

## PRESIDÊNCIA DO CONSELHO DE MINISTROS

### Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012

A Reserva Ecológica Nacional (REN) foi criada em 1983, pelo Decreto-Lei n.º 321/83, de 5 de julho, na sequência da instituição da Reserva Agrícola Nacional, em 1982. No referido diploma, a REN é concebida como uma estrutura de enquadramento e proteção dos espaços produtivos, agrícolas e urbanos, destinada a garantir a permanência de determinadas ocorrências físicas e um mínimo de atividade biológica.

Não obstante as alterações que este regime jurídico sofreu, através do Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, e do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, assinala-se ainda a falta de articulação da REN com outros regimes jurídicos.

Com efeito, atentos os objetivos da REN e a tipologia de áreas que a mesma integra, conclui-se que o regime da REN se sobrepõe a outros regimes jurídicos em vigor, no que respeita à salvaguarda de recursos, valores e riscos naturais, determinando a frequente aplicação de regimes de proteção com orientações contraditórias.

Pelo que, os principais objetivos que presidiram à instituição da REN foram perdendo relevância prática e, ao invés, acabaram por potenciar entropias e disfunções no próprio sistema do ordenamento do território, criando dificuldades excessivas no relacionamento institucional entre os vários serviços da administração e os particulares.

A alteração do regime jurídico da REN constitui, assim, uma das tarefas que o XIX Governo constitucional se propõe realizar no quadro global da revisão do enquadramento legal do ordenamento do território.

Neste âmbito, a elaboração de um plano setorial de prevenção e redução de riscos, cujos trabalhos técnicos preliminares já foram iniciados, irá permitir simplificar o quadro normativo global nesta matéria, bem como a elaboração da respetiva cartografia e a definição das medidas de minimização dos efeitos dos riscos, a adotar pelos planos municipais de ordenamento do território, em estreita articulação com os mecanismos de planeamento de emergência da proteção civil.

Contudo, com a prossecução de um conjunto significativo de processos de planeamento municipal já em curso, em especial de procedimentos de revisão de planos diretores municipais, importa que se dê concretização ao que já se encontrava previsto na revisão do regime jurídico da REN operada pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, no que concerne à aprovação das orientações estratégicas de âmbito nacional e regional. A sua aprovação irá permitir a plena aplicação do regime legal instituído por aquele diploma e a elaboração das propostas de delimitação das áreas da REN a nível municipal, em particular nos municípios em não existe esta delimitação.

A presente resolução procede, assim, à aprovação das orientações estratégicas de âmbito nacional e regional para a delimitação da REN a nível municipal, sem prejuízo da futura aprovação do plano setorial de prevenção e redução de riscos, constituindo uma mais-valia para os processos de delimitação em curso e permitindo ainda a aplicação do regime mais simplificado de elaboração e aprovação da referida delimitação a nível municipal, que se encontra previsto no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto.

Regista-se que as presentes orientações estratégicas resultam de um processo técnico amplo e partilhado entre

a Comissão Nacional da REN, a Autoridade Nacional da Água, as comissões de coordenação e desenvolvimento regional e as extintas administrações das regiões hidrográficas, em articulação com os municípios, contando ainda com a participação de especialistas com experiência científica relevante nestes domínios.

Assim:

Nos termos do n.º 5 do artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, e ao abrigo da alínea g) do artigo 199.º da Constituição, o Conselho de Ministros resolve:

1 — Aprovar as orientações estratégicas de âmbito nacional e regional, que consubstanciam as diretrizes e critérios para a delimitação das áreas integradas na Reserva Ecológica Nacional (REN) a nível municipal, anexas à presente resolução e que dela fazem parte integrante.

2 — Determinar que as orientações estratégicas de âmbito nacional e regional aprovadas pela presente resolução não se aplicam aos procedimentos de delimitação da REN municipal em curso à data da sua publicação, quando, cumulativamente:

a) As propostas de delimitação se encontrem já elaboradas pela comissão de coordenação e desenvolvimento regional ou sejam apresentadas a esta entidade no prazo de 45 dias, contados da data da entrada em vigor da presente resolução;

b) As propostas sejam submetidas à Comissão Nacional da REN, para emissão de parecer, no prazo de 90 dias, após a entrada em vigor da presente resolução.

3 — Determinar que as situações a que se refere o número anterior seguem o procedimento estabelecido no n.º 2 do artigo 41.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, sendo as propostas de delimitação aprovadas por portaria do membro do Governo responsável pela área do ambiente e do ordenamento do território.

Presidência do Conselho de Ministros, 20 de setembro de 2012. — O Primeiro-Ministro, *Pedro Passos Coelho*.

#### ANEXO

### Orientações estratégicas de âmbito nacional e regional

#### SECÇÃO I

##### 1 — Enquadramento

As orientações estratégicas de âmbito nacional e regional compreendem as diretrizes e os critérios para a delimitação das áreas integradas na REN a nível municipal e são acompanhadas pelo esquema nacional de referência, que consiste na representação gráfica das principais componentes de proteção dos sistemas e processos biofísicos, dos valores a salvaguardar e dos riscos a prevenir.

As orientações estratégicas de âmbito nacional e regional e o esquema nacional de referência asseguram uma articulação com os instrumentos de política e estratégias relevantes, nacionais e comunitários. Em particular, garante-se a convergência entre figuras com as mesmas definições e ou objetivos, consagradas noutros instrumentos legais, regimes específicos ou no léxico científico, visando, por um lado, evitar a multiplicação de delimitações com a mesma finalidade e, por outro, contribuir para a economia de meios na ação administrativa e para a simplificação e

coerência dos vários procedimentos que são desenvolvidos nesse âmbito.

No decurso dos trabalhos de elaboração das orientações estratégicas ressaltaram as vantagens técnicas de uma abordagem supramunicipal com vista à delimitação das tipologias de áreas da REN. Esta abordagem apresenta, adicionalmente, como vantagens, ganhos de eficiência e de eficácia, delimitações mais coerentes e articuladas entre si, bem como a redução de custos.

Finalmente, importa evidenciar que a disponibilidade de informação de base é, em alguns casos, um aspeto crítico, quer pela sua inexistência quer pela disparidade de fontes de informação de qualidade diferenciada. Neste sentido, houve a preocupação de, para cada uma das tipologias de áreas da REN, identificar a informação fundamental à sua delimitação a nível municipal.

## 2 — Articulação com outros regimes e instrumentos de política de ordenamento do território

As orientações estratégicas de âmbito nacional e regional foram elaboradas em coerência com os instrumentos de política e estratégias nacionais e comunitárias, sendo de realçar como especialmente relevantes:

- A Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua redação atual, e os instrumentos de gestão de recursos hídricos, tendo-se procurado reforçar a coerência e fortes complementaridades entre a normativa presente nestes instrumentos e a contribuição da REN para a utilização sustentável dos recursos hídricos, bem como a importância do aproveitamento mútuo dos trabalhos e da sintonia de conceitos e metodologias;

- A Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira (ENGIZC), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2009, de 8 de setembro, com destaque para as medidas 07 e 09, que prosseguem objetivos relacionados com a identificação, caracterização, salvaguarda e prevenção do risco específico da zona costeira, bem como para as medidas 11, 15, 18 e 19;

- O Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, e a Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade, verificando-se que a REN contribui para a ligação entre as áreas nucleares da Rede Fundamental de Conservação da Natureza (RFCN), nomeadamente através das áreas de proteção do litoral e das áreas diretamente relacionadas com os cursos de água (leitos, margens, lagoas e albufeiras, zonas ameaçadas pelas cheias);

- O Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território e outros instrumentos de gestão territorial, nomeadamente o Plano Setorial da Rede Natura 2000 e alguns planos especiais de ordenamento do território (planos de ordenamento da orla costeira e planos de ordenamento de albufeiras de águas públicas);

- A Proposta de Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2010, de 1 de abril, em clara articulação com a REN quando se referem alguns dos setores estratégicos para adaptação às alterações climáticas (nomeadamente nos n.ºs 3.1. ordenamento do território e cidades; 3.2. recursos hídricos; 3.3. segurança de pessoas e bens; 3.9. zonas costeiras);

- O Programa Nacional de Combate à Desertificação, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 69/99, de 9 de junho, que adotou objetivos coincidentes

com os da REN, sobretudo ao nível da conservação do solo e da água e da luta contra a desertificação nas políticas gerais e setoriais (objetivos estratégicos), propondo a identificação das áreas mais afetadas (objetivo específico);

- A Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável e Plano de Implementação, aprovada pela Resolução do Conselho de ministros n.º 109/2007, de 20 de agosto em que no seu 3.º objetivo («melhor ambiente e valorização do património») se enquadra o conceito e os objetivos da REN;

- O Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro, na sua redação atual, com realce para as várias referências diretas e indiretas à REN, designadamente nos artigos 14.º (estrutura ecológica), 53.º (conteúdo material dos PROT), 70.º (objetivos dos PMOT), 85.º e 86.º (conteúdo material e documental dos PDM), 88.º e 89.º (conteúdo material e documental dos PU);

- As Prioridades da Agenda Territorial da União Europeia, verificando-se também que as orientações estratégicas estão em sintonia com as «Novas prioridades territoriais para o desenvolvimento da União Europeia», nomeadamente com a prioridade 5 («Promoção da gestão transeuropeia de riscos incluindo dos impactes das alterações climáticas») e prioridade 6 («Reforço das estruturas ecológicas e dos recursos culturais como mais valia para o desenvolvimento») (1).

## SECÇÃO II

### Diretrizes para a delimitação

1 — A REN é uma restrição de utilidade pública a que se aplica um conjunto de condicionamentos ao uso, ocupação e transformação do solo.

2 — O regime da REN articula-se com o regime dos planos municipais de ordenamento do território (PMOT) e planos especiais de ordenamento do território (PEOT), quer no âmbito das respetivas classificação e qualificação do solo e estabelecimento de regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais quer através da ponderação da necessidade de exclusão de áreas prevista nos n.ºs 2 e 3 do artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto.

3 — A alteração da delimitação da REN na totalidade do território municipal configura uma reavaliação do território à luz do regime jurídico vigente, considerando as tipologias de área integradas na REN constantes do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, as diretrizes e os critérios para a delimitação que configuram estas orientações estratégicas de âmbito nacional e regional e a melhor informação disponível.

4 — Por ocasião de uma nova delimitação da REN devem ser consideradas todas as áreas que garantam os objetivos que a REN visa assegurar, incluindo as áreas excluídas no procedimento de delimitação inicial que se encontrem nas condições previstas no artigo 18.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, e que ainda não tenham sido objeto de reintegração.

5 — Na ponderação de áreas a excluir da REN deve considerar-se a dimensão relativa da área afeta à tipologia sobre a qual incide a proposta de exclusão na REN municipal e a relevância desta na área total do concelho.

6 — Nas áreas urbanas consolidadas, que correspondam à definição constante do Decreto Regulamentar n.º 9/2009, de 29 de maio, a delimitação das áreas integradas na REN a nível municipal incide, somente, nas áreas com escala e

relevância que ainda desempenhem funções que lhes conferam valor e sensibilidade ecológicas, ou que se perspetive que as possam vir a desempenhar, e ou que contribuam para a conectividade e coerência ecológica.

7 — Em áreas urbanas consolidadas, a ponderação de áreas a excluir da REN, prevista nos n.ºs 2 e 3 do artigo 9.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, deve considerar a afetação da área REN a outros regimes ou planos em vigor, vocacionados para a gestão de risco, como sejam os planos de gestão de riscos de inundações, bem como a respetiva regulamentação adotada pelo PMOT ou PEOT.

8 — A delimitação das áreas integradas na REN a nível municipal pode apresentar sobreposição de tipologias.

9 — A delimitação da REN a nível municipal deve ser adequadamente documentada, incluindo a explicitação das fontes de informação utilizadas.

10 — A delimitação da REN deve evoluir em paralelo com a disponibilidade de informação que permita delimitações mais rigorosas (e.g. conhecimento mais rigoroso acerca da recarga e descarga de aquíferos resultante de modelos numéricos de escoamento subterrâneo) ou maiores certezas sobre certos fenómenos (e.g. efeitos das alterações climáticas e respetivos cenários), privilegiando-se para o efeito os mecanismos de dinâmica dos instrumentos de gestão territorial.

11 — As entidades responsáveis pela delimitação e aprovação da REN devem promover a atempada produção e atualização de informação técnica, adequada, que permita melhorar as delimitações da REN.

12 — Nas delimitações da REN a nível municipal, as comissões de coordenação e desenvolvimento regional e os conselhos de região hidrográfica da APA, I. P., tendo em conta os conhecimentos técnicos, a experiência adquirida, bem como as suas atribuições e competências, prestam a colaboração necessária aos municípios, nomeadamente através da disponibilização de informação existente ou que deva ser produzida no âmbito das suas competências.

13 — A informação relativa à delimitação das áreas integradas na REN a nível municipal deve ser fornecida em suporte digital e formato vetorial, identificando as diferentes tipologias de área que a compõem, tendo em vista a sua integração em sistemas de informação geográfica nacionais e regionais.

14 — A delimitação das tipologias da REN articula-se com a Lei da Água e diplomas complementares, com o Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro (sobre a avaliação e gestão dos riscos de inundações, com o objetivo de reduzir as consequências prejudiciais) e com os planos de ordenamento da orla costeira (POOC) e planos de ordenamento de estuários (POE), quando se trate de áreas equivalentes.

15 — As delimitações da REN de cada município devem ter em consideração as delimitações efetuadas nos territórios confinantes, de modo a garantir a conectividade e continuidade geográfica intrarregional e inter-regional.

16 — A generalização e agregação das manchas resultantes da aplicação dos critérios de delimitação devem seguir parâmetros ponderados a nível regional, a desenvolver pelas CCDR em função do contexto de aplicação, assegurando congruência intrarregional. Estes parâmetros são explicitados na memória descritiva e justificativa que acompanha as cartas da REN.

17 — Na delimitação da REN a nível municipal aplicam-se as regras estabelecidas pelo Decreto Regulamentar n.º 10/2009, de 29 de maio, em matéria de cartografia e de

estruturação da informação geográfica, sem prejuízo das recomendações técnicas específicas que sobre a mesma matéria venham a ser estabelecidas.

18 — Na delimitação da REN, sempre que se justifique recorrer a bases topográficas de maior resolução temática e posicional, a delimitação de pormenor que seja aprovada e publicada conjuntamente com a delimitação da REN municipal, constitui um detalhe desta.

### SECÇÃO III

#### Critérios para a delimitação

##### 1 — Áreas de proteção do litoral

###### 1.1 — Faixa marítima de proteção costeira

A faixa marítima de proteção costeira é delimitada inferiormente pela batimétrica dos 30 m (referida ao Zero Hidrográfico).

O limite superior coincide com o leito das águas do mar que é limitado superiormente pela linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais (LMPMAVE), definida de acordo com os seguintes critérios morfológicos concordantes com o disposto no despacho n.º 12/2010, de 25 de janeiro, do presidente do à data Instituto da Água (INAG), que pode ser consultado no sítio da Agência Portuguesa de Ambiente, I. P. (²):

a) Em praias limitadas por dunas, a LMPMAVE coincide com a base da duna frontal;

b) Em praias limitadas por arribas, a LMPMAVE coincide com a base da arriba;

c) Em barreiras arenosas, a LMPMAVE coincide com a base da duna frontal;

d) Em troços em que os edifícios dunares foram total ou parcialmente destruídos, a reconstrução da LMPMAVE deve orientar-se pelo alinhamento dos cordões dunares contíguos;

e) Em praias não limitadas por dunas ou arribas, a LMPMAVE coincide com a extinção da natureza de praia, englobando-se nesta os leques de galgamento de temporal;

f) Em arribas diretamente confinantes com o mar, a LMPMAVE coincide com a base da arriba emersa;

g) Em contextos com obras de defesa costeira ou marítimo-portuárias a LMPMAVE coincide com a base da estrutura artificial;

h) Em zonas de contacto com estuários ou com lagunas com ligação permanente ao mar, o limite da faixa marítima de proteção costeira corresponde aos alinhamentos de cabos, promontórios, restingas e ilhas-barreira, incluindo os seus prolongamentos artificiais por obras marítimo-portuárias ou de proteção costeira, que definem as fozes ou barras destas águas de transição.

Nos casos em que já tenham sido estabelecidas pela Autoridade Nacional da Água as LMPMAVE e a Linha Limite do Leito das Águas do Mar, deve ser considerada esta informação.

###### 1.1.1 — Informação fundamental à delimitação

Levantamento aerofotogramétrico à escala de 1:2000, realizado pelo à data INAG entre 2001 e 2003 ou outro de boa qualidade e mais atualizado que esteja disponível.

Ortofotomapas atualizados com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno. Existem várias coberturas dis-

poníveis (DGT, IGeoE), a última das quais baseada em fotografias de 2010 (DGT). Adicionalmente deve ser confirmado o seu ajuste rigoroso à melhor base topográfica disponível.

Topo-hidrografia — fólio cartográfico das séries oceânica, costeira, de aproximações, portuária, planos hidrográficos (documentos publicados) e eventualmente pranchetas de levantamentos hidrográficos (não publicados) — IH (Marinha, Portugal); batimetria da margem portuguesa (e informação complementar sobre conteúdos litorais e linha de costa) — APA, I. P. (SNIRLit); IPMA, I. P.; entidades portuárias.

LMPMAVE e Linha Limite do Leito das Águas do Mar (quando disponível) — APA, I. P.

#### 1.1.2 — Objetos de aplicação específica

Constitui uma faixa contínua ao longo do litoral de Portugal continental, com largura variável, fundamentalmente em função da posição da batimétrica dos 30 m.

#### 1.2 — Praias

O limite inferior da praia corresponde à profundidade de fecho que é determinada segundo o critério de Hallermeier (1981) <sup>(3)</sup> em função da altura da onda excedida, em média, 12 horas por ano. Nos casos em que a natureza dos fundos é rochosa, a linha que materializa a profundidade de fecho pode sofrer translação para terra até encontrar substrato arenoso.

Enquanto não existir informação oceanográfica que possibilite a aplicação destes critérios, utiliza-se provisoriamente e em substituição:

a) A batimétrica dos 8 m (referida ao Zero Hidrográfico), nos troços litorais Sagres-foz do rio Guadiana, Cabo Espichel-Outão e Cascais-São Julião da Barra;

b) A batimétrica dos 16 m (referida ao Zero Hidrográfico), nos troços litorais restantes.

Os limites laterais das praias são definidos pelas ortogonais à orientação média da linha de costa nos extremos da faixa emersa de areia ou cascalho, em situação de máximo enchimento sedimentar.

O limite superior da praia coincide com a linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais (LMPMAVE) que é definida de acordo com os seguintes critérios morfológicos, concordantes com o disposto no despacho n.º 12/2010, de 25 de janeiro, do presidente do à data INAG, que pode ser consultado no sítio da Agência Portuguesa de Ambiente, I. P. <sup>(4)</sup>:

a) Em praias limitadas por dunas, a LMPMAVE coincide com a base da duna frontal;

b) Em praias limitadas por arribas, a LMPMAVE coincide com a base da arriba;

c) Em barreiras arenosas, a LMPMAVE coincide com a base da duna frontal;

d) Em troços em que os edifícios dunares foram total ou parcialmente destruídos, a reconstituição da LMPMAVE deve orientar-se pelo alinhamento dos cordões dunares contíguos;

e) Em praias não limitadas por dunas ou arribas, a LMPMAVE coincide com a extinção da natureza de praia, englobando-se nesta os leques de galgamento de temporal;

f) Em praias com obras de defesa costeira ou marítimo-portuárias a LMPMAVE coincide com a base da estrutura artificial.

Não são consideradas nesta tipologia as praias internas, localizadas em águas de transição.

Nos casos em que já tenham sido estabelecidas pela Autoridade Nacional da Água as LMPMAVE e a Linha Limite do Leito das Águas do Mar, deve ser considerada esta informação.

#### 1.2.1 — Informação fundamental à delimitação

Levantamento aerofotogramétrico à escala de 1:2000, realizado pelo à data INAG entre 2001 e 2003 ou outro de boa qualidade e mais atualizado que esteja disponível.

Ortofotomapas atualizados com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno. Existem várias coberturas disponíveis (DGT, IGeoE), a última das quais baseada em fotografias de 2010 (DGT). Adicionalmente deve ser confirmado o seu ajuste rigoroso à melhor base topográfica disponível.

Topo-hidrografia — fólio cartográfico das séries oceânica, costeira, de aproximações, portuária, planos hidrográficos (documentos publicados) e eventualmente pranchetas de levantamentos hidrográficos (não publicados) — IH (Marinha, Portugal); batimetria da margem Portuguesa (e informação complementar sobre conteúdos litorais e linha de costa) — APA, I. P. (SNIRLit); IPMA, I. P.; entidades portuárias.

LMPMAVE e Linha Limite do Leito das Águas do Mar (quando disponível) — APA, I. P.

#### 1.2.2 — Objetos de aplicação específica

No litoral compreendido entre a foz do rio Minho e Espinho, as praias são descontínuas, frequentemente encaixadas no litoral rochoso baixo, onde a presença de rochedos na praia ou na sua vizinhança imediata é bastante frequente.

Entre Espinho e a Nazaré as praias têm continuidade lateral muito grande, sendo apenas interrompidas pelos litorais rochosos das zonas dos cabos Mondego e Carvoeiro, entre São Pedro de Moel e a Nazaré, pela barra da Ria de Aveiro e pelas desembocaduras dos rios Mondego, Liz e de outros cursos de água de menor importância.

Entre a Nazaré e São Julião da Barra as praias voltam a ser predominantemente de tipo encaixado em litoral rochoso alto, de arribas, o mesmo sucedendo no litoral compreendido entre a Aldeia do Meco e o Outão (Setúbal) e entre Sines e a praia da Falésia (Quarteira).

No litoral compreendido entre a margem esquerda da foz do rio Tejo e a Aldeia do Meco e entre Troia e Sines as praias têm caráter contínuo, com interrupções periódicas nas barras efémeras das lagunas costeiras de Albufeira, Melides e Santo André.

No litoral Sul do Algarve ocorrem setores de praias com continuidade lateral considerável na zona da baía-barreira de Alvor, na baía de Armação de Pera e entre a praia da Falésia e a foz do rio Guadiana. Na costa do barlavento e na costa ocidental conjuga-se a existência de um conjunto numeroso de praias de enseada, associadas ao sistema de arribas.

### 1.3 — Barreiras detríticas (restingas, barreiras soldadas e ilhas-barreira)

As barreiras detríticas incluem uma praia oceânica e, para terra, outros conteúdos morfo-sedimentares arenosos ou de cascalho, nomeadamente rastos de barreira, dunas, cristas de praia, praias internas (lagunares ou estuarinas), deltas de maré e leques de galgamento.

O limite exterior das barreiras detríticas é determinado segundo o critério de Hallermeier (1981) <sup>(5)</sup>, em função da altura da onda excedida, em média, 12 horas por ano. Nos casos em que a natureza dos fundos é rochosa, a linha que materializa a profundidade de fecho pode sofrer translação para terra até encontrar substrato arenoso.

Enquanto não existir informação oceanográfica que possibilite a aplicação destes critérios, utiliza-se provisoriamente e em substituição:

a) A batimétrica dos 8 m (referida ao Zero Hidrográfico), nos troços litorais Sagres-foz do rio Guadiana, Cabo Espichel-Outão e Cascais-São Julião da Barra;

b) A batimétrica dos 16 m (referida ao Zero Hidrográfico), nos troços litorais restantes.

O limite nas extremidades livres é obtido a partir da linha de talvegue do canal principal adjacente à ponta-de-barreira ou da linha de contacto com a obra de defesa costeira.

O limite interior corresponde à linha onde se extingue a natureza de barreira em termos morfológicos e sedimentares.

No caso das restingas e barreiras soldadas o limite da extremidade apoiada materializa-se pela ortogonal à linha de costa, traçada nos extremos correspondentes à expressão geomorfológica do destacamento relativamente à margem terrestre.

#### 1.3.1 — Informação fundamental à delimitação

Levantamento aerofotogramétrico à escala de 1:2000, realizado pelo à data INAG entre 2001 e 2003 ou outro de boa qualidade e mais atualizado que esteja disponível.

Ortofotomapas atualizados com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno. Existem várias coberturas disponíveis (DGT, IGeoE), a última das quais baseada em fotografias de 2010 (DGT). Adicionalmente deve ser confirmado o seu ajuste rigoroso à melhor base topográfica disponível.

Topo-hidrografia — fólio cartográfico das séries oceânica, costeira, de aproximações, portuária, planos hidrográficos (documentos publicados) e eventualmente pranchetas de levantamentos hidrográficos (não publicados) — IH (Marinha, Portugal); batimetria da margem Portuguesa (e informação complementar sobre conteúdos litorais e linha de costa) — APA, I. P. (SNIRLit); IPMA, I. P.; entidades portuárias.

#### 1.3.2 — Objetos de aplicação específica

As barreiras detríticas ocorrem em Portugal continental no limite externo de espaços lagunares e nos troços terminais dos cursos de água mais importantes.

No litoral Norte ocorrem restingas na embocadura dos estuários dos rios Minho, Âncora, Neiva, Cávado, Ave e Douro. Nestes dois últimos existem estruturas de proteção que contribuem para a artificialização das restingas.

No litoral Centro as barreiras detríticas são representadas pelas restingas na Ria de Aveiro e na lagoa de Esmoriz

e pelas barreiras soldadas na margem Sul da foz do rio Mondego.

No litoral de Lisboa e Vale do Tejo as barreiras detríticas não assumem expressão significativa, destacando-se o banco do Bugio e as restingas da Figueirinha e da lagoa de Óbidos.

No litoral alentejano merece especial destaque a restinga de Troia, localizada na embocadura do rio Sado. De menores dimensões há a referenciar as barreiras detríticas que separam as lagoas de Melides e de Santo André.

No litoral algarvio as barreiras detríticas são representadas pelo sistema de ilhas-barreira da Ria Formosa, pelo cordão arenoso que individualiza a Ria de Alvor e pelas barreiras detríticas no setor costeiro da Praia Grande que individualizam para o interior a lagoa dos Salgados e os sapais de Pera/Alcantarilha.

### 1.4 — Tómbolos

O limite exterior dos tómbolos corresponde à profundidade de fecho que é determinada segundo o critério de Hallermeier (1981) <sup>(6)</sup>, em função da altura da onda excedida, em média, 12 horas por ano. Nos casos em que a natureza dos fundos é rochosa, a linha que materializa a profundidade de fecho pode sofrer translação para terra até encontrar substrato arenoso.

Enquanto não existir informação oceanográfica que possibilite a aplicação destes critérios, utiliza-se provisoriamente e em substituição:

a) A batimétrica dos 8 m (referida ao Zero Hidrográfico), nos troços litorais Sagres-foz do Guadiana, Cabo Espichel-Outão e Cascais-São Julião da Barra;

b) A batimétrica dos 16 m (referida ao Zero Hidrográfico), nos troços litorais restantes.

Os limites laterais são definidos pela linha que representa o contacto entre a acumulação arenosa e as formações geológicas de substrato (rochas e solos sobreconsolidados) por ela unidas, estendendo-se até à profundidade de fecho pela normal à linha de costa.

Na delimitação dos tómbolos considera-se a área de acumulação de materiais arenosos e de outros sedimentos detríticos.

#### 1.4.1 — Informação fundamental à delimitação

Levantamento aerofotogramétrico à escala de 1:2000, realizado pelo à data INAG entre 2001 e 2003 ou outro de boa qualidade e mais atualizado que esteja disponível.

Ortofotomapas atualizados com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno. Existem várias coberturas disponíveis (DGT, IGeoE), a última das quais baseada em fotografias de 2010 (DGT). Adicionalmente deve ser confirmado o seu ajuste rigoroso à melhor base topográfica disponível.

Topo-hidrografia — fólio cartográfico das séries oceânica, costeira, de aproximações, portuária, planos hidrográficos (documentos publicados) e eventualmente pranchetas de levantamentos hidrográficos (não publicados) — IH (Marinha, Portugal); batimetria da margem Portuguesa (e informação complementar sobre conteúdos litorais e linha de costa) — APA, I. P. (SNIRLit); IPMA, I. P.; entidades portuárias.

Carta Geológica de Portugal na escala de 1:50 000 e respetivas notícias explicativas, ou outra cartografia geológica em escala superior, como por exemplo os levantamentos

de campo lito estratigráficos na escala de 1:25 000 (disponível a pedido) — Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia (LNEG).

#### 1.4.2 — Objetos de aplicação específica

Na costa portuguesa as estruturas do Baleal e de Peniche são as que indubitavelmente se consideram tómbolos.

No litoral Norte identificam-se estruturas de muito pequena dimensão, associadas a inflexões da linha de costa e com individualização de acumulação arenosa projetada em direção ao mar. Destacam-se as ocorrentes na proteção artificial de Castelo de Neiva, na praia da Fragosa (junto a Aver-o-Mar), na praia das Cachinas e na praia do Mindelo. Para além destas há que ponderar, no quadro das disposições do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, e das presentes diretrizes e critérios, a inclusão das estruturas ocorrentes nas praias de Angeiras, Agulheta, do Marreco, da Memória, de Leça da Palmeira e da Madalena.

No litoral de Lisboa e Vale do Tejo ocorre uma estrutura no extremo Norte do concelho de Sintra.

#### 1.5 — Sapais

A delimitação dos sapais é efetuada ao longo do contorno exterior dos conjuntos de unidades de superfície com vegetação halófila situadas no domínio intertidal superior, incluindo as áreas adjacentes fundamentais para a sua manutenção e funcionamento natural, como sejam a rede de canais que drena essas unidades e as áreas de natureza arenosa ou lodosa nelas incluídas.

##### 1.5.1 — Informação fundamental à delimitação

Levantamento aerofotogramétrico à escala de 1:2000, realizado pelo à data INAG entre 2001 e 2003 ou outro de boa qualidade e mais atualizado que esteja disponível.

Ortofotomapas atualizados com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno. Existem várias coberturas disponíveis (DGT, IGeoE), a última das quais baseada em fotografias de 2010 (DGT). Adicionalmente deve ser confirmado o seu ajuste rigoroso à melhor base topográfica disponível.

Topo-hidrografia — fólio cartográfico das séries oceânica, costeira, de aproximações, portuária, planos hidrográficos (documentos publicados) e eventualmente pranchetas de levantamentos hidrográficos (não publicados) — IH (Marinha, Portugal); batimetria da margem Portuguesa (e informação complementar sobre conteúdos litorais e linha de costa) — APA, I. P. (SNIRLit); IPMA, I. P.; entidades portuárias.

Cartografia temática (nomeadamente de vegetação, *habitats* e áreas classificadas, incluindo áreas protegidas).

##### 1.5.2 — Objetos de aplicação específica

Os sapais têm ocorrência dispersa ao longo do litoral de Portugal continental, ocupando geralmente parte do contorno de espaços lagunares e estuários dos cursos de água mais importantes.

No litoral Norte destacam-se os sapais existentes nos rios Minho, Coura, Lima e Cávado e, embora menos evidentes, os ocorrentes nos rios Ancora, Neiva, Ave e Douro.

No litoral Centro são de salientar os sapais ocorrentes na Ria de Aveiro e no estuário do rio Mondego.

No litoral de Lisboa e Vale do Tejo os sapais mais expressivos são os do estuário do Tejo, nos concelhos de Vila

Franca de Xira, Benavente, Alcochete, Montijo, Moita e Seixal, os do estuário do Sado, nos concelhos de Setúbal e Palmela, e os da lagoa de Óbidos, nos concelhos de Óbidos e Caldas da Rainha.

No litoral alentejano os sapais existentes nos rios Sado e Mira e na ribeira de Odeceixe assumem especial destaque.

No litoral algarvio são de referenciar os sapais na Reserva Natural do Sapal de Castro Marim/Vila Real de Santo António, no Parque Natural da Ria Formosa, na Ria de Alvor, na foz da ribeira de Alcantarilha (sapais de Pera), no paul de Budens e na foz da ribeira de Aljezur.

#### 1.6 — Ilhéus e rochedos emersos no mar

Os ilhéus e rochedos emersos no mar correspondem às áreas emersas limitadas pela linha de máxima baixa-mar de águas vivas equinociais (LMBMAVE) que, para efeitos de delimitação da REN, se faz corresponder ao Zero Hidrográfico.

Na delimitação desta tipologia consideram-se também os ilhéus e rochedos cuja origem dominante resultou da subida do nível do mar durante o Holocénico.

##### 1.6.1 — Informação fundamental à delimitação

Levantamento aerofotogramétrico à escala de 1:2000, realizado pelo à data INAG entre 2001 e 2003 ou outro de boa qualidade e mais atualizado que esteja disponível.

Ortofotomapas atualizados com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno. Existem várias coberturas disponíveis (DGT, IGeoE), a última das quais baseada em fotografias de 2010 (DGT). Adicionalmente deve ser confirmado o seu ajuste rigoroso à melhor base topográfica disponível.

Topo-hidrografia — fólio cartográfico das séries oceânica, costeira, de aproximações, portuária, planos hidrográficos (documentos publicados) e eventualmente pranchetas de levantamentos hidrográficos (não publicados) — IH (Marinha, Portugal); batimetria da margem Portuguesa (e informação complementar sobre conteúdos litorais e linha de costa) — APA, I. P. (SNIRLit); IPMA, I. P.; entidades portuárias.

##### 1.6.2 — Objetos de aplicação específica

Os ilhéus e os rochedos emersos no mar têm ocorrência generalizada nos troços litorais de Portugal continental com suporte litológico rochoso.

No litoral Norte ocorre o ilhéu do Forte da Ínsua, junto à foz do rio Minho. Os rochedos emersos no mar ocorrem predominantemente em Forte Paçô (Carreço), praia Norte (Viana do Castelo), Amorosa, Castelo de Neiva, foz do Neiva, Belinho, Marinhas, Apúlia, Aguçadoura, praia de Santo André, praia da Fragosa, Póvoa do Varzim, Caxinas, Vila do Condé, Mindelo, Vila Chã, Labruge, Angeiras, Lavra, Fontão, Pedras do Corgo, Agudela, Quebrada, Marreco, Memória, Perafita, Leça, Porto, Lavadores, Canidelo, Salgueiros, Madalena, Miramar, Aguda e Espinho.

No litoral Centro ocorrem ilhéus e rochedos emersos no mar na Figueira da Foz, entre a praia de Buarcos e o cabo Mondego, e na zona das arribas de São Pedro de Moel.

No litoral de Lisboa e Vale do Tejo emergem vários ilhéus e rochedos ao longo da costa, destacando-se o arquipélago da Berlenga, constituído pela Berlenga Grande, as Estelas e os Farilhões.

No litoral alentejano os rochedos emersos têm ocorrência generalizada no setor compreendido entre o cabo de

Sines e Odeceixe, destacando-se, pelas suas dimensões, a Ilha do Pessegueiro, localizada a Sul de Sines.

Na costa ocidental e no barlavento algarvios os ilhéus e rochedos emersos no mar têm ocorrência generalizada.

#### 1.7 — Dunas costeiras e dunas fósseis

Os limites exteriores das dunas costeiras correspondem, do lado do mar, à base da duna embrionária ou da duna frontal, ou à base da escarpa de erosão entalhada no cordão dunar, abrangendo as dunas em formação, próximas do mar, as dunas semiestabilizadas, localizadas mais para o interior, e outras dunas, estabilizadas pela vegetação ou móveis, cuja morfologia resulta da movimentação da própria duna, incluindo sistemas dunares localizados sobre arribas ou na faixa de terreno que se estende da crista da arriba para o interior.

Os limites laterais e interiores das dunas costeiras correspondem ao limite interior natural de areias eólicas, com morfologias e vegetação características de estruturas dunares ou de mantos de areia, localizadas no interior da Zona Costeira definida de acordo com o disposto na Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2009, de 8 de setembro. Sempre que ocorram estruturas dunares com morfologias e vegetação características, ou com indícios de atividade nas últimas décadas, em continuidade espacial e funcional com praias, tômbolos e restingas, que excedam a faixa abrangida pela Zona Costeira, a delimitação deve prolongar-se mais para o interior, envolvendo e incorporando estas estruturas nas dunas costeiras. A avaliação da continuidade espacial e funcional é efetuada a nível regional, atentas as especificidades destes sistemas.

A delimitação das dunas localizadas sobre arribas é feita independentemente da delimitação das arribas e respetivas faixas de proteção.

As dunas fósseis são delimitadas, do lado do mar, pelo sopé do edifício dunar consolidado e, do lado de terra, pela linha de contacto com as restantes formações geológicas. As dunas fósseis são usualmente denominadas dunas consolidadas e a sua ocorrência espacial é bem conhecida em todo o território continental.

##### 1.7.1 — Informação fundamental à delimitação

Fotografia aérea. Interpretação apoiada por confirmações no terreno.

Levantamento aerofotogramétrico à escala de 1:2000, realizado pelo à data INAG entre 2001 e 2003 ou outro de boa qualidade e mais atualizado que esteja disponível.

Ortofotomapas atualizados com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno. Existem várias coberturas disponíveis (DGT, IGeoE), a última das quais baseada em fotografias de 2010 (DGT). Adicionalmente deve ser confirmado o seu ajuste rigoroso à melhor base topográfica disponível.

Topo-hidrografia — fólio cartográfico das séries oceânica, costeira, de aproximações, portuária, planos hidrográficos (documentos publicados) e eventualmente pranchetas de levantamentos hidrográficos (não publicados) — IH (Marinha, Portugal); batimetria da margem Portuguesa (e informação complementar sobre conteúdos litorais e linha de costa) — APA, I. P. (SNIRLit); IPMA, I. P.; entidades portuárias.

Carta Geológica de Portugal na escala de 1:50 000 e respetivas notícias explicativas, ou outra cartografia geológica

em escala superior, como por exemplo os levantamentos de campo lito estratigráficos na escala de 1:25 000 (disponíveis a pedido) — LNEG.

Inventário exaustivo de ocorrências em Portugal (7).

##### 1.7.2 — Objetos de aplicação específica

As dunas e areias de duna ocupam extensas manchas ao longo do litoral de Portugal continental.

No litoral Norte identificam-se sistemas dunares em quase toda a sua extensão, apesar das dunas costeiras apresentarem maior expressão nos troços entre a foz do rio Minho e Moledo, da foz do rio Âncora até quase ao farol de Montedor, da foz do rio Lima até à foz do rio Cávado (embora a Sul da Amorosa os sistemas dunares se encontrem confinados a uma estreita faixa), da foz do rio Cávado até à Aguçadoura, da foz do rio Ave até ao Mindelo, de Lavra às Pedras da Agudela, na praia da Memória, de Sul de Lavadores até à praia da Madalena, na praia de Valadares, na área Norte adjacente ao Senhor da Pedra, em Miramar, na praia da Aguda, do Sul da Granja a Espinho e da praia de Silvade até à lagoa de Esmoriz. Nestes troços podem também ocorrer dunas fósseis.

No litoral Centro identificam-se sistemas dunares ao longo de quase toda a costa, à exceção dos litorais de arriba no cabo Mondego e em São Pedro de Moel.

O litoral de Lisboa e Vale do Tejo apresenta no seu troço Norte alguns sistemas dunares por vezes profundos, como acontece no Guincho (Sintra), em Peniche e na Nazaré. Apresenta também algumas dunas sobre arribas altas em Santa Rita (Óbidos) e no Pinhal de Leiria, a Norte da baía da Nazaré. No troço Sul, até Setúbal, ocorrem sistemas dunares de extensão variável que chegam a atingir o sopé da arriba fóssil da Costa da Caparica. Entre a lagoa de Albufeira e a praia das Bicas ocorrem dunas sobre arriba costeira. As dunas fósseis não são abundantes na região, estando presentes, entre outros locais, a Norte do tômbolo de Peniche, na praia Azul em Torres Vedras, em São Julião e no Magoito (Sintra), nos Oitavos (Cascais) e em Sesimbra/Forte da Baralha/Arrábida.

No litoral alentejano identificam-se sistemas dunares na quase totalidade do troço costeiro entre o Sado e Sines. A Sul de Sines apenas ocorrem campos dunares em setores muito restritos, destacando-se as dunas e arenitos dunares de São Torpes-Porto Covo, Malhão e Odeceixe.

No sota-vento algarvio, até à zona de Quarteira, ocorrem dunas costeiras que retomam expressão nos setores da Praia Grande/Armação de Pera e da Ria de Alvor. Na costa ocidental algarvia assumem particular importância os sistemas dunares nos setores da Carrapateira, da praia da Amoreira e da praia do Amado. No setor costeiro abrangido pela Ria Formosa, as dunas são associadas ao sistema de ilhas-barreira. As dunas fósseis têm expressão, sobretudo, na costa ocidental, nos setores de Monte Clérigo, Atalaia, Bordeira e praia do Amado.

##### 1.8 — Arribas e respetivas faixas de proteção

Considera-se como arriba todo o conjunto compreendido entre a base (não incluindo os depósitos de base ou de sopé) e a crista ou rebordo superior da arriba. O rebordo superior da arriba corresponde a linha materializada pela rotura de declive que marca a transição entre a parte superior da fachada exposta, com declive acentuado (geralmente superior a 100 %), que corresponde geralmente a cortes mais ou menos recentes do maciço, cuja evolução

é condicionada pela erosão marinha de sopé, e a zona adjacente à crista, com declive menor que o da fachada e predominantemente modelada pelos agentes externos não marinhos. Nos casos em que a zona superior da arriba tem perfil transversal convexo, o rebordo superior corresponde à linha que materializa a zona de menor raio de curvatura do perfil, na transição de declive entre a fachada e a zona adjacente ao rebordo.

A ilustração prática dos critérios de delimitação do rebordo superior da arriba consta do despacho n.º 12/2010, de 25 de janeiro, do presidente do à data INAG, o qual pode ser consultado no sítio da Agência Portuguesa de Ambiente (8).

A delimitação das faixas de proteção das arribas deve seguir, no mínimo, a sequência de procedimentos metodológicos desenvolvidos na secção v, ponto 1.

A determinação da extensão física das faixas de proteção de arribas segue procedimentos metodológicos diferentes para a base e para a crista das arribas, de acordo com a natureza dos processos naturais cujos efeitos se pretende prevenir.

A delimitação das faixas de proteção de arribas contadas a partir do rebordo superior engloba as figuras de faixa de risco e faixa de proteção identificadas nos Planos de Ordenamento da Orla Costeira Alcobaça-Mafra, Sintra-Sado, Burgau-Vilamoura, Vilamoura-Vila Real em vigor à data de publicação das presentes orientações estratégicas.

Tendo em conta a grande variabilidade de velocidades de evolução das arribas existentes em Portugal continental, que implicam também grande variabilidade na mobilidade ao longo do tempo da posição do rebordo superior, a delimitação das faixas de proteção a partir deste apoia-se em princípios metodológicos diferenciados para as arribas de evolução rápida, cortadas em materiais brandos, e para as arribas de evolução mais lenta, cortadas em maciços rochosos.

As dunas localizadas sobre arribas são consideradas dunas costeiras e a sua delimitação é feita independentemente da delimitação das arribas e respetivas faixas de proteção.

As arribas fósseis são delimitadas, do lado do mar, pelo sopé do edifício dunar consolidado e, do lado de terra, pela linha de contacto com as restantes formações geológicas, seguindo a metodologia indicada para a delimitação de áreas de instabilidade de vertentes, por a sua evolução ser atualmente dominada por processos idênticos aos responsáveis pela evolução de outras escarpas naturais afastadas das ações marinhas diretas. A largura das faixas de proteção adjacentes à crista e ao sopé deve ser pelo menos igual ao desnível entre a crista e o sopé, sem prejuízo de delimitações abrangendo áreas mais extensas que resultem dos estudos para a delimitação de áreas de instabilidade de vertentes.

#### 1.8.1 — Informação fundamental à delimitação

Levantamento aerofotogramétrico à escala de 1:2000, realizado pelo à data INAG entre 2001 e 2003 ou outro de boa qualidade e mais atualizado que esteja disponível.

Ortofotomapas atualizados com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno. Existem várias coberturas disponíveis (DGT, IGeoE), a última das quais baseada em fotografias de 2010 (DGT). Adicionalmente deve ser confirmado o seu ajuste rigoroso à melhor base topográfica disponível.

Topo-hidrografia — fólio cartográfico das séries oceânica, costeira, de aproximações, portuária, planos hidrográficos (documentos publicados) e eventualmente pranchetas de levantamentos hidrográficos (não publicados) — IH (Marinha, Portugal); batimetria da margem Portuguesa (e informação complementar sobre conteúdos litorais e linha de costa) — APA, I. P. (SNIRLit); IPMA, I. P.; entidades portuárias.

Fotografia aérea (recente e antiga) — DGT, IGeoE, FAP.

#### 1.8.2 — Objetos de aplicação específica

Em Portugal continental as arribas estão bem representadas no litoral Sul, existindo arribas de evolução rápida na zona da lagoa de Albufeira, entre a Fonte da Telha e a praia do Meco, entre o Carvalhal e Sines, na praia da Falésia, no litoral a leste de Quarteira e entre esta localidade e a Quinta do Lago.

No litoral Centro existem arribas no cabo Mondego e na praia de São Pedro de Moel.

O litoral de Lisboa e Vale do Tejo é dominado, a Norte, por arribas altas, embora apresente também arribas baixas, nomeadamente no Cabo Raso e em Óbidos. No troço Sul, destaca-se a arriba que se desenvolve desde a Fonte da Telha até à lagoa de Albufeira, que continua em direção ao Cabo Espichel e se consolida numa arriba rochosa e abrupta que se prolonga até à Arrábida.

O litoral alentejano apresenta arribas alcantiladas no troço compreendido entre Sines e Odeceixe e arribas areníticas a Norte de Sines, em especial na zona intermédia do arco litoral Sado-Sines e nas proximidades do maciço rochoso de Sines.

No barlavento algarvio e no setor litoral abrangido pelo Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina as arribas assumem grande expressão. No sota-vento algarvio, sobretudo no setor entre a praia do Garrão/Vale do Lobo e Olhos de Água/Albufeira, as arribas talhadas em arenitos assumem alguma expressão.

#### 1.9 — Faixa terrestre de proteção costeira

A faixa terrestre de proteção costeira é delimitada pela LMPMAVE nos troços de litoral em que não existam nem dunas nem arribas, ou seja, onde esta linha de referência confina, para o lado de terra, com planícies aluviais, litoral rochoso baixo ou terrenos com declive, morfologia e composição variáveis, cuja evolução não dependa diretamente das ações marinhas.

Na delimitação da faixa terrestre de proteção costeira considera-se a faixa onde se inclui a margem do mar, medida a partir da linha que limita o leito das águas do mar para o interior, com a largura adequada à proteção eficaz da zona costeira e à prevenção de inundações e galgamentos costeiros, a definir com base em informação geomorfológica, topográfica, meteorológica e oceanográfica.

Para a delimitação desta faixa considera-se a aplicação de um critério baseado no efeito combinado de pelo menos quatro componentes: a cota do nível médio do mar, a elevação da maré astronómica, a sobre-elevação meteorológica e o espraio da onda. A influência de cada componente é determinada, preferencialmente, à escala do litoral do concelho, por processamento da informação maregráfica, astronómica, meteorológica e oceanográfica apropriada, apoiado por informação científica e técnica disponível e confirmações de terreno. O espraio das ondas é calculado

através de modelos calibrados baseados na altura da onda ao largo e na morfologia do litoral. O resultado obtido é cruzado com a informação geomorfológica local para aferir a largura mais adequada à prossecução dos objetivos desta faixa.

Nos casos em que já tenham sido estabelecidas pela Autoridade Nacional da Água as LMPMAVE e a Linha Limite do Leito das Águas do Mar, deve ser considerada esta informação.

#### 1.9.1 — Informação fundamental à delimitação

Levantamento aerofotogramétrico à escala de 1:2000, realizado pelo à data INAG entre 2001 e 2003 ou outro de boa qualidade e mais atualizado que esteja disponível.

Ortofotomapas atualizados com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno. Existem várias coberturas disponíveis (DGT, IGeoE), a última das quais baseada em fotografias de 2010 (DGT). Adicionalmente deve ser confirmado o seu ajuste rigoroso à melhor base topográfica disponível.

Topo-hidrografia — fólio cartográfico das séries oceânica, costeira, de aproximações, portuária, planos hidrográficos (documentos publicados) e eventualmente pranchetas de levantamentos hidrográficos (não publicados) — IH (Marinha, Portugal); batimetria da margem Portuguesa (e informação complementar sobre conteúdos litorais e linha de costa) — APA, I. P. (SNIRLit); IPMA, I. P.; entidades portuárias.

Cota do nível médio do mar (marégrafo de Cascais) — DGT, FCUL.

Análise/síntese da elevação da maré astronómica.

LMPMAVE e Linha Limite do Leito das Águas do Mar (quando disponível) — APA, I. P.

#### 1.9.2 — Objetos de aplicação específica

Esta tipologia tem especial expressão no litoral a Norte de Espinho e ocorrências geralmente de pequena extensão no restante litoral de Portugal continental.

No litoral Norte ocorrem situações de ausência de dunas costeiras ou arribas, nomeadamente desde a zona Sul da freguesia de Moledo até à foz do rio Âncora em Vila Praia de Âncora (Caminha), da praia da Gelfa a Sul de Âncora (Caminha) até à praia da Ínsua na freguesia de Afife (Viana do Castelo), desde a parte Sul da praia de Paçô, na freguesia de Carreço, até à foz do rio Lima (Viana do Castelo), da foz da ribeira da Barranha na Aguçadoura até ao aglomerado marginal a Norte da praia das Pedras Negras (Póvoa de Varzim), desde a Estalagem de Santo André na Aguçadoura até à foz do rio Ave, na frente marítima dos aglomerados marginais da Árvore e de Mindelo (Vila do Conde), desde a praia Pinhal dos Elétricos em Vila Chã até à parte Norte da marginal de Labruge (Vila do Conde), do rio Onda, no limite do concelho, até ao Funtão (Matosinhos), desde a Agudela Sul (Matosinhos) até à Memória (Parque das Dunas junto ao Obelisco), desde Lavadores até Valadares Sul (Vila Nova de Gaia), desde Miramar Norte/Senhor da Pedra (Vila Nova de Gaia) até à praia Mar e Sol a Norte da Aguda (Parque de Dunas da Aguda), do aglomerado marginal da Aguda (Vila Nova de Gaia) até à ribeira de Juncal em São Félix (Vila Nova de Gaia), na frente marítima de Espinho e da ribeira do Mocho para Sul até ao aglomerado piscatório de Paramos (Espinho).

No litoral Centro verificam-se situações de ausência de dunas costeiras ou arribas, nomeadamente desde a praia de Esmoriz até à praia do Furadouro, incluindo as frentes marítimas dos aglomerados urbanos das praias de Esmoriz, Cortegaça e Furadouro (Ovar), nas frentes marítimas dos aglomerados urbanos da praia da Torreira (Murtosa), da praia da Barra e da praia da Costa Nova (Ílhavo), da praia da Vagueira (Vagos), da praia de Mira (Mira), da praia da Tocha (Cantanhede), da Figueira da Foz e da Costa de Lavos (Figueira da Foz), da praia de Pedrógão (Leiria) e da praia da Vieira (Marinha Grande).

No litoral de Lisboa e Vale do Tejo existem pequenos troços onde se verifica a ausência de dunas ou de arribas, nomeadamente nos concelhos de Alcobaça, Nazaré, Caldas da Rainha, Lourinhã, Torres Vedras, Mafra, Sintra, Cascais, e Sesimbra. Alguns destes troços encontram-se bastante artificializados, como acontece, nomeadamente, na concha de São Martinho, na baía da Nazaré, na Ericeira, em Cascais e em Sesimbra.

No litoral algarvio registam-se pontualmente alguns troços onde se verifica a ausência de dunas costeiras ou de arribas, nomeadamente nos concelhos de Lagos, Loulé e Albufeira, correspondendo estes dois últimos casos a troços litorais bastante artificializados, onde a frente urbana faz fronteira com o limite interior da praia.

#### 1.10 — Águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção

As águas de transição são delimitadas, a montante, pelo local até onde se verifica a influência da propagação física da maré salina. O limite de montante é definido com o valor de máxima preia-mar de águas vivas equinociais que delimita o leito das águas de transição.

O limite de jusante das águas de transição é materializado pelo alinhamento de cabos, promontórios, restingas e ilhas barreiras, incluindo os seus prolongamentos artificiais por obras marítimo-portuárias ou de proteção costeira, que definem as fozes ou barras destas águas de transição quando estas têm contacto permanente com o mar, ou pelo limite interior de barreiras soldadas, no caso de lagunas costeiras separadas do mar por barreiras sedimentares contínuas.

São englobadas nas águas de transição as lagunas e zonas húmidas adjacentes, designadas habitualmente por rias e lagoas costeiras, que correspondem ao volume de águas salobras ou salgadas e respetivos leitos adjacentes ao mar e separadas deste, temporária ou permanentemente, por barreiras arenosas.

Nem todas as fozes de cursos de água que recebem sedimentos marinhos e apresentam água salgada devido à proximidade de águas costeiras são consideradas como águas de transição. Para efeito de delimitação da REN consideram-se águas de transição os estuários dos rios Minho, Lima, Neiva, Cávado, Ave, Leça, Douro, Mondego, Lis, Tejo, Sado, Mira, Arade e Guadiana e, ainda, as seguintes rias e lagoas costeiras: lagoa de Esmoriz, Ria de Aveiro, lagoa de Óbidos, lagoa de Albufeira, lagoa de Melides, lagoa de Santo André, lagoa da Sancha, Ria de Alvor e Ria Formosa. Excepcionalmente, admite-se a integração de outras águas de transição em situações devidamente justificadas.

A interligação hidráulica das lagoas costeiras com massas de água subterrânea deve ser considerada no estudo da sua hidrodinâmica pelo volume de água signi-

ficativo que cedem às massas de água superficiais. São disto exemplo a Ria de Aveiro e o aquífero quaternário-cretácico de Aveiro, a lagoa de Óbidos e o aquífero das Caldas da Rainha/Nazaré, a lagoa de Santo André e o aquífero de Sines, a Ria Formosa e o aquífero da Campina de Faro.

Nos casos em que já tenham sido estabelecidas pela Autoridade Nacional da Água as LMPMAVE e a Linha Limite do Leito das Águas do Mar, deve ser considerada esta informação.

A delimitação das faixas de proteção das águas de transição parte da linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais (limite do leito das águas de transição) e considera as características dos conteúdos sedimentares, morfológicos e bióticos, numa avaliação casuística devidamente descrita e fundamentada, adotando como valor mínimo a largura de 100 m, medida na horizontal, prosseguindo os princípios de prevenção e de proteção destas interfaces.

As faixas de proteção das águas de transição incluem as margens, definidas tendo por base o disposto na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água), as quais tomam o valor de 50 m, 30 m ou 10 m, consoante respeitem a águas navegáveis ou flutuáveis sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas ou portuárias, restantes águas navegáveis ou flutuáveis ou águas não navegáveis nem flutuáveis. Quando a margem tiver natureza de praia em extensão superior à estabelecida, esta estende-se até onde o terreno apresentar tal natureza. A largura da margem conta-se a partir da linha limite do leito. Se esta linha atingir arribas alcantiladas, a largura da margem é contada a partir da crista do alcantil.

Nos casos em que a margem já tenha sido demarcada oficialmente, esta informação deve ser tida em conta.

A delimitação das águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção reflete de forma independente a representação das suas três componentes (leito da água de transição, margem e faixa de proteção).

#### 1.10.1 — Informação fundamental à delimitação

Base topográfica a escala adequada — DGT, IGeoE, associações de municípios.

Rede hidrográfica a escala adequada — IGeoE, APA, I. P. Ortofotomapas atualizados. Existem várias coberturas disponíveis (DGT, IGeoE), a última das quais baseada em fotografias de 2010 (DGT).

Valor de máxima preia-mar de águas vivas equinociais — IH, entidades portuárias, APA, I. P.

Atos regulamentares.

Classificação do Domínio Público Hídrico (quando disponível) — APA, I. P.

LMPMAVE e Linha limite do Leito das Águas do Mar (quando disponível) — APA, I. P.

#### 1.10.2 — Objetos de aplicação específica

Para além dos estuários e lagoas costeiras identificados há que ponderar, no quadro das disposições do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, e destas diretrizes e critérios, a inclusão das partes terminais dos rios Coura, Ancora e Lis, dos cursos de água que desaguam nos estuários do Tejo e do Sado, das ribeiras de Aljezur e de Odeceixe e dos sistemas lagunares de Castro Marim e Vila Real de Santo António.

## 2 — Áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre

### 2.1 — Cursos de água e respetivos leitos e margens

A definição de cursos de água constante do regime jurídico da REN determina a seleção das linhas de água identificadas na cartografia de base que possuem as características mínimas para serem integradas na REN.

Para efeitos de delimitação a nível municipal consideram-se os leitos normais dos cursos de água que drenam bacias hidrográficas com um valor mínimo de 3,5 km<sup>2</sup>. As insuas, mouchões, lodeiros e areais, formados por deposição aluvial nos leitos dos cursos de água, são considerados nesta tipologia.

A inclusão de cursos de água que drenem bacias hidrográficas com área inferior ao valor mínimo indicado deve ser devidamente documentada e justificada. Podem estar nesta situação certas linhas de água cuja nascente se localiza em formações cársicas, já que o respetivo regime de caudais pode ser superior ao que a delimitação da bacia superficial deixa antever. Outra situação que pode ser contemplada é a dos cursos de água associados a zonas ameaçadas pelas cheias. Em qualquer situação deve ser sempre assegurada a conectividade hidráulica.

A integração de cursos de água na REN deve ser sempre precedida da verificação da sua existência no terreno.

Consideram-se nesta tipologia as albufeiras dos pequenos aproveitamentos hídricos, cuja dimensão não justifique a sua integração na tipologia albufeiras, com delimitação à cota do nível de pleno armazenamento (NPA).

Os cursos de água ou troços significativos de cursos de água cujo escoamento não se processe a céu aberto, quando localizados em áreas urbanas consolidadas onde manifestamente não existam condições de renaturalização, não são integrados na REN.

As margens correspondem a uma faixa de terreno contígua ou sobranceira à linha que limita o leito das águas, com largura legalmente estabelecida, nelas se incluindo as praias fluviais.

A definição da margem tem por base o disposto na Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, podendo tomar o valor de 50 m, 30 m ou 10 m, consoante respeite a águas navegáveis ou flutuáveis sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas ou portuárias, restantes águas navegáveis ou flutuáveis, ou águas não navegáveis nem flutuáveis. Quando a margem tiver natureza de praia em extensão superior à estabelecida, a margem estende-se até onde o terreno apresentar tal natureza. A largura da margem conta-se a partir da linha limite do leito. Se esta linha atingir arribas alcantiladas, a largura da margem é contada a partir da crista do alcantil.

Nos casos em que já tenham sido estabelecidas pela Autoridade Nacional da Água as LMPMAVE e a Linha Limite do Leito das Águas do Mar, deve ser considerada esta informação.

Nos casos em que a margem já tenha sido demarcada oficialmente, esta informação deve ser tida em conta.

#### 2.1.1 — Informação fundamental à delimitação

Rede hidrográfica a escala adequada — IGeoE, APA, I. P., outra cartografia oficial homologada.

Área da bacia hidrográfica.

Ortofotomapas atualizados. Existem várias coberturas disponíveis (DGT, IGeoE), a última das quais baseada em fotografias de 2010 (DGT).

Atos regulamentares.

Classificação do Domínio Público Hídrico (quando disponível).

LMPMAVE e a Linha Limite do Leito das Águas do Mar — APA, I. P.

### 2.1.2 — Objetos de aplicação específica

Na área geográfica do Norte as principais bacias hidrográficas são as dos rios Minho, Lima, Cávado, Ave, Leça e Douro, incluindo as dos seus afluentes, rios Tâmega, Corgo, Paiva, Coa, Tua e Sabor.

A área geográfica do Centro inclui a totalidade das bacias hidrográficas dos rios Mondego e Lis, a quase totalidade da bacia drenante do rio Vouga, áreas significativas das bacias dos rios Tejo e Douro e uma pequena parte das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste.

A área geográfica de Lisboa e Vale do Tejo abrange parte significativa da bacia hidrográfica do rio Tejo, a quase totalidade das bacias hidrográficas das ribeiras do Oeste e uma pequena parte da bacia hidrográfica do rio Sado. Na margem direita do Tejo destacam-se as bacias hidrográficas dos rios Zêzere, Almônda, Alviela, Maior, Alenquer, Grande da Pipa e Trancão e da ribeira da Laje. Na margem esquerda salientam-se as bacias hidrográficas dos rios Sorraia e Coina, das ribeiras de Muge e de Magos e das valas de Alpiarça, da Amieira, Real e de Santa Marta. Na bacia hidrográfica das ribeiras do Oeste destacam-se as bacias hidrográficas dos rios Alcobaça, Tornada, Cal, Arnoia, Real, Grande, Alcabrichel, Sizandro, Safarujo, Lizandro e das ribeiras de Colares, São Domingos e da Costa do Estoril. A Sul do rio Tejo, na bacia hidrográfica do rio Sado, destacam-se a ribeira da Marateca e o barranco da Cotovia e, entre a Costa da Caparica e Sesimbra, as ribeiras da Foz do Rego, do Vale da Amieira, da Laje no Moinho de Baixo e o rio da Prata. As ribeiras da Apostiça, da Ferraria, de Aiana e da Sachola são muito importantes no equilíbrio da lagoa de Albufeira.

A área geográfica do Alentejo abrange a totalidade das bacias hidrográficas dos rios Sado e Mira, a maior parte da bacia hidrográfica do rio Guadiana e parte da bacia hidrográfica do rio Tejo.

A área geográfica do Algarve é constituída por parte da bacia hidrográfica do rio Guadiana, pelas bacias drenantes dos seus principais afluentes, as ribeiras do Vascão, Foupiana, Odeleite e Beliche, e pelas designadas ribeiras do Algarve, constituídas pelas ribeiras de Almargem, Quarteira, Alcantarilha, Odelouca, Odiáxere, Aljezur e Seixe e pelos rios Gilão e Arade, e por outras bacias de menor dimensão.

## 2.2 — Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção

A delimitação das lagoas e lagos deve corresponder ao plano de água que se forma em situação de cheia máxima, associada à cheia correspondente ao período de retorno de 100 anos. Sem prejuízo deste conhecimento, deve verificar-se no terreno eventuais marcas ou registos das maiores cheias conhecidas. Se existir tanto um conhecimento da maior cheia conhecida como do limite da cheia dos 100 anos, deve optar-se pelo maior destes dois valores.

Para efeito de delimitação da REN a nível municipal consideram-se as lagoas e lagos classificados como de águas públicas, nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio, e os que contribuam para a conectividade e coerência ecológica da REN, tendo por

referência as lagoas abaixo identificadas, verificando no terreno a sua existência e origem.

São integrados nesta tipologia da REN os paus, não sendo de considerar as turfeiras, as charcas, os lagos artificiais e outras massas de água de origem antrópica.

A definição da margem tem por base o disposto na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água), podendo tomar o valor de 50 m, 30 m ou 10 m, consoante respeite a águas navegáveis ou flutuáveis sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas ou portuárias, restantes águas navegáveis ou flutuáveis, ou águas não navegáveis nem flutuáveis. Quando a margem tiver natureza de praia em extensão superior à estabelecida, esta estende-se até onde o terreno apresentar tal natureza.

A faixa de proteção inclui a margem. A determinação da largura desta faixa deve atender à dimensão e situação da lagoa ou lago na bacia hidrográfica e à prossecução das funções desempenhadas por estas massas de água, numa avaliação casuística devidamente descrita e fundamentada, adotando como valor de referência a largura de 100 m, medida na horizontal.

Nos casos em que a margem já tenha sido demarcada oficialmente, esta informação deve ser tida em conta.

A delimitação das lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção reflete de forma independente a representação das suas três componentes (leito da lagoa ou lago, margem e faixa de proteção contígua à margem).

Deve ser considerada a drenância entre lagoas ou lagos e aquíferos com os quais se conectam, já que alterações significativas do nível freático podem ter importantes efeitos negativos nas comunidades daqueles ecossistemas.

### 2.2.1 — Informação fundamental à delimitação

Base topográfica a escala adequada — DGT, IGeoE, associações de municípios.

Rede hidrográfica a escala adequada — IGeoE, APA, I. P. Cota correspondente à cheia máxima.

Ortofotomapas atualizados. Existem várias coberturas disponíveis (DGT, IGeoE), a última das quais baseada em fotografias de 2010 (DGT).

Atos regulamentares.

Classificação do Domínio Público Hídrico (quando disponível).

### 2.2.2 — Objetos de aplicação específica

No território do continente identificam-se as seguintes lagoas:

Lagoa de Bertandos;  
Lagoa de São Pedro de Arcos;  
Lagoa de Mira;  
Lagoa da Barrinha;  
Lagoa da Torre;  
Lagoa das Hortas;  
Lagoa dos Coudiçais;  
Lagoa do Bunho;  
Lagoa Redonda;  
Pateira de Fermentelos;  
Lagoa da Vela;  
Lagoa das Braças;  
Lagoa dos Teixoeiros;  
Lagoa da Salgueira;  
Lagoa do Paial;  
Lagoa das Toiças;  
Lagoa Seca;

Lagoa Redonda;  
 Lagoa das Favas I;  
 Lagoa das Favas II;  
 Lagoa Escura;  
 Lagoa da Peixão;  
 Lagoa da Ribeirinha;  
 Lagoa da Francelha;  
 Lagoa dos Cântaros;  
 Lagoa do Covão de Alva;  
 Lagoa da Candeeira;  
 Lagoa de Ervedeira;  
 Lagoa de Pataias;  
 Lagoa do Saloio;  
 Lagoa Clementina;  
 Poça do Vau;  
 Lagoa da Murta;  
 Lagoa de Baixo;  
 Lagoa Grande;  
 Lagoa da Valeira Baixa;  
 Lagoa do Junco;  
 Lagoa das Águas Negras;  
 Lagoa do Porco;  
 Lagoa de Cima;  
 Lagoa do Meio;  
 Lagoa de Minde;  
 Lagoa Velha;  
 Lagoa Larga;  
 Lagoa Grande;  
 Lagoa Pequena;  
 Lagoa do Boi;  
 Lagoa do Braçal;  
 Lagoas de Conchoso;  
 Lagoa dos Gagos;  
 Lagoa Azul;  
 Lagoa dos Ciganos;  
 Lagoa Seca;  
 Lagoa do Golfo;  
 Lagoa da Casa;  
 Lagoa dos Milhos;  
 Lagoa Salgada;  
 Lagoa dos Cumes;  
 Lagoa Seca;  
 Lagoa de Moural;  
 Lagoa Vermelha;  
 Lagoa dos Irozes;  
 Lagoa dos Lentiscais;  
 Lagoa do Marco;  
 Lagoa de São Tiago;  
 Lagoa das Moças;  
 Lagoa dos Pássaros;  
 Lagoa da Carrasqueira;  
 Lagoinha das Fortes;  
 Lagoa do Junqueiro;  
 Lavajo das Murtinheiras;  
 Lavajo da Lagoa do Marco;  
 Lavajo do Amaro;  
 Lavajo dos Tagarros;  
 Lagoa da Zambujeira;  
 Lagoa do Zambujo;  
 Lagoa da Pedra;  
 Lagoa do Ceirão;  
 Poço do Brejo da Gradeza;  
 Poço do Pinheirinho;  
 Poço da Garça;  
 Lagoa de Linhares;

Lagoa das Rascas;  
 Lagoa da Ponte;  
 Lagoa da Besteira;  
 Lagoa da Zorra;  
 Lagoa Grande;  
 Lagoa dos Eucaliptos;  
 Lagoa dos Ferros;  
 Lagoa da Atalaia;  
 Lagoa de Grou;  
 Lagoa da Nave;  
 Lagoa do Jardim;  
 Lagoa Funda;  
 Lagoa do Ruaz;  
 Lagoa do Bordoal;  
 Lagoa do Garcia;  
 Lagoa de Janines;  
 Lagoa do Sequiadouro;  
 Lagoa do Arrojadouro;  
 Lagoa de Budens.

Para além destas há que ponderar, no quadro das disposições do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, e destas diretrizes e critérios, a inclusão de outras lagoas, nomeadamente as lagoas de Soenga ou de D. João (Resende), dos Salgados (Albufeira), das Dunas Douradas, de Vale do Garrão, de Almargem e de Carcavai (Loulé) e de Alcantarilha (Silves).

2.3 — Albufeiras que contribuam para a conectividade e coerência ecológica da REN, bem como os respetivos leitos, margens e faixas de proteção

A delimitação das albufeiras corresponde ao plano de água até à cota do nível de pleno armazenamento (NPA).

Na REN incluem-se todas as albufeiras que estejam classificadas como de águas públicas de serviço público, nos termos da Portaria n.º 522/2009, de 15 de maio, na redação atual, e as que tenham uma capacidade superior ou igual a 100 000 m<sup>3</sup>. Os pequenos aproveitamentos hídricos, com capacidade inferior, são considerados cursos de água.

A definição da margem tem por base o disposto na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água), podendo tomar o valor de 50 m, 30 m ou 10 m, consoante respeite a águas navegáveis ou flutuáveis sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas ou portuárias, restantes águas navegáveis ou flutuáveis, ou águas não navegáveis nem flutuáveis. Quando a margem tiver natureza de praia em extensão superior à estabelecida, esta estende-se até onde o terreno apresentar tal natureza.

A faixa de proteção inclui a margem. A determinação da largura desta faixa deve atender à dimensão e situação da albufeira na bacia hidrográfica, numa avaliação casuística devidamente descrita e fundamentada, adotando sempre, como valor mínimo, a largura de 100 m, medida na horizontal.

Nos casos em que a margem já tenha sido demarcada oficialmente, esta informação deve ser tida em conta.

A delimitação da tipologia albufeiras, respetivos leitos, margens e faixas de proteção reflete, de forma independente, a representação das suas três componentes (leito da albufeira, margem e faixa de proteção contígua à margem).

#### 2.3.1 — Informação fundamental à delimitação

Base topográfica a escala adequada — DGT, IGeoE, associações de municípios.

Rede hidrográfica a escala adequada — IGeoE, APA, I. P.  
Cota correspondente ao NPA e volume da albufeira — APA, I. P.

Ortofotomapas atualizados. Existem várias coberturas disponíveis (DGT, IGeoE), a última das quais baseada em fotografias de 2010 (DGT).

Atos regulamentares.

Classificação do Domínio Público Hídrico (quando disponível).

### 2.3.2 — Objetos de aplicação específica

No território do continente identificam-se mais de 700 albufeiras correspondentes ao critério indicado.

### 2.4 — Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos

Para a delimitação das áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos deve considerar-se:

a) Os sistemas aquíferos e massas de água subterrânea, tal como está definido no artigo 4.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água), inventariados pelo à data INAG;

b) Outros sistemas identificados em estudos técnico-científicos validados que sejam produtivos e economicamente exploráveis, de acordo com a definição de aquífero constante da Lei da Água;

c) As aluviões, bem como algumas áreas de fraturação, que sejam importantes para a manutenção dos ecossistemas fluviais na época de estiagem;

d) Outras formações hidrogeológicas indiferenciadas ou outras áreas que sejam importantes para a prevenção e redução de situações de cheia e inundação e de seca extrema, bem como para a sustentabilidade de sistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea.

A delimitação das áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos não incide sobre as águas hidrominerais, por se tratar de recursos geológicos sujeitos a regime jurídico específico.

Os modelos numéricos do escoamento subterrâneo permitem a simulação do comportamento da hidrodinâmica do aquífero. Estes modelos, desenvolvidos à luz do conhecimento técnico-científico existente, são calibrados com dados físicos do terreno e elaborados com base em modelos conceptuais do aquífero e são a única ferramenta eficaz para definir as áreas de recarga e descarga dos aquíferos. No contexto atual a maioria dos sistemas aquíferos não dispõe de modelos calibrados e em muitos não é conhecido, em rigor, o seu modelo conceptual da dinâmica.

Sempre que haja resultados de modelos da hidrodinâmica subterrânea que delimitem áreas preferenciais de recarga (recarga localizada), estas são obrigatoriamente consideradas como áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos.

Enquanto estes resultados não estiverem disponíveis, faz-se, provisoriamente e em substituição, a delimitação com base no conceito de vulnerabilidade à poluição, a partir de índices que têm em conta a definição do tipo de aquífero (cársico, poroso e fissurado), uma vez que as áreas mais vulneráveis são também as áreas mais permeáveis que alimentam o aquífero, com maior impacto para a qualidade da água subterrânea. Os índices aplicáveis são desenvolvidos na secção v, ponto 2.

No caso de existirem aquíferos sobrepostos, avalia-se a vulnerabilidade à contaminação para o sistema aquífero mais superficial, uma vez que é o mais vulnerável.

As áreas integradas na REN com base no conceito de vulnerabilidade à poluição devem ser alteradas na sequência de um conhecimento mais rigoroso acerca da recarga e descarga de aquíferos, resultante de modelos numéricos de escoamento subterrâneo.

Pela sua importância estratégica para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre devem ser delimitadas as áreas de descarga de aquíferos, identificadas em estudos específicos validados, em especial as referentes a aquíferos costeiros e de zonas estuarinas, já que a alteração dos seus caudais de descarga, principalmente devido à sobre-exploração, tem um impacto significativo nas taxas de diluição das águas, modificando as características dos *habitats* dos ecossistemas daquelas zonas pelas alterações na qualidade da água, em particular da salinidade.

### 2.4.1 — Informação fundamental à delimitação

Carta Geológica de Portugal na escala de 1:50 000 e respetivas notícias explicativas, ou outra cartografia geológica em escala superior, como, por exemplo, os levantamentos de campo lito estratigráficos na escala de 1:25 000 (disponíveis a pedido) — LNEG.

Carta de solos — DGADR, DRAP, UTAD.

Planos de Bacia Hidrográfica — APA, I. P.

Planos de Gestão de Região Hidrográfica e Planos de Bacia Hidrográfica (quando disponível) — APA, I. P.  
Inventário de captações e relatórios de sondagem.

Teses de mestrado e doutoramento, estudos geológicos, hidrogeológicos e geotécnicos, artigos científicos publicados em revistas especializadas.

Características das formações geológicas com destaque para as que conferem maior permeabilidade: enquadramento geológico, incluindo identificação e descrição das unidades lito estratigráficas existentes e das principais estruturas tectónicas e perfis geológicos.

Caracterização dos sistemas aquíferos, incluindo, entre outros, comportamento hidrodinâmico, vulnerabilidade à contaminação e intrusão marinha.

Modelos numéricos de escoamento dos sistemas aquíferos inventariados pelo à data INAG<sup>(9)</sup>.

### 2.4.2 — Objetos de aplicação específica

Portugal continental está dividido em quatro grandes unidades hidrogeológicas: o Maciço Antigo, a Orla Ocidental, a Orla Meridional e a Bacia Sedimentar do Tejo e Sado. Nestas unidades foram delimitados pelo à data INAG 62 sistemas aquíferos, dos quais 21 são sistemas cársicos, 22 são porosos, 13 têm comportamento misto poroso-cársico, 5 são cársico-fissurados e 1 é poroso-fissurado. Como sistemas aluvionares, consideram-se os dos rios Mondego e Tejo.

Para a área geográfica do Norte foi inventariado o sistema aquífero da Veiga de Chaves. Há que ponderar, no quadro das disposições do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, e destas diretrizes e critérios, outros locais de incidência da delimitação das áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos, como sejam as várzeas dos principais rios de Entre-Douro-e-Minho, os vales sub-montanos de Trás-os-Montes, a planície litoral Norte, as formações quartzíticas (cristas quartzíticas), as rochas calcárias e outras formações geo-litológicas, sempre que

se revistam de particular interesse na salvaguarda da quantidade e qualidade da água subterrânea.

Na área geográfica do Centro identificam-se os aquíferos do Maciço Antigo (Luso) e da Orla Ocidental (Quaternário de Aveiro, Cretácico de Aveiro, Cárstico da Bairrada, Ançã/Cantanhede, Tentúgal, Aluviões do Mondego, Figueira da Foz/Gesteira, Verride e Viso/Queridas, Penela/Tomar, Leirosa/Monte Real, Sicó/Alvaiázere, Vieira de Leiria/Marinha Grande, Pousos/Caranguejeira, Ourém, Maceira, Alpedriz, Maciço Calcário Estremenho, Louriçal, Condeixa/Alfarelos).

A área geográfica de Lisboa e Vale do Tejo estende-se pela Bacia Sedimentar do Tejo e Sado e pela Orla Sedimentar Ocidental onde se encontram os principais sistemas aquíferos portugueses e a maior reserva estratégica de água subterrânea do País. Na Orla Sedimentar Ocidental estão identificados os aquíferos cársticos de Penela/Tomar, Sicó/Alvaiázere, Maciço Calcário Estremenho, Cesareda, Ota/Alenquer e Pizões/Atrozela e os sistemas aquíferos detriticos de Vieira de Leiria/Marinha Grande, Ourém, Alpedriz, Paço, Torres Vedras e Caldas da Rainha/Nazaré.

Na área geográfica do Alentejo destacam-se os sistemas aquíferos da Bacia do Tejo/Sado (Moura/Ficalho, Estremoz/Cano, Gabros de Beja, Escusa, Calcários de Moura, Ribeira da Toutalga, Moura/Brenhas, Elvas/Vila Boim, Sines, Alter do Chão/Monforte, Charnuquitos de Campo Maior e Elvas, Elvas/Campo Maior, Pavia/Moura, Évora/Montemor/Cuba, Viana/Alvito e Portel).

Na área geográfica do Algarve encontram-se delimitados 17 sistemas aquíferos, destacando-se os sistemas aquíferos de Querença/Silves, Almádena/Odiáxere, Campina de Faro e Luz/Tavira.

### 3 — Áreas de prevenção de riscos naturais

#### 3.1 — Zonas adjacentes

As zonas adjacentes correspondem às classificadas por ato regulamentar.

As zonas adjacentes são consideradas para efeito de delimitação da REN até serem atualizadas por zonas ameaçadas pelas cheias validadas pela entidade competente.

##### 3.1.1 — Informação fundamental à delimitação

Atos regulamentares.

Delimitação das áreas classificadas pelos atos regulamentares — APA, I. P. (SNIRH/Atlas da Água).

##### 3.1.2 — Objetos de aplicação específica

No território continental estão classificadas as zonas adjacentes das ribeiras da Laje (Decreto Regulamentar n.º 45/86, de 26 de setembro), das Vinhas (Portaria n.º 349/88, de 1 de junho) e de Colares (Portaria n.º 131/93, de 8 de junho), dos rios Jamor (Portaria n.º 105/89, de 15 de fevereiro) e Zêzere, entre a vila de Manteigas e a sua confluência com a ribeira de Porsim (Portaria n.º 849/87, de 3 de novembro, revogada pela Portaria n.º 1053/93, de 19 de outubro) e do alto Tâmega, entre o açude da Veiga e a cidade de Chaves (Portaria n.º 335/89, de 11 de maio).

#### 3.2 — Zonas ameaçadas pelo mar

As zonas ameaçadas pelo mar compreendem as áreas suscetíveis de serem inundadas por galgamento oceânico,

incluindo os locais com indícios e ou registos de galgamentos durante episódios de temporal.

A delimitação destas zonas corresponde ao efeito combinado de quatro componentes: a cota do nível médio do mar, a elevação da maré astronómica, a sobre-elevação meteorológica e o espraio da onda.

A influência de cada componente é determinada preferencialmente à escala do litoral do concelho, por processamento da informação maregráfica, astronómica, meteorológica e oceanográfica apropriada, apoiado por informação científica e técnica disponível e confirmações de terreno. O espraio das ondas é calculado através de modelos calibrados baseados na altura da onda ao largo e na morfologia do litoral.

O limite inferior das zonas ameaçadas pelo mar corresponde à linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais (LMPMAVE).

Nos casos em que já tenham sido estabelecidas pela Autoridade Nacional da Água as LMPMAVE e a Linha Limite do Leito das Águas do Mar, deve ser considerada esta informação.

##### 3.2.1 — Informação fundamental à delimitação

Levantamento aerofotogramétrico à escala de 1:2000, realizado pelo à data INAG entre 2001 e 2003 ou outro mais atualizado que esteja disponível.

Ortofotomapas atualizados com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno. Existem várias coberturas disponíveis (DGT, IGeoE), a última das quais baseada em fotografias de 2010 (DGT). Adicionalmente deve ser confirmado o seu ajuste rigoroso à melhor base topográfica disponível.

Topo-hidrografia — fôlio cartográfico das séries oceânica, costeira, de aproximações, portuária, planos hidrográficos (documentos publicados) e eventualmente pranchetas de levantamentos hidrográficos (não publicados) — IH (Marinha, Portugal); batimetria da margem Portuguesa (e informação complementar sobre conteúdos litorais e linha de costa) — APA, I. P. (SNIRLit); IPMA, I. P.; entidades portuárias.

Cota do nível médio do mar (marégrafo de Cascais) — DGT, FCUL.

Análise/síntese da elevação da maré astronómica.

Avaliação preliminar dos riscos de inundações (quando disponível) — APA, I. P.

Cartas de zonas inundáveis para áreas de risco (quando disponível) — APA, I. P.

LMPMAVE e Linha Limite do Leito das Águas do Mar (quando disponível) — APA, I. P.

##### 3.2.2 — Objetos de aplicação específica

No continente português os galgamentos costeiros têm ocorrência generalizada.

No litoral Norte são suscetíveis de inundação por galgamento oceânico, nomeadamente as dunas dos Caldeirões em Vila Praia de Âncora (Caminha), a praia da Ínsua na freguesia de Afife (Viana do Castelo), a foz do Neiva na freguesia de Antas (Esposende), o litoral das freguesias de Belinho e de S. Bartolomeu na freguesia de Mar, a praia de rio de Moinhos na freguesia de Marinhos e a casa junto do esporão a Norte das Torres de Ofir na freguesia de Fão (Esposende), a frente do campo de golfe da Estela, da marginal da Aguçadoura Norte até às Pedras Negras e a marginal de Aver-o-Mar (Póvoa de Varzim), as marginais

da Póvoa de Varzim e de Vila do Conde (exceto a área junto ao Porto da Póvoa), as frentes marítimas dos aglomerados da Árvore, de Mindelo e de Vila Chã, entre a Congreira e o Puço (Vila do Conde), a marginal de Angeiras e a zona do Paraíso (Matosinhos), as praias Azul e Sãozinha (junto à casa de Chá) e a marginal de Leça, a restinga do rio Douro, de Lavadores até Salgueiros, as frentes marítimas dos aglomerados de Valadares Norte e da Aguda, exceto a parte Norte onde existe um quebra-mar que cria deposição de areias (Gaia), de Sul da Estação Elevatória da Aguda até à ribeira do Mocho, prolongando-se pela frente marítima de Espinho e de Silvalde, e a frente do aglomerado piscatório de Paramos (Espinho).

No litoral Centro as zonas ameaçadas pelo mar ocorrem, particularmente, nos trechos entre Esmoriz e a praia da Torreira, entre a Costa Nova e a praia de Mira, imediatamente a Sul da barra do rio Mondego (Cova Gala, Costa de Lavos e Leirosa) e na restinga da Ria de Aveiro.

No litoral de Lisboa e Vale do Tejo são suscetíveis de inundação por galgamento oceânico os litorais de vários concelhos do Oeste e Vale do Tejo, nomeadamente de Alcobaça, Peniche, Lourinhã e Torres Vedras, e em todos os concelhos costeiros da Área Metropolitana de Lisboa, sendo particularmente graves e numerosos os galgamentos no concelho de Almada.

A costa alentejana, de um modo geral, regista uma baixa vulnerabilidade a episódios de galgamento oceânico. Há apenas a salientar uma área, talhada em formações dunares (dunas altas), na Praia Atlântica-Península de Troia, não se verificando, no entanto, variações da linha de costa dignas de registo. No troço Praia da Aberta Nova — Monte Velho observam-se indícios de galgamentos oceânicos episódicos e localizados, relacionados com os períodos de forte agitação marítima.

No litoral algarvio as inundações por galgamento oceânico ocorrem pontualmente em toda a costa Sul da região, designadamente no setor litoral de Forte Novo/Quarteira, praia dos Pescadores/lagoa dos Salgados (Armação de Pera) e Vau (Portimão) e com maior frequência e intensidade no setor do cordão dunar da Ria Formosa.

### 3.3 — Zonas ameaçadas pelas cheias

Considera-se como zonas ameaçadas pelas cheias ou zonas inundáveis as áreas suscetíveis de inundação por transbordo de água do leito dos cursos de água devido à ocorrência de caudais elevados. Não estão incluídas nesta tipologia as áreas suscetíveis de inundação motivada por outros fenómenos, como por exemplo *tsunamis*, rotura de barragens ou diques e fusão de neve ou gelo.

A delimitação das zonas ameaçadas pelas cheias processa-se de forma diferenciada em função do uso e ocupação do território:

1) Em zonas em que as cheias possam provocar impactos negativos importantes (consequências prejudiciais significativas) sobre elementos expostos, a delimitação da zona ameaçada pelas cheias considera sempre o período de retorno de 100 anos, podendo considerar períodos de retorno mais baixos (por exemplo 20 anos). A delimitação deve ser apoiada em estudo hidrológico referente à bacia hidrográfica e em estudo hidráulico a realizar para o(s) troço(s) do curso(s) de água associados àqueles impactos, seguindo os procedimentos metodológicos desenvolvidos no secção v, ponto 3.

2) Em zonas em que os impactes das cheias em usos agrícolas ou florestais possuam pouca valorização (grande maioria dos territórios rurais), a delimitação das zonas inundáveis pode resultar apenas da representação da cota da maior cheia conhecida, determinada a partir de marcas de cheia, registos vários e dados cartográficos disponíveis, e da aplicação de critérios geomorfológicos, pedológicos e topográficos apropriados.

A delimitação das zonas ameaçadas pelas cheias deve ser adequadamente descrita e documentada e ter por base informação fiável, devidamente validada através de observações de campo, tendo em conta as marcas das maiores cheias conhecidas.

#### 3.3.1 — Informação fundamental à delimitação

Base topográfica a escala adequada — DGT, IGeoE, associações de municípios.

Rede hidrográfica a escala adequada — IGeoE, APA, I. P. Ortofotomapas atualizados. Existem várias coberturas disponíveis (DGT, IGeoE), a última das quais baseada em fotografias de 2010 (DGT).

Referências das cheias ocorridas no passado.

Cota correspondente à cheia máxima.

Características meteorológicas, hidrológicas e morfológicas — IPMA, I. P., APA, I. P.

Uso dos solos, incluindo localização das zonas urbanas e urbanizáveis e de outras áreas ou atividades suscetíveis de impactos com muita valorização — DGT.

Carta de Solos — DGADR, DRAP, UTAD.

Carta Geológica de Portugal na escala 1:50 000 e respectivas notícias explicativas ou outra cartografia geológica em escala superior, como por exemplo os levantamentos de campo litoestratigráficos na escala 1:25 000 (disponível a pedido) — LNEG.

Avaliação preliminar dos riscos de inundações (quando disponível) — APA, I. P.

Cartas de zonas inundáveis para áreas de risco (quando disponível) — APA, I. P.

Registos de cheias constantes nos Planos Municipais de Emergência de Proteção Civil.

Registos de ocorrências de cheias disponibilizados pelos Serviços Municipais de Emergência de Proteção Civil.

#### 3.3.2 — Objetos de aplicação específica

No Norte as zonas ameaçadas pelas cheias podem estar associadas a troços dos cursos de água de todas as bacias e sub-bacias hidrográficas (rios Minho, Lima, Coura, Neiva, Cavado, Ave, Leça, Douro, Coa, Sabor, Tua, Paiva, Corgo, Tâmega, Távora, Varosa, Pinhão, Torto, Sousa e Ferreira).

No Centro as zonas ameaçadas pelas cheias têm uma ocorrência temporal bastante significativa em locais devidamente referenciados, como são os casos do Baixo Mondego e dos rios Vouga, Águeda, Lis, Ceira, Cértima e Arunca.

Em Lisboa e Vale do Tejo destacam-se, em termos de extensão, as zonas ameaçadas pelas cheias do vale do Tejo e troços terminais dos seus afluentes, existindo ainda um conjunto de bacias hidrográficas de pequena a média dimensão, fundamentalmente urbanas, onde ocorrem cheias rápidas. Há também a registar a ocorrência de cheias no rio Nabão.

No Alentejo as zonas ameaçadas por cheias estão associadas maioritariamente às bacias hidrográficas dos rios Sado e Mira, atingindo várias zonas urbanas. Na bacia do rio Mira existem algumas ocorrências de inundações, afetando principalmente zonas agrícolas, embora se registre também a sua ocorrência em zonas urbanas. As cheias não assumem uma importância predominante na bacia do Guadiana, sendo contudo de referir as áreas de inundação no vale do Guadiana, a jusante de Mértola. A montante de Mértola as áreas de risco são pontuais.

No Algarve as zonas ameaçadas pelas cheias estão associadas, maioritariamente, às bacias hidrográficas dos rios Arade, Gilão e Guadiana e das ribeiras de Aljezur, Vale Barão, Bensafirim, Odiáxere, Alcantarilha, Quarteira e Marchil.

#### 3.4 — Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo

A delimitação das áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo apoia-se na aplicação da Equação Universal de Perda do Solo (EUPS), adaptada a Portugal continental e à unidade de gestão bacia hidrográfica, e respeita os procedimentos metodológicos desenvolvidos no secção v, ponto 4.

A metodologia adotada, desenvolvida pela APA, I. P., resulta da possibilidade de expansão do número de estimativas pontuais do fator de erosividade da EUPS ao território continental, apoio para a determinação de superfícies de potencial de erosividade da precipitação.

##### 3.4.1 — Informação fundamental à delimitação

Superfícies de potencial de erosividade — APA, I. P.  
Fator relativo à erodibilidade do solo — APA, I. P.  
Fator antrópico — INE, APA, I. P.  
Fator relativo ao tipo de culturas — DGT, APA, I. P.  
Fator topográfico — APA, I. P.

##### 3.4.2 — Objetos de aplicação específica

No território continental as áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo ocorrem em todo o território nacional, com maior expressão no Norte (região do Minho e do Douro), no Centro (região da Serra da Estrela e do Caramulo) e nas serras do Algarve. Estas regiões estão associadas a elevadas precipitações de curta duração, sendo este o fator determinante na avaliação do risco de erosão hídrica.

#### 3.5 — Áreas de instabilidade de vertentes

A delimitação das áreas suscetíveis à instabilidade de vertentes baseia-se na avaliação da suscetibilidade à ocorrência de movimentos de massa em vertentes ao nível municipal e deve ser efetuada nas escalas de 1:10 000 ou 1:25 000, respeitando, no mínimo, a sequência de procedimentos metodológicos desenvolvidos na secção v, ponto 5.

As escarpas naturais são delimitadas e incluídas na REN enquanto áreas de instabilidade de vertentes. Nesta delimitação incluem-se faixas de proteção a partir do rebordo superior e da base, cada uma das quais com largura determinada em função da geodinâmica e dimensão da escarpa e do interesse cénico e geológico do local, a qual deve ser, no mínimo, igual à altura do desnível entre a crista e o sopé.

#### 3.5.1 — Informação fundamental à delimitação

Inventário de movimentos de massa em vertentes.

Base topográfica a escala adequada — IGeoE, DGT, associações de municípios (declive, exposição e curvatura ou perfil transversal das vertentes).

Fotografia aérea e ortofotomapas — IGeoE, DGT.

Litologia — LNEG.

Coberto vegetal/uso do solo — DGT (Carta de Ocupação do Solo — COS).

#### 3.5.2 — Objetos de aplicação específica

No território do continente, as manifestações de instabilidade de vertentes ocorrem frequentemente nas três unidades morfoestruturais de Portugal continental, o Maciço Antigo, as Orlas Mesocenozóicas Ocidental e Meridional e a Bacia Cenozóica do Tejo e Sado.

No Norte ocorrem áreas de instabilidade de vertentes de maior perigosidade nos concelhos de Arcos de Valdevez, Ponte da Barca, Terras do Bouro, Vieira do Minho, Montalegre, Cabeceiras de Basto, Ribeira de Pena, Mondim de Basto, Celorico de Basto, Amarante, Santa Marta de Penaguião, Baião, Resende, Mesão Frio, Peso da Régua, Lamego, Armamar, Sabrosa, Tabuaço, Alijó, São João da Pesqueira, Carraceda de Ansiães, Vila Nova de Foz Coa, Torre de Moncorvo, Freixo de Espada à Cinta, Vinhais e Arouca.

No Centro a suscetibilidade à ocorrência de movimentos de massa em vertentes existe essencialmente na área de Pombal — Condeixa — Soure — Aveiro, destacando-se com um registo de ocorrências bastante significativo as serras de xisto, bem como as escarpas das cristas quartzíticas do ordovícico.

Em Lisboa e Vale do Tejo as áreas com instabilidade de vertentes estendem-se essencialmente pelas sub-regiões do médio Tejo e do Oeste, pelo setor Noroeste da Área Metropolitana de Lisboa e pelo setor Sul correspondente à cadeia da Arrábida, destacando-se os concelhos de Mafra, Sobral de Monte Agraço, Arruda dos Vinhos, Loures, Alenquer, Ferreira do Zêzere, Torres Vedras, Abrantes, Caldas da Rainha, Setúbal, Odivelas e Vila Franca de Xira.

No Alentejo as áreas com instabilidade de vertentes correspondem essencialmente a episódios isolados, associados a ocorrências geológicas em situação de relevo acidentado, como escarpas de falha e zonas de montanha.

No Algarve assinalam-se essencialmente as áreas de instabilidade de vertentes no concelho de Alcoutim, maioritariamente localizadas ao longo dos barrancos de Alcoutenejo e dos Ladrões e da ribeira da Foupana.

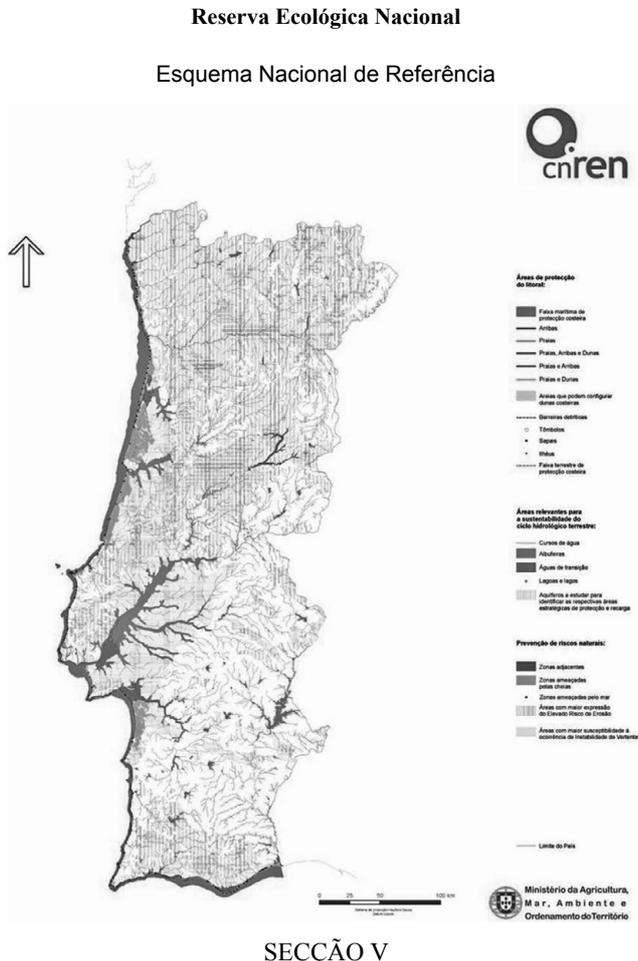
## SECÇÃO IV

### Esquema nacional de referência

O esquema nacional de referência, que acompanha as orientações estratégicas de âmbito nacional e regional da REN nos termos do n.º 3 do artigo 7.º do presente Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, constitui uma representação simplificada das principais componentes de proteção dos sistemas e processos biofísicos, dos valores a salvaguardar e dos riscos a prevenir. O cartograma correspondente inclui dois tipos de informação: a de áreas de incidência espacial da REN e a de áreas onde se torna necessário realizar estudos para delimitar estas incidências.

A informação integrada foi objeto de processos de generalização e estudos de representação cartográfica diversos

que, permitindo uma síntese esquemática das ocorrências no continente português, não pode ser considerada válida para caracterizações ou outro tipo de trabalhos com o nível de detalhe exigido pelos processos de delimitação da REN a nível municipal e de ordenamento e gestão do território.



### 1 — Procedimentos metodológicos para a delimitação das faixas de proteção das arribas

A delimitação de faixas de proteção a partir do rebordo superior de arribas de evolução rápida está ligada ao balanço sedimentar costeiro local e deve obedecer aos seguintes procedimentos:

- Monitorização da evolução das arribas no último meio século por medições comparativas de fotografias aéreas de diferentes datas, realizadas por processos simplificados devidamente fundamentados ou por aplicação de métodos fotogramétricos, ou por comparação de mapas ou levantamentos de diferentes épocas;
- Cálculo da velocidade média de recuo anual e segmentação das arribas em troços com velocidades de evolução média idênticas;
- A profundidade da faixa de proteção a delimitar no âmbito da REN, para cada troço de arrija definido de acordo com a velocidade média de evolução, deverá corresponder à projeção do recuo médio anual para um horizonte de 100 anos, acrescido do valor do máximo evento de recuo local (ou sucessão de eventos de recuo compreendidos entre intervalos de monitorização) registado no setor costeiro.

A determinação da extensão física das faixas de proteção a partir do rebordo superior de arribas de evolução lenta tem por base os procedimentos sucessivos:

- Inventário sistemático de instabilidades ocorridas nas arribas no último meio século com determinação da tipologia e dimensões (reco local máximo da crista e área horizontal perdida ao nível da crista), por análise comparada de fotografias aéreas antigas (anos 40 ou 50 do século xx) e recentes, por métodos fotogramétricos ou outros simplificados com rigor adequado ao fim em vista, devidamente validado com trabalho de campo;
- Inventário de instabilidades de grande dimensão ocorridas antes das fotografias aéreas mais antigas utilizadas, por análise de fotografias aéreas ou ortofotomapas, validado com trabalho de campo;
- Análise do inventário de instabilidades obtidas a partir das fotografias aéreas para obter a distribuição espacial de áreas horizontais perdidas acumuladas ao longo do comprimento de arribas, para identificar segmentos homogêneos em termos das dimensões físicas dos eventos de recuo. Esta análise deverá ser efetuada projetando, a partir de uma origem arbitrária situada num dos extremos do setor de arribas em estudo, a área horizontal perdida ao nível da crista das arribas com o comprimento acumulado das mesmas. No gráfico, setores com declives semelhantes têm características também semelhantes em termos das dimensões dos eventos de recuo, possibilitando a definição de segmentos homogêneos em termos de mecanismos de evolução;

d) Análise para segmentos homogêneos em termos da dimensão e da tipologia das instabilidades, da relação magnitude-frequência. A magnitude deverá ser expressa sob a forma de recuo local máximo das instabilidades inventariadas ao nível da crista das arribas. A frequência deverá ser analisada em classes de recuo local máximo com dimensão igual em escala logarítmica definida para que as instabilidades tenham distribuição homogênea em cada classe. A frequência será obtida dividindo o número de ocorrências em cada classe pela dimensão do intervalo de classe. As frequências devem ser normalizadas dividindo o valor obtido pelo número total de instabilidades inventariadas, assumindo-se que os inventários são substancialmente completos acima do limiar de identificação das instabilidades nas fotos aéreas. Os resultados deverão ser projetados em gráfico bi-logarítmico com o eixo das abcissas para a magnitude (reco local máximo em metros) e o das ordenadas para a frequência normalizada. Neste gráfico, as instabilidades de maior dimensão devem seguir uma lei de potência inversa do tipo  $y = ax - b$ . Neste gráfico, onde a lei de potência inversa assume papel de estimativa grosseira de função de densidade de probabilidade, o recuo máximo a adotar para a definição de metade da faixa de proteção deve ser correspondente a uma frequência normalizada inferior em meio ciclo logarítmico (medido no eixo da frequência) ao recuo máximo observado;

e) Nos casos em que o número de instabilidades dos inventários em cada troço homogêneo não permita efetuar a análise da relação magnitude-frequência, o recuo máximo observado no troço deve ser majorado em 50 % e arredondado para o valor inteiro expresso em metros imediatamente superior;

f) A profundidade total da faixa de proteção deverá ser o dobro da calculada de acordo com as duas alíneas anteriores, com a finalidade de prevenir a ocorrência de acidentes

e minimizar a instalação de estruturas que possam induzir efeitos nefastos sobre a estabilidade das arribas;

g) Nos casos em que existem indícios inequívocos da ocorrência passada de grandes instabilidades com superfície de rotura profunda (*deepseated*), a área a considerar para a delimitação da faixa de proteção deve englobar a área afetada pela instabilidade, acrescida de uma faixa de terreno com largura média correspondente ao cálculo descrito na alínea anterior para a determinação da faixa de proteção no setor costeiro a que diz respeito.

O interesse geológico e cénico deve ser avaliado localmente, existindo pelo menos duas situações que podem abranger áreas mais alargadas que as incluídas nas faixas de proteção que têm, também, implicações na prevenção de riscos:

a) Nas arribas em terrenos calcários com morfologia cársica, a faixa de proteção estende-se para o interior de forma a incluir as formas do exocarso expostas (lapiás, dolinas, algares) e uma faixa de terreno envolvente com largura mínima de 10 m;

b) Em arribas onde ocorram ravinhas, a faixa de proteção estende-se para o interior de forma a incluir a totalidade destas formas, acrescida de uma faixa de terreno envolvente com largura que deve corresponder a estimativa da evolução destas estruturas à escala temporal de 100 anos. Para a definição desta faixa de terreno suplementar deve ser utilizada a metodologia proposta para a definição da faixa de proteção adjacente à crista das arribas de evolução rápida, ou seja, a projeção da evolução passada para um horizonte temporal de 100 anos, acrescida do evento máximo registado no último meio século.

A delimitação das faixas de proteção de arribas a partir da base deve considerar a faixa que se ajuste à tipologia predominante das instabilidades e à natureza do maciço rochoso ou terroso que compõe as arribas, adotando-se a largura de faixa igual à altura da arriba adjacente para instabilidades do tipo escorregamento planar ou rotacional, 1,5 vezes a altura da arriba para desabamentos e 2 vezes a altura da arriba para tombamentos ou balançamentos.

## 2 — Índices e critérios para a avaliação das áreas vulneráveis à poluição

A avaliação da vulnerabilidade à poluição é feita com recurso a métodos específicos, adaptados ao tipo de sistema aquífero.

### a) Sistemas aquíferos porosos ou com dupla porosidade (fraturados e porosos)

Para a avaliação da vulnerabilidade específica nos sistemas aquíferos porosos ou com dupla porosidade, como é o caso dos aquíferos com comportamentos mistos (e. g. os sistemas aquíferos cársicos-porosos), é utilizado o Índice de Suscetibilidade (IS) [Ribeiro (2005) <sup>(10)</sup>], de natureza puramente intrínseco, isto é, o parâmetro ocupação do solo é retirado e os ponderadores dos outros quatro parâmetros reestimados.

O IS intrínseco é calculado a partir da soma ponderada de quatro parâmetros: profundidade da zona não saturada (*D*), recarga do aquífero (*R*), geologia do aquífero (*A*) e declives do terreno (*T*). O IS intrínseco é dado pela expressão:

$$IS = 0,24 D + 0,27 R + 0,33 A + 0,16 T$$

A profundidade da zona não saturada (*D*) é a profundidade do topo do aquífero, definida como a distância vertical que um determinado poluente tem de percorrer até chegar ao aquífero. Quanto maior for a distância a percorrer pelo poluente, maiores são as hipóteses de haver uma depuração por parte do solo atravessado.

Parâmetro D

Classe (m)	Valor
< 1,5	100
1,5-4,6	90
4,6-9,1	70
9,1-15,2	50
15,2-22,9	30
22,9-30,5	20
> 30,5	10

O parâmetro recarga do aquífero (*R*) mede a quantidade de água que chega anualmente ao aquífero através da precipitação que se escoia verticalmente até atingir o nível freático, fazendo aumentar a quantidade de água subterrânea armazenada. O valor da recarga pode ser estimado por métodos que utilizam a equação de balanço hídrico do solo ou os que utilizam diretamente variáveis hidrogeológicas. A escolha da metodologia depende dos dados existentes e da sua qualidade. A APA, I. P., disponibiliza alguns valores de recarga para alguns sistemas aquíferos.

A recarga é calculada no balanço hídrico do solo a partir da equação:

$$Recarga = P - Es - ETR \pm \Delta S$$

em que *P* é a precipitação, *Es* é o escoamento superficial, *ETR* é a evapotranspiração real e  $\Delta S$  é a variação do conteúdo de humidade do solo.

Parâmetro R

Classe de Recarga (mm)	Valor
< 51	10
51-102	30
102-178	60
178-254	80
> 254	90

A geologia do aquífero (*A*) considera que quanto mais permeável for o material dos aquíferos maiores são as hipóteses de contaminação das águas subterrâneas.

Parâmetro A

Classe	Valor	Valor típico
Xisto argiloso, argilito	10-30	20
Rocha metamórfica/ígnea	20-50	30
Rocha metamórfica/ígnea alterada	30-50	40
«Till» glacial	40-60	50
Arenito, calcário e argilitos estratificados	50-90	60
Arenito maciço	40-90	60
Calcário maciço	40-90	80
Areia e balastro	40-90	80
Balastro	20-100	90

A topografia (*T*) define os declives do terreno que, quanto mais elevados forem, menor é a infiltração. Deste

modo, declives mais atenuados promovem uma maior infiltração e transporte dos contaminantes para as águas subterrâneas.

#### Parâmetro T

Classe (%)	Valor
< 2	100
2-6	90
6-12	50
12-18	30
> 18	10

Após a classificação dos vários parâmetros (*D*, *R*, *A*, *T*) é efetuada a soma ponderada de acordo com a equação para o cálculo do *IS*. Quanto maiores forem os valores finais de *IS* obtidos, tanto maior é a probabilidade de determinada área ser mais vulnerável à contaminação das águas subterrâneas. A classificação dos valores de *IS* é, de seguida, efetuada em função da sua vulnerabilidade.

Para efeitos de delimitação da REN consideram-se as áreas mais vulneráveis à poluição dos aquíferos porosos ou de dupla porosidade tomando os valores de *IS* correspondentes às classes de extremamente vulnerável a elevada.

#### Classificação da vulnerabilidade

IS	Vulnerabilidade
> 90	Extremamente vulnerável
80-90	Muito elevada
70-80	Elevada
60-70	Moderada a alta
50-60	Moderada a baixa
40-50	Baixa
30-40	Muito baixa
< 30	Extremamente baixa

#### b) Sistemas aquíferos cársicos

No caso dos sistemas aquíferos cársicos considera-se o índice de vulnerabilidade EPIK, método desenvolvido especificamente para a avaliação da vulnerabilidade deste tipo de aquíferos [Doerfliger e Zwahlen (1997) <sup>(11)</sup>]. Este índice considera a geologia cársica dos aquíferos, a geomorfologia e as características hidrogeológicas.

O índice é construído com base nos seguintes quatro parâmetros: epicarso (*E*), cobertura de proteção (*P*), condições de infiltração (*I*) e grau de desenvolvimento da rede cársica (*K*).

A cada parâmetro é atribuído um valor segundo uma classificação que tem em conta o impacto potencial da poluição.

#### Parâmetro E

Epicarso	Aspetos da geomorfologia cársica	Classificação
E1	Sumidouros, dolinas, afloramentos muito fraturados	1
E2	Zonas intermediárias no alinhamento de dolinas, vales secos, afloramentos com fracturação média	3
E3	Ausência	4

#### Parâmetro P

Cobertura de proteção	Espessura do solo acima do aquífero cársico	Classificação
P1	0 cm-20 cm	1
P2	20 cm-100 cm	2
P3	1 m-8 m	3
P4	> 8m	4

#### Parâmetro I

Condições de infiltração	Tipo	Classificação
I1	Cursos de água de caráter perene ou temporário que alimentam sumidouros e dolinas	1
I2	Áreas em bacias hidrográficas com inclinação > 10 % em áreas cultivadas e > 25 % em prados e pastagens	2
I3	Áreas em bacias hidrográficas com inclinação < 10 % em áreas cultivadas e < 25 % em prados e pastagens	3
I4	A restante área da bacia hidrográfica	4

#### Parâmetro K

Rede cársica	Grau de desenvolvimento	Classificação
K1	Moderado a muito desenvolvido	1
K2	Fraco	2
K3	Aquíferos sem carsificação	3

Após a classificação dos vários parâmetros (*E*, *P*, *I*, *K*) é efetuada a soma ponderada de acordo com a seguinte expressão:

$$F = 3 Ei + Pj + 3 Ik + 2 Kl$$

Efetua-se por fim a classificação dos valores do EPIK em função da sua vulnerabilidade.

Para efeitos de delimitação da REN consideram-se as áreas mais vulneráveis à poluição dos aquíferos cársicos tomando os valores de EPIK correspondentes às classes de vulnerabilidade muito alta a alta.

#### Classificação da vulnerabilidade

Índice EPIK (F)	Vulnerabilidade
≤ 19	Muito alta
19 < F < 25	Alta
> 25	Moderada a baixa

#### c) Sistemas aquíferos fissurados

No caso dos sistemas aquíferos fissurados considera-se o índice de vulnerabilidade VULFRAC. Este método foi especificamente desenvolvido para avaliar a vulnerabilidade em meios hidrogeológicos fraturados tendo sido proposto por Fernandes (2003) <sup>(12)</sup>, com base no método HTD (Homogeneous Tectonic Domain).

A vulnerabilidade é condicionada pela interação de três atributos da zona não saturada: a espessura, o tipo de composição do material e a densidade, a conectividade e a abertura das fraturas. Enquanto os dois primeiros fatores regem a capacidade de atenuação da zona não saturada, o último controla a acessibilidade hidráulica dos contaminantes à zona saturada.

Da combinação de três mapas que representam o comprimento total, o número de interseções dos alinhamentos e as áreas tectónico-estruturais, obtêm-se três classes de fraturação:

Classe 1 — Áreas caracterizadas por terem densidade baixa de alinhamentos, reduzido número de interseções e baixo número de fraturas abertas;

Classe 2 — Áreas caracterizadas por terem densidade mediana de alinhamentos e de número de interseções, mas com maior quantidade de fraturas abertas;

Classe 3 — Áreas caracterizadas por terem densidade elevada de alinhamentos que coincidem com áreas onde ocorre grande quantidade de interseções e grande quantidade de fraturas abertas.

No que respeita ao atributo fraturação a vulnerabilidade aumentará da Classe 1 para a Classe 3.

Analisando conjuntamente os três fatores (natureza da zona não saturada; classes de fraturação e profundidade ao nível freático) na matriz determinam-se classes de vulnerabilidade VULFRAC.

Para efeitos de delimitação da REN consideram-se as áreas mais vulneráveis à poluição dos aquíferos fissurados, tomando os valores de VULFRAC correspondentes às classes de vulnerabilidade alta a moderada/alta.

Natureza da zona não saturada

Fraturação	Gneisse		Granito	
	Classe 1	Baixa	Moderada/alta	Moderada/baixa
Classe 2	Moderada/baixa	Alta	Moderada/alta	Alta
Classe 3	Moderada/alta	Alta	Alta	Alta
	> 10 m	< 10 m	> 10 m,	< 10 m
	Profundidade do nível freático			

**3 — Procedimentos metodológicos para a delimitação das zonas ameaçadas pelas cheias**

A determinação das zonas ameaçadas pelas cheias associadas ao período de retorno de 100 anos, bem como daquelas onde a ocorrência de cheias fluviais com exce-

cionalidades inferiores (por exemplo 20 anos) conduza a consequências prejudiciais significativas, obriga ou à elaboração de estudos hidrológicos e hidráulicos que utilizem os dados hidrometeorológicos e morfológicos existentes, ou à aplicação de procedimentos hidrológicos expeditos, em caso de bacias hidrográficas não suficientemente monitorizadas e de bacias hidrográficas entre 10 km<sup>2</sup> e 600 km<sup>2</sup>, ou a estudo geomorfológicos combinados com uma avaliação estatística.

A aplicação de procedimentos expeditos é complementada com estudos hidrológicos mais desenvolvidos sempre que existam especificidades próprias.

Os estudos hidrológicos consideram os dados e informações obtidos nas redes de monitorização de caráter nacional, geridas pelo Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) e pelo organismo competente em matéria de meteorologia. Para além destas duas origens, e caso seja relevante, podem utilizar-se dados de redes específicas, locais, regionais ou mesmo nacionais, operadas por outros organismos, instituições ou grupos de investigação.

Os estudos hidrológicos incorporam mais de uma metodologia específica para obtenção do caudal de ponta de cheia e os resultados obtidos devem ser analisados de forma crítica e, se possível, comparados com observações hidrométricas na mesma bacia hidrográfica. Nestes estudos aconselha-se a utilização das curvas de Intensidade-Duração-Frequência (IDF) específicas da bacia hidrográfica e, em caso de ausência desta informação, por impossibilidade da sua determinação, podem utilizar-se as curvas IDF para o período de retorno de 20 e 100 anos indicadas no quadro seguinte, disponíveis no portal do SNIRH (<http://snirh.pt>).

Para bacias hidrográficas com áreas compreendidas entre 10 km<sup>2</sup> e 600 km<sup>2</sup> aconselha-se a utilização do método de cálculo do caudal de ponta de cheia do Soil Conservation Service [SCS, 1972 (13) e 1973 (14)] ou o método racional, sendo mais apropriado o método de Temez (1978) (15) para bacias hidrográficas com áreas próximas do limite superior do intervalo referido anteriormente.

Códigos	Posto udográfico	Períodos de retorno (anos)															
		20				100				20				100			
		IDF (válidas dos 5 aos 30 min)		IDF (válidas dos 30 min às 6 h)		IDF (válidas dos 30 min às 6 h)		IDF (válidas dos 6 às 48 h)		IDF (válidas dos 30 min às 6 h)		IDF (válidas dos 6 às 48 h)		IDF (válidas dos 6 às 48 h)			
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
02G/09	Casal Soeiro	643.30	-0.659	816.26	-0.649	541.43	-0.617	765.64	-0.640	302.25	-0.513	329.73	-0.491				
03J/05	Vila da Ponte	345.17	-0.603	442.14	-0.606	290.78	-0.545	389.70	-0.558	163.17	-0.441	189.93	-0.429				
05T/01	Miranda do Douro	224.96	-0.446	276.82	-0.423	793.34	-0.812	1179.10	-0.841	299.23	-0.646	338.48	-0.630				
03M/01	Chaves	305.82	-0.603	403.91	-0.607	651.83	-0.798	963.14	-0.828	216.72	-0.621	248.70	-0.610				
06I/01	Amarante	317.65	-0.531	411.78	-0.523	567.93	-0.700	837.07	-0.728	301.29	-0.590	368.61	-0.587				
03E/03	Viana do Castelo	395.86	-0.504	517.19	-0.500	943.80	-0.762	1428.20	-0.800	325.96	-0.586	346.17	-0.566				
10F/01	Aveiro (Universidade)	271.90	-0.531	336.53	-0.531	508.78	-0.707	677.67	-0.725	467.72	-0.684	586.04	-0.689				
10H/01	Caramulo	226.18	-0.435	278.50	-0.429	284.34	-0.507	400.79	-0.537	270.27	-0.488	309.62	-0.482				
11I/01	Sta Comba Dão	393.45	-0.592	528.26	-0.602	559.43	-0.678	762.16	-0.687	488.63	-0.660	646.41	-0.666				
11L/05	Penhas Douradas	346.09	-0.520	460.62	-0.522	524.90	-0.638	804.03	-0.676	279.48	-0.528	318.54	-0.518				
12L/03	Covilhã	287.63	-0.550	368.22	-0.556	270.74	-0.545	356.92	-0.562	190.07	-0.473	215.44	-0.463				
12G/01	Coimbra (IG)	259.05	-0.445	321.25	-0.436	660.16	-0.719	867.38	-0.725	587.64	-0.697	793.71	-0.707				
13L/02	Gralhas	364.95	-0.503	456.36	-0.495	544.85	-0.637	757.34	-0.660	236.26	-0.4809	264.47	-0.4658				
21C/06	Lisboa (IGIDL)	264.16	-0.477	319.86	-0.461	466.92	-0.639	601.92	-0.642	792.97	-0.739	1074.50	-0.752				
21C/02	Lisboa (Portela)	434.48	-0.581	591.31	-0.598	506.26	-0.634	611.24	-0.616	1139.40	-0.769	1557.10	-0.772				
20C/01	S. Julião do Tojal	330.31	-0.565	433.58	-0.569	292.01	-0.512	355.32	-0.493	1430.30	-0.781	2147.20	-0.797				
18M/01	Portalegre	235.80	-0.424	287.78	-0.404	617.67	-0.713	884.39	-0.739	336.72	-0.612	392.58	-0.603				
20E/01	Barragem de Magos	401.15	-0.629	551.03	-0.651	363.11	-0.594	439.11	-0.579	1367.60	-0.816	2060.90	-0.837				
20I/01	Pavia	348.08	-0.584	469.35	-0.597	397.89	-0.639	499.43	-0.633	568.61	-0.695	760.81	-0.698				
22I/02	Évora-Cemitério	271.98	-0.430	322.13	-0.401	843.21	-0.751	1147.90	-0.761	772.17	-0.747	1043.40	-0.757				
25I/02	Beja	247.97	-0.454	302.07	-0.438	692.32	-0.754	947.16	-0.772	703.36	-0.756	920.38	-0.766				
23G/01	Pêgo do Altar	327.54	-0.572	399.19	-0.558	481.84	-0.675	604.62	-0.669	776.56	-0.772	1081.40	-0.785				
26D/01	Sines	315.12	-0.553	406.19	-0.558	546.97	-0.709	691.15	-0.706	675.25	-0.752	926.80	-0.764				

		Períodos de retorno (anos)											
		20		100		20		100		20		100	
		IDF (válidas dos 5 aos 30 min)				IDF (válidas dos 30 min às 6 h)				IDF (válidas dos 6 às 48 h)			
Códigos	Posto udográfico	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
27G/01	Relíquias	270.65	-0.399	340.39	-0.380	749.16	-0.697	1044.50	-0.706	287.23	-0.543	320.81	-0.516
30J/02	Catraia *							666.56	-0.575			761.65	-0.603
31J/01	S. Brás de Alportel *							786.20	-0.596			1219.40	-0.658
30M/01	Figueirais *							1823.50	-0.718			2324.80	-0.724
31F/01	Praia da Rocha	296.56	-0.563	392.85	-0.575	513.84	-0.711	677.76	-0.718	572.27	-0.732	677.55	-0.721
30F/01	Monchique	337.36	-0.433	409.57	-0.405	409.85	-0.479	522.31	-0.463	3107.90	-0.825	4923.70	-0.848
31J/02	Faro	310.14	-0.446	382.59	-0.422	686.94	-0.690	921.51	-0.692	840.34	-0.723	1112.60	-0.723
30M/02	Vila Real de Sto António	259.17	-0.432	319.66	-0.419	666.52	-0.697	869.17	-0.699	674.11	-0.706	831.45	-0.699

\* Digitalização não sistemática (DNS)  $I_{(mm/h)} = aD_{(min)}^b$

Como metodologia alternativa, em situações de ausência ou escassez de dados e de informação hidrometeorológica, pode recorrer-se ao procedimento hidrológico expedito válido para bacias hidrográficas com áreas entre 10 km<sup>2</sup> e 600 km<sup>2</sup>. Este procedimento expedito obriga à determinação prévia da área da bacia hidrográfica (*A*) e à aplicação das seguintes equações:

a) Para o período de retorno de 100 anos:

$$q \text{ (m}^3 \text{ s/km}^2\text{)} = 61,176 A \text{ (km}^2\text{)} - 0,589$$

b) Para o período de retorno de 20 anos:

$$q \text{ (m}^3 \text{ s/km}^2\text{)} = 55,036 A \text{ (km}^2\text{)} - 0,628$$

O estudo hidráulico permite a determinação de uma cartografia específica sobre zonas ameaçadas pelas cheias. Na sua elaboração utiliza-se informação topográfica atual e validada, disponibilizada pelos serviços competentes. Caso esta informação não forneça elementos suficientes para caracterizar a situação, deve recolher-se localmente informação topo-batimétrica a uma escala apropriada. Alternativamente pode desenvolver-se um Modelo de Elevação do Terreno (MET) a partir dos dados altimétricos do Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) para a Península Ibérica, disponíveis em <http://srtm.usgs.gov>, com resolução base de 90 metros.

Não são integradas nesta tipologia da REN as áreas suscetíveis de inundação motivada por fenómenos como, por exemplo, *tsunamis*, rotura de barragens ou diques e fusão de neve ou gelo.

#### 4 — Metodologia para a delimitação das áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo

A identificação das áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo tem por base a aplicação da Equação Universal de Perda do Solo (EUPS) com as adaptações necessárias à sua utilização em Portugal continental e aplicação à unidade de gestão territorial bacia hidrográfica.

Para estimar a erosão específica do solo (*A*), em ton/ha.ano, faz-se a ponderação dos fatores da EUPS nas várias bacias hidrográficas e aplica-se a expressão:

$$A = 2,24 \times R \times K \times LS \times C \times P$$

onde:

2,24 — constante que visa a conversão das unidades anglo-saxónicas para o Sistema Internacional (SI);

*R* — fator de erosividade da precipitação, baseado nas estimativas efetuadas pelo à data INAG considerando eventos com precipitação total superior a 50,8 mm (duas polegadas), ponderados para as bacias hidrográficas em análise;

*K* — fator relativo à erodibilidade dos solos, baseado na correspondência entre a classificação da FAO, na escala de 1:1 000 000, e o valor de erodibilidade proposto por Pimenta (1999) <sup>(16)</sup>;

*LS* — fator topográfico, adimensional, que exprime a importância conjugada do comprimento da encosta (*L*) e do seu declive (*S*), aferidos à geometria normalizada dos talhões experimentais (*L* igual a 22,5 m e *S* igual a 9 %). O fator *LS* é determinado pela expressão:

$$LS = \lambda 72,6m65,41 \text{sen}2\theta + 4,56 \text{sen}\theta + 0,065$$

em que  $\lambda$  é o comprimento do desnível em pés,  $\theta$  é o ângulo associado à inclinação do desnível e *m* o coeficiente que depende do declive.

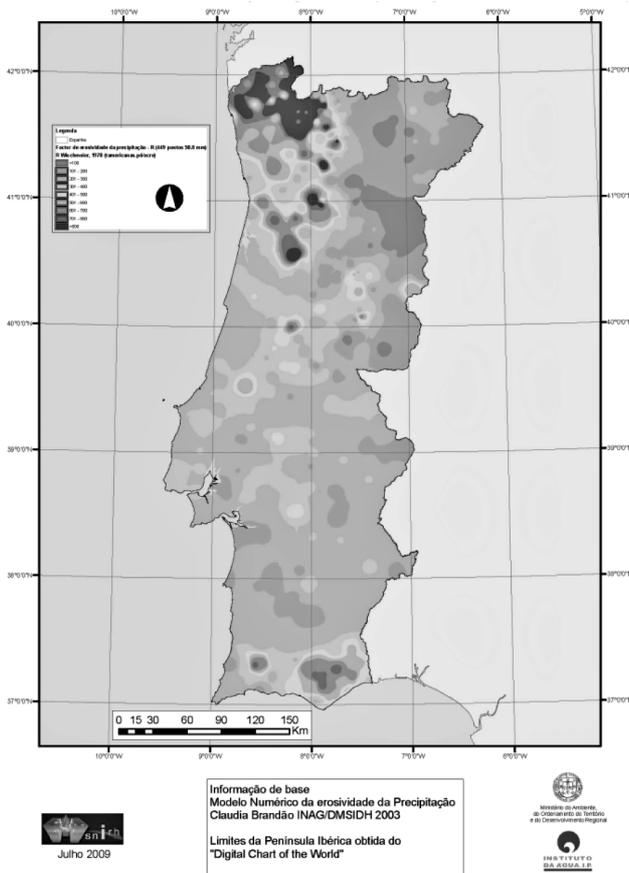
Declive	<i>m</i>
Maior ou igual a 5 %	0,54
Entre 3,5 e 4,5 %	0,40
Entre 1 e 3 %	0,30
Inferior a 1 %	0,20

*C* — fator relativo ao tipo de culturas e sua sequência, baseado na correspondência entre as cartas Corine Land Cover COS'90 e o valor de *C* proposto por Pimenta (1999); e

*P* — fator antrópico, baseado na densidade populacional dos concelhos do continente (n.º hab/km<sup>2</sup>) obtida através dos dados do INE, a partir dos quais são definidas 20 classes, correspondendo a classe de menor densidade populacional ao valor de *P* 5 % e a de maior densidade ao valor 100 %.

Esta metodologia tem como base os estudos de Wischmeier e Smith (1978) <sup>(17)</sup> e de Ferro, Giordano e Iovino (1991) <sup>(18)</sup>, que permitiram expandir o número de estimativas pontuais do fator de erosividade (*R*) para todo o território continental e apoiar a determinação de superfícies de potencial de erosividade representadas no mapa de isoerodentes disponível em suporte digital no portal do SNIRH (<http://snirh.pt>, opção Atlas da Água e Atlas Nacionais), correspondente ao representado na figura.

Erosividade da precipitação R (449 postos 50.8 mm)



Após o cálculo de  $A$  estima-se a perda de solo específico recorrendo à Razão de Cedência dos Sedimentos (SDR). A SDR foi determinada a partir de pares de valores de área de drenagem ( $Ab$ ), expressa em  $\text{km}^2$ , e de SDR, expressa em percentagem [SCS, 1971, in Cardoso, 1984 <sup>(19)</sup> e in Mitchell e Bubenzer, 1980 <sup>(20)</sup>], aos quais se ajustou a equação do tipo potencial:

$$SDR = 0,332 Ab - 0,2236$$

A perda de solo específico ( $Pse$ ) é determinada a partir da equação:

$$Pse = SDR \times A$$

Em termos de classificação qualitativa da perda do solo associada a um risco de erosão hídrica, aplicam-se os valores indicados no quadro seguinte

Perda do solo (Pse) ton/ha.ano	Avaliação do Risco
Maior ou igual a 55	Elevado
Entre 25 e 55	Médio
Entre 0 a 25	Baixo

### 5 — Procedimentos metodológicos para a delimitação das áreas de instabilidade de vertentes

A delimitação de áreas de instabilidade de vertentes deve obedecer aos seguintes procedimentos:

1) Inventariação, determinação da tipologia e análise dos movimentos de vertente já verificados no território,

com recurso a análise de fotografia aérea e ortofotomapas, devidamente validada com trabalho de campo.

A avaliação da suscetibilidade deve ser efetuada de modo individualizado para cada tipo de movimento de vertente que tenha incidência relevante no concelho, só sendo aceite o eventual tratamento conjunto quando se demonstre que a análise não resulta distorcida por essa opção.

Pela maior importância que assumem no território português, deve ser dedicada uma atenção especial a três tipos de movimentos: desabamentos, deslizamentos e escoadas.

2) Identificação e cartografia dos fatores de pré-disposição (condicionantes) responsáveis pelo aparecimento ou aceleração dos movimentos.

Os fatores de predisposição da instabilidade das vertentes são estáticos e inerentes ao terreno. Estes fatores condicionam o grau de instabilidade potencial da vertente e determinam a variação espacial da suscetibilidade do território à instabilidade.

No procedimento de delimitação das áreas de instabilidade de vertentes para integrar a REN devem ser considerados, pelo menos, os seguintes fatores de predisposição: declive, exposição das vertentes, curvatura das vertentes (perfil transversal), litologia e coberto vegetal/uso do solo. Adicionalmente, podem ser utilizados outros fatores relevantes, como é o caso dos solos, formações superficiais, Wetness Index, estrutura geológica.

3) Interpretação dos fatores com recurso a um modelo estatístico de relação espacial.

A ponderação de cada classe de cada fator de predisposição da instabilidade de vertentes deve ser efetuada de forma objetiva e quantificada, através da aplicação do Método do Valor Informativo [Yin e Yan (1988) <sup>(21)</sup> e Zêzere (2002) <sup>(22)</sup>] sobre unidades de terreno matriciais (pixéis).

Este método tem uma base Bayesiana, sustentando-se na transformação logarítmica (log natural) da razão entre probabilidade condicionada e probabilidade *a priori*.

O Valor Informativo ( $I_i$ ) para qualquer variável independente  $X_i$  é determinado pela equação:

$$I_i = \log S_i N_i S N$$

onde:

$S_i$  é o número de pixéis com movimentos de massa em vertentes na variável  $X_i$

$N_i$  é o número de pixéis com a variável  $X_i$  no território concelho;

$S$  é o número total de pixéis com movimentos de massa em vertentes no território concelho; e

$N$  é o número total de pixéis no território concelho.

Devido à normalização logarítmica,  $I_i$  não é determinável quando  $S_i = 0$ . Nestes casos, o valor de  $I_i$  deve ser assumido como igual ao  $I_i$  mais baixo determinado para o conjunto das variáveis de predisposição consideradas.

O valor de suscetibilidade para cada unidade matricial  $j$  é calculado pelo Valor Informativo total dado pela equação:

$$I_j = \sum_{i=0}^m X_{ij} I_i$$

onde:

$m$  é o número de variáveis e  $X_{ij}$  é igual a 1 ou 0, consoante a variável  $X_i$  está ou não presente no *pixel*  $j$ , respetivamente.

De seguida é efetuada a validação do modelo preditivo com a curva de sucesso. A qualidade da carta de avaliação da suscetibilidade à instabilidade das vertentes deve ser demonstrada pela aplicação de procedimentos de validação estandardizados, baseados no cruzamento do inventário de movimentos com a carta de suscetibilidade. Utiliza-se a Taxa de Sucesso, que permite validar o mapa de suscetibilidade a partir do cruzamento com os mesmos movimentos de vertente que foram utilizados para a sua realização.

A expressão gráfica da Taxa de Sucesso obtém-se através da representação da percentagem da área de estudo, hierarquizada por ordem decrescente de instabilidade (em abcissas) e a correspondente distribuição acumulada da área instabilizada corretamente classificada (em ordenadas).

Devem integrar a REN as vertentes classificadas como mais suscetíveis pela aplicação do Método do Valor Informativo. A área a integrar na REN deve ser a suficiente para garantir a inclusão de uma fração nunca inferior a 70 % das áreas identificadas como instabilizadas no inventário referido no ponto 1). Assim, é expectável que cerca de 30 % dos movimentos de massa em vertentes não sejam englobados na REN pelo modelo preditivo baseado na aplicação do Valor Informativo.

A superfície correspondente aos movimentos de massa em questão deve ser incluída diretamente na REN, acrescida de uma faixa de segurança de 10 m definida para o exterior dos limites de cada movimento.

#### Siglas e acrónimos

APA, I. P. — Agência Portuguesa do Ambiente, I. P.  
CCDR — Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional.

CNREN — Comissão Nacional da Reserva Ecológica Nacional.

COS — Carta de Ocupação do Solo.

DGADR — Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural.

DGT — Direção-Geral do Território.

DRAP — Direção Regional de Agricultura e Pescas.

ENGIZC — Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira.

FAP — Força Aérea Portuguesa.

FCUL — Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

IGeoE — Instituto Geográfico do Exército.

IH — Instituto Hidrográfico.

INAG — Instituto da Água.

INE — Instituto Nacional de Estatística.

IPMA, I. P. — Instituto Português do Mar e da Atmosfera, I. P.

LMBMAVE — Linha de máxima baixa-mar de águas vivas equinociais.

LMPMAVE — Linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais.

LNEG — Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia.

NPA — Nível de Pleno Armazenamento.

PDM — Plano Diretor Municipal.

PEOT — Plano Especial de Ordenamento do Território.

PMOT — Plano Municipal de Ordenamento do Território.

POE — Plano de Ordenamento de Estuários.

POOC — Plano de Ordenamento da Orla Costeira.

PROT — Plano Regional de Ordenamento do Território.

PU — Plano de Urbanização.

REN — Reserva Ecológica Nacional.

RFCN — Rede Fundamental da Conservação da Natureza.

SCS — Soil Conservation Service.

SI — Sistema Internacional.

SNIRH — Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos.

SNIRLit — Sistema Nacional de Informação do Litoral.

SRTM — Shuttle Radar Topography Mission.

UTAD — Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

#### Glossário de termos técnicos

Tema	Termo	Descrição
RHSub . . . . .	Águas subterrâneas . . . . .	Todas as águas que se encontram abaixo da superfície do solo, na zona saturada, e em contacto direto com o solo ou com o subsolo.
RHSub . . . . .	Aluviões . . . . .	Formação geológica composta por um conjunto de sedimentos recentes de materiais não consolidados (areias, cascalhos, argilas, lodos), depositados pelos cursos de água em condições de redução de carga fluvial. Estes depósitos constituem, muitas vezes, unidades aquíferas que podem ser importantes para a manutenção dos ecossistemas fluviais (ecossistemas aquáticos e ripários), uma vez que, tendo conexão hidráulica com os cursos de água, podem contribuir para o seu caudal, nos meses em que não há precipitação.
RHSub . . . . .	Aquífero . . . . .	Uma ou mais camadas subterrâneas de rocha ou outros estratos geológicos suficientemente porosos e permeáveis para permitirem um escoamento significativo de águas subterrâneas ou a captação de quantidades significativas de águas subterrâneas.
Litoral . . . . .	Arribas de evolução lenta . . . . .	São as maioritariamente compostas por maciços rochosos, que são afetadas de forma descontínua, esporádica e pontual pela ocorrência de fenómenos de instabilidade que afetam parcialmente as fachadas expostas à escala temporal de algumas décadas. A evolução destas arribas é muito menos dependente do balanço sedimentar costeiro, podendo manter-se em equilíbrio metaestável durante períodos mais ou menos longos de tempo, mesmo nos casos em que não existam proteções naturais de sopé (blocos, praia, plataforma de abrasão) e a ação do mar seja frequente ou mesmo contínua. Neste tipo de arribas os processos de evolução são dominados pela ocorrência de movimentos de massa dos tipos desabamento ( <i>rockfall</i> ), escorregamento (ou deslizamento) planar e tombamento ou desabamento ( <i>toppling</i> ). Ocorrem ainda movimentos de massa de tipo profundo, muito raros mas com dimensões muito consideráveis, abrangendo áreas horizontais deslocadas muito superiores a 104 m <sup>2</sup> .

Tema	Termo	Descrição
Litoral	Arribas de evolução rápida	São as maioritariamente compostas por solos sobreconsolidados em que a totalidade da fachada exposta sofre modificações sensíveis por erosão à escala temporal de algumas décadas, sofrendo instabilização quase certa sempre que as ondas atacam diretamente o seu sopé. Estas arribas são sempre limitadas no sopé por praias, visto que os materiais que as compõem não têm resistência mecânica suficiente para assegurar a sua estabilidade em condições de saturação, mesmo parcial. Em consequência, a evolução destas arribas é diretamente dependente do balanço sedimentar das praias adjacentes, respondendo de forma rápida a variações dos volumes de sedimentos disponíveis causadas pelos processos naturais ou por intervenções antrópicas com impacte negativo (interrupção do transito sedimentar costeiro por obras) ou positivo (recargas artificiais de areias).
RHSup	Bacia hidrográfica	Área drenada por um curso de água ou por um sistema interligado de cursos de água, tal que todos os caudais efluentes se escoem através de uma única secção de saída (secção de definição da bacia hidrográfica).
RHSup	Cheia dos 100 anos	Caudal instantâneo correspondente ao período de retorno (T) de 100 anos, isto é, ao número de anos que decorre, em média, entre excedências do valor de caudal.
Vertentes	Desabamento (queda)	Deslocação de solo ou rocha a partir de um abrupto, ao longo de uma superfície onde os movimentos tangenciais são nulos ou reduzidos. O material desloca-se predominantemente pelo ar, por queda, saltação ou rolamento.
Vertentes	Deslizamento (escorregamento)	Movimento de solo ou rocha que ocorre predominantemente ao longo de planos de rutura ou de zonas relativamente estreitas, alvo de intensa deformação tangencial.
Vertentes	Deslizamento (escorregamento) rotacional.	Movimento de solo ou rocha que ocorre ao longo de plano de rutura curva.
Vertentes	Deslizamento (escorregamento) translacional.	Movimento de solo ou rocha que ocorre ao longo de plano de rutura planar ou compósita.
RHSub	Drenância	Num sistema aquífero multicamada existem mecanismos de intercâmbio de água entre os aquíferos superficiais e profundos nos dois sentidos, estes mecanismos designam-se por fenómenos de drenância. Nas captações mais profundas, em que são explorados os aquíferos confinados, os cones de rebaixamento provocados pela toma de água podem induzir, pela alteração dos potenciais hidráulicos, uma entrada de volume de água do aquífero superficial para o aquífero profundo com eventuais consequências como a perda da qualidade da água, principalmente quando essas captações se localizam junto de estuários ou do mar. O mesmo fenómeno acontece entre massas de água superficiais (por exemplo cursos de água, lagos, albufeiras) e os aquíferos.
Vertentes	Escarpa	Vertentes com declive superior a 100 %.
Vertentes	Escoada (fluxo)	Movimento espacialmente contínuo onde as superfícies de tensão tangencial são efémeras e mal preservadas. As tensões verificam-se em toda a massa afetada e a distribuição das velocidades no material instabilizado assemelha-se à de um fluido viscoso.
RHSub	Evapotranspiração real	Correspondente à evaporação do solo e à transpiração do seu revestimento vegetal efetivamente verificada num dado período.
RHSub	Intrusão marinha/salina	Quando um aquífero tem ligação hidráulica com águas salobras ou marinhas, o aquífero pode conter porções de água doce e de água salgada. Como a água doce é menos densa que a água salgada, a primeira encontra-se a menores profundidades. A fronteira entre as zonas de água doce e de água salgada não é nítida, consistindo numa zona de mudança gradual ao longo de uma distância finita, que é conhecida como a zona de difusão ou zona de mistura. Em condições naturais de não perturbação, o aquífero costeiro mantém um estado de equilíbrio, com uma interface quase estacionária, havendo sobre esta um fluxo de água doce em direção ao mar. Processos como a recarga, o escoamento subterrâneo, a mistura das águas e descarga contribuem para que a zona de interface se mantenha quase estacionária. A mudança de um ou mais destes processos pode contribuir para que haja uma alteração da posição da zona de interface, denominada intrusão lateral. Em condições de sobre-exploração de um aquífero costeiro com ligação hidráulica com águas salobras ou marinhas, o rebaixamento da cota da água (ou da superfície piezométrica num aquífero confinado) pode provocar a penetração da água salgada para o interior, atingindo progressivamente as captações mais afastadas do mar. Em furos profundos e costeiros, também se pode dar a ascensão da água salgada, por bombagem, denominando-se neste caso o processo por intrusão salina de segunda ordem.
RHSup	Inundação	Cobertura temporária por água de uma parcela do terreno fora do leito normal, resultante de cheias provocadas por fenómenos naturais como a precipitação, incrementando o caudal dos rios, torrentes de montanha e cursos de água efémeros correspondendo estas a cheias fluviais, ou de sobrelevação do nível das águas do mar nas zonas costeiras.
Litoral	Lagoa costeira	Meio hídrico superficial, de águas salgadas ou salobras, e respetivo leito, separado do mar por um cordão de areias litorais, com comunicação com o mar e influenciado por cursos de água doce.
RHSup	Leito normal	Terreno ocupado pelas águas com o caudal que resulta da média dos caudais máximos instantâneos anuais, sendo que no caso de águas sujeitas à influência das marés corresponde à zona atingida pela máxima preia-mar das águas vivas equinociais. Inclui os mouchões, lodeiros e areais nele formados por deposição aluvial.
Litoral RHSup	Margem	Faixa de terreno contígua ou sobranceira à linha que limita o leito das águas com largura legalmente estabelecida.

Tema	Termo	Descrição
Vertentes	Movimento de massa em vertente	Movimento de descida de uma massa de rocha ou solo numa vertente. O centro de gravidade do material afetado progride para jusante e para o exterior.
RHSub	Nível piezométrico	É o nível a que a água de um aquífero se encontra à pressão atmosférica (aquífero livre) ou acima do teto (aquífero confinado).
RHSup	Perigo	Processo (ou ação) natural, tecnológico ou misto suscetível de produzir perdas e danos identificados.
Vertentes	Recarga	Fluxo de água descendente que chega ao nível freático cujo volume contribui para o armazenamento do aquífero. Em condições de não exploração do aquífero o valor anual médio da recarga deve ser igual à descarga natural do sistema. O volume que entra no sistema é a parcela que constitui os recursos hídricos renováveis. Existem três mecanismos de recarga (Lerneretal. 1990) <sup>(23)</sup> : recarga direta por infiltração da água da chuva ou da rega através da zona não saturada, recarga induzida e drenância entre camadas aquíferas, cursos de água, lagos, estuários.
RHSup	Risco	Dependendo das formações geológicas a recarga pode ocorrer uniformemente por toda a superfície da formação (recarga difusa) ou pode ocorrer em determinadas áreas com características geomorfológicas mais favoráveis como as depressões (recarga localizada). Combinação da probabilidade de ocorrência de um processo (ou ação) perigoso e respetiva estimativa das suas consequências prejudiciais sobre as pessoas, os bens ou o ambiente, expressas em danos corporais, materiais e funcionais, diretos e indiretos.
Vertentes	Sobre-exploração	Os aquíferos estão sobre explorados quando os recursos hídricos subterrâneos são explorados de forma contínua acima dos recursos médios renováveis ou quando dessa exploração resultam consequências indesejáveis, sejam económicas, ecológicas, legais, ou outras. A sobre-exploração pode ser diagnosticada através de certos indicadores como sejam a evolução dos níveis piezométricos, a evolução dos caudais de nascentes e do escoamento de base, mudanças no comportamento de zonas húmidas, mudanças na qualidade induzidas pelo abaixamento dos níveis, avanço da interface salina em aquíferos costeiros, entre outros.
RHSub	Suscetibilidade	Incidência espacial do perigo. Representa a propensão para uma área ser afetada por um determinado perigo, em tempo indeterminado, sendo avaliada através dos fatores de predisposição para a ocorrência dos processos ou ações, não contemplando o seu período de retorno ou a probabilidade de ocorrência.
Vertentes	Tombamento (balançamento)	Rotação de uma massa de solo ou rocha, a partir de um ponto ou eixo situado abaixo do centro de gravidade da massa afetada.
Litoral	Vulnerabilidade	A vulnerabilidade das águas subterrâneas à poluição não é uma característica que se possa medir no terreno. Na raiz da sua definição está a perceção de que determinadas áreas são mais suscetíveis à contaminação do que outras, tomando em conta o grau de eficácia dos processos de atenuação natural, que variam por vezes drasticamente de um local para outro e a constituição litológica das formações onde ocorre ou poderá vir a ocorrer um fenómeno de poluição. Vulnerabilidade pode assim ser definida como o grau da potencial suscetibilidade da água subterrânea a uma fonte de poluição tóxica ou difusa. A vulnerabilidade intrínseca é definida através de características geológicas e hidrogeológicas, não se considerando por esse facto o fator antrópico. Já a vulnerabilidade específica considera além das características intrínsecas do meio algumas características específicas tais como a ocupação do solo ou o tipo de contaminante.
RHSub	Zonas húmidas	Áreas de pântano, charco, turfa ou água, natural ou artificial, permanente ou temporária, com água estagnada ou corrente, doce, salobra ou salgada, incluindo áreas de água marítima com menos de seis metros de profundidade na maré baixa.

<sup>(1)</sup> Parágrafos 24 a 27 da Agenda Territorial da União Europeia, adotada na reunião informal dos Ministros do Desenvolvimento Urbano e Coesão Territorial (Leipzig, 24 a 25 de maio de 2007).

<sup>(2)</sup> [http://www.inag.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=233:Demarcação%20do%20Leito%20e%20Margens%20das%20Águas%20do%20Mar](http://www.inag.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=233:Demarcação%20do%20Leito%20e%20Margens%20das%20Águas%20do%20Mar).

<sup>(3)</sup> Hallermeier R.J. (1981) — «A profile zonation for seasonal sand beaches from wave climate», *Journal of Coastal Engineering*, 4: 253-277.

<sup>(4)</sup> [http://www.inag.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=233:Demarcação%20do%20Leito%20e%20Margens%20das%20Águas%20do%20Mar](http://www.inag.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=233:Demarcação%20do%20Leito%20e%20Margens%20das%20Águas%20do%20Mar).

<sup>(5)</sup> Hallermeier R.J. (1981) — «A profile zonation for seasonal sand beaches from wave climate», *Journal of Coastal Engineering*, 4: 253-277.

<sup>(6)</sup> Hallermeier R.J. (1981) — «A profile zonation for seasonal sand beaches from wave climate», *Journal of Coastal Engineering*, 4: 253-277.

<sup>(7)</sup> Disponível em Pereira, A. R., e Correia, E. B. (1985) — «Dunas consolidadas em Portugal — Análise da bibliografia e algumas reflexões», Relatório n.º 22, Linha de Ação de Geografia Física, Centro de Estudos Geográficos, Lisboa, 86 pp.

<sup>(8)</sup> [http://www.inag.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=233:Demarcação%20do%20Leito%20e%20Margens%20das%20Águas%20do%20Mar](http://www.inag.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=233:Demarcação%20do%20Leito%20e%20Margens%20das%20Águas%20do%20Mar).

<sup>(9)</sup> Disponível em Ribeiro, L., e Mendes, M. P. (2010) — «Definições e critérios de delimitação para as várias tipologias de área integradas em REN — Recursos Hídricos Subterrâneos», Relatório elaborado para a CNREN, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 42 pp. e anexo.

<sup>(10)</sup> Ribeiro, L. (2005) — «Um novo índice de vulnerabilidade específico de aquíferos à contaminação: Formulação e Aplicações», in Atas do 7.º SILUSBA, APRH, Évora, 15 pp.

<sup>(11)</sup> Doerfliger e Zwahlen (1997) — EPIK — «A new method for outlining of protection areas in karstic environment», in Gunnay G, Jonshon AI (eds) — International Symposium and Field seminar on karst waters and environmental impacts, Antalya, Turkey, Balkema, Rotterdam, pp. 117-123.

<sup>(12)</sup> Fernandes, A. J. (2003) — «The Influence of cenozoic tectonics on the groundwater production capacity and vulnerability of fractured rocks: a case study in São Paulo, Brazil», in Krázný, Hrkal&Bruthans (eds), Groundwater in Fractured Rocks 61-62, Prague, Czech Republic.

<sup>(13)</sup> Soil Conservation Service (1972) — «National engineering handbook», Section 4, Hydrology, U. S. Department of Agriculture.

<sup>(14)</sup> Soil Conservation Service (1973) — «A method for estimating volume and rate of runoff in small watersheds», U. S. Department of Agriculture.

(15) Temez, J. R. (1978) — *Calculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales*. Ministerio de Obras Publicas y Urbanismo, Direccion General de Carreteras, Madrid.

(16) Pimenta, M. T. (1999) — *Diretrizes para a aplicação da Equação Universal de Perda dos Solos em SIG. Fator de Cultura C e Fator de Erodibilidade do Solo K*, in <http://snirh.pt>.

(17) Wischmeier, W. H., e Smith, D. D. (1978) — «Predicting rainfall erosion losses», U. S. Department of Agriculture in Cooperation with Agriculture Experiment Station, A guide to conservation planning, Supersedes Agriculture Handbook n.º 282.

(18) Ferro, V., Giordano, G., e Iovino, M. (1991) — «Isoerosivity and erosion risk map for Sicily», *Hydrological Sciences Journal*, vol. 36-6, pp. 549-564.

(19) Cardoso, J. (1984) — «A erosão de bacias hidrográficas e o assoreamento de albufeiras», Dissertação para obtenção do grau de doutoramento.

(20) Mitchell, J. K., e Bubenzer, G. D. (1980) — «Soil erosion», Chapter 2 — Soil loss estimation, Edited by M. J. Kirkby and R. P. C. Morgan, John Wiley and Sons Ltd.

(21) Yin, K. L., e Yan, T. Z. (1988) — «Statistical prediction models for slope instability of metamorphosed rocks». In Bonnard, C. (Ed.), *Landslides, Proceedings of the Fifth International Symposium on Landslides*, 2, Balkema, Rotterdam, pp. 1269-1272.

(22) Zêzere J. L. (2002) — «Landslide susceptibility assessment considering landslide typology — A case study in the area north of Lisbon (Portugal)». *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 2, 1/2: 73-82.

(23) Lerner, D. N., Issar, A. S., e Simmers, I. (1990) — «Groundwater recharge, a guide to understanding and estimating natural recharge». *International Association of Hydrogeologists*, Kenilworth, Rep. 8, 345 pp.

### Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2012

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 123/98, de 19 de outubro, aprovou o Plano de Ordenamento da Orla Costeira Cidadela — Forte de São Julião da Barra (POOC Cidadela — Forte de São Julião da Barra).

Entre os objetivos subjacentes à elaboração deste plano especial de ordenamento do território constam a classificação das praias, a regulamentação do seu uso balnear e a valorização e qualificação das praias consideradas estratégicas por motivos ambientais ou turísticos.

Para a prossecução destes objetivos, o referido POOC definiu um conjunto de regras de ordenamento das praias, nomeadamente as relativas a tipologias de apoios de praia, equipamentos e apoios balneares, seu dimensionamento e localização.

No decurso da implementação e vigência do aludido POOC, verificou-se que, nalgumas das praias abrangidas, as regras definidas se revelaram desadequadas face à situação existente. Por outro lado, as alterações relevantes entretanto ocorridas na dimensão dos areais das praias, especialmente nas praias localizadas mais a poente, também tornaram injustificadas algumas das opções de localização ou a previsão de novos apoios de praia, nos termos em que se encontram definidas no referido plano especial de ordenamento.

No âmbito da execução do citado POOC, constatou-se ainda a existência de erros, lacunas e incongruências entre peças constituintes e complementares do mesmo, o que dificultou, em determinados troços de costa, o processo de adaptação das instalações balneares e gerou impasses na sua implementação, impedindo assim a plena concretização dos seus objetivos de requalificação. A título de exemplo, refere-se que a planta de síntese à escala 1:5000 não foi publicada, por lapso, com a Resolução do Conselho de Ministros n.º 123/98, de 19 de outubro, situação que agora se corrige.

Finalmente, as novas exigências legais em matéria de espaços mínimos obrigatórios e de dimensão das áreas funcionais para os estabelecimentos de restauração e bebidas, bem como em matéria de circulação e utilização dos diversos espaços por pessoas com mobilidade reduzida, tornaram extremamente difícil — ou nalguns casos mesmo inexecutável — o cumprimento das áreas de construção definidas pelo POOC em causa.

Neste contexto, foi determinada a elaboração da alteração ao mencionado POOC, nas áreas abrangidas pelos planos de praia, com os seguintes objetivos:

a) Avaliação das opções contidas nos planos de praia, relativamente a tipologias dos apoios de praia, equipamentos e apoios balneares, seu dimensionamento e localização, considerando a experiência de implementação do POOC, a evolução da situação económica, social, cultural e ambiental e a necessidade de dar cumprimento à legislação e regulamentação sobre espaços mínimos obrigatórios e áreas funcionais para os estabelecimentos de restauração e bebidas, bem como os relativos à circulação e utilização dos diversos espaços por pessoas com mobilidade reduzida;

b) Reavaliação da necessidade e adequabilidade de novos apoios de praia e apoios balneares previstos no POOC, à luz dos regulamentos atuais e da evolução das condições ambientais;

c) Ponderação da alteração das disposições regulamentares que se encontram incongruentes entre si ou desadequadas face aos demais regimes legais atualmente aplicáveis.

O procedimento de alteração do POOC em causa foi desenvolvido em conformidade com o Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro, alterado pelos Decretos-Leis n.ºs 53/2000, de 7 de abril, e 310/2003, de 10 de dezembro, pelas Leis n.ºs 58/2005, de 29 de dezembro, e 56/2007, de 31 de agosto, e pelos Decretos-Leis n.ºs 316/2007, de 19 de setembro, 46/2009, de 20 de fevereiro, e 2/2011, de 6 de janeiro, que aprova o regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial, designadamente nos termos dos seus artigos 93.º, 95.º e 96.º

Atento o parecer final da comissão de acompanhamento, na qual esteve representada a Câmara Municipal de Cascais, e ponderados os resultados da discussão pública, que decorreu entre 27 de setembro e 29 de dezembro de 2011, encontram-se reunidas as condições para a aprovação da alteração ao POOC Cidadela — Forte de São Julião da Barra.

Assim:

Nos termos da alínea g) do artigo 199.º da Constituição, o Conselho de Ministros resolve:

1 — Aprovar a alteração do Plano de Ordenamento da Orla Costeira Cidadela — Forte de São Julião da Barra (POOC Cidadela — Forte de São Julião da Barra), e dos respetivos Regulamento e planta de síntese — planos de