

PROT-OVT

Plano Regional de Ordenamento do Território do Oeste e Vale do Tejo

Documento de Trabalho

Área sectorial	Riscos e Protecção Civil			
Designação do documento	DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO			
Contacto da equipa	José Luís Zêzere			
	Data	28	05	2008

EQUIPA:

José Luís Zêzere

Catarina Ramos

Eusébio reis

Ricardo Garcia

Sérgio Oliveira



Comissão de Coordenação e Desenvolvimento
Regional de Lisboa e Vale do Tejo



União Europeia
FEDER

ÍNDICE

1. Situação de referência/contextualização da região	3
2. Análise SWOT para a região – forças, fraquezas, oportunidades e ameaças	7
2.1. Perigos naturais, tecnológicos e ambientais na área de incidência do PROT- OVT	7
2.2. Quadro SWOT	32
Referências Bibliográficas	34

1. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA/CONTEXTUALIZAÇÃO DA REGIÃO

O território abrangido pelo PROT-OVT encontra-se exposto a um leque variado de perigos, cuja incidência territorial e temporal será avaliada em pormenor no decurso dos próximos meses. Numa primeira avaliação, a perigosidade do território regional inclui:

- (i) **Perigos naturais**, que correspondem a ocorrências associadas ao funcionamento dos sistemas naturais (e.g., sismos, movimentos de massa, erosão do litoral, cheias e inundações);
- (ii) **Perigos tecnológicos**, que potenciam acidentes, frequentemente súbitos e não planeados, decorrentes da actividade humana (e.g., potencial de acidentes industriais, potencial de acidentes no transporte de substâncias perigosas);
- (iii) **Perigos ambientais**, em que se combinam os resultados de acções continuadas da actividade humana com o funcionamento dos sistemas naturais (e.g., incêndios florestais, contaminação de cursos de água e aquíferos, e degradação dos solos e desertificação).

Ao contrário do que acontece noutros países da UE, a legislação portuguesa contempla a prevenção dos riscos naturais, tecnológicos e ambientais de forma muito limitada.

O Plano Nacional da Política do Ambiente – PNPA (Resolução do Conselho de Ministros nº38/95 de 21-04-1995) define as grandes áreas de actuação em 4 grandes domínios no âmbito dos Riscos Naturais e Induzidos pelo Homem: Catástrofes naturais, Desertificação, Radioactividade e Acidentes graves.

Este documento sistematiza um amplo conjunto de medidas a implementar que, na maior parte dos casos, não foram ainda concretizadas, pelo menos de forma sistemática e articulada, pelo que o seu objectivo não foi plenamente alcançado.

No âmbito da Protecção Civil, tem-se assistido à transposição de normativas comunitárias, como é o caso do Decreto-Lei nº164/2001, de 23 Maio, que aprova o regime jurídico da prevenção e controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvem substâncias perigosas, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva nº96/82/CE, do Conselho, de 9 de Dezembro. No mesmo sentido, a Portaria nº193/2002, de 4 de Março, estabelece os códigos e os modelos dos relatórios de informação de acidentes graves.

A Lei de Bases da Protecção Civil (Lei n.º 27/2006 de 3 de Julho) considera como objectivos fundamentais da protecção civil: (i) prevenir os riscos colectivos e a ocorrência de acidente grave ou de catástrofe dele resultante; (ii) atenuar os riscos colectivos e limitar os seus efeitos no caso das ocorrências descritas na alínea anterior; (iii) socorrer e assistir as pessoas e outros seres vivos em perigo, proteger bens e valores culturais, ambientais e de elevado interesse público; e (iv) apoiar a reposição da normalidade da vida das pessoas em áreas afectadas por acidente grave ou catástrofe.

Embora a preocupação pela prevenção esteja expressa nos domínios sobre os quais a actividade da protecção civil deverá ser exercida (por exemplo, levantamento, previsão, avaliação e prevenção dos riscos colectivos; análise permanente das vulnerabilidades perante situações de risco; informação e formação das populações, visando a sua sensibilização em matéria de autoprotecção e de colaboração com as autoridades), as políticas e as operações de protecção civil são praticamente omissas sobre o assunto, preocupando-se mais com medidas reactivas, que culminam com a criação dos Planos de Emergência (nacionais, regionais, distritais ou municipais; gerais ou

especiais).

As atribuições do Serviço Nacional de Bombeiros e Protecção Civil (SNBPC) estão definidas no Decreto-Lei n.º 49/2003, de 25 de Março (Lei Orgânica do SNBPC), com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 21/2006, de 2 de Fevereiro, e incluem a prevenção dos riscos inerentes a situações de acidente, catástrofe ou calamidade, bem como a resolução dos efeitos decorrentes de tais situações. De entre as atribuições específicas do SNBPC, destacam-se:

- (i) Desenvolver acções pedagógicas e informativas de sensibilização das populações, visando a autoprotecção e o fomento da solidariedade;
- (ii) Promover o estudo, normalização e aplicação de técnicas adequadas de prevenção e socorro;
- (iii) Promover o levantamento, previsão e avaliação dos riscos colectivos de origem natural ou tecnológica;
- (iv) Promover, ao nível nacional, a elaboração de estudos e planos de emergência, facultando o necessário apoio técnico às entidades responsáveis regional, distrital e localmente pela protecção civil;
- (v) Organizar um sistema nacional de alerta e aviso que integre os diversos serviços especializados e assegure a informação necessária à população.

Das actividades desenvolvidas pelo Serviço Nacional de Bombeiros e Protecção Civil no domínio do levantamento e avaliação de riscos, destacam-se as relativas ao risco sísmico. Em 1996 foi editado em CD-ROM um trabalho sobre os sismos e a gestão de emergência na cidade de Lisboa, em colaboração com a Câmara Municipal de Lisboa e com uma companhia de seguros. Mais recentemente, o despacho nº32/97, de 21 de Julho, determinou que a Área Metropolitana de Lisboa (AML) e os municípios limítrofes de Benavente, Salvaterra de Magos, Cartaxo, Alenquer, Sobral de Monte

Agraço, Arruda dos Vinhos e Torres Vedras, fossem objecto dum conjunto de actividades conducentes ao conhecimento pormenorizado do risco sísmico (Fase 1), e; ao planeamento eficaz de emergência para a região (Fase 2). Este trabalho incluiu o estudo das acções sísmicas (sismogénese), a identificação e caracterização de elementos da sociedade em risco (edificado, redes primárias e população), a avaliação das suas vulnerabilidades, e o estabelecimento de cenários sísmicos plausíveis e estimativa dos danos em função dos cenários estabelecidos.

Noutro domínio, o Decreto-Lei nº 364/98 de 21 de Novembro estabelece a obrigatoriedade de elaboração de cartas de zonas inundáveis nos municípios com aglomerados urbanos atingidos por cheias. Estas cartas deverão ser efectuadas em sede de PMOT, cujo regulamento deve estabelecer as restrições necessárias para fazer face ao risco de cheia, incluindo a proibição ou condicionamento à edificação nos espaços urbanizáveis.

O Decreto-Lei nº93/90 de 19 de Março define os critérios para a delimitação da Reserva Ecológica Nacional (REN), contemplando alguns riscos com por exemplo os de erosão e de cheia. Recentemente, foi aprovado o Decreto-Lei nº180/2006 de 6 de Setembro, que identifica o conjunto de usos e acções compatíveis que podem ser admitidos nas áreas afectas à REN. No entanto, não foram ainda revistos os critérios para a delimitação desta servidão, com o objectivo de aumentar o rigor na definição das áreas de risco.

Os Riscos representam um dos quatro grandes vectores de identificação e organização espacial do território preconizado no Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território (PNPOT). A inclusão deste vector no modelo territorial do PNPOT estabelece a gestão preventiva dos riscos como uma prioridade essencial na política de ordenamento do território e de inclusão obrigatória nos instrumentos de planeamento e gestão territorial. A avaliação e prevenção dos factores e das situações de risco e o desenvolvimento de

dispositivos e medidas de minimização dos respectivos efeitos, encontram-se entre as medidas prioritárias deste documento orientador da política de ordenamento do território em Portugal. Em particular, o PNPOP obriga à definição para os diferentes tipos de riscos naturais, ambientais e tecnológicos, em sede de Planos Regionais de Ordenamento do Território, de Planos Municipais de Ordenamento do Território e de Planos Especiais de Ordenamento do Território e consoante os objectivos e critérios de cada tipo de plano, das áreas de perigosidade, dos usos compatíveis nessas áreas, e das medidas de prevenção e mitigação dos riscos identificados.

A gestão preventiva dos riscos constitui um instrumento da integração “pessoas-território”, visando garantir a correcta utilização do recurso território, em condições de segurança e em benefício do ser humano. Neste contexto, os riscos do território regional devem representar um dos sistemas estruturantes do modelo territorial regional.

2. ANÁLISE SWOT PRELIMINAR PARA A REGIÃO – FORÇAS, FRAQUEZAS, OPORTUNIDADES E AMEAÇAS

2.1. Perigos naturais, tecnológicos e ambientais na área de incidência do PROT- OVT

A análise preliminar efectuada à região do Oeste e Vale do Tejo (OVT) permitiu detectar um conjunto variado de perigos, com diferentes incidências territoriais, que a seguir se identificam.

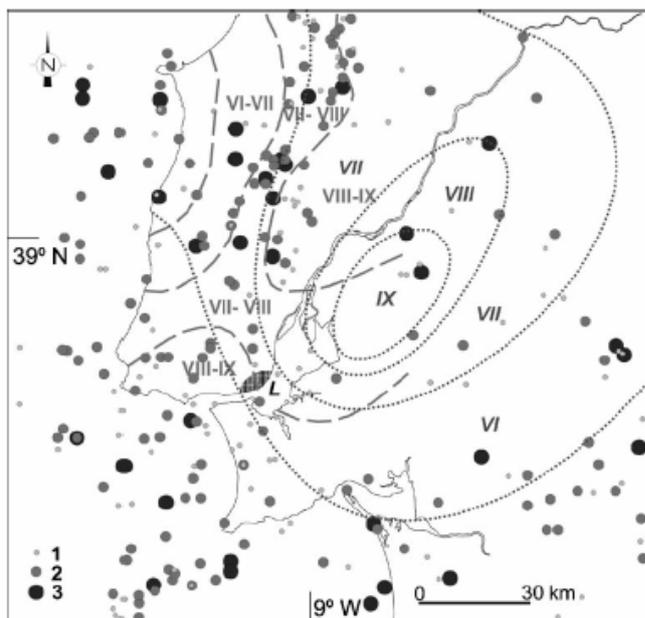
Perigos naturais

Sismos

A distribuição espacial das intensidades sísmicas máximas, com base na sismicidade histórica, mostra que a região OVT se situa nas zonas de intensidade IX a VIII, ou seja, uma das mais elevadas do território. Este facto é devido, não só à proximidade de estruturas activas submarinas que marginam o território continental português a SW e a S, que têm o potencial de gerar os sismos máximos regionais (Grácia et al., 2003), mas também, à falha (ou zona de falhas) do vale inferior do Tejo, a qual se localiza na sub-região da Lezíria (Fig.1).

Figura 1

Distribuição dos epicentros com base na sismicidade instrumental na região do baixo vale do Tejo e áreas adjacentes, no período 1915-2004



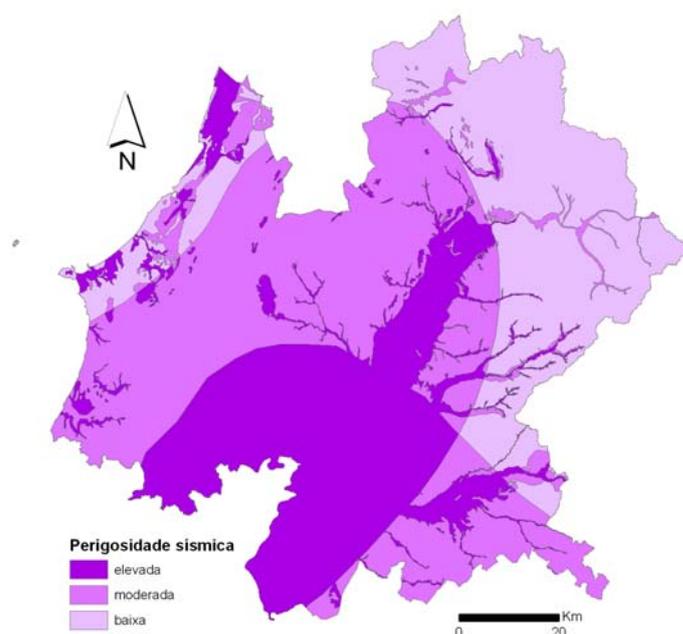
Fonte: Carvalho et al

Tendo em conta a distribuição da intensidade sísmica máxima, foi efectuado o zonamento de risco sísmico em Portugal Continental, de acordo com o Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes, aprovado pelo Decreto-Lei nº235/83 de 31 de Maio. Este regulamento estabelece os coeficientes de segurança a aplicar nas construções de edifícios e pontes em cada uma das 4 zonas identificadas. A região OVT enquadra-se nas zonas A e B do referido zonamento, ou seja, nas de maior risco.

A Fig. 2 representa o perigo sísmico na Região Oeste e Vale do Tejo, avaliado pelo cruzamento da carta de isossistas de intensidades sísmicas máximas (Fonte: Instituto de Meteorologia) com a carta da distribuição das PGA (*Peak Ground Acceleration*) para um período de retorno de 475 anos (Fonte: Montilla, J.A.; Casado, C.L., 2002). Os efeitos de sítio foram incorporados pela distribuição de formações geológicas sedimentares superficiais não consolidadas ou pouco consolidadas, e pela distribuição das falhas activas, extraídas da carta neotectónica de Portugal.

Figura 2

Perigo Sísmico na região Oeste e Vale do Tejo

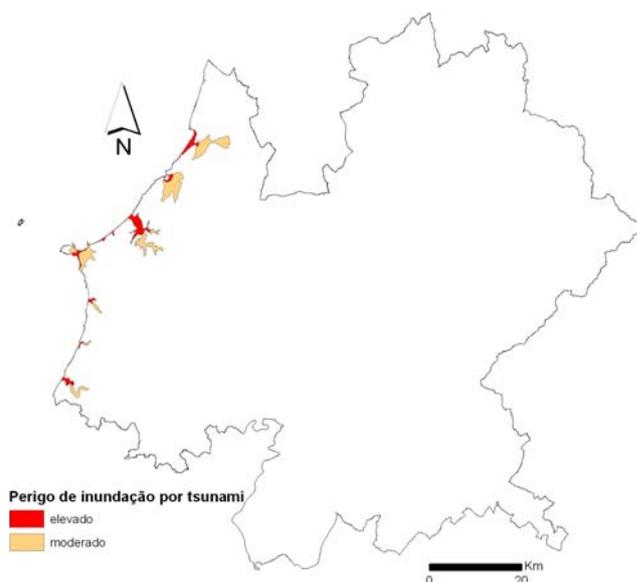


Maremotos (*tsunamis*)

A geração de maremotos (tsunamis) associados a eventos sísmicos com epicentro no mar, mas também a movimentos de vertente e erupções vulcânicas submarinas, pode ter consequências devastadoras nas áreas costeiras. Os principais focos potenciais geradores de maremotos correspondem a três zonas sísmicas regionais: Banco de Gorringe, a SW de Portugal continental; estruturas tectónicas activas, de direcção N-S, na margem continental entre Setúbal e o Cabo de S. Vicente; e terminação oriental da falha Açores-Gibraltar, a sul do Algarve. Considerando a simulação modelística do maremoto gerado pelo sismo de 1755 (Baptista et al, 2003), o qual atingiu a magnitude de 8,5, só igualada, de acordo com os registos históricos, pelo sismo de 63 A.C., a faixa costeira da região OVT mais susceptível à ocorrência de maremotos corresponde a todo o litoral a sul do tómbolo de Peniche, particularmente nos troços de costa baixa arenosa. No entanto, o perigo de maremoto estende-se à totalidade do litoral da região Oeste e é particularmente relevante na Nazaré e Paul da Cella, S. Martinho do Porto, Lagoa de Óbidos, Peniche – Atouguia da Baleia, Areia Branca, Foz do Alcabrichel e Foz do Sizandro (Fig. 3).

Figura 3

Perigo de inundação por tsunami na região Oeste



Movimentos de Massa em Vertentes

As tipologias de movimentos de massa, factores condicionantes e riscos associados são distintos nas 3 unidades morfoestruturais de Portugal Continental: Maciço Antigo, Orlas Mesocenozóicas Ocidental e Meridional, e Bacia Cenozóica do Tejo e Sado (Zêzere et al, 2006). Estas três unidades estão presentes na região OVT.

Os terrenos do Maciço Antigo afloram na sub-região do Médio Tejo e são constituídos essencialmente por metassedimentos. No caso das vertentes talhadas em xisto, as múltiplas descontinuidades presentes nestas rochas (estratificação, xistosidade e planos de fractura) favorecem movimentos de deslizamento planar, mesmo em vertentes com declives moderados. Quando o declive da vertente é forte, o movimento inicial de deslizamento pode evoluir rapidamente para escoada lamacenta ou de detritos, caracterizada por

velocidades bastante elevadas e um grande poder destrutivo (Zêzere et al, 2006).

Os terrenos da Orla Mesocenozóica Ocidental ocupam toda a sub-região do Oeste, a parte oeste da sub-região do Médio Tejo e o extremo NW da sub-região da Lezíria. Nesta unidade, os movimentos de massa são controlados fundamentalmente pela litologia, estrutura geológica e condições hidrogeológicas, enquanto o declive é um factor secundário. Neste contexto, destacam-se 3 unidades litológicas mais susceptíveis à instabilidade das vertentes: (i) sequências de margas, argilas, areias e arenitos do Cretácico superior; (ii) sequências de calcários e margas do Cretácico médio; (iii) sequências margo-calcárias do Jurássico superior.

Os terrenos da Bacia Cenozóica do Tejo e Sado são os que maior área ocupam dentro da região OVT. Nestes terrenos, os movimentos de massa têm uma distribuição relativamente circunscrita, condicionada simultaneamente pelo declive e pela litologia. Identifica-se uma unidade litológica particularmente susceptível: os depósitos continentais miocénicos da área de Santarém, os quais são bastante susceptíveis a deslizamentos superficiais e profundos, que afectam principalmente perfis de alteração, depósitos coluviais e depósitos de antigos movimentos de massa. Na parte superior das vertentes, onde o declive é mais forte, têm origem movimentos de desabamento e balançamento (tombamento).

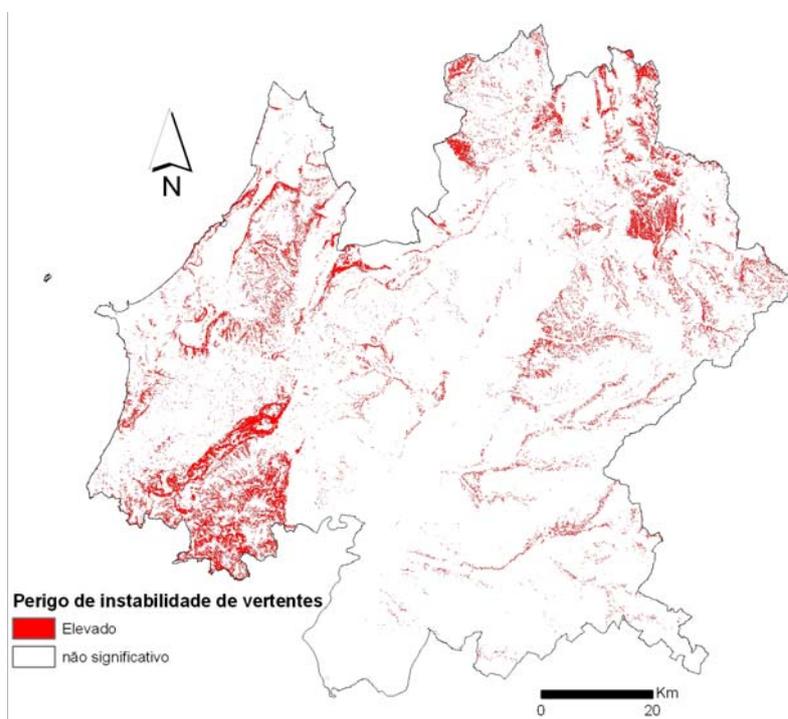
Os movimentos de vertente ocorridos num passado recente na região OVT foram maioritariamente desencadeados pela precipitação. As chuvas intensas e concentradas desencadeiam deslizamentos superficiais, frequentemente com evolução para escoada, e movimentos associados ao trabalho de sapa dos cursos de água. As chuvas abundantes e prolongadas no tempo têm sido responsáveis pelo desencadeamento de deslizamentos rotacionais, translacionais e movimentos complexos com planos de ruptura mais profundos

(Zêzere et al, 2006).

Este tipo de perigo tem maior incidência em 7,5 % do território total do OVT (Fig. 4), sendo particularmente importante nas regiões do Oeste e do Médio Tejo. Os movimentos de massa afectam terrenos agrícolas levando à perda de produções agrícolas, provocam danos e, mesmo, cortes nas vias de comunicação, das quais se destacam as rodoviárias, e danificam gravemente habitações e vários tipos de infra-estruturas.

Figura 4

Perigo de movimentos de massa em vertentes na região Oeste e Vale do Tejo



Erosão do litoral

A erosão marinha é um fenómeno natural que afecta grande parte dos litorais do globo. O litoral da região OVT não constitui excepção. É, por isso, necessário, no quadro do ordenamento do território, assumir que: (i) o nível do mar não é constante (varia em várias escalas temporais, fenómeno aliás conhecido dos especialistas); (ii) que as formas litorais funcionam em sistema (por exemplo, sistema praia – arriba ou praia-duna) e que a degradação de uma das partes (por exemplo, por ocupação indevida) leva à degradação da outra; (iii) que os sedimentos circulam ao longo do litoral por acção de correntes, e que qualquer obstáculo a essa circulação, nomeadamente pela interposição de esporões, mais não faz do que transferir para sotamar os fenómenos de erosão.

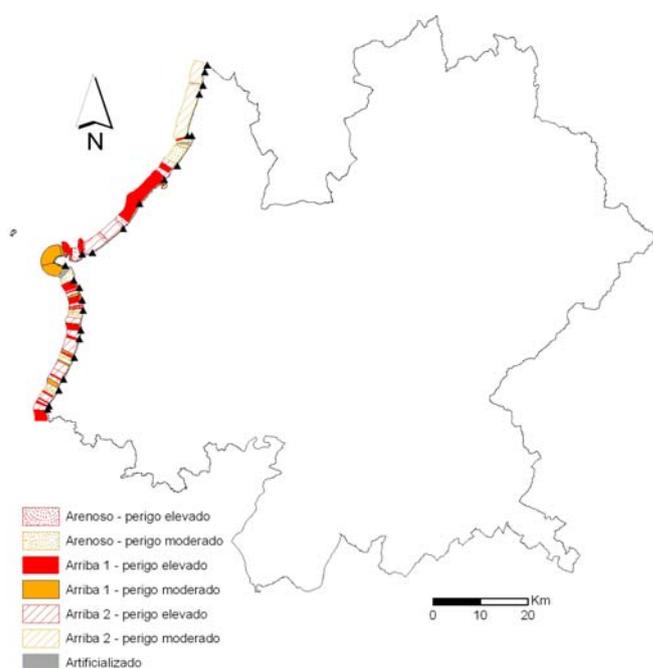
O litoral de Portugal continental está dividido em 8 sectores costeiros, de acordo com a morfodinâmica prevalecente (Andrade et al, in Santos e Miranda, 2006). O litoral da região OVT pertence, na sua quase totalidade, ao sector costeiro 3, à excepção do troço a norte da Nazaré que pertence ao sector 2. Contudo, tanto num sector como no outro, o litoral da região OVT é essencialmente rochoso, dominado por arribas talhadas em calcários, margas e arenitos da Orla Mesocenozóica Ocidental, muito artificializado e ocupado, onde existem algumas praias depauperadas em sedimentos (Andrade et al, in Santos e Miranda, 2006).

Os troços de litoral submetidos a erosão marinha mais intensa correspondem às áreas de costa baixa arenosa; todavia, os sistemas costeiros de arriba e de praia-arriba, sendo, à partida, menos susceptíveis à erosão marinha que os anteriores (sistemas de praia ou de praia-duna), podem apresentar um risco de erosão elevado, dependendo da natureza e da disposição estrutural dos materiais em que a arriba é talhada. Estas arribas podem estar sujeitas a movimentos de vertente de tipo desabamento e deslizamento, como acontece

em vários troços do litoral da região OVT. Daqui resulta que o litoral da região OVT apresente um risco de erosão médio-elevado (Fig.5).

Figura 5

Tipos de litoral e perigo de erosão costeira na sub-região Oeste



Cheias e inundações

As cheias são fenómenos naturais extremos e temporários, quase sempre provocados por precipitações excessivas que fazem aumentar o caudal dos cursos de água, originando o transbordo do leito ordinário e a inundação das margens e áreas circunvizinhas, que se encontram frequentemente ocupadas por actividades humanas.

Na região de OVT, as cheias podem ser desencadeadas por: (i) períodos

chuvosos que se prolongam por várias semanas, diminuindo drasticamente o efeito regularizador das barragens, que podem potenciar picos de cheia com as respectivas descargas; (ii) episódios de precipitação muito intensa e concentrada em algumas horas; (iii) ruptura de barragens, associada ou não a situações meteorológicas adversas.

No primeiro caso, as cheias são do tipo progressivo e afectam essencialmente o Rio Tejo e os grandes afluentes da sua bacia hidrográfica, como o rio Zêzere, o rio Nabão, ou o rio Sorraia. Durante as cheias de maior magnitude, o Rio Tejo invade os fundos de vale dos seus afluentes originando o fenómeno das “cheias de jusante”; a inundação da  resultante   a maior em todo o território nacional (>800 km² de área submersa). Contudo, como são cheias progressivas, permitem accionar, em devido tempo, os sistemas de alerta, possibilitando   popula o salvar os seus bens e diminuir o grau de risco. As cheias do Tejo afectam as sub-regiões do Médio Tejo e, principalmente, da Lezíria. Originam cortes de diversas estradas nacionais e municipais, interrup o da circula o ferroviária, alagamento de campos agrícolas e isolamento de popula es. A cheia do Tejo   um fen meno conhecido das popula es ribeirinhas, que desenvolveram estratégias de adapta o bem conseguidas às inunda es de baixa-média magnitude. Neste contexto importa destacar a ac o mitigadora desempenhada pelos diques construídos na planície aluvial, cuja manuten o deverá ser salvaguardada.

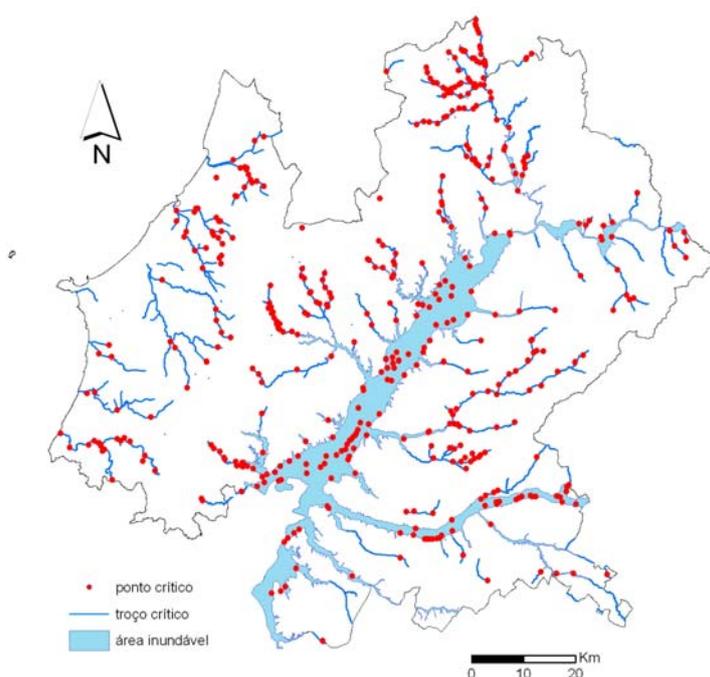
No segundo caso, ocorrem cheias rápidas, as quais afectam pequenas bacias hidrográficas de reduzido tempo de concentra o, que podem ser mortíferas, especialmente nas áreas densamente urbanizadas e com ocupa o indevida dos leitos de cheia. Este tipo de cheia pode interromper períodos secos, sendo de difícil previsão e, como aparece de forma repentina, torna muito difícil o accionamento de sistemas de alerta, pelo que   particularmente importante o correcto ordenamento das áreas ribeirinhas no sentido de minimizar o grau de risco a elas associado. As cheias rápidas, e respectivas consequências

nefastas já registadas, afectaram essencialmente as Ribeiras do Oeste (por exemplo, Lourinhã e Alcobaça) e pequenos afluentes da margem direita do Tejo (por exemplo, Alenquer), Fig. 6.

Na região do OVT foram identificados 745 km² de área inundável, 1010 km de troços fluviais sujeitos a cheias rápidas e 450 pontos críticos correspondentes a áreas edificadas sujeitas ao risco de inundação (Fig. 6).

Figura 6

Perigo de cheia e de inundação na região Oeste e Vale do Tejo



No terceiro caso, a ruptura de uma barragem, seja por colapso estrutural ou por cedência das fundações, induz uma onda de inundação a jusante que pode provocar vítimas humanas e causar elevados prejuízos materiais. Na bacia do Rio Tejo, em território português, existem 27 barragens com capacidade útil

superior a 1.000.000 m³, enquanto que no Oeste apenas duas barragens (Óbidos e S. Domingos) atingem essa capacidade. No território do OVT a situação com maior potencial de risco corresponde à barragem de Castelo do Bode, cuja capacidade de armazenamento ascende a 900.500.000 m³. No vale do Tejo, a barragem de Belver, com uma capacidade de armazenamento de 8.500.000 m³ localiza-se imediatamente a montante (cerca de 1 km) do limite do concelho de Abrantes. Por seu turno, o vale do Sorraia está particularmente exposto ao perigo de rotura das barragens de Montargil (Ribeira de Sôr; capacidade de armazenamento de 142.700.000 m³) e de Maranhão (Ribeira de Seda; capacidade de armazenamento de 180.900.000 m³).

Outros perigos naturais devidos a causas meteorológicas (geada, granizo e neveiro)

Sendo a agricultura de capital importância para a economia da região OVT, é importante salientar a ocorrência de fenómenos atmosféricos que podem produzir danos graves na produção agrícola, como é o caso da fruta e produtos hortícolas. Destes fenómenos destacam-se a geada e a queda de granizo.

A geada apresenta grandes contrastes espaciais na região, desde a sua ausência de ocorrência junto ao litoral, até atingir mais de 30 dias por ano (Tabela 1), em áreas topograficamente deprimidas.

Sendo o granizo muito menos frequente do que a geada (< 4 dias / ano), uma única ocorrência pode destruir a produção de fruta de uma dada área. Saliente-se a área de Alcobaça com mais de 3 dias por ano.

O neveiro e a chuva abundante podem constituir um perigo potencial para as condições de circulação, nomeadamente as rodoviárias e aéreas. No caso da região OVT, que é atravessada por duas auto-estradas que convergem para

Lisboa (A1 e A8), por outras duas que fazem a ligação litoral - interior (A15 e A23), por vários ICs e estradas nacionais de intensa circulação é importante salientar a grande frequência de vários tipos de nevoeiro (Tabela 1): de advecção, junto ao litoral; de irradiação, nas áreas deprimidas, e misto, nas áreas influenciadas simultaneamente pelos dois tipos anteriores. Nestas últimas, o nevoeiro chega a ultrapassar mais de 70 dias por ano.

Tabela 1

Nº de dias / ano de elementos climáticos em estações climatológicas da Região OVT

Estações climatológicas	Código	P> 10mm/dia	Granizo	Nevoeiro	Geada
Alcobaça	125	31	3,6	30	31,9
Cabo Carvoeiro	530	18,3	0,3	30,9	0
Caldas da Rainha	127	19,5	1,8	24,2	16,1
Dois Portos	139	19,3	1,7	77,7	23,4
Ota / BA	539	17,2	1,2	31,9	-
Rio Maior	130	28,7	0,6	9,7	18,5
Salvaterra de Magos	141	19,6	-	39,9	35,2
Santarém /EA	132	24,7	0,3	20,3	6,9
Tancos / BA	552	26,6	0,1	36,4	-

Fonte: INMG, Normais 1941-70, O Clima de Portugal (Ribatejo e Oeste)

Perigos tecnológicos

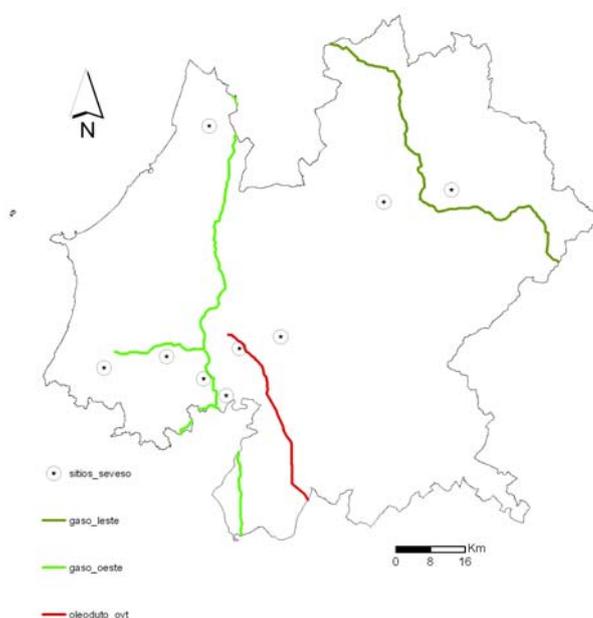
Potencial de acidentes industriais

De acordo com o Decreto-Lei 164/2001, de 23 de Maio, considera-se Acidente Grave qualquer acontecimento, tal como emissão de substâncias, um incêndio ou uma explosão de proporções graves, resultante de desenvolvimentos

incontrolados ocorridos durante o funcionamento de um estabelecimento, que constitua perigo grave, imediato ou retardado, para a saúde humana (no interior ou no exterior do estabelecimento) e/ou para o ambiente e que envolva uma ou mais substâncias perigosas. De acordo com o referido Decreto-Lei, estes estabelecimentos industriais estão obrigados ao dever de notificação e à apresentação de um Relatório de Segurança. No caso da região OVT, destacam-se os estabelecimentos de produtos químicos e de combustíveis, sendo de realçar os concelhos de Azambuja e Cartaxo (Fig. 7).

Figura 7

Perigos tecnológicos na região Oeste e Vale do Tejo



Potencial de acidentes no transporte de substâncias perigosas

A Companhia Logística de Combustíveis (CLC) é o operador do Oleoduto que liga a Refinaria de Sines ao Parque de Aveiras, localizado em Aveiras de

Cima. Os perigos associados a acidentes que possam ocorrer no Oleoduto incluem: (i) libertações de gases inflamáveis e formação de misturas explosivas (gasolina, butano e propano); (ii) derrame de substâncias perigosas (combustíveis líquidos); (iii) incêndios; (iv) explosões. No caso de derrames de combustíveis líquidos a possibilidade de risco de contaminação na água e nos solos é muito elevada.

Na região OVT existem 2 municípios com áreas potencialmente afectadas por um acidente neste Oleoduto: Azambuja e Benavente.

Além do Oleoduto, a região OVT é atravessada, no sentido sul-norte (Fig. 7), por um gasoduto em alta pressão, ao longo do qual se processa o transporte de gás natural em estado gasoso. O gasoduto é operado pela Transgás, a partir das instalações de Bucelas onde se situa o centro de despacho. Os possíveis acidentes no gasoduto estão associados a fugas de gás (decorrentes de perfuração em escavações; interferências de dragagens, arrastamentos de terrenos e/ou amarrações; corrosão; acidentes rodoviários ou ferroviários; movimentos de massa; sismo, etc.) e os riscos que lhes estão associados incluem: (i) asfixia provocada pelo gás na ausência de ignição (o metano é considerado um asfixiante simples); (ii) incêndio originado pela ignição do gás e sua regressão ao ponto de fuga; (iii) elevados níveis de radiação térmica associados a uma chama ancorada no orifício da fuga; (iv) sobrepressão resultante da explosão, se esta ocorrer.

A ocorrência de acidentes no transporte rodoviário de mercadorias perigosas é susceptível de provocar efeitos negativos para o Homem e para o Ambiente, devido ao derrame, emissão, incêndio ou explosão de substâncias ou preparações, caracterizadas por elevada inflamabilidade, ecotoxicidade, corrosividade ou radioactividade.

De acordo com as estatísticas publicadas pelo INE, o trânsito rodoviário de

mercadorias perigosas em Portugal constitui cerca de 10 % da totalidade de mercadorias transportadas. Pese embora este valor, não existe informação consistente acerca das vias utilizadas preferencialmente pelos veículos envolvidos, bem como dados sobre as densidades de tráfego ou horários preferenciais de circulação, o que torna impossível a avaliação da expressão territorial dos riscos associados.

O Regulamento Nacional de Transporte de Mercadorias Perigosas por Estrada (Decreto-Lei n.º 267-A/2003, de 27 de Outubro) estabelece as regras de base para o transporte de substâncias perigosas, e a portaria nº 131/2006, de 16 de Fevereiro, determina a interdição da circulação de veículos que transportam mercadorias perigosas, em determinados períodos (entre as 18 e as 21 horas de sextas-feiras, de domingos, de feriados nacionais e de vésperas de feriados nacionais) num conjunto de vias, onde se inclui o IC2 (EN1), entre Alenquer e Carvalhos, que cruza o território do OVT. Por outro lado, as Câmaras Municipais podem estabelecer restrições especiais à circulação de veículos de transporte de mercadorias perigosas, com carácter temporário ou permanente, nas vias sob a sua jurisdição, devendo para tal proceder a uma sinalização adequada e comunicar o facto, previamente, à Direcção-Geral de Viação.

Perigo nuclear

Em Portugal não existem centrais nucleares para produção de energia eléctrica. No entanto, das 7 centrais nucleares espanholas, 3 situam-se na bacia hidrográfica do rio Tejo: a central nuclear José Cabrera, em Almonacid de Zorita (província de Guadalajara), com entrada em funcionamento em 1968; a central nuclear de Trillo, na comarca de Alcarria (província de Guadalajara), com entrada em funcionamento em 1987; e a central nuclear de Almaraz, no município de Almaraz (Cáceres), comarca de La Vera, com entrada em

funcionamento em 1980.

De entre estas centrais nucleares, a de Almaraz merece uma atenção particular, visto que se situa junto ao leito de rio Tejo, a apenas 100 km da fronteira portuguesa. Esta central inclui dois reactores que utilizam como combustível óxido de urânio enriquecido. A monitorização efectuada nas águas do Tejo em Vila Velha de Ródão, Valada, Fratel e Belver, permite concluir que o funcionamento das instalações nucleares espanholas situadas nas margens do Tejo é responsável por valores das concentrações de radionuclidos artificiais (Césio, Estrôncio e Trítio) mais elevados do que o fundo radiológico do rio.

A ocorrência de um acidente grave na central nuclear de Almaraz acarreta o perigo de dispersão de matérias radioactivas que podem constituir um risco sério para a população e o ambiente, nomeadamente no médio Tejo e na Lezíria. Entre os factores que condicionam a magnitude das consequências dum acidente nuclear incluem-se: (i) a quantidade de material radioactivo lançado para o ambiente; (ii) a natureza dos elementos radioactivos libertados; e (iii) as condições meteorológicas existentes no momento da fuga radiactiva (nomeadamente, a direcção e velocidade do vento).

O plano de emergência em caso de acidente na central de Almaraz contempla a evacuação num perímetro até 30 km da central, que se localiza totalmente em território espanhol. Os cenários de fuga radiactiva admitidos prevêem que, com as condições atmosféricas mais desfavoráveis, apenas 7 % do território de Portugal continental seja abrangido por acções de mitigação, em zonas de baixa densidade populacional, o que corresponde aproximadamente a 2 % da população portuguesa. Estas acções de mitigação contemplam restrições de curta duração de consumo de água e de vegetais, abrigo nas edificações normais ou duche após exposições no exterior.

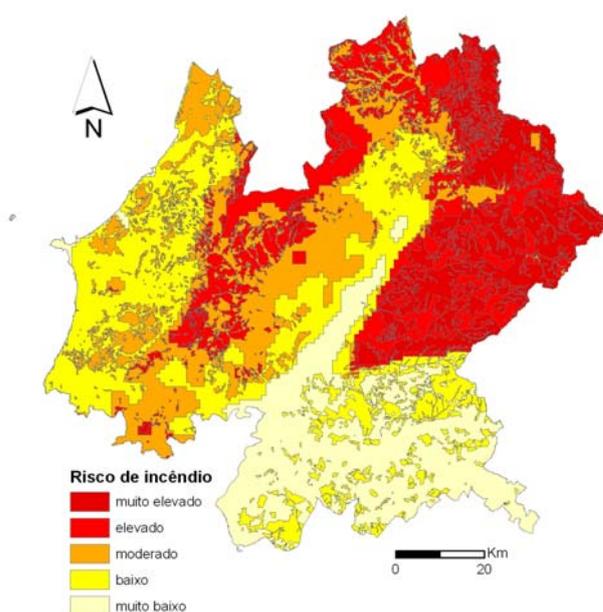
Perigos ambientais

Incêndios florestais

Os incêndios florestais ocorrem todos os anos em Portugal e constituem o maior risco das florestas portuguesas com graves consequências ambientais e socio-económicas. Fustigam o território especialmente no Verão mas, como mais uma vez se verificou em 2004-2005, podem ocorrer em qualquer época do ano desde que este seja seco. A região OVT apresenta fortes contrastes espaciais no que respeita ao perigo de incêndio florestal (Fig. 8), por se encontrar na transição entre o Norte (de maior perigo) e o Sul do país (de menor perigo). A área de perigo muito elevado a elevado abrange 33% do território do OVT (Fig. 8).

Figura 8

Perigo de incêndio florestal na região Oeste e Vale do Tejo



Degradação dos solos e desertificação

A degradação dos solos pode ser devida a quatro processos distintos: erosão hídrica, erosão eólica, deterioração física e deterioração química. Na região OVT destacam-se, essencialmente, os processos ligados à erosão hídrica (splash, lavagem superficial pelo escoamento em toalha, sulcagem, ravinamento e sapamento lateral), à deterioração química (perda de nutrientes e contaminação) e à deterioração física (impermeabilização). A erosão do solo conduz à diminuição dos seus potenciais agrícola e ecológico e resulta da combinação de múltiplos factores, de entre os quais se destacam a erosividade da precipitação, a erodibilidade dos solos, o coberto vegetal, o declive e comprimento das vertentes e o uso do solo.

O uso do solo na região OVT é dominado pelas áreas agrícolas e pelos povoamentos florestais. As áreas agrícolas estendem-se sobretudo pela sub-região do Oeste e pela metade oeste da sub-região da Lezíria. Sendo, no seu conjunto, as sub-regiões que enquadram a maior área da agricultura mercantil mais dinâmica e competitiva do país, é fundamental a aplicação de regras que: (i) preservem os solos agrícolas da pressão da urbanização; (ii) favoreçam a prática de bons usos agrícolas que minimizem os processos de erosão hídrica dos solos, especialmente na sub-região do Oeste e no extremo NW da sub-região da Lezíria; (iii) minimizem a contaminação dos solos devido ao uso excessivo de fertilizantes ou pesticidas, no caso da sub-região da Lezíria.

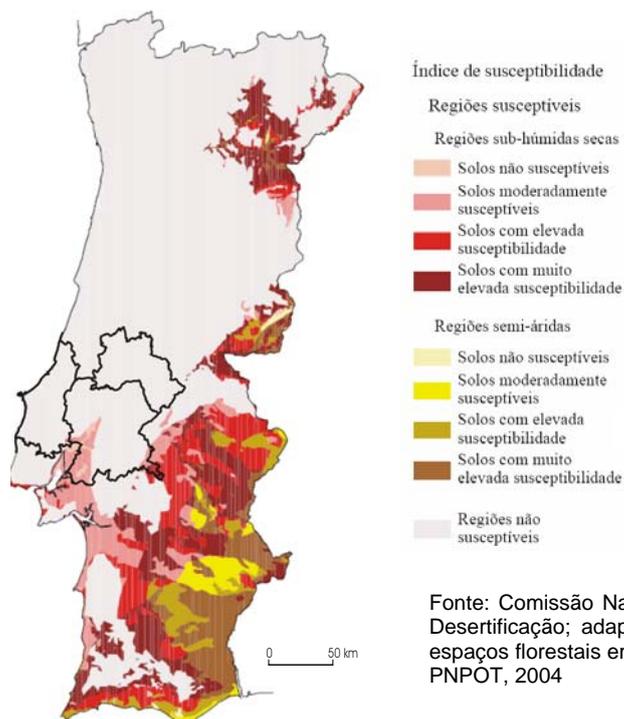
As áreas florestais estendem-se pela sub-região do médio Tejo, pelos sectores mais acidentados da sub-região do Oeste e pela metade leste da sub-região da Lezíria, onde também existem áreas importantes de usos mistos, do tipo agro-silvo-pastoril (montado). O ordenamento florestal é um vector essencial para estas sub-regiões no sentido da mitigação dos incêndios florestais e das suas consequências ambientais.

Se a degradação dos solos ocorrer em zonas áridas, semi-áridas e sub-húmidas secas (P anual entre 5 e 65% da ETP), então ocorre a desertificação. A desertificação é um processo complexo de degradação ambiental que, uma vez iniciado, é praticamente irreversível. As suas manifestações incluem a erosão hídrica acelerada do solo, o aumento da salinização dos solos, o aumento do escoamento superficial pela diminuição da retenção da água no solo, a redução da biodiversidade das espécies e a redução da produtividade agrícola, conduzindo ao empobrecimento das comunidades humanas dependentes destes ecossistemas (Pimenta et al, 1997).

O mapa de susceptibilidade à desertificação produzido pela DGF (2003, Fig. 9) foi obtido com a sobreposição de quatro índices intermédios nos domínios do clima, dos solos, da vegetação e da tipologia do uso dos solos. A região OVT não é susceptível à desertificação, essencialmente devido a causas climáticas, uma vez que se enquadra quase toda numa região húmida, à excepção do extremo sul da sub-região da Lezíria (concelhos de Benavente e Coruche), com solos moderadamente susceptíveis a este perigo (DGF, 2003; Fig. 9).

Figura 9

Índice de Susceptibilidade à Desertificação em Portugal Continental



Fonte: Comissão Nacional de Coordenação do Combate à Desertificação; adaptado de Macrozonagem funcional dos espaços florestais em Portugal Continental, DGF, 2003; SIG PNPOT, 2004

Contaminação de cursos de água e aquíferos

Apesar do poder filtrante e das características auto-depuradoras dos sistemas aquíferos, as águas subterrâneas, uma vez contaminadas, podem gerar processos praticamente irreversíveis, pelo que a sua descontaminação se torna muito difícil.

O mapa da vulnerabilidade dos aquíferos (Fig. 10), que se baseia nas características de permeabilidade dos aquíferos e das formações hidrogeológicas, mostra que o substrato da região OVT possui marcados contrastes na vulnerabilidade à contaminação das suas águas

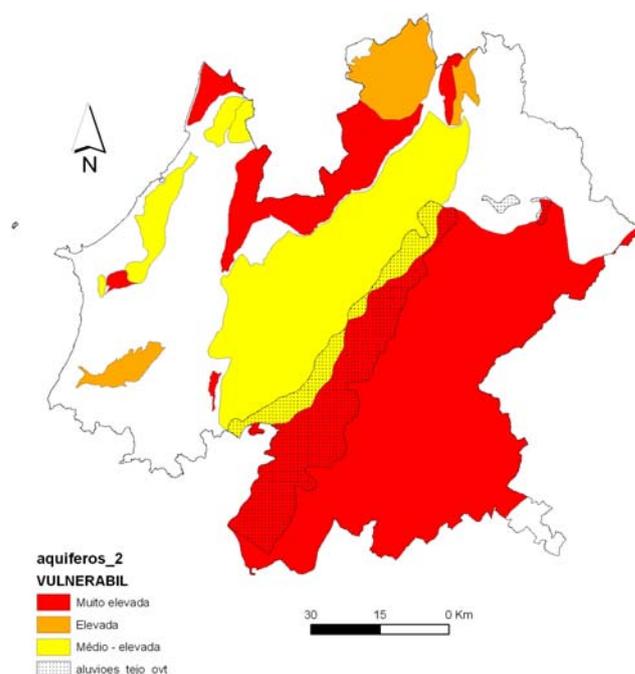
subterrâneas. A maior parte da sub-região da Lezíria assenta sobre o maior sistema aquífero da Península Ibérica (aquífero poroso da margem esquerda do Tejo), com elevado grau de vulnerabilidade nos sedimentos terciários não consolidados com ligação hidráulica com a água superficial, o mesmo se passando com o sistema aquífero das aluviões do Tejo. Nas outras duas sub-regiões existem várias unidades detríticas de idade terciária e quaternária, arenitos e calcários do Cretácico e calcários do Jurássico, as quais formam vários aquíferos do tipo poroso e cársico. Entre estes, destaca-se o aquífero do Maciço Calcário Estremenho que, pela sua dimensão e localização, tem uma importância estratégica para o território do OVT. A vulnerabilidade à contaminação atinge um grau elevado nos aquíferos das rochas carbonatadas de elevada carsificação, no sector oeste da sub-região do Médio Tejo e no extremo NE da sub-região do Oeste; e um grau médio a elevado nos aquíferos das rochas carbonatadas de carsificação média a alta da sub-região do Oeste (essencialmente a oeste e sul de Peniche).

Entre as potenciais ameaças de poluição à água subterrânea encontram-se: a deposição de resíduos industriais sólidos e líquidos ou de produtos que podem ser dissolvidos e arrastados por águas de infiltração em terrenos permeáveis; a deposição de dejectos animais resultantes de actividades agro-pecuárias; a construção incorrecta de fossas sépticas; a utilização de herbicidas e fungicidas; e a sobre-exploração dos aquíferos em zonas sensíveis. No entanto, destaca-se a poluição produzida por nitratos de origem agrícola, quase sempre associada à agricultura intensiva e ao uso excessivo de fertilizantes.

Relativamente aos teores de nitratos observados nas águas subterrâneas da região OVT, verifica-se que o risco de poluição existe nos sistemas aluvionares da bacia do Tejo (Tejo, Abrantes e Constância) e no sistema da depressão diapírica das Caldas da Rainha.

Figura 10

Vulnerabilidade à contaminação dos aquíferos na região Oeste e Vale do Tejo



A contaminação das águas superficiais pode ter várias origens. Tomando como referência o tipo de substâncias poluentes, os riscos de contaminação nas águas superficiais podem genericamente ser divididos nas seguintes categorias: nutrientes provenientes de fontes tóxicas e difusas, metais pesados e outras substâncias perigosas, micropoluentes orgânicos, radioactividade, salinização (PNA, 2001). O estado de contaminação das águas superficiais é bem mais grave do que o das águas subterrâneas especialmente: (i) nas ribeiras da sub-região do Oeste e da margem direita do Tejo, no que respeita às cargas poluentes geradas e respectivas afluências de origem doméstica e industrial, onde se incluem as suiniculturas; (ii) nas ribeiras da margem

esquerda do Tejo, no que respeita à poluição difusa (em que foram consideradas as actividades agrícola, pecuária e florestal).

Síntese

Os perigos analisados têm diferentes incidências e expressões territoriais (Fig. 11); alguns são pontuais e outros atingem extensas áreas da região OVT.

O perigo sísmico é um dos mais relevantes na região do OVT, não só pela grande extensão afectada (72% do território nas classes de perigo moderado e elevado), mas também pela intensidade que pode atingir.

Na faixa litoral existe a possibilidade de ocorrência de inundações costeiras devido a tsunamis. Os tsunamis são particularmente perigosos nos litorais baixos e arenosos e nas reentrâncias da linha de costa.

O perigo de inundação devido às cheias (progressivas) do Tejo e principais afluentes afecta 745 km² na região OVT (maior extensão de área inundável do país). As cheias rápidas afectam 1010 km de troços fluviais. No seu conjunto, as cheias afectam 450 conjuntos habitacionais e de edifícios vários (pontos críticos).

Os movimentos de massa têm elevada probabilidade de ocorrência em 7% da área da região OVT. Os concelhos mais problemáticos são Alenquer, Arruda dos Vinhos e Sobral de Monte Agraço, por terem mais de 20% do seu território susceptível a este tipo de perigo.

A erosão do litoral na região OVT, afecta essencialmente os litorais rochosos, através do colapso das vertentes costeiras.

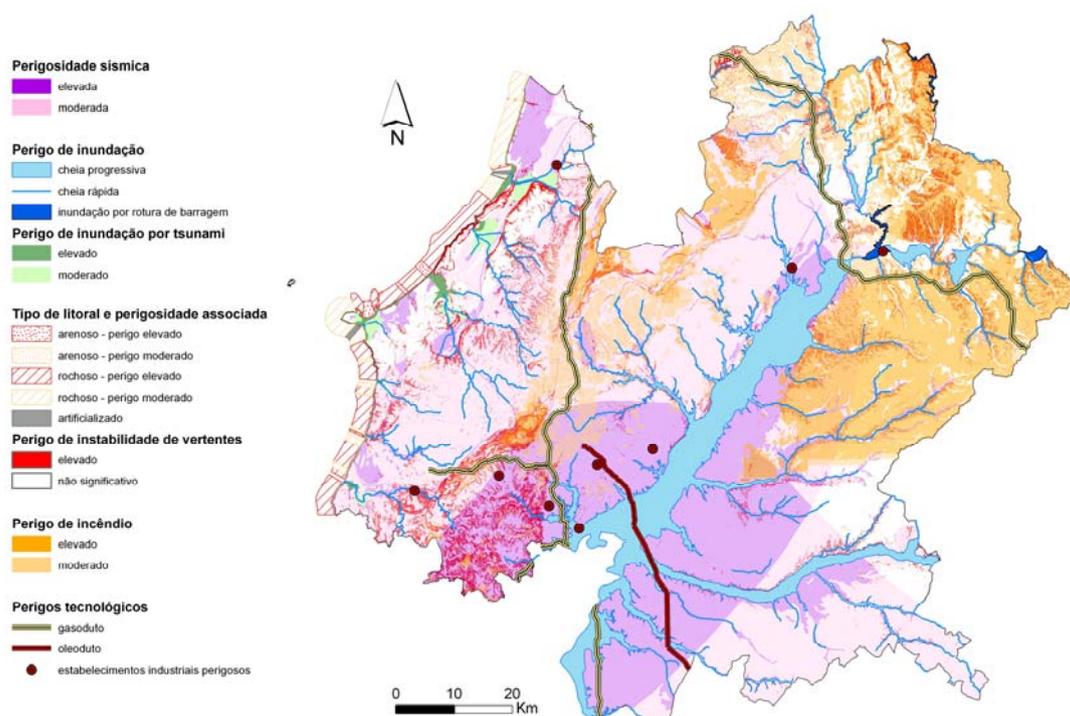
Os incêndios florestais afectam de forma significativa a região do OVT, pois 1/3

do seu território apresenta um perigo de incêndio elevado a muito elevado.

A região OVT é atravessada por dois gasodutos e por um oleoduto, e possui vários estabelecimentos industriais perigosos, destacando-se a Azambuja como o concelho mais problemático pela concentração de actividades perigosas.

Figura 11

Carta de perigos da região Oeste e Vale do Tejo



2.2. Quadro SWOT

Pontos fortes	Pontos fracos
	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="868 600 1372 1037">• Território regional exposto a um leque muito amplo de perigos naturais, tecnológicos e ambientais, com distinta incidência territorial. Alguns desses perigos naturais apresentam elevada magnitude e grande potencial destruidor (e.g., sismos, cheias rápidas).<li data-bbox="868 1070 1372 1305">• Existência de áreas de perigo elevado que, por actualmente estarem ocupadas por actividades humanas desajustadas, possuem um risco acentuado.

Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none">• Valorização do território, garantindo a segurança das pessoas e dos bens e a qualidade do ambiente, regulamentando o uso do solo em função dos riscos aos quais está exposto.	<ul style="list-style-type: none">• Concentração excessiva de infra-estruturas estratégicas em áreas de perigosidade moderada ou elevada.• Expansão urbana e de actividades económicas para zonas marginais expostas a perigos naturais e ambientais e conduzindo à degradação de recursos naturais.• Agravamento das situações de risco com origem hidrometeorológica, no quadro da modificação global do clima.• Possibilidade de ocorrência de fenómenos perigosos gerados no exterior (e.g. sismo; acidente nuclear), mas com efeitos potencialmente devastadores no território regional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baptista, M.A.; Miranda, J.M.; Chierici, F.; Zitellini, N. (2003) – New Study of the 1755 Earthquake Source Based on Multi-Channel Seismic Survey Data and Tsunami Modelling”, *Natural Hazards and Earth System Sciences*, Vol. 3, pp. 333-340
- Carvalho, J.; Cabral, J.; Gonçalves, R.; Torres, L.; Mendes-Victor, L. (2006) – Geophysical methods applied to fault characterization and earthquake potential assessment in the Lower Tagus Valley, Portugal. *Tectonophysics*, 418, 277-297.
- Grácia, E.; Donabeitia, J.; Vergés, J.; PARSIFAL Team (2003) – Mapping active faults offshore Portugal (36°N-38°N): Implications for seismic hazard assessment along the southwest Iberian margin. *Geology*, 31, 1: 83-86.
- Instituto da Água (2001) – Plano Nacional da Água.
- Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (2004) – Programa Nacional de Política de Ordenamento do Território.
- Ministério do Ambiente e Recursos Naturais (1995) – Plano Nacional da Política do Ambiente (Resolução do Conselho de Ministros nº38/95 de 21-04-1995).
- Pimenta, M. T.; Santos, M. J.; Rodrigues, R. (1997) – A proposal of indices to identify desertification prone areas. *Jornadas de reflexión sobre el Anexo IV de aplicación para el Mediterraneo Norte – Convenio de Lucha Contra la Desertificación*, Murcia.
- Santos, F. e Miranda, P. (edit.) (2006) – Alterações climáticas em Portugal. Cenários, impactos e medidas de adaptação. *Projecto SIAM II*, Gradiva, Lisboa.
- Zêzere, J.; Pereira, A.R.; Morgado, P. (2006) – Perigos naturais e tecnológicos no território de Portugal continental. *Apontamentos de Geografia, Série investigação*, nº 19, Centro de Estudos Geográficos, Lisboa.