falta de acesso, rupturas de comportas, pelas implicações na segurança da barragem e das zonas a jusante e a montante;

*e*) As soluções para reparações, manutenção e inspecções de rotina.

## CAPÍTULO VI

## Normas relativas à albufeira

Artigo 55.º

**Aspectos gerais**

1 — O projecto deve conter a planta da albufeira a uma escala que permita fazer o cálculo das superfícies inundadas e dos volumes armazenados e traçar as curvas respectivas, que também devem figurar no projecto.

2 — Do projecto devem constar:

*a*) Os limites da zona de protecção da albufeira e os condicionamentos a observar na construção de edifícios, no estabelecimento de indústrias e no exercício de actividades nessa zona;

*b*) As utilizações secundárias compatíveis com as finalidades principais da albufeira e as condições em que podem ser exercidas;

*c*) O estudo do impacte produzido pela albufeira nos seus variados aspectos, designadamente ambiental, ecológico, climático, hidrológico e histórico-cultural;

*d*) O estudo da desmatação da albufeira;

*e*) A previsão das características da água da albufeira.

Artigo 56.º

**Estudos da albufeira**

1 — Os estudos referidos no artigo 7.º devem abranger a zona da albufeira, com especial atenção para as formações mais permeáveis, solúveis ou erodíveis, o que permitirá fazer a previsão dos caudais perdidos por infiltração, inclusive para vales colaterais, e tomar as medidas necessárias para evitar ou diminuir essas perdas.

2 — Os estudos referidos no artigo 9.º devem também abranger a albufeira, nomeadamente as zonas que ofereçam dúvidas.

3 — A estabilidade das margens deve ser calculada com base nos estudos referidos no número anterior, adoptando-se medidas para a assegurar por meio de drenagem, ancoragem, pregagem e desmonte de blocos ou de zonas instáveis.

4 — Do projecto devem constar:

*a*) O estudo do assoreamento da albufeira baseado na avaliação da quantidade de materiais sólidos transportados pela água em suspensão e por arrastamento;

*b*) A previsão dos movimentos horizontais e verticais do vale provocados pelo peso da água e sua infiltração no maciço das margens da albufeira, devido à sua repercussão no comportamento da obra;

*c*) O estudo do regime de ventos, essencial para avaliação da altura das ondas geradas e portanto para fixação da folga;

*d*) A previsão das perdas por evaporação.

Artigo 57.º

**Cadastro**

1 — Do projecto deve constar um cadastro da zona da albufeira que permita fornecer elementos necessários aos estudos referidos no artigo 4.º e avaliar o custo das expropriações.

2 — Desse cadastro devem constar os elementos adiante indicados e caracterizados de forma a poder-se avaliar o seu valor de reposição:

*a*) Rede de comunicações, com as respectivas obras de arte;

*b*) Outro equipamento social além do referido na alínea *a*), tal como escolas, hospitais, quartéis, serviços públicos, igrejas e cemitérios;

*c*) Ocupação agrícola ou industrial, a montante da barragem e a jusante;

*d*) Ocupação populacional, isto é, povoações, habitações e outros bens imóveis.

Artigo 58.º

**Área inundável em caso de ruptura**

1 — O projecto deve conter o estudo da zona inundável a jusante em caso de ruptura da barragem, considerando as hipóteses da ruptura súbita e progressiva, parcial ou total, conforme o modo de ruptura mais provável.

2 — Com os elementos do artigo 57.º deve ser feita a avaliação dos prejuízos materiais e da eventual perda de vidas humanas, avaliação essa que permitirá calcular o risco potencial que a barragem representa.

3 — Devem ser indicadas e assinaladas as zonas de segurança, os seus acessos, um sistema de aviso e alerta a instalar na zona e o plano de evacuação da área inundável.

4 — Este estudo deve ter em conta a possível existência de barragens em cascata.

ANEXO I

**Quadro referido na alínea *h*) do n.º 3 do artigo 6.º**

**Período de retorno da cheia de projecto, em anos**

| Barragem | | Risco potencial | |
|---|---|---|---|
| Betão | Aterro | Elevado | Significativo |
| $h \geq 100$ | $h \geq 50$ | 10 000 a 5 000 | 5 000 a 1 000 |
| $50 \leq h < 100$ | $15 \leq h < 50$ | 5 000 a 1 000 | 1 000 |
| $15 \leq h < 50$ | $h < 15$ | 1 000 | 1 000 |
| $h < 15$ | - | 1 000 | 500 |

h — altura da barragem, em metros.

---

## Portaria n.º 847/93

**de 10 de Setembro**

O Regulamento de Segurança de Barragens dispõe, com vista à sua boa execução, a elaboração de normas relativas ao projecto, à construção, à exploração e à observação e inspecção de barragens.

As Normas de Observação e Inspecção de Barragens dão cumprimento, na parte que lhes cabe, àquela disposição legal, estabelecendo os princípios gerais que devem orientar a execução das correspondentes actividades, de modo a permitir a aferição dos critérios de projecto e a avaliação das condições de segurança ao longo da vida das obras.

Na elaboração destas Normas foram tidas em conta a experiência portuguesa e as orientações recentes definidas pelos organismos internacionais competentes.

Assim:

Manda o Governo, pelos Ministros da Defesa Nacional, da Administração Interna, da Agricultura, da Indústria e Energia, das Obras Públicas, Transportes e Comunicações e do Ambiente e Recursos Naturais, ao abrigo do disposto no artigo 46.º do Regulamento de Segurança de Barragens, que integra o Decreto-Lei n.º 11/90, de 6 de Janeiro, que sejam aprovadas as Normas de Observação e Inspecção de Barragens, que se publicam em anexo e fazem parte integrante da presente portaria.

Ministérios da Defesa Nacional, da Administração Interna, da Agricultura, da Indústria e Energia, das Obras Públicas, Transportes e Comunicações e do Ambiente e Recursos Naturais.

Assinada em 9 de Junho de 1993.

O Ministro da Defesa Nacional, *Joaquim Fernando Nogueira*. — O Ministro da Administração Interna, *Manuel Dias Loureiro*. — O Ministro da Agricultura, *Arlindo Marques da Cunha*. — O Ministro da Indústria e Energia, *Luís Fernando Mira Amaral*. — O Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, *Joaquim Martins Ferreira do Amaral*. — O Ministro do Ambiente e Recursos Naturais, *Carlos Alberto Diogo Soares Borrego*.

**Anexo à Portaria n.º 847/93**

## Normas de Observação e Inspecção de Barragens

# CAPÍTULO I

## Introdução

Artigo 1.º

**Objecto das Normas**

1 — As presentes Normas de Observação e Inspecção de Barragens destinam-se a facilitar a aplicação do Regulamento de Segurança de Barragens (RSB), no cumprimento do disposto no seu artigo 46.º, e têm por objecto os princípios e critérios que devem presidir à execução dessas actividades e os métodos de garantia de qualidade que lhes devem ser aplicados.

2 — A observação tem por objectivo a avaliação das condições de segurança estrutural, a modelação do comportamento e a aferição dos critérios de projecto, desenvolve-se ao longo da vida das obras e compreende a realização de diversas actividades, designadamente:

*a*) Planeamento;
*b*) Inspecção visual das obras;
*c*) Instalação, manutenção e exploração de um sistema de observação, compreendendo instrumentos e dispositivos de medida de grandezas seleccionadas para controlo, relativas às acções, às propriedades estruturais e às respostas das estruturas;
*d*) Compilação, análise e interpretação de toda a informação recolhida.

3 — Além das inspecções referidas no n.º 2, o controlo de segurança inclui a realização de inspecções regulamentares, isto é, as inspecções conduzidas pela Autoridade, previstas no RSB, designadamente durante e no final da construção (artigo 24.º), antes do primeiro enchimento (artigo 27.º), após o primeiro enchimento (artigo 30.º), durante a exploração (artigo 36.º) e inspecções às obras existentes (artigo 48.º).

Artigo 2.º

**Âmbito de aplicação**

As presentes Normas aplicam-se às barragens abrangidas pelo artigo 2.º do RSB.

# CAPÍTULO II

## Organização das actividades de observação e inspecção

Artigo 3.º

**Aspectos gerais**

1 — As actividades de observação e inspecção desenvolvem-se de acordo com as correspondentes atribuições dos organismos públicos intervenientes e com as obrigações do dono da obra, definidas no RSB.

2 — A eficácia e a economia das actividades referidas no n.º 1 dependem, para além do cumprimento das disposições regulamentares, da colaboração entre as entidades que têm a cargo a sua execução.

3 — O estabelecimento de um regime de repartição de tarefas entre os organismos públicos envolvidos e os donos das obras, em termos que salvaguardem a especificidade das respectivas actuações, contribuirá para os objectivos referidos no n.º 2.

Artigo 4.º

**Competência dos organismos públicos e obrigações do dono da obra**

1 — Os intervenientes nas actividades de observação e inspecção de barragens são a Autoridade, o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e o dono da obra.

2 — As competências dos organismos públicos referidos no número anterior e as obrigações do dono da obra estão definidas no RSB, no artigo 5.º (Autoridade), no artigo 6.º (LNEC) e no artigo 9.º (Dono da obra).

Artigo 5.º

**Colaboração entre as entidades envolvidas nas actividades de observação**

1 — As entidades envolvidas nas actividades de observação, tal como se definem nos n.ºs 2 e 3 do artigo 1.º, a desenvolver de acordo com os planos de observação e de primeiro enchimento aprovados pela Autoridade, são o LNEC (nos casos em que a Autoridade decida pela necessidade da sua intervenção sistemática) e o dono da obra, ao qual está vinculado o autor do projecto.

2 — Nos casos em que a elaboração dos planos não seja cometida ao LNEC, convirá aproveitar os seus conhecimentos especializados e experiência, para além da revisão desses planos, de modo a obter:

*a*) Um adequado nível de controlo de segurança;
*b*) Um envolvimento no controlo previsto nos planos adequado às suas disponibilidades em meios humanos e técnicos;
*c*) O desenvolvimento de novos métodos e técnicas com vista ao progresso dos conhecimentos.

3 — Ao dono da obra cabe promover a elaboração e execução dos planos e assegurar as condições para a necessária colaboração entre todos os intervenientes, nomeadamente:

*a*) Garantindo que o controlo de segurança da obra, pelo qual é o principal responsável, se irá processar de forma adequada;
*b*) Assegurando a obtenção de soluções que, satisfazendo o objectivo anteriormente referido, sejam mais económicas;
*c*) Promovendo oportunamente a aquisição dos instrumentos e dispositivos de medida, bem como a instalação e exploração do sistema de observação.

4 — Ao autor do projecto compete:

*a*) Elaborar os anteplanos de observação e de primeiro enchimento, peças do projecto a ter em conta na concepção dos respectivos planos;
*b*) Elaborar ou pronunciar-se sobre eventuais alterações ao projecto;
*c*) Colaborar na elaboração e revisão dos planos de observação e de primeiro enchimento.

Artigo 6.º

**Regime de repartição de tarefas**

1 — Nos casos em que o LNEC tenha uma intervenção de carácter sistemático na execução do plano de observação, as actividades a desenvolver exigem uma adequada colaboração com outras entidades, entre as quais se destaca o dono da obra, de modo a assegurar o exercício das respectivas competências e obrigações e a optimizar procedimentos e custos.

2 — O enquadramento dos aspectos técnicos e económicos envolvidos nesta colaboração requer, nomeadamente, o estabelecimento de um acordo entre o dono da obra e o LNEC, em termos de um regime de repartição de tarefas, devendo os seus aspectos técnicos ser sujeitos à aprovação da Autoridade.

# CAPÍTULO III

## Fase de projecto

Artigo 7.º

**Aspectos gerais**

1 — Os anteplanos de observação e de primeiro enchimento são peças a incluir no projecto, nas quais o autor deve definir e justificar o modo de efectuar a verificação dos critérios de projecto e o controlo da segurança estrutural ao longo das fases de construção, primeiro enchimento e exploração.

2 — A elaboração posterior dos planos de observação e de primeiro enchimento dispensa a apresentação de pormenores, excepto os relativos aos sistemas de observação que tenham incidência no próprio projecto.

Artigo 8.º

**Anteplano de observação**

1 — O anteplano de observação deve referir-se às fases de construção, primeiro enchimento e exploração, devendo indicar as grandezas a observar que contribuam para manter um conhecimento actualizado das condições de funcionalidade e segurança da barragem e permitam avaliar a conformidade do seu comportamento com o preconizado pelos modelos.

2 — Para apoio da definição do sistema de observação e sua exploração apresentam-se, em anexo, os quadros I a V, os quais são, no essencial, os adoptados pela Comissão Internacional das Grandes Barragens (CIGB), visando as alterações introduzidas uma aplicação mais eficiente.

3 — No quadro I dão-se indicações sobre factores de apreciação das condições de risco associadas a uma dada barragem, essencialmente para apoio da recomendação de um conjunto mínimo de grandezas a observar (quadros II e III) com as frequências mínimas recomendadas (quadros IV e V), sendo contudo de notar que aspectos peculiares de cada obra poderão exigir observações de outras grandezas e aumento das frequências das observações.

Artigo 9.º

**Anteplano do primeiro enchimento**

1 — O anteplano do primeiro enchimento deve indicar as grandezas a observar relativas às acções, propriedades dos materiais e respostas das estruturas que permitam:

*a*) Manter no decurso do enchimento o conhecimento das condições de funcionalidade e segurança da obra;
*b*) Avaliar a conformidade do comportamento do protótipo com o previsto para esta fase pela aplicação dos modelos das acções, estruturais ou conjuntos, utilizados no projecto.

2 — Na elaboração do anteplano deve ter-se em consideração:

*a*) A situação, do ponto de vista estrutural, da barragem e da sua fundação, na época prevista para o início do enchimento, designadamente barragem concluída ou ainda em fase de construção, estado do tratamento da fundação e das juntas de contracção;
*b*) A evolução prevista dos níveis da água na albufeira e os eventuais patamares de enchimento.

## CAPÍTULO IV

## Plano de observação

Artigo 10.º

**Aspectos gerais**

Na secção II do capítulo II do RSB estão definidos os objectivos do plano de observação e são tratados os aspectos relativos à elaboração (artigo 17.º), constituição (artigo 18.º), revisão (artigo 19.º) e adaptação (artigo 20.º) do plano.

Artigo 11.º

**Inspecções visuais**

1 — As inspecções visuais têm por objectivo:

*a*) A detecção de sinais ou evidências de deteriorações ou sintomas de envelhecimento;
*b*) A detecção de anomalias do sistema de observação instalado.

2 — O plano de observação deve prever a execução dos três tipos de inspecção visual seguintes:

*a*) Inspecção visual de rotina, a cargo dos agentes responsáveis pela exploração do sistema de observação, a efectuar com uma frequência mínima adequada às fases da vida e à importância da obra (quadros IV e V);
*b*) Inspecção visual de especialidade, a cargo dos responsáveis pela elaboração dos relatórios de comportamento da barragem, a efectuar com uma frequência mínima adequada às fases da vida e à importância da obra (quadros IV e V) e à evolução das propriedades dos materiais;
*c*) Inspecção visual de carácter excepcional, a cargo dos responsáveis atrás referidos e do LNEC, nos casos em que lhe caiba uma intervenção de carácter sistemático, imediatamente após ocorrências tais como sismos importantes, grandes cheias, esvaziamentos totais ou outros abaixamentos significativos do nível da água.

3 — O plano de observação deve conter indicações sobre:

*a*) Os locais e aspectos a ter em especial consideração em face das características da obra a observar;
*b*) A apresentação dos resultados relativos a cada um dos tipos de inspecção referidos no número anterior.

Artigo 12.º

**Definição do sistema de observação**

1 — O sistema de observação é o conjunto de instrumentos e dispositivos instalados para medição das grandezas relativas às acções, às propriedades dos materiais e às respostas das estruturas e suas fundações.

2 — A definição do sistema de observação deve envolver indicações, devidamente justificadas, sobre:

*a*) As grandezas a observar, tendo em consideração o anteplano de observação e as eventuais alterações, recomendações ou outras informações entretanto recolhidas;
*b*) Os instrumentos e dispositivos de observação para a medição daquelas grandezas;
*c*) A distribuição dos instrumentos e dispositivos de observação.

3 — Os instrumentos e dispositivos de observação devem ser seleccionados tendo em conta:

*a*) A precisão e o campo de medida adequados às medições a efectuar com vista à avaliação das condições de segurança e funcionalidade da barragem e à verificação dos critérios de projecto;
*b*) A exploração eficiente face aos meios técnicos e humanos preconizados;
*c*) A fiabilidade compatível com a duração do período a que se destinam;
*d*) A minimização das perturbações causadas no meio envolvente e resistência às condições desse meio;
*e*) A exploração, manutenção e reparação simples;
*f*) A minimização dos custos de aquisição, instalação e manutenção;
*g*) A fácil e rápida instalação, de modo a minimizar a interferência nos trabalhos de construção;
*h*) A eventual experiência em obras semelhantes;
*i*) A automatização da recolha dos respectivos dados.

Artigo 13.º

**Colocação dos instrumentos e dispositivos de observação**

1 — A colocação dos instrumentos e dispositivos de observação deve efectuar-se segundo indicações suficientemente pormenorizadas, a incluir no plano de observação, com vista a assegurar o seu adequado funcionamento, o qual depende, em larga medida, da correcção com que for executada essa colocação.

2 — As indicações mencionadas no número anterior devem referir:

*a*) As especificações relativas à aparelhagem e acessórios e instruções sobre a sua colocação e uso;
*b*) A localização dos instrumentos e definição dos dispositivos de observação e percursos dos cabos de ligação;
*c*) A localização e constituição das centrais de leitura;
*d*) Os sistemas automáticos, no local da obra, de comutação, recolha, processamento, registo e transmissão de dados e resultados.

3 — Quando se trate de aparelhagem sobre a qual exista experiência significativa, devem referir-se os eventuais insucessos registados, bem como as suas causas, presumíveis ou constatadas, e, quando se trate de equipamento insuficientemente conhecido, deve sempre que possível prever-se a realização de estudos e ensaios prévios e proceder-se à colocação, em paralelo, de aparelhagem tradicional, de forma a controlar a fiabilidade dos novos equipamentos.

4 — As recomendações relativas à colocação de aparelhagem na fase de construção devem também ser incluídas no caderno de encargos, visando proporcionar uma adequada coordenação dos trabalhos, de modo a obviar à ocorrência de danos nos aparelhos ou nos acessórios causados por pessoal ou equipamento envolvido na construção e, ainda, a minimizar eventuais perturbações do ritmo da construção.

Artigo 14.º

**Repartição de tarefas relativas à instalação e exploração do sistema de observação**

O plano de observação deve incluir as cláusulas técnicas de repartição de tarefas entre o dono da obra e o LNEC, definindo as medições que ficam a cargo de cada uma destas entidades e, quando for o caso, as actividades de instalação e manutenção do sistema que forem atribuídas ao LNEC.

Artigo 15.º

**Frequência das leituras**

1 — O plano de observação deve indicar a frequência das leituras durante as fases de construção, primeiro enchimento e exploração, bem como os critérios para a sua adaptação em caso de variação rápida das acções, ocorrências excepcionais ou circunstâncias anómalas, tendo em conta o tipo e dimensão da barragem, as características do local e os aspectos específicos da obra.

2 — Sem prejuízo da adopção de maiores frequências de leituras, justificada pelas características particulares da obra ou em função de condições específicas a considerar imediatamente após a colocação, devem respeitar-se as frequências indicadas nos quadros IV e V.

3 — Se a recolha de dados for automática, o respectivo programa de gestão deve estar preparado para aumentar a frequência das leituras em caso de variação rápida das acções, ocorrências excepcionais ou circunstâncias anómalas.

Artigo 16.º

**Recolha e processamento de dados**

1 — O plano de observação deve incluir especificações relativas à recolha e processamento dos dados.

2 — As indicações relativas à recolha devem:

*a*) No caso de recolha manual, incluir instruções sobre a utilização dos equipamentos de medida, verificação da fiabilidade dos dados visando a detecção de erros grosseiros, prenchimento dos boletins de registo, seu envio para os centros de processamento, e actualização dos elementos a incluir no arquivo técnico;

*b*) No caso de recolha automática, incluir as operações de controlo do sistema (quer inerentes ao próprio sistema quer efectuadas mediante comparação dos dados com os obtidos por recolha manual de amostragem) e os processos de verificação da fiabilidade dos dados, de envio destes para os centros de processamento e de actualização do arquivo técnico.

3 — A recolha automática dos dados, recomendada no n.º 2 do artigo 33.º do RSB, deve incidir principalmente sobre as grandezas que permitem informar rapidamente sobre as condições de segurança, designadamente deslocamentos da estrutura e da fundação, subpressões e caudais, devendo os programas de gestão do sistema permitir que, em certos períodos, só fiquem registadas as observações cujos desvios, em relação a valores esperados, sejam superiores a limites previamente fixados, por forma a evitar perturbações devidas a frequências excessivas.

4 — As especificações relativas ao processamento dos dados devem incluir:

*a*) Algoritmos de cálculo para a obtenção das grandezas de observação (resultados) a partir dos dados e dos demais elementos necessários (leituras iniciais, constantes, etc.);

*b*) Critérios de validação de dados e resultados;

*c*) Elementos de análise habituais (diagramas, listagens, correlações entre grandezas, etc.).

Artigo 17.º

**Procedimentos e esquema de comunicação em caso de comportamento anómalo**

1 — O plano de observação deve incluir indicações sobre os procedimentos e esquema de comunicação a utilizar em caso de detecção de comportamento anómalo.

2 — Os procedimentos a observar no caso de comportamento anómalo devem referir as entidades e outros responsáveis pela segurança que devem ser informados de imediato e as medidas a tomar, considerando expressamente as situações seguintes:

*a*) Risco iminente de acidente;

*b*) Necessidade de diagnóstico urgente da situação por especialistas;

*c*) Necessidade de diagnóstico sem carácter de urgência.

3 — As indicações sobre o esquema de comunicação devem referir:

*a*) Meios emissores a instalar e respectiva localização, que deve ser tal que se mantenham operacionais em caso de acidente;

*b*) Formas de transmissão e garantia de fiabilidade da informação emitida e recebida, considerando a eventualidade de ocorrência de avarias e o recurso a meios complementares;

*c*) Ensaios periódicos para controlo da sua operacionalidade.

Artigo 18.º

**Relatórios sobre a instalação e exploração do sistema de observação**

1 — O plano de observação deve incluir indicações sobre a elaboração de relatórios respeitantes à instalação e exploração do sistema de observação.

2 — O relatório a elaborar após cada colocação de aparelhagem, entre outros elementos que se afigurem úteis para a exploração do sistema de observação, deve incluir:

*a*) Desenhos gerais e de pormenor, localizando e caracterizando os aparelhos e respectivos acessórios;

*b*) Valor da leitura inicial dos dados;

*c*) Data e hora da colocação;

*d*) Condições mais significativas em que decorreu a colocação (estado do tempo, eventuais incidências dos processos construtivos na instalação, justificações presumíveis para danos que tenham implicado perda de informações, etc.);

*e*) Operações de correcção de eventuais acidentes durante a colocação;

*f*) Elementos sobre os estudos e ensaios preconizados no n.º 3 do artigo 13.º, bem como os elementos sobre ensaios dos materiais envolventes dos aparelhos;

*g*) Justificação para o caso de colocações que não tenham sido efectuadas conforme o previsto no plano de observação.

3 — Os relatórios sobre a exploração do sistema de observação devem incluir, entre outros elementos que se afigurem úteis para o seu prosseguimento, referência a:

*a*) Frequência de exploração e sua alteração, com a correspondente justificação;

*b*) Avarias nos instrumentos e dispositivos instalados, nos aparelhos de medida e justificação da sua causa;

*c*) Operações de manutenção mais significativas;

*d*) Ocorrência de valores anómalos e outros motivos que impliquem a repetição de leituras.

Artigo 19.º

**Qualificações dos agentes encarregados da instalação e exploração do sistema de observação**

1 — O plano de observação deve dar indicações sobre as qualificações técnicas dos agentes encarregados da instalação e exploração do sistema de observação no local da obra.

2 — Os agentes envolvidos na instalação do sistema de observação devem ter qualificações técnicas, em particular habilitações literárias e experiência, necessárias para a compreensão dos objectivos do sistema e para a interpretação das indicações referidas no n.º 2 do artigo 13.º

3 — Os agentes encarregados da exploração do sistema de observação devem ter qualificações técnicas, em particular habilitações literárias e experiência, que garantam a compreensão das responsabilidades envolvidas e a boa execução das tarefas relativas à exploração e manutenção do sistema (recolha, validação, transmissão de dados, actualização do arquivo técnico e aviso em caso de detecção de comportamento anómalo).

4 — Devem ser previstas equipas locais na exploração do sistema de observação, sempre que se justifique pelo risco envolvido ou por outras razões, designadamente as frequências a adoptar por aplicação dos quadros IV e V.

Artigo 20.º

**Análise do comportamento e avaliação da segurança**

1 — O plano de observação deve referir os modelos das acções, os modelos estruturais ou os modelos conjuntos a utilizar na avaliação da segurança nas diferentes fases da vida da obra, designadamente:

*a*) Modelos usados no projecto ou que resultem da adaptação deste a eventuais alterações ou outras informações entretanto recolhidas;

*b*) Modelos que resultam da adaptação dos anteriores, de acordo com o comportamento observado nas fases posteriores da vida da obra, os quais permitirão, na maioria dos casos, estimar as ordens de grandeza admissíveis dos desvios entre os comportamentos previsto e observado.

2 — Na avaliação das condições de segurança para os cenários previstos no projecto ou para os que o comportamento da obra venha a revelar são utilizados os elementos obtidos e analisados os resultados, do ponto de vista da sua coerência, através da observação, da inspecção visual e dos modelos de comportamento.

3 — A avaliação das condições de segurança processa-se a dois níveis:

*a*) O primeiro, associado à definição dos modelos de comportamento, usando critérios análogos aos do projecto;

*b*) O segundo, verificando a conformidade do comportamento relativamente aos modelos actualizados.

4 — O plano de observação deve indicar o tipo e a periodicidade de relatórios sobre a avaliação da segurança e a análise do comportamento das obras.

## CAPÍTULO V

## Fase de construção

Artigo 21.º

**Aspectos gerais**

No RSB são definidos aspectos relativos ao controlo de segurança estrutural na fase de construção (artigo 23.º), às inspecções (artigo 24.º) e ao livro e arquivo técnicos da obra (artigos 22.º e 25.º).

Artigo 22.º

**Inspecções visuais**

1 — A detecção, durante as inspecções visuais referidas no artigo 11.º, de sinais ou evidências de deterioração ou de sintomas de envelhecimento deve ser, sempre que possível, imediatamente seguida de referenciação, no respectivo local, com uma marca ou dispositivo apropriado, devidamente datado, devendo também ser obtidas fotografias ilustrativas da deterioração.

2 — Os agentes encarregados das inspecções visuais de rotina devem:

*a*) Elaborar mensalmente um relatório sucinto referindo as ocorrências mais significativas do ponto de vista da segurança verificadas desde a elaboração do último do mesmo tipo;
*b*) Elaborar um relatório de pormenor, no caso de detecção de um novo indício de deterioração, que permita a sua referenciação;
*c*) Enviar imediatamente os relatórios referidos aos responsáveis pela segurança da obra.

3 — A cada inspecção visual de especialidade deve corresponder um relatório sucinto, a enviar à Autoridade, referindo a evolução verificada desde a última inspecção do mesmo tipo, devendo as ocorrências significativas do ponto de vista da segurança ser registadas, no final da inspecção, no livro técnico da obra.

4 — A cada inspecção de carácter excepcional, cujos aspectos mais importantes para a segurança da obra devem ser registados no final da inspecção, no livro técnico da obra, corresponderá um relatório do qual conste:

*a*) Descrição pormenorizada das ocorrências que motivaram a inspecção e dos indícios de deterioração detectados;
*b*) Avaliação sumária das prováveis condições de segurança da obra, indicando, quando se justifique, as eventuais medidas correctivas a empreender;
*c*) Eventuais estudos a desenvolver e sua urgência.

Artigo 23.º

**Adaptação do plano de observação**

1 — No decurso da construção podem ocorrer situações que impliquem alterações do plano de observação, tais como as devidas a:

*a*) Modificações do projecto que obriguem a mudar a localização ou o tipo dos equipamentos de observação;
*b*) Avarias dos equipamentos de observação durante a colocação ou em resultado dos processos construtivos;
*c*) Comportamentos anómalos que impliquem a instalação de equipamento não previsto ou a alteração das frequências de observação.

2 — As adaptações do plano de observação, se não forem propostas pelo LNEC, devem ser revistas por este organismo e em todos os casos submetidas à aprovação da Autoridade.

3 — Os agentes encarregados da instalação do sistema de observação devem elaborar um relatório pormenorizado, a enviar à Autoridade, de que constem obrigatoriamente as razões da adaptação.

Artigo 24.º

**Análise e interpretação dos resultados**

1 — Após a validação dos dados e resultados da observação procede-se à análise e interpretação dos resultados, tendo em vista:

*a*) O ajustamento de métodos e processos construtivos;
*b*) A determinação das características dos materiais da fundação e da barragem;
*c*) A avaliação da resposta da barragem a acções construtivas (injecção das juntas ou fendas, tratamento das fundações, introdução de pré-esforço, etc.);
*d*) A caracterização do estado da barragem na época de referência;
*e*) A calibração dos modelos das acções, modelos estruturais ou modelos conjuntos;
*f*) A avaliação da segurança das obras.

2 — Durante a construção devem ser elaborados relatórios, com a periodicidade especificada no plano de observação, dos quais conste o ponto da situação relativo ao sistema de observação e a análise e interpretação dos resultados, dos pontos de vista mencionados no número anterior.

Artigo 25.º

**Elementos a incluir no livro e arquivo técnicos**

1 — Os elementos relativos às actividades de observação e inspecção a incluir no livro técnico da obra são, entre outros com interesse do ponto de vista de segurança, os seguintes:

*a*) Actas das inspecções regulamentares;
*b*) Relatos sucintos sobre adaptações ao plano de observação;
*c*) Relatos sucintos sobre eventuais comportamentos anómalos detectados pelas inspecções visuais ou pela análise dos dados e resultados da observação;
*d*) Sínteses dos relatórios das inspecções visuais de especialidade e excepcionais.

2 — Os elementos relativos às actividades de observação e inspecção a incluir no arquivo técnico da obra relativo à construção estão previstos no artigo 25.º do RSB.

## CAPÍTULO VI

## Fase de primeiro enchimento

Artigo 26.º

**Aspectos gerais**

No RSB são definidos os objectivos do controlo de segurança durante a fase do primeiro enchimento (artigo 26.º) e aspectos relativos à inspecção prévia (artigo 27.º), ao plano de primeiro enchimento (artigo 28.º), ao controlo de segurança estrutural (artigo 29.º) e à inspecção posterior (artigo 30.º).

Artigo 27.º

**Plano de primeiro enchimento**

1 — O plano de primeiro enchimento deve desenvolver-se segundo as orientações previstas no correspondente anteplano, tomando em consideração:

*a*) Informações actualizadas sobre a situação da obra;
*b*) Evolução prevista dos níveis da água na albufeira e eventuais patamares de enchimento;
*c*) Sistema de observação instalado;
*d*) Informações relativas ao comportamento da obra e à sua segurança, obtidas durante a fase de construção.

2 — As frequências de observação das grandezas e das inspecções visuais devem ser as indicadas nos quadros IV e V.

3 — O dono da obra deve promover uma adequada exploração da albufeira, de modo a garantir o cumprimento do plano de primeiro enchimento, e comunicar imediatamente à Autoridade e ao LNEC, com a respectiva justificação, as alterações do plano que não possam ser evitadas.

4 — O dono da obra deve manter informados a Autoridade e o LNEC sobre a forma como decorre o enchimento, bem como sobre a previsão da sua evolução.

Artigo 28.º

**Análise do comportamento e avaliação da segurança**

1 — A análise do comportamento e a avaliação das condições de segurança, efectuadas a partir dos resultados da exploração do sistema de observação e da inspecção visual contínua, devem processar-se de modo adequado à especificidade desta fase da vida da obra, tendo em conta as variações das acções verificadas, em particular as acções da água e a própria evolução do comportamento.

2 — Se o plano de primeiro enchimento fixar patamares, a manutenção do nível da água na albufeira às respectivas cotas, nas condições permitidas pelas afluências e pela capacidade dos órgãos de descarga ou outros condicionalismos, deve possibilitar a realização de todas as observações planeadas, a consequente análise do comportamento e a avaliação das condições de segurança.

3 — Além do parecer previsto no n.º 2 do artigo 29.º do RSB, o LNEC deve manter informados a Autoridade e o dono da obra sobre as condições de comportamento e de segurança da barragem e, sempre que se verifique a ocorrência de situações anómalas, informar imediatamente aquelas entidades e confirmar posteriormente essas informações por escrito.

Artigo 29.º

**Relatório final de primeiro enchimento**

1 — Após a conclusão do enchimento da albufeira, o LNEC deve elaborar um relatório final do comportamento da obra durante o primeiro enchimento.

2 — O relatório mencionado no número anterior deve incluir, para além de outros aspectos de interesse para o controlo de segurança estrutural da obra:

*a*) A avaliação da eficácia do sistema de observação para o controlo de segurança na fase de exploração, referindo a eventual necessidade do seu reforço, pormenorizando-o adequadamente;
*b*) A avaliação da conformidade das especificações previstas no plano de observação com os objectivos do controlo de segurança preconizado para a exploração, designadamente as especificações relativas à frequência da recolha de dados e às inspecções visuais;
*c*) A avaliação da conformidade dos modelos das acções, dos modelos estruturais ou dos modelos conjuntos com o comportamento observado;
*d*) A avaliação das condições de segurança da obra, confrontando-as com as previstas no projecto;
*e*) As eventuais alterações que seja necessário introduzir nos modelos de comportamento a utilizar na fase de exploração, em função do comportamento observado durante o primeiro enchimento.

Artigo 30.º

**Adaptação do plano de observação**

A adaptação do plano de observação deve ter em conta o relatório final do primeiro enchimento referido no artigo anterior e constar de um documento a submeter à aprovação da Autoridade.

## CAPÍTULO VII

## Fase de exploração

Artigo 31.º

**Aspectos gerais**

No RSB estão definidos os objectivos do controlo durante a fase de exploração (artigo 31.º) e aspectos relativos à segurança estrutural (artigo 33.º), aos esvaziamentos rápidos da albufeira (artigo 34.º), às inspecções (artigo 36.º), às medidas a tomar no caso de ocorrências excepcionais ou circunstâncias anómalas (artigo 37.º) e ao arquivo técnico da obra (artigo 38.º).

Artigo 32.º

**Exploração do sistema de observação**

1 — Os dados de observação devem ser verificados no local da obra, imediatamente a seguir à sua recolha, de modo a permitir a correcção de erros de leitura ou a confirmação de valores aparentemente anómalos.

2 — Se existirem meios informáticos no local, deve proceder-se à validação de dados e resultados, de acordo com critérios adequados aos meios de análise disponíveis.

3 — O RSB recomenda a automatização da recolha, transmissão, validação e tratamento dos dados, podendo essa automatização ser imposta pela Autoridade.

4 — A automatização das actividades referidas no número anterior não dispensa a realização de leituras pelos agentes encarregados da exploração do sistema, podendo ser proposta à Autoridade a diminuição da respectiva frequência com base na eficiência e fiabilidade das leituras automatizadas.

Artigo 33.º

**Esvaziamentos rápidos**

1 — Os esvaziamentos rápidos das albufeiras originam situações críticas para as respectivas encostas e para as barragens de aterro em que a impermeabilidade é assegurada por órgãos constituídos por solos compactados.

2 — O planeamento das actividades de observação a desenvolver durante os esvaziamentos rápidos deve incluir indicações sobre:

*a*) Inspecção visual contínua, incidindo especialmente na parte emersa do paramento de montante e coroamento das barragens de aterro e nas enconstas das albufeiras;
*b*) Grandezas a observar com vista a um controlo expedito de segurança;
*c*) Frequência da recolha de dados, tendo presente a conveniência do recurso à automatização;
*d*) Patamares de esvaziamento, quando tal se justifique, devendo a cada patamar corresponder uma visita de inspecção e uma avaliação das condições de segurança;
*e*) Modelos para apoio da avaliação da segurança.

3 — Cabe ao dono da obra promover, após cada esvaziamento rápido, a elaboração de relatório sobre o comportamento da obra (artigo 34.º do RSB).

Artigo 34.º

**Inspecções visuais**

1 — As inspecções visuais referidas no artigo 11.º devem incidir sobre todas as zonas da obra, incluindo obrigatoriamente o coroamento, os encontros, a parte emersa do paramento de montante, o paramento de jusante, as galerias, os maciços de fundação e das encostas a montante e a jusante da barragem e as estruturas dos órgãos de segurança e exploração.

2 — Compete aos responsáveis pela segurança de cada obra elaborar uma lista referindo as zonas e os aspectos a ter em especial consideração nas inspecções visuais, em face das características da obra.

3 — A detecção de deteriorações deve ser, sempre que possível, imediatamente referenciada e datada no local e acompanhada de fotografias.

4 — As inspecções visuais de rotina, de especialidade e excepcionais, devem ser efectuadas de acordo com o previsto no artigo 22.º, com as necessárias adaptações.

Artigo 35.º

**Cheias**

1 — Uma percentagem significativa de acidentes tem resultado de galgamentos devidos a cheias.

2 — A descarga de grandes cheias tem sido também causa de erosões a jusante das barragens e de deteriorações nos órgãos de segurança e exploração, nomeadamente por cavitação e erosão.

3 — No caso de iminência de galgamento, deve o dono da obra avisar de imediato a Autoridade e o SNPC e promover as acções indispensáveis para que seja assegurada uma vigilância contínua da obra.

4 — Verificando-se o galgamento da barragem ou após a ocorrência de grandes cheias, deve adoptar-se o seguinte procedimento:

*a*) Efectuar inspecções visuais de modo a recolher informações que contribuam para uma avaliação sumária das condições de segurança, julgamento das condições de prosseguimento da exploração e necessidade de medidas imediatas;
*b*) Analisar de imediato os resultados fornecidos pelo sistema de observação e aumentar a frequência das observações;
*c*) Comunicar à Autoridade os resultados das observações e ao SNPC a eventual existência de risco de acidente.

Artigo 36.º

**Inspecções visuais após cheias**

1 — As inspecções visuais referidas na alínea *a*) do n.º 4 do artigo anterior devem ser efectuadas:

*a*) Imediatamente após o galgamento ou a descarga de grandes caudais, pelos agentes responsáveis pela exploração do sistema de observação;
*b*) No mais curto prazo a seguir às ocorrências referidas na alínea anterior, com carácter excepcional, conforme o previsto na alínea *c*) do n.º 2 do artigo 11.º

2 — São locais a inspeccionar:

*a*) O paramento de jusante, verificando a ocorrência de erosões, fissuras, assentamentos, saídas de água e destruição ou deterioração de equipamentos existentes;
*b*) As proximidades de jusante da barragem, verificando a ocorrência de erosões, fissuras, ressurgências, deslizamentos de terrenos, queda de blocos e destruição ou deterioração de equipamentos existentes;

c) Os encontros, verificando a ocorrência de erosões, ressurgências, deslocamentos e fissuras;
d) O coroamento, verificando a ocorrência de erosões, fissuras, assentamentos e destruição ou deterioração de equipamentos existentes;
e) O paramento de montante, verificando a ocorrência de fissuras e assentamentos;
f) As proximidades de montante da barragem, verificando a ocorrência de erosões, fissuras, deslizamentos de terrenos, queda de blocos e destruição ou deterioração de equipamentos existentes;
g) Os drenos e zonas de saída de água de percolação, verificando variações de caudais ou de turvação;
h) Os órgãos de segurança e exploração, verificando a ocorrência de deteriorações devidas a cavitação, de fenómenos de abrasão e outras deteriorações ou modificações de posicionamento;
i) As centrais, quando situadas em locais afectados pelo galgamento, verificando a ocorrência de fissuras e a perturbação do funcionamento dos grupos geradores;
j) As galerias e condutas, verificando a ocorrência de deteriorações e o aparecimento de materiais finos, areias ou fragmentos de betão ou rocha;
l) Os transformadores e os equipamentos de protecção e saída de linhas, quando situados em locais afectados pelo galgamento;
m) Os grupos e equipamentos de emergência, verificando o seu funcionamento.

3 — À inspecção de carácter excepcional referida na alínea b) do n.º 1 deve seguir-se a elaboração de um relatório análogo ao previsto no n.º 4 do artigo 22.º

4 — Para além do relatório referido no número anterior, compete ao dono da obra promover a elaboração de um relatório circunstanciado sobre o seu comportamento durante o galgamento, referindo os seus efeitos nas estruturas, as eventuais medidas correctivas empreendidas e sua incidência sobre a segurança da obra e ainda a eventual adaptação do plano de observação.

Artigo 37.º

**Sismos**

1 — O plano de observação deve, sempre que o risco sísmico o justifique e tendo em conta os aspectos particulares de cada obra, prever a existência de instrumentos e dispositivos susceptíveis de caracterizar as acções sísmicas, as correspondentes respostas das estruturas e ainda a eventual realização de ensaios dinâmicos.

2 — O plano de observação deve ainda definir as condições de realização das inspecções visuais a efectuar depois de um sismo.

3 — Após a ocorrência de um sismo cujas características se incluam nas referidas no quadro VI, em anexo, ou sempre que haja notícia de efeitos do sismo nas estruturas, deve adoptar-se o seguinte procedimento:

a) Promover inspecções visuais de modo a recolher informações que contribuam para uma avaliação sumária das condições de segurança da obra e das condições de prosseguimento da exploração, incluindo a necessidade de tomar medidas imediatas;
b) Comunicar à Autoridade e ao SNPC a eventual existência de risco de acidente;
c) Aumentar a frequência das observações pelo menos nos 15 dias imediatos.

Artigo 38.º

**Inspecções visuais após sismos**

1 — As inspecções visuais referidas na alínea a) do n.º 3 do artigo anterior devem ser efectuadas:

a) Imediatamente após a ocorrência do sismo, pelos agentes responsáveis pela exploração do sistema de observação;
b) No mais curto prazo a seguir à ocorrência referida na alínea anterior, com carácter excepcional, conforme o previsto na alínea c) do n.º 2 do artigo 11.º;
c) Cerca de 15 dias após o sismo, nova inspecção do tipo da referida na alínea anterior, para detectar a ocorrência de deteriorações diferidas.

2 — São locais a inspeccionar:

a) Os paramentos de montante e de jusante, verificando a eventual ocorrência de fissuras, assentamentos ou saídas de água;
b) Os encontros, verificando a eventual ocorrência de deslocamentos, fissuras, ressurgências, movimentos de blocos rochosos e deslizamentos de terrenos;
c) Os drenos e zonas de saída de água de percolação, verificando variações de caudais ou de turvação;
d) Os órgãos de segurança e exploração, verificando modificações de posicionamento e deteriorações das estruturas;
e) As centrais, verificando a ocorrência de fissuras e a perturbação do funcionamento dos grupos geradores;
f) As proximidades de montante e de jusante da barragem, verificando a ocorrência de deslizamentos de terras, de queda de blocos, de ressurgências e a ocorrência de solos movediços e refluimentos;
g) As galerias e condutas, verificando a ocorrência de deteriorações e o aparecimento na água de materiais finos, areias ou fragmentos de betão ou rocha;
h) Os transformadores e os equipamentos de protecção e saída de linhas;
i) Os grupos e equipamentos de emergência, verificando o seu funcionamento.

3 — À inspecção de carácter excepcional referida na alínea c) do n.º 1 deve seguir-se a elaboração de um relatório análogo ao previsto no n.º 4 do artigo 22.º

4 — Para além do relatório referido no número anterior, compete aos responsáveis pela segurança da obra a elaboração de um relatório circunstanciado sobre o seu comportamento durante o sismo, referindo os seus efeitos nas estruturas, as eventuais medidas correctivas empreendidas e sua incidência sobre a segurança da obra e ainda a eventual adaptação do plano de observação.

Artigo 39.º

**Outras ocorrências excepcionais ou circunstâncias anómalas**

1 — Além dos sismos e cheias, podem verificar-se outras ocorrências excepcionais ou circunstâncias anómalas, tais como ruptura de barragens a montante, queda de taludes para o interior da albufeira envolvendo grandes massas, subsidência de terrenos e ainda, sempre que os valores envolvidos excedam significativamente os previstos ou os já verificados anteriormente em condições de carga semelhantes, pressões da água nas fundações, deslocamentos da fundação e do corpo da barragem e deslocamentos do vale em secções visinhas da barragem.

2 — Procedimentos análogo aos já indicados nos artigos 36.º e 38.º devem ser adoptados no caso de outras ocorrências excepcionais ou de circunstâncias anómalas, sem prejuízo de outros que se afigurem apropriados em face de cada situação concreta.

3 — As disposições regulamentares relativas às medidas a tomar em caso de ocorrências excepcionais ou circunstâncias anómalas constam dos artigos 33.º e 37.º do RSB.

Artigo 40.º

**Análise do comportamento e avaliação da segurança**

1 — A análise do comportamento e a avaliação da segurança da barragem a que se refere o n.º 3 do artigo 33.º do RSB devem ser efectuadas mediante:

a) Análise dos dados, comparando-os com valores limites não ultrapassáveis em condições normais de exploração;
b) Análise dos resultados, comparando-os com valores previstos por modelos de comportamento;
c) Estudo das causas às quais pode ser atribuída a ocorrência de valores que se afastam significativamente dos previstos pelos modelos, do que deve resultar a sua reformulação e a consequente reavaliação das condições de segurança da obra;
d) Análise global, após cada inspecção visual de especialidade, dos resultados desta inspecção e dos resultados da observação anteriormente obtidos;
e) Análise dos resultados de todas as observações efectuadas e determinação dos parâmetros definidores do comportamento da obra, com vista ao controlo de segurança no período subsequente, que devem ser efectuadas no final do primeiro período de exploração normal e, no período posterior, no final de cada cinco inspecções visuais de especialidade consecutivas.

2 — As análises dos dados e dos resultados referidas nas alíneas a) e b) do número anterior devem ser efectuadas de preferência no local da obra, de modo tanto quanto possível automatizado, utilizando rotinas de validação.

3 — A Autoridade deve ser informada da ocorrência de qualquer anomalia de comportamento.

4 — Devem ser elaborados relatórios sobre o comportamento da barragem com a frequência prevista no plano de observação, obedecendo, em princípio, ao esquema seguinte:

a) Um relatório, correspondente à análise indicada na alínea d) do n.º 1;
b) Um relatório, correspondente à análise e avaliação indicadas na alínea e) do n.º 1, o qual deve ainda incluir as eventuais propostas de adaptação do plano de observação para o período subsequente.

Artigo 41.º

**Manutenção do sistema de observação**

1 — A manutenção do sistema de observação é essencial para assegurar o seu bom funcionamento, competindo aos agentes encarregados da sua exploração a respectiva manutenção sistemática, de acordo com as instruções.

2 — Quando as características de componentes do sistema o justifiquem, as instruções referidas no número anterior devem incluir as operações de manutenção especiais que exijam a intervenção de pessoal com qualificação adequada.

3 — A manutenção prevista deve continuar nas mesmas condições, mesmo que tenha sido diminuída a frequência das leituras.

4 — Durante as inspecções de especialidade deve ser avaliada a eficiência da manutenção do sistema de observação, avaliação que deve constar do respectivo relatório.

Artigo 42.º

**Arquivo informático dos dados de observação**

1 — A constituição no LNEC de um arquivo informático de dados está prevista na alínea *d*) do artigo 6.º do RSB, nos casos em que lhe é atribuída pela Autoridade uma intervenção de carácter sistemático no controlo de segurança.

2 — Nos casos em que o dono da obra tenha constituído um arquivo informático próprio, a transmissão dos dados da observação para o LNEC, bem como o respectivo processamento, validação de dados e resultados e obtenção dos elementos habituais de análise, devem efectuar-se de modo a optimizar procedimentos e custos.

3 — O acesso ao arquivo informático de dados de observação de uma dada barragem por entidades exteriores ao LNEC é reservado à Autoridade, ao dono da obra e aos responsáveis pela elaboração dos relatórios sobre o comportamento da obra.

## CAPÍTULO VIII

## Fase de abandono e demolição

Artigo 43.º

**Aspectos gerais**

Na secção VI do capítulo II do RSB estão previstas as condições a respeitar nos casos de abandono e demolição de barragens, designadamente nos artigos 39.º (Aspectos gerais), 40.º (Projecto de abandono e demolição) e 41.º (Execução dos trabalhos de demolição).

Artigo 44.º

**Controlo de segurança das estruturas que permanecem**

1 — A alínea *d*) do n.º 2 do artigo 40.º do RSB prevê a inclusão, no projecto de abandono e demolição, de uma proposta para o controlo de segurança das estruturas que permanecem.

2 — A proposta referida no número anterior deve dar indicações sobre as inspecções visuais a efectuar, as respectivas frequências e o tipo e forma de apresentação dos correspondentes relatórios.

3 — Quando se justifique, essa proposta deve dar também indicações sobre os instrumentos e dispositivos que se mantêm em função e respectivas frequências das observações.

Artigo 45.º

**Análise dos resultados e avaliação da segurança**

1 — A análise dos resultados da observação das estruturas que permanecem deve ter em conta os estudos de verificação da estabilidade apresentados no projecto de abandono e demolição.

2 — Os indícios de deterioração devem ser de imediato comunicados à Autoridade.

## CAPÍTULO IX

## Disposições transitórias relativas às obras existentes

Artigo 46.º

**Aspectos gerais**

No RSB são tratados aspectos relativos à sua aplicação às obras em fase de construção ou primeiro enchimento à data da sua entrada em vigor (artigo 47.º) e às barragens em exploração ou em estado de abandono nessa data (artigo 48.º).

Artigo 47.º

**Inspecção às obras existentes**

1 — Com vista à aplicação das disposições do RSB às obras existentes à data da sua entrada em vigor, deve a Autoridade promover o seu levantamento e a descrição sumária da obra, incluindo, designadamente:

*a*) A identificação da obra, referindo o nome, ano de conclusão, curso de água, povoação mais próxima, concelho, tipo estrutural, posição e tipo dos órgãos de impermeabilização, tipo de fundação, altura, comprimento do coroamento, volume do corpo da barragem, volume da albufeira, finalidades da obra, capacidade máxima e tipo dos descarregadores;

*b*) A identificação do dono da obra, do autor do projecto e do construtor;

*c*) Características do vale a jusante, com indicação, em primeira aproximação, de aspectos que podem ser afectados pela barragem, tais como população, instalações ou equipamentos sociais, ocupação agrícola e industrial e vias de comunicação.

2 — A Autoridade deve promover a aplicação do disposto no quadro I a todas as barragens referidas no número anterior, fazendo a sua distribuição com base nos valores devidamente justificados dos índices parciais, dos valores de $E$, $F$, $R$ e do índice global $\alpha_g$, nas classes seguintes:

*a*) Classe A — barragens relativamente às quais pelo menos um dos índices parciais tenha o valor 6, correspondendo, de acordo com o quadro I, a condições anormais que obrigam a intervenção técnica;

*b*) Classe B — barragens relativamente às quais o índice global $\alpha_g$ tem um valor superior a 20 e o factor $R$ maior ou igual a 3;

*c*) Classe C — as restantes barragens.

3 — A ordenação das barragens com vista a estabelecer a prioridade das inspecções posteriores tem como parâmetros:

*a*) Na classe A — o número de índices parciais de valor 6, devendo, em caso de igualdade, considerar-se, sucessivamente, o valor de $\alpha_g$, o valor de $R$ e o valor de $\alpha_l$;

*b*) Nas classes B e C — o valor de $\alpha_g$, o valor de $R$ e o valor de $\alpha_l$.

4 — A Autoridade pode decidir, tendo em vista a optimização de procedimentos e custos, a realização de inspecções sem correspondência com a ordem preestabelecida, quando a proximidade de barragens a inspeccionar o justifique.

Artigo 48.º

**Adaptação ou elaboração do plano de observação**

1 — Na adaptação ou elaboração do plano de observação devem seguir-se as indicações aplicáveis constantes dos artigos do capítulo IV das presentes Normas.

2 — Deve ainda ter-se em atenção o conteúdo dos quadros I a V e o facto de se tratar de obras já construídas que podem apresentar problemas especiais de instalação de alguns equipamentos.

# ANEXOS

(a que se referem os artigos 8.º e 37.º)

QUADRO I

**Factores de apreciação das condições de risco**

| $i$ / $\alpha$ | Associados a factores exteriores ou ambientais *(E)* | | | | | Associados à barragem — Fiabilidade *(F)* | | | | Associados a factores humanos e económicos *(R)* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sismicidade (período de retorno — 1000 anos) | Escorregamento taludes (probabilidade) | Cheias superiores à do projecto (probabilidade) | Gestão da albufeira | Acções agressivas (clima, água, etc.) | Dimensionamento estrutural | Fundações | Órgãos de descarga | Manutenção | Volume da albufeira (metros cúbicos) | Instalações a jusante |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Mínima ou nula ($a<0{,}05_g$) ..... | Mínima ou nula. | Muito baixa (barragens de betão). | Plurianual, anual ou sazonal. | Mínimas. | Adequado. | Muito boas. | Fiáveis. | Muito boa. | $<10^5$ | Zona não habitada, sem valor económico. |
| 2 | Baixa ($0{,}05_g<a<0{,}1)_g$) ..... | Baixa. | — | — | Fracas. | — | Boas. | — | Boa. | $10^5$—$10^6$ | Áreas isoladas. Agricultura. |
| 3 | Baixa ($0{,}1_g<a<0{,}2_g$) ..... | — | Muito baixa (barragens de aterro). | Semanal. | Médias. | Aceitável. | Aceitáveis. | — | Satisfatória. | $10^6$—$10^7$ | Pequenos aglomerados populacionais, agricultura, indústria artesanal. |
| 4 | Forte ($0{,}2_g<a<0{,}4_g$) ..... | — | — | Diária. | Fortes. | — | — | — | — | $10^7$—$10^9$ | Aglomerados populacionais médios, pequenas indústrias. |
| 5 | $a>0{,}4_g$ ..... | — | — | Bombagem. | Muito fortes. | — | Medíocres. | — | — | $>10^9$ | Grandes aglomerados populacionais, indústrias, instalações nucleares. |
| 6 (*a*) | — | Grande. | Elevada. | — | — | Inadequado. | Medíocres a más. | Insuficientes não operacionais. | Insatisfatória. | - | — |

(*a*) Condições anormais — intervenção técnica indispensável.

$$E=\frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5}\alpha_i;\ F=\frac{1}{4}\sum_{i=6}^{9}\alpha_i;\ R=\frac{1}{2}\sum_{i=10}^{11}\alpha_i.$$

Índice global $\alpha_g=EFR$.

QUADRO II

**Grandezas a observar em barragens de betão (mínimo recomendável)**

| Altura da barragem — h (metros) | Deslocamentos | Movimento de juntas e fissuras | Temperaturas no betão | Tensões ou extensões | Caudal de infiltração | Subpressões | Meteorologia | Sismologia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| < 15 | x<br>$SE\alpha_g > 20$ | (x)<br>$SE\alpha_g > 30$ | – | – | x<br>Caudal total<br>$SE\alpha_g > 10$ ou $R \geq 3$ | (x)<br>$SE\alpha_g > 15$ | – | – |
| 15 a 30 | x<br>$SE\alpha_g > 20$ | (x)<br>$SE\alpha_g > 20$ | – | – | x<br>Caudal total | x | x | x<br>$SE\alpha_1 = 5$ |
| 30 a 50 | x | x | (x) | (x) | x<br>Caudal parcial | x | x | x<br>$SE\alpha_1 \geq 4$ |
| 50 a 100 | x | x | x | x | x<br>Caudal parcial | x | x | x<br>$SE\alpha_1 \geq 3$ |
| > 100 | x | x | x | x | x<br>Caudal parcial | x | x | x |

x — Dispositivo obrigatório.
(x) — Dispositivo opcional.

QUADRO III

**Grandezas a observar em barragens de aterro (mínimo recomendável)**

| Altura da barragem — h (metros) | Deslocamentos | | Tensões totais | Caudal de infiltração | Tensões neutrais | | Precipitação atmosférica | Sismologia |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Superficiais | Internos | | | Piezómetros | Piezómetros sem fluxo | | |
| < 15 | x<br>$SE\alpha_g > 15$ ou $R > 3$ | – | – | x<br>Caudal total<br>$SE\alpha_g > 10$ ou $R \geq 3$ | x<br>$SE\alpha_g > 10$ ou $R \geq 3$ | – | – | x<br>$SE\alpha_g > 9$<br>com $\alpha_1 = 5$ |
| 15 a 30 | x<br>$SE\alpha_g > 10$ ou $R \geq 3$ | x<br>$SE\alpha_g > 20$ | – | x<br>Caudal total | x | x<br>$SE\alpha_1 = 5$ | (x) | x<br>$SE\alpha_1 = 5$ |
| 30 a 50 | x | x<br>$SE\alpha_g > 10$ ou $R > 3$ | (x) | x<br>Caudal parcial<br>$SE\ R \geq 3$ | x | x<br>$SE\alpha_1 \geq 4$ | x<br>$SE\ R \geq 3$ | x<br>$SE\alpha_1 \geq 4$ |
| 50 a 100 | x | x | x | x<br>Caudal parcial | x | x | x | x<br>$SE\alpha_1 \geq 3$ |
| > 100 | x | x | x | x<br>Caudal parcial | x | x | x | x |

x — Dispositivo obrigatório.
(x) — Dispositivo opcional.

QUADRO IV

**Frequências recomendadas (barragens de betão)**

| Altura (metros) | Fase da vida | | Deslocamentos | | | Movimento de juntas | | Movimento de fissuras | Temp. no betão | Tensões ou extensões | Caudais | | Supressões | Inspecções visuais | | | Nível da albufeira | Temperatura amb. | Precipitação |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Geodésicos | Fios de prumo | Extens. de fund. | À superfície | No interior | | | | Totais | Parciais | | Rotina | Espec. | Excep. | | | |
| < 15 | Construção ..... | | – | – | – | q | – | q | – | – | – | – | – | s | 3 | 4 | – | – | d |
| 15 a 30 | | | – | – | – | s | – | s | – | – | – | – | – | s | 3 | 4 | – | r | d |
| 30 a 50 | | | – | – | 1 | s | s.2 | s | s.2 | s.2 | – | – | – | s | 3 | 4 | – | r | d |
| 50 a 100 | | | – | 1 | 1 | s | s.2 | s | s.2 | s.2 | – | – | – | s | M | 4 | – | r | d |
| > 100 | | | T | 1 | 1 | s | s.2 | s | s.2 | s.2 | – | – | – | s | M | 4 | – | r | d |
| < 15 | Primeiro enchimento ... | | 5 | – | – | 5 ou T | – | 5 ou T | – | – | 5 ou T | – | 5 ou T | 5 ou T | 5 | 4 | d | – | d |
| 15 a 30 | | | 6 ou A | 6 ou M | 6 ou M | 6 ou M | – | 6 ou M | – | – | 6 ou M | 6 ou M | 6 ou M | 6 ou M | 6 ou A | 4 | d | r | d |
| 30 a 50 | | | 6 ou A | 6 ou q | 6 ou q | 6 ou q | 6 ou q | 6 ou q | 6 ou q | 6 ou q | 6 ou q | 6 ou q | 6 ou q | 6 ou q | 6 ou A | 4 | d | r | d |
| 50 a 100 | | | 6 ou S | 6 ou s | 6 ou s | 6 ou s | 6 ou s | 6 ou s | 6 ou s | 6 ou s | 6 ou s | 6 ou s | 6 ou s | 6 ou s | 6 ou S | 4 | r | r | d |
| > 100 | | | 6 ou T | 6 ou 7 | 6 ou 7 | 6 ou 7 | 6 ou 7 | 6 ou 7 | 6 ou 7 | 6 ou 7 | 6 ou 7 | 6 ou 7 | 6 ou 7 | 6 ou 7 | 6 ou T | 4 | r | r | d |
| < 15 | Exploração | Primeiro período. | B | – | – | S | – | S | – | – | S | – | S | S | B | 4 | M | – | s |
| 15 a 30 | | | A | T | T | T | – | T | – | – | T | T | T | T | A | 4 | d | r | d |
| 30 a 50 | | | A | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | A | 4 | d | r | d |
| 50 a 100 | | | S | q | q | q | q | q | q | q | q | q | q | q | S | 4 | r | r | d |
| > 100 | | | S | s | s | s | s | s | s | s | s | s | s | s | S | 4 | r | r | d |
| < 15 | | Período posterior. | Q | – | – | S | – | S | – | – | S | – | S | S | B | 4 | M | – | s |
| 15 a 30 | | | B | T | T | T | – | T | – | – | T | T | T | T | A | 4 | d | r | d |
| 30 a 50 | | | B | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | A | 4 | d | r | d |
| 50 a 100 | | | A | q | q | q | q | q | q | q | q | q | q | q | A | 4 | r | r | d |
| > 100 | | | A | q | q | q | q | q | q | q | q | q | q | q | A | 4 | r | r | d |

1 — Quando viável. 2 — Prog. esp. após colocação. 3 — A meio e no fim da construção. 4 — Após ocorrência excepcional. 5 — Início e fim do enchimento. 6 — Início, patamares e fim do enchimento. 7 — Semanal a várias vezes por semana. r — Registo. d — Diário. s — Semanal. q — Quinzenal. M — Mensal. T — Trimestral. S — Semestral. A — Anual. B — Bienal. Q — Quinquenal.

QUADRO V

**Frequências recomendadas (barragens de aterro)**

| Altura (metros) | Fase da vida | | Deslocamentos | | Tensões totais | Caudais | | Tensões neutras | | Inspecções visuais | | | Níveis da albufeira | Precipitação |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Superficiais | Internos | | Totais | Parciais | Piez. | Piez. sem fluxo | Rotina | Espec. | Excep. | | |
| < 15 | Construção | | – | – | – | – | – | s | – | s | 3 | 4 | | d |
| 15 a 30 | | | – | q | – | – | – | s | s | s | 3 | 4 | | d |
| 30 a 50 | | | – | s | s | – | – | s | s | s | 3 | 4 | | d |
| 50 a 100 | | | – | s | s | – | – | s | s | s | M | 4 | | d |
| > 100 | | | T | s | s | – | – | s | s | s | M | 4 | | d |
| < 15 | Primeiro enchimento e esvaziamento rápido. | | 5 | – | – | 5 ou T | – | 5 ou T | – | 5 ou T | 5 | 4 | | d |
| 15 a 30 | | | 6 ou A | 6 ou T | – | 6 ou M | 6 ou M | 6 ou M | 6 ou T | 6 ou M | 6 ou A | 4 | d | d |
| 30 a 50 | | | 6 ou A | 6 ou T | 6 ou T | 6 ou M | 6 ou M | 6 ou M | 6 ou T | 6 ou M | 6 ou A | 4 | d | d |
| 50 a 100 | | | 6 ou S | 6 ou M | 6 ou M | 6 ou q | 6 ou q | 6 ou M | 6 ou M | 6 ou q | 6 ou S | 4 | r | d |
| > 100 | | | 6 ou T | 6 ou M | 6 ou M | 6 ou s | 6 ou s | 6 ou s | 6 ou M | 6 ou s | 6 ou T | 4 | r | d |
| < 15 | Exploração | Primeiro período | B | – | – | S | – | S | – | S | B | 4 | d | d |
| 15 a 30 | | | A | S | – | T | T | T | S | T | A | 4 | d | d |
| 30 a 50 | | | A | S | S | M | M | M | S | M | A | 4 | d | d |
| 50 a 100 | | | A | T | T | M | M | M | T | M | A | 4 | r | d |
| > 100 | | | S | T | T | q | q | q | T | q | S | 4 | r | d |
| < 15 | | Período posterior | Q | – | – | S | – | S | – | S | B | 4 | d | d |
| 15 a 30 | | | B | S | – | T | T | T | S | T | B | 4 | d | d |
| 30 a 50 | | | B | S | S | M | M | T | S | M | A | 4 | d | d |
| 50 a 100 | | | A | T | T | M | M | M | T | M | A | 4 | r | d |
| > 100 | | | A | T | T | q | q | q | T | q | A | 4 | r | d |

3 — A meio e no fim da construção. 4 — Após ocorrência. 5 — Início e fim do enchim. ou esv. rápido. 6 — Início, patamares e fim do enchim. ou esv. ráp. 7 — Semanal a várias vezes por semana. r — Registo. d — Diário. s — Semanal. q — Quinzenal. M — Mensal. T — Trimestral. S — Semestral. A — Anual. B — Bienal. Q — Quinquenal.

QUADRO VI

**Características de sismos cuja ocorrência implica a realização de inspecções**

| Magnitude (escala de Richter) | Distância do epicentro (à barragem, em quilómetros) |
|---|---|
| >4 | <25 |
| >5 | <50 |
| >6 | <80 |
| >7 | <125 |
| >8 | <200 |

## MINISTÉRIOS DAS FINANÇAS E DA EDUCAÇÃO

### Despacho Normativo n.º 259/93

Considerando que em 1 de Maio de 1993 cessou a comissão de serviço do licenciado José Adriano Rocha de Moraes, à data chefe de divisão da Direcção-Geral de Extensão Educativa;

Considerando o disposto na alínea *a*) do n.º 2 do artigo 18.º do Decreto-Lei n.º 323/89, de 26 de Setembro, e nos n.ºs 6 e 8 do mesmo artigo e diploma, com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 34/93, de 23 de Fevereiro:

Determina-se o seguinte:

1 — É criado no quadro único do pessoal dos organismos e serviços centrais e regionais do Ministério da Educação, aprovado pela Portaria n.º 26-A/88, de 13 de Abril (anexo II), um lugar de técnico superior principal da carreira técnica superior, a extinguir quando vagar.

2 — A criação do lugar referido no número anterior produz efeitos desde 1 de Maio de 1993.

Ministérios das Finanças e da Educação, 10 de Agosto de 1993. — Pelo Ministro das Finanças, *Maria Manuela Dias Ferreira Leite*, Secretária de Estado Adjunta e do Orçamento. — O Ministro da Educação, *António Fernando Couto dos Santos*.

## MINISTÉRIOS DAS FINANÇAS E DO COMÉRCIO E TURISMO

### Despacho Normativo n.º 260/93

Considerando que o licenciado Azeem Mahomed Gulamhussen Remtula Bangy, a exercer, em regime de comissão de serviço, o cargo de director de serviços da Direcção-Geral de Concorrência e Preços, requereu, ao abrigo do n.º 7 do artigo 18.º do Decreto-Lei n.º 323/89, de 26 de Setembro, na redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 34/93, de 13 de Fevereiro, a criação de um lugar de assessor principal;

Considerando o disposto no artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 34/93, de 13 de Fevereiro, e nos n.ºs 6 e 8 do artigo 18.º do Decreto-Lei n.º 323/89, de 26 de Setembro, na redacção que lhe foi conferida pelo artigo 1.º daquele diploma:

Determina-se o seguinte:

1 — É criado no quadro de pessoal da Direcção-Geral de Concorrência e Preços, aprovado pela Portaira n.º 704/87, de 18 de Agosto, com as alterações introduzidas pelas Portarias n.ºs 39/88 e 123/90, respectivamente de 21 de Janeiro e 16 de Fevereiro, um lugar de assessor principal.

2 — O lugar criado extinguir-se-á quando vagar.

Ministérios das Finanças e do Comércio e Turismo, 26 de Agosto de 1993. — Pelo Ministro das Finanças, *Maria Manuela Dias Ferreira Leite*, Secretária de Estado Adjunta e do Orçamento. — Pelo Ministro do Comércio e Turismo, *Luís Maria Viana Palha da Silva*, Secretário de Estado da Distribuição e Concorrência.

## MINISTÉRIOS DO PLANEAMENTO E DA ADMINISTRAÇÃO DO TERRITÓRIO, DA AGRICULTURA, DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES, DO COMÉRCIO E TURISMO, DO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS E DO MAR.

### Portaria n.º 848/93

**de 10 de Setembro**

Com base em estudos realizados pela Câmara Municipal de Nelas na oportunidade da elaboração do Plano Director Municipal, foi apresentada, nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março, uma proposta de delimitação da Reserva Ecológica Nacional para a área daquele concelho.

Sobre a referida delimitação pronunciaram-se favoravelmente a comissão técnica de acompanhamento do Plano Director Municipal e a Comissão da Reserva Ecológica Nacional, ouvidas nos termos do disposto no artigo 3.º do diploma acima referido.

Assim, ao abrigo do disposto no n.º 1 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março, com a redacção dada pelos Decretos-Leis n.ºs 316/90 e 213/92, respectivamente de 13 de Outubro e 12 de Outubro:

Manda o Governo, pelos Ministros do Planeamento e da Administração do Território, da Agricultura, das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, do Comércio e Turismo, do Ambiente e Recursos Naturais e do Mar, que sejam aprovadas as áreas a integrar e a excluir da Reserva Ecológica Nacional relativas ao concelho de Nelas, identificadas na carta publicada em anexo, ficando o original depositado na competente delegação regional do Ministério do Ambiente e Recursos Naturais e uma cópia, devidamente certificada, na Comissão de Coordenação da Região do Centro, em Coimbra.

Ministérios do Planeamento e da Administração do Território, da Agricultura, das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, do Comércio e Turismo, do Ambiente e Recursos Naturais e do Mar.

Assinada em 9 de Agosto de 1993.

O Ministro do Planeamento e da Administração do Território, *Luís Francisco Valente de Oliveira*. — O Ministro da Agricultura, *Arlindo Marques da Cunha*. — O Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, *Joaquim Martins Ferreira do Amaral*. — O Ministro do Comércio e Turismo, *Fernando Manuel Barbosa Faria de Oliveira*. — A Ministra do Ambiente e Recursos Naturais, *Maria Teresa Pinto Basto Gouveira*. — O Ministro do Mar, *Eduardo Eugénio Castro de Azevedo Soares*.