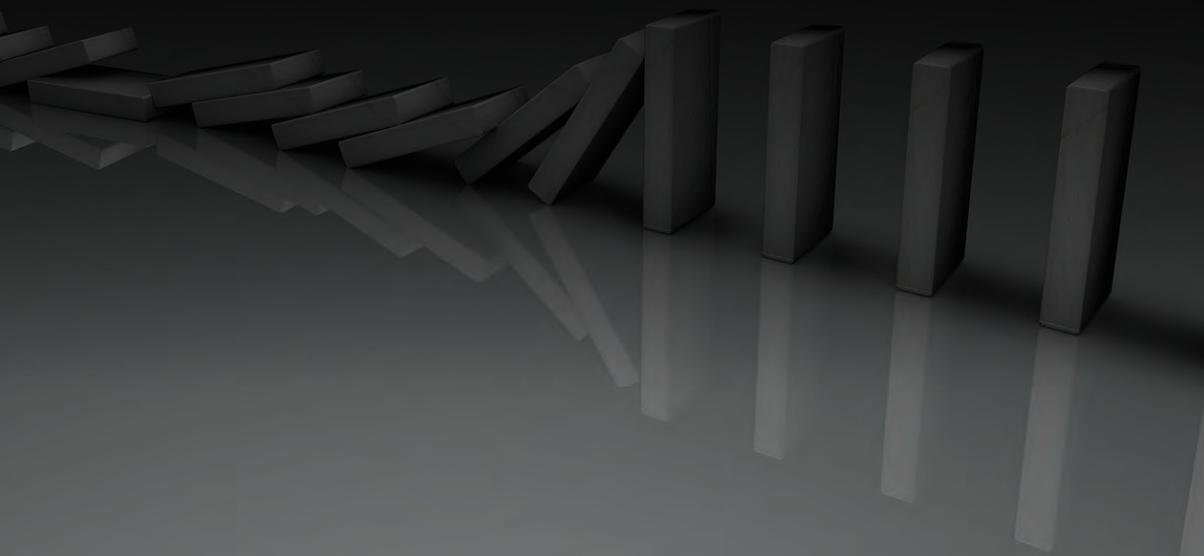


LUCIANO LOURENÇO
ANTÓNIO AMARO
(COORDS.)

IMPRESA DA
UNIVERSIDADE
DE COIMBRA
COIMBRA
UNIVERSITY
PRESS

RISCOS E CRISES

DA TEORIA À PLENA MANIFESTAÇÃO



**UMA CLASSIFICAÇÃO DE RISCOS
NA ÓTICA DA PROTEÇÃO CIVIL***
**RISK AND HAZARD CLASSIFICATION
FROM THE STANDPOINT OF CIVIL PROTECTION**

Luciano Lourenço

Departamento de Geografia e Turismo da Faculdade de Letras, CEGOT e RISCOS
Universidade de Coimbra, Portugal
ORCID: 0000-0002-2017-0854 luciano@uc.pt

Sumário: A inexistência, em Portugal, de uma classificação oficial dos riscos a que a Proteção Civil é chamada a dar resposta levou-nos, na sequência de trabalhos anteriores, a apresentar uma proposta que se baseia nos diferentes tipos de causas que podem estar na origem das diversas manifestações de riscos.

Assim, a grande divisão tem em consideração a origem de cada risco, ou seja, em função da causa que origina cada um deles, os riscos dividem-se em três grandes conjuntos: (i) naturais, quando a sua causa tem origem em fenómenos da natureza; (ii) antrópicos, quando essa origem resulta de ação humana; e (iii) mistos, quando a sua causa tanto pode ser de origem natural como devida a causa humana.

Depois, cada um deles, subdivide-se em subtipos que agrupam diversas categorias de causas específicas e, deste modo, chegámos à

* Este texto surge como corolário de uma reflexão sistemática que, sobre o assunto, temos vindo a fazer, o que permitiu ir afinando a classificação descrita em textos anteriores (Lourenço, 2003, 2007, 2014 e 2015) e que agora foram revistos e atualizados

CLARICA, que não é mais do que uma proposta para classificação dos riscos e catástrofes.

Trata-se de uma classificação que, do nosso modesto ponto de vista, assenta numa lógica coerente e, por isso, poderá constituir um interessante contributo para a organização dos diferentes tipos de riscos que podem ser alvo de intervenção por parte dos agentes de proteção civil.

Palavras-chave: CLARICA, classificação de riscos, Riscos naturais, riscos antrópicos, riscos mistos.

Abstract: The absence in Portugal of an official classification of the hazards and risks to which Civil Protection is called to respond has led us, following previous work, to present a proposal that is based on the different potential causes of their various manifestations.

Thus, the major division takes into account the origin of each hazard/risk, such that, depending on the cause, hazards and risks are divided into three major groups: (i) natural, when their cause stems from natural phenomena; (ii) anthropic, when the cause results from human action; and (iii) mixed, when the cause may be both of natural origin and due to human action.

Each group is then divided into subgroups of different categories of specific causes, and thus we have reached CLARICA, which is simply a proposed classification of hazards, risks and disasters.

This is a classification which, in our modest opinion, is based on a coherent rationale and could therefore be an interesting contribution to the organization of the various hazards and risks that may be targeted for intervention by civil protection agents.

Keywords: CLARICA, hazard and risk classification, natural hazards, man-made hazards, mixed hazards and risks.

Introdução

A inexistência de uma classificação “oficial” dos riscos que se situam na área de atuação da proteção civil coloca problemas a quem pretende iniciar-se no estudo dos riscos, pois não permite perceber como é que eles se hierarquizam, nem saber que relações se podem estabelecer entre eles.

Com efeito, em função do objetivo que se pretenda tratar, é possível estabelecer e, por isso, encontrar diferentes classificações de riscos, as quais normalmente aparecem organizadas em função de sectores de atividade ou de tipos específicos de riscos, designadamente: riscos no trabalho e nas empresas, também chamados de profissionais/ocupacionais em grupos ou em ambiente laboral (físicos, químicos, biológicos, ergonómicos e de acidentes); riscos na atividade bancária; riscos financeiros; riscos ambientais (físicos, químicos e biológicos); riscos de agentes biológicos e por aí adiante.

Ora, em termos de intervenção da proteção civil interessaria tratá-los em conjunto, deixando naturalmente de fora aqueles que não envolvem a sua atuação, como por exemplo os financeiros e da atividade bancária, e, porventura, incluindo outros que não constem destas divisões mais generalizadas.

De facto, se pretendemos ter uma visão holística dos riscos, deveremos procurar classificá-los de modo a que todos possam ser incluídos nessa codificação, ainda que depois possamos tratar somente aqueles que têm a ver com determinado objeto de estudo e que, neste caso, envolvem a atuação dos agentes de proteção civil.

Sendo assim, a forma que nos parece mais prática para os analisar será a de os agrupar em função da sua génese, ensaiando depois a sua distribuição por subtipos de riscos, de modo a estabelecer uma tipologia que esteja sujeita a uma lógica de tratamento conjunto, decorrente dessa visão holística que importa ter sobre os riscos.

Quando temos em linha de conta a sua origem, os riscos e, por conseguinte, também as suas plenas manifestações, que designamos de catástrofes, podem ser agrupados em: riscos e catástrofes naturais, riscos e catástrofes antrópicas e riscos e catástrofes mistas¹ (Lourenço, 2007).

¹ A Codificação de Desastre, Ameaças e Riscos (CODAR, 2000), em uso no Brasil, classifica os riscos em naturais, humanos e mistos. No entanto, alguns dos mistos, que tanto podem ter

Com efeito, considera-se que os riscos têm origem natural quando o fenómeno que produz os danos tem a sua origem na natureza. De igual modo, consideram-se riscos antrópicos aqueles em que o fenómeno causador do dano tem a sua origem em ações humanas. Por sua vez, designam-se por riscos mistos aqueles em que o fenómeno causador do prejuízo pode ter as duas causas, isto é, tanto pode ter uma origem natural como uma causa humana.

Porque as manifestações dos riscos a seguir mencionados serão objeto de tratamento específico, em próximos volumes desta mesma coleção, a sua caracterização não merecerá agora grande desenvolvimento, apenas se justificando uma ou outra nota para ajudar a compreender a subdivisão apresentada, na medida em que, depois, eles serão desenvolvidos nas edições seguintes.

Riscos Naturais

Como é possível encontrar diversos fenómenos naturais que são capazes de produzir danos, eles poderão ser agrupados de várias formas. Na nossa perspetiva, uma forma lógica de os arrumar, é a seguinte:

Riscos geológicos (geofísicos)

Incluimos neste conjunto todos os riscos associados à geodinâmica interna e que podem apresentar duas grandes subdivisões:

causa natural como humana, são apresentados em função da respetiva causa e não, em conjunto, como sucede na nossa classificação. De todas formas, em termos de subtipos, a CODAR apresenta uma classificação bem mais detalhada do que aquela que indicamos, pelo que poderá ser usada como complemento, sobretudo para enquadrar alguns dos riscos que não aparecem mencionados no texto que se segue.

Em Portugal e em outros países que pretendam adotar a classificação de riscos e catástrofes que propomos, ela poderá vir a ser designada pela sigla CLARICA.

Riscos tectónicos, também designados por Riscos sísmicos

Incluem-se neste conjunto os riscos ligados à atividade das placas tectónicas e que se manifestam através de tremores de terra, também conhecidos por terramotos e sismos.

Quando a atividade tectónica se manifesta no oceano, podem desencadear-se ondas de grandes dimensões, conhecidas por maremotos (*tsunamis*) que se irão manifestar, sobretudo, nas áreas litorais mais próximas do epicentro.

Riscos magmáticos, também designados por Riscos vulcânicos

Incluem-se nesta subdivisão os riscos que decorrem da atividade magmática e que se manifestam, principalmente, através de erupções vulcânicas e de fumarolas.

Riscos climáticos e meteorológicos

Neste apartado consideram-se os riscos associados aos diferentes tipos de clima (riscos climáticos) ou à variabilidade dos tipos de tempo (riscos meteorológicos), pelo que nele se incluem tanto os tufões do Pacífico e os furacões do Atlântico, como as chuvas torrenciais (de monções e outras), ou as avalanches e os degelos repentinos.

Ter deles conhecimento em tempo oportuno e observar os efeitos que provocavam era algo bastante difícil para os investigadores até há poucos anos. Pelo contrário, hoje é possível acompanhá-los em direto, através de imagens televisivas, que nos permitem não só observar o desenrolar destes fenómenos, mas também verificar as suas consequências nos instantes em que elas ocorreram ou, então, apenas algumas horas depois. Se isto representa uma grande vantagem, não deixa de introduzir alguma disparidade no processo de recolha de informação, fazendo com que o número atual de registos tenha uma precisão muito maior do que os recolhidos anteriormente, razão pela qual, quando analisamos e comparamos esses registos, o aparente

aumento do número de fenómenos que normalmente se observa nos dados estatísticos dos últimos anos, poderá resultar mais deste maior rigor de apuramento, do que propriamente num real aumento do seu número, razão pela qual é necessário algum cuidado na hora de retirar ilações.

Além disso, está na moda dissertar sobre “alterações climáticas”, como se elas tivessem sido a última descoberta da ciência. Todavia, muitas vezes, alguns desses oradores e investigadores desconhecem completamente a existência, o significado ou o comportamento da variabilidade dos tipos de tempo existentes dentro de mesmo tipo de clima, ou as grandes variações que implicam as mudanças climáticas, que, afinal, sempre existiram e continuarão a existir ao longo dos tempos, pois, não são de agora, como alguns parecem ter descoberto, do mesmo modo que também não se limitam aos efeitos da atuação do ser humano, como outros pretendem fazer crer.

Por último, nos riscos meteorológicos, são de considerar aquelas situações que, embora apresentem um carácter mais localizado, derivam de outras condições meteorológicas, ditas adversas, tais como: secas prolongadas; vagas de frio e ondas de calor, chuvas intensas e chuvas continuadas; ventos muito fortes e geadas, sobretudo quando estas são tardias, pois são prejudiciais à agricultura, já que em época normal representam um perigo acrescido para a circulação automóvel.

Deste modo, todos os riscos que se podem incluir neste subtipo decorrem da existência de diferentes tipos de clima (riscos climáticos) ou da variabilidade dos sucessivos tipos de tempo (riscos meteorológicos).

Nos riscos climáticos poderiam incluir-se ainda outros tipos de riscos, como sejam os de erosão, de desertificação, ou de incêndio florestal, embora, por nem sempre serem devidos a causas exclusivamente naturais, devam ser antes considerados como riscos mistos, razão pela qual serão tratados mais adiante.

Algumas manifestações de risco meteorológico, por serem sentidas, com maior ou menor acuidade, quase diariamente, passaram a estar na ordem do dia e, muitas vezes, não tanto pela gravidade das suas consequências, mas, tão somente, pelo incómodo ou desconforto que uma simples situação meteorológica pode ocasionar, factos que permitiram um impressionante desenvolvimento da previsão meteorológica, essencialmente numa perspetiva de prevenção e mitiga-

ção dos efeitos de uma qualquer potencial plena manifestação de risco meteorológico, o que tem evitado muitos danos, apesar de que, pelo carácter localizado de algumas dessas manifestações, a sua previsão nem sempre conseguir descer ao pormenor desejado.

Contudo, apesar dos grandes avanços da ciência nestes domínios, não podemos esquecer o significado de algumas noções base, tais como as de escala, normal e variabilidade, que não devem ser confundidas, nem podem deixar de ser consideradas numa análise séria sobre este tipo de riscos. Caso contrário, transformaremos em catástrofes muitos dos fenómenos que apenas se afastam um pouco dos valores normais, pois ficam muito distantes das situações excepcionais que, essas sim, se manifestam catastroficamente.

Riscos hidrológicos

Os riscos hidrológicos abrangem todos aqueles que decorrem do excesso de água à superfície terrestre, comportando três subtipos que, sendo tecnicamente distintos, assumem a mesma aparência, pelo que, frequentemente, são confundidos e tratados como sendo um único:

Risco de cheia

Corresponde ao aumento brusco do caudal, ou da altura de água, num leito fluvial ou num outro qualquer canal com capacidade para transportar água.

Do ponto de vista hidrológico, as cheias identificam-se pela subida rápida da altura de água, que é acompanhada pelo rápido aumento de caudal e que, após a ponta de cheia, decresce de forma gradual e cada vez mais lenta, à medida que desce a altura de água, descrevendo uma curva assimétrica, que identifica o hidrograma típico das cheias.

Pelas diferentes consequências que acarretam, é importante distinguir as pequenas das grandes cheias fluviais.

Risco de inundação

Consiste no transbordo da água para fora dos elementos que normalmente a contêm, quer seja o leito normal dos rios, a linha de costa dos lagos, mares e oceanos, ou os canais subterrâneos, naturais e artificiais.

Deste modo, todas as inundações resultam ou de galgamentos, quer seja das margens dos leitos normais, quer seja da linha de costa, ou então, do esgotamento da capacidade de transporte e armazenamento das cavidades e galerias subterrâneas naturais, bem como dos colectores artificiais de águas pluviais.

Em função do tipo de canal que normalmente transporta ou armazena água, é possível distinguir quatro subtipos, a saber: risco de inundação fluvial, risco de inundação marinha e lacustre, risco de inundação cársica e risco de inundação rápida urbana.

O risco de inundação fluvial resulta normalmente de cheias, razão pela qual muitas vezes é confundido com o risco de inundação. Se, neste caso, estamos em presença da subida brusca da altura de água no leito normal, que num curto espaço de tempo transborda e cobre extensas áreas do leito de inundação, muitas vezes em resultado de precipitações intensas, estas inundações, por serem as mais frequentes e porque surgem de forma rápida, ao resultarem de cheias, confundem-se com elas e daí, existir uma relação direta entre ambas, a qual gera a dita confusão.

No entanto, não podemos esquecer que, além das inundações rápidas, repentinas, também existem inundações progressivas, cujo transbordo é mais lento, pois resultam de precipitações prolongadas que, por não serem tão concentradas no tempo, fazem subir a altura da água no leito de forma mais lenta e gradual. Ora, pelo facto dessa subida não ser rápida, estas inundações, do ponto de vista meramente hidrológico, não podem ser consideradas como cheias, razão pela qual, em termos técnicos, se justifica distinguir os dois conceitos.

Além disso, as cheias fluviais, podem ser subdivididas em (i) monogénicas, quando se atribuem apenas a uma origem como, por exemplo, a precipitação intensa ou a rápida fusão da neve, que normalmente são súbitas, repentinas e rápidas; e (ii) poligénicas, resultantes de causas conjugadas, ou seja, de mais do que uma única origem e, por isso, mais do que uma ponta de cheia, como é o caso de precipitações abundantes associadas à fusão da neve e que, quase sempre, dão azo a inundações

progressivas, com sucessivas pontas de cheia, sendo por isso bastante mais lentas e demoradas do que as anteriores.

Risco de alagamento

Ainda que seja pouco mencionado, não só porque produz efeito semelhante, mas também porque, quase sempre, coincide com o risco de inundação, leva a que habitualmente este seja confundido com aquele. Todavia, porque do ponto de vista hidrológico apresenta uma génese distinta, merece ser tratado em separado.

Corresponde, de igual modo, a uma acumulação de água em áreas aplanadas da superfície terrestre, mas resulta direta e exclusivamente da precipitação, devido a dificuldades de escoamento superficial e de infiltração, por saturação dos solos e das rochas.

Sendo assim, não é devido a nenhum transbordo, ao contrário do que sucede com as inundações, pelo que não deverá ser confundido com estas.

Riscos geomorfológicos

Incluimos neste conjunto todos os riscos associados à geodinâmica externa e que podem resultar da atuação dinâmica, individual ou conjunta, de diversos processos, cujo fator desencadeante pode decorrer, entre outros, da abundância ou da intensidade da precipitação, da movimentação sísmica ou, até, simplesmente, da gravidade.

Estes riscos podem ser subdivididos em:

Riscos de ravinamento

O risco de formação de ravinas está normalmente associado á atuação da água da chuva, normalmente em resultado do abandono de solos agrícolas e florestais.

Por isso, uma ravina pode ser definida como sendo um canal com capacidade para transportar água, escavado pelo fluxo concentrado, embora de carácter tempo-

rário, de água que, habitualmente, ocorre na sequência da ocorrência de chuvas intensas e durante o período de tempo em que estas decorrem, sendo suficientemente profundo (normalmente >0,5m) para interferir com a lavoura normal e não ser por ela eliminado (Soil Science of America, 2008).

Além do abandono agrícola, algumas intervenções humanas, incorretas do ponto de vista de conservação dos solos, bem como os incêndios florestais (Martins *et al.*, 2017), têm contribuído para a formação de ravinas.

Movimentações em massa

As movimentações “em massa” e não “de massa”, como frequente e erradamente são referidas, implicam a deslocação em conjunto de todo o material que se movimenta, ou seja, “em massa”, por exemplo ao longo de uma vertente ou em parte dela, e não a sua movimentação individual, partícula a partícula, isto é, “de massa”.

Este tipo de movimentos são, predominantemente, desencadeados por causas naturais, associadas a precipitações intensas ou a precipitações prolongadas, a sismos e à atividade vulcânica, mecanismos ou processos que podem ocorrer isoladamente ou em combinação. Todavia, a sua génese também pode estar associada à atividade antrópica. Muitas vezes, são causados ou agravados pela combinação das duas causas, como sucedeu em alguns casos por nós analisados (Lourenço, 1998, Lemos *et al.*, 2001, Lourenço *et al.* 2001 e Pedrosa *et al.*, 2001).

Ainda que, em geomorfologia, seja possível especificar vários subtipos destas movimentações, indicamos os três que nos parecem mais importantes, por serem os mais generalizados e que, por isso, ocasionam mais danos.

Desabamentos/desmoronamentos

Os desabamentos, também chamados de desmoronamentos, correspondem a movimentos repentinos de quedas de grandes massas de rocha, de terra ou de ambas, que se desprendem em conjunto de arribas e de taludes íngremes, para a base

dos mesmos, onde a massa deslocada normalmente se quebra com o impacte² da queda, podendo rolar até à cota mais baixa da vertente.

Normalmente, são causados pela ação da gravidade, embora o crescimento de raízes e a presença de água ou de gelo (com a alternância de congelação e fusão) nas fissuras das rochas possa facilitar essas quedas (Rebelo, 2001). Outras causas, como o trabalho de sapa na base dos taludes, provocado quer por erosão regressiva associada a processos naturais dos rios, quer devido a atividades humanas relacionadas com escavações para construção ou para manutenção de estradas, ou ainda terremotos e outras vibrações intensas podem dar origem a desmoronamentos (Highland e Bobrowsky, 2008).

A principal razão para considerar este subtipo separado dos seguintes reside no facto de ele poder ocorrer sem a presença de água, ao contrário do que sucede com os seguintes, onde a água se torna o principal fator desencadeante.

Deslizamentos

O termo deslizamento corresponde a um conceito genérico, usado para descrever não só o movimento de descida do solo, de rochas e de material orgânico, sob o efeito da gravidade, mas também a formação geológica resultante de tal movimento (Highland e Bobrowsky, 2008).

Trata-se de um processo de evolução das vertentes, que faz parte da dinâmica natural de transformação da superfície terrestre, e que envolve: (i) um despreendimento, que normalmente fica assinalado pela cicatriz de arranque; (ii) o transporte da massa rochosa, solo e material orgânico que se desloca vertente abaixo; (iii) a sua deposição ao longo ou na base da vertente.

Consoante a forma da superfície de rotura, curva ou plana, os deslizamentos designam-se, respetivamente, de rotacionais e de planares ou translacionais.

A principal causa dos deslizamentos é a saturação do solo e das rochas por água que pode ocorrer em resultado de chuvas intensas ou prolongadas, bem como do

² Impacte, enquanto substantivo, e não impacto, usado como adjetivo, de acordo com A. Guerreiro (1987).

degelo e, ainda, de mudanças do nível de água na superfície, quer seja ao longo da orla costeira, quer ocorra nas margens dos lagos, barragens e outros reservatórios ou, ainda, em rios e canais.

Fluxos de detritos

Os fluxos de detritos são uma forma rápida de movimentação em massa, em que o solo, as rochas e, se existir, o material orgânico se misturam à água e formam lama que se escoam pela vertente abaixo. Os fluxos de detritos são, por isso, também designados por fluxos lamacentos devido à grande quantidade de partículas finas que podem conter.

Por vezes correspondem à parte terminal de deslizamentos que, ganhando água e velocidade, perdem a coesão interna e passam a fluxos de detritos, como sucedeu, por exemplo, em Frades, Arcos de Valdevez, a 7 de dezembro do ano 2000 (Pedrosa *et al.*, 2001).

Com efeito, os fluxos de detritos são um tipo muito comum de evolução nas vertentes declivosas, sobretudo quando a vegetação foi queimada, uma vez que, neste caso, se conjugam diversos fatores, que começam pela queima e perda de vegetação dos taludes, passando pela alteração das propriedades físicas e químicas do solo, devido a essa queima, até à posterior erosão pela água proveniente das precipitações que, frequentemente, incorpora matéria orgânica sobrando do incêndio (Lourenço *et al.*, 2014).

Riscos biológicos

Estes riscos estão relacionados com desequilíbrios na biocenose que, normalmente, se traduzem nas chamadas pragas de animais e de plantas infestantes que acabam por eliminar as espécies autóctones.

Como é sabido, as espécies animais e vegetais originárias do território onde habitam dizem-se *autóctones*, *nativas* ou *indígenas*.

Por sua vez, a denominação “exóticas” lembra-nos que não são originárias desse território, tendo sido para ali transportadas e, por conseguinte, foram introduzidas em lugares distintos daqueles que são os seus locais de origem.

Ora, quando introduzimos uma planta num ecossistema diferente daquele que corresponde ao do seu local de origem, pode ocorrer uma das três situações seguintes: (i) encontra condições inadequadas ao seu desenvolvimento e acaba por definhir e desaparecer; (ii) encontra boas condições e, nesse caso, instala-se, passando a viver em harmonia com os demais seres vivos do ecossistema (estas espécies denominam-se *alóctones*, *exóticas*, *intrusas*, *alienígenas* ou *estrangeiras*); (iii) encontra condições muito favoráveis, designadamente devido à ausência de predadores naturais e por apresentar vantagens competitivas em relação às espécies nativas, prolifera facilmente tornando-se invasora.

Ora, as espécies *invasoras* ou *infestantes*, ao possuírem uma elevada taxa de reprodução, são capazes de proliferar sem intervenção do ser humano, muito para além das áreas onde foram introduzidas, pelo que são consideradas pragas, como abordaremos a seguir.

Riscos de pragas animais

Como exemplo de alguns animais que podem constituir pragas, mencionamos os ratos domésticos, os morcegos hematófagos, os ofídios peçonhentos, os lagostins, os gafanhotos e as formigas.

Sem entrar em detalhes, é frequente distinguir as chamadas pragas maiores (ratos e ratazanas, pombos, ...), por serem constituídas por animais de maior porte, das denominadas pragas menores, por estes animais apresentarem tamanho mais reduzido (gafanhotos, escaravelhos, mosquitos, bactérias, vírus, nematóides, ...).

Riscos de pragas vegetais

As espécies vegetais que perturbam o normal funcionamento tanto dos ecossistemas como das atividades humanas constituem um risco, podendo transformar-se em pragas que podem pertencer tanto ao estrato herbáceo, como ao arbustivo ou ao arbóreo.

As pragas de plantas tanto podem ser prejudiciais à pecuária, como à agricultura ou à silvicultura e, no caso de certas algas, são prejudiciais a diversas atividades costeiras, nomeadamente à piscicultura e ao turismo balnear. Quando muito desenvolvidas, algumas destas algas são genericamente designadas por maré vermelha, atendendo à sua coloração.

Além destas, existem diversas outras plantas, aquáticas e terrestres, algumas destas introduzidas com o objetivo de fixar taludes de aterros, na sequência da abertura de estradas, que devido aos incêndios florestais acabaram por se transformar em pragas, como é o caso das acácias, sobretudo das chamadas mimosas (*Acacia dealbata*) e das austrálias (*Acacia melanoxylon*) e aquém e além, ainda de Ailantos ou Espanta-lobos (*Ailanthus altissima*) e háqueas-picante (*Hakea sericea*), que assumem um comportamento de espécies invasoras e vão ocupando nichos que pouco a pouco proliferam, ocupando cada vez mais espaços com aptidão florestal (Lourenço, 2017), do mesmo modo que os canaviais (*Arundo donax*) se vão estendendo junto das linhas de água, ou o jacinto-de-água (*Eichhornia crassipes*) e a erva-pinheirinha, também chamada de pinheirinho-de-água (*Myriophyllum aquaticum*) invadem vastas superfícies aquáticas.

Riscos Antrópicos

Este conjunto de riscos diz respeito a fenómenos que causam danos em resultado da intervenção do ser humano, em função da sua própria evolução à face da Terra, podendo ser agrupados nos seguintes dois subtipos:

Riscos tecnológicos

Este subtipo de riscos resulta do desrespeito pelas normas de segurança e pelos princípios que não só devem reger a produção, o transporte e o armazenamento de certos produtos, mas que também envolvem o seu manuseamento ou o uso de determinadas tecnologias, dentro do necessário equilíbrio que terá existir entre a comunidade e o ambiente.

Trata-se de um vasto conjunto de riscos que decorrem de situações muito diversas relacionadas com o desenvolvimento industrial e a intensificação das trocas comerciais, sobretudo quando não existem preocupações com o desenvolvimento sustentado e a proteção ambiental.

Pela diversidade deste tipo de riscos, é possível subdividi-los de várias formas, designadamente, agrupando-os em:

Riscos associados aos meios de transporte

O incremento da movimentação das pessoas, bem como das trocas comerciais, faz com que, cada vez mais, haja maior movimentação de tráfego aéreo, marítimo, fluvial, ferroviário e rodoviário, com riscos que decorrem quer do estado e das condições da via, quer da robustez e do estado de conservação do meio de transporte utilizado, quer, ainda, do estado de saúde do respetivo condutor.

Deste modo, uma anormalidade em qualquer um destes três aspetos pode levar à manifestação do risco e a crise subsequente será tanto mais grave quanto maior for o número de pessoas ou de carga transportadas.

Riscos inerentes à construção civil

Este conjunto inclui diferentes tipos de riscos, não só de acidentes de trabalho durante a construção, mas também resultantes da destruição de obras de arte e de edificações por problemas decorrentes tanto do substrato, como das fundações ou, até, das estruturas, e que podem desencadear outros riscos, como é o caso da ruptura de barragens, que origina riscos de inundação a jusante.

Riscos de incêndio (urbanos e industriais)

A manifestação destes riscos é particularmente perigosa quando se manifesta em áreas particularmente sensíveis, como sejam as instalações de combustíveis, óleos

e lubrificantes (COL), ou nos meios de transporte, sobretudo marítimo e fluvial, bem como em fábricas e zonas industriais, ou em edifícios com grande densidade de utilizadores.

Riscos de explosão e de extravasamento de matérias perigosas

Este tipo de riscos decorre em resultado da extração, produção, armazenamento, transporte e utilização de diferentes tipos de matérias consideradas perigosas, nomeadamente materiais explosivos, produtos agrotóxicos, substâncias e equipamentos radioativos usados em medicina, em investigação científica, na indústria e em centrais nucleares.

Por sua vez, o extravasamento de matérias perigosas pode dar origem a outros riscos, como sejam intoxicações em ambiente familiar ou contaminação de sistemas de água potável, nomeadamente em poços e nas galerias subterrâneas conhecidas por minas de água.

Riscos de falha de recursos e sistemas essenciais, relacionados com elevadas concentrações demográficas

Quando as infraestruturas e os serviços essenciais não são compatíveis e adequados às elevadas concentrações demográficas existentes nas áreas urbanas, há riscos tanto de colapso e de falhas nos recursos hídricos e nos recursos energéticos, como de sobrecarga nos sistemas de resíduos sólidos urbanos ou de saneamento básico, passíveis de acarretar vários danos a essas populações.

Riscos sociais

Este subtipo de riscos está associado à incapacidade do ser humano viver em harmonia tanto com o seu semelhante, dentro dos princípios de liberdade, igualdade e fraternidade, como com os ecossistemas urbanos e rurais, gerando desequi-

lábrios nas diferentes inter-relações humanas, sejam elas de natureza social, económica, política ou cultural.

Deste modo, é possível subdividir os diversos riscos sociais em vários subtipos, designadamente nos seguintes:

Riscos associados a ecossistemas urbanos e rurais

Incluem-se neste conjunto os riscos que não só podem gerar perturbação no normal funcionamento dos sistemas urbanos e rurais, originando incêndios urbanos e fluxos desordenados de trânsito, mas também podem contribuir para a delapidação do solo, quer através da desflorestação/desmatação sem controlo e da má gestão agropecuária, quer por destruição deliberada da flora e da fauna, ou por acumulação de inertes sobrantes de mineração, e ainda, por deficiente organização de loteamentos urbanos e rurais.

Riscos associados a convulsões sociais

As convulsões sociais são cada vez mais frequentes e estão associadas a causas muito diferentes, tais como: desemprego e subemprego generalizados, fome e desnutrição, migrações intensas e descontroladas, infância e juventude marginalizadas ou carentes, especulação, greves generalizadas, disseminação de boatos, tumulto e desordens generalizados, incremento dos índices de criminalidade e de assaltos, banditismo e crime organizado, colapso do sistema penitenciário, sabotagem e terrorismo, perseguições e conflitos ideológicos, religiosos e raciais.

Riscos associados a conflitos bélicos

Os riscos que decorrem dos conflitos bélicos diferem entre si, em função das características de cada tipo de conflito, que incluem desde guerras internas, civis e

revolucionárias, até guerras convencionais, passando pelas guerrilhas, bem como ações terroristas e criminosas.

Dentro destas, considera-se o risco NRBQ (Nuclear e Radiológico, Biológico e Químico) que, em termos de uso pacífico é um risco tecnológico, mas que, quando associado a ações militares ou atos terroristas e criminosos, se considera como sendo um risco bélico. Ele 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 radioativas ou de agentes biológicos e químicos pode fazer sentir-se a nível do solo, do ar, da água, dos alimentos ou dos objetos que consumimos e utilizamos, podendo atingir um elevado número de pessoas em simultâneo.

Riscos Mistos

Consideram-se mistos os riscos que resultam tanto de condições naturais, como de ações antrópicas. Porque têm uma particular incidência sobre o ambiente, alguns autores preferem designá-los por riscos ambientais, se bem que esta designação seja bem mais abrangente, uma vez que ela deverá incluir todos os riscos que interferem com o meio geográfico, ou seja, com o ambiente, o que naturalmente engloba um número mais elevado dado que, em maior ou menor grau, a generalidade deles acaba por ter alguma interferência sobre o ambiente.

Por outro lado, esta adjetivação não se preocupa com a origem desses riscos, isto é, com a causas que os desencadeiam, mas sim com as consequências, ou seja, com os efeitos que eles geram no ambiente, pelo que esta subdivisão não se enquadra na lógica que apresentamos e que tem em conta o processo, o fenómeno causador do risco.

Do nosso ponto de vista, os riscos mistos podem ser subdivididos em:

Riscos mistos de componente atmosférica

De entre os riscos que se produzem no seio da atmosfera, aqueles que estão associados a causas naturais serão, porventura, os riscos menos frequentes, embora possam ter graves

consequências, como é o caso dos riscos siderais resultantes do impacto de meteoritos. No entanto, as causas antrópicas contribuem de forma decisiva para aumentar as consequências dos riscos naturais de componente atmosférica, sobretudo porque a intervenção humana continua a aumentar e nem sempre ela é feita da forma mais correta, pelo que estes riscos merecem também uma referência, ainda que breve, subdividindo-os em:

Riscos siderais

Consideram-se riscos siderais aqueles que são provenientes do chamado espaço exterior ou espaço sideral, ou seja, o espaço que se desenvolve para lá da atmosfera terrestre. Do ponto de vista natural, incluiu os objetos que designamos por meteoritos e, do ponto de vista antrópico, os satélites e tudo o que tem a ver com a exploração do espaço, como se indica a seguir.

Risco de impacto de meteoritos

Apesar da sua baixa frequência, enquanto risco natural, o impacto de meteoritos pode ter das mais graves consequências, como terá sido o caso do que deu origem à cratera *Chicxulub*, com 180 Km de diâmetro, que se encontra situada na Península de *Yucatán*, na América Central.

O impacto deste meteorito terá levado a que a Terra tivesse ficado envolta numa enorme nuvem de poeiras que, ao não permitir a penetração dos raios solares, deixou o planeta mergulhado na escuridão entre 1 e 3 meses e, essa falta de luz, terá causado a extinção de muitas plantas e animais.

Por sua vez, a colisão terá provocado grandes incêndios, que fizeram com que a temperatura aumentasse muito e que terão levado à quebra das cadeias de moléculas de azoto e hidrogénio e, depois, à sua reorganização, tendo levado à formação de ácido nítrico, responsável pelas chuvas ácidas.

Este contexto terá sido favorável a uma importante mudança climática, a qual poderá ter sido responsável pela extinção da maioria dos seres vivos então existentes à superfície da Terra.

Riscos inerentes à conquista do espaço

Do ponto de vista antrópico, os riscos siderais resultam da exploração do espaço e estão associados à existência de satélites e das estações orbitais, bem como dos processos inerentes à sua colocação e manutenção, os quais incluem o lançamento de foguetões e as viagens espaciais.

De facto, tanto a crescente utilização da atmosfera pela aviação, comercial e militar, como do espaço exterior, sideral, apresenta consequências negativas para esses espaços, embora raramente sejam mencionadas, e que, além dos riscos referidos no parágrafo anterior, também podem interferir com vários outros de riscos, como é o caso dos que se mencionam a continuação.

Riscos de redução de espessura e/ou da existência de buracos na camada de ozono

Como é sabido, a camada de ozono constitui uma barreira ou um filtro que protege os seres vivos dos raios ultravioleta, deixando passar apenas uma quantidade muito pequena dessa radiação e que é útil à vida, por ser indispensável ao normal desenvolvimento dos ossos.

Todavia a redução da espessura e a existência de buracos nessa camada permite a passagem de raios ultravioleta em maior quantidade do que seria desejável, o que tem como consequência a exposição prolongada dos seres humanos a essas radiações, causando-lhes anomalias e podendo levar ao aparecimento de cancro da pele, a deformações, bem como à diminuição das defesas imunológicas, o que favorece o aparecimento de doenças infecciosas e, em casos extremos, pode conduzir à morte.

Riscos de agravamento do efeito de estufa

Sabemos que o efeito de estufa é essencial para a manutenção da vida na Terra, pelo menos tal qual a conhecemos.

No entanto, a intensificação deste efeito deu origem ao chamado aquecimento global que, em parte, é provocado pelo aumento de emissões dos chamados gases com efeito de estufa, tais como: vapor de água, dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), ozono (O_3) e vários clorofluorcarbonetos.

Ainda que os ciclos de aquecimento e de arrefecimento tenham sido uma constante ao longo da história do Planeta, apesar de alguns pensarem que a Terra só recentemente começou a aquecer e apenas por influência antrópica, não há dúvida de que essa evolução natural poderá ser agravada pela intervenção antrópica, cujos riscos que daí decorrem se irão manifestar sobre a biodiversidade e, em consequência, sobre a sociedade.

Riscos de poluição atmosférica

A poluição atmosférica diz respeito a mudanças que ocorrem na composição da atmosfera, através da contaminação por partículas sólidas, líquidos em suspensão, gases, material biológico ou energia, as quais provocam impactos em termos do ambiente ou da saúde humana.

Com efeito, para além de prejudicar a saúde, a adição de contaminantes também provoca danos nos ecossistemas, além de poder produzir odores desagradáveis, interferir na visibilidade, reduzindo-a, e fazer diminuir a intensidade da luz.

A poluição atmosférica causa particular impacto no campo ambiental, por ter uma ação direta no aquecimento global, potenciar as chuvas ácidas e ser responsável pela degradação dos ecossistemas.

Riscos de chuvas ácidas

Entende-se por chuva ácida qualquer forma de precipitação, desde que a sua acidez seja bastante superior àquela que resulta da simples dissolução do dióxido de carbono atmosférico (CO_2) na água precipitada.

É conhecido que a existência de precipitação ácida acarreta vários riscos, os quais se manifestam através de várias consequências adversas, nomeadamente para

as florestas, as toalhas aquáticas de água doce e os solos, uma vez que matam as árvores, o plâncton, os insetos, os peixes e os anfíbios.

Por outro lado, também se revestem de efeitos nocivos para a saúde humana, além de que fazem aumentar a corrosão provocada pela atmosfera, danificando estruturas e equipamentos expostos ao ar.

Riscos mistos de componente geodinâmica

Este subtipo de riscos está relacionado com causas antrópicas e naturais, neste caso relacionadas com as forças associadas à geodinâmica interna e aos processos intervenientes na geodinâmica externa que atuam e se manifestam sobre a superfície terrestre.

Os subtipos mais frequentemente considerados, correspondem a:

Risco de sismicidade induzida

São várias as atividades humanas podem induzir sismos e, por conseguinte, provocar atividade sísmica. A atividade humana indutora de sismos pode traduzir-se de várias formas, designadamente através de: (i) construção de grandes barragens; (ii) aumento de carga sobre zonas específicas; (iii) exploração de hidrocarbonetos e de recursos hídricos subterrâneos; (iv) explosões nucleares subterrâneas; (v) introdução de sobrantes, que não podem voltar a ser utilizados, em furos profundos.

Riscos de erosão

Os riscos de erosão resultam da atuação dos vários processos morfogenéticos, de origem hídrica, eólica ou química, que vão desgastando o solo e as rochas, deixando os materiais arrancados disponíveis para serem transportados e que, posteriormente, acabam por ser depositados, ficando acumulados. A ação antrópica, umas vezes por intervenção e, outras vezes, por omissão, também aparece como causa erosiva,

dado que pode facilitar a intensificação desses processos morfogênicos que, sem essa ação antrópica, teriam efeitos bem mais reduzidos, razão pela qual estes riscos devem ser considerados como tendo uma origem mista.

Convém recordar que, embora o conceito de erosão apareça, muitas vezes, associado apenas ao desgaste, desagregação, escavamento e destruição do solo e das rochas, tal não é correto, pois, como é sabido, o processo de erosão além do desmantelamento, implica também o transporte dos materiais arrancados e a sua posterior deposição e acumulação, a qual poderá culminar, se lhe for dado tempo suficiente, na sedimentação (Martonne, 1909; Tricart, 1977; Strahler, 1981).

Deste modo, quando se trata de analisar riscos de erosão, devem ser consideradas as três fases do processo (desagregação, transporte e acumulação) e não, apenas, a primeira, correspondente à desagregação.

Assim, se tivermos em consideração o processo desencadeante, podemos subdividir este tipo de riscos em:

Riscos de erosão hídrica

O processo inicia-se com a pluviosidade, que vai dar origem à escorrência, a qual corresponde ao fluxo superficial que, em regra, ocorre quando o solo se encontra saturado de humidade.

A sequência de processos inicia-se, normalmente, com a chamada erosão de salpico (*splash*) que corresponde ao destaque e movimentação pelo ar de pequenas partículas de solo, causado pelo impacto das gotas de água da chuva quando embatem no solo.

Depois, uma parte dessa água pode infiltrar-se e a outra parte escoar-se à superfície do solo, originando a escorrência, que se costuma dividir em (Rebello, 2001): (i) *laminar*, que ocorre quando a água corre uniformemente pela superfície como sendo um todo, uma lâmina que transporta as partículas minerais e orgânicas, sem formar canais definidos; (ii) *difusa*, que aparece quando a água da escorrência laminar passa a escorrer rapidamente, formando canais pequenos e anastomosados, podendo constituir pequenos sulcos; (iii) *concentrada*, a partir do momento em que

os pequenos canais anastomosados se reúnem e instalam em sulcos bem marcados na paisagem, os quais constituem os canais elementares por que se iniciam as redes hidrográficas e que, depois, se vão reduzido à medida que a sua concentração aumenta e se vai organizando o escoamento superficial nas redes hidrográficas.

Normalmente, o poder erosivo vai aumentando para jusante, proporcionalmente à hierarquização da rede, mas depende de vários fatores que o influenciam tais como: a intensidade da chuva, a textura do solo, a existência de cobertura vegetal e de matéria orgânica, o maior ou menor declive da vertente ou do curso de água.

Todavia, mesmo quando pensamos nas formas de escorrência menos agressivas (laminar e difusa), os riscos de erosão podem ter consequências graves em termos de perda de solos agrícolas, razão pela qual não deverão ser menosprezados.

Em função do tipo de escorrência, podemos considerar também três tipos de erosão que lhes estão diretamente associados: (i) *erosão laminar*, que corresponde à remoção, pela escorrência superficial, de uma fina e relativamente uniforme camada de solo; (ii) *erosão em sulcos*, corresponde a um processo que se observa frequentemente nos campos inclinados recentemente cultivados, onde se formam numerosos canais aleatórios com apenas alguns centímetros de profundidade; (iii) *erosão em ravinas*, que consiste no processo pelo qual a água depois de se concentrar origina canais estreitos que, por incisão vertical, removem o solo ou as rochas friáveis, até profundidades que, por vezes, são consideráveis.

As ravinas, através do remontar de cabeceiras por erosão regressiva, o qual se traduz no seu recuo e aprofundamento, evoluem frequentemente para *barrancos* que, em determinados tipos de rocha e em situações específicas, podem atingir profundidades da ordem de 25 a 30 m (Bernardino *et al.* 2013; Fernandes *et al.*, 2013).

Podemos referir ainda um outro tipo de erosão, que ocorre em solos que contêm camadas ricas em argila, uma vez que ela se expande quando humedecida e se contrai quando seca, formando estruturas subterrâneas semelhantes a uma rede de túneis, em forma de tubos (*piping*) e que se denomina *erosão em túnel*.

Além da *erosão pluvial* que acabámos de descrever e é provocada pela retirada de material da parte superficial do solo pela água da chuva, podemos ainda referir a *erosão fluvial*, que dá sequência à anterior e corresponde ao desgaste efetuado pela água no fundo e nas margens do leito dos rios, a *erosão glacial*, que é desenvolvida

pelos glaciares, em que a água se encontra no estado sólido, a *erosão marinha*, que corresponde a um longo e lento processo de atrito da água do mar com as rochas que vão cedendo lentamente transformando-se em grãos e a *erosão por gravidade*, em que, normalmente, a água vai como que empapando o solo ou as rochas e, depois, a gravidade origina a sua posterior movimentação em massa.

Riscos de erosão eólica

A erosão eólica é um tipo de erosão que está relacionada com a força do vento, o qual exerce uma ação sobre a superfície terrestre, retirando-lhe os fragmentos mais finos, normalmente constituídos por partículas de pequena dimensão, correspondentes a siltes e areias, transportando-os para outros locais. Em consequência deste processo há modificação de dois ambientes, o inicial, de onde são retirados os pequenos fragmentos rochosos, e o final, onde ocorre a sua deposição.

Ora, os processos erosivos relacionados com a ação dos ventos, podem agrupar-se em quatro tipos diferentes:

- i. Corrosão*, corresponde ao desgaste físico das rochas provocado pelo atrito e impacte das partículas que são transportadas pelo vento e que, paulatinamente, vai esculpindo as rochas, dando-lhe formas mais ou menos características. Este processo também pode ser realizado por ação da água, quer no estado líquido, quer sob a forma de gelo;
- ii. Abrasão*, designa um processo erosivo semelhante ao da corrosão, em que o desgaste das rochas é produzido pelo impacte e pelo atrito dos fragmentos, das partículas transportadas pelo vento. Este processo também pode ser desenvolvido por ação glacial, fluvial e marinha, designadamente através do movimento de vai e vem das ondas;
- iii. Deflação*, refere-se ao processo originado pelo vento que retira os fragmentos superficiais mais finos de um determinado local, fazendo com que nele apenas permaneçam os mais grosseiros, tais como seixos e calhaus, os quais, por vezes, se podem observar nos campos de dunas e nos desertos;

- iv. *Deposição*, diz respeito ao processo que leva à acumulação dos materiais transportados pelo vento, quando este perde a energia suficiente para os transportar. Após a deposição, processo também pode ser realizado por ação da água corrente e dos glaciares, os materiais depositados passam por um demorado e complexo processo, chamado diagênese, que permite a sua transformação em rochas sedimentares.

As dunas existentes quer nas regiões costeiras do mundo inteiro, junto às praias, quer nos desertos são formações devidas à ação da erosão eólica. Outra conhecida formação de origem eólica é o *Loess*, que é constituída por sedimentos depositados pelo vento e apresenta uma tonalidade amarelada.

Riscos de erosão química

A erosão química diz respeito a todos os processos químicos que ocorrem nas rochas. São vários os agentes que podem provocar alterações químicas nas rochas, designadamente a água, a temperatura (frio/calor) e os compostos biológicos.

O tipo de agente envolvido na erosão química está muito dependente do clima da região, uma vez que em climas polares e em climas secos são as variações da temperatura que mais contribuem para a desagregação das rochas, enquanto que nos climas quentes e temperados é a presença de humidade, de água e de detritos orgânicos que, reagindo com as rochas, as desagregam.

Riscos de desertificação

O risco de desertificação é, essencialmente, de origem natural, mas porque as suas causas também podem ter presente a ação antrópica, deverá ser considerado como um risco misto.

Com efeito, a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (JOCE, 1998) entende por “desertificação” a “*degradação da terra nas zonas áridas, semiáridas e sub-húmidas secas, resultantes de vários factores, incluindo as variações*”

climáticas e as atividades humanas”, ou seja, a transformação de terras em atividade, com potencial produtivo, em terras que perderam a fertilidade e, paulatinamente, se transformam em desertos, devido a fatores naturais e antrópicos, pelo que este risco deverá ser considerado como sendo misto.

Merece ainda outra breve referência, porque alguns continuam a reduzir o significado do termo, associando-o apenas ao despovoamento do território e, por conseguinte, à ausência da população. No entanto, o risco de desertificação apenas se identifica com os casos em que a persistência de situações de seca vai criando condições para que, paulatinamente, a expansão dos desertos se concretize. Todavia, só poderá ser considerado um risco misto quando, nas suas causas, também estiver presente a natureza antrópica.

Risco de salinização

O risco de salinização é um dos processos de degradação do solo que ocorre quando aumenta a concentração de sais solúveis no solo para níveis prejudiciais às plantas. Se o aumento for de tal ordem que os sais passem a ser o elemento predominante, o solo perde algumas das suas funções e poderá levar à desertificação.

Riscos de poluição

O risco de poluição, seja da atmosfera, do solo, das águas continentais (superficiais e subterrâneas) e oceânicas (orlas costeiras e fossas oceânicas), é ao contrário do anterior, um risco quase exclusivamente de origem humana, no entanto, porque alguns fenómenos naturais, como é o caso dos vulcões, também podem originar este tipo de risco, deverá considerar-se como risco misto.

De facto, este risco está muito relacionado com o desenvolvimento industrial, sobretudo quando a segurança industrial e a proteção do ambiente contra riscos de contaminação não são tidas na devida conta, traduzindo-se, frequentemente, na libertação de gases e/ou partículas que, durante mais ou menos tempo, permanecem

cem em suspensão na atmosfera, bem como na emanação de resíduos líquidos, efluentes da atividade industrial e doméstica e, ainda, na acumulação de resíduos sólidos, oriundos das mais diversas atividades.

Risco dendrocaustológico ou de incêndio florestal

A consideração deste subtipo de risco misto, merece ser destacado não só pela sua incidência em vastas regiões do mundo, e muito em particular Portugal, mas também porque é um dos mais preocupantes, dadas as suas frequência e magnitude em muitas dessas regiões.

Apesar de, na generalidade das situações, corresponder a um risco de origem antrópica, voluntária ou acidental, também ocorre como risco natural, ainda que muito excepcionalmente atendendo à sua atual frequência, sendo, neste caso, provocado por faíscas emitidas por trovoadas secas, o que faz com que, por esta razão, deva ser considerado um risco de origem mista, dado não ser exclusivamente antrópico.

Riscos mistos de componente biomédica ou do foro infecto-contagioso

Este tipo de riscos resulta de desequilíbrios entre o homem e outros seres vivos (insectos, vírus, bactérias, fungos e outros microrganismos) e está associado a enfermidades mortais, epidemias e pandemias, originadas por causas biológicas. Deste modo, estão relacionados com doenças transmitidas por diversos tipos de vectores, designadamente os biológicos (vírus e bactérias), pela água e pelos alimentos, por inalação, através de sangue contaminado e de secreções orgânicas, ou por mais de um destes mecanismos.

Trata-se de um risco misto na medida em que o ser humano, ao ser contaminado por processos naturais, passa a ser também um agente transmissor e, por conseguinte, passa a estar na origem da difusão deste tipo de riscos, dando-lhe assim a dupla origem que leva a considerá-los como risco misto.

Este tipo de risco é muitas vezes agravado por deficiências várias sentidas pelos organismos promotores da saúde pública, que podem resultar ou ser agravadas em

situações de pauperismo, de desequilíbrio social e ecológico e de carência de estruturas de saneamento básico.

A subdivisão deste tipo de risco pode ser feita em função do respetivo agente transmissor, como se indica a seguir e se ilustra com alguns exemplos:

Riscos de transmissão por vectores biológicos (vírus e bactérias)

- Dengue;
- Febre amarela;
- Malária;
- Peste;
- Tripanossomiase africana (Doença do sono);

Riscos por ingestão de água e alimentos

- Cólera;
- Diarreias agudas;
- Febre tifóide;
- Intoxicações alimentares;
- Hepatite a Vírus “A”;
- Poliomielite.

Riscos de transmissão por inalação

- Coqueluche;
- Difteria;
- Gripe;
- Meningite meningocócica;
- Sarampo;
- Tuberculose.

Riscos por contágio de sangue contaminado e secreções orgânicas

- Hepatite a Vírus “B” e “C”;
- Síndrome da imunodeficiência adquirida;

Riscos transmitidos por mais de um dos mecanismos anteriores

- Raiva;
- Tétano;
- Ébola.

Conclusão

É vasta a panóplia de riscos a que os agentes de proteção civil são chamados a dar resposta, começando naturalmente pela sua prevenção, que deveria ser a grande aposta.

Contudo, nem sempre é possível evitar que esses riscos se manifestem e, então, transita-se para a fase seguinte à da prevenção e que diz respeito ao socorro.

Ora, quer para prevenir, quer para socorrer, é importante saber de que tipo de risco estamos a tratar.

Assim, para arrumar os diferentes tipos de risco, propôs-se uma classificação que os distribuí em três grandes conjuntos, consoante a respetiva origem e, por sua vez, os subdivide em subconjuntos, de acordo com a natureza específica dos processos que envolvem cada um deles.

Pareceu-nos que esta proposta assenta numa lógica coerente e, por isso, esperamos que seja um contributo válido para ajudar a organizar o enquadramento dos diferentes tipos de riscos que podem ser alvo de intervenção por parte dos agentes de proteção civil.

Tratou-se, apenas, de uma apresentação sumária que contamos apresentar com maior desenvolvimento nos próximos volumes desta série.

Referências bibliográficas

- Almeida, A. Betâmio de (2011). Risco e gestão do risco. Questões filosóficas subjacentes ao modelo técnico conceptual. *Territorium* 18, p. 23-31;
http://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T18_artg/Antonio_Betamio_de_Almeida.pdf
- Bernardino, Sofia; Lourenço, Luciano (2013). Obras de correção torrencial no controlo de situações de erosão hídrica em Portugal. Exemplos da bacia hidrográfica do rio Pranto (Baixo Mondego). *Territorium*, Revista da Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança, Lousã, nº 20, p. 115-132, ISSN 1647-7723.
http://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T20_artigos/T20_Artigo10.pdf
- CODAR - CODIFICAÇÃO DE DESASTRES, AMEAÇAS E RISCOS (2000). In *Política Nacional de Defesa Civil. Anexo B*. Secretaria da Defesa Civil, Ministério da Integração Nacional. Brasília, 53 p.;
http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=6aa2e891-98f6-48a6-8f47-147552c57f94&groupId=10157
- Fernandes, Sofia Pires; Lourenço, Luciano (2013). A importância das obras de correção torrencial no controlo da erosão hídrica. Exemplos da bacia hidrográfica do rio Lis. *Cadernos de Geografia* nº 32. Coimbra, p. 15-27, ISSN 0871-1623;
http://www.uc.pt/fluc/depgeo/Cadernos_Geografia/Numeros_publicados/CadGeo32/Artigo_2
- Guerreiro, A. Machado (1987). Impacte e impacto. *Correio da Natureza*, Lisboa, nº. 1, p. 32.
- Highland, L. M.; Bobrowsky, Peter (2008). *The landslide handbook – A guide to understanding landslides*. Reston, Virginia, U. S. Geological Survey, Circular 1325, 129 p. <https://pubs.usgs.gov/circ/1325/>
- ISRD - INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (2009). *Terminology on Disaster Risk Reduction*. UNISDR - United Nations International Strategy for Disaster Reduction, Geneva, Switzerland, United Nations, 30 p; <http://www.unisdr.org/we/inform/publications/7817>
- JOCE - JORNAL OFICIAL DAS COMUNIDADES EUROPEIAS (1998). *Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação nos países afectados por seca grave elou desertificação, particularmente em África*. nº L, 83, de 19 de Março, p. 003 - 035;
- Julião, R. P.; Nery, F.; Ribeiro, J. L.; Branco, M. C.; Zêzere, J. L. (2009). *Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de sistemas de informação geográfica (SIG) de base municipal*. Autoridade Nacional de Protecção Civil, DGOTDU/IGP, Lisboa, 91 p.;
<http://catalogo.biblioteca.oasrs.org/cgi-bin/koha/opac-imageviewer.pl?biblionumber=22627>
- Lei nº 113 - *Lei de Bases da Protecção Civil*. Diário da República (Portugal), nº 198, 1.ª Série-A, Imprensa Nacional - Casa da Moeda, de 29 de agosto de 1991, p. 4501-4507;
- Lei nº 27 - *Lei de Bases da Protecção Civil*. Diário da República (Portugal), nº 126, 1.ª Série, Imprensa Nacional - Casa da Moeda, de 3 de julho de 2006, p. 4696-4706;
- Lemos, Luís; Lourenço, Luciano; Gonçalves, Carlos (2001). Movimentos em massa. Exemplos do Centro de Portugal. *ENB, Revista Técnica e Formativa da Escola Nacional de Bombeiros*, Sintra, nº 18, p. 17-41;
https://www.uc.pt/fluc/nicif/Publicacoes/Estudos_de_Colaboradores/PDF/Publicacoes_periodicas/ENB18_2001_Movimentos_em_massa_Exemplo_no_Centro_de_Portugal.pdf
- Lourenço, Luciano (1998). O homem, causa próxima e principal receptor das trágicas consequências do deslizamento da Lousã, *Cadernos de Geografia*, Coimbra, nº. 17, p. 81-88;
http://www.uc.pt/fluc/depgeo/Cadernos_Geografia/Numeros_publicados/CadGeo17/artigo14
- Lourenço, Luciano (2003). Análise de riscos e gestão de crises. O exemplo dos incêndios florestais. *Territorium*, 10, p. 89-100;
http://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T10_artg/T10_artg06.pdf

- Lourenço, Luciano (2007). Riscos naturais, antrópicos e mistos. *Territorium*, 14, p. 109-113; http://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T14_artg/T14NNR01.pdf
- Lourenço, Luciano (2014). Risco, Perigo e crise. Trilogia de base na definição de um modelo conceptual-operacional. In Lourenço, Luciano e Tedim, Fantina (Ed.) - *Realidades e Desafios na Gestão dos Riscos. Diálogo entre Ciência e Utilizadores*, NICIF/FLUC, Coimbra, p. 61-72; https://digitalis.uc.pt/es/livro/risco_perigo_e_crise_trilogia_de_base_na_definicao_de_um_modelo_conceptual_operacional
- Lourenço, Luciano (2015). Risco, perigo e crise: Pragmatismo e contextualização. In *Riscos de desastres relacionados à água: aplicabilidade das bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos*, Siqueira, Antenor; Valencio, Norma; SIENA, Mari; Malagodi, Marco Antonio (Ed.). São Carlos: RiMa Editora, p. 3-43; <http://www.nesa.uff.br/wp-content/uploads/2017/02/Lourenço-Luciano.pdf>
- Lourenço, Luciano (2018). Incêndios florestais em Portugal continental. Degradação da paisagem ou reabilitação após as cinzas? In Tedim, Fantina e Lourenço, Luciano (Ed.) - *Os Incêndios Florestais: em busca de um novo paradigma. II Diálogo entre Ciência e Utilizadores*, NICIF/FLUC, Coimbra, p. 9-30;
- Lourenço, Luciano; Lemos Luís (2001). Considerações acerca da movimentação em massa ocorrida na vertente poente da Av^a. Elísio de Moura, em Coimbra, *Territorium*, Minerva, Coimbra, nº 8, p. 93-108; http://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T08_artg/T08_artg08.pdf
- Lourenço, Luciano; Nunes, Adélia (2014). O flagelo das chamas e a recorrência de eventos hidrogeomorfológicos intensos. O exemplo da bacia do rio Alva (Portugal). *WATERLAT-GOBACIT Network Working Papers. Thematic Area Series SATAD – TA8 - “Water-related disasters: from trans-scale challenges to interpretative multivocality – Vol. 1 N.º 1*, p. 43-90 (Print: ISSN 2056-4856; Online: ISSN 2056-4864); http://www.uc.pt/fluc/nicif/Publicacoes/Estudos_de_Colaboradores/PDF/Livros_e_Guias/2014_WPSATADNo1_Artigo03.pdf
- Martins, B.; Lourenço, L.; Lima, H. (2017). Ação antrópica e risco de ravinamento: O exemplo da ravina do Corgo (rio Alva). *Territorium*, IUC e RISCOS, Coimbra, nº 24, p. 221-234. http://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T24_Artg/T24_Artg16.pdf
- Martonne, Emmanuel de (1909). *Traité de Géographie Physique*. Tradução portuguesa das edições de 1948 (I tomo) e 1951 (II tomo): *Panorama da Geografia*, Lisboa, Cosmos, Vol. I, 1953, 979 p.;
- Pedrosa, A. Sousa; Lourenço Luciano; Felgueiras João (2001). Movimentos em massa. Exemplos ocorridos no Norte de Portugal. *ENB, Revista Técnica e Formativa da Escola Nacional de Bombeiros*, Sintra, nº 17, p. 25-39; http://www.uc.pt/fluc/nicif/Publicacoes/Estudos_de_Colaboradores/PDF/Publicacoes_periodicas/ENB17_2001
- Rebello, Fernando (2001). *Riscos Naturais e Ação Antrópica*. Coimbra, Imprensa da Universidade, 274 p. (2ª edição revista e aumentada: Rebello, Fernando (2003) – *Riscos Naturais e Ação Antrópica. Estudos e Reflexões*. Coimbra, Imprensa da Universidade, 286 p; https://digitalis.uc.pt/pt-pt/livro/riscos_naturais_e_accao_antrópica_estudos_e_reflexões
- Soil Science of America, 2008. *Glossary of Soil Science terms*. Soil Science of America, Madison, WI, p. 93. <https://dl.sciencesocieties.org/publications/books/tocs/acesspublicati/glossaryofsoils>
- Strahler, A. N. (1981). *Physical Geography*. Tradução espanhola, Geografia Física. Barcelona, Ed. Omega, 767 p.;
- Tricart, Jean (1977). *Précis de Géomorphologie*, tome 2 - Dynamique générale, Paris, SEDES (3 vol.), 345 p.