

## Análise de riscos e gestão de crises. O exemplo dos incêndios florestais\*

Luciano Lourenço\*\*

### Resumo:

A análise dos riscos e a gestão das crises tem ganho importância crescente, sobretudo a partir do final do último quartel do século passado, com o objectivo de dar uma resposta imediata e eficaz aos desastres, sejam acidentes graves, catástrofes ou calamidades, que, entretanto, passaram a ocorrer com maior frequência ou, talvez melhor, passaram a ser objecto de muito maior divulgação mediática. Deste modo, depois duma breve análise aos elementos intervenientes no risco de eclosão de fogo florestal, proceder-se-á à avaliação de alguns dos elementos que mais contribuem para o perigo de incêndio. Segue-se uma parte dedicada à gestão das crises, começando por indicar os pilares de sustentação, ou seja, os principais elementos a ter em consideração na gestão de crises, dando-se maior ênfase aos aspectos relacionados com os incêndios florestais, por serem o exemplo de aplicação prática.

### Palavras chave:

Risco, Perigo, Crise, Vulnerabilidade, Desastre, Gestão dos Riscos, Gestão das Crises, Incêndios Florestais.

### Résumé:

L'analyse des risques et la gestion des crises ont acquis une importance de plus en plus grande, surtout depuis les vingt cinq dernières années du siècle passé, pour répondre de façon immédiate et efficace aux désastres, soit aux accidents graves et catastrophes, soit aux calamités, devenus de plus en plus fréquents, ou, plutôt, devenus l'objet d'une plus grande divulgation médiatique. Ainsi, après une brève analyse des facteurs de risque du feu de forêt, seront évalués les éléments qui contribuent à créer le danger d'incendie. Il s'ensuit une partie concernant la gestion des crises, tout en commençant par indiquer ses piliers de sustentation, c'est à dire les principaux éléments qu'il faut considérer dans la gestion des crises, en donnant plus d'importance aux aspects relatifs aux incendies de forêt, puisqu'il sont l'exemple d'application pratique.

### Mots clés:

Mots-clés: Risque, Danger, Crise, Vulnérabilité, Désastre, Gestion des Risques, Gestion des Crises, Incendies de Forêt.

### Abstract:

The analysis of risk and crisis management has been of growing importance, specially beginning in the closing years of the last quarter century. The objective has been to respond quietly and efficiently to disasters, whether they are grave accidents, catastrophes or calamities, which seem to occur more frequently or perhaps only appear so due to greater media coverage. Therefore, after a brief analysis of the intervening elements in the emergence of forest fires, we will proceed to evaluate some of the factors which contribute to the danger of fire. The following part concerns crisis management, beginning with the principal elements held in consideration for crisis management, emphasizing aspects related to forest fires as an example of practical application.

### Key words:

Risk, Danger, Crisis, Vulnerability, Disaster, Risk Management, Crisis Management, Forest Fires.

## Introdução

As Ciências Cindínicas têm por objectivo o estudo do perigo, enquanto medida do risco (KERVERN e RUBISE, 1991, p. 24), e empregam, com relativa frequência, termos que lhes são mais ou menos específicos e que, embora sejam comuns às várias áreas dos saberes cindínicos, nem sempre são entendidos por todos eles com o mesmo significado, o que muito provavelmente resulta do facto destas ciências serem ainda muito recentes.

Tendo em conta algumas preocupações de carácter operacional, inerentes à prestação dos socorros que

decorrem da manifestação dos riscos, necessariamente muito mais práticas do que outras de natureza mais marcadamente académica, parece-nos conveniente contribuir para a clarificação de alguns dos conceitos frequentemente usados na gestão tanto dos riscos como das situações de crise.

Como facilmente se compreenderá, não há aqui qualquer intuito de restringir a discussão académica sobre o assunto, antes pelo contrário, mas apenas e tão somente, o de disponibilizar algumas orientações que, por se encontrarem dispersas e nem sempre estarem em sintonia, possam ser úteis aos intervenientes mais directamente envolvidos na gestão dos riscos e das crises.

Estas preocupações decorrem fundamentalmente da necessidade de, em termos operacionais, se uniformizar o significado dos termos e, por conseguinte, de ser criar alguma "doutrina", que possa facilitar a

\* Comunicação apresentada ao IX Encontro de Riscos Naturais, Coimbra, 22 de Novembro de 2002.

\*\* Professor. Instituto de Estudos Geográficos da Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra.

clarificação de alguns dos conceitos mais usuais e, por outro lado, disponibilizar material àqueles que se iniciam nas ciências cindínicas, facultando-lhes a reunião de alguma informação que se encontra dispersa e que nem sempre é de fácil acesso.

Depois de uma primeira parte, em que se faz a revisão destes conceitos, dão-se depois algumas indicações de como se devem desenvolver as operações, com vista a minimizar os efeitos da manifestação das crises, sobretudo por a bibliografia sobre a gestão dos riscos e das crises não ser muito abundante, além de ser praticamente inexistente em Portugal.

Pelas características deste trabalho, de natureza essencialmente operacional mas, concomitantemente, pedagógica, mais do que inovador ele pretende ser o ponto de reunião de diversos aspectos que se encontram dispersos, tentando apresentá-los de uma forma racional, lógica e coerente, devidamente organizada e, sempre que possível, também hierarquizada em conjuntos de três elementos cada.

## 1. As Trindades

A organização das ciências cindínicas comporta diversos conceitos agupados em conjuntos de três e de que indicamos alguns dos mais usuais.

### 1.1. Tricotomia: Risco – Perigo – Crise

A “Teoria do Risco” – como passou a ser designada depois do trabalho de L. FAUGÈRES (1990) sobre o tema, apresentado durante o Seminário sobre “*Risques naturels, risques technologiques. Gestion des risques, gestion des crises*”<sup>(1)</sup> e publicado, no ano seguinte, nas respectivas *Actas* editadas pela Fundação para os Estudos Internacionais da Universidade de Malta – assenta numa sequência hierarquizada de três conceitos base: **risco, perigo e crise**.

Sem pretensões de qualquer pesquisa ou análise exaustiva sobre o assunto, apresentam-se apenas algumas definições que, no nosso entender, podem ajudar a clarificar tais conceitos, os quais, segundo F. REBELO (1999, p. 4) também “podem ser apresentados de maneira extremamente simples com exemplos concretos e acessíveis. Pensemos numa viagem por estrada. Sabemos dos riscos que corremos quando entramos num automóvel – pode acontecer um acidente ou uma avaria, podemos adoecer... No entanto, só de vez em quando nos surge o sinal de perigo [...]. Felizmente, a crise (que neste exemplo, será o acidente, a avaria ou a doença) é rara, embora gostássemos que nunca acontecesse”.

No entanto, é possível precisar melhor a grande abrangência destes conceitos, designadamente:

(1) Saint-Valery-sur-Somme, França, 2 a 7 de Outubro de 1989.

#### ➤ Risco

- Sistema complexo de processos cuja modificação de funcionamento é susceptível de acarretar prejuízos directos ou indirectos (perda de recursos) a uma dada população.

(Lei nº 113/91, de 29 de Agosto - Lei de Bases da Protecção Civil)

- Grau de perda previsto devido a um determinado fenómeno, tendo em conta a função do perigo e da vulnerabilidade.

(Nações Unidas, 1984, p.80)

- A noção de risco mais vulgarizada tem a ver com “*o perigo que se corre*”, isto é, em linhas gerais, risco é a probabilidade da ocorrência de um perigo. Corresponde a uma situação latente que pode vir, ou não, a manifestar-se.

No caso concreto em análise, o risco de incêndio florestal traduz a probabilidade de deflagração de fogo, ou seja, consiste na possibilidade de ignição de combustível florestal, pelo que normalmente se fala em *risco de deflagração* de incêndio florestal.

#### ➤ Perigo

- A probabilidade de se produzir, dentro de um determinado período de tempo e numa dada área, um fenómeno potencialmente danoso.

(Nações Unidas, 1984)

- Todos os elementos do meio físico, nocivos ao homem, causados por forças a ele inerentes.”

(BURTON, 1964)

- Ameaça potencial ao homem dirigida pela natureza, através de fenómenos que se originam no ambiente (natural ou artificial), ou por ele são transmitidos.

(KATES, 1978)

Nesta definição, podem incluir-se os perigos naturais, tão variados como: desabamentos, desertificação ou poluição, os quais constituem uma deterioração ambiental, juntamente com os perigos sociais: crime, guerra, terrorismo ou droga.

- Resulta dos conflitos dos processos (geofísicos e tecnológicos) com as populações...

(SMITH, 1992)

- Em suma, ao termo *perigo* corresponde um determinado fenómeno capaz de causar danos com gravidade, no local onde se produza. O perigo implica a presença do homem, para que ele valorize o que se pode considerar dano ou prejuízo.

(CASTRO, 2000)

O ser humano é, pois, o protagonista central na definição dos perigos, mesmo naturais, pois é através da sua localização, das suas acções e percepções que um fenómeno natural se torna ou não perigoso.

No caso em análise, o perigo de incêndio florestal ocorre quando, numa situação de risco máximo,

pelas características da vegetação e pelas condições de tempo, se detecta uma coluna de fumo na floresta, ou seja, franqueia-se um limiar e o perigo instala-se (F. REBELO, 1994, p. 25). O risco manifestou-se através da deflagração e passou a existir *perigo de propagação* de incêndio florestal.

#### ➤ Crise

- Situação anormal e grave, correspondente à plena manifestação do risco.
- Traduz-se pelo franqueamento dos limiares normais, ou seja, pela incapacidade de agir sobre os processos e pela incerteza absoluta sobre o desenvolvimento da crise e dos seus impactes (F. FAUGÈRES, 1990).

No caso em apreço, ou seja, em termos de incêndios florestais, a crise instala-se quando os incêndios não são controlados atempadamente e acabam por atingir grandes proporções.

### 1.2. Tríade: Desvios – Anomalias – Incidentes

Em termos operacionais, ocorrem diversas situações, algumas das quais não implicam a mobilização de meios dos bombeiros, uma vez que não colocam em risco a segurança. De entre elas é possível distinguir as três seguintes:

- Desvio – Ocorrência que não tem qualquer relevância e significado para a segurança.
- Anomalia – Violação das situações operacionais autorizadas, que não põem em causa a segurança mas revelam deficiências nos sistemas.
- Incidente – Episódio repentino que reduz significativamente as margens de segurança sem, contudo, as anular, apresentando por isso apenas consequências potenciais para a segurança.

### 1.3. Trilogia: Ocorrência – Acidente – Desastre

Ainda, em contexto operacional, é possível referenciar outras situações que originam a mobilização de meios dos bombeiros e que, genericamente designamos por ocorrências. Contudo, é costume hierarquizar-las em função da respectiva gravidade e, por conseguinte, dos meios envolvidos, sendo habitual agrupá-las nas seguintes três situações:

- Ocorrência – Acontecimento ou falso alarme que origina a mobilização de meios de socorro (bombeiros, forças de segurança, ...).
- Acidente – Acontecimento repentino e imprevisto, provocado pela acção do homem ou da natureza, com danos significativos e efeitos muito limitados no tempo e no espaço, susceptíveis de atingirem

as pessoas, os bens ou o ambiente (exposição do público a doses dentro dos limites legais).

#### ➤ Desastre

- Designação abrangente, que engloba os *acidentes graves, catástrofes e calamidades*, e traduz o resultado de eventos adversos, naturais ou humanos, sobre um (ecos) sistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais, com os consequentes prejuízos económicos, culturais e sociais.
- Fenómeno concentrado no tempo e no espaço no qual uma comunidade sofre danos severos, cujas perdas afectam quer as vidas humanas quer os seus bens, de tal forma que a estrutura social é afectada, tal como as principais funções da sociedade em determinada área.

(Nações Unidas, 1984)

Em termos operacionais, podemos efectuar uma abordagem diferencial entre acidentes e desastres (Acidente Graves, Catástrofes e Calamidades), estabelecendo os seguintes critérios:

#### ➤ Acidente:

- Implica o accionamento de um ou mais meios de função específica (Bombeiros, Polícia, GNR, INEM...);
- Não ocorre nenhuma ascendência de comando de uma organização sobre as demais envolvidas;
- Não há necessidade de coordenação externa para a gestão do acidente.

#### ➤ Desastre (Acidente Grave, Catástrofe ou Calamidade):

- Pode afectar grandes áreas e, geralmente, o acesso às mesmas fica dificultado, podendo causar o colapso de linhas vitais, principalmente de comunicações, o que pode mesmo afectar todos os órgãos de resposta, quer por destruição da sua estrutura física, quer da lógica de intervenção;
- A resposta inicial não é dada pelos órgãos de socorro, mas sim pelos sobreviventes do desastre;
- A intervenção excede a capacidade de resposta local e exige envolvimento de grande número de meios no teatro de operações, com coordenação externa aos agentes directamente intervenientes (Bombeiros, Polícia, GNR, INEM, Forças Armadas, Cruz Vermelha, Escuteiros...), a qual é da responsabilidade do Serviço Nacional de Protecção Civil<sup>(2)</sup>.

### 1.4. Trio: Acidente Grave – Catástrofe – Calamidade

Tendo em conta que, pela sua gravidade, os desastres obrigam ao accionamento do sistema de

(2) Actualmente designa-se por Serviço Nacional de Bombeiros e Protecção Civil.

protecção civil, por razões de índole operacional consideram-se os três tipos de situações consi-gados na Lei nº 113/91, de 29 de Agosto, a Lei de Bases da Protecção Civil, e assim definidos:

- **Acidente Grave** - Acontecimento repentino e imprevisto, provocado pela acção do homem ou da natureza, com efeitos relativamente limitados no tempo e no espaço, susceptíveis de atingirem as pessoas, os bens ou o ambiente.
- **Catástrofe** - Acontecimento súbito, quase sempre imprevisível, de origem natural ou tecnológica, susceptível de provocar vítimas e danos materiais avultados, afectando gravemente a segurança das pessoas, as condições de vida das populações e o tecido sócio-económico do País.
- **Calamidade** - Um acontecimento ou uma série de acontecimentos graves, de origem natural ou tecnológica, com efeitos prolongados no tempo e no espaço, em regra previsíveis, susceptíveis de provocarem elevados prejuízos materiais e, eventualmente, vítimas, afectando intensamente as condições de vida e o tecido sócio-económico em áreas extensas do território nacional.

## 2. Tipologia do risco

Consoante a perspectiva em que nos colocarmos, é possível considerar diversos tipos de risco, sendo relativamente frequente agrupá-los em função da respectiva origem:

- **naturais**
  - quando o fenómeno que produz os danos tem a sua origem na natureza;
- **antrópicos**
  - quando o fenómeno que causa o dano tem a sua origem em acções humanas;
- **mistos**
  - quando o fenómeno causador do prejuízo tem causas combinadas, isto é, naturais e antrópicas.

Tentando especificar um pouco mais estes conceitos, podemos subdividir estes tipos de risco, mencionando os principais subtipos associados a cada um deles. Deste modo, sinteticamente, podemos mencionar os seguintes:

- **Risco natural**
  - quando o fenómeno que produz os danos está associado à evolução da Terra, ao longo do tempo. Por exemplo: erupções vulcânicas, terremotos, maremotos, ciclones, secas...; Por isso é possível agrupar todos estes diferentes fenómenos, em subtipos de riscos, designadamente:
    - **Riscos Geofísicos**
      - Encontram-se associados tanto à actividade magmática (vulcões, fumarolas, ...),

originando riscos vulcânicos, como à tectónica (tremores de terra), produzindo riscos sísmicos. Esta, por sua vez, quando se manifesta no oceano, pode desencadear riscos de maremotos (tsunamis) que se irão manifestar sobretudo nas áreas litorais mais próximas do epicentro.

- **Riscos Climático-Meteorológicos**
  - Estão ligados quer às variações climáticas quer à variabilidade dos tipos de tempo. Incluem-se neste tipo os riscos que decorrem da passagem de tufões e furacões ou os associados a chuvas torrenciais, a avalanches e degelos repentinos. São ainda de considerar aqueles que, embora apresentem um carácter mais localizado, derivam de outras situações meteorológicas adversas, tais como secas prolongadas, chuvas intensas e prolongadas, ventos muito fortes e geadas, sobretudo quando são tardias.
- **Riscos Geomorfológicos**
  - Prendem-se com a actuação dos processos morfogenéticos que, normalmente, se traduzem em erosão das vertentes. Os riscos deste tipo, mais frequentes nas nossas condições meteorológicas, são os de movimentações em massa (deslizamentos, desabamentos, desmoronamentos,...) e os de ravinamento.
- **Riscos Hidrológicos**
  - Abrangem os riscos que decorrem dum excesso de água, comportando os:
    - **risco de cheia**, correspondente ao aumento brusco do caudal ou da altura de água num leito fluvial ou noutra canal com capacidade para transportar água, sendo possível distinguir:
      - riscos associados às grandes e pequenas cheias fluviais;
      - riscos inerentes às cheias rápidas;
    - **risco de inundação**, consiste no transbordo da água para fora dos elementos que normalmente a contêm, quer sejam os rios, o mar ou a circulação subterrânea, de que decorrem riscos com géneses e consequências diferentes, respectivamente de inundação fluvial, de inundação marinha e de inundação em relevos cárscicos;
    - **risco de alagamento**, embora pouco referido, porque produz efeito semelhante e, quase sempre, coincide com o risco de inundação, apresenta, contudo, do ponto de vista hidrológico, uma génese distinta, pelo que merece

referência separada. Com efeito, embora também se manifeste por uma acumulação de água em áreas planas da superfície terrestre, não resulta de nenhum transbordo, mas sim directamente e apenas da precipitação, por dificuldade quer de escoamento superficial quer de infiltração, neste caso por saturação dos solos e das rochas.

▪ **Risco antrópico**

- quando os fenómenos que causam os danos resultam da intervenção do ser humano, em resultado da sua própria evolução à face da Terra. É frequente serem agrupados nos seguintes três subtipos:

▪ **Riscos Tecnológicos**

- Resultam do desrespeio pelas normas de segurança e pelos princípios que não só regem o transporte mas também envolvem o manuseamento de produtos ou o uso de tecnologias dentro do necessário equilíbrio que deverá existir entre a comunidade e o ambiente. Quando tal não sucede ocorrem incêndios urbanos e industriais, explosões, colapsos estruturais, derrames químicos, ... De entre os riscos deste tipo poderão distinguir-se:

- **Risco NRBQ** (Nuclear e Radioactivo, Biológico e Químico), associado a acções terroristas e criminosas, que passou a estar mais em voga depois dos trágicos acontecimentos ocorridos a 11 de Setembro de 2001, na cidade de Nova Iorque. A contaminação resultante do emprego de substâncias radioactivas ou de agentes biológicos e químicos pode fazer sentir-se a nível do solo, do ar, da água, dos alimentos ou dos objectos que consumimos e utilizamos, podendo atingir um elevado número de pessoas em simultâneo;
- **Risco de radioactividade**, decorrente do emprego dessas substâncias para fins pacíficos, nomeadamente da exploração mineira ou do uso de material radioactivo em centrais nucleares, para produção de energia eléctrica, em unidades hospitalares e industriais, etc.
- **Risco de poluição**, que se manifesta tanto na atmosfera como no solo e, ainda, nas águas, quer continentais (superficiais e subterrâneas) quer oceânicas (orlas costeiras e fossas abissais). Resulta de actividades do ser humano associadas à exploração

de alguns recursos naturais, tais como a extracção mineira, do petróleo e de inertes, ou à sua transformação em grandes unidades industriais, bem como ao transporte desses materiais perigosos, à acumulação de resíduos tóxicos ou, ainda, ao uso de fertilizantes e pesticidas na agricultura.

▪ **sociais**

- associados à incapacidade do homem conviver em harmonia com o seu semelhante dentro dos princípios de liberdade, igualdade e fraternidade, manifestando-se através de: greves, guerras, violência, fome, sabotagem, terrorismo, ...;

▪ **biológicos**

- resultantes de desequilíbrios entre o homem e os outros seres vivos (epidemias e pragas, quer animais quer vegetais);

▪ **Risco misto**

- quando concorrem condições naturais e acções antrópicas, com particular incidência sobre o ambiente, razão pela qual alguns autores preferem designá-lo como **risco ambiental**. Pertencem a esta categoria os seguintes tipos:
  - **Riscos dendrocaustológicos ou de incêndio florestal**
    - que procuram identificar o problema dos incêndios florestais nas suas diversas e múltiplas facetas, podendo-se considerar diversas subdivisões, designadamente:
      - *Risco de eclosão/deflagração de fogos florestais* – que, com base na temperatura e na humidade relativa do ar, procura identificar as condições mais favoráveis à deflagração de fogos florestais;
      - *Risco de propagação/progressão de incêndios florestais* – o qual, além das condições anteriores, considera o rumo e a velocidade do vento, para estabelecer as condições favoráveis à propagação de incêndios florestais (L. LOURENÇO, 1994);
      - *Risco meteorológico de ocorrência de fogos florestais* – com base nas condições meteorológicas, identifica diferentes graus de risco que traduzem distintas probabilidades de ocorrência de fogos florestais;
      - *Risco histórico-geográfico de fogo florestal* – a partir da história dendrocaustológica (número de ocorrências de fogos e área ardida) de uma dada área geográfica, estima o risco médio de fogo florestal dessa unidade terri-

torial no período de tempo considerado (L. LOURENÇO *et al.*, 1998);

- *Risco integrado de incêndio florestal* – consiste no somatório de diversas situações de risco que podem ser traduzidas por índices simples, tais como os seguintes, respectivamente baseados em:
  - **Inflamabilidade** – nas espécies vegetais, no estado e acumulação do combustível e em factores meteorológicos
  - **Combustibilidade** – no estado do combustível e em condições meteorológicas;
  - **Eclosão** – no número e frequência das ocorrências;
  - **Progressão** – no estado do combustível, na topografia e em condições meteorológicas;
  - **Gravidade** – na dimensão das áreas incineradas;
  - **Mobilidade** – no tempo de mobilização de pessoal e equipamento.
- *Tendência do risco de incêndio florestal para o(s) dia(s) seguinte(s)* – considera as condições meteorológicas que se fizeram sentir tanto no dia do cálculo como as que se prevêem para o(s) dia(s) seguinte(s), afectadas de um factor de correcção baseado na história dendrocaustológica do local para que está a ser calculada (L. LOURENÇO *et al.*, 1997).
- Riscos de erosão
  - que resultam da actuação dos processos morfogenéticos, os quais, nas nossas condições, quase ficam confinados à erosão hídrica.
- Riscos de desertificação
  - que procuram identificar os casos em que a persistência de situações de seca cria condições para que, paulatinamente, a expansão dos desertos se venha a concretizar.

### 3. Sequência: Análise do risco, avaliação do perigo e gestão da crise

Qualquer análise que se pretenda realizar em termos de risco, tendente à avaliação do perigo e numa perspectiva de evitar a manifestação da crise, deverá estribar-se em conceitos claros, partindo duma fase de observação e utilizando determinadas palavras-chave, hierarquizadas em função dos diferentes níveis

de risco, os quais desencadeiam distintas reacções, por sua vez variáveis em função da vulnerabilidade.

Ora, a noção de vulnerabilidade, que se associa à de risco, tem sido matéria de discussão, ao ponto de muitos autores nem sequer considerarem a noção de risco sem vulnerabilidade (F. REBELO, 1999, p. 4).

A vulnerabilidade pode ser entendida como o “grau de perda ou de estragos provocados num dado elemento em risco ou num conjunto de elementos em risco (população, actividades económicas) resultante da ocorrência de fenómenos naturais” (Nações Unidas, 1984).

Este grau de perda tem uma amplitude que se inicia em zero, ou seja, corresponde à situação sem estragos e termina em um (escala decimal) ou em cem (escala percentual), o que equivale à perda total e que varia consoante as características das áreas onde vive a população, ou seja, um mesmo evento pode provocar diferentes danos, em função das características específicas da área em que se manifesta.

A vulnerabilidade pode, ainda, ser considerada como o “conjunto de características inerentes a uma pessoa ou a um grupo, relativas à capacidade para prever, gerir, resistir e voltar à normalidade, após o impacte causado por um risco natural” (P. BLAIKIE, 1994).

Nesta perspectiva, o objectivo da gestão dos riscos passa por uma atitude preventiva, com vista à redução das vulnerabilidades, uma vez que os riscos só provocam crises se o ser humano falhar na redução das vulnerabilidades. Com efeito, “são a ignorância e a irresponsabilidade que, menosprezando as vulnerabilidades, provocam as crises” (DERC, s/d).

No entanto, sempre que se manifesta uma crise torna-se necessário geri-la. Contudo, sabendo-se que existe probabilidade de ocorrência dessa manifestação, a melhor forma de a gerir consiste, desde logo, em tentar evitar que ocorra ou, pelo menos, que se manifeste através de consequências desastrosas, ou seja, deve começar pela gestão do próprio risco. Trata-se, sem dúvida, duma atitude preventiva, pelo que, em vez de gestão do risco, talvez seja preferível falar em prevenção dos riscos, reservando o termo de gestão para as manifestações do risco, isto é, para a gestão das crises.

Como a sequência risco-perigo-crise e a noção de vulnerabilidade foram explanadas numa perspectiva geográfica, com grande detalhe e propriedade, no contexto da análise efectuada à teoria do risco por F. REBELO (1999), não faz sentido desenvolver de novo o assunto.

No entanto, parece-nos oportuno sintetizar as ideias-chave e, no âmbito da perspectiva operacional que decidimos transmitir a esta abordagem, tentar estabelecer uma ligação com os conceitos usualmente utilizados pelos agentes de protecção civil no desenrolar das operações que decorrem da manifestação de

diferentes tipos e graus de risco, em função da respectiva hierarquia (QUADRO I). Deverá ser entendido como um ensaio, um ponto de partida, tão somente como o esboço de um modelo que carece de afinação, à medida que for sendo discutido, mas que se torna urgente definir, numa perspectiva de uniformizar e clarificar terminologia habitualmente usada em diversos teatros de operações mas que nem sempre é entendida com o mesmo significado por todos os intervenientes, com os inconvenientes que de tal decorrem.

#### 4. Gestão do risco

A gestão do risco, numa perspectiva de prevenção, implica uma análise minuciosa de diversos aspectos que se prendem com os riscos e de que indicamos, embora de modo sumário, aqueles que nos parecem mais significativos, de acordo com o proposto por Sérgio Araújo (s/d):

- Definição do Risco

Desde logo, como vimos, podemos estabelecer diversas definições de risco, no entanto, quando pretendemos ser objectivos, é conveniente traduzir matematicamente esses conceitos. Algumas das fórmulas propostas comportam alguma dificuldade na obtenção de determinados parâmetros, pelo que nos parece vantajoso usar uma que não comporte essa dificuldade o que implica uma identificação desses riscos.

- Identificação dos Riscos

Se para um dado risco local conseguirmos identificar a sua frequência e magnitude podemos, para um conjunto de eventos distintos, definir o risco como sendo igual ao somatório de cada frequência e magnitude isolada ( $\sum$ ), ou seja:

$$\text{Risco} = \sum F_i \cdot M_i$$

- $F_i$  representa a frequência, entendida em termos de probabilidade de ocorrência, obtida através do registo histórico das ocorrências ou, na falta, por estimativa, que pode ser expressa em eventos/dia; acidentes/mês, ...;
- $M_i$  expressa a magnitude esperada para o evento, medida em termos de consequências, que são obtidas a partir do registo histórico de magnitudes, ou seja, as fatalidades/evento, mortes/acidente, euros(€)/evento, dias perdidos/acidente, dias parados/mês ..., depois traduzidas em fatalidades/ano, mortes/ano, €/ano, dias perdidos/ano, dias parados/ano;

Um exemplo simples, pode ajudar a melhor compreender a realidade que a fórmula matemática pretende expressar. Assim, se numa estrada ocorrem 100 acidentes por ano ( $F_i=100$  ac./ano) e, em média, em cada dez acidentes se regista uma morte ( $M_i=0,1$  morte/ac.), então o risco colectivo médio, nessa estrada, será de:  $R = 100 \times 0,1 = 10$  mortes/ano. Ora, se por essa estrada transitarem 100 000 pessoas por ano, o risco individual ( $R_{ind}$ ) para cada pessoa é de  $R_{ind} = 10/100\ 000 = 10^{-4}$ .

QUADRO I - A TEORIA DO RISCO com vista à GESTÃO DO RISCO ou, antes, à PREVENÇÃO DOS RISCOS E GESTÃO DAS CRISES

Teoria do Risco						Escala e Classificação de Ocorrências					
Nível	Conceptualização	Socialização	Observação	Palavras-chave	Limiar	Reacção	Nível	Designação	Definição		
Crisis	fenomenologia, reacções, custos	gestão da crise	modelização e simulação	destruição, catástrofe, pânico, angústia, calamidade, desastre, devastação, drama, pânico, tragédia, urgência e socorro.	transcendência dos limites normais, incapacidade de agir sobre os processos, incerteza absoluta sobre o desenvolvimento da crise e dos seus impactes	de tipo reflexo, individuais e colectivas, não concertadas (solidariedade) e concertadas (plano de emergência)		Calamidade	Acontecimento ou uma série de acontecimentos graves, de origem natural ou tecnológica, com efeitos prolongados no tempo e no espaço, em regra previsíveis, susceptíveis de provocarem elevados prejuízos materiais e, eventualmente, vítimas, afectando intensamente as condições de vida e o tecido sócio-económico em áreas extensas do território nacional		
										Catástrofe	Acontecimento súbito, quase sempre imprevisível, de origem natural ou tecnológica, susceptível de provocar vítimas e danos materiais avultados, afectando gravemente a segurança das pessoas, as condições de vida das populações e o tecido sócio-económico do País
Perigo	desarranjo, percepção, reacções	avaliação do perigo	detecção de correlações	caso, eventualidade, alerta, alarme, insegurança, ameaça, pânico.	prevenivas, individuais (desordenadas) e colectivas (familiares, seguras)	2	Acidente	Acontecimento repentino e imprevisível, provocado pela acção do homem ou da natureza, com danos significativos e efeitos muito limitados no tempo e no espaço, susceptíveis de atingirem as pessoas, os bens ou o ambiente			
								Risco	sistema de processos	análise do risco	análisis
Sistema complexo de processos cuja modificação de funcionamento é susceptível de acarretar prejuízos directos ou indirectos (perda de recursos) a uma dada população											
<i>Abaixo da escala</i>											
								Anomalia	Violação das situações operacionais autorizadas, que não põem em risco a segurança mas revelam deficiências nos sistemas		
								Desvio	Sem significado para a segurança		

Luciano Lourenço, Dezembro de 1999

(adaptado de L. FAUGÈRES, 1990 e da Lei n° 113/91, de 29 de Agosto — Lei de Bases da Protecção Civil)

• **Descrição dos Riscos**

Para uma prevenção adequada é necessário compreender a natureza e proceder à identificação dos riscos com base em informações precisas sobre:

- **Características do desastre**
  - Descrição dos elementos que o compõem;
- **Forma de ocorrência**
  - Modo como o desastre se virá a manifestar;
- **Tempo de impacto**
  - Previsão do tempo durante o qual se farão sentir os seus efeitos;
- **Maneabilidade do desastre**
  - Formas pelas quais o desastre poderá ser administrado;
- **Comunidade e meio envolvente**
  - Descrição da demografia, cultura, economia, ambiente, ...;
- **Efeitos**
  - Descrição dos efeitos esperados;
- **Hierarquização dos riscos**
  - Definição da ordem de prioridade dos maiores riscos, para efeitos de planeamento;

• **Avaliação do Risco**

O risco comporta a avaliação de, pelo menos três situações, para poder minimizar os seus efeitos. Deste modo é conveniente ponderar sempre:

- A frequência com que se manifesta;
- O que é que poderá correr mal, quando se manifesta;
- Que consequências poderão acarretar as situações que correrem mal;

Além da avaliação qualitativa, é necessária e fundamental uma avaliação quantitativa, que não pode ser aqui desenvolvida, pela extensão que tal ocuparia, tanto mais que é possível usar diversos índices para o efeito. Contudo, não podemos deixar de mencionar o Modelo **FEMA** (S. ARAÚJO, 1992), por ser um dos mais utilizados. Foi desenvolvido pela Federal Emergency Management Agency dos Estados Unidos da América, com o objectivo de proporcionar um método para quantificar e planificar a gestão das emergências, através da sua hierarquização, baseado nos seguintes quatro critérios:

- **História**

Parte do pressuposto de que se um determinado evento ocorreu no passado, então é sabido que há condições de risco suficientes para causarem novas ocorrências, a não ser que essas condições tenham deixado de existir há muito tempo ou que tenham sido substancialmente reduzidos os riscos.

No entanto, a falta de ocorrências no passado não significa obrigatoriamente que não possa existir probabilidade de se manifestar no futuro.

- **Vulnerabilidade**

Como foi referido anteriormente, visa determinar o número de pessoas, de propriedades ou de coisas afectadas, o que implica a consideração de diversos factores, tais como:

- Grupos vulneráveis (crianças, idosos, sem abrigo, ...);
  - Densidade populacional;
  - Localização dos grupos populacionais em relação ao risco;
  - Localização e valores das propriedades em relação ao risco;
  - Localização de instalações vitais (hospitais, quartéis de bombeiros, ...) em relação ao risco.
- **Ameaça Máxima**  
Deve traçar-se o pior cenário, considerando os efeitos com maiores impactes, quer aqueles que afectam os seres humanos, quer os que se traduzem em danos materiais, não só os relativos ao evento principal (explosão, por exemplo) mas também os que resultam de manifestações secundárias (por exemplo, incêndios provocados pela explosão).
- **Probabilidade**

Procura reflectir a probabilidade de ocorrência de determinado evento, ou seja, da manifestação de determinado risco. Baseia-se nos registos históricos se bem que alguns riscos, em particular os associados ao progresso tecnológico, se possam desenvolver sem precedentes e, por conseguinte, sem registos históricos, como são os casos dos acidentes nucleares ou dos acidentes com matérias perigosas.

Para cada um destes factores foram estabelecidos critérios de hierarquização do respectivo risco e, tendo em consideração que alguns destes factores são mais importantes do que outros, foram definidos factores de ponderação pelo que o cálculo implica alguma complexidade cuja explanação não cabe nesta breve nota.

A avaliação do risco deve ser vertida em planos de emergência, traduzida em mapas de riscos, os quais, por sua vez, implicam, por parte das entidades operacionais, a elaboração de planos prévios de intervenção para cada um deles, considerando os diferentes níveis de intervenção: local (municipal), distrital e nacional.

• **Mitigação do Risco**

Após a identificação e descrição dos riscos é conveniente estabelecer algumas metas com vista à realização de acções tendentes a reduzir ou a atenuar os efeitos da manifestação desses riscos e que, basicamente, passam pela resposta a algumas questões já clássicas:

- O quê,
- Onde,
- Quem,
- Quando,
- Como?

## 5. Gestão da crise

Genericamente, entendemos por gestão a acção de dirigir e orientar um conjunto de operações durante um determinado período de tempo.

A gestão das crises apresenta a particularidade de, quase sempre, ser feita em situações muito adversas, de grande tensão emocional e de enorme pressão mediática, o que deveria obrigar a uma preparação muito especial deste tipo de gestores, o que, infelizmente, nem sempre se verifica.

Do ponto de vista operacional, podemos considerar que a gestão das crises se deve efectuar numa tripla perspectiva de gestão – pré, durante e pós desastre – cada uma das quais determina um dos três pilares principais, em que se fundamenta a gestão das crises – antes, durante e depois – e que constituem a sua base de sustentação, os quais, por sua vez, devem nortear a realização de toda e qualquer missão. São eles:

- Atenuação dos efeitos do desastre  
Corresponde à fase do “antes” e consiste, essencialmente, na *prevenção* do risco, na *mitigação* da vulnerabilidade e na *preparação* para a resposta que, caso venha a ser necessária, desencadeia o ALERTA. Tudo isto pode ser sintetizado do seguinte modo:
  - Avaliação do risco, através dum processo de contínua identificação;
  - Redução da vulnerabilidade;
  - Prontidão de resposta à crise, através da simulação e treino.
- Resposta de urgência  
Coincide com a fase do “durante”, ou seja, da *resposta*. O plano de resposta eficaz à situação de crise, seja de acidente grave, catástrofe ou calamidade, passa tanto pela mobilização rápida, pelo desdobramento em linha, pela coordenação dos recursos disponíveis, como pela protecção e eventual evacuação de pessoas e de bens pertencentes às pessoas em risco.  
A resposta concreta passa, entre outros aspectos, pela existência de:
  - Planos prévios de intervenção (planos de emergência);
  - Gestão e coordenação de recursos;
  - Aviso e mobilização;
  - Gestão da prontidão de resposta;
  - Busca e salvamento;
  - Socorro de urgência, tendo em conta os principais tipos de acidentados (vítimas):
    - **Fatal;**
    - **Física;**
      - Ferido gravemente;
      - Ferido levemente;

- Enfermo;
- Mutilado;
- Desalojado;
- Desabrigado;
- Desaparecido;.

### – Psicológico.

### • Reabilitação

Corresponde à terceira e última fase, a do “depois”. A restauração da área afectada implica a existência de programas específicos de *reabilitação*, tendentes a minorar os impactes e a atenuar os efeitos das crises, os quais passam por diversos aspectos complementares com vista à *reconstrução* e que são fundamentais para um rápido retorno à situação de normalidade. Na fase mais imediata é imperioso considerar o envolvimento de:

- Assistência social;
- Realojamento;

Posteriormente, devem ser equacionados outros aspectos, designadamente:

- Reconstrução dos bens e haveres destruídos;
- Redução da vulnerabilidade;
- Recomeço de programas de desenvolvimento.

A gestão das crises passa, pois, pelo **macroplaneamento dos desastres** (sejam eles acidentes graves, catástrofes ou calamidades), o qual, na sequência da **análise dos riscos e vulnerabilidades**, que estimou o tipo e a magnitude dos desastres que podem ocorrer, e do **planeamento da resposta a dar**, que visa reduzir a vulnerabilidade, exige uma certa *articulação política* com vista à **operacionalização do sistema**, a qual permitirá transformar planos em decisões a implementar através de acções concretas a executar no teatro de operações.

Deste modo, o planeamento surge como um processo contínuo, que exige tomadas de decisão — rápidas, objectivas, compreensíveis, exequíveis e com estratégias alternativas — de modo a que durante a fase de implementação se desenvolvam mecanismos por forma a assegurar recursos e decisões e assegurar protecção aos mais vulneráveis (os pobres) bem como aos seus haveres, não só através de auxílio económico, mas também e sobretudo através de programas, devidamente credenciados, para formação e treino certificados.

## 6. O exemplo da prevenção do risco dendrocaustológico e da gestão das crises de grandes incêndios florestais

Depois do que foi dito, parecerá óbvio que quer a prevenção dos riscos dendrocaustológicos, quer a gestão das crises associadas aos grandes incêndios

florestais, envolvem situações de grande complexidade, as quais não podem ser analisadas, com suficiente detalhe, neste contexto.

Contudo, entendemos dever aproveitar a oportunidade para fazer algumas referências simples, em termos de análise do risco dendrocaustológico, começando pela definição dos conceitos:

- **Risco de Incêndio Florestal** (*Risco de deflagração*) – Não implica a ocorrência de incêndios, há probabilidade... potencialidade de se registar deflagração de fogo;
- **Perigo de Incêndio Florestal** (*Perigo de propagação*) – Decorre da detecção de um primeiro foco de fogo que tem condições para rápida propagação e, por conseguinte, tem probabilidade de evoluir para incêndio florestal;
- **Crise de Incêndio Florestal** – evolução do fogo para uma situação em que se perdeu o seu controlo, pelo que a combustão deixou de ficar limitada no tempo e no espaço (fogo), para passar a ficar incontrolável (incêndio) no espaço (manifestação da crise) e, porventura, no tempo (instalação da crise).

Em termos de identificação do risco é possível aplicar a fórmula antes proposta, uma vez que a frequência de ocorrência ( $F_i$ ) se obtém a partir do registo histórico das ocorrências, ou seja, o número de fogos, e a magnitude dos eventos ( $M_i$ ) consta também do registo histórico das magnitudes, isto é, a área ardida.

Pela nossa parte, entendemos que a magnitude se traduz por consequências bem mais nefastas do que a probabilidade de ocorrência, dada pela frequência, pelo que propusemos um índice (L. LOURENÇO *et al.*, 1998) em que a magnitude se apresenta com um valor exponencial (o quadrado), que pensamos melhor traduzir o caso concreto do risco de incêndio florestal.

No que toca à descrição do risco, a tarefa passa por considerar as suas características, através da descrição dos elementos que o compõem, caracterizar tanto a forma de ocorrência, através do modo como se poderá vir a manifestar, como a comunidade e o meio envolvente que poderão vir a sofrer os seus efeitos, através da descrição da demografia, cultura, economia e ambiente, e, por último, pela descrição dos efeitos esperados.

Posto isto, será conveniente proceder à hierarquização do risco, ou seja, à definição duma ordem de prioridade, dentro das áreas de maior risco, para efeitos de planeamento, passando-se à elaboração dos planos prévios de intervenção (de emergência) para cada um dos níveis de actuação: local (municipal), distrital e nacional.

No que concerne à avaliação do risco dendrocaustológico, esboçaremos apenas alguns tópicos que poderão servir de respostas às três questões fundamentais:

⇒ Com que frequência se faz?

- Uma avaliação aparente, sempre que e quando, politicamente, é conveniente;
- Uma avaliação anual, coincidente com a apresentação dos resultados da campanha, em que se usa um artifício – a área média ardida por fogo —, uma artimanha que até faz dos nossos bombeiros os mais eficazes do sul da Europa, isto é, aqueles que apresentam menor área ardida por fogo!

⇒ O que é que tem corrido mal?

- Em termos de prevenção:
  - Política da arborização;
  - Falta manejo/manutenção, gestão da floresta;
  - Inexistência de cadastro:
    - Quantos são os proprietários florestais?
    - Desconhecimento, dificulta a criação de unidades de gestão florestal rentáveis;
  - Associativismo (Proprietários, produtores, empresários);
    - Preocupação com angariação de subsídios e não de investimento florestal.

▪ Em termos de detecção:

- Postos de vigia
  - Muitos deles sem condições de habitabilidade e de segurança;
- Vigias de fogos florestais
  - Condições de recrutamento indefinidas, formação inexistente e vínculo laboral inadequado.

▪ Em termos de combate:

- O dispositivo:
  - Dicotomia: voluntários *versus* profissionais
  - Quem são os profissionais?
  - Quem são os “voluntários” dos GPI,s; Brigadas Heli, ...?
  - Quem são os Comandantes Operacionais, de CCS, CMA’s, etc.?
  - Quem actua em segunda intervenção?
  - Qual a formação de todos estes homens?

⇒ Exemplo dos GPI’s de 2000:

- Inquiridos: 3321 elementos
  - Com formação certificada – apenas 279 (8,4%); 31 deles certificados em 1998, 122 em 1999 e 126 certificados em 2000;
- Formação para equipas 5 elementos;
  - Quantas vezes actuou em conjunto a equipa que foi certificada?
  - Interrupção desta formação em 2001!
- Constituição do GPI com rotatividade, por vezes diária, dos elementos;
- Quantos desses grupos possuem um chefe devidamente formado e certificado?
  - Muitos deles foram formados sem possuírem o pré-requisito de acesso, a formação

- especializada para equipas de combate a incêndios florestais;
- Irresponsabilização - quem é que, até à actualidade, foi responsabilizado por:
  - Ineficácia de muitas primeiras intervenções;
  - Maus rescaldos e consequentes reacendimentos;
  - Descoordenação em grandes Teatros de Operações;
  - Veículos gravemente acidentados;
- Com que consequências?
  - Palavras para quê?!
  - Basta recordar Boticas (2002), Pampilhosa da Serra (2001), Cascais (2000), para referir apenas as situações mais mediáticas dos últimos três anos<sup>(3)</sup>.

### À guisa de conclusão

Talvez pelo facto das ciências cindínicas serem, ainda, ciências relativamente novas, a análise dos riscos tem sido encarada em Portugal como algo em que o investimento científico-tecnológico não é prioritário, continuando a fazer-se baseada num certo empirismo, por vezes com sabor amador.

Nestas circunstâncias não é possível gerir o risco de modo a evitar a crise. Os incêndios florestais que tomámos para exemplo de aplicação, representam, pela sua frequência anual, a situação mais paradigmática. Com efeito, desde que existem registos históricos de incêndios florestais, apenas nos anos em que os verões foram frescos e húmidos (1977, 1988, 1997) o valor das áreas ardidadas foi pouco significativo. Em todos os outros anos registaram-se situações de crise, em maior ou menor número, consoante as condições meteorológicas assim o ditaram.

Com efeito, a identificação do risco deveria levar a atitudes preventivas com consequências, o que raramente tem sucedido. A avaliação do risco deveria implicar não só uma paulatina mas progressiva redução da vulnerabilidade, contrariamente ao que se tem verificado, mas também e principalmente um ganho na prontidão da resposta que, se é válida nalguns casos que é justo salientar, estes não passam, infelizmente, da excepção que vem confirmar a regra.

Tendo falhado a prevenção, é natural que, de vez em quando, a crise se instale. Nestas circunstâncias, a resposta urgente deveria ser baseada em planos

prévios de intervenção que parecem não existir ou, a terem existência e tendo em consideração os resultados, deverão carecer de urgente reformulação. Com efeito, o dispositivo de combate a fogos florestais baseia-se na primeira intervenção, efectuada essencialmente por GPI's, que também são mobilizados para segundas intervenções, as quais deveriam ser efectuadas por outros elementos, pois, assim, desguarnece-se o sistema de primeira intervenção que fica impossibilitado de acorrer a novos focos de incêndio.

Outro facto que também contribui para os maus resultados das sucessivas campanhas tem a ver com outro aspecto chave para o sucesso das respostas urgentes e que se prende com a gestão dos recursos envolvidos no teatro de operações, onde frequentemente, não houve comando eficaz.

Para fechar o ciclo, a pouca reabilitação que é feita nas áreas ardidadas fica, normalmente, confinada aos primeiros anos após o incêndio, não se fazendo depois a gestão, nem dos novos povoamentos florestais nem dos antigos que com eles confinam, pelo que, alguns anos volvidos, são de novo pasto das chamas.

Este fechar de um mau ciclo, denota muito claramente como tem sido feita a gestão do risco e das crises de incêndio florestal em Portugal e da urgência de uma profunda alteração de toda esta gestão.

Mas, mesmo assim, ficaria satisfeito se este tipo de gestão se aplicasse apenas ao risco de fogo florestal. Acaso, não sucederá o mesmo com outros tipos de risco? Porventura, já nos esquecemos da queda da Ponte de Entre-os-Rios, do deslizamento de Frades (Arcos de Valdevez) ou das inundações do Baixo Mondego, para referir apenas alguns dos exemplos mais recentes, ainda vivos na nossa memória? O que sucederá se ocorrer um problema grave numa unidade industrial ou no transporte de materiais NRBQ, alguns dos quais circulam todos os dias nas nossas estradas? Que sucederá a Lisboa se, por acaso, se voltar a repetir um tremor de terra com características análogas ao de 1755?

O objectivo da gestão dos riscos e das crises é, numa palavra, a redução das vulnerabilidades. Não temos dúvidas de que há muito trabalho a realizar para se poder vir a atingir o objectivo e de que é urgente fazê-lo, de modo eficaz, por forma a evitar que algum dia nos possamos arrepender de não o ter efectuado, só que, nessa altura, uma vez mais, será demasiado tarde.

Mas, atenção! Esta é uma tarefa que não cabe só aos outros. Vejamos também em que medida é que cada um de nós pode colaborar, que providências imediatas pode e deve tomar para reduzir os riscos que nos tocam mais de perto e, deste modo simples, estaremos a reduzir também as vulnerabilidades do conjunto nacional. Com efeito, se cada cidadão conservasse, à volta da sua casa, uma faixa limpa de

(3) Se dúvidas houvesse sobre o que se tem passado todos os anos, o que se verificou em 2003, já depois da apresentação desta comunicação, não deixa margem para qualquer dúvida e, certamente, ficará para a história não só por ter sido perfeitamente esclarecedor do modo como têm sido geridas as crises de incêndios florestais, mas também e sobretudo por ter sido um ano absolutamente arrasador em termos de incêndios florestais.

vegetação, muitas das situações de crise que se vivem todos os anos teriam sido evitadas e os bombeiros teriam ficado mais disponíveis para combater o fogo na floresta e, por conseguinte, os efeitos dos incêndios florestais teriam sido bem menos nefastos.

Sejam os exigentes para quem detém a responsabilidade de nos proteger. Mas, não fiquemos à espera de que sejam os outros a efectuar aquilo que compete a cada um de nós fazer!

#### Bibliografia

- ARAÚJO, S. B. de (1992) – *Sistema de avaliação de emergências em defesa civil*, Protecção Civil de Paraty.
- ARAÚJO, S. (s/d) – *Manual de planeamento e gestão de emergências* (35 p. policopiadas);
- BLAIKIE, P., CANNON, T., DAVIS, I. & WISNER, B. (1994) – *At Risk – natural hazards, people's vulnerability and disasters*, Routledge, Londres, 284 p.
- BURTON, I. & KATES, R. W. (1964) – “The perception of natural hazards in resource management”, *Natural Resources Journal*, 3, p. 412-441;
- CASTRO, S. (2000) “Riesgos y peligros: una visión desde la geografía” *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, vol. IV, nº 60, [www.ub.es/geocrit/menu.htm](http://www.ub.es/geocrit/menu.htm);
- DERC (s/d) – *Formação para a redução de calamidades*, Disaster and Emergency Reference Center (8 p. policopiadas);
- GARCÍA-TORNEL, F. C. (1984) – “La geografía de los riesgos”, *Geocrítica*. Barcelona, IX, nº 54,
- GARCÍA-TORNEL, F. C. (1997) – “Algunas cuestiones sobre geografía de los riesgos”, *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, vol. I, nº 10, [www.ub.es/geocrit/menu.htm](http://www.ub.es/geocrit/menu.htm)
- FAUGÈRES, L. (1990) – “La dimension des faits et la théorie du risque”, *Le Risque et la Crise*, European Coordination Centre for Research and Documentation in Social Sciences, p. 31-60;
- KATES, R. W. (1978) – *Risk assesment of environmental hazard*. SCOPE report 8, J. Wiley, New York;
- KERVERN, G.-Y. e RUBISE, P. (1991) – *L'Archipel du danger, Introduction aux Cindyniques*, Economica, Paris, 444 p.
- KERVERN, G.-Y (1995) – *Elementos fundamentais das Ciências Cindinicas, Compreender e prevenir os Acidentes, Catástrofes e Perigos*. Col. Epistemologia e Sociedade, nº. 38, Instituto Piaget, Lisboa, 171p.
- LOURENÇO, L. (1994) – “Risco de incêndio florestal em Portugal Continental”. *Informação Florestal*, 4, p. 22-32;
- LOURENÇO, L., GONÇALVES, A. BENTO & LOUREIRO, J. (1997) – “Sistema de Informação de Risco de Incêndio Florestal”, *ENB, Revista Técnica e Formativa da Escola Nacional de Bombeiros*, Sintra, nºs 3/4, p. 16-25;
- LOURENÇO, L. e GONÇALVES, A. BENTO (1998) – “Índice de risco histórico-geográfico de fogo florestal”, *ENB, Revista Técnica e Formativa da Escola Nacional de Bombeiros*, Sintra, nº 6, p. 14-27;
- QUARANTELLI, E. L. (1998) – *What is a disaster? Perspectives on the question*, Routledge, Londres, 312 p.
- REBELO, F. (1994) – “Risco e Crise. Grandes Incêndios Florestais”, *Actas do II Encontro Pedagógico sobre Incêndios Florestais*, Coimbra, p. 19-32;
- REBELO, F. (1995) – “Os conceitos de risco, perigo e crise e a sua aplicação ao estudo dos incêndios florestais”, *Biblos*, LXXI, Coimbra, p. 511-527;
- REBELO, F. (1999) – “A teoria do risco analisada sob uma perspectiva geográfica”, *Cadernos de Geografia*, nº 18, Coimbra, p. 3-13;
- REBELO, F. (2001) – *Riscos naturais e acção antrópica*, Imprensa da Universidade, Coimbra, 274 p.;
- SMITH, K. (1992) – *Environmental hazards: assessing risk and reducing disaster*, Routledge, Londres, XX, 324 p.
- Diário da República*, de 29 de Agosto de 1991 – Lei nº 113/91, - Lei de Bases da Protecção Civil;