lisboa: Direcção-Geral das Florestas.
- Direcção-Geral dos Recursos Florestais (sem data). *Investigação das Causas dos Incêndios Florestais – 2004*. Lisboa: Direcção-Geral dos Recursos Florestais.
- European Commission (2005). *Forest Fires in Europe 2004*. Official Publication of the European Commission S.P.I.05.147. European Communities.
- Instituto Superior de Agronomia (2005). *Proposta Técnica para o Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios*. Vol. I e II. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia.
- Nunes, M. C., Vasconcelos, M. J., Pereira, J. M. C., Dasgupta, N., Alldredge, R. J. & Rego, F. C. (2005). Land cover type and fire in Portugal: do fires burn land cover selectively? *Landscape Ecology*, **20**, 661-673.
- Oliveira, A. C., Pereira, J. S. & Correia, A. V. (2001). *A silvicultura do Pinheiro Bravo*. Porto: Centro Pinus.
- Pereira, J. M. C. & Santos, M. T. (2003). *Cartografia das Áreas Queimadas e do Risco de Incêndio em Portugal Continental (1990-1999)*. Lisboa, Portugal: Direcção-Geral das Florestas.
- Pereira, J. M. C., Carreiras, J. M. B. & Vasconcelos, M. J. P. (1998). Exploratory data analysis of the spatial distribution of wildfires in Portugal, 1980-1989. *Geographical Systems*, **5** (4), 355-390.
- Pereira, M. G., Trigo, R. M., daCamara, C. C., Pereira, J. M. C. & Leite, S. M. (2005). Synoptic patterns associated with large summer forest fires in Portugal. *Agricultural and Forest Meteorology*, **129**, 11-25.



Porrero Rodríguez, M. A. (2001). *Incendios Forestales: I. Investigación de Causas*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Strauss, D., Bednar, L. & Mees, R. (1989). Do one percent of the fires cause ninety-nine percent of the damage? *Forest Science*, **35**, 319-328.

Trigo, R. M., Pereira, J. M. C., Mota, B., Pereira, M. G., da Camara, C. C., Santo, F. E. & Calado, M. T. (2005). The exceptional fire season of the summer 2003 in Portugal: associated atmospheric conditions. *International Journal of Climatology* (no prelo).

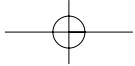
Viegas, D. X. & Viegas, M. T. (1994). A relationship between rainfall and burned area for Portugal. *International Journal of Wildland Fire*, **4** (1), 11-16.

Viegas, D. X., Reis, R. M., Cruz, M. G. & Viegas, M. T. (2004). Calibração do sistema canadiano de perigo de incêndio para aplicação em Portugal. *Silva Lusitana*, **12** (1), 77-93.

World Wide Fund For Nature (2004). *Incendios Forestales: Causas, Situación Actual y Propuestas*. Madrid: World Wide Fund For Nature/Adena.

World Wide Fund For Nature (2005). *Incendios Forestales: Por Qué se Queman los Montes Españoles?* Madrid: World Wide Fund For Nature/Adena.

---

**Anexo 1 – Classificação hierárquica das causas dos fogos rurais (segundo a DGRF).****1 – Uso do fogo****1.1 – Queima de lixo: Destrução de lixos pelo fogo.**

- 1.1.1 – Autárquica: Uso do fogo com origem em lixeiras autárquicas, com ou sem intervenção humana na fase de ignição.
- 1.1.2 – Indústria: Uso do fogo para destruição de resíduos industriais.
- 1.1.3 – Comércio: Uso do fogo para destruição de lixos provenientes de actividades comerciais, como por exemplo resíduos de feirantes, etc.
- 1.1.4 – Actividades clandestinas: Queima de lixos e entulhos acumulados em locais não permitidos. Por vezes, a queima nem é provocada pelo responsável pela acumulação do material.
- 1.1.5 – Núcleos habitacionais permanentes: Queima de lixos resultantes da actividade doméstica (releixo).
- 1.1.6 – Núcleos habitacionais temporários associados ao recreio: Destrução de lixos por queima com origem em de zonas temporariamente frequentadas, como por exemplo parques de lazer, parques de merendas, campismo, etc.

**1.2 – Queimadas: Queima pelo fogo de combustíveis agrícolas e florestais.**

- 1.2.1 – Limpeza do solo agrícola: Queima de combustíveis agrícolas de forma extensiva, como é o caso do restolho, panasco, etc.
- 1.2.2 – Limpeza do solo florestal: Queima de combustíveis florestais empilhados ou de forma extensiva, como restos de cortes e preparação de terrenos.
- 1.2.3 – Limpeza de áreas urbanizadas: Queima de combustíveis empilhados ou de forma extensiva, para limpeza de áreas urbanas e urbanizáveis.
- 1.2.4 – Borradeiras: Queima de restos da agricultura e matos confinantes, após corte e ajuntamento.
- 1.2.5 – Renovação de pastagens: Queima periódica de matos e herbáceas com o objectivo de melhorar as qualidades forrageiras das pastagens naturais.
- 1.2.6 – Penetração em áreas de caça e margens dos rios: Queima de matos densos e brenhas com o objectivo de facilitar a penetração do homem no exercício venatório e da pesca.
- 1.2.7 – Limpeza de caminhos, acessos e instalações: Queima de combustíveis que invadem casa, terrenos, acessos, caminhos, estradões, etc.
- 1.2.8 – Protecção contra incêndios: Uso do fogo de forma incorrecta, quando se pretende diminuir os combustíveis para protecção contra incêndios.
- 1.2.9 – Outras: Outro tipo de queimadas.

**1.3 – Lançamento de foguetes: Uso do fogo para diversão e lazer.**

- 1.3.1 – Com medidas preventivas: Lançamento de foguetes com licenciamento, seguros, presença dos corpos dos bombeiros, autoridades, etc.
- 1.3.2 – Clandestinos: Lançamento clandestino de foguetes sem qualquer medida preventiva, incluindo as anteriores.
- 1.3.3 – Auto-ignição: Ignição de material explosivo proveniente do lançamento de foguetes, decorrido algum tempo.

**1.4 – Fogueiras: Uso do fogo com combustíveis empilhados.**

- 1.4.1 – Recreio e lazer: Uso do fogo em parques de campismo, "fogos de campo", Rallye de Portugal, etc.
- 1.4.2 – Confecção de comida: Uso do fogo para confecção de alimentos, designadamente sardinhas, churrascos, etc.
- 1.4.3 – Aquecimento: Uso do fogo para aquecimento, designadamente em trabalhos a céu aberto.
- 1.4.4 – Reparação de estradas: Uso do fogo para construção, reparação ou manutenção de estradas asfaltadas.
- 1.4.5 – Outras: Outro tipo de fogueiras.

**1.5 – Fumar: Fumadores que lançam as pontas incandescentes ao solo.**

- 1.5.1 – Fumadores a pé: Cigarros e fósforo lançados ao solo por fumadores que se deslocam a pé.
- 1.5.2 – Em circulação motorizada: Cigarros e fósforo lançados ao solo por fumadores que se deslocam em veículo motorizado.

### **1.6 – Apicultura: Uso do fogo por apicultores.**

- 1.6.1 – Fumigação: Por esvaziamento do conteúdo do fumigador ou por contacto com combustíveis finos ou mortos.
- 1.6.2 – Desinfestação: Uso do fogo para desinfestação de material apícola, para afugentar animais nocivos, etc..

### **1.7 – Chaminés: Transporte de partículas incandescentes.**

- 1.7.1 – Industriais: Dispersão de faúlhas ou outro tipo de material incandescente a partir de chaminés industriais.
- 1.7.2 – De habitação: Dispersão de faúlhas ou outro tipo de material incandescente a partir de chaminés de casas de habitação e instalações agrícolas.
- 1.7.3 – Outras: Outro tipo de chaminés.

## **2 – Acidentais**

### **2.1 – Transportes e comunicações: Faíscas e faúlhas que dão origem a ignições de combustível.**

- 2.1.1 – Linhas eléctricas: Linhas de transporte de energia eléctrica que por contacto, descarga, quebra ou arco eléctrico, dão origem a ignição.
- 2.1.2 – Caminhos de ferro: Material incandescente proveniente do sistema de travagem ou locomoção de circulação ferroviária.
- 2.1.3 – Tubos de escape: Libertaçāo de material incandescente e condução de calor através de condutores de escape de veículos de circulação geral.
- 2.1.4 – Acidentes de viação: Acidentes de viação que originam ignições em combustíveis vegetais.
- 2.1.5 – Outros acidentes: Outras causas accidentais ligadas aos transportes e comunicações.

### **2.2 – Maquinaria e equipamento: Maquinaria e equipamento de uso específico nas actividades agro-florestais.**

- 2.2.1 – Alfaias agrícolas: Ignições com origem no atrito de partes metálicas com pedras.
- 2.2.2 – Máquinas agrícolas: Emissão de partículas incandescentes, faíscas e transmissão de calor por condução.
- 2.2.3 – Equipamento florestal: Emissão de partículas incandescentes, faíscas e transmissão de calor por condução.
- 2.2.4 – Motosserras: Emissão de partículas incandescentes, faíscas e transmissão de calor por condução.
- 2.2.5 – Máquinas florestais: Emissão de partículas incandescentes, faíscas e transmissão de calor por condução.
- 2.2.6 – Máquinas industriais: Emissão de partículas incandescentes, faíscas e transmissão de calor por condução.
- 2.2.7 – Outra maquinaria e equipamento: Outra maquinaria e equipamento que dā origem a ignições de combustível vegetal.

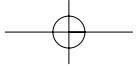
### **2.3 – Outras causas accidentais: Causas accidentais menos comuns.**

- 2.3.1 – Explosivos: Utilização de explosivos em usos civis, nomeadamente rompimento de estradas, pedreiras, minas, etc.
- 2.3.2 – Soldaduras: Trabalhos de soldadura em construção civil, como por exemplo canalizações, pontes metálicas, etc.
- 2.3.3 – Disparos de caçadores: Disparos de caçadores provenientes de armas de fogo.
- 2.3.4 – Exercícios militares: Incêndios com origem em actividades militares, nomeadamente disparos de artilharia, utilização, de maquinaria, utilização de fogo para aquecimento ou confecção de alimentos por parte de soldados.
- 2.3.5 – Vidros: Incêndios com origem em montureiras e outras de acumulações daqueles materiais com probabilidade de ocorrer o efeito de lente.
- 2.3.6 – Outras: Outras causas accidentais.

## **3 – Estruturais**

### **3.1 – Caça e vida selvagem: Causas com origem em comportamentos e atitudes reactivas aos condicionamentos dos sistemas de gestão agro-florestais.**

- 3.1.1 – Conflitos de caça: Incêndios originados por conflitos motivados pelo regime cinegético.
- 3.1.2 – Danos provocados pela vida selvagem: Quando existem danos em culturas agrícolas provocados por javali, lobo, coelhos, etc., é utilizado o fogo para afastar os animais.

**3.3 – Uso do solo: Causas com origem em conflitos relacionados com o uso do solo.**

3.3.3 – Alterações no uso do solo: Incêndio motivado por alterações no uso do solo, como são exemplos a construção, os limites do PDM, etc.

3.3.4 – Pressão para venda de material lenhoso: Incêndio provocado com o objectivo da desvalorização do material lenhoso ou falta de matéria prima.

3.3.5 – Limitação ao uso e gestão do solo: Incêndio provocado para resolver algumas limitações de uso e gestão do solo, como sucede por exemplo com áreas protegidas.

3.3.6 – Contradições no uso e fruição dos baldios: Incêndios motivados pela forma de exploração e usufruto de baldios, independentemente da modalidade de gestão.

**3.7 – Defesa contra incêndios: Actividades de DFCI.**

3.3.7 – Instabilidade laboral nas actividades de DFCI Incêndios com origem na actividade de detecção, protecção e combate aos incêndios florestais.

**3.8 – Outras causas estruturais: Outras situações estruturais.****4 – Incendiário****4.1 – Inimputáveis: Situações de ausência de dolo.**

4.1.2 – Brincadeiras de crianças: Brincadeiras várias que dão origem a ignições.

4.1.3 – Irresponsabilidade de menores: Menores que provocam incêndios de forma irresponsável.

4.1.7 – Piromanía: Incêndios provocados por indivíduos com esta anomalia.

4.1.9 – Outras situações inimputáveis Outras situações de anomalia, como por exemplo a demência, etc.

**4.4 – Imputáveis: Situações de dolo.**

4.4.1 – Manobras de diversão: Fogo posto com o intuito de enganar, desviar as atenções e confundir as forças de combate, autoridade, etc..

4.4.4 – Provocação aos meios de combate: Fogo posto com o objectivo de despoletar a actuação dos meios de combate, especialmente os meios aéreos.

4.4.5 – Conflitos entre vizinhos: Fogo posto como forma de resolver vários tipos de conflitualidade entre vizinhos.

4.4.6 – Vinganças: Fogo posto que tem por motivação a vingança.

4.4.8 – Vandalismo: Utilização do fogo por puro prazer de destruição.

4.4.9 – Outras situações dolosas: Situações que não estejam ainda tipificadas.

**5 – Naturais****5.1 – Raio: Descargas eléctricas com origem em trovoadas.****6 – Indeterminadas****6.0 – Indeterminadas: Ausência de elementos objectivos suficientes para a determinação da causa.**

6.1.0 – Prova material: Indeterminação da prova material.

6.2.0 – Prova pessoal: Indeterminação da prova pessoal.

6.3.0 – Outras informações: Indeterminação por lacunas na informação.