

## 9. SITUAÇÕES DE RISCO E PROTECÇÃO CIVIL

### 9.1. O Ciclo dos Desastres e a Protecção Civil

A situação geográfica, as características geológicas, as condições climáticas do País, as actividades sócio-económicas, nomeadamente as ligadas à indústria, aos transportes e à exploração dos recursos naturais podem gerar acidentes graves, catástrofes ou calamidades, susceptíveis de originar elevadas perdas de vidas e de bens e causar alterações catastróficas para o ambiente e o património cultural.

Tais acidentes, sendo resultantes de fenómenos naturais ou tecnológicos/sociais, determinam consequências, mais ou menos graves, consoante a vulnerabilidade da zona onde se produzem, face à magnitude do fenómeno específico e aos elementos em risco nela existentes, nomeadamente a população, as construções, as actividades económicas, os serviços públicos e as infra-estruturas.

A Lei n.º 113/91, de 23 de Agosto, Lei de Bases de Protecção Civil, veio desenvolver e dar expressão prática, na vertente específica da protecção civil, a princípios fundamentais consagrados na Constituição da República, relativamente às atribuições indeclináveis do Estado para garantia dos direitos à vida, à integridade física, à segurança, bem estar e saúde dos cidadãos, à defesa do património cultural, da natureza e do ambiente e à preservação, em geral, dos bens da comunidade e dos indivíduos, mesmo nas circunstâncias mais adversas como são as que acompanham e se seguem à ocorrência de Acidentes Graves, Catástrofes ou Calamidades de origem natural ou tecnológica.

Refere aquela Lei que a política de protecção civil tem carácter permanente, multidisciplinar e plurisectorial, cabendo a todos os órgãos e departamentos do Estado promover as condições indispensáveis à sua execução de forma descentralizada, sem prejuízo do apoio mútuo entre entidades e organismos do mesmo nível ou proveniente de níveis superiores.

Por isso, é indispensável que o Governo e todas as Entidades e Organismos com responsabilidades no domínio da protecção civil, e os cidadãos em geral, desenvolvam acções com eficácia e oportunidade para atenuar riscos e limitar os seus efeitos quando ocorram, e por outro lado socorrer e assistir as pessoas em perigo em caso de acidente grave, catástrofe ou calamidade (Figura 1).

Para tal, o conhecimento dos riscos específicos, a identificação dos elementos em risco e a avaliação e quantificação das suas vulnerabilidades (interacção entre o ecossistema e a sua ocupação sócio-económica), são factores essenciais para um planeamento eficaz de prevenção e protecção.

Este processo requer um planeamento prévio, dinâmico, sequencial e contínuo de todos os sectores da sociedade, de forma a minimizar e a facilitar a resposta em situação de desastre, minimizando a perda de vidas humanas e os danos de bens privados e públicos e do ambiente.

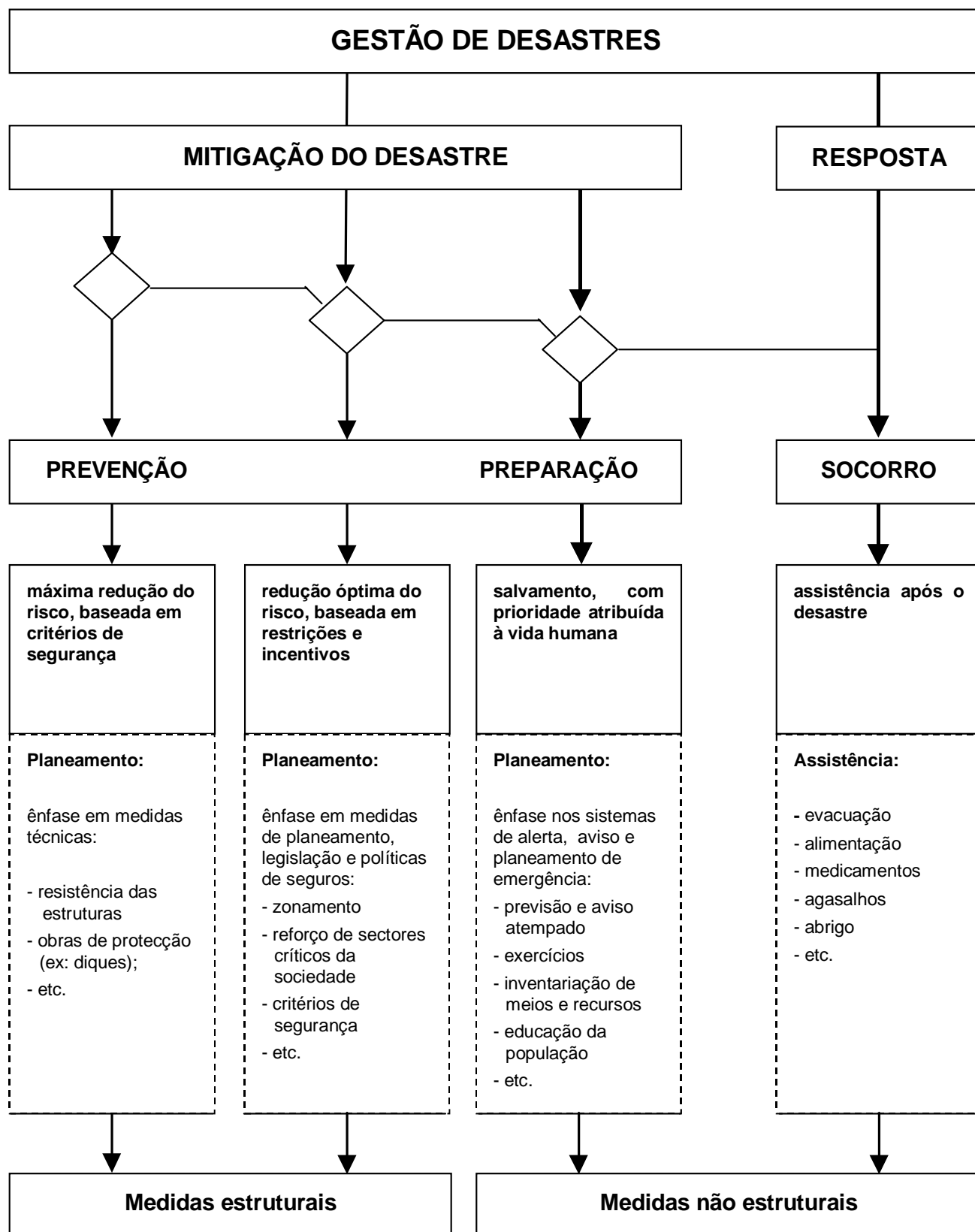
Em sociedades ainda não totalmente estruturadas o ciclo dos desastres aparece invertido, surgindo o planeamento não como etapa prévia determinante na mitigação dos acidentes ou calamidades, mas como uma fase pós-desastre, como reforço da sociedade, numa tentativa de evitar a repetição das situações catastróficas.

A preparação da sociedade, para a qual o Plano Nacional da Água pode contribuir significativamente, reduz as vulnerabilidades (elementos em risco) e assim os impactos negativos, ou a gravidade das consequências das catástrofes.

Os riscos relevantes para o Plano Nacional da Água relacionam-se com o excesso e com a escassez de água para abastecimento público, e sua contaminação, e inerentes impactos na sociedade, ou seja, as cheias, secas e acidentes de poluição, entendidos estes últimos como acidentes de contaminação dos recursos hídricos que ponham em causa a vida de pessoas e do ecossistema, quer por ingestão directa ou por contaminação da cadeia alimentar, quer por contacto directo com a água.

Por vezes as cheias, têm por vezes na sua génese em causas mais sociais do que naturais, como é o caso de uma cheia induzida pela ruptura de barragem. Sociais são também, as causas dos





**Figura 9.1.1 - Ciclo dos Desastres: Medidas Gerais de Mitigação do Risco (Adaptado de *Mitigating Natural Disasters. Phenomena, Effects and Optins. United Nations, 1991*)**

acidentes involuntários de poluição originados pelo derrame de um veículo transportando matérias perigosas. Também nem sempre a génese dos acidentes graves ou catástrofes é involuntária, como sejam as descargas para os cursos de água de efluentes de unidades industriais tóxicas, ou a ruptura de uma barragem provocada por um acto de terrorismo.

Importa, portanto, desenvolver mecanismos com vista a uma eficaz gestão dos recursos hídricos nacionais, através de medidas estruturais e não estruturais, de modo a reduzir os riscos de:

- Cheia, e consequentes inundações com morte e/ou evacuação e desalojamento de pessoas, danificação da propriedade pública ou privada, de infra-estruturas e de equipamentos, afectação das actividades socio-económicas e alterações do normal funcionamento da sociedade, como por exemplo cortes de estradas, isolamento de povoações e interrupção do fornecimento de alguns serviços básicos;
- Seca, privando as populações do normal abastecimento doméstico e industrial, e;
- Acidentes de poluição, e consequentes impactos no abastecimento público e na saúde pública.

A redução destes riscos, desde a sua génese à preparação da sociedade para os seus efeitos (redução das vulnerabilidades), facilita à protecção civil a resposta em situações de emergência e, consequentemente, a minimização dos danos e perdas de vida.

## **9.2. Riscos e Vulnerabilidades de Secas, Cheias e Acidentes de Poluição em Portugal Continental na Óptica da Protecção**

### **9.2.1. Dos Riscos às Vulnerabilidades**

Pelo vigor que imprime à paisagem, a orografia surge-nos como um elemento fundamental na caracterização da geografia física do País, permitindo a individualização de duas áreas de relevo de características nitidamente diferenciadas, que apresentam uma orientação geral de Nordeste-Sudoeste e estão separadas entre si pelo rio Tejo.

O clima do território continental português é tipicamente mediterrâneo, embora com algumas matizes atlânticas que lhe são conferidas pelo carácter regulador que é exercido pelo oceano. Por isso, os Invernos são geralmente temperados e chuvosos e os Verões bem marcados.

O regime hídrico do continente é fortemente condicionado pela acentuada variabilidade espaço-temporal da pluviosidade, que decorre das características climáticas e da fisiografia territorial. Ao longo do ano, a precipitação concentra-se, sobretudo, nos meses de Outubro a Março. Contudo, em anos excepcionais, a distribuição da pluviosidade não é homogénea pelo período húmido, verificando-se a ocorrência, num único mês, de valores de precipitação que ultrapassam 50% da precipitação total anual.

A mudança social ocorrida em Portugal nos últimos 30 anos originou um reordenamento muito rápido do povoamento do território traduzido pela “morte” de aldeias, diminuição da vida rural e alteração das funções do solo, das linhas de água e da floresta. Em consequência do êxodo rural verificou-se a concentração dos excedentes populacionais do interior nas áreas metropolitanas de Lisboa e Porto e faixas costeiras.

O crescimento destes pólos resultou de uma intervenção não planeada e expôs as populações e os equipamentos urbanos e os ecossistemas litorais a efeitos extremamente adversos e de um novo tipo. Por seu lado o crescimento das pequenas cidades do interior não obedeceu também, em geral, a planos directores, nem equacionou as condicionantes sismológica, meteorológica e climatológica.

As funções dos novos espaços urbanos foram determinadas essencialmente por lógicas de interesses nem sempre sustentáveis.

Esta “evolução” do ordenamento do território teve como consequência que os efeitos produzidos pelas situações e fenómenos meteorológicos extremos se alteraram e modificaram o conhecimento dos riscos e vulnerabilidades existentes. A dependência da água aumentou muito e distribuiu-se diferentemente pelo território. Culturas agrícolas, pecuária e, sobretudo, o abastecimento público de água em quantidade e qualidade ficam extremamente vulneráveis.



O conceito de catástrofe natural teve/tem assim de ser ajustado ao modo novo de povoar, habitar, produzir e consumir.

Os valores apurados pelos últimos censos ilustram uma repartição desigual da população pelo território nacional, centrando-se a maior parte, no Continente, nas regiões a Norte do rio Tejo, com particular incidência para as áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto. No Sul do país e nas ilhas as densidades populacionais encontram-se bastante rarefeitas. Verifica-se também uma maior concentração demográfica no litoral do país relativamente ao interior.

Do entrelaçamento dos factores físicos, designadamente das características dos solos e do clima, em conjugação com a presença e intervenção do homem no ecossistema ao longo dos séculos, resultam as vulnerabilidades que interessam analisar neste capítulo, relativas aos riscos de cheia, seca e acidentes de poluição.

Interessa ainda ter presente que os danos ou prejuízos decorrentes de qualquer situação de risco podem ser directos, isto é resultado imediato do impacto do desastre, que são os mais visíveis e facilmente contabilizados, e indirectos, menos imediatamente tangíveis, mas que podem ter um maior e mais longo impacto económico-social do que os directos, imediatamente visíveis.

## 9.2.2. Secas

### 9.2.2.1. Conceito de Seca e Protecção Civil

As secas são fenómenos naturais extremos e temporários com propriedades bem características e distintas dos restantes tipos de catástrofes. De uma maneira geral uma seca é entendida como uma condição física transitória caracterizada pela escassez de água, associada a períodos extremos de reduzida precipitação mais ou menos longos, com repercussões significativas nos ecossistemas e nas actividades socio-económicas.

Distingue-se das restantes catástrofes por o seu desencadeamento se processar da forma mais imperceptível, a sua progressão verificar-se de forma mais lenta, a ocorrência arrastar-se por um maior período de tempo, poder atingir extensões superficiais de muito maiores proporções e a sua recuperação processar-se de um modo mais lento.

O conceito de seca não possui uma definição rigorosa e universal. É interpretado de modo diferente em regiões com características distintas, dependendo a sua definição da inter-relação entre os sistemas naturais, sujeitos a flutuações climáticas, e os sistemas construídos pelo homem, com exigências e vulnerabilidades próprias, traduzidas nos seus efeitos.

Embora este tipo de desastre natural não coloque em perigo, geralmente, vidas humanas, o facto é que ele acarreta, muitas vezes, impactes sócio-económicos significativos, nomeadamente na agricultura e na agro-pecuária, no abastecimento público, na indústria, e ainda na produção de energia.

A seca acarreta dois tipos de consequências, directas e indirectas:

Efeitos directos

- deficiente fornecimento de água para abastecimento urbano;
- prejuízos na agricultura, na indústria e na produção de energia hidroeléctrica;
- restrições à navegação nos rios e à pesca em águas interiores.

Efeitos indirectos

- favorecimento de condições que levem à ocorrência e propagação de incêndios florestais;
- problemas fitossanitários;
- degradação da qualidade da água;
- erosão do solo e,
- a longo prazo, desertificação, nas regiões de climas áridos e semi-áridos.



As secas iniciam-se sem que nenhum fenómeno climático ou hidrológico específico as anuncie, e só se tornam perceptíveis quando estão efectivamente instaladas, ou seja, quando as suas consequências são já visíveis pela escassez dos recursos hídricos disponíveis. Esta característica das secas é relevante traduzindo-se na forma distinta como se processa o seu acompanhamento relativamente a todos os outros riscos, que são geralmente mais súbitos, independentemente de serem previsíveis ou não.

As situações de seca são frequentes em Portugal continental. A sua incidência ocorre geralmente de forma mais significativa nas regiões do Interior Norte e Centro e no Sul do País. Contudo, em termos de abastecimento doméstico, as principais vulnerabilidades centram-se essencialmente no sul do país sobretudo no Alentejo.

### 9.2.2.2. Vulnerabilidade às Secas

Como já anteriormente referido, fundamentalmente interessa salvaguardar o abastecimento doméstico às populações pelo que são estas as vulnerabilidades essenciais a analisar.

Torna-se indispensável identificar as fontes de abastecimento de água a cada população, cujas disponibilidades futuras determinarão as vulnerabilidades às secas, função da sua intensidade.

#### *Origem do Abastecimento de Água às Populações*

Situações de seca passadas permitem identificar que as principais vulnerabilidades em termos de abastecimento público doméstico se centram no sul do país, essencialmente no Alentejo, e nas regiões de interior Centro

Em 1999 viveu-se novamente uma situação de seca, embora não tão grave como a de 1995. Para maior grau de detalhe das vulnerabilidades existentes em 1999 procedeu-se nesse ano, a um levantamento nacional das zonas com problemas de abastecimento público, cuja síntese se apresenta de seguida e que serve de referência a situações futuras no planeamento de acções a desenvolver em situações de seca.

#### *Região Norte*

A região Norte (distritos de Viana do Castelo, Braga, Bragança, Vila Real e Porto) é abastecida por reservas subterrâneas, captações superficiais nos rios e por albufeiras existentes na bacia hidrográfica do Douro (Figura 4). Em situações anteriores de secas generalizadas a região Norte não registou problemas significativos no abastecimento público.

#### *Região Centro*

Esta região também não apresenta geralmente problemas significativos relativos ao abastecimento doméstico em situação de seca. Contudo, os distritos do interior, Guarda e Castelo Branco, são os primeiros a sentir dificuldades localizadas de abastecimento de água para o gado.

#### *Região de Lisboa e Vale do Tejo*

Esta região, apesar de situada mais a sul, não é crítica na sua generalidade contudo, em situações de seca verificam-se algumas dificuldades de abastecimento doméstico pouco graves no distrito de Santarém, em localidades dos concelhos de Coruche (Cabecinhas, Freguesia da Lamarosa) e de Mação (Penhascoso, Freguesia de Penhascoso; Chão de Codes e Louriceira, Freguesia de Aboboreira). Nesta região existem alguns problemas estruturais de abastecimento de água (ex: região da costa do Estoril e Sintra) que não devem ser confundidos com situações de seca.

#### *Região do Alentejo*

Além das reservas hídricas subterrâneas a região do Alentejo é maioritariamente abastecida por albufeiras localizadas nas bacias do Sado e do Guadiana.

Em 1999 o distrito de Portalegre não registou deficiências no abastecimento de água às populações. Nos distritos de Évora e Beja existiram alguns problemas de abastecimento, relacionados sobretudo com a agricultura e com o gado, mas também com o abastecimento de água a algumas freguesias, embora muitos dos problemas se tenham relacionado com montes isolados.

A rega é o maior utilizador de água na região, pelo que as restrições impostas à prática da rega em situações de seca, se efectivamente cumpridas, suavizam largamente o problema relativo ao abastecimento doméstico



O concelho de Portel, em Évora, é o principal caso com problemas de abastecimento de água, mas trata-se de uma situação sistemática, que se relaciona mais com as infra-estruturas de abastecimento do que com as ocasiões de seca, situações que por vezes se confundem.

### ***Região do Algarve***

As reservas hídricas superficiais das albufeiras do Funcho e da Bravura abastecem a região do Barlavento algarvio e as de Odeleite e de Beliche constituem a principal fonte de abastecimento da região de Sotavento do Algarve, à excepção de Alcoutim, Aljezur e Monchique que são abastecidas por reservas hídricas subterrâneas (minas e furos).

Anteriormente à construção destas barragens todo o litoral algarvio era castigado pela dificuldade no abastecimento doméstico, sobretudo no Verão, quando a concentração demográfica é elevadíssima devido ao turismo.

Desde a construção das barragens que o Algarve não sofre problemas significativas de secas para abastecimento público, exceptuando-se algumas situações particulares como a Freguesia de S. Marcos da Serra no concelho de Silves.

## **9.2.3. Cheias e Inundações**

### **9.2.3.1. Cheias, Inundações e Protecção Civil**

As cheias são fenómenos naturais extremos e temporários, provocados por precipitações moderadas e permanentes ou por precipitações repentinas e de elevada intensidade. Este excesso de precipitação faz aumentar o caudal dos cursos de água, originando o extravase do leito normal e a inundação das margens e áreas circunvizinhas.

Geralmente, a partir do Outono, o território é atravessado por superfícies frontais associadas a núcleos de baixa pressão que têm a sua formação ou desenvolvimento no Oceano Atlântico. Esta passagem de sistemas frontais origina períodos longos de precipitação, por vezes intensa, com a consequente saturação dos solos. Geram-se assim escoamentos superficiais que não são passíveis de encaixe no leito normal dos rios e que excedem por vezes a capacidade de armazenamento das albufeiras das barragens implantadas nos rios.

No caso das bacias dos rios internacionais existe também, naturalmente, uma afectação pela precipitação ocorrida em Espanha. O atravessamento de sistemas frontais durante o período de Outono/Inverno faz-se normalmente em direcção a Leste, pelo que as perturbações meteorológicas afectam boa parte do território espanhol, registando-se, consequentemente, um acréscimo das afluências às secções fronteiriças, por vezes significativas, quando os empreendimentos hídricos espanhóis esgotam a sua capacidade de armazenamento.

Outro tipo de fenómenos meteorológicos distintos dos anteriores, são os de origem convectiva, que produzem precipitações muito intensas e confinadas a uma reduzida dimensão espaço-temporal. Estas situações conduzem geralmente a pontas de cheia elevadas, sobretudo quando afectam as pequenas bacias, principalmente, as localizadas em zonas de elevadas densidades urbana e demográfica, onde a impermeabilização do solo e o confinamento de linhas de água contribuem para a modificação do regime hídrico natural, não se encontrando a bacia de drenagem urbana artificial dimensionada para caudais suficientemente elevados. Acresce que este tipo de fenómenos, pela sua reduzida dimensão espacial, é por vezes de difícil previsão.

Factor essencial para o alerta das autoridades, aviso das populações e preparação das acções de socorro é o tempo que medeia a previsão de uma inundação e a sua concretização.

O tempo necessário para a formação de uma cheia e a sua duração dependem das características da bacia hidrográfica em questão. Bacias de pequena dimensão apresentam, geralmente, condições para que uma cheia se forme e propague rapidamente, por vezes em escassas horas. Pelo contrário, em bacias de grandes dimensões, a ponta de cheia, e as inerentes inundações, demoram mais tempo a instalar-se, permitindo um aviso mais atempado às populações. O regime hidrológico anterior demora também mais tempo a ser restabelecido, podendo levar mesmo vários dias. As inundações urbanas formam-se geralmente muito rapidamente e, dificultando o aviso atempado às populações.



Os prejuízos resultantes das cheias são frequentemente avultados, podendo conduzir a:

Efeitos directos

- perda de vidas humanas, evacuação e desalojamento de pessoas;
- isolamento de povoações;
- danificação da propriedade pública ou privada;
- submersão e/ou danificação de vias de comunicação e de outras infra-estruturas e equipamentos;
- destruição de explorações agrícolas e agro-pecuárias;
- interrupção do fornecimento de bens ou serviços básicos (água potável, electricidade, telefone, combustível, etc.);
- perda de produção da actividade;
- custo das acções de Protecção Civil, incluindo o realojamento e tratamento de vítimas.

Efeitos indirectos

- afectação das actividades socio-económicas, por vezes por um período bastante prolongado.

As cheias podem ainda ser induzidas por rotura de barragens, associadas ou não a fenómenos meteorológicos adversos. As ondas de cheias induzidas por estes acidentes são geralmente de propagação muito rápida e com forte impacto no tecido social a jusante e no ambiente. Os aproveitamentos hidráulicos do país, construídos para fins hidro-eléctricos, hidro-agrícolas, de abastecimento público e mistos ascendem a mais de um milhar. Contudo aqueles que maior impacto têm no tecido socio-económico dos vales a jusante são naturalmente os de média a grande dimensão.

### 9.2.3.2. Vulnerabilidade às Cheias

Para um correcto planeamento torna-se indispensável identificar quais as principais vulnerabilidades existentes em cada bacia hidrográfica face ao risco de cheia. Efectuou-se recentemente um levantamento no continente dessas vulnerabilidades com base nos efeitos de cheias anteriores, que incluem já as do ano hidrológico de 2000/2001. Este levantamento distingue os diversos elementos em risco, desde as povoações afectadas, por isolamento ou inundação, com indicação do tipo de edifícios afectados neste último caso (habitações, estabelecimentos comerciais e industriais), às zonas agrícolas e agro-pecuárias, infra-estruturas e equipamentos diversos.

Em traços genéricos, os elementos recolhidos para as principais bacias nacionais apontam para a existência de situações críticas nas bacias do Tejo (distrito de Santarém), Douro (distritos do Porto e Vila Real) e Vouga (distrito de Aveiro). Referem-se, de seguida, alguns dos principais pontos críticos das bacias nacionais:

**Rio Minho** – As zonas mais afectadas pelas cheias, dispõem-se na área ribeirinha da margem nacional do curso principal, destacando-se as localidades de Valença, vila Nova de Cerveira e Monção como as que sofrem mais problemas. É de registar a forte dependência das vulnerabilidades à cheia face à precipitação ocorrida na parte espanhola da bacia e das descargas das suas barragens.

**Rio Lima** – Ponte de Lima, Ponte da Barca e Arcos de Valdevez são as zonas urbanas mais afectadas pelas cheias nesta bacia. O laminar de caudais nas barragens hidroeléctricas existentes permite atenuar os riscos de inundação nas duas primeiras localidades, mas o efeito da orografia do terreno (serra da Peneda) suscita um acréscimo de precipitação que se traduz na formação de elevados caudais de cheia, nem sempre passíveis de serem armazenados nas albufeiras.

**Rio Cávado** – Esta bacia é fortemente influenciada pela precipitação ocorrida na região do Gerês, a qual regista alguns dos valores mais elevados no país durante o período de Inverno. Braga, Barcelos, Guimarães, Vieira do Minho, Terras do Bouro e Esposende são alguns dos municípios com núcleos urbanos mais afectados.

**Rio Ave** – Tanto por influência do Ave, como do seu afluente Vizela, alguns concelhos da bacia são afectados por cheias, normalmente de curta duração, dada a relativamente reduzida dimensão da bacia.



**Rio Leça** – O troço final deste rio, na zona da Maia, é o mais vulnerável a inundações, normalmente com picos elevados mas curta duração.

**Rio Douro** – É um rio que origina, nalguns troços, grandes cheias cíclicas, com grande impacto no tecido socio-económico das populações ribeirinhas. Localidades como Porto, Vila Nova de Gaia e Peso da Régua, no rio Douro, e Chaves e Amarante, no Tâmega, são frequentemente assoladas por cheias impetuosas. A sucessiva construção de barragens na bacia, principalmente no território espanhol, não veio introduzir alterações significativas no regime das cheias, pois as suas albufeiras possuem uma capacidade de encaixe reduzida, impedindo-as de exercer o necessário efeito amortecedor.

**Rio Vouga** – As condições estuarinas do troço final do rio Vouga são susceptíveis de agravar alguns problemas de escoamento de águas, nomeadamente em situações de elevada agitação marítima em que o escoamento dos caudais do rio para o mar surge dificultada. Merece também realce nesta bacia, os problemas críticos de algumas sub-bacias como são os casos das bacias do rio Águeda (influenciada por precipitação na zona do Caramulo), que afecta a cidade de Águeda e do rio Cáster, afectando Ovar.

**Rio Mondego** – Os principais problemas nesta bacia surgem nos campos agrícolas do Baixo Mondego e devem-se geralmente não só ao próprio Mondego como também aos seus principais afluentes (Dão, Alva e Arunca). A regularização feita na barragem da Aguieira permite atenuar os principais problemas de cheias, através da laminação de caudais.

**Rio Lis** – Sem grandes problemas de cheias ao nível de consequências humanas, as zonas mais afectadas localizam-se em terrenos agrícolas.

**Rio Tejo** – Tratando-se de uma bacia internacional, a capacidade de armazenamento hídrico em Espanha e a forma como a gestão dos recursos hídricos é aí efectuada determina também a frequência e a intensidade das cheias em Portugal. No entanto, importará lembrar que o conjunto dos aproveitamentos hidroeléctricos construídos na parte portuguesa da bacia não são suficientes para impedir a ocorrência de inundações.

As cheias na bacia do Tejo originam no distrito de Santarém situações de cortes de diversas estradas nacionais e municipais, interrupção da circulação ferroviária, alagamento de campos agrícolas e isolamento de populações (Reguengo do Alviela, Caneiras, Valada, Valada do Ribatejo, Azinhaga e Palhota). Os concelhos de Santarém, Cartaxo, Golegã, Almeirim e Alpiarça (rio Tejo), Tomar (rio Nabão) e Coruche (rio Sorraia) são alguns dos mais vulneráveis.

Ocorrem também inundações repentinas, como consequência de precipitações intensas de curta duração, fundamentalmente nas zonas muito impermeabilizadas de grande desenvolvimento urbano. E o caso da Área Metropolitana de Lisboa, na margem direita do rio Tejo, entre os concelhos de Cascais e Azambuja.

**Rio Sado** – A bacia hidrográfica do rio Sado situa-se numa área essencialmente plana em que só são expectáveis inundações em casos especiais. As barragens implantadas na bacia hidrográfica do rio Sado têm fundamentalmente fins agrícolas mas asseguram a regularização de uma parte significativa dos caudais. No concelho de Alcácer do Sal, no entanto, localizam-se algumas povoações com risco de isolamento, quando a capacidade de armazenamento das barragens não é suficiente.

Ocorrência de inundações repentinas no concelho de Setúbal.

**Rio Mira** – Sem grandes problemas de cheias ao nível de consequências humanas, as zonas mais afectadas localizam-se em terrenos agrícolas.

**Rio Guadiana** – Vulnerável à descarga de alguns aproveitamentos hidroagrícolas tanto do lado português como do lado espanhol, tem nas zonas a jusante das albufeiras do Caia (distrito de Portalegre) e sobretudo mais a jusante nas zonas ribeirinhas de Mértola e de Alcoutim (ambas a jusante do Chança, afluente da margem esquerda) as áreas mais vulneráveis. Esta situação será naturalmente modificada com a entrada em funcionamento da barragem do Alqueva.

**Ribeiras do Oeste, Alentejo e Algarve** – A reduzida extensão destas bacias favorece o rápido escoamento dos caudais, pelo que não expectáveis cheias de grande duração. Todavia, zonas como Lourinhã, Alcobaça (ribeiras do oeste), Silves e Tavira (ribeiras do Algarve) evidenciaram no passado algumas vulnerabilidades a inundações.

### 9.2.3.3. Informação em Tempo Real

O Sistema de Vigilância e Alerta de Recursos Hídricos (SVARH), que o Instituto da Água (INAG) tem vindo a desenvolver para apoio às acções de Protecção Civil, torna possível aceder, em tempo real, a toda a informação pertinente para a gestão das situações previsíveis ou declaradas de cheia. Actualmente é possível visualizar informação sobre precipitações ocorridas em curtas durações, níveis e caudais em rios, bem como níveis, volumes armazenados e caudais afluentes e efluentes de albufeiras, nomeadamente de todas as albufeiras hidroeléctricas da Companhia Portuguesa de Produção de Electricidade (CPPE), do grupo EDP. Está em curso, inserida no projecto “Reestruturação das Redes de Monitorização”, um adensamento muito substancial das estações do SVARH.

A selecção das bacias onde se adensou a cobertura udométrica, nas zonas de cabeceira, e limnimétrica com telemedida foi orientada pelos estudos do INAG de modelação hidrológica e hidráulica de cheias combinados com a análise de precipitações extremas associadas. Estes estudos consubstanciaram, portanto, o desenho final de um Sistema de Vigilância e Alerta orientado para uma melhor monitorização da evolução dos episódios pluviosos bem como para a superação das fragilidades hidrológicas de gestão em situação de cheia – aspectos testados no início do ano hidrológico de 1997/98 e que deram origem ao Decreto-Lei n.º 21/98 de, 3 de Fevereiro, onde se cria a Comissão de Gestão de Albufeiras e se adopta o SVARH como sistema de acompanhamento.

### 9.2.3.4. Comissão de Gestão de Albufeiras

O Decreto-Lei n.º 21/98, de 3 de Fevereiro, que cria a Comissão de Gestão de Albufeiras, determina que em situação de emergência de cheias a Comissão constitui-se em Comité Permanente, com as seguintes competências:

- a gestão coordenada das descargas, em coordenação com as entidades responsáveis pela exploração, incluindo, no caso das bacias internacionais, as autoridades espanholas, nos termos dos respectivos instrumentos de cooperação;
- decidir e adoptar as medidas oportunas, incluindo as de encaixe e descarga extraordinária, que serão imediatamente comunicadas aos serviços competentes dos Ministérios da Administração Interna e do Ambiente;
- garantir o funcionamento permanente e actualizado do Sistema de Vigilância e Alerta de Cheias (actual SVARH); e,
- informar os órgãos do Sistema de Protecção Civil envolvidos sobre o desenrolar da situação.

### 9.2.4. Acidentes de Poluição

Durante muitos séculos as catástrofes limitaram-se aos fenómenos de origem natural. Porém, a evolução tecnológica, a criação de novos tipos de indústrias, a utilização de mais e maiores quantidades de substâncias perigosas provocou o aparecimento de outro tipo de acontecimentos catastróficos – os acidentes tecnológicos. Estes tipos de acidentes, derivados da actividade humana, são acontecimentos súbitos e não planeados, causadores de danos graves no homem e no ambiente.

Acidentes em estabelecimentos industriais, no transporte rodoviário e ferroviário de mercadorias perigosas ou no transporte de produtos químicos em conduta originam derrames de substâncias poluentes, que, por escorrência ou infiltração, podem contaminar os recursos hídricos superficiais e/ou subterrâneos, comprometendo a sua utilização por porem em risco a vida de pessoas e/ou ambiente.

Os Planos de Bacia Hidrográfica consideraram como riscos de poluição, dois grupos de situações distintas, associadas a fontes fixas e móveis.

Quanto às fontes fixas salientam-se pela sua especial nocividade ambiental ou elevado risco envolvido as seguintes: instalações que apresentam riscos industriais graves; instalações de armazenagem de combustíveis; instalações industriais que descarregam comprovadamente substâncias perigosas da Lista I; instalações industriais abrangidas pela Classe A de licenciamento ou abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 194/2000, de 21 de Agosto, que transpõe a Directiva IPPC; depósitos de resíduos industriais; instalações de tratamento de efluentes ou resíduos; instalações de tratamento de resíduos urbanos ou industriais



abrangidos pela Directiva IPPC; lixeiras municipais não seladas (activas ou não); aglomerados populacionais com mais de 5 000 hab. residentes sem qualquer instalação de tratamento de águas residuais; e, grandes instalações de tratamento de águas residuais urbanas (> 10 000 habitantes residentes).

Das situações associadas a riscos móveis destacam-se os atravessamentos rodoviários e ferroviários sobre as principais linhas de água, que em caso de acidente com veículos de transporte de substâncias poluentes se tornam pontos privilegiados de “contaminação” directa das referidas linhas de água.

#### 9.2.4.1. Estabelecimentos Industriais

Qualquer estabelecimento industrial, face aos produtos utilizados ou ao processo de fabrico, é indutor de riscos de menor ou maior dimensão, que se circunscrevem às suas instalações e afectam apenas os seus trabalhadores, considerados no âmbito da higiene e segurança no trabalho, ou que pela sua dimensão podem atingir o tecido sócio-económico envolvente, podendo originar acidentes graves de âmbito nacional.

A repartição geográfica das unidades industriais evidencia notórias assimetrias regionais, com predomínio para a localização nas regiões do litoral e nomeadamente nas áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto, e nos complexos industriais de Estarreja, do Barreiro e de Sines.

Nestes estabelecimentos industriais podem ocorrer descargas acidentais de poluentes para linhas de água ou derrames de matérias perigosas que poderão, por escorrência ou infiltração, contaminar as linhas de água, tanto superficiais como subterrâneas.

#### 9.2.4.2. Transporte de Mercadorias Perigosas

O transporte rodoviário ou ferroviário de mercadorias perigosas constitui também um factor de risco. Salienta-se o transporte de combustíveis provenientes dos parques de armazenagem de combustíveis e destinado aos postos de abastecimento disseminados por todo o país, bem como o transporte de matérias-primas para os estabelecimentos industriais e de produtos deles provenientes. Em situações acidentais podem ocorrer derrames com eventuais consequências de contaminação de linhas de água, tanto superficiais como subterrâneas.

#### 9.2.4.3. Oleoduto Sines-Aveiras

O oleoduto multiprodutos Sines-Aveiras, que abastece o Parque de armazenagem de combustíveis da CLC com combustíveis líquidos e gasosos provenientes da Refinaria de Sines, atravessa cursos de água, como sejam a Lagoa de Sto. André, o rio Sado e o rio Tejo.

No oleoduto são transportados gasolinas, gasóleo, Jet A1, propano e butano, podendo em caso de acidente ocorrer contaminação dos cursos de água com hidrocarbonetos.

#### 9.2.4.4. Gasoduto

O gasoduto de alta pressão da TRANSGÁS de transporte de gás natural atravessa ao longo do país muitos cursos de água, sendo os mais significativos mos rios Cávado, Lima, Vouga, Mondego , Tejo em 3 locais) e Zêzere.

Os efeitos de um acidente no gasoduto são incêndio, explosão e poluição atmosférica com os gases da combustão, nomeadamente CO, não havendo a considerar o risco de poluição dos cursos de água.

#### 9.2.4.5. Poluição Radiológica

Em Portugal não existem centrais nucleares para produção de energia eléctrica, pelo que não existe o risco de ocorrer um acidente nuclear com graves consequências. Mas, em caso de acidente nuclear na Central Nuclear de Almaraz, em Espanha, o rio Tejo pode sofrer contaminação radiológica. Este tipo de contaminação é também possível por exemplo em caso de acidente numa unidade naval de propulsão nuclear (submarinos ou porta-aviões), no estuário do Tejo.

### 9.3. Gestão de Emergências

#### 9.3.1. Sistema Nacional de Protecção Civil

A protecção civil é a actividade desenvolvida pelo estado e pelos cidadãos com a finalidade de prevenir riscos colectivos inerentes a situações de acidente grave, catástrofe ou calamidade, de origem natural ou tecnológica, e de atenuar os seus efeitos e socorrer as pessoas em perigo, quando aquelas situações ocorram.

O Sistema Nacional Protecção Civil encontra-se organizado em três níveis: Nacional - Regional/Distrital e Municipal.

Em cada nível existe: i) um Responsável (Autoridade); ii) um Serviço de Protecção Civil; iii) um Centro de Operações de Emergência; e, iv) Planos de Emergência.

##### 9.3.1.1. Autoridade e Serviços de Protecção Civil

Os Serviços de Protecção Civil orientam e coordenam, aos diversos níveis (Nacional, Regional/Distrital e Municipal), as actividades de protecção civil.

O Serviço Nacional de Protecção Civil (SNPC) integra 18 delegações distritais (os Serviços Regionais são autónomos). Os Serviços Municipais de Protecção Civil são dependentes das Câmaras Municipais.

Para cada nível, a Autoridade competente é a que a seguir se descremina:

NÍVEL	SERVIÇO	AUTORIDADE
Nacional	Serviço Nacional de Protecção Civil	Primeiro Ministro
Regional	Serviço Regional de Protecção Civil e Bombeiros dos Açores Serviço Regional de Protecção Civil da Madeira	Pres. do Gov. das Regiões Autónomas
Distrital	Delegação Distrital de Protecção Civil	Governador Civil
Municipal	Serviço Municipal de Protecção Civil	Presidente da Câmara Municipal

##### 9.3.1.2. Princípios de Actuação

Todas as actividades de protecção civil, nomeadamente o planeamento e as operações de emergência, devem atender ao princípio da subsidiariedade, ao princípio da prevenção, ao princípio da precaução, ao princípio da participação e ao princípio da responsabilização.

Dada uma situação de emergência localizada num qualquer concelho do território, a estrutura de protecção civil mais adequada para intervir será a de nível municipal, devido à proximidade dos meios de socorro, à capacidade de rapidamente analisar a situação e ao conhecimento da realidade local. A estrutura distrital deverá apenas intervir quando a situação de emergência extravasar os limites do município ou os meios locais se mostrem insuficientes para a combater, sempre por solicitação da autoridade local de protecção civil, o presidente da câmara municipal. A intervenção do nível nacional será activada seguindo uma lógica semelhante. O princípio da subsidiariedade aplica-se também à activação dos planos de emergência e a todas as questões de segurança.

Outra das componentes essenciais da actividade da protecção civil deve ser a prevenção. Desde que possível, a atitude face a uma emergência deve ser sempre pró-activa, em contraste com a atitude reactiva que, por vezes, é mais usada do que seria desejável. A avaliação das situações deve sempre permitir uma previsão dos riscos e as medidas que forem tomadas devem constituir uma antecipação aos problemas, quer sejam relacionadas com a alteração do estado de prontidão dos meios de combate, da sua disposição no terreno ou de reforço de meios, quer sejam medidas de preparação ou reforço dos meios de apoio logístico.

A importância do sector de avaliação em protecção civil deve estar sempre presente. A minoração dos problemas pode pôr em causa vidas e bens e a sua majoração levar a um alarmismo e um excesso de empenho de meios e recursos exagerados. De qualquer forma, se a avaliação de uma situação de emergência prevista ou declarada não permitir conhecer em detalhe os problemas que se colocam devem-se tomar



medidas com a devida precaução, de modo a nunca pôr em causa a segurança das populações ou dos agentes e meios de socorro.

Os serviços de protecção civil não podem nem devem substituir-se às demais instituições, da administração ou não, de carácter administrativo, técnico ou científico, que, por atribuições próprias ou por competência comprovada, participam nas mais variadas actividades de protecção civil, como sejam, para além dos agentes (SNB, Forças de Segurança, Forças Armadas, Autoridades Aeronáutica e Marítima, INEM e CVP), o Instituto de Meteorologia (IM), o Instituto da Água (INAG), a Direcção-Geral de Florestas (DGF), o Instituto da Conservação da Natureza (ICN), a Direcção-Geral do Ambiente (DGA) e Universidades ou Laboratórios de Investigação, entre outros. Antes têm que obter a participação dos agentes e instituições mais convenientes por área temática, ou seja, por risco. Estas instituições têm o dever de comunicar os riscos e as vulnerabilidades conhecidos ou detectados no decurso das suas actividades.

A responsabilização é outro dos princípios fundamentais da protecção civil. As autoridades de protecção civil são o presidente da câmara municipal, ao nível local, o governador civil, ao nível distrital, e o primeiro ministro, ao nível nacional. Segundo a lei de bases de protecção civil, compete-lhes, em situação de emergência, assumir a direcção e coordenação das operações. Contudo, ao nível das várias actividades que se desenvolvem, as responsabilidades devem ser sempre assumidas pelas entidades adequadas.

No âmbito das relações internacionais, o SNPC é o órgão executivo do Governo com atribuições de solicitar a concessão de Auxílio Externo, em caso de acidente grave, catástrofe ou calamidade, junto da União Europeia (UE), Organização das Nações Unidas (ONU) e Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), ou de países com os quais mantemos relações especiais de cooperação no âmbito da protecção civil.

### 9.3.1.3. Centros de Operações de Emergência

De acordo com o princípio da subsidiariedade, em situações de emergência, cada nível de resposta do sistema de protecção civil activa o seu Centro de Operações de Emergência. O SNPC garante o funcionamento do Centro Nacional de Operações de Emergência de Protecção Civil (CNOEPC). O SNPC apoia ainda o funcionamento dos Centros Operacionais de Emergência a nível distrital e municipal.

### 9.3.1.4. Planos de Emergência

Os planos de emergência são documentos simples, flexíveis, dinâmicos, adequados e precisos que contêm um conjunto de missões, medidas, normas e regras de procedimentos, destinados a fazer face a situações de emergência e a minimizar as suas consequências.

Os planos de emergência classificam-se, quanto à sua abrangência geográfica, em planos nacionais, regionais, distritais ou municipais, e quanto à especificidade, em planos gerais ou especiais.

Os planos gerais, tal como o seu nome indica, abrangem todos os tipos de risco num determinado espaço geográfico. Os planos especiais dirigem-se para um determinado tipo de risco, ou instalação, como por exemplo, os planos especiais para cheias ou para a ruptura de barragens.

Para a Portugal Continental existem, ou estão em aprovação os seguintes planos de emergência que cobrem situações de cheias, de secas e de acidentes de poluição:

<b>Planos de Emergência do Sistema de Protecção Civil</b>
Plano Nacional de Emergência
Planos Distritais de Emergência (18, um por distrito)
Plano Municipais de Emergência ( $\cong$ 95% da totalidade dos municípios)
Plano Operações Aluvião
Plano Especial Operações Cheias - Nacional
Plano Especial Operações Cheias - Coimbra
Plano Especial Distrital Cheias - Évora
Plano Especial Cheias – Viana do Castelo
Plano Cheias Douro



Plano Especial Cheias da Bacia Hidrográfica do Sado - Setúbal
Plano Especial Operações Cheias da Bacia do Tejo – V. Franca de Xira
Plano Especial Operações Cheias Bacia do Rio Tejo - Santarém
Plano Específico Cheias na Bacia do rio Trancão
Plano Operações Tejo
Plano Coordenação Cheias no Tejo
Plano Especial Cheias e Inundações - Porto
Plano Emergência Cheias Régua
Planos Emergência Internos de Estabelecimentos Industriais
Planos Emergência Externos de Estabelecimentos Industriais
Plano Emergência da TRANSGÁS – Gasoduto de Gás Natural
Plano Emergência do Oleoduto Multiprodutos Sines–Aveiras
Plano Emergência Acidentes Nucleares em Navios no Estuário do Tejo

### 9.3.2. Acompanhamento das Situações de Emergência de Cheias e Secas

O acompanhamento das situações de cheias e secas baseiam-se nos seguintes princípios de actuação:

- Princípios gerais de protecção civil;
- Articulação com os Planos Especiais Distritais de Cheias;
- Acompanhamento permanente da situação;
- Articulação com o Instituto de Meteorologia;
- Articulação com o Instituto da Água;
- Articulação com os Agentes de Protecção Civil;
- Articulação com os Planos Especiais de Segurança de Barragens, e
- Articulação com as entidades exploradoras das barragens.

Em termos de protecção das populações o acompanhamento das cheias reveste-se de maior cuidado do que o acompanhamento das secas, pelos impactos negativos imediatos que podem acarretar e que uma previsão atempada pode reduzir significativamente.

O Plano Especial de Operações de Cheias (âmbito nacional) visa garantir o relacionamento entre as instituições de nível nacional para assegurar a compilação e fluxo de toda a informação necessária ao acompanhamento da situação, a coordenação das descargas das barragens em situação de emergência e a direcção e coordenação nacional das operações de emergência.

Os Planos Especiais Distritais de Cheias visam assegurar o acompanhamento da situação e a gestão das emergências nos respectivos distritos, articulando-se conceptual e formalmente com o Plano Nacional.

Na medida em que as cheias são passíveis de serem previsíveis assume particular importância promover um acompanhamento permanente dos principais factores que as causam (precipitação- quantidade, intensidade e distribuição na bacia - e caudal afluente de montante, inclusive de Espanha no caso das bacias internacionais) e que as condicionam (nível de armazenamento de albufeiras, programas de gestão de albufeiras de barragens e a sua coordenação e teor de humidade dos solos na bacia, entre outros).

Só este acompanhamento permanente e vigilância detalhada em situação de pré-emergência e emergência permite, por um lado, avisar as populações com elevado grau de certeza e, por outro, colocar em alerta as forças de socorro para uma intervenção atempada e eficaz. Estes aspectos são particularmente importantes nos casos de precipitações intensas muito localizadas e cheias em pequenas bacias e bacias urbanas, situações em que o tempo para aviso às populações e para intervenção é extremamente curto, quando mesmo impossível.

No caso das grandes bacias, com grandes áreas inundáveis, como é o caso da bacia do Tejo, os episódios de cheia mantêm-se por longos períodos de tempo nalgumas zonas. Também neste caso é imperioso promover



um acompanhamento permanente para avaliar alterações da situação e tomar as medidas de protecção civil apropriadas.

Este acompanhamento contínuo das situação de cheia é realizado a partir do mês de Outubro, altura em que se inicia o ano hidrológico, estendendo-se até à Primavera.

Qualquer que seja a situação de cheia é fundamental promover o acompanhamento dos efeitos causados ao longo do tempo (níveis de água atingidos em pontos importantes, diques galgados, estradas cortadas, estragos provocados, etc.), no sentido de posteriormente se estabelecerem as relações com os parâmetros hidrometeorológicos e hidráulicos que estiveram na sua origem, sem as quais se torna extremamente difícil aferir os métodos de previsão e de aviso às populações. Só deste modo é possível melhorar progressivamente o grau de protecção das populações.

A possibilidade de ocorrência de secas começa a ser analisada a partir dos meses de Fevereiro ou Março, e o planeamento das operações de apoio às populações, caso seja necessário, abrange todos os meses de estiagem até ao final do mês de Setembro, altura em que, geralmente se inicia o período húmido em Portugal.

#### 9.3.2.1. Articulação com o Instituto da Água

O Serviço Nacional de Protecção Civil e o Instituto da Água firmaram no dia 1 de Março de 1999 um Protocolo de Colaboração com o objectivo estabelecer as regras da estreita colaboração entre as duas instituições e detalhar as áreas de trabalho e actividades a desenvolver, tendo em vista a protecção das populações, meio ambiente e património, em caso de cheias (incluindo as provocadas por rotura de barragens), secas e acidentes de poluição no meio hídrico.

No âmbito deste Protocolo o Instituto da Água disponibiliza-se, relativamente às questões de planeamento e operacionais, a:

- proceder à manutenção de todos os componentes do Sistema de Vigilância e Alerta de Recursos Hídricos (instrumentais ou informáticos) e disponibilizar este sistema ao Serviço Nacional de Protecção Civil;
- disponibilizar técnicos para a participação em briefings no SNPC para análise do ponto de situação;
- colaborar na elaboração dos Planos de Emergência Específicos de Cheias, incluindo os Planos Emergência Específicos de Cheias provocados por rotura de barragens, no domínio dos recursos hídricos; e,
- realizar e disponibilizar estudos de caracterização de situações hidrológicas, hidráulicas e de qualidade da água que provocam cheias, secas e acidentes de poluição no meio hídrico.

Preconiza-se ainda no Protocolo que, em situações de emergência de cheias, a colaboração do Instituto da Água se concretize através da deslocação e permanência de um técnico para o Centro de Situação de Protecção Civil do SNPC, com vista ao acompanhamento permanente da situação, otimizando assim a colaboração no que toca à modelação hidrológica e hidráulica e à operacionalidade do Sistema de Vigilância e Alerta de Recursos Hídricos (SVARH).

#### 9.3.3. Acompanhamento de Acidentes de Poluição

Em caso de acidentes de poluição com impacto nos recursos hídricos o Sistema de Protecção Civil alerta de imediato os organismos do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território (Instituto da Água e Direcções Regionais do Ambiente e do Ordenamento do Território), passando garantir uma actuação articulada.

No âmbito do projecto “Reestruturação das Redes de Monitorização”, estão já a ser instaladas estações de qualidade da água automáticas do Sistema de Vigilância e Alerta de Recursos Hídricos (SVARH). Um dos objectivos deste projecto é o apoio às acções de Protecção Civil.

De seguida apresentam-se os mecanismos de prevenção e de actuação estabelecidos com vista ao acompanhamento de acidentes de poluição.

### 9.3.3.1. Estabelecimentos Industriais

Os estabelecimentos industriais de alto risco, sujeitos às obrigações do Decreto-Lei n.º 204/93 (Directiva Seveso), têm planos de emergência internos para fazer face à ocorrência de acidentes graves. Estes estabelecimentos dispõem também de planos de emergência externos, elaborados pelas autoridades locais de protecção civil.

Em caso de acidente que extravase o interior do estabelecimento, ou quando os meios de intervenção internos são insuficientes, são alertadas as autoridades locais de protecção civil, que activam o plano de emergência externo.

No entanto, estes estabelecimentos industriais de alto risco dispõem de um estudo de segurança aprofundado e de uma política de prevenção de acidentes graves, garantindo um nível de segurança elevado.

Por outro lado, os estabelecimentos industriais de menores dimensões não estão sujeitos às obrigações do Decreto-Lei n.º 204/93, não garantindo um nível de segurança tão elevado, nem dispondo de planeamento de emergência especial. Estes estabelecimentos são tidos em consideração na elaboração dos planos municipais de emergência.

### 9.3.3.2. Transporte de Mercadorias Perigosas

Sendo o transporte rodoviário de combustíveis cerca de 70 % do transporte rodoviário de mercadorias perigosas, o SNPC dispõe de um protocolo de cooperação para o transporte de produtos derivados do petróleo, com a APETRO - Associação Portuguesa de Empresas Petrolíferas. No âmbito deste protocolo estão a ser definidas metodologias em caso de acidente rodoviário.

Relativamente ao transporte ferroviário, o SNPC dispõe de um protocolo de cooperação para o transporte de mercadorias perigosas por caminho de ferro, com a CP – Caminhos de Ferro Portugueses. No âmbito deste protocolo a CP informa o SNPC previamente do transporte regular e não regular de mercadorias perigosas, sendo esta informação transmitida às Delegações Distritais de Protecção Civil, aos Serviços Municipais de Protecção Civil e aos respectivos Corpos de Bombeiros.

### 9.3.3.3. Oleoduto Sines-Aveiras

A CLC, operadora do oleoduto multiprodutos Sines-Aveiras, elaborou um plano de emergência para o oleoduto, sendo todas as trasfegas de combustíveis monitorizadas a partir de uma sala de controlo no Parque de Aveiras. São ainda periodicamente realizadas inspecções a todo o oleoduto, bem como vigilância terrestre e aérea.

Em caso de acidente, nomeadamente de derrame de combustíveis, a CLC activa o seu plano de emergência e avisa as autoridades.

### 9.3.3.4. Gasoduto

A TRANSGÁS dispõe de um plano de emergência para fazer face a eventuais acidentes no gasoduto. A exploração do gasoduto e ramais de alta pressão é feita a partir de um centro de despacho principal, em Vila de Rei (Bucelas), de um centro de despacho redundante em Pombal, três centros regionais de manutenção, em Vila de Rei, Pombal e Sandim, e de um centro de operação e manutenção, em Pombal. A sua monitorização é feita por um sistema de aquisição de dados e supervisão SCADA, sendo também cumprido um programa de inspecções e de vigilância terrestre e aérea.

Em caso de acidente a actuação no gasoduto é sempre da responsabilidade da TRANSGÁS, havendo em caso de necessidade a intervenção de agentes de protecção civil, para por exemplo implementarem medidas de protecção das populações ou restrições de circulação, podendo o SNPC coordenar a actuação dos agentes de protecção civil envolvidos a partir do seu Centro de Situação.

### 9.3.3.5. Poluição Radiológica

É realizada a medição da radioactividade do rio Tejo ao longo do seu trajecto no território nacional, sendo implementado em caso de acidente um programa específico de monitorização da água, espécies aquáticas e sedimentos. Em caso de acidente na Central Nuclear de Almaraz, a DGA e o SNPC são alertados pelo Sistema ECURIE, no âmbito da União Europeia e da Convenção sobre Notificação Rápida de um Acidente



Nuclear. Se necessário é reunido o Conselho para Acidentes Nucleares e Emergências Radiológicas (CANER) para análise da situação e proposta de medidas de actuação.

Para fazer face a acidentes nucleares em unidades navais de propulsão nuclear no estuário do Tejo existe um plano de emergência especial. A permanência destas unidades navais é sempre do conhecimento prévio das autoridades nacionais.

## 9.4. Segurança de Barragens

### 9.4.1. Considerações Gerais

A segurança de barragens constitui uma preocupação relevante para as entidades responsáveis, públicas ou privadas, e para o público em geral, face ao importante papel que estes equipamentos desempenham na disponibilização da água para múltiplos fins e aos riscos potenciais envolvidos, na eventualidade da ocorrência de acidentes ou rupturas, com os associados impactes sociais, económicos e ambientais.

As barragens são obras seguras, desde que na concepção, projecto, construção e exploração sejam permanentemente tidos os devidos cuidados, que devem ser proporcionados ao tipo, dimensão, importância e risco de cada uma dessas estruturas.

Em particular, na fase de exploração as exigências de segurança traduzem-se, designadamente, pelo cumprimento de normas de exploração e segurança, gerais e específicas, e de regras de gestão das albufeiras, pela realização de programas de operação, manutenção, conservação, observação e inspecção, pela gestão apropriada em casos de emergência e pela análise continuada do comportamento.

As barragens estão ainda sujeitas a alterações das circunstâncias em que funcionam, ao longo da vida útil, como sejam o seu envelhecimento e o aumento da ocupação nos vales a jusante, que devem determinar a adaptação do seu acompanhamento e funcionamento.

A regulamentação portuguesa sobre segurança de barragens, que na configuração actual foi publicada a partir de 1990, define, de modo bastante desenvolvido, as atribuições dos intervenientes e as formas de controlo consideradas necessárias para se alcançar a segurança nas diferentes fases de vida destas obras. Trata-se de uma legislação ambiciosa, envolvendo um conjunto de procedimentos mais elaborados do que os que vinham da prática anterior. A sua aplicação contribui decisivamente para o bom comportamento das obras. Prevê-se que a legislação seja revista periodicamente, para atender à evolução da realidade e da organização geral em que se insere, tornando-se cada vez mais exequível.

Recordando apenas exemplos recentes, verificaram-se diversos problemas com barragens em ocasiões distintas, designadamente no início de 1996, em finais de 1997 e no inverno de 2001, durante as quais se registaram em Portugal Continental precipitações intensas, que deram origem a cheias. Foram inventariados cerca de duas dezenas de incidentes ou acidentes em pequenas e médias barragens, com casos de quase ruptura ou mesmo ruptura, sobretudo por gálgamento, felizmente sem danos pessoais associados.

Pode dizer-se, de uma forma genérica, que na regulamentação portuguesa de barragens, e em particular no Regulamento de Segurança de Barragens (RSB), se estabelece que os intervenientes envolvidos no controlo de segurança são, por um lado, a Autoridade (Instituto da Água - INAG, Ministério do Ambiente), a quem compete, em conjunto com outras entidades (Laboratório Nacional de Engenharia Civil - LNEC, Serviço Nacional de Protecção Civil - SNPC, Comissão de Segurança de Barragens - CSB), nomeadamente acompanhar e fiscalizar a aplicação dos regulamentos e elaborar, coordenar e aprovar estudos e acções diversas; e, por outro lado, os “Donos de Obra”, segundo a designação dada no RSB, entidades responsáveis pelas barragens perante a Autoridade, com a obrigação de manter, operar, vigiar, reparar, comunicar ocorrências e suportar todos os encargos inerentes.

Em Portugal, os Donos de Obra são de índole diversa: Estado (Ministérios da Agricultura, do Ambiente), EDP - Electricidade de Portugal, empresas públicas, autarquias, privados (empresas, associações, individuais). A sua capacidade é contudo diferenciada, e existem grandes lacunas na actuação de muitos deles.

Aos Donos de Obra, e aos responsáveis técnicos por si escolhidos, cabe assim, por lei, um papel fundamental na segurança de barragens, através de uma prática correcta e contínua, alicerçada no cumprimento de



regulamentos e normas. Para que esse papel possa ser exercido de forma eficaz é fundamental que existam, para além do mais, a consciencialização dos problemas e das suas implicações; os meios humanos para gerir os aproveitamentos, com uma qualificação adequada de técnicos superiores e restante pessoal ligado a cada empreendimento; e os indispensáveis meios financeiros para suportar, de uma forma sustentada, programada e contínua os custos da segurança, que não podem ser ignorados, com recurso a receitas de exploração e, em casos e programas específicos, também a eventuais incentivos.

#### 9.4.1.1. Normativos em Vigor

Indicam-se os regulamentos e normas específicos de Segurança de Barragens, em vigor:

##### REGULAMENTO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS (RSB)

Dec. Lei 11/90 de 06.01.1990

NORMAS DE PROJECTO DE BARRAGENS

Portaria 846/93 de 10.09.1993

NORMAS DE OBSERVAÇÃO E INSPECÇÃO DE BARRAGENS

Portaria 847/93 de 10.09.1993

NORMAS DE CONSTRUÇÃO

Portaria 246/98 de 21.04.1998

##### REGULAMENTO DE PEQUENAS BARRAGENS

Dec. Lei 409/93 de 14.12.1993

Com implicações na segurança e interligação com aspectos da regulamentação acima referida, está em vigor:

COMISSÃO DE GESTÃO DE ALBUFEIRAS (Dec. Lei 21/98 de 3.02.1998)

#### 9.4.1.2. Classificação de Barragens

Adopta-se em geral a designação de Grande Barragem para as barragens que obedecem à seguinte definição da Comissão Internacional de Grandes Barragens (ICOLD), utilizada no seu registo mundial de barragens:

- barragens com mais de 15 m de altura total;
- barragens com altura compreendida entre 10 e 15 m, desde que apresentem uma ou mais das seguintes características:
- capacidade da albufeira superior a 1 milhão de m<sup>3</sup> (1 hm<sup>3</sup>);
- desenvolvimento do coroamento maior do que 500 m;
- serem projectada para descarregar caudais superiores a 2000 m<sup>3</sup>/s;
- características pouco habituais (concepção, fundação).
- barragens com altura compreendida entre 5 e 15 m e com capacidade de armazenamento superior a 5 hm<sup>3</sup>

Ainda no que respeita às dimensões, as diversas regulamentações sobre barragens adoptam divisões em classes de aplicação. É o caso dos regulamentos portugueses.

O Regulamento de Segurança de Barragens (RSB), em particular, aplica-se às “grandes” barragens, no sentido anteriormente descrito, e a barragens de dimensão intermédia. Aplica-se a:

- a) A todas as barragens de altura superior a 15 m, medida desde a parte mais baixa da superfície geral das fundações até ao coroamento;
- b) Às barragens de altura inferior a 15 m cuja albufeira tenha uma capacidade superior a 100.000 m<sup>3</sup>.

Poderão ainda ser sujeitas às disposições do RSB outras barragens, desde que, no acto de aprovação de projectos de aproveitamento de águas públicas ou particulares, a entidade competente verifique a existência de risco potencial elevado ou significativo.



O Regulamento de Pequenas Barragens aplica-se às barragens de dimensão inferior, que não caem no âmbito do RSB.

#### 9.4.2. Barragens em Portugal

Existem em Portugal identificadas 170 grandes barragens, na concepção acima descrita. O número de barragens com altura superior a 30 m desce para cerca de 70. O armazenamento total nas albufeiras das grandes barragens é de aproximadamente 7800 hm<sup>3</sup>. No entanto, a capacidade de armazenamento útil é significativamente inferior, rondando 6000 hm<sup>3</sup> (sem contar com Alqueva, em construção, com 3200 hm<sup>3</sup> de capacidade útil, que aumentará em muito a capacidade de armazenamento existente).

Algumas destas barragens foram construídas a fim de criar armazenamentos capazes de garantir o fornecimento de água para rega, e também para abastecimento público, sobretudo nas regiões de maior irregularidade de recursos, em particular no Sul e no Interior. A rega é a principal utilização consumptiva de água.

No Norte do país, onde os recursos são mais abundantes e regulares, construíram-se cerca de 40 barragens, quer de regularização quer a fio-de-água, para a produção de energia.

Algumas das albufeiras de grandes barragens, em Portugal, são hoje de fins múltiplos, quer porque ganharam novas utilizações, quer porque a evolução do conceito de planeamento integrado dos recursos hídricos tem levado ao abandono gradual de grandes aproveitamentos monovalentes.

As barragens com armazenamentos inferiores a 1,0 hm<sup>3</sup>, e menos de 15m de altura, são em número superior às grandes barragens. Foram e são construídas para vários fins, como a produção de energia e, principalmente, a rega. Nestas barragens para rega, que usualmente retêm água no inverno para uso na estiagem, sobretudo no Sul e Interior, os cuidados de projecto, construtivos e de exploração têm sido, muitas vezes, menos cuidados, nomeadamente por via das limitações de financiamento, a que acresce a falta de fiscalização. Assim, os acidentes têm ocorrido também com maior frequência, em particular quando da ocorrência de cheias. A regulamentação de segurança, contudo, é exigente para todas estas barragens, pelo que se impõe uma cada vez maior consciencialização dos problemas que lhes estão associadas. O actual aumento de eficiência no licenciamento, ligado à reestruturação de serviços, por vezes também à obrigatoriedade da licença para a concessão de fundos, contribui já para uma melhoria da situação.

#### 9.4.3. Intervenientes no Processo de Segurança

Intervêm no processo de segurança de barragens as seguintes entidades:

- Donos de Obra - RSB
- Autoridade – Instituto da Água (INAG) – RSB, Rpb
- Direcções Regionais de Ambiente e do Ordenamento do Território (DRAOT) – licenciamento, impactes, segurança
- Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) – RSB
- Serviço Nacional de Protecção Civil (SNPC) – RSB
- Comissão de Segurança de Barragens (CSB) – RSB
- Comissão de Gestão de Albufeiras
- Comissão Nacional Portuguesa de Grandes Barragens (Cnpgb)

As atribuições de Donos de Obra e da Autoridade encontram-se definidas no RSB.

#### 9.4.4. Situação Actual do Controlo da Segurança de Barragens

O Instituto da Água promove as acções correspondentes ao papel de Autoridade conferida pelo Regulamento de Segurança de Barragens, com dificuldades que advêm da extensão e complexidade das acções preconizadas nos normativos de segurança, e do défice de recursos, sobretudo de recursos humanos, ligados a esta actividade.



Paralelamente desenvolve-se a actividade do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, cuja acção institucional em apoio da Autoridade é definida no RSB, incrementa-se a colaboração com os Organismos Regionais do Ministério do Ambiente, cuja acção no licenciamento e na fiscalização sustenta as acções empreendidas, recorre-se de forma crescente, através da realização de consultas, a firmas de consultoria, e apoia-se a actividade de investigação e de formação nesta área.

De futuro haverá que reforçar estas componentes. Em particular, é indispensável um reforço selectivo de meios da Autoridade, de modo a ser possível estruturar-se uma acção de base mais programada.

As acções em curso desenvolvem-se em torno de actividades como:

- Análise e aprovação de projectos
- Aprovação de planos de observação, planos de 1ºenchimento e normas de segurança
- Inspeções:
  - Programadas
  - Obras em construção
  - Solicitação de DRAOTS, Donos de Obra
  - Situações excepcionais: cheias, sismos
- Programas específicos de avaliação de segurança
- Apoio técnico e financeiro a Donos de Obra
- Intervenção directa – reparações, emergências – em apoio ou substituição dos D.O.
- Fiscalização da aplicação do RSB – aspectos jurídicos
- Providenciar formação nesta área
- Apoio à investigação (Universidades, LNEC)
- Desenvolvimento e manutenção de bases de dados de segurança
- Conjugação de acções com as DRAOTs
- Promoção da intervenção do LNEC, nos termos do RSB
- Colaboração com SNPC, no respeitante a planos de emergência

No grupo EDP, quatro firmas gerem hoje 41 grandes barragens, que incluem a maioria das barragens de betão portuguesas de maior dimensão. Como Donos de Obra, estas firmas dedicam, desde há muitos anos, uma esforço significativo, em meios técnicos especializados e investimentos, na segurança de barragens, englobando desde 1990 o cumprimento dos normativos. Este tipo de quadro, que não é distinto do de outros países, radica na valia da produção de energia e na importância e responsabilidade das estruturas envolvidas.

As grandes barragens geridas por Associações de Beneficiários, por Autarquias, e em algum grau pelo Estado, têm na generalidade carências de gestão, do ponto de vista da segurança, tendo-se verificado em certos casos, durante anos, ausência de actuação. Verifica-se a falta de meios financeiros e técnicos, por desviar para esta área, e mesmo uma deficiência de percepção dos problemas envolvidos.

A aplicação dos normativos de segurança conduziu a uma melhoria significativa no reconhecimento das lacunas actuais e na actuação das entidades gestoras, mas há que proximamente incrementar acções para sanear as questões ligadas à assumpção progressiva de responsabilidades por parte dos “Donos de Obra”.

As actividades de segurança envolvem despesas não negligenciáveis para os Donos de Obra – técnicos responsáveis, pessoal, recurso a contratos de prestações de serviços, cumprimento dos normativos, manutenção corrente, grandes reparações, emergências, etc - que devem ter contrapartida nas receitas das actividades proporcionadas pelo uso da água.

Entre outros, um dos exemplos mais marcantes das dificuldades actuais respeita ao caso das Associações de Beneficiários, que gerem obras executadas pelo Estado. De acordo com legislação específica do sector, a gestão das obras de fomento hidroagrícola foi-lhes entregue, com participações a fundo perdido, e com a obrigatoriedade de as explorarem e conservarem, cobrando para o efeito uma taxa aos associados. Dado que



os aspectos mais específicos da segurança de barragens pouco foram assumidos, revela-se hoje difícil aumentar a taxa de conservação e exploração para integrar despesas resultantes da aplicação do RSB.

As pequenas barragens apresentam também, na maioria dos casos, problemas de difícil resolução.

O Instituto da Água iniciou em 1998 um programa de avaliação de segurança pormenorizada de grandes barragens portuguesas, com o apoio especializado do LNEC, através da contratação, por concurso, de gabinetes de consultores.

Estão actualmente em fase de conclusão 11 estudos respeitantes a 38 barragens.

As avaliações obtidas permitirão que se prossiga na linha anteriormente descrita, de negociações e definições de responsabilidades na aplicação dos preceitos de segurança de barragens e execução das intervenções preconizadas.

Estão em fase de preparação novos concursos, concebidos nos mesmos moldes.

Paralelamente, sentida que foi, face às cheias verificadas no inverno de 2000/2001, a necessidade de acelerar o conhecimento das situações de risco, foi lançado um programa de inspecção mais rápido a 556 barragens, entretanto identificadas com o apoio da base de dados existente e dos trabalhos de inventariação levados a cabo nos Planos de Bacias. Este programa será conduzido por equipas de consultores e deverá estar concluído no prazo de um ano.

A actual base de dados em uso sobre segurança de barragens (Bardata) contém dados sobre as barragens que nos últimos anos têm sido objecto de intervenção no âmbito da aplicação de regulamentos de segurança, nas fases de planeamento, projecto, construção e exploração.

No que se refere à formação o INAG lançou em 1999 um “Curso de Exploração e Segurança de Barragens”, com a duração de duas semanas, dirigido à formação de técnicos que exercem funções ligadas à gestão, exploração e segurança de barragens. Trata-se de um curso organizado com o apoio do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Companhia Portuguesa de Produção de Electricidade (CPPE) e Instituto Superior Técnico (IST). Para apoio ao curso, aberto em cada edição a cerca de 30 participantes, foi editado um livro de textos de apoio. Foram realizados três cursos em anos seguidos, prevendo-se a continuação em anos seguintes. A contribuição na formação de técnicos alertados para as questões de segurança é já patente.

Paralelamente, poderá utilizar-se esta base para a realização de cursos de formação de outro pessoal ligado à exploração.

#### 9.4.5. Planos de Emergência para Barragens

O RSB estabelece a obrigatoriedade de se adoptarem adequadas medidas de protecção civil para as barragens, para protecção de pessoas e bens em caso de acidentes resultantes, nomeadamente, de catástrofes ou de outras circunstâncias susceptíveis de afectarem a segurança. Em particular, deverá existir para cada obra um estudo de ondas de inundação, constituindo o mapeamento das zonas abrangidas uma carta de riscos, que servirá de base à definição de estratégias de protecção. Ainda segundo o RSB deverá ser elaborado um plano de emergência, com intervenção dos Serviços de Protecção Civil, e deverá ser instalado um sistema de aviso e alerta.

As entidades directamente envolvidas nesta matéria, no que respeita a barragens, de acordo com o RSB, são o Dono da Obra, o Serviço Nacional de Protecção Civil, o Instituto da Água (INAG - Autoridade para a segurança) e a Comissão de Segurança de Barragens (CSB), para além de outros intervenientes chamados ao processo (caso do LNEC, em apoio da Autoridade).

Um primeiro passo no estudo dos planos de emergência relativos a barragens foi empreendido nos últimos anos com a realização do projecto “Dam break flood risk management in Portugal”, financiado pela NATO e conduzido pelo Centro de Estudos de Hidrossistemas do IST (CEHIDRO) e Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), também com apoio do INAG e CPPE. Este projecto incluía a elaboração do primeiro plano de emergência em Portugal, relativos às barragens do Funcho e do Arade.

No conjunto dos estudos relativos às maiores barragens portuguesas, quer a cargo do INAG, através de consultores contratados, nos programas respeitantes à generalidade das barragens, quer das firmas do Grupo



EDP, para as suas, estão completados cerca de 50 estudos de mapeamento de zonas de inundação, em poder do SNPC.

Não existem ainda Planos de Emergência de barragens completados. Contudo, na sequência de diversas reuniões havidas entre o INAG, SNPC e LNEC, definiram-se linhas de rumo sobre a metodologia deste planos.

Os Planos de Emergência de barragens subdividem-se em Planos de Emergência Internos (PEI) e Externos (PEE), competindo a sua elaboração, respectivamente, aos Donos das Obras e ao SNPC, em colaboração com os demais intervenientes.

