



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

Direção de Serviços de Ordenamento do Território



Guia Metodológico para a Delimitação da Reserva Ecológica Nacional

Região de Lisboa e Vale do Tejo

julho de 2015



Coordenação Geral

João Pereira Teixeira

Carlos Pina

Coordenação Técnica

María Aleixo de Alvarenga

Elaboração

Maria João Pinto

Maria Reis Gomes

Colaboração

Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

Câmara Municipal de Abrantes

Câmara Municipal de Cascais

Câmara Municipal de Setúbal

Edição

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



Índice

Índice	3
Índice de Figuras	5
Índice de Tabelas	7
Índice de Gráficos	9
Siglas e Acrónimos	10
Razão de Ser	13
1. Introdução	17
2. Evolução do quadro legal	19
3. Enquadramento	24
3.1 Regime jurídico vigente	27
3.2 Situação da delimitação da REN em Lisboa e Vale do Tejo	32
4. Delimitação de REN	40
4.1. Procedimentos	40
4.2. Aplicação das metodologias	43
Esquemas e imagens ilustrativos	72
Esquemas e imagens ilustrativos	94
4.3 Exemplos de aplicação	120
4.3.4. Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	131
5. Conteúdo documental das propostas	156
5.1. Delimitação das áreas que devem integrar a REN	156
5.2. Propostas de exclusão	157
ANEXOS	160
Anexo 1	161
Anexo 2	162
Anexo 3	170



Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo
Direção de Serviços de Ordenamento do Território

Anexo 4	171
Anexo 5	179
Anexo 6	187
Anexo 7	188
Anexo 8	197
Anexo 9	203



Índice de Figuras

Figura 1 - Quadro de referência da REN para Lisboa e Vale do Tejo - AML.....	25
Figura 2 - Quadro de referência para Lisboa e Vale do Tejo - OVT	26
Figura 3 - Delimitação da REN em Lisboa e Vale do Tejo.....	33
Figura 4 - Relação entre as publicações da REN e do PDM.....	34
Figura 5 - Alterações à delimitação de REN municipal.....	36
Figura 6 - Delimitações municipais em curso em Lisboa e Vale do Tejo.....	39
Figura 7 - Fluxograma do procedimento de delimitação de REN	43
Figura 8 - Inter-relação entre a zona costeira e as diferentes zonas oceânicas	72
Figura 9 - Níveis de maré e planos de referência	72
Figura 10 - Formas de relevo litoral	73
Figura 11 - Principais sistemas dunares ocorrentes em Portugal	73
Figura 12 - Principais sistemas dunares sobre arriba ocorrentes em Portugal.....	74
Figura 13 - Dunas fósseis dos Oitavos (à esquerda) e do Magoito (à direita).....	74
Figura 14 - Recuo de arriba (à esquerda) e tipos de instabilidades mais frequentes no litoral (à direita)	75
Figura 15 - Lagoas de Óbidos (em cima) e de Albufeira (em baixo) e estuários do Tejo e do Sado (à direita)	75
Figura 16 - Largura da margem	76
Figura 17 - Margem com arriba alcançada	76
Figura 18 - Largura da margem superior a 50 metros.....	76
Figura 19 - Ciclo hidrológico.....	94
Figura 20 - Meios hidrogeológicos: poroso (à esquerda); cársico (ao meio); e fracturado (à direita)	94
Figura 21 - Geologia e tipos de aquífero, áreas de recarga, nível piezométrico e furos de captação	95
Figura 22 - Tipos de aquífero	95
Figura 23 - Zona saturada e zona não saturada	96
Figura 24 - Massas de água superficiais e subterrâneas.....	96
Figura 25 - Dinâmica da água na zona hiporreica. Influência das águas superficial e subterrânea	97
Figura 26 - Diferentes origens da poluição das águas subterrâneas	97
Figura 27 - Cheias urbanas em Lisboa, 2010. Fotografia de Marta Marinho.....	115
Figura 28 - Cheias em Alpiarça, 2014	115
Figura 29 - Galgamentos costeiros. Costa da Caparica, Almada, 2014.....	116
Figura 30 - Solo erodido.....	117
Figura 31 - Erosão do solo	117
Figura 32 - Formação do solo	117
Figura 33 - Tipos de movimento de massa em vertentes: deslizamentos, escoadas e desabamentos.....	118
Figura 34 - Exemplo de movimentos de massa em vertentes	118
Figura 35 - Exemplos de movimentos de massa em vertentes.....	119
Figura 36 - Extrato da carta geológica de Cascais	121
Figura 37 - Habitats naturais no litoral de Cascais.....	121
Figura 38 - Sistemas dunares no litoral de Cascais.....	122



Figura 39 – Estabilização e requalificação do cordão dunar na praia do Guincho	123
Figura 40 - Duna fóssil de Oitavos na carta geológica.....	124
Figura 41 – Duna fóssil sobre a base cartográfica.....	124
Figura 42 – Duna fóssil sobre ortofotomapa	125
Figura 43 - Resultado da aplicação das metodologias e critérios para delimitação das arribas e faixas de proteção	127
Figura 44– Exemplo do cálculo de bacias hidrográficas	129
Figura 45- Esquema representativo da classificação de Strahler.....	129
Figura 46 – Cursos de água.....	130
Figura 47 – Delimitação das margens dos cursos de água.....	131
Figura 48 - Erosividade da precipitação (50,8mm).....	132
Figura 49 - Erodibilidade dos solos	132
Figura 50 - Classificação do declive	133
Figura 51 - Fluxo acumulado	133
Figura 52 - Comprimento do desnível.....	134
Figura 53 - Declives.....	134
Figura 54 - Erosão específica	135
Figura 55 - Razão de cedência de sedimentos.....	135
Figura 56 - Perda de solo específico	136
Figura 57 - Áreas com risco de erosão elevado	136
Figura 58 - Extrato da base de dados de movimentos de vertente do município de Abrantes e respetiva informação cartográfica	140
Figura 59 - Deslizamento superficial em talude de estrada	141
Figura 60 - Desabamento de terras em talude de estrada	141
Figura 61 - Deslizamentos translacionais superficial em área ocupada com floresta	141
Figura 62 - Deslizamento rotacional junto ao parque urbano São Lourenço	142
Figura 63 - Mapa de suscetibilidade a deslizamentos superficiais translacionais no concelho de Abrantes.....	155
Figura 64 - Massas de água subterrânea na AML.....	188
Figura 65 - Massas de água subterrânea no OVT	191



Índice de Tabelas

Tabela 1 - Número de alterações realizadas e respetivo fundamento.....	37
Tabela 2 - Número de delimitações de REN e respetivo número de alterações	37
Tabela 3 – Número de alterações e respetivo ano de ocorrência.....	37
Tabela 4 - Ano de publicação das delimitações de REN não alteradas.....	38
Tabela 5 - Recarga potencial ao nível do solo	88
Tabela 6 – Declive da superfície inclinada.....	88
Tabela 7 – Valores do coeficiente m	106
Tabela 8 – Principais unidades litológicas e limiar crítico de declive	113
Tabela 9 – Municípios participantes e tipologias REN por eles tratadas	120
Tabela 10 - Percentagem de movimentos de vertente no concelho de Abrantes, por tipologia e por freguesias.....	139
Tabela 11 - Scores das variáveis utilizadas na construção do modelo de suscetibilidade com o método do Valor Informativo. As variáveis a negrito têm uma maior influência na distribuição dos movimentos de vertente	150
Tabela 12 - Características das classes de suscetibilidade a deslizamentos superficiais translacionais definidos com base na curva de predição.	152
Tabela 13 - Suscetibilidade aos movimentos de massa em vertentes nas freguesias do concelho de Abrantes, expresso por percentagem da área da freguesia.....	154
Tabela 14 - Síntese das áreas incluídas	158
Tabela 15 - Áreas a excluir efetivamente já comprometidas.....	158
Tabela 16 - Áreas a excluir para satisfação de carências existentes.....	159
Tabela 17 – Síntese das áreas a excluir	159
Tabela 18 - Usos e ações sujeitas a comunicação prévia, isentos de comunicação prévia e interditos, por tipologia de área REN	169
Tabela 19 - Situação da delimitação da REN na área de LVT (CCDR-LVT, março de 2015)	178
Tabela 20 – Lista de lagos identificados para a área de LVT	187
Tabela 21 - Distribuição geográfica das massas de água subterrânea e respetivos meios hidrogeológicos por concelho na AML	190
Tabela 22 - Distribuição geográfica das massas de água subterrânea e respetivos meios hidrogeológicos por concelho no OVT	196
Tabela 23 - Valores de D em função da profundidade do topo do aquífero.....	197
Tabela 24 - Valores de R em função da quantidade de água que chega anualmente ao aquífero.....	197
Tabela 25 - Valores de A em função do tipo de material do aquífero	198
Tabela 26 - Valores de T em função da classe de declive	198
Tabela 27 – Vulnerabilidade em função dos valores de IS	198
Tabela 28 - Classificação de E em função da geomorfologia	199
Tabela 29 - Classificação de P em função da espessura do solo	199
Tabela 30 - Classificação de I em função do tipo de área	199
Tabela 31 - Classificação de K em função do desenvolvimento da rede cársica.....	199
Tabela 32 - Vulnerabilidade em função dos valores de $EPIK$	200



Tabela 33 - Vulnerabilidade em função da fracturação.....	200
Tabela 34 - Índices atribuídos à zona vadosa das várias litologias presentes na AML	201
Tabela 35 - Índices atribuídos à zona vadosa das várias litologias presentes no OVT.....	202
Tabela 36 - Intensidade-Duração-Frequência	203



Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Percentagem de movimentos de vertente no concelho de Abrantes, por tipologia.....	139
Gráfico 2 - Percentagem de área ocupada pelas classes de declives e respetiva percentagem de área total com deslizamentos superficiais	143
Gráfico 3 - Percentagem de área ocupada pelas classes de exposições e respetiva percentagem de área total com deslizamentos superficiais	143
Gráfico 4 - Percentagem de área ocupada pelas classes de perfil transversal de vertentes e respetiva percentagem de área total com deslizamentos superficiais	144
Gráfico 5 - Percentagem de área ocupada pelas classes de uso do solo e respetiva percentagem de área total com deslizamentos superficiais	145
Gráfico 6 - Percentagem de área ocupada pelas classes de tipos de solos e respetiva percentagem de área total com deslizamentos superficiais	146
Gráfico 7 - Percentagem de área ocupada pelas classes de litologia e respetiva percentagem de área total com deslizamentos superficiais	147
Gráfico 8 - Taxa de sucesso dos modelos de avaliação da suscetibilidade à ocorrência de deslizamentos superficiais translacionais, segundo o método do valor informativo	151
Gráfico 9 - Taxa de sucesso (grupo 1) e taxa de predição (grupo 2) dos modelos de avaliação da suscetibilidade à ocorrência de deslizamentos superficiais translacionais, segundo o método do valor informativo.....	151



Siglas e Acrónimos

AAC - Área Abaixo da Curva

AML – Área Metropolitana de Lisboa

ANPC - Autoridade Nacional de Proteção Civil

APA – Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

APRH – Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos

CCDR – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional

CCDR-LVT – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo

CNREN – Comissão Nacional da Reserva Ecológica Nacional

CNT – Comissão Nacional do Território

CRP – Constituição da República Portuguesa

DGADR – Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

DGRAH – Direção-Geral de Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos

DGT – Direção-Geral do Território

DRASTIC – índice de vulnerabilidade de aquíferos

EPIK - *Índice de vulnerabilidade (sistemas aquíferos cársicos)*

EUPS - Equação Universal de Perda do Solo

EUROSTAT - Serviço de Estatística da Comissão Europeia

FCUL - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

GPS - *Global Positioning System*

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

IDF - Curvas de Intensidade-Duração-Frequência

IGAMAOT – Inspeção Geral da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território

IGeoE - Instituto Geográfico do Exército

IGM - Instituto Geológico e Mineiro

IGOT - Instituto de Geografia e Ordenamento do Território



IH – Instituto Hidrográfico

INAG – Instituto da Água

IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera

IRef – Índice de recarga efetiva

IS – Índice de Suscetibilidade

LMBMAVE – Linha de máxima baixa-mar de águas vivas equinociais

LMPMAVE – Linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais

LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia

LVT – Lisboa e Vale do Tejo

MARN – Ministério do Ambiente e Recursos Naturais

MDT - Modelo Digital de Terreno

NPA – Nível de pleno armazenamento

NUT – Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins estatísticos

OVT – Oeste e Vale do Tejo

PDM – Plano Diretor Municipal

PEOT – Planos Especiais de Ordenamento do Território

PMOT – Planos Municipais de Ordenamento do Território

POOC – Plano de Ordenamento da Orla Costeira

PP – Plano de Pormenor

Pse – Perda de solo específica

PU – Plano de Urbanização

RAN – Reserva Agrícola Nacional

RCM – Resolução do Conselho de Ministros

REN – Reserva Ecológica Nacional

RJREN – Regime jurídico da REN

SDR - Razão de Cedência dos Sedimentos

SEOTC – Secretário de Estado do Ordenamento do Território e das Cidades



SI - Sistema Internacional

SIG - Sistema de Informação Geográfica

SILUSBA - Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa

SNIRH - Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos

SNIT – Sistema Nacional de Informação Territorial

SRTM - *Shuttle Radar Topography Mission*

VULFRAC - Índice de vulnerabilidade (sistemas aquíferos fissurados)

ZH - Zero Hidrográfico



Razão de Ser

Achim Steiner, diretor executivo da UNEP, escreve na introdução à publicação *Global Biodiversity Outlook, Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020 - A gestão responsável da biodiversidade do Planeta é motivada não só por uma responsabilidade para com as futuras gerações, mas também porque as políticas de salvaguarda da biodiversidade mobilizam cada vez mais a economia.*

O *Global Biodiversity Outlook, Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020* estabelece cinco objetivos estratégicos para a presente década:

- A. *Combater as causas da perda de biodiversidade através da sua integração na governação e na sociedade;*
- B. *Reduzir as pressões sobre a biodiversidade e promover o uso sustentável;*
- C. *Aumentar a biodiversidade salvaguardando os ecossistemas, as espécies e a diversidade genética;*
- D. *Promover os benefícios, para todos, da biodiversidade e dos serviços dos ecossistemas;*
- E. *Promover a implementação através da participação dos atores no planeamento, na gestão e na construção.*

A Carta Europeia do Urbanismo, publicada pelo Conselho Europeu de Urbanistas em 2013, refere - *Os vínculos entre as pessoas e o ambiente são fundamentais. Constroem uma identidade comum e uma qualidade de vida partilhada com o património cultural e natural em conexão com a saúde, o estilo de vida, a qualidade de vida e o uso sustentável dos ecossistemas, paisagens, espaços naturais e energia.*

O desenvolvimento sustentável, conseqüentemente, requiere a manutenção, melhoria e criação de recursos naturais que existem nas nossas cidades, ou que lhes proporcionam serviços.

E prossegue salientando o valor dos ecossistemas, das paisagens, do património natural, assim como o contributo para a promoção da saúde e da qualidade de vida.



A Reserva Ecológica Nacional, REN, enquanto estrutura biofísica que integra áreas fundamentais ao ciclo hidrológico, à preservação do solo, à proteção do litoral e à salvaguarda de pessoas e bens, contribui significativamente para a conservação da biodiversidade e dos serviços dos ecossistemas.

A REN constitui uma das componentes da Rede Fundamental da Conservação da Natureza, conjuntamente com a Rede Nacional de Áreas Protegidas, as áreas integradas na Rede Natura 2000, e demais áreas classificadas consignadas em acordos institucionais assumidos pelo Estado Português, a Reserva Agrícola Nacional e o Domínio Público Hídrico.

A REN constitui igualmente uma componente fundamental para o Plano Setorial de Prevenção e Redução de Riscos, porque define áreas importantes para a adoção de medidas de prevenção e minimização dos seus efeitos e avalia pormenores perigosos e situações de risco.

A REN deve igualmente ser encarada como uma janela de oportunidade para o desenvolvimento e para o investimento. Como refere o compromisso para o Crescimento Verde, publicado pelo Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, em 2015: Existem setores cuja atividade é exclusivamente dependente da biodiversidade no seu ciclo produtivo, desde a utilização de matérias-primas à sua transformação no produto final e respetiva embalagem, tendo um papel preponderante na gestão dos recursos naturais. Outros setores dependem e beneficiam da biodiversidade sem a gerir diretamente, em particular o turismo, a indústria farmacêutica e as indústrias criativas. Por outro lado, existem empresas que sobretudo interagem com a natureza em função do local de implantação e/ou que a integram nas suas políticas de responsabilidade social e ambiental.

A proteção da biodiversidade obriga a reservar os solos mais aptos, diminuindo a pressão, nos ecossistemas e nos recursos naturais de outros usos de solo. Em primeira fase há que delimitar os solos pertencentes à Reserva Ecológica Nacional, REN, e em fases posteriores há que definir os meios para proteger, manter ou aumentar a biodiversidade, beneficiando simultaneamente as populações locais. Para este efeito são necessárias políticas integradas, regionais e locais, que considerem igualmente a adaptação e o combate às alterações



climáticas, a prevenção contra os riscos naturais, assim como a oportunidade para o Crescimento Verde. Embora extremamente importante, a proteção de áreas naturais não é suficiente para promover a biodiversidade.

O VIII Governo Constitucional, em 5 de julho de 1983, criou o Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional. Seguiram-se vários regimes jurídicos até ao vigente, que consigna uma estrutura biofísica protegida para salvaguarda dos valores naturais fundamentais, dos sistemas ecológicos e a prevenção contra os riscos naturais, nos domínios da água, do ar, do solo e do património natural.

A REN definiu as áreas sujeitas a um regime de proteção especial.

Nos termos do nº 3 do artigo 2º do decreto-lei nº 166/2008, de 22 de agosto, a REN visa contribuir para a ocupação e o uso sustentáveis do território e tem por objetivos:

- a) Proteger os recursos naturais água e solo, bem como salvaguardar sistemas e processos biofísicos associados ao litoral e ao ciclo hidrológico terrestre, que assegurem bens e serviços ambientais indispensáveis ao desenvolvimento de atividades humanas;
- b) Prevenir e reduzir os efeitos da degradação da recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massas em vertentes, contribuindo para a adaptação aos efeitos das alterações climáticas e acautelando a sustentabilidade ambiental e a segurança de pessoas e bens;
- c) Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;
- d) Contribuir para a concretização, a nível nacional, das prioridades da Agenda Territorial da União Europeia nos domínios ecológico e da gestão transeuropeia de riscos naturais.

A delimitação das áreas integradas na REN é obrigatória e integrante das plantas de condicionantes dos Planos Municipais de Ordenamento do Território.

As Câmaras Municipais têm competência para a realização das propostas de REN de âmbito municipal, contando com a colaboração da Agência Portuguesa do Ambiente e das Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional.



A complexidade técnica associada à delimitação da REN pelas Câmaras Municipais, assim como a necessidade de uniformização de critérios, conduziu à decisão de publicitação do presente Guia Metodológico para a Delimitação da REN em Lisboa e Vale do Tejo.

O presente Guia Metodológico, após consulta a todas as entidades relacionadas com a REN, foi objeto de um Seminário que decorreu nas instalações da CCDRLVT. Estão previstos outros seminários em todas as CIM.

Quero expressar os meus agradecimentos a todos os que cooperaram na realização deste Guia Metodológico. Em especial às equipas da APA, das Câmaras Municipais de Abrantes, Cascais e Setúbal e da CCDR LVT que o elaboraram, assim como a todos que apresentaram comentários e sugestões.

João Pereira Teixeira

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





1. Introdução

A Reserva Ecológica Nacional (REN) é uma restrição de utilidade pública composta pelo conjunto das áreas que detêm valor e sensibilidade ecológicos ou que estão expostas e são suscetíveis perante riscos naturais.

A REN constitui uma estrutura territorial onde interagem processos biológicos e físicos merecedores de proteção especial, pelo que se aplicam a cada tipo de área que a compõe os condicionamentos considerados adequados à sustentabilidade do território e à salvaguarda dos serviços ambientais indispensáveis ao desenvolvimento das atividades humanas que proporciona.

As áreas de REN estão, assim, sujeitas a um regime especial que permite o seu uso, ocupação e transformação mediante intervenções que sejam compatíveis com os objetivos de proteção de recursos naturais e processos biofísicos e de prevenção e redução de riscos que são inerentes a este instrumento da política de ordenamento do território, salvaguardando as suas funções.

A delimitação das áreas de REN tem sido responsabilidade direta ou indireta das comissões de coordenação e desenvolvimento regional ou das entidades a que estas sucederam¹. Na área geográfica de atuação da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT) estão em vigor 44 delimitações municipais de REN e encontram-se em curso de elaboração 34 novas delimitações para igual número de municípios.

O presente Guia surge, pois, do reconhecimento das vantagens da sistematização da **experiência** adquirida pela CCDR-LVT no acompanhamento das delimitações de REN na sua área geográfica de atuação, afigurando-se revestir grande importância e oportunidade para todas as entidades que participam nestes procedimentos, desde logo as autarquias

¹ Mesmo quando a competência para a delimitação de REN não era direta, ou seja, nos períodos em que coube às direções regionais de ambiente e recursos naturais, às direções regionais de ambiente, ou às direções regionais de ambiente e ordenamento do território a responsabilidade da delimitação, as comissões de coordenação e desenvolvimento regional foram sempre chamadas a emitir parecer.



locais a quem está cometida atualmente a responsabilidade pela elaboração das propostas de delimitação.

Este Guia incorpora exemplos de boa aplicação de metodologias e critérios de delimitação concretizados em territórios com características biofísicas distintas. Para tal, conta com o apoio e a colaboração das câmaras municipais de Abrantes, Cascais e Setúbal, cujas propostas de delimitação de REN, enquadradas pelo regime jurídico constante do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro e pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 71/2012, de 30 de novembro, espelham exemplos práticos de aplicação das orientações estratégicas de âmbito nacional e regional.

Uma vez que estas orientações estratégicas congregam um novo conjunto de conceitos, de metodologias e de critérios, a sua aplicação prática aos diferentes territórios municipais constituiu um desafio quer para esta CCDR quer ainda para as autarquias e equipas de especialistas que efetuaram as propostas de delimitação.

De entre as equipas que se encontram a elaborar propostas de delimitação de REN com o acompanhamento da CCDR-LVT e da Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA), há que destacar a equipa do Instituto de Geografia e Ordenamento do Território (IGOT), da Universidade de Lisboa, nas pessoas do Professor Doutor José Luís Zêzere e do Professor Doutor Eusébio Reis, pela inestimável colaboração e persistente apoio na procura de soluções.

A preparação do presente Manual teve a colaboração da APA em matérias específicas da sua competência que interessam à REN, tendo esta CCDR solicitado os comentários das CCDR do Norte, do Centro, do Alentejo e do Algarve, das associações de municípios e, ainda, do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), da Inspeção-Geral da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (IGAMAOT), da Direção Geral do Território/Comissão Nacional da REN quanto à sua oportunidade e conteúdo.

Neste contexto, importa agradecer a todas as entidades que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a elaboração deste documento metodológico.



2. Evolução do quadro legal

Considerando a longevidade da REN e os diferentes regimes jurídicos que a têm suportado, faz-se um breve historial deste instrumento da política de ordenamento do território, relevando os aspetos mais relacionados com a sua natureza, conceito e delimitação.

A REN foi criada no ano de 1983 pelo então Ministério da Qualidade de Vida (VIII Governo Constitucional) e o seu regime jurídico, instituído pelo Decreto-Lei n.º 321/83, de 5 de julho, pretendia salvaguardar *“todas as áreas indispensáveis à estabilidade ecológica do meio e à utilização racional dos recursos naturais, tendo em vista o correcto ordenamento do território”* (cf. artigo 1.º)². Este regime jurídico previa subsequente desenvolvimento legislativo, o que não ocorreu, nem no prazo de 120 dias que estipulava, nem no prazo estabelecido no Decreto-Lei n.º 411/83, de 23 de novembro, que o veio prorrogar por mais 90 dias. Este facto, aliado ao entendimento de que o Governo não se encontrava autorizado a legislar naquela matéria específica, levaram à declaração de inconstitucionalidade e de não exequibilidade daquele diploma legal³.

No seguimento da publicação da Lei de Bases do Ambiente (Lei n.º 11/87, de 7 de abril) o XI Governo Constitucional fez publicar o Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março⁴, que revoga os diplomas legais antecedentes e estabelece um novo regime jurídico para a REN, o qual reformula vários dos aspetos do diploma antecedente sem contudo alterar os seus princípios fundamentais.

Com o Decreto-Lei n.º 93/90, pretendeu-se *“salvaguardar, de uma só vez, os valores ecológicos e o homem, não só na sua integridade física, como no fecundo enquadramento da sua actividade económica, social e cultural, conforme é realçado na Carta Europeia do*

² À data da criação da REN o quadro legal de ordenamento do território era ainda muito incipiente. Efetivamente, *“as linhas mestras do regime que permitirá a plena utilização do plano director municipal como instrumento do ordenamento do território”* só haviam sido definidas em 1982, pelo Decreto-Lei n.º 208/82. Tornava-se, pois, necessário prevenir utilizações do território que pudessem comprometer uma afetação ordenada e racional de usos e ocupações e, assim, a REN conjuntamente com a Reserva Agrícola Nacional (RAN) constituíram-se como *“um instrumento fundamental do ordenamento do território à escala nacional”* (cf. Preâmbulo do Decreto-Lei n.º 321/82).

³ A alínea g) do n.º 1 do artigo 168.º da Constituição da República Portuguesa (CRP), revisão de 1982, estabelece ser *“da exclusiva competência da Assembleia da República legislar sobre as seguintes matérias, salvo autorização ao Governo: (...) g) Bases do sistema de protecção da natureza, do equilíbrio ecológico e do património cultural”*.

⁴ Com a entrada em vigor da Lei de Bases do Ambiente foram criadas condições para a produção de atos legislativos governamentais em matéria de *“equilíbrio ecológico”*.



Ordenamento do Território”⁵ (cf. Preâmbulo). A REN passa, então, a constituir-se como “*uma estrutura biofísica básica e diversificada que, através do condicionamento à utilização de áreas com características ecológicas específicas, garante a proteção de ecossistemas e a permanência e intensificação dos processos biológicos indispensáveis ao enquadramento equilibrado das atividades humanas*” (cf. artigo 1.º).

O Decreto-Lei n.º 93/90 sofreu várias alterações ao longo do seu período de vigência⁶ e enquadrou a totalidade das delimitações de REN atualmente em vigor na área geográfica de atuação da CCDR-LVT. Pela importância de que se revestem, destacam-se as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 213/92, de 12 de outubro e pelo Decreto-Lei n.º 180/2006, de 6 de setembro⁷.

Para além das disposições relativas à transição de competências do Ministério do Planeamento e da Administração do Território para o Ministério do Ambiente e Recursos Naturais (MARN), a alteração de 1992 vem ainda densificar aspetos relativos aos procedimentos de delimitação e aos associados às exceções ao regime das áreas REN (artigo 4.º), alterar a constituição da Comissão Nacional da REN (CNREN) (artigo 9.º) e o âmbito da obrigatoriedade da delimitação em planos regionais e municipais de ordenamento do território (artigo 10.º).

De maior alcance é, todavia, a alteração operada em 2006, porquanto, a acrescer ao maior desenvolvimento dado à norma respeitante à delimitação (artigo 3.º), designadamente procurando assegurar a simultaneidade dos atos administrativos de aprovação da REN e dos planos especiais e municipais de ordenamento do território (PEOT e PMOT) com ela formados, altera significativamente o regime das áreas REN (artigo 4.º), ao identificar claramente, enquanto exceção, as ações insuscetíveis de prejudicar o seu equilíbrio ecológico, ao definir os termos e as condições⁸ a que estas devem estar sujeitas para assim poderem ser

⁵ Também designada Carta de Torremolinos, foi aprovada pela Conferência Europeia dos Ministros do Ordenamento do Território (Conselho Europeu), em 1983.

⁶ Alterações operadas pelos Decreto-Lei n.º 316/90, de 13 de outubro, n.º 213/92, de 12 de outubro, n.º 79/95, de 20 de abril, n.º 203/2002, de 1 de outubro e 180/2006, de 6 de setembro.

⁷ Retificado pela Declaração de Retificação n.º 75-A/2006, de 3 de novembro.

⁸ A Portaria n.º 813/2007, de 27 de junho, estabelece as condições de viabilização das ações e fixa os elementos instrutórios dos pedidos de ocupação das áreas REN.



consideradas e ao estabelecer os procedimentos a desenvolver e as entidades neles envolvidas.

Reconhecendo que o regime jurídico instituído em 1990 carecia de revisão, o XVII Governo Constitucional aprovou o Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto⁹, o qual vem concretizar um conjunto de pressupostos considerados fundamentais, como sejam, entre outros, *i)* reforçar a importância estratégica da REN enquanto estrutura indispensável ao uso sustentável do território; *ii)* firmar a sua natureza jurídica de restrição de utilidade pública; *iii)* clarificar objetivos e critérios de delimitação e harmonizar a sua aplicação a nível nacional; e *iv)* explicitar a articulação do regime jurídico com o de outros instrumentos das políticas de ordenamento do território e de ambiente, designadamente com a Lei da Água.

O Decreto-Lei n.º 166/2008 vem, assim, explicitar as funções das áreas que integram a REN e estabelecer critérios mais claros para a sua delimitação, que passa a compreender um nível estratégico concretizado em orientações de âmbito nacional e regional que se constituem como referência para a delimitação a nível municipal, e cometer às câmaras municipais a responsabilidade pela delimitação e às CCDR a competência para a aprovação. Este diploma legal modifica a constituição e as funções da CNREN e traz inovações ao nível do acompanhamento do procedimento de delimitação, aumentando a intervenção das entidades interessadas em fóruns de discussão e decisão que encurtam tempos de tramitação e simplificam procedimentos; da dinâmica das delimitações, com as figuras de correção material e de retificação; da publicitação e do depósito; do regime económico-financeiro, prevendo a discriminação positiva de ações que contribuam para a gestão sustentável das áreas REN e a sua consideração em mecanismos de compensação de PMOT; e da fiscalização e regime contraordenacional, para além de prever a possibilidade de reintegração de áreas que aquando da delimitação foram consideradas necessárias à satisfação de carências existentes ou sobre as quais existiam compromissos legais.

No seguimento do previsto no n.º 4 do artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 166/2008 foram publicadas a Portaria n.º 1356/2008, de 28 de novembro, e a Portaria n.º 1247/2008, de 4 de

⁹ Retificado pela Declaração de Retificação n.º 63-B/2008, de 21 de outubro.



novembro, respeitantes aos pedidos de ocupação das áreas REN, concretamente às condições de viabilização de ações potencialmente compatíveis com os objetivos da REN, aos elementos instrutórios e às taxas de apreciação.

Ainda, tal como determinado no Decreto-Lei n.º 166/2008, foram publicadas as orientações estratégicas de âmbito nacional e regional através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro¹⁰, que contém as diretrizes e os critérios para delimitação da REN a nível municipal e determina um regime de exceção aplicável a propostas de delimitação que cumpram as condições que impõe, cuja tramitação segue os procedimentos estabelecidos no artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março.

O XIX Governo Constitucional procedeu à alteração do regime jurídico da REN instituído em 2008 através do Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro. Esta alteração consagra a figura de alteração simplificada; introduz alterações significativas no regime das áreas REN, nos mecanismos administrativos de viabilização das ações compatíveis, de acompanhamento dos procedimentos de delimitação e no regime económico-financeiro; e elimina a obrigatoriedade de adaptação das delimitações de REN às orientações estratégicas de âmbito nacional e regional, aprovadas e publicadas em outubro do mesmo ano, com exceção dos municípios sem delimitação de REN em vigor que a terão de elaborar à luz das referidas orientações estratégicas.

Em sequência foi publicada a Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, que estabelece as condições e requisitos a que ficam sujeitas as ações compatíveis, aquelas que carecem de parecer obrigatório e vinculativo da APA e a lista dos correspondentes elementos instrutórios.

O Decreto-Lei n.º 96/2013, de 19 de julho, que estabelece o regime jurídico aplicável às ações de arborização e rearborização, com recurso a espécies florestais, no território continental, veio alterar a redação do artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 239/2012. O artigo 21.º daquele diploma legal veio instituir a não aplicabilidade da disposição constante do n.º 1 do artigo 20.º a "ações de arborização e rearborização com espécies florestais, bem como a implantação de

¹⁰ Retificada pela Declaração de Retificação n.º 71/2012, de 30 de novembro.



infraestruturas no seu âmbito, quando decorrentes de projetos autorizados pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P., ou aprovados pelas entidades competentes no âmbito de programas públicos de apoio ao desenvolvimento florestal, nos termos da lei", e determinar que, nestes casos, "a análise das ações inerente aos projetos submetidos a autorização ou aprovação deve incorporar os princípios e objetivos da REN" (cf. artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 96/2013).



3. Enquadramento

As competências em matéria de delimitação de REN e de gestão das áreas integradas nesta restrição de utilidade pública que têm sido cometidas às CCDR ao longo das cerca de três décadas de existência deste instrumento de política de ordenamento do território colocam-nas numa posição privilegiada quanto a esta temática, nas suas diversas vertentes.

Particularmente, a CCDR-LVT, ciente de várias questões relacionadas com a delimitação municipal de REN na sua área geográfica de atuação e de algumas lacunas técnicas, desenvolveu, durante o ano de 2007, uma reflexão envolvendo várias das suas unidades orgânicas e um conjunto de especialistas e de entidades com competência em matérias que interessam à delimitação de REN¹¹. Desta reflexão resultou um documento que contém fichas técnicas por tipo de área a integrar na REN, incluindo, para além da respetiva definição, os principais bens e serviços associados, valores a proteger e riscos a prevenir, critérios base de delimitação e fontes de informação a utilizar¹².

A coincidência temporal parcial da reflexão realizada pela CCDR-LVT e dos trabalhos conducentes à revisão do Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, que entretanto se iniciaram, levou a que a CCDR-LVT tivesse sido chamada a contribuir no desenvolvimento do projeto de revisão legislativa que veio a materializar-se no Decreto-Lei n.º 166/2008, publicado em 22 de agosto.

A publicação deste diploma legal instituiu um novo regime jurídico da REN que veio introduzir, entre outros aspetos já mencionados anteriormente (ver página 8), um nível estratégico que compreende diretrizes e critérios para a delimitação da REN a nível municipal (nível operativo) e um esquema nacional de referência.

¹¹ No âmbito da sua reflexão realizada, para além do Gabinete do Secretário de Estado do Ordenamento do Território e das Cidades (SEOTC) e da Comissão Nacional da REN (CNREN), a CCDR-LVT consultou também o Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (atual LNEG), o Instituto da Água (atual APA) e o Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (atual ICNF) e ainda reconhecidos especialistas em matéria de escarpas e arribas, riscos de erosão e perda de solo, deslizamentos e queda de blocos e de vegetação e conservação da natureza.

¹² CCDR-LVT - **Reserva Ecológica Nacional. Critérios base para a sua delimitação. Conclusões do Grupo de Trabalho. Fichas técnicas de registo por tipologia de área** [impresso em equipamento convencional]: Lisboa: [s.n.], dezembro de 2007, Relatório final do Grupo de Trabalho criado pelo Despacho n.º 3/VPFC/2007.

Neste contexto, a CCDR-LVT promoveu a elaboração de um quadro de referência regional da REN para a sua área geográfica de atuação. Este quadro regional é constituído por dois relatórios e respetivos documentos gráficos, cobrindo os territórios das NUT III¹³ Oeste, Lezíria do Tejo e Médio Tejo (OVT)¹⁴ e das NUT III Grande Lisboa e Península de Setúbal (AML)¹⁵. O quadro de referência regional enquadra e orienta o acompanhamento da elaboração técnica da delimitação das áreas integradas em REN a nível municipal que à CCDR-LVT está legalmente cometido.

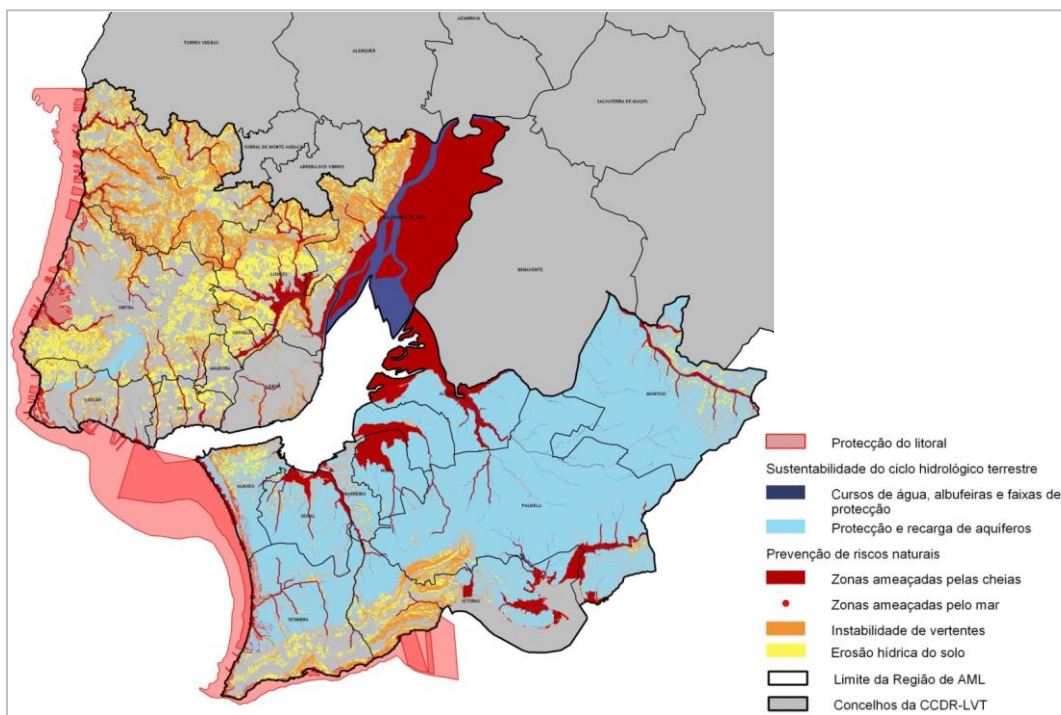


Figura 1 - Quadro de referência da REN para Lisboa e Vale do Tejo - AML

As Figuras 1 e 2 ilustram o quadro de referência da REN para Lisboa e Vale do Tejo, respetivamente referido à AML e ao OVT.

¹³ Classificação europeia criada pelo Serviço de Estatística da Comissão Europeia (EUROSTAT) que cria uma base territorial comum para efeitos de análise estatística de dados. A classificação é hierárquica e subdivide cada Estado-Membro em unidades territoriais sucessivas (NUTS I, NUTS II e NUT III).

¹⁴ Ramos, A. [et al.] - **Reserva Ecológica Nacional do Oeste e Vale do Tejo. Quadro de Referência Regional**. [Em linha]. Lisboa, 2009: CCDR-LVT. Disponível em www.ccdr-lvt.pt/content/index.php?action=detailfo&rec=1913&t=Areas-de-REN---Quadro-de-Referencia-Regional.

¹⁵ Ramos, A. [et al.] - **Reserva Ecológica Nacional da Área Metropolitana de Lisboa. Quadro de Referência Regional**. [Em linha]. Lisboa, 2010: CCDR-LVT. Disponível em www.ccdr-lvt.pt/content/index.php?action=detailfo&rec=1913&t=Areas-de-REN---Quadro-de-Referencia-Regional.

Deste modo, a CCDR-LVT possui um conhecimento aprofundado dos sucessivos regimes jurídicos da REN, e particularmente do vigente, bem como uma vasta experiência no que concerne à sua aplicação, o que lhe confere um acervo de saber que importa sistematizar e divulgar, sobretudo em face da repartição atual de competências, em que a elaboração das propostas de delimitação é da responsabilidade das autarquias locais e a aprovação é competência das CCDR.

Este facto, aliado à convicção de existirem evidentes vantagens em reunir, num único documento, acessível a todas as entidades intervenientes, as diversas vertentes respeitantes ao procedimento de delimitação da REN, determinou a decisão de elaborar o presente Guia metodológico, o qual tem como principal objetivo, enquadrar, apoiar e orientar o desenvolvimento destes procedimentos.

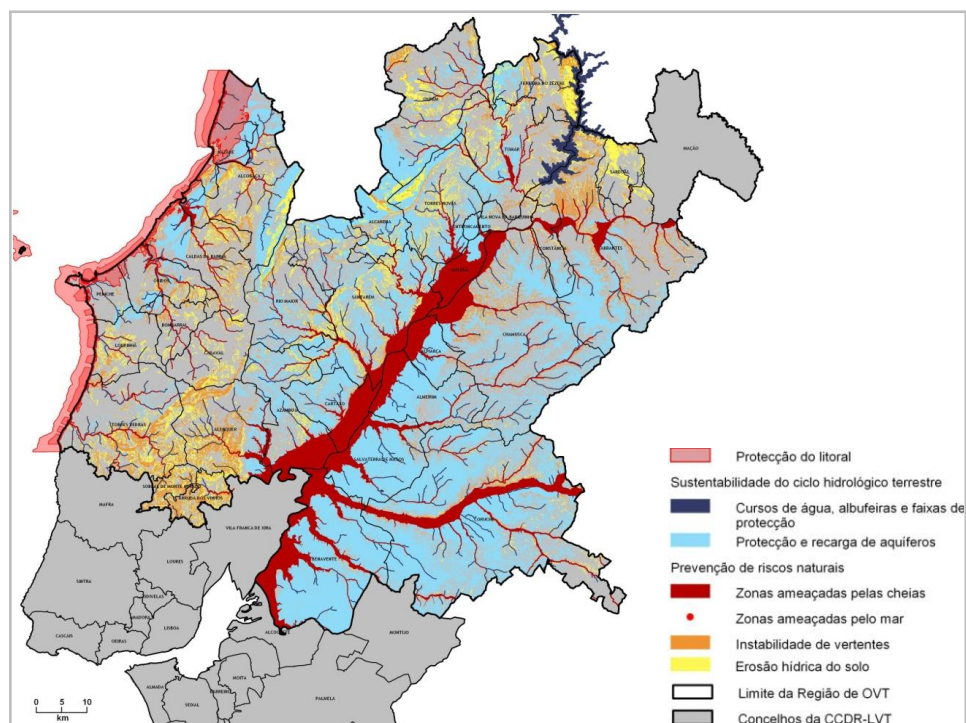


Figura 2 - Quadro de referência para Lisboa e Vale do Tejo - OVT

Neste contexto, faz-se seguidamente uma abordagem ao quadro legal vigente em matéria de delimitação de REN, dando resumidamente nota dos aspetos mais relevantes em matéria



de gestão de áreas integradas na REN, após o que se apresenta a situação da delimitação de REN nos municípios da área geográfica de atuação da CCDR-LVT.

3.1 Regime jurídico vigente

O Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro, em conjunto com a Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 71/2012, de 30 de novembro, constituem o quadro legal que rege, na atualidade, os procedimentos de delimitação de REN.

A REN é uma estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que, pelo valor e sensibilidade ecológicas ou pela exposição e susceptibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial.

É uma restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime territorial especial que estabelece um conjunto de condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo, identificando os usos e as ações compatíveis com os objetivos desse regime nos vários tipos de áreas.

A REN visa contribuir para a ocupação e o uso sustentáveis do território e tem por objetivos:

- Proteger os recursos naturais água e solo.
- Salvar sistemas e processos biofísicos associados ao litoral e ao ciclo hidrológico terrestre que asseguram bens e serviços ambientais indispensáveis ao desenvolvimento das atividades humanas.
- Prevenir e reduzir os efeitos da degradação da recarga de aquíferos, dos riscos de inundação marítima, de cheias, de erosão hídrica do solo e de movimentos de massa em vertentes, contribuindo para a adaptação aos efeitos das alterações climáticas e acautelando a sustentabilidade ambiental e a segurança de pessoas e bens.



- Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza.
- Contribuir também para a concretização, a nível nacional, das prioridades da Agenda Territorial da União Europeia nos domínios ecológico e da gestão transeuropeia de riscos naturais.

A REN articula-se com o quadro estratégico e normativo estabelecido no Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, nos planos regionais de ordenamento do território e nos planos sectoriais relevantes.

As áreas da REN consubstanciam parte fundamental dos recursos e valores mais significativos identificados nas estruturas regionais de proteção e valorização ambiental e constituem parte integrante das estruturas ecológicas municipais.

A REN contribui para a utilização sustentável dos recursos hídricos, em coerência e complementaridade com os instrumentos de planeamento e ordenamento e as medidas de proteção e valorização específicas, nos termos do disposto na Lei da Água.

As áreas integradas em REN contribuem também, enquanto estrutura biofísica de âmbito nacional, para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza ¹⁶, favorecendo a ligação entre as áreas nucleares de conservação da natureza e da biodiversidade integradas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas, nomeadamente através das áreas de proteção do litoral e dos cursos de água e das áreas que lhes estão associadas (margens, albufeiras, zonas ameaçadas pelas cheias).

Sendo uma das componentes da Rede Fundamental de Conservação da Natureza, a REN assume-se como o elemento central das infraestruturas verdes, funcionando como uma rede que contribui para a proteção da biodiversidade e para a salvaguarda dos múltiplos serviços dos ecossistemas.

¹⁶ Decreto-Lei nº 142/2008, de 24/07.



Acresce ainda que, o regime das áreas REN constitui um instrumento de regulamentação das áreas incluídas na Rede Natura 2000, ao contribuir para a manutenção de um estado de conservação favorável dos *habitats* naturais e das espécies da flora e da fauna.

Atenta a sua contribuição para a prevenção e redução dos efeitos da erosão hídrica do solo, a REN constitui-se como um instrumento de proteção do recurso solo, assumindo um papel fundamental na implementação do Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação¹⁷.

Nos termos do regime jurídico da REN (RJREN) em vigor, a delimitação da REN compreende:

- Um **nível estratégico**, concretizado nas orientações de âmbito nacional e regional que foram aprovadas pela Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 81/2012, com a retificação operada pela Declaração de Retificação n.º 71/2012.
- Um **nível operativo**, concretizado na delimitação de âmbito municipal das áreas integradas na REN. O nível operativo é informado pelas diretrizes e critérios definidos no nível estratégico e em concordância com os critérios constantes do Anexo I do Decreto-Lei n.º 166/2008, na redação do Decreto-Lei n.º 239/2008.

A delimitação de âmbito municipal da REN é da competência da respetiva Câmara Municipal. A CCDR assegura o acompanhamento assíduo e continuado da elaboração técnica da proposta de delimitação, na qual devem constar:

- As diferentes tipologias de área indicadas no n.º 2 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, também listadas no Anexo 1 deste Guia; e
- As áreas que, devendo ser integradas na REN, são propostas para exclusão após ponderação da sua necessidade por,
 - serem áreas com edificações legalmente licenciadas ou autorizadas; e/ou

¹⁷ Resolução de Conselho de Ministros n.º 78/2014, 24/12.



- se destinarem à satisfação de carências existentes em termos de habitação, atividades económicas, equipamentos e infraestruturas.

As áreas integradas em REN são representadas graficamente numa Carta de REN municipal que é acompanhada pela correspondente memória descritiva e justificativa, a qual explicita as fontes de informação, os métodos e critérios usados na delimitação das áreas de REN, a ponderação efetuada sobre as necessidades de exclusão e a caracterização e fundamentação de cada uma das áreas propostas para exclusão.

A delimitação municipal das áreas integradas em REN é obrigatória. Uma vez aprovadas e publicadas as áreas da REN são identificadas nas plantas de condicionantes dos PEOT e PMOT e constituem parte integrante das estruturas ecológicas municipais definidas nestes últimos planos.

As áreas integradas em REN estão sujeitas a um regime de proteção especial que estabelece condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo em função do valor e sensibilidade daquelas áreas ou da sua exposição e suscetibilidade perante riscos naturais.

No geral, o regime de proteção especial aplicável às áreas integradas em REN interdita os seguintes usos e ações de iniciativa pública ou privada:

- As **operações de loteamento**, se as áreas integradas em REN nelas incluídas forem destinadas a usos e ações que ponham em causa os objetivos da REN.
- As **obras de urbanização, de construção e de ampliação**, as **vias de comunicação**, os **aterros** e as **escavações**.
- A **destruição do revestimento vegetal** se não incluída em ações necessárias ao desenvolvimento de operações culturais de aproveitamento agrícola e de condução e exploração dos espaços florestais.

Todavia, em concreto, o regime especial de proteção aplicável às áreas integradas em REN prevê um conjunto de usos e de ações que podem ser considerados compatíveis com os



objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais. Para serem considerados compatíveis, os usos e ações devem:

- Não colocar em causa as funções da tipologia REN em que recaem, conforme identificação constante do Anexo I ao Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação do Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro (ver ponto 4.2 deste Guia).
- Constar do Anexo II ao Decreto-Lei n.º 166/2008, na sua redação atual, como isentos de qualquer tipo de procedimento ou sujeitos à realização de uma comunicação prévia (ver também Anexo 2 a este Guia).
- Cumprir as condições e requisitos a que estão sujeitos por força da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro.

A aceitação ou rejeição de uma comunicação prévia está cometida à CCDR territorialmente competente. Para apoio aos procedimentos respeitantes a comunicação prévia, a CCDR-LVT disponibiliza, no seu sítio na internet, normas de procedimento, modelo de requerimento e lista de elementos instrutórios requeridos.

O regime jurídico da REN prevê a ocorrência de situações de inexistência de delimitação municipal de REN, atribuindo às CCDR a competência para autorizar a realização dos usos e ações genericamente interditos nas áreas identificadas no Anexo III ao Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto (ver também Anexo 3 deste Guia).

O Decreto-Lei n.º 166/2008 admitia a realização de delimitações municipais de REN enquanto não fossem aprovadas as orientações estratégicas de âmbito nacional e regional. A Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro, que aprova as referidas orientações estratégicas, determina que elas não se aplicam aos procedimentos de delimitação da REN em curso à data da sua publicação quando estes reúnam as condições indicadas na própria resolução, os quais seguem o estabelecido no artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 180/2006, de 6 de setembro. Todavia, as condições que enquadram o regime de exceção criado pela RCM supracitada deixaram já de se verificar, pelo que, atualmente, os procedimentos de



delimitação de REN se regem pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação do Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro, e pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 71/2012, de 30 de novembro.

3.2 Situação da delimitação da REN em Lisboa e Vale do Tejo

A situação atual da delimitação da REN na área geográfica de atuação da CCDR-LVT está expressa na tabela que se apresenta no Anexo 4 a este Guia, estando os aspetos mais relevantes ilustrados nas Figuras 3 a 5.

Em síntese, da informação constante da tabela acima referida é possível retirar, tendo por referência os 52 municípios compreendidos na área geográfica de atuação da CCDR-LVT:

- Todas as delimitações de REN em vigor foram enquadradas pelo Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, incluindo as delimitações municipais mais recentes (concelhos de Vila Franca de Xira, Moita e Lisboa).
- Existem 44 concelhos com delimitação municipal de REN em vigor¹⁸, realizada em simultâneo com a elaboração dos respetivos planos diretores municipais (PDM), pese embora nalguns casos a aprovação e publicação da REN tenha ocorrido alguns anos depois da entrada em vigor do PDM.

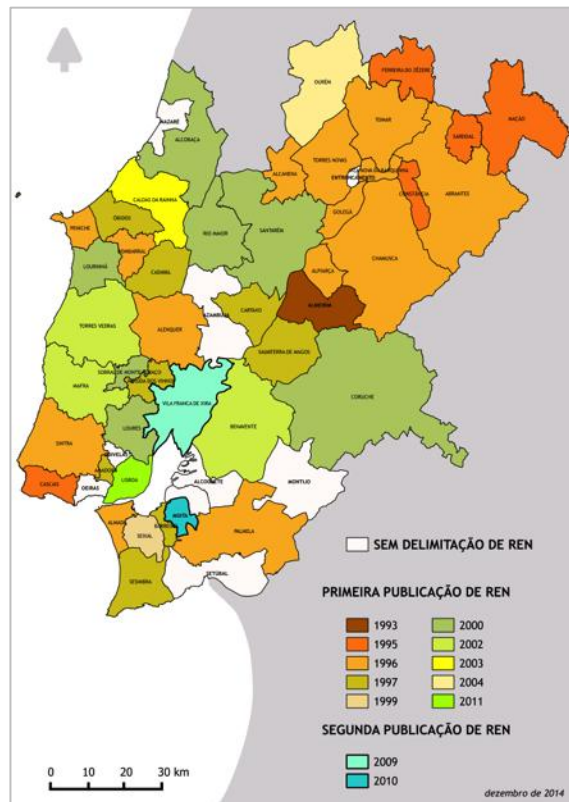


Figura 3 - Delimitação da REN em Lisboa e Vale do Tejo

¹⁸ Lisboa não possui áreas com características para integrar a REN, facto declarado pela Portaria n.º 273/2011, de 23 de setembro. Esta situação é evidenciada nos estudos atinentes à delimitação de REN realizados em simultâneo com a revisão do PDM, pelo que se considera existir delimitação municipal de REN.

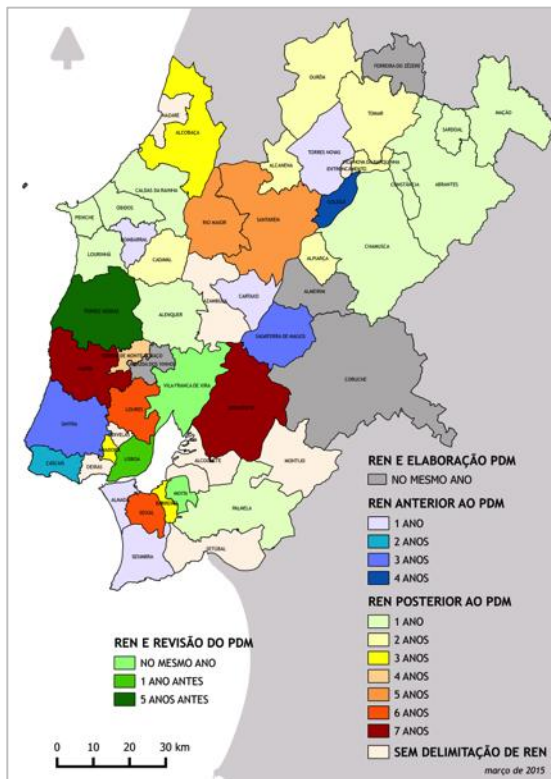


Figura 4 - Relação entre as publicações da REN e do PDM

- Há oito concelhos sem delimitação municipal de REN, onde a realização dos usos e ações genericamente interditos nos termos do regime das áreas integradas na REN está sujeita a autorização da CCDR se recair nas áreas identificadas no Anexo III ao Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto (ver também Anexo 3 deste Manual).
- Em 34 concelhos está em curso uma nova delimitação de REN simultânea à revisão dos respetivos planos diretores municipais (PDM).

- Existem 14 concelhos com delimitação de REN em vigor que não iniciaram procedimentos tendentes à sua substituição, pese embora algumas delimitações tenham sido publicadas há mais de 10 anos.
- Há quatro concelhos sem delimitação de REN em vigor e que não iniciaram a respetiva delimitação municipal. Para estas situações, o Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação do Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro, condiciona expressamente a aprovação das revisões dos seus PDM à realização de delimitação de REN ao abrigo das



orientações estratégicas de âmbito nacional e regional¹⁹, sob pena da sua nulidade. São os casos de Alcochete, Azambuja, Entroncamento e Nazaré.

- As delimitações municipais de REN vigentes para os concelhos de Vila Franca de Xira e Moita, publicadas, respetivamente, em 2009 e 2010, vieram substituir delimitações publicadas em 1999 e 1993.
- As delimitações mais antigas foram as publicadas para os concelhos de Almeirim e da Moita, no ano de 1993. Destas, apenas a Moita foi substituída.
- A delimitação mais recente, com exceção das realizadas em simultâneo com revisões de PDM, foi aprovada e publicada em 2004 para o concelho de Ourém.

Tendo agora por referência as 44 delimitações de REN em vigor na área territorial de atuação da CCDR-LVT, pode ainda retirar-se da tabela constante do Anexo 4:

- Há 27 delimitações municipais de REN que foram alteradas em simultâneo com a formação de planos de urbanização (PU) e planos de pormenor (PP), com a alteração de PDM e/ou com a elaboração de PEOT ou, ainda, para viabilizar a execução de projetos públicos ou privados²⁰, mediante procedimentos de alteração ou de delimitação parcial. A Tabela 1 explicita o número de alterações realizadas por motivo e os concelhos em que ocorreram.
- Existem 15 delimitações de REN que não foram objeto de qualquer alteração, mantendo a sua configuração original²¹.
- A delimitação municipal de REN do concelho do Seixal sofreu apenas uma correção material incidente no traçado de uma linha de água.

¹⁹ Publicadas pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 71/2012, de 30 de novembro.

²⁰ Inclui-se neste grupo a delimitação municipal de REN publicada em 2009 para o concelho de Vila Franca de Xira, a qual foi entretanto objeto de alteração.

²¹ Nestas incluem-se as delimitações de REN dos concelhos de Lisboa e Moita.

Ao restringir o universo às 27 delimitações municipais que sofreram alteração verifica-se que a maioria foi alterada apenas uma vez, enquanto somente duas delimitações municipais registam um número mais elevado de alterações, tal como expresso na Tabela 2.

A análise à repartição temporal das alterações à delimitação de REN, sintetizada na Tabela 3, permite concluir:

- A alteração mais antiga ocorreu em 2001 na delimitação de REN do concelho de Almeirim, para permitir a ampliação de um estabelecimento industrial.
- Outras três aconteceram em 2002, 2004 e 2005, respetivamente nas delimitações de REN dos concelhos de Abrantes, no âmbito de PU, de Alcobaça, resultantes do Plano de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) e de mudanças em limites administrativos, e de Almada, para introdução de retificações.

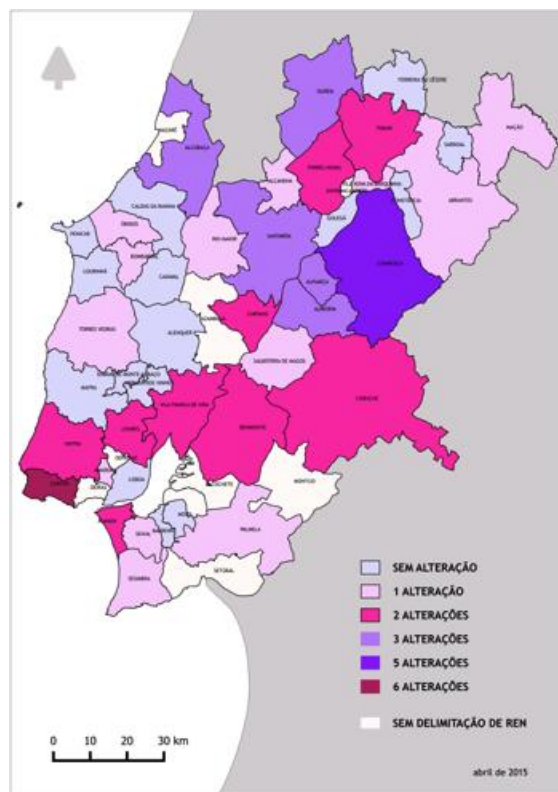


Figura 5 – Alterações à delimitação de REN municipal

- As restantes ocorreram após a publicação do Decreto-Lei n.º 166/2006, de 6 de setembro, com a última a concretizar-se já em abril de 2015 (Cartaxo).



N.º DE ALTERAÇÕES	MOTIVO DA ALTERAÇÃO	CONCELHOS
24	PP	Alcanena, Alcobaça, Almada, Alpiarça, Cartaxo, Cascais, Chamusca, Coruche, Loures, Mação, Ourém, Palmela, Rio Maior, Seixal, Sintra, Tomar, Torres Novas e Vila Nova da Barquinha
17	Projeto	Almeirim, Alpiarça, Amadora, Benavente, Cascais, Chamusca, Palmela, Sesimbra, Torres Novas, Torres Vedras e Vila Franca de Xira
5	Alteração PDM	Alcobaça, Alpiarça, Bombarral, Cartaxo, Ourém e Santarém
4	PEOT	Alcobaça, Cascais, Salvaterra de Magos e Sintra
2	PU	Abrantes, Cascais e Santarém

Tabela 1 - Número de alterações realizadas e respetivo fundamento

N.º DE DELIMITAÇÕES	N.º DE ALTERAÇÕES	CONCELHOS
15	0	Alenquer, Arruda dos Vinhos, Barreiro, Cadaval, Constância, Ferreira do Zêzere, Golegã, Lisboa, Lourinhã, Mafra, Moita, Óbidos, Peniche, Sardoal e Sobral de Monte Agraço
11	1	Abrantes, Alcanena, Amadora, Bombarral, Mação, Palmela, Rio Maior, Salvaterra de Magos, Sesimbra, Torres Vedras e Vila Nova da Barquinha
7	2	Almada, Benavente, Cartaxo, Coruche, Loures, Sintra e Torres Novas
6	3	Alcobaça, Almeirim, Alpiarça, Ourém, Santarém e Tomar
1	5	Chamusca
1	6	Cascais

Tabela 2 - Número de delimitações de REN e respetivo número de alterações

N.º DE ALTERAÇÕES	ANO	CONCELHOS
1	2006	Abrantes e Caldas da Rainha
4	2007	Benavente, Chamusca, Mação e Ourém
6	2008	Alcanena, Alpiarça, Cartaxo, Rio Maior, Salvaterra de Magos e Tomar
3	2009	Cascais, Santarém e Sintra
5	2010	Almada, Bombarral, Cascais e Chamusca
3	2011	Coruche, Palmela e Torres Novas
4	2012	Alcobaça, Amadora, Chamusca e Tomar
11	2013	Alcobaça, Almeirim, Benavente, Chamusca, Coruche, Ourém, Santarém, Seixal, Sesimbra e Vila Franca de Xira
9	2014	Alpiarça, Cascais, Chamusca, Loures, Santarém, Sesimbra, Torres Novas, Torres Vedras e Vila Nova da Barquinha
2	2015	Cascais e Cartaxo

Tabela 3 – Número de alterações e respetivo ano de ocorrência

Das 15 delimitações municipais de REN que não sofreram alteração apenas duas, Lisboa e Moita, têm menos de 10 anos de vigência. A Tabela 4 apresenta os anos de publicação das delimitações que se mantêm inalteradas.



ANO	CONCELHOS
1995	Constância, Ferreira de Zêzere e Sardoal
1996	Alenquer, Golegã, e Peniche
1997	Arruda dos Vinhos, Barreiro, Cadaval e Óbidos
2000	Lourinhã e Sobral de Monte Agraço
2002	Mafra
2003	Caldas da Rainha
2010	Moita
2011	Lisboa ²²

Tabela 4 - Ano de publicação das delimitações de REN não alteradas

Referenciando agora a análise ao conjunto das 34 delimitações de REN em curso, pode constatar-se:

- Todos os procedimentos são simultâneos à revisão de PDM com exceção do respeitante à delimitação de REN do município de Oeiras.
- Em 30 destes casos a delimitação em curso tende a substituir a delimitação atualmente em vigor, elaborada em simultâneo com o PDM ainda vigente.
- Há quatro concelhos sem delimitação de REN que iniciaram procedimentos tendentes à aprovação da delimitação municipal. São os casos de Montijo, Odivelas, Oeiras e Setúbal.

Importa ainda salientar que das 34 delimitações municipais em curso, sete seguiram o procedimento constante do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, na redação do Decreto-Lei n.º 180/2006, de 6 de setembro. São elas as respeitantes aos municípios de Benavente, Constância, Loures, Mafra, Odivelas, Oeiras e Seixal.

As restantes 27 propostas de delimitação municipal de REN são enquadradas pelo RJREN em vigor e, por conseguinte, encontram-se subordinadas às orientações estratégicas de âmbito nacional e regional⁽¹⁹⁾.

No que respeita ao primeiro grupo é de salientar que a proposta de delimitação de REN para o concelho de Seixal já foi submetida a aprovação. Quanto às propostas de delimitação

²² Como já antes referido, para o concelho Lisboa foram realizados estudos atinentes à delimitação de REN municipal que concluíram pela inexistência de áreas com características para integrar a REN (cf. Portaria n.º 273/2011, de 23 de setembro).

para os concelhos de Constância, Loures e Odivelas, no seguimento do parecer da CNREN encontra-se em preparação a versão final a submeter a aprovação.

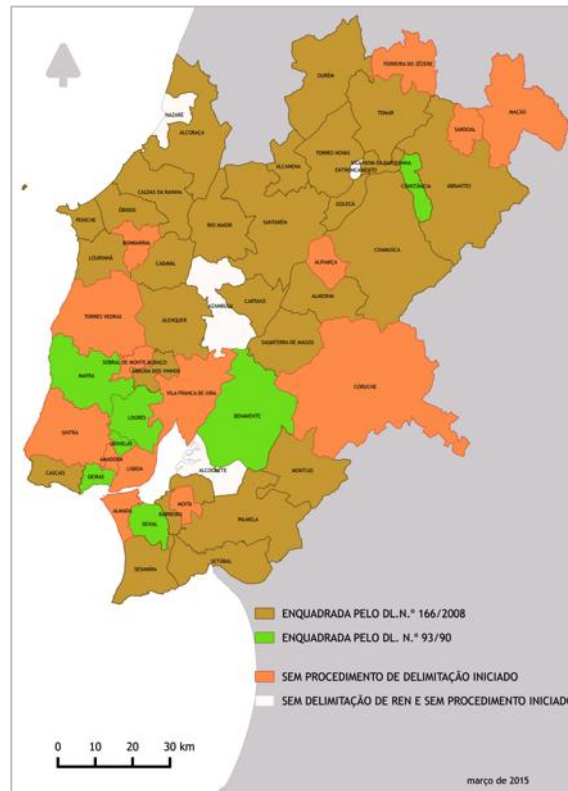


Figura 6 – Delimitações municipais em curso em Lisboa e Vale do Tejo



4. Delimitação de REN

4.1. Procedimentos

A elaboração de propostas de delimitação da REN de âmbito municipal é competência da câmara municipal que para tal conta com a colaboração da APA e da CCDR na identificação da informação técnica necessária, na cedência da informação disponível e na indicação de entidades produtoras daquela que não possuam.


A CCDR-LVT, para esclarecer, orientar, apoiar e agilizar a tramitação dos processos de delimitação de REN, definiu normas de procedimento fundadas no que a este respeito dispõe o Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro.

A referida norma sistematiza as etapas, passos, conteúdos e responsáveis pela tramitação destes processos e constitui o documento regulador das relações entre a CCDR-LVT e as câmaras municipais, devendo ser aplicada de forma sistemática.

A breve descrição dos procedimentos associados à delimitação de REN a nível municipal, que se faz de seguida, segue a norma de procedimento 14/OT. Assim,

- I. Antes da elaboração da proposta de delimitação de REN a Câmara Municipal pode estabelecer com a CCDR uma parceria para definir, designadamente, os termos de referência, os prazos e as formas de colaboração técnica a prestar.
- II. Após a Câmara Municipal dar a conhecer à CCDR-LVT que pretende delimitar a REN, a CCDR inicia o acompanhamento da elaboração técnica da proposta reunindo com a Câmara Municipal para, desde logo,
 - i. definir o desenvolvimento da elaboração da proposta de delimitação e seu faseamento, usualmente subdividido em: 1) delimitação das tipologias de área integradas em REN, à qual se segue uma outra de 2) identificação e justificação das propostas de exclusão;
 - ii. esclarecer dúvidas, dar orientações e explicitar aspetos técnicos da delimitação;



- iii. indicar, em conjunto com a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA), as fontes da informação necessária, acordar a cedência da informação que tenha disponível e indicar as entidades detentoras da que não esteja na sua posse.
- III. O acompanhamento técnico da CCDR à elaboração da proposta é assíduo e continuado e envolve a participação da APA. Uma vez finalizada a elaboração da proposta de delimitação das tipologias de área integradas na REN a Câmara Municipal apresenta-a à CCDR que, tendo em consideração o parecer da APA, faz a sua avaliação global.
- IV. Uma vez validada a delimitação efetuada na primeira fase, a Câmara Municipal apresenta à CCDR a identificação e fundamentação das áreas que, devendo, em princípio, ser integradas, propõe para exclusão por conterem edificações legalmente licenciadas ou autorizadas ou serem destinadas à satisfação de carências existentes em termos de habitação, atividades económicas, equipamentos e infraestruturas.
- V. A proposta de delimitação de REN completa é apreciada em conferência de serviços onde participam a CCDR, que a convoca, e as entidades representativas dos interesses a ponderar.
 Se o procedimento de delimitação da REN for simultâneo a revisão de PDM ou a alteração de PDM ou elaboração, alteração ou revisão de PU ou PP, a conferência de serviços é realizada, respetivamente, no âmbito da comissão de acompanhamento do plano ou da conferência de serviços do plano.
- VI. Nesta reunião, que a Câmara Municipal acompanha, é emitido um parecer com a menção expressa da posição de cada entidade sobre a compatibilidade da proposta com os critérios constantes do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação do Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro, e com as orientações estratégicas de âmbito nacional e regional, bem como sobre as propostas de exclusão e sua fundamentação, e, em conclusão, com a posição final da CCDR.

Se o procedimento de delimitação da REN for simultâneo a revisão de PDM ou a alteração de PDM ou elaboração, alteração ou revisão de PU ou PP, o parecer é emitido, respetivamente, em simultâneo com o parecer da comissão de acompanhamento do plano ou com a ata da conferência de serviços do plano.

- i. se houver convergência de posições, a CCDR aprova definitivamente a proposta;
 - ii. se houver divergência de posições entre a CCDR e a Câmara Municipal ou entre a CCDR e uma das entidades presentes na conferência de serviços, a CCDR promove uma conferência decisória onde participam as entidades com posições divergentes,
 - a. se a decisão final da conferência decisória for de sentido favorável, a CCDR aprova definitivamente a proposta;
 - b. se for de sentido desfavorável a Câmara Municipal pode reformular a proposta ou solicitar parecer à CNT,
 - b.1. se o parecer da CNT for favorável, a CCDR aprova definitivamente a proposta;
 - b.2. se o parecer for desfavorável, a Câmara Municipal reformula a proposta e a CCDR aprova-a definitivamente ou, se a Câmara Municipal não reformular a proposta, a CCDR substitui-se-lhe e aprova definitivamente a proposta. Neste caso, a aprovação carece de homologação do membro do Governo responsável pela área do ambiente e do ordenamento do território.
- VII. A CCDR promove a publicação em Diário da República da delimitação de REN aprovada e envia-a para depósito na Direção-Geral do Território (DGT) e disponibilização no Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT).

Os procedimentos descritos estão ilustrados no fluxograma da Figura 7.

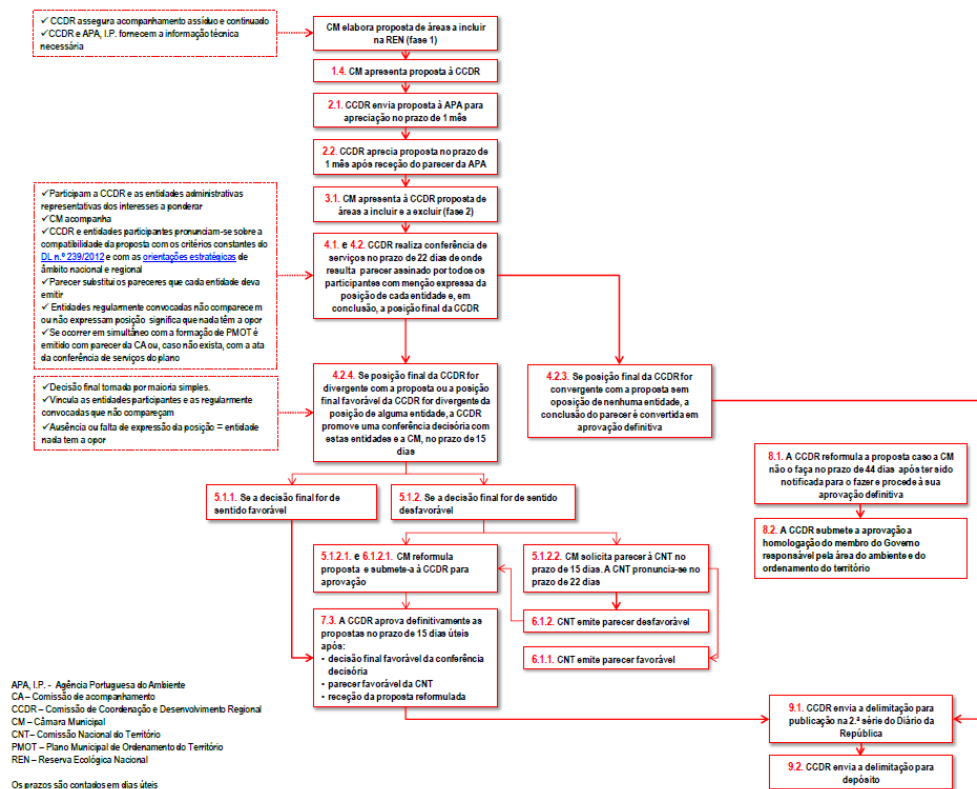


Figura 7 - Fluxograma do procedimento de delimitação de REN

4.2. Aplicação das metodologias

A delimitação da REN a nível municipal concretiza a aplicação das metodologias e critérios constantes do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação do Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro e da Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 71/2012, de 30 de novembro.

As metodologias e critérios legalmente estabelecidos para cada tipologia de área integrada em REN estão diretamente relacionados com as características biofísicas que lhe são próprias e que aqui são resumidamente apresentadas.



A delimitação da REN deve acautelar a necessária continuidade, entre municípios vizinhos, das áreas que integram esta restrição de utilidade pública, assegurando a sua congruência e continuidade intrarregional.

Neste âmbito a CCDR informa as respetivas autarquias das propostas de delimitação de municípios vizinhos que estão em curso, bem como dos estudos e propostas de delimitação já validados, e, conjuntamente com a APA, promove a necessária articulação entre autarquias.



4.2.1. Áreas de proteção do litoral

Faixa marítima de proteção costeira

Definição: Faixa ao longo de toda a costa marítima no sentido do oceano, correspondente à parte da zona nerítica²³ com maior riqueza biológica, delimitada superiormente pela linha que limita o leito das águas do mar, ou pelo limite de jusante das águas de transição e inferiormente pela batimétrica dos 30 m.

Funções:

- ✓ Elevada produtividade biológica
- ✓ Elevado hidrodinamismo, responsável pelo equilíbrio dos litorais arenosos
- ✓ Ocorrência de *habitats* naturais e de espécies da flora e da fauna marinhas de interesse comunitário
- ✓ Equilíbrio dos sistemas biofísico
- ✓ Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens

Metodologias e critérios de delimitação: Considerar a área compreendida entre:

- **Limite inferior:** a linha batimétrica dos 30 m, referida ao Zero Hidrográfico (ZH)²⁴.
- **Limite superior:** a linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais (LMPMAVE)²⁵ e/ou o limite jusante das águas de transição, coincidentes com o limite superior do leito das águas do mar.

²³ Zona nerítica ou província nerítica é a região dos oceanos localizada sobre a plataforma continental e caracterizada por uma reduzida profundidade da água (até aos 200 metros), abundância de luz (zona fótica) e existência de grande quantidade de nutrientes, e onde habita a larga maioria dos organismos marinhos.

²⁴ Zero Hidrográfico é "um plano de referência convencionado, situado abaixo do Nível da Maré Astronómica Mais Baixa (BMmin), ao qual estão referidas as sondas e as linhas isobatimétricas representadas nas cartas náuticas, bem como as previsões de altura de maré publicadas na "Tabela de Marés" do Instituto Hidrográfico" em www.hidrografico.pt/noticia-sabia-que-zero-hidrografico.php.

²⁵ A LMPMAVE "é definida, para cada local, em função do espriamento das vagas em condições médias de agitação do mar" em www.apambiente.pt/index.php?ref=x121.



Fontes de informação:

- Linhas batimétricas constantes da cartografia hidrográfica produzida pelo Instituto Hidrográfico.
- Limite superior do leito das águas do mar ou LMPMAVE definido pela APA.



Praias

Definição: Formas de acumulação de sedimentos não consolidados, geralmente areia ou cascalho, que compreendem,

- um **domínio emerso**, correspondente à área sujeita à influência das marés e à porção geralmente emersa com indícios do mais extenso sintoma de atividade do espraio das ondas ou de galgamento durante episódios de temporal; e
- um **domínio submerso**, que se estende até à profundidade de fecho²⁶ e que corresponde à área onde, devido à influência das ondas e das marés, se processa a deriva litoral e o transporte de sedimentos e onde ocorrem alterações morfológicas significativas nos fundos proximais.

Funções:

- ✓ Manutenção dos processos de dinâmica costeira
- ✓ Conservação dos *habitats* naturais e das espécies da flora e da fauna
- ✓ Manutenção da linha de costa
- ✓ Prevenção e redução do risco

Metodologias e critérios de delimitação: Considerar a área compreendida entre:

- ✓ a linha representativa da profundidade de fecho para o regime da ondulação no respetivo setor de costa; e
- ✓ a linha que delimita a atividade do espraio das ondas ou de galgamento durante episódio de temporal, a qual pode ser substituída pela base da duna embrionária/frontal, pela base da escarpa de erosão entalhada no cordão dunar ou pela base da arriba, consoante o contexto geomorfológico

²⁶ Também designada por profundidade crítica, limite do perfil ativo ou limite de movimentação sedimentar. "Até à profundidade de fecho o perfil da praia sofre modificações sazonais ou devido a temporais, verificando-se grandes transferências sedimentares transversais, isto é, entre a praia emersa e a praia submersa. A profundidades superiores às da profundidade de fecho as transferências sedimentares são inexistentes ou muito pequenas", disponível em www.aprh.pt/rgci/glossario/profundidadedefecho.html.

presente, ou seja,

- **Limite inferior:** determinado segundo o critério de Hallermeier (1981)²⁷ em função da altura da onda excedida, em média, 12 horas por ano.

Quando a natureza dos fundos for 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 deste critério, utilizar provisoriamente e em substituição:

- ✓ a batimétrica dos 8 m (referida ao ZH), nos troços litorais Cabo Espichel-Outão e Cascais-São Julião da Barra.
- ✓ a batimétrica dos 16 m (referida ao ZH), nos restantes troços litorais da área da LVT.

- **Limite superior:** a LMPMAVE
- **Limites laterais:** 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.

NOTA 1: Integrar todas as formas que correspondam à definição, incluindo as praias em zonas não balneares,²⁸ e excluindo as praias internas, localizadas em águas de transição.

NOTA 2: Os elementos cartográficos devem indicar a toponímia das praias, sempre que possível.

Fontes de ▪ Linhas batimétricas constantes da cartografia hidrográfica

²⁷ Hallermeier R.J. (1981) — "A profile zonation for seasonal sand beaches from wave climate", *Journal of Coastal Engineering*, 4:253 -277.

²⁸ Zonas balneares são as que apresentam condições para utilização balnear, existindo inúmeros casos ao longo do litoral da LVT em que, existindo praia, esta não está classificada como zona balnear.



informação: produzida pelo Instituto Hidrográfico.

- Limite superior do leito das águas do mar ou LMPMAVE definido pela APA.

Cartografia de qualidade e atualizada, entre outra:

- Ortofotocartografia com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno²⁹.
- Levantamentos aerofotogramétricos ³⁰ e coberturas aerofotográficas.

NOTA: O ajuste da informação proveniente das diversas fontes usadas à base topográfica da delimitação de REN em elaboração deve ser confirmado e o mais rigoroso possível.

²⁹ Existem várias coberturas disponíveis, produzidas pela Direção-Geral do Território (DGT) e pelo Instituto Geográfico do Exército (IGeoE).

³⁰ O Instituto da Água (INAG), organismo cujas atribuições e competências integram atualmente as da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), promoveu a produção de levantamentos aerofotogramétricos à escala de 1:2.000 que serviram de base à Carta de Risco do Litoral. Estes levantamentos, de muita qualidade e grande detalhe, foram produzidos com base em fotografia aérea do ano de 1996.

Barreiras detríticas

Definição: Cordões arenosos ou de cascalho destacados de terra, frequentemente localizadas na embocadura de estuários ou na margem externa de lagunas. São corpos providos de mobilidade em direção a terra ou ao mar, podendo crescer ou encurtar em função da agitação marítima dominante, que compreendem:

- Restingas, quando tenham um extremo fixo e outro livre.
- Barreiras soldadas, quando estiverem ligados a terra por ambas as extremidades.
- Ilhas-barreira quando estejam contidos entre barras de maré permanentes.

As restingas correspondem à área compreendida entre as linhas representativas da profundidade de fecho, que as limitam quando estas se projetam em direção ao mar, ou entre aquela linha e o sapal ou estuário, quando se desenvolvem ao longo da embocadura de um estuário.

As barreiras soldadas correspondem à área compreendida entre as linhas representativas da profundidade de fecho, que as limitam, ou entre aquela linha do lado oceânico, e o sapal ou estuário, do lado interior.

As ilhas-barreira correspondem à área compreendida entre a linha representativa da profundidade de fecho, do lado oceânico, e a laguna ou o sapal, do lado interior.

As barreiras detríticas incluem uma praia oceânica e, para o lado de 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.

Funções:

- ✓ Barreira contra o galgamento oceânico e a erosão provocada pelo mar e pelo vento
- ✓ Garante dos processos de dinâmica costeira e de apoio à diversidade dos sistemas naturais, designadamente da estrutura dunar, da vegetação e da fauna

Metodologias e critérios de delimitação:

Considerar a área compreendida entre:

- **Limite exterior:** determinado segundo o critério de Hallermeier (1981)²⁷, em função da altura da onda excedida, em média, 12 horas por ano.

Quando a natureza dos fundos for 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 deste critério, utilizar provisoriamente e em substituição,

- ✓ a batimétrica dos 8 m (referida ao ZH), nos troços litorais Cabo Espichel-Outão e Cascais-São Julião da Barra;
- ✓ a batimétrica dos 16 m (referida ao ZH), nos restantes troços litorais da área de LVT.

- **Limite nas extremidades livres:** 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.

- **Limite interior:** correspondente à linha onde se extingue a natureza de barreira em termos morfológicos e sedimentares.

- **Limite da extremidade apoiada** (restingas e barreiras soldadas): ortogonal à linha de costa, traçada nos extremos correspondentes à expressão geomorfológica do destacamento relativamente à margem terrestre.

NOTA: Em LVT as barreiras detríticas não assumem expressão significativa à exceção do banco do Bugio e das restingas da Figueirinha e da lagoa de Óbidos.



Fontes de informação:

Identificação das áreas e limite interior:

Cartografia de qualidade e atualizada, entre outra:

- Ortofotocartografia com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno²⁹.
- Levantamentos aerofotogramétricos e coberturas aerofotográficas³⁰.

Limite exterior:

Documentação publicada e não publicada ³¹ respeitante a:

- Topo-hidrografia (fólio cartográfico das séries oceânica, costeira, de aproximações, portuária, e planos hidrográficos).
- Pranchetas de levantamentos hidrográficos.
- Batimetria da margem portuguesa e informação complementar sobre conteúdos litorais e linha de costa.

³¹ Disponível, entre outros, no Instituto Hidrográfico (IH), Agência Portuguesa do Ambiente (APA), Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) e entidades portuárias.

Tômbolos

Definição: Formações que resultam da acumulação de sedimentos detríticos, os quais ligam uma ilha ao continente.

Funções:

- ✓ Manutenção da dinâmica costeira
- ✓ Conservação dos *habitats* naturais e das espécies da flora e da fauna
- ✓ Manutenção da linha de costa

Metodologias e critérios de delimitação:

Considerar a área de acumulação de materiais arenosos e de outros sedimentos detríticos compreendida entre:

- **Limite exterior:** determinado segundo o critério de Hallermeier (1981)²⁷, em função da altura da onda excedida, em média, 12 horas por ano.
Quando a natureza dos fundos for 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 deste critério, utilizar provisoriamente e em substituição:
 - ✓ a batimétrica dos 8 m (referida ao ZH), nos troços litorais Cabo Espichel-Outão e Cascais-São Julião da Barra;
 - ✓ a batimétrica dos 16 m (referida ao ZH), nos restantes troços litorais da área de LVT.
- **Limites laterais:** linha que representa o contacto entre a acumulação arenosa e as formações geológicas de substrato por ela unidas (rochas e solos sobre consolidados), estendida até à profundidade de fecho pela normal à linha de costa.

NOTA: Devem ser incluídas as estruturas do Baleal e de Peniche e uma estrutura no extremo Norte do concelho de Sintra.



Fontes de informação:

Identificação das áreas e limite interior:

Cartografia de qualidade e atualizada, entre outra:

- Ortofotocartografia com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno²⁹.
- Levantamentos aerofotogramétricos e coberturas aerofotográficas³⁰.
- Carta Geológica de Portugal e respetivas notícias explicativas³² ou outra cartografia geológica em escala superior³³.

Limite exterior:

Documentação publicada e não publicada³¹ respeitante a:

- Topo-hidrografia (fólio cartográfico das séries oceânica, costeira, de aproximações, portuária, e planos hidrográficos).
- Pranchetas de levantamentos hidrográficos.
- Batimetria da margem portuguesa e informação complementar sobre conteúdos litorais e linha de costa.

³² Na escala de 1:50000. Disponível no Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia (LNEG).

³³ Referem-se, como exemplo, os levantamentos de campo lito estratigráficos na escala de 1:25000, disponível a pedido, também propriedade do LNEG.



Sapais

Definição: Ambientes sedimentares de acumulação localizados na zona intertidal³⁴ elevada (acima do nível médio do mar local) de litorais abrigados, ocupados por vegetação halofítica³⁵.

Funções

- ✓ Conservação de *habitats* naturais e de espécies da flora e da fauna
- ✓ Manutenção do equilíbrio e da dinâmica fluvio-marinha
- ✓ Depuração da água de circulação e amortecimento do impacto das ondas e marés

Metodologias e critérios de delimitação:

A identificação destas áreas deve atender às características morfológicas e bióticas presentes.

A sua delimitação deve fazer-se pelo contorno exterior dos conjuntos de unidades de superfície com vegetação halofítica situadas no domínio intertidal, 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 incluídas nessas áreas adjacentes

Fontes de informação:

Cartografia de qualidade e atualizada, entre outra:

- Ortofotocartografia com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno²⁹.
- Levantamentos aerofotogramétricos e coberturas aerofotográficas³⁰.
- Temática, nomeadamente de vegetação, *habitats* e áreas classificadas.

Documentação publicada e não publicada³¹ respeitante a:

- Topo-hidrografia (fólio cartográfico das séries oceânica, costeira, de aproximações, portuária, e planos hidrográficos).
- Pranchetas de levantamentos hidrográficos.
- Batimetria da margem portuguesa e informação complementar sobre conteúdos litorais e linha de costa.

³⁴ Zona compreendida entre as linhas de máxima preia-mar e de mínima baixa-mar.

³⁵ Designação da vegetação adaptada a solos salgados.



Ilhéus e rochedos emersos no mar

Definição: Formações rochosas destacadas da costa.

Funções: ✓ Proteção e conservação de *habitats* naturais e das espécies da flora e da fauna

Metodologias e critérios de delimitação: Considerar as áreas emersas limitadas pela linha de máxima baixa-mar de águas vivas equinociais (LMBMAVE) que aqui se faz corresponder ao ZH²⁴.

NOTA 1: Consideram-se também os ilhéus e rochedos cuja origem dominante resultou da subida do nível do mar durante o Holocénico.

NOTA 2: Dos vários ilhéus e rochedos que emergem no litoral de Lisboa e Vale do Tejo são de destacar os que compõem o arquipélago da Berlenga³⁶.

Fontes de informação:

de **Identificação das áreas a integrar:**

Cartografia de qualidade e atualizada, entre outra:

- Ortofotocartografia com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno²⁹.
- Levantamentos aerofotogramétricos e coberturas aerofotográficas³⁰.

Limites:

Documentação publicada e não publicada³¹ referente a:

- Topo-hidrografia (fólio cartográfico das séries oceânica, costeira, de aproximações, portuária, e planos hidrográficos).
- Pranchetas de levantamentos hidrográficos.
- Batimetria da margem portuguesa e informação complementar sobre conteúdos litorais e linha de costa.

³⁶ Constituído pela Berlenga Grande, as Estelas e os Farilhões.

Dunas costeiras

Definição: Formas de acumulação eólica de areias marinhas.

Funções:

- ✓ Constituição de barreira contra fenómenos de erosão e galgamento oceânico (associados a tempestades ou *tsunami*) e de erosão eólica
- ✓ Armazenamento natural de areia para compensação da perda de sedimento provocada pela erosão
- ✓ Garantia dos processos de dinâmica costeira e da diversidade dos sistemas naturais, designadamente da estrutura geomorfológica, dos *habitats* naturais e das espécies da flora e da fauna
- ✓ Manutenção da linha de costa
- ✓ Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens

Metodologias e critérios de delimitação:

Considerar a área compreendida entre:

- **Limite exterior** (do lado do mar): base da duna embrionária ou da duna frontal, ou base da escarpa de erosão entalhada no cordão dunar, abrangendo as dunas em formação, próximas do mar, as dunas semi-estabilizadas, localizadas mais para o interior, e outras dunas, estabilizadas pela vegetação ou móveis, cuja morfologia resulta da movimentação da própria duna.

NOTA: Incluir sistemas dunares localizados sobre arribas ou na faixa de terreno que se estende da crista da arriba para o interior.

- **Limites lateral e interior:** limite interior natural de areias eólicas, com morfologias e vegetação características de estruturas dunares ou de mantos de areia, localizadas no interior da Zona Costeira³⁷.

NOTA 1: Sempre que ocorram estruturas dunares com morfologias e vegetação características, ou com indícios de

³⁷ Definida de acordo com o disposto na Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira, aprovada pela RCM n.º 82/2009, de 8 de setembro.

atividade nas últimas décadas, em continuidade espacial e funcional com praias, tómbolos e restingas, que excedam a faixa abrangida pela Zona Costeira, a delimitação deve englobar estas estruturas.

As áreas interiores correspondentes às areias eólicas com morfologias e vegetação características de estruturas dunares ou de mantos de areia devem ser individualizadas e designadas por "dunas interiores" ou "mantos de areia".

NOTA 2: A delimitação de dunas localizadas sobre arribas é feita independentemente da delimitação das arribas e respetivas faixas de proteção.

Fontes de informação:

- Fotografia aérea, com interpretação apoiada por confirmações no terreno.

Cartografia de qualidade e atualizada, entre outra:

- Ortofotocartografia com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno²⁹.
- Levantamentos aerofotogramétricos e coberturas aerofotográficas³⁰.

Documentação publicada e não publicada³¹ respeitante a:

- Topo-hidrografia (fólio cartográfico das séries oceânica, costeira, de aproximações, portuária, e planos hidrográficos).
- Pranchetas de levantamentos hidrográficos.
- Batimetria da margem portuguesa e informação complementar sobre conteúdos litorais e linha de costa.
- Carta Geológica de Portugal e respetivas notícias explicativas ou outra cartografia geológica em escala superior³².
- *Carta de habitats* da Rede Natura 2000 (Anexo I da Diretiva 2006/105/CE, de 20 de novembro).

Dunas fósseis

Definição: Dunas consolidadas através de um processo natural de cimentação.

Funções:

- ✓ Equilíbrio dos sistemas biofísicos
- ✓ Preservação do seu interesse geológico
- ✓ Conservação da estrutura geomorfológica dos *habitats* naturais e das espécies da flora e da fauna

Metodologias e critérios de delimitação:

Considerar a área compreendida entre:

- **Limite exterior** (do lado do mar): sopé do edifício dunar consolidado.
- **Limite interior** (do lado de terra): linha de contacto com as restantes formações geológicas.

NOTA 1: Este tipo de dunas situa-se nos concelhos de Peniche (a norte do tómbolo de Peniche), Torres Vedras (na Praia Azul), Sintra (S. Julião e Magoito), Cascais (Oitavos) e Sesimbra (Forte da Baralha–Arrábida).

NOTA 2: A delimitação de dunas localizadas sobre arribas é feita independentemente destas.

Fontes de informação:

- Fotografia aérea, com interpretação apoiada por confirmações no terreno.
- Inventário exaustivo de ocorrências no continente português e em particular na área de LVT³⁸.

Cartografia de qualidade e atualizada, entre outra:

- Ortofotocartografia com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno²⁹.
- Carta Geológica de Portugal e respetivas notícias explicativas ou outra cartografia geológica em escala superior³².

Arribas e respetivas faixas de proteção

³⁸ 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.

Arribas e respetivas faixas de proteção

Definição: **Arribas**

Forma particular de vertente costeira abrupta ou com declive elevado, em regra talhada em materiais coerentes pela ação conjunta dos agentes morfogenéticos marinhos, continentais e biológicos.

Faixas de proteção

Faixas envolventes às arribas que garantem a preservação das áreas e dos processos do sistema costeiro, assegurando a estabilidade da arriba, a prevenção e redução dos riscos, a dinâmica costeira, a conservação dos *habitats* e a preservação dos valores paisagísticos e geológicos.

Funções:

- ✓ Barreira contra fenómenos de galgamento oceânico
- ✓ Garantia dos processos de dinâmica costeira
- ✓ Garantia da diversidade dos sistemas biofísicos
- ✓ Conservação de *habitats* naturais e das espécies da flora e da fauna.
- ✓ Estabilidade da arriba
- ✓ Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens

Metodologias e critérios de delimitação:

Arribas

Considerar o conjunto compreendido entre a base³⁹ da arriba e a sua crista ou rebordo superior.

NOTA 1: A crista ou rebordo superior é a linha materializada pela rotura de declive que marca a transição entre a parte superior da fachada exposta, com declive acentuado, 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 marinhos⁴⁰.

NOTA 2: Quando a zona superior da arriba tiver perfil

³⁹ Na identificação da base da arriba não se incluem os depósitos de base ou de sopé.

⁴⁰ 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 Instituto da Água.

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.

NOTA 3: Nos casos em que é visível o recuo da crista devido a fenómenos erosivos (como movimentos de massa e ravinamentos), considera-se como limite superior da arriba a cabeceira dos deslizamentos ou das ravinas.

Faixas de proteção

Delimitar:

- Uma faixa a partir do rebordo superior, para o lado de terra.
- Outra faixa, a partir a base da arriba, para o lado do mar.

NOTA 1: Havendo grande variabilidade de velocidades de evolução das arribas, com reflexos na mobilidade ao longo do tempo da posição do rebordo superior, a componente relacionada com o risco segue 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, englobando, em qualquer caso, as figuras de faixa de risco e de faixa de proteção identificadas nos POOC Alcobaça- Mafra e Sintra-Sado.

NOTA 2: A delimitação da faixa de proteção a partir do rebordo superior considera as características geológicas da arriba, a defesa da sua estabilidade, a prevenção de riscos e segurança de pessoas e bens e os valores paisagísticos e geológicos, devendo ser enformada pelo princípio da precaução.

Faixa de proteção a partir do rebordo superior

A. Componente risco:

A.1. Arribas de evolução rápida

A profundidade da faixa está relacionada com o balanço sedimentar costeiro local e a sua determinação compreende:

1. Monitorização da evolução da arriba 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, por comparação de mapas ou levantamentos de diferentes épocas.

2. Cálculo da velocidade média de recuo anual e segmentação das arribas em troços com velocidades de evolução média idênticas.
3. Definição da profundidade da faixa para cada troço de arriba definido de acordo com a velocidade média de evolução, como sendo a correspondente 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.2. Arribas de evolução lenta

A determinação da profundidade da faixa compreende:

1. Inventário sistemático de instabilidades ocorridas na arriba no último meio século com determinação da tipologia e dimensões (recuo 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.
2. Inventário de instabilidades de grande dimensão ocorridas antes das inventariadas segundo a metodologia do ponto anterior, por análise de fotografias aéreas ou ortofotomapas ainda mais antigos, validado com trabalho de campo.
3. Análise dos inventários de instabilidades (1. e 2.) para estimar a distribuição espacial de áreas horizontais perdidas acumuladas ao longo do comprimento da arriba. Isto permite identificar segmentos homogéneos 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.

NOTA: No gráfico, atrás referido, setores com declives semelhantes têm características também semelhantes em termos das dimensões dos eventos de recuo, possibilitando a definição de segmentos homogéneos em termos de mecanismos de evolução;

4. Análise da relação magnitude-frequência para segmentos homogêneos em termos da dimensão e da tipologia das instabilidades.

A magnitude é expressa sob a forma de recuo local máximo das instabilidades inventariadas ao nível da crista das arribas.

A frequência é analisada em classes de recuo local máximo com dimensão igual em escala logarítmica definida para que as instabilidades tenham distribuição homogênea em cada classe e 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 fotografias aéreas.

Os resultados devem ser projetados em gráfico bi-logarítmico com o eixo das abcissas para a magnitude (recuo 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 $y = ax^{-b}$, sendo o recuo máximo a adotar para a definição de metade da faixa de proteção correspondente a uma frequência normalizada inferior em meio ciclo logarítmico (medido no eixo da frequência) ao recuo máximo observado⁴¹.

NOTA: 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.

A profundidade da faixa de proteção, no que respeita à componente risco deve ser o dobro da calculada de acordo com os antecedentes pontos 3. e 4., 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.

NOTA: Quando existam indícios inequívocos da ocorrência

⁴¹ Uma vez que, no gráfico, a lei de potência inversa assume papel de estimativa grosseira de função de densidade de probabilidade.

passada de grandes instabilidades com superfície de rotura profunda (*deep-seated*), a área a considerar 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.

B. Componente valor geológico:

Considerar a existência de formações e de cortes ou afloramentos rochosos de interesse didático ou científico.

C. Componente valor paisagístico:

Considerar a qualidade visual e sensibilidade da paisagem, os sistemas de vistas, entre outros aspetos identificados como relevantes, bem como as paisagens ou elementos singulares a preservar, recorrendo à utilização de metodologias adequadas.

Simultaneamente nas componentes **B** e **C**:

Arribas em terrenos calcários com morfologia cársica: incluir as formas do exocarso expostas (lapiás, dolinas, algares) e uma faixa de terreno envolvente com largura mínima de 10 m.

Arribas onde ocorram ravinas: incluir a totalidade destas formas, acrescida de uma faixa de terreno envolvente com largura que deve corresponder à estimativa da evolução destas estruturas à escala temporal de 100 anos. Para a definição desta faixa de terreno é utilizada a metodologia para determinação da componente risco para efeitos de cálculo da profundidade da faixa de proteção a partir do rebordo superior de 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.

Sem prejuízo do resultado da aplicação dos critérios atrás referidos, a grande fragilidade ambiental e paisagística e o elevado risco associado a este sistema, expressos na ocorrência de fenómenos de erosão costeira por vezes de enorme gravidade e na existência de áreas onde a instabilidade de vertentes apresenta grande magnitude, recomendam uma atitude preventiva. Verificando-se que as larguras médias das faixas de proteção a partir do rebordo superior atualmente em vigor se têm revelado adequadas face aos princípios de precaução e proteção a prosseguir, a

profundidade da faixa de proteção a partir do rebordo superior não deve ser, na generalidade, inferior a 200 m medidos na horizontal.

NOTA: Junto das desembocaduras dos rios estender a delimitação no sentido do vale, contornando a área de arriba, de forma a englobar na faixa de proteção a área que lhe está associada.

NOTA: 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.

Faixa de proteção a partir da base

Considerar a faixa que se ajusta à tipologia predominante das instabilidades e à natureza do maciço rochoso ou terroso que compõe a arriba, adotando a largura de:

- 1 vez a altura da arriba adjacente para instabilidades do tipo escorregamento planar ou rotacional.
- 1,5 vezes a altura da arriba adjacente para instabilidades do tipo desabamento.
- 2 vezes a altura da arriba adjacente para instabilidades do tipo tombamento ou balançamento.

Arribas fósseis e respetiva faixa de proteção

Considerar a área compreendida entre:

- **Limite exterior** (do lado do mar): sopé do edifício dunar consolidado.
- **Limite interior** (do lado de terra): linha de contacto com as restantes formações geológicas.

NOTA: A profundidade 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.

Fontes de

- Fotografia aérea, com interpretação apoiada por



- informação: confirmações no terreno
- Cartografia de qualidade e atualizada, entre outra:
- Ortofotocartografia com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno²⁹.
 - Levantamentos aerofotogramétricos e coberturas aerofotográficas³⁰.
- Documentação publicada e não publicada³¹ respeitante a:
- Topo-hidrografia (fólio cartográfico das séries oceânica, costeira, de aproximações, portuária, e planos hidrográficos).
 - Pranchetas de levantamentos hidrográficos.
 - Batimetria da margem portuguesa e informação complementar sobre conteúdos litorais e linha de costa.
 - Linha representativa da crista ou rebordo da arriba.



Faixa terrestre de proteção costeira

Definição: Faixa 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.

Funções:

- ✓ Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens
- ✓ Conservação de *habitats* naturais
- ✓ Equilíbrio dos sistemas biofísicos

Metodologias e critérios de delimitação: Delimitada nos troços de litoral em que não existam dunas ou arribas, ou seja, onde a LMPMAVE confina, para o lado de terra, com planícies aluviais, litoral rochoso baixo ou terrenos com declive, morfologia e composição variáveis, cuja evolução não depende diretamente das ações marinhas.

Profundidade da faixa: partindo do limite do leito das águas do mar (limite exterior da faixa), aplicar um critério baseado no efeito combinado de:

- Cota do nível médio do mar.
- Elevação da maré astronómica.
- Sobre-elevação meteorológica.
- Espraio da onda.

A influência de cada componente é determinada, preferencialmente, à escala do litoral do concelho, por processamento da informação 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 aos objetivos a alcançar.

NOTA: Esta faixa inclui obrigatoriamente a margem das águas do mar.

Fontes de Cartografia de qualidade e atualizada, entre outra:



informação:

- Ortofotocartografia com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno²⁹.
- Levantamentos aerofotogramétricos e coberturas aerofotográficas³⁰.
- Limite do leito das águas do mar (ou LMPMAVE) definido pela APA.

Documentação publicada e não publicada³¹ respeitante a:

- Topo-hidrografia (fólio cartográfico das séries oceânica, costeira, de aproximações, portuária, e planos hidrográficos).
- Pranchetas de levantamentos hidrográficos.
- Batimetria da margem portuguesa e informação complementar sobre conteúdos litorais e linha de costa.
- Cota do nível médio do mar⁴².
- Análise/síntese da elevação da maré astronómica.

⁴² Obtida pelo marégrafo de Cascais. Dados disponíveis na Direção-Geral do Território (DGT) e na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL).

Águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção

Definição: **Águas de transição e respetivos leitos**

Águas superficiais na proximidade das fozes de rios, parcialmente salgadas em resultado da proximidade de águas costeiras mas que são também significativamente influenciadas por cursos de água doce.

Margens e faixas de proteção

Áreas envolventes ao plano de água que asseguram a dinâmica dos processos físicos e biológicos associados a estes *interfaces* flúvio-marinhos.

Funções: ✓ Conservação de *habitats* naturais e das espécies da flora e da fauna
✓ Manutenção do equilíbrio e da dinâmica flúvio-marinha

Metodologias e critérios de delimitação:

Águas de transição e respetivos leitos

Incluem-se nas águas de transição as lagunas e zonas húmidas adjacentes (habitualmente designadas 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.

Considerar a área compreendida entre:

- **Limite montante:** local até onde se verifica a influência da propagação física da maré salina.
- **Limite lateral:** limite do leito das águas de transição, correspondente à LMPMAVE.
- **Limite de jusante:** 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 quando as águas de transição 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.

Margem

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 largura da margem assume o disposto na Lei da Água⁴³ e assume os valores:

- 50 m, em águas navegáveis ou fluviáveis sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas ou portuárias.
- 30 m, nas restantes águas navegáveis ou fluviáveis.
- 10 m, nas águas não navegáveis nem fluviáveis.

NOTA 1: Se a linha limite do leito atingir arribas alcantiladas a largura da margem é contada a partir da crista do alcantil.

NOTA 2: Quando a margem tiver natureza de praia em extensão superior à estabelecida estende-se até onde o terreno apresentar tal natureza.

NOTA 3: Sempre que existente é considerada a demarcação oficial da margem⁴⁴.

Faixa de proteção

Inicia-se no limite do leito das águas de transição (ou LMPMAVE) 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, prossequindo os princípios de prevenção e de proteção destas interfaces.

NOTA 1: A interligação hidráulica das lagoas costeiras com massas de água subterrânea deve ser considerada no estudo da sua hidrodinâmica pelo volume de água significativo que cedem às massas de água superficiais⁴⁵.

NOTA 2: Na área da LVT são águas de transição os estuários dos rios Tejo e Sado, e, ainda, as lagoas de Óbidos e de Albufeira. Em situações devidamente justificadas pode considerar-se outras massas de água.

⁴³ Conforme dispõe a Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pelo Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro, alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho.

⁴⁴ A competência de demarcação da margem está cometida à Agência Portuguesa do Ambiente.

⁴⁵ São disto exemplo a lagoa de Óbidos e o aquífero das Caldas da Rainha/Nazaré.



Fontes de
informação:

- Atos regulamentares.
- Cartografia de qualidade e atualizada, entre outra:
 - LMPMAVE definida pela APA.
 - Delimitação do Domínio Público Hídrico, disponível na APA.
 - Ortofotocartografia com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno²⁹.
 - Rede hidrográfica a escala adequada, devidamente validada.

Esquemas e imagens ilustrativos

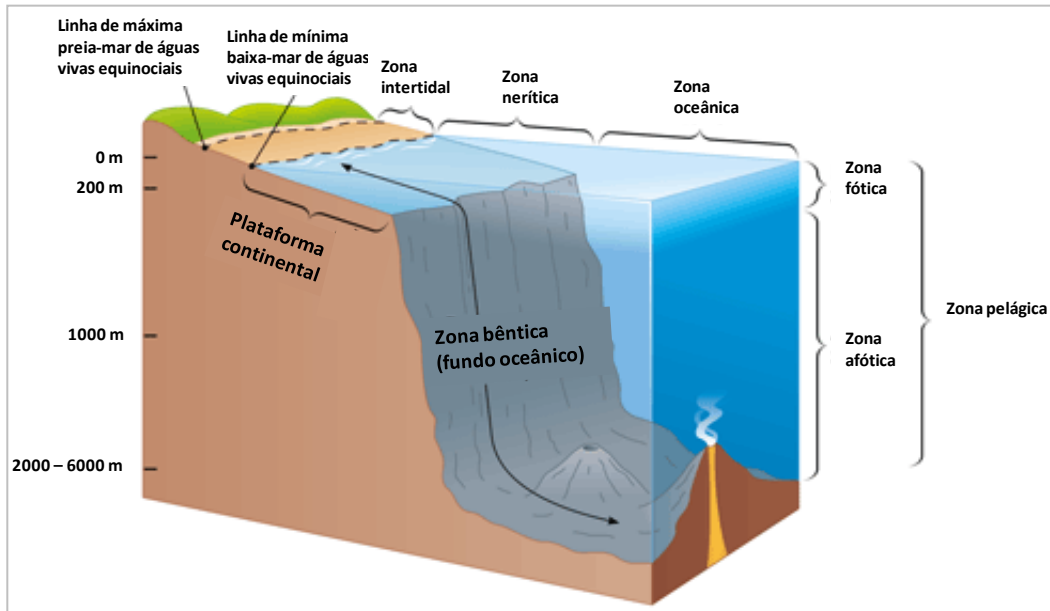


Figura 8 - Inter-relação entre a zona costeira e as diferentes zonas oceânicas

Adaptado do esquema disponível em www.pearsonsuccessnet.com/snpapp/iText/products/0-13-115075-8/text/chapter34/34images/34-21.gif

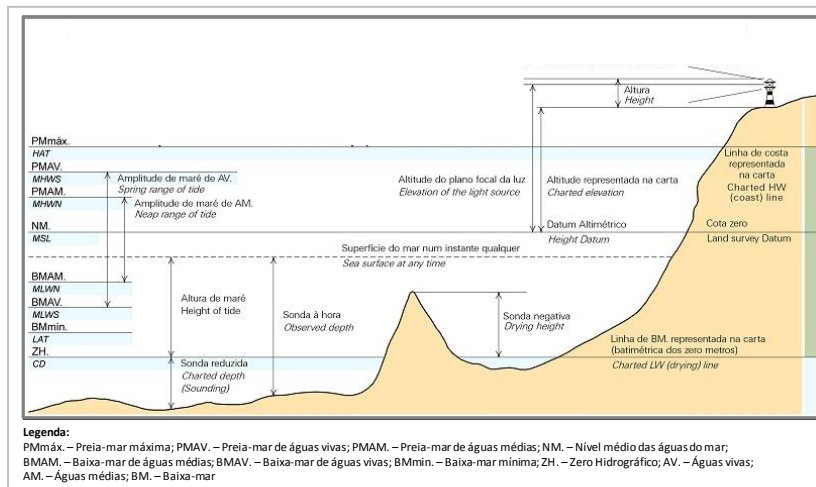


Figura 9 - Níveis de maré e planos de referência

Adaptado do esquema disponível em www.hidrografico.pt/noticia-sabia-que-zero-hidrografico.ph

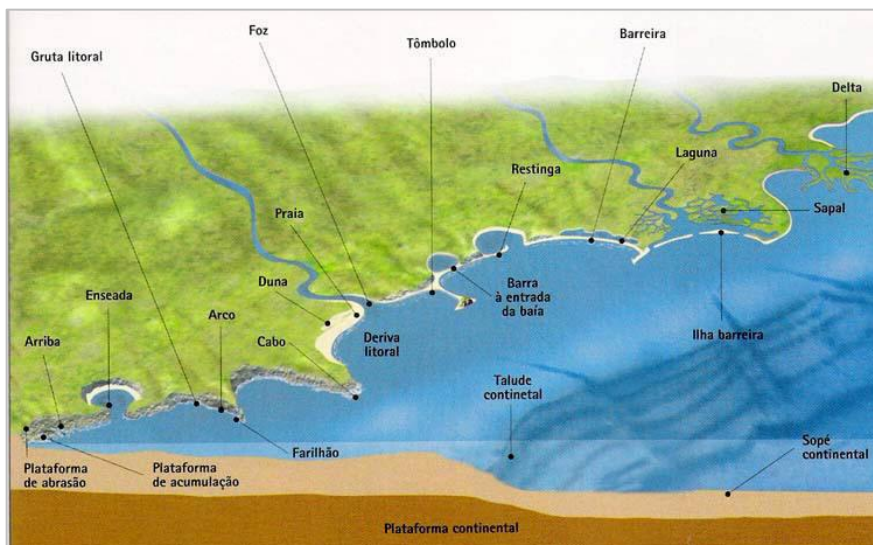


Figura 10 - Formas de relevo litoral

Esquema disponível em www.prof2000.pt/users/elisabethm/litoral.htm

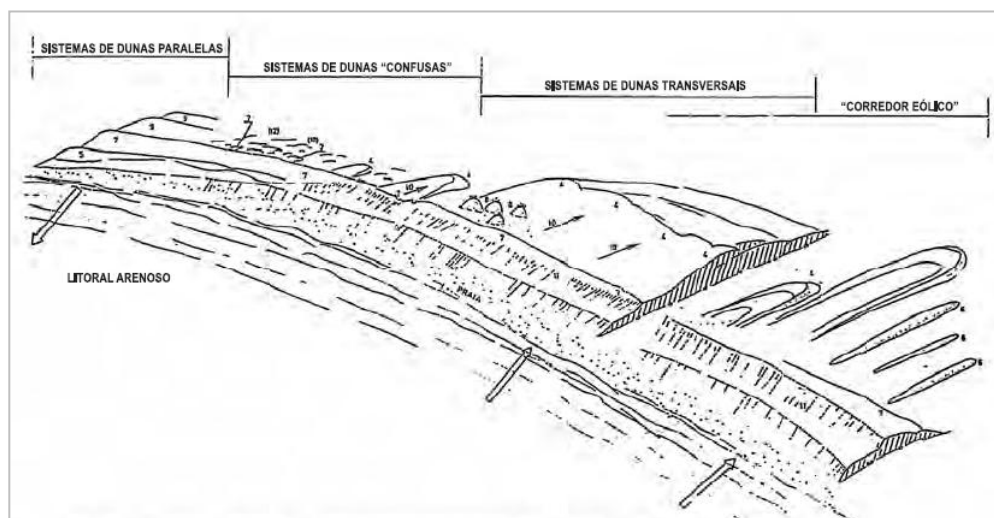


Figura 11 - Principais sistemas dunares ocorrentes em Portugal

Esquema disponível em www.apambiente.pt/_zdata/Divulgacao/Publicacoes/Tagides/tagidespoc.pdf

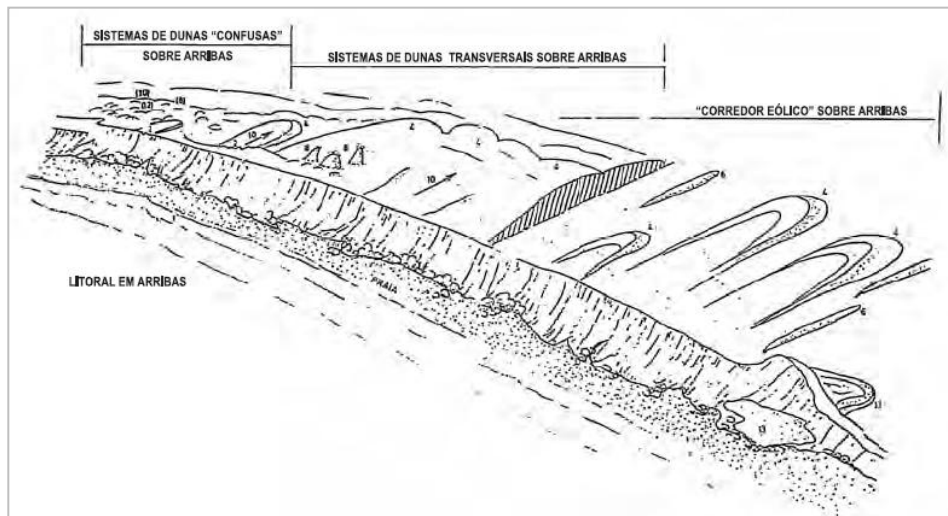


Figura 12 - Principais sistemas dunares sobre arriba ocorrentes em Portugal

Esquema disponível em www.apambiente.pt/_zdata/Divulgacao/Publicacoes/Tagides/tagidespoc.pdf



Figura 13 - Dunas fósseis dos Oitavos (à esquerda) e do Magoito (à direita)

Imagens disponíveis respetivamente em [//engeoweb.blogspot.pt/2013/06/1-saida-de-campo-do-engeoweb-rescaldo.html](http://engeoweb.blogspot.pt/2013/06/1-saida-de-campo-do-engeoweb-rescaldo.html) e em www.sal.pt/m1_agenda_passeios/pp_nas_areias_do_magoito.shtml

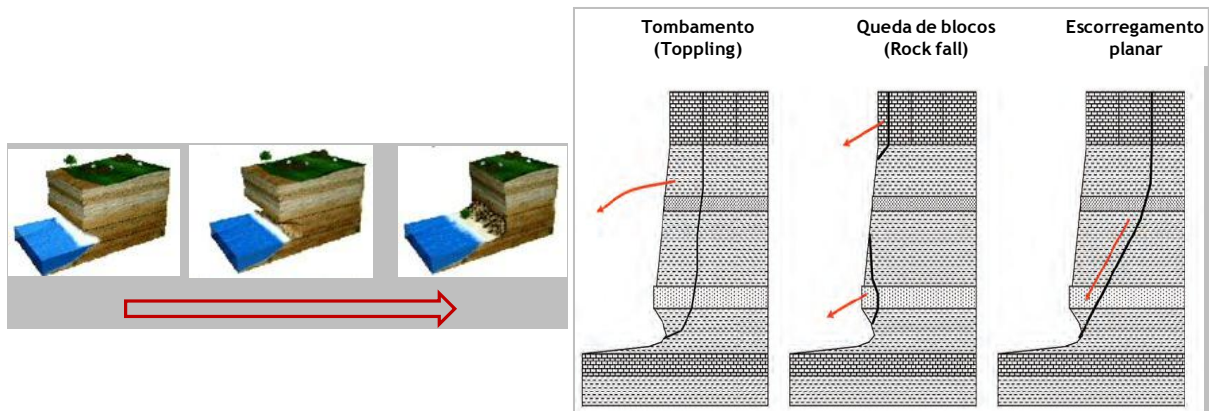


Figura 14 - Recuo de arriba (à esquerda) e tipos de instabilidades mais frequentes no litoral (à direita)

Esquemas disponíveis respetivamente em www.prof2000.pt/users/elisabethm/litora.htm e em www.apambiente.pt/_zdata/Divulgacao/Publicacoes/Tagides/tagidespoc.pdf



Figura 15 - Lagoas de Óbidos (em cima) e de Albufeira (em baixo) e estuários do Tejo e do Sado (à direita)

Imagens disponíveis respetivamente em [//comercioenoticias.pt/2014/04/14/secretario-de-estado-do-ambiente-confirma-opcao-dragagens-na-lagoa-de-obidos-sem-construcao-de-dique](http://comercioenoticias.pt/2014/04/14/secretario-de-estado-do-ambiente-confirma-opcao-dragagens-na-lagoa-de-obidos-sem-construcao-de-dique), em www.curteavida.org/t479-lagoa-de-albufeira-ou-sesimbra e em [//pt.slideshare.net/ruifcmarques/apresentacao-acidentes-litorais-portugueses](http://pt.slideshare.net/ruifcmarques/apresentacao-acidentes-litorais-portugueses)

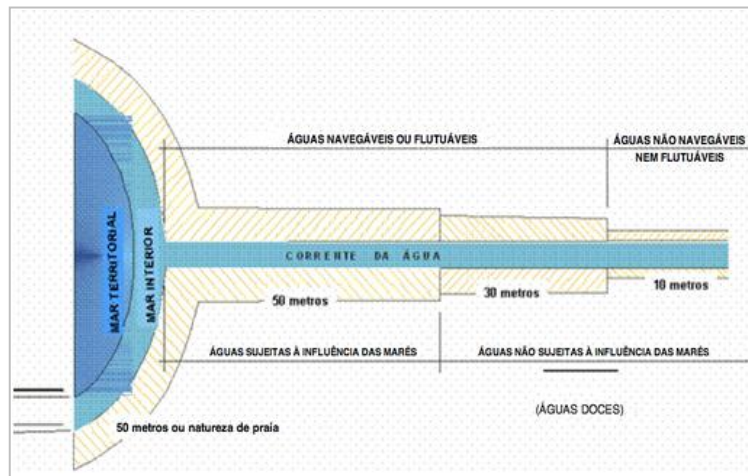
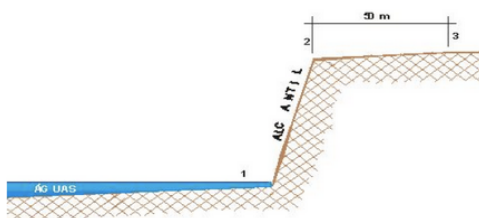


Figura 16 - Largura da margem

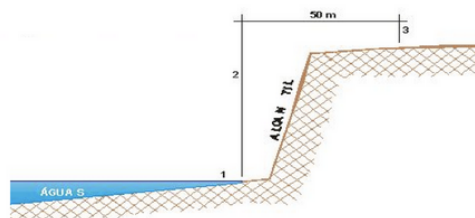
Esquema disponível em www.apambiente.pt/index.php?ref=x121

1ª HIPÓTESE - A LINHA LIMITE DO LEITO ATINGE O ALCANTIL



- 1 - LINHA LIMITE DO LEITO
- 2 - LINHA SITUADA NA CRISTA DO ALCANTIL, DONDE COMEÇA A CONTAGEM DOS 50 M DA MARGEM
- 3 - LINHA ONDE TERMINA A MARGEM

2ª HIPÓTESE - A LINHA LIMITE DO LEITO NÃO ATINGE O ALCANTIL



- 1 - LINHA LIMITE DO LEITO
- 2 - VERTICAL DA LINHA DO LEITO
- 3 - LINHA ONDE TERMINA A MARGEM

Figura 17 - Margem com arriba alcantilada

Esquema disponível em www.apambiente.pt/index.php?ref=x121

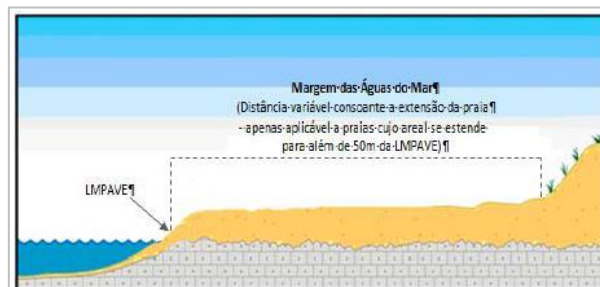


Figura 18 - Largura da margem superior a 50 metros

Esquema disponível em www.cap.pt/0_users/file/Eventos/Seminarios/Gestao_Margens_14-07-2014/Agueda_Silva_-_APA.pdf



4.2.2. Áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre

Cursos de água e respetivos leitos e margens

Definição: **Leito**

Terreno coberto pelas águas, quando não influenciadas por cheias extraordinárias, inundações ou tempestades, neles se incluindo os mouchões, os lodeiros e os areais nele formados por deposição aluvial.

Margem

Faixa contígua ou sobranceira à linha que limita o leito das águas, com largura legalmente estabelecida, nelas se incluindo as praias fluviais.

Funções:

- ✓ Assegurar a continuidade do ciclo da água
- ✓ Assegurar a funcionalidade hidráulica e hidrológica dos cursos de água
- ✓ Drenagem dos terrenos confinantes
- ✓ Controlo dos processos de erosão fluvial, através da manutenção da vegetação ripícola
- ✓ Prevenção das situações de risco de cheias, impedindo a redução da secção de vazão e evitando a impermeabilização dos solos
- ✓ Conservação de *habitats* naturais e das espécies da flora e da fauna.
- ✓ Interações hidrológico-biológicas entre águas superficiais e subterrâneas, nomeadamente a drenância e os processos físico-químicos na zona hiporreica⁴⁶

⁴⁶ "Área intersticial saturada do leito e das margens, que contém parte da água do rio e é afetada pela infiltração; é um elemento essencial do rio, na sua capacidade como biótopo para a base trófica do sistema (Perifiton; organismos bentónicos), e também porque define as qualidades das trocas físico-químicas com a zona freática, assim como da resistência ao escoamento". Em www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/5860/1/REP-Zonas%20ribeirinhas.pdf.

Metodologias e critérios de delimitação:

Cursos de água

Incluem os leitos normais dos cursos de água que,

- drenam bacias hidrográficas com área igual ou superior a 3,5 km²;
- têm associada uma zona ameaçada pelas cheias;
- outros cursos de água considerados importantes para o regime hídrico e com relevante interesse ecológico, como é o caso de 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.

NOTA 1: A integração de outros cursos de água é devidamente documentada e justificada em memória descritiva.

NOTA 2: Sempre que possível deve ser assegurada a conectividade hidráulica.

No curso de água incluem-se:

- As ínsuas, mouchões, lodeiros e areais, formados por deposição aluvial nos leitos dos cursos de água.
- As albufeiras dos pequenos aproveitamentos hídricos que não integrem a tipologia *albufeiras*, com delimitação à cota do nível de pleno armazenamento (NPA).

NOTA 3: Os cursos de água são delimitados em toda a sua extensão, ou seja, da nascente até à foz e a sua integração na REN tem de ser precedida da verificação da sua existência no terreno.

NOTA 4: Não são integrados os cursos de água (ou troços significativos) cujo escoamento não se processe a céu aberto, localizados em áreas urbanas consolidadas onde manifestamente não existam condições de renaturalização

NOTA 5: Os cursos de água são representados graficamente de forma distinta da restante rede hidrográfica. Sugere-se:

- Azul-escuro para os cursos de água integrados na REN.
- Azul-claro para a restante rede hidrográfica.
- Azul-escuro tracejado para os cursos de água integrados na REN (ou troços) cobertos e, portanto, com possibilidade de renaturalização.
- Azul-claro tracejado para a restante rede hidrográfica



coberta.

Margem

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 largura da margem assume o disposto na Lei da Água⁴⁷ e assume os valores de:

- 50 m, em águas navegáveis ou flutuáveis sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas ou portuárias.
- 30 m, nas restantes águas navegáveis ou flutuáveis.
- 10 m, nas águas não navegáveis nem flutuáveis.

NOTA 1: Quando a margem tiver natureza de praia em extensão superior à estabelecida estende-se até onde o terreno apresentar tal natureza.

NOTA 2: A delimitação da margem dos aproveitamentos hídricos segue o mesmo critério.

NOTA 3: Sempre que existente é considerada a demarcação oficial de margem⁴⁴.

NOTA 4: A identificação e descrição das bacias hidrográficas do concelho, bem como a designação dos respetivos cursos de água constam da memória descritiva, em forma de tabelas e de cartogramas.

Fontes de ■ Atos regulamentares.

⁴⁷Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pelo Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro, alterada e republicado pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho.



- informação:
- Marcação e área das bacias hidrográficas.⁴⁸
- Cartografia de qualidade e atualizada, entre outra:
- Delimitação do Domínio Público Hídrico, disponível na APA.
 - Ortofotocartografia com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno²⁹.
 - Rede hidrográfica a escala adequada, devidamente validada.

⁴⁸ Nos dois volumes da publicação de 1981 da Direção-Geral de Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos (DGRAH) – “Índice Hidrográfico. Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal” encontram-se delimitadas as bacias hidrográficas de Portugal continental e indicadas as respetivas áreas. Porém, considerando que este trabalho foi realizado manualmente, sobre uma base cartográfica já muito desatualizada (com mais de 30 anos), e que a delimitação de bacias hidrográficas e cálculo das respetivas áreas são, hoje em dia, processos que podem ser automatizados, a sua utilização só é aconselhável como documento auxiliar



Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção

Definição: Lagos e lagoas
Meios hídricos lânticos⁴⁹ superficiais interiores.
Margem e faixa de proteção.
Áreas envolventes ao plano de água que asseguram a dinâmica dos processos físicos e biológicos associados à interface terra-água, nelas se incluindo as praias fluviais.

Funções:

- ✓ Reserva de água
- ✓ Regulação do ciclo da água e controlo de cheias
- ✓ Conservação de *habitats* naturais e das espécies da flora e da fauna
- ✓ Manutenção de uma faixa naturalizada que permita a colonização por vegetação espontânea, essencial ao refúgio faunístico

Metodologias e critérios de delimitação: Incluem:

- Lagoas e lagos classificados como de águas públicas⁵⁰.
- Lagoas e lagos que contribuam para a conectividade e coerência ecológica da REN, tendo por referência as lagoas identificadas no Anexo 6, sem prejuízo de outras devidamente justificadas.
- Paus.

NOTA 1: Devem ser confirmadas no terreno a sua existência e origem natural.

NOTA 2: Não se incluem turfeiras, charcas, lagos artificiais e outras massas de água de origem antrópica. Lagoas ou lagos com origem antrópica, que tenham evoluído no sentido da naturalização, apresentando margens com cobertura vegetal e habitats bem instalados podem integrar a REN, devendo esta opção ser devidamente fundamentada na memória descritiva.

⁴⁹ Ambiente de águas paradas ou de pouca movimentação. Em www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/1%C3%AAntico.

⁵⁰ Tal como disposto no Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio.

Leito

Considerar o maior dos dois valores seguintes:

- O plano de água que se forma em situação de cheia máxima, associada à cheia correspondente ao período de retorno de 100 anos.
- O plano de água que se forma em situação da maior cheia conhecida, determinado pela existência de marcas no terreno ou de registos das maiores cheias conhecidas.

NOTA 1: Quando são conhecidos os dois valores deve optar-se pelo maior.

Margem

A largura da margem assume o disposto na Lei da Água⁴⁷ e assume os valores de:

- 50 m, em águas navegáveis ou flutuáveis sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas ou portuárias.
- 30 m, nas restantes águas navegáveis ou flutuáveis.
- 10 m, nas águas não navegáveis nem flutuáveis.

NOTA 1: Quando a margem tiver natureza de praia em extensão superior à estabelecida estende-se até onde o terreno apresentar tal natureza.

NOTA 2: Sempre que existente é considerada a demarcação oficial de margem⁴⁴.

Faixa de proteção

Inicia-se na linha limite do plano de água e inclui a margem.

A determinação da largura da faixa para além da margem atende à dimensão e situação da massa de água na bacia hidrográfica e à manutenção das suas funções, incluindo no território envolvente, numa avaliação casuística dos valores biofísicos presentes e da sua vulnerabilidade, adotando como valor de referência a largura de 100 m, medida na horizontal.

NOTA 1: A determinação da largura da faixa de proteção para além da margem é devidamente documentada e justificada em memória descritiva.

NOTA 2: A faixa de proteção deve ajustar-se ao terreno em



função da avaliação efetuada.

NOTA 3: A representação gráfica das diferentes componentes (leito, margem e faixa de proteção) é feita de forma independente.

NOTA 4: Considerar a drenância entre as lagoas ou lagos e os aquíferos com os quais se conectam na medida em que alterações significativas do nível freático podem ter efeitos negativos importantes nas comunidades daqueles ecossistemas.

Fontes de informação:

- Atos regulamentares.
- Cota correspondente à cheia máxima.

Cartografia de qualidade e atualizada, entre outra:

- Delimitação do Domínio Público Hídrico, disponível na APA.
- Ortofotocartografia com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno²⁹.
- Rede hidrográfica a escala adequada, devidamente validada.



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

Definição: **Albufeira**

Totalidade do volume de água retido por uma barragem em cada momento, cuja cota altimétrica máxima iguala o nível pleno de armazenamento (NPA), incluindo o respetivo leito.

Margem e faixa de proteção

Áreas envolventes ao plano de água que asseguram a dinâmica dos processos físicos e biológicos associados à *interface* terra-água, incluindo as praias fluviais.

Funções:

- ✓ Salvaguarda e proteção dos recursos hídricos armazenados (componentes quantitativa e qualitativa)
- ✓ Salvaguarda das funções principais das albufeiras de águas públicas de serviço público
- ✓ Regulação do ciclo da água e controlo de cheias
- ✓ Conservação das espécies de fauna

Metodologias e critérios de delimitação: Incluem:

- Albufeiras classificadas como de águas públicas de serviço público⁵¹.
- Albufeiras que tenham uma capacidade superior ou igual a 100.000 m³.

NOTA: Os pequenos aproveitamentos hídricos não classificados como de águas públicas de serviço público e com capacidade inferior a 100.000m³ integram a tipologia cursos de água.

Leito

Plano de água até à cota do NPA.

⁵¹ Nos termos do disposto no Decreto –Lei n.º 107/2009, de 15 de maio, e na Portaria n.º 522/2009, de 15 de maio

Margem

A largura da margem assume o disposto na Lei da Água⁴⁷ e assume os valores de:

- 50 m, em águas navegáveis ou flutuáveis sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas ou portuárias.
- 30 m, nas restantes águas navegáveis ou flutuáveis.
- 10 m, nas águas não navegáveis nem flutuáveis.

NOTA 1: Quando a margem tiver natureza de praia em extensão superior à estabelecida estende-se até onde o terreno apresentar tal natureza.

NOTA 2: Sempre que existente é considerada a demarcação oficial de margem⁴⁴.

Faixa de proteção

Inicia-se na linha limite do plano de água e inclui a margem.

A determinação da largura da faixa para além da margem atende à dimensão e situação da albufeira na bacia hidrográfica, numa avaliação casuística, adotando sempre, como valor mínimo, a largura de 100 m, medida na horizontal.

NOTA 1: A determinação da largura da faixa de proteção para além da margem é devidamente documentada e justificada em memória descritiva.

NOTA 2: A representação gráfica do leito, da margem e da faixa de proteção é feita de forma independente.

Fontes de informação:

- Cota correspondente ao NPA.
- Volume da albufeira.
- Atos regulamentares.

Cartografia de qualidade e atualizada, entre outra:

- Ortofotocartografia com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno²⁹.
- Rede hidrográfica a escala adequada, devidamente validada.
- Classificação do Domínio Público Hídrico, disponível na APA.

Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos

Definição: Áreas geográficas que, devido à natureza do solo, às formações geológicas aflorantes e subjacentes e à morfologia do terreno, apresentam condições favoráveis à ocorrência de infiltração e recarga natural dos aquíferos e se revestem de particular interesse na salvaguarda da quantidade e qualidade da água a fim de prevenir ou evitar a sua escassez ou deterioração.

Funções:

- ✓ Garantir a manutenção dos recursos hídricos renováveis disponíveis e o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos subterrâneos
- ✓ Contribuir para a proteção da qualidade da água
- ✓ Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea, com particular incidência na época de estio
- ✓ Prevenir e reduzir os efeitos dos riscos de cheias e inundações, de seca extrema e de contaminação e sobre-exploração dos aquíferos.
- ✓ Prevenir e reduzir o risco de intrusão salina, no caso dos aquíferos costeiros e estuarinos
- ✓ Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas de águas subterrâneas, principalmente nos aquíferos cársicos, como por exemplo invertebrados que ocorrem em cavidades e grutas

Metodologias e critérios de delimitação: Deve considerar-se:

- Os sistemas aquíferos e massas de água subterrânea⁵² inventariados pelo INAG, ilustrados nas Figuras 64 e 65 e descritos nas Tabelas 21 e 22, todas compreendidas no Anexo 7.
- Outros sistemas aquíferos identificados em estudos técnico-científicos validados que sejam produtivos e economicamente exploráveis.
- As aluviões geológicas, bem como algumas áreas de fracturação, que sejam importantes para a manutenção

⁵² Tal como definido no artigo 4.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água), alterada pelo Decreto-Lei n.º 245/2009, de 22 de setembro, alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho.

dos ecossistemas fluviais na época de estiagem.

- 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.

NOTA: A delimitação não incide sobre as águas hidrominerais⁵³.

Os modelos numéricos do escoamento subterrâneo 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 numéricos de escoamento⁵⁴ calibrados e em muitos não é conhecido, em rigor, o seu modelo conceptual de dinâmica.

Na delimitação das áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos são obrigatoriamente consideradas as áreas preferenciais de recarga (recarga localizada) delimitadas em resultado destes modelos da hidrodinâmica subterrânea.

Enquanto não estiverem disponíveis resultados destes modelos, consideram-se, provisoriamente e em sua substituição, as áreas mais vulneráveis à poluição⁵⁵, a partir de índices que têm em conta a definição do tipo de aquífero, por recurso a métodos específicos, adaptados a sistemas aquíferos cársicos, porosos e fissurados.

A delimitação das áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos pode ainda ser delimitada com base no Índice de Recarga Efetiva, método previsto nos Planos de Gestão de Região Hidrográfica.

NOTA 1: A adoção da metodologia que melhor se adapta ao caso em estudo deve ser previamente acertada com a entidade competente (APA).

⁵³ No conjunto dos recursos geológicos, as águas hidrominerais estão sujeitas a um regime jurídico específico.

⁵⁴ 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.

⁵⁵ Tomando por base o conceito de que as áreas mais vulneráveis à poluição são também as mais permeáveis, que alimentam o aquífero e onde o impacto para a qualidade da água subterrânea é maior.

Índice de recarga efetiva (*I_{Ref}*)

O Índice de Recarga Efetiva (*I_{Ref}*) corresponde à média ponderada dos parâmetros:

- Recarga Potencial (*I_p*) - calculada a nível do solo, utilizada na determinação do índice de vulnerabilidade à poluição, e de que se dispõe de cartografia dos valores calculados por balanço sequencial diário (tabela seguinte). A cartografia disponível considera os valores deste parâmetro utilizados no cálculo do valor DRASTIC.

Recarga potencial (mm/ano)	<51	51-102	102-178	178-254	>254
Índice	1	3	6	8	9

Tabela 5 - Recarga potencial ao nível do solo

- Declive da superfície topográfica (*D*) - o declive da superfície topográfica intervém na medida que promove o escoamento lateral (hipodérmico ou subsuperficial) ao nível do contacto do solo ou do rególito com a rocha subjacente. Aos declives maiores correspondem geralmente vales mais profundos e intersecção da superfície topográfica com maior espessura da zona vadosa, a que corresponde maior probabilidade de drenar aquíferos suspensos e, em geral, escoamentos subsuperficiais. Considerar-se-ão também os índices utilizados na metodologia DRASTIC, constantes da tabela seguinte.

Declive (%)	<2	2-6	6-12	12-18	>18
Índice	10	9	5	3	1

Tabela 6 – Declive da superfície inclinada

- Litologia e estrutura da zona vadosa (*ZV*) - o fator mais importante que condiciona a recarga efetiva e a diferenciação com o conceito de recarga potencial. Este parâmetro tomará valores de 1 a 10 e reflete a natureza e a permeabilidade vertical da zona vadosa nas formações hidrogeológicas da AML e do OVT (Tabelas 34 e 35 do Anexo 8). É um índice que, tal como em todas as metodologias paramétricas, tem um carácter subjetivo baseado na experiência adquirida. Indica-se o valor utilizado e entre parêntesis o intervalo de variação.

NOTA 1: Quando a zona vadosa é areia ou calcário muito

classificado o valor da recarga efetiva é igual ao da recarga potencial (I_p) e o índice toma o valor 10.

NOTA 2: Para zonas vadosas de muito baixa permeabilidade, como lodos e argilas, toma o valor 1.

NOTA 3: Outra situação limite que toma o valor 1 é quando a superfície freática no aquífero principal tem a mesma cota que a superfície da água no solo.

O índice de recarga efetiva (I_{Ref}) toma o valor mínimo de 1 e o valor máximo de 9,8 e é calculado através da seguinte expressão,

$$I_{Ref} = (1 \times IP + 1 \times D + 3 \times ZV)/5$$

em que:

I_p representa a recarga potencial (parâmetro R do índice DRASTIC tal como foi calculado para as bacias hidrográficas do Tejo, das ribeiras do Oeste e do Sado);

D é o declive da superfície topográfica;

ZV representa o índice da litologia e estrutura da zona vadosa.

Os valores calculados são arredondados para o inteiro mais próximo e agrupados em 10 classes (numeradas de 1 a 10). A classe 1 diz respeito à situação de recarga efetiva mínima e a classe 10 à situação hidrogeológica com maior capacidade de recarga efetiva.

Integram a REN as áreas com índices de recarga efetiva (I_{Ref}) das classes igual ou superior 8, independentemente do declive, e das classes 6 e 7 com declive <6%.

Sistemas aquíferos porosos ou com dupla porosidade (fraturados e porosos)⁵⁶

Índice de Suscetibilidade (IS)⁵⁷

⁵⁶ Caso dos aquíferos com comportamentos mistos (e.g. os sistemas aquíferos cársicos-porosos).

Calculado a partir da soma ponderada dos quatro parâmetros,

- ✓ profundidade da zona não saturada (D)⁵⁸;
- ✓ recarga do aquífero (R)⁵⁹;
- ✓ geologia do aquífero (A);
- ✓ declive do terreno (T),

segundo a expressão

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

O parâmetro D depende da profundidade do topo do aquífero e assume os valores da Tabela 23 do Anexo 8.

O valor do parâmetro R pode ser estimado por métodos que utilizam ou a equação de balanço hídrico do solo ou diretamente variáveis hidrogeológicas. A escolha está dependente dos dados existentes e da sua qualidade⁶⁰.

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

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

em que:

P é a precipitação;

Es é o escoamento superficial;

ETR é a evapotranspiração real;

ΔS é a variação do conteúdo de humidade do solo.

O parâmetro R depende da quantidade de água que chega anualmente ao aquífero e assume os valores da Tabela 24 do Anexo 8.

A geologia do aquífero (A) considera tanto maiores as hipóteses de contaminação das águas subterrâneas quanto mais permeável for o material dos aquíferos e assume os valores da Tabela 25 do Anexo 8.

⁵⁷ Índice adaptado de 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, de natureza puramente intrínseca, isto é, onde o parâmetro ocupação do solo foi retirado e re-estimados os ponderadores dos outros quatro parâmetros.

⁵⁸ 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.

⁵⁹ 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.

⁶⁰ A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) disponibiliza alguns valores de recarga para alguns sistemas aquíferos.

A topografia (T) respeita aos declives do terreno⁶¹ e assume os valores da Tabela 26 do Anexo 8.

A classificação da vulnerabilidade é feita em função do valor final de IS , conforme consta da Tabela 27 do Anexo 8⁶². Integram a REN as áreas mais vulneráveis à poluição dos aquíferos porosos ou de dupla porosidade, correspondentes às classes extremamente vulnerável, muito elevada e elevada.

Sistemas aquíferos cársicos

Índice de vulnerabilidade EPIK⁶³ (F)

Calculado a partir da soma ponderada dos quatro parâmetros,

- ✓ epicarso (E);
- ✓ cobertura de proteção (P);
- ✓ condições de infiltração (I);
- ✓ grau de desenvolvimento da rede cársica (K),

segundo a expressão

$$F = 3E_i + P_j + 3I_k + 2k_l$$

A cada parâmetro é atribuído um valor segundo uma classificação que tem em conta o impacto potencial da poluição, conforme Tabelas 28, 29, 30 e 31 do Anexo 8.

A classificação da vulnerabilidade é feita em função dos valores do EPIK, conforme consta da Tabela 32 do Anexo 8. Integram a REN as áreas mais vulneráveis à poluição dos aquíferos cársicos, correspondentes às classes muito alta e alta.

Sistemas aquíferos fissurados

Índice de vulnerabilidade VULFRAC⁶⁴

⁶¹ Declives mais atenuados promovem uma menor infiltração e transporte dos contaminantes para as águas subterrâneas.

⁶² A probabilidade de determinada área ser mais vulnerável à contaminação das águas subterrâneas é tanto maior quanto maior for o valor de IS .

⁶³ 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. Este índice considera a geologia cársica dos aquíferos, a geomorfologia e as características hidrogeológicas e foi desenvolvido especificamente para a avaliação da vulnerabilidade de aquíferos cársicos.

A vulnerabilidade é condicionada pela interação de três atributos da zona não saturada⁶⁵:

- a espessura;
- o tipo de composição do material;
- a densidade, a conectividade e a abertura das fraturas.

A estimativa da fracturação é feita pela combinação de três mapas que representam o comprimento total, o número de interseções dos alinhamentos e as áreas tectónico-estruturais. Obtêm-se três classes por ordem crescente de vulnerabilidade:

- Classe 1 a que correspondem áreas caracterizadas por baixa densidade de alinhamentos, reduzido número de interseções e baixo número de fraturas abertas.
- Classe 2, a que correspondem áreas caracterizadas por mediana densidade de alinhamentos e de número de interseções, mas maior quantidade de fraturas abertas.
- Classe 3, a que correspondem áreas caracterizadas por elevada densidade de alinhamentos e grandes quantidades de interseções e de fraturas abertas.

Analisando conjuntamente os fatores natureza da zona não saturada, classes de fracturação e profundidade ao nível freático determinam-se classes de vulnerabilidade VULFRAC na Tabela 33 do Anexo 8. Integram a REN as áreas mais vulneráveis à poluição dos aquíferos fissurados, correspondentes às classes de vulnerabilidade alta e moderada/alta.

NOTA 1: 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.

NOTA 2: Devem ser delimitadas como áreas fundamentais à proteção dos aquíferos, com grande importância estratégica para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre, as áreas

⁶⁴ 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. Este índice foi especificamente desenvolvido para avaliar a vulnerabilidade em meios hidrogeológicos fraturados, tendo sido por base o método HTD (Homogeneous Tectonic Domain).

⁶⁵ Em que os dois primeiros regem a capacidade de atenuação da zona não saturada e o último controla a acessibilidade hidráulica dos contaminantes à zona saturada.

de descarga 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.

NOTA: A espacialização do resultado deve ser sujeita a generalização tendo por referência a área de 1 hectare.

Fontes de informação:

- Carta Geológica de Portugal e respetivas notícias explicativas³².
- Outra cartografia geológica a escala superior³³.
- Carta dos Solos de Portugal⁶⁶.
- Planos de Bacia Hidrográfica ou Planos de Gestão de Região Hidrográfica.
- Inventário de captações e relatórios de sondagem.
- Teses de mestrado e de doutoramento, estudos geológicos, hidrogeológicos e geotécnicos e artigos científicos publicados em revistas especializadas.
- Caracterização 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;
 - 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.

⁶⁶ Disponível na Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR).

Esquemas e imagens ilustrativos

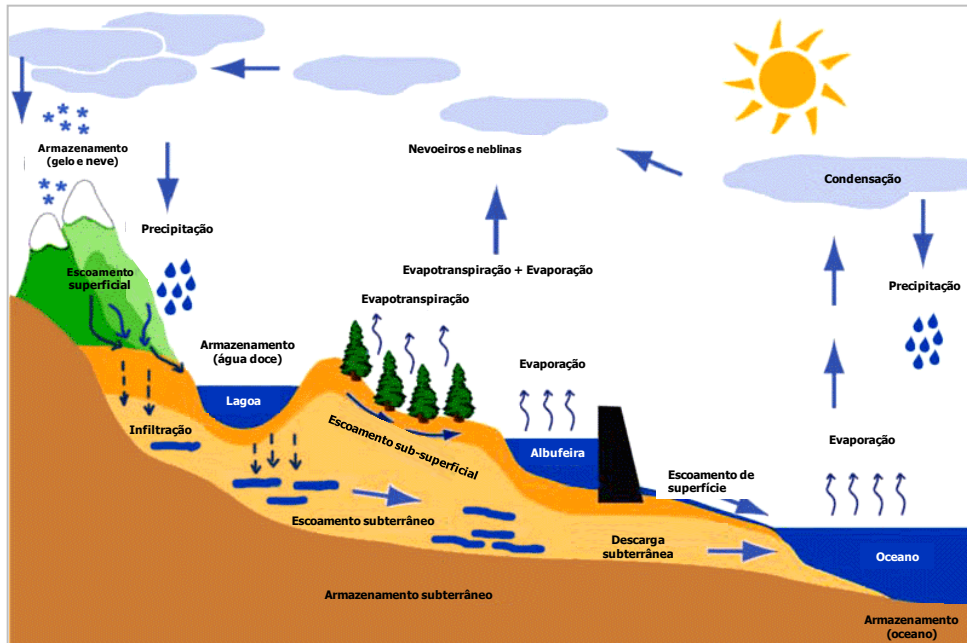


Figura 19 - Ciclo hidrológico

Adaptado do esquema disponível em

www.aquaknow.net/en/system/files/MODULO5y6.INDICADORES%20E%20C3%8DNDICES%20DE%20AGUAS%20SUBTERR%3%81NEAS_0.pdf

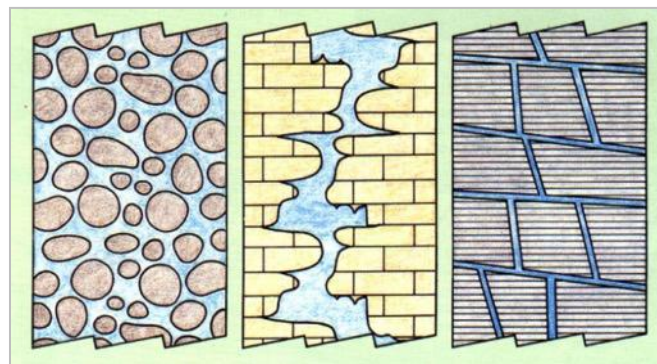


Figura 20 - Meios hidrogeológicos: poroso (à esquerda); cárstico (ao meio); e fracturado (à direita)

Esquema disponível em

www.aquaknow.net/en/system/files/MODULO5y6.INDICADORES%20E%20C3%8DNDICES%20DE%20AGUAS%20SUBTERR%3%81NEAS_0.pdf

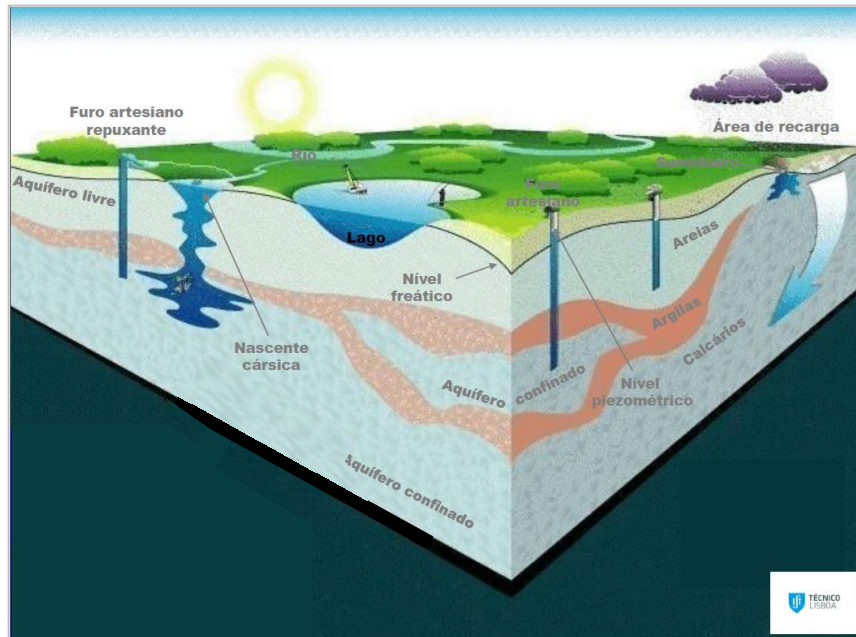


Figura 21 - Geologia e tipos de aquífero, áreas de recarga, nível piezométrico e furos de captação

Esquema disponível em

www.aquaknow.net/en/system/files/MODULO5y6.INDICADORES%20E%20C3%8DNDICES%20DE%20AGUAS%20SUBTERR%20C3%81NEAS_0.pdf

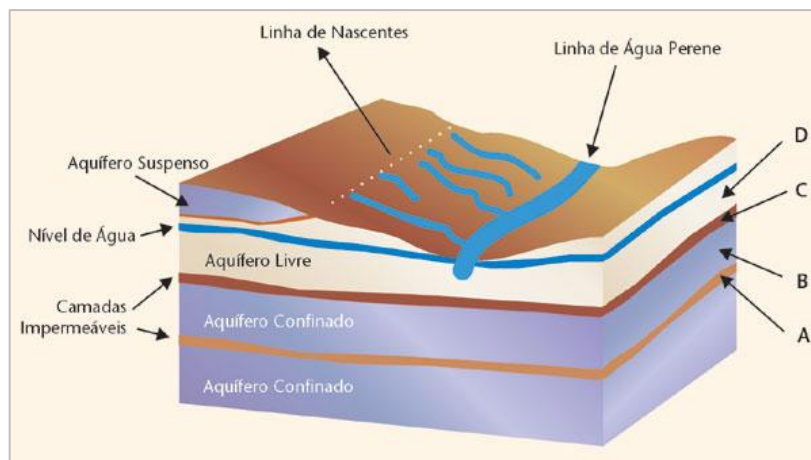


Figura 22 - Tipos de aquífero

Esquema disponível em www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes_online/diversos/agua_subterranea/texto

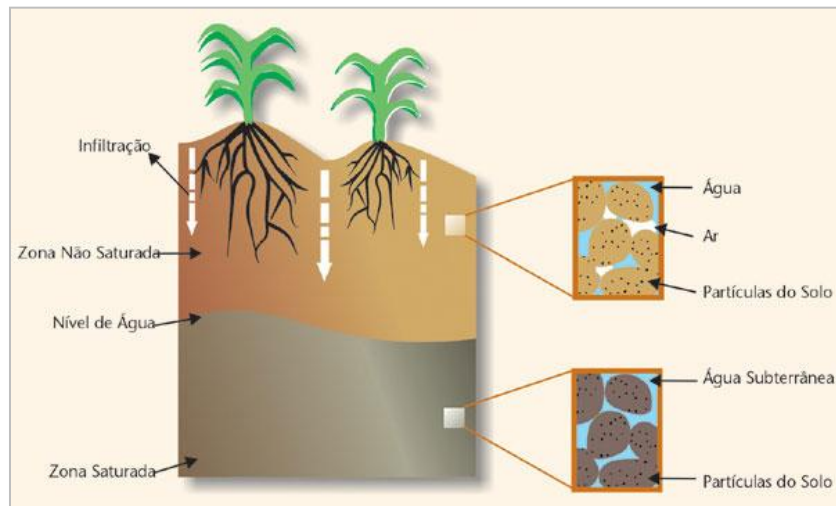


Figura 23 - Zona saturada e zona não saturada

Esquema disponível em www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes_online/diversos/agua_subterranea/texto>

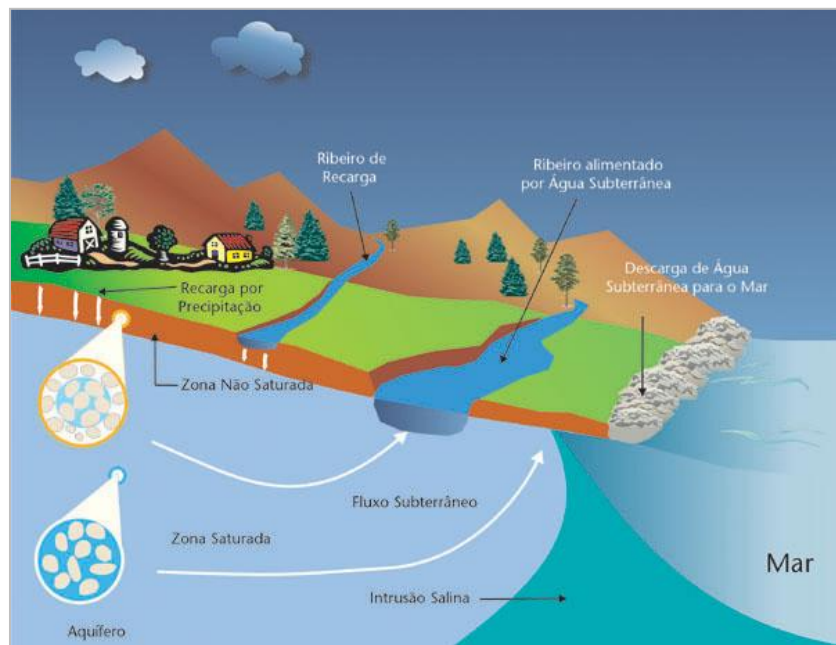


Figura 24 - Massas de água superficiais e subterrâneas

Esquema disponível em www.lneg.pt/CienciaParaTodos/edicoes_online/diversos/agua_subterranea/texto>

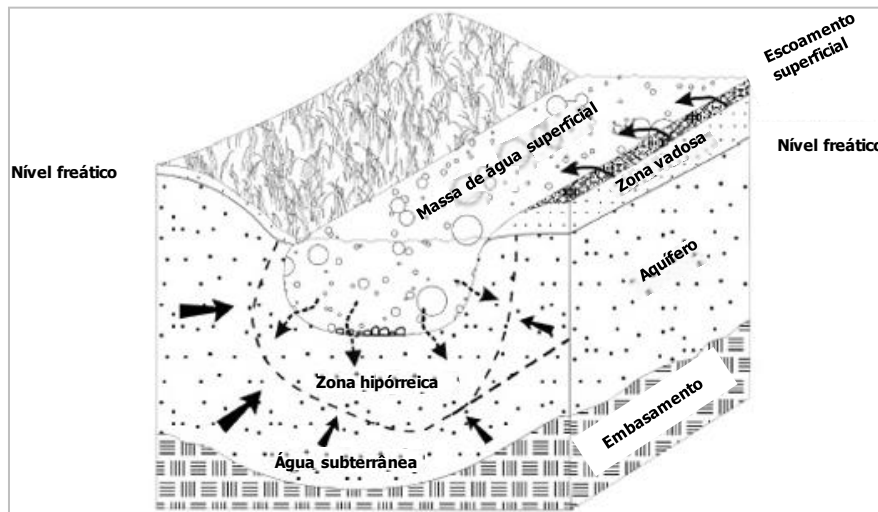


Figura 25 - Dinâmica da água na zona hiporreica. Influência das águas superficial e subterrânea

Adaptado do esquema disponível em www.inegi.org.mx/RDE/RDE_06/RDE_06_Art8.html

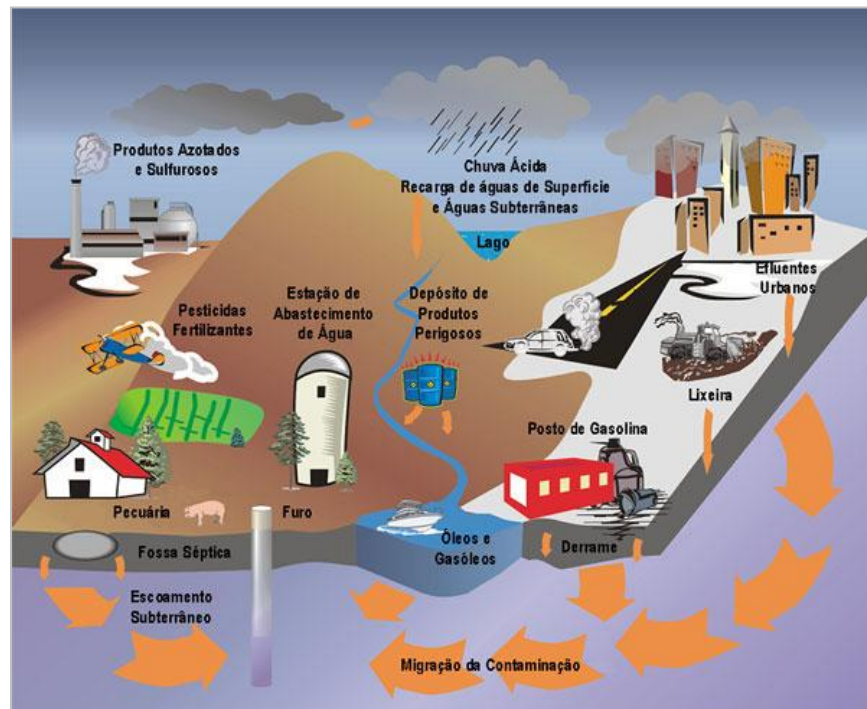


Figura 26 - Diferentes origens da poluição das águas subterrâneas

Esquema disponível em www.inegi.org.mx/RDE/RDE_06/RDE_06_Art8.html



4.2.3. Áreas de prevenção de riscos naturais

Zonas adjacentes

Definição: Áreas contíguas à margem, classificadas por um ato regulamentar.

Funções:

- ✓ Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens
- ✓ Garantia das condições naturais de infiltração e retenção hídricas
- ✓ Regulação do ciclo hidrológico pela ocorrência dos movimentos de transbordo e de retorno das águas
- ✓ Estabilidade topográfica e geomorfológica dos terrenos em causa.

Metodologias e critérios de delimitação: São consideradas até serem atualizadas por zonas ameaçadas pelas cheias validadas pela entidade competente as zonas adjacentes de:

- Ribeira da Laje⁶⁷
- Ribeira das Vinhas⁶⁸
- Ribeira de Colares⁶⁹
- Rio Jamor⁷⁰

Fontes de informação: ▪ Áreas classificadas pelos atos regulamentares.

⁶⁷ Decreto Regulamentar n.º 45/86, de 26 de setembro.

⁶⁸ Portaria n.º 349/88, de 1 de junho.

⁶⁹ Portaria n.º 131/93 (2.ª série), de 8 de junho.

⁷⁰ Portaria n.º 105/89, de 15 de fevereiro.

Zonas ameaçadas pelo mar

Definição: Áreas contíguas à margem das águas do mar que, em função das suas características fisiográficas e morfológicas, evidenciam elevada suscetibilidade à ocorrência de inundações por galgamento oceânico.

Funções:

- ✓ Manutenção dos processos de dinâmica costeira
- ✓ Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens
- ✓ Manutenção do equilíbrio do sistema litoral

Metodologias e critérios de delimitação: O limite inferior corresponde à linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais (LMPMAVE)^{25 71}.

A determinação da profundidade da zona resulta do efeito combinado das componentes:

- Cota do nível médio do mar.
- Elevação da maré astronómica.
- Sobreelevação meteorológica.
- Espraio da onda⁷².

NOTA 1: 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.

NOTA 2: Inclui os locais com indícios e ou registos de galgamentos durante episódios de temporal.

NOTA 3: No litoral de LVT são suscetíveis de inundação por galgamento oceânico os litorais de vários concelhos do OVT, nomeadamente Alcobaça, Peniche, Lourinhã e Torres Vedras, e em todos os concelhos costeiros da AML, sendo particularmente graves e numerosos os galgamentos no concelho de Almada.

As áreas identificadas no quadro regional da REN da AML e do OVT (com a aferição necessária), bem como eventuais áreas já identificadas pela APA devem integrar esta tipologia.

⁷¹ Considerar-se as estabelecidas pela Autoridade Nacional da Água (ANA).

⁷² Calculado através de modelos calibrados baseados na altura da onda ao largo e na morfologia do litoral.



Fontes de informação:

Cartografia de qualidade e atualizada, entre outra:

- Ortofotocartografia com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno²⁹.
- Levantamentos aerofotogramétricos e coberturas aerofotográficas³⁰.
- Cartografia de zonas inundáveis para áreas de risco, disponível na APA.

Documentação publicada e não publicada³¹ respeitante a:

- Topo-hidrografia (fólio cartográfico das séries oceânica, costeira, de aproximações, portuária, e planos hidrográficos).
- Pranchetas de levantamentos hidrográficos.
- Batimetria da margem portuguesa e informação complementar sobre conteúdos litorais e linha de costa.
- Cota do nível médio do mar (marégrafo de Cascais), disponível na DGT e na FCUL.
- Análise/síntese da elevação da maré astronómica.
- Avaliação preliminar dos riscos de inundações.
- LMPMAVE e Limite do Leito das Águas do Mar, disponível na APA.
- Quadros Regionais da REN da AML e do OVT^{14 15}.

Zonas ameaçadas pelas cheias

Definição: Áreas suscetíveis de inundação por transbordo de água do leito dos cursos de água devido à ocorrência de caudais elevados. Também denominadas zonas inundáveis.

Funções:

- ✓ Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens
- ✓ Garantia das condições naturais de infiltração e retenção hídricas
- ✓ Regulação do ciclo hidrológico pela ocorrência dos movimentos de transbordo e de retorno das águas
- ✓ Estabilidade topográfica e geomorfológica dos terrenos em causa
- ✓ Manutenção da fertilidade e capacidade produtiva dos solos inundáveis

Metodologias e critérios de delimitação: A delimitação processa-se de forma diferenciada em função do uso e ocupação do território, devendo considerar-se:

- O período de retorno de 100 anos.
- A 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, nos locais onde os impactes das cheias em usos agrícolas ou florestais possuam pouca valorização (grande maioria dos territórios rurais).

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 excecionalidades inferiores (por exemplo 20 anos) conduza a consequências prejudiciais significativas, adota um dos seguintes procedimentos:

- Elaboração de estudos hidrológicos (para a bacia hidrográfica) e hidráulicos (para os troços do curso de água associados aos impactos) que utilizem os dados hidrometeorológicos e morfológicos existentes.
- Aplicação de procedimentos hidrológicos expeditos, em

caso de bacias hidrográficas não suficientemente monitorizadas e de bacias hidrográficas entre os 10 km² e os 600 km², complementada com estudos hidrológicos mais desenvolvidos sempre que existam especificidades próprias.

- Elaboração de estudos geomorfológicos combinados com uma avaliação estatística.

Estudos hidrológicos

Existe mais de uma metodologia específica para obtenção do caudal de ponta de cheia. Os resultados obtidos devem ser analisados de forma crítica e, se possível, comparados com observações hidrométricas na mesma bacia hidrográfica.

Aconselha-se a utilização das curvas de Intensidade-Duração-Frequência (*IDF*) específicas da bacia hidrográfica e, em caso de inexistência por impossibilidade da sua determinação, as curvas *IDF* para o período de retorno de 100 anos indicadas na Tabela 36 do Anexo 9.

Para bacias hidrográficas com áreas compreendidas entre os 10 km² e os 600 km² aconselha-se a utilização do método de cálculo do caudal de ponta de cheia do *Soil Conservation Service*⁷³ ou o método racional.

Para bacias hidrográficas com áreas superiores mas próximas dos 600 km² é mais apropriado o método de Temez⁷⁴.

NOTA: Os estudos hidrológicos consideram os dados e informações obtidos nas redes de monitorização de carácter 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.

Procedimento hidrológico expedito

⁷³ *Soil Conservation Service (1972)—National engineering handbook, Section 4, Hydrology, U.S. Department of Agriculture.*
Soil Conservation Service (1973)—“A method for estimating volume and rate of runoff in small watersheds”, U.S. Department of Agriculture.

⁷⁴ *Temez, J. R. (1978)—Calculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales. Ministerio de Obras Publicas y Urbanismo, Direccion General de Carreteras, Madrid.*

Válido para bacias hidrográficas com áreas entre 10 km² e 600 km², obriga à determinação prévia da área da bacia hidrográfica (*A*) e à aplicação das seguintes equações:

- Para o período de retorno de 100 anos,

$$q_{(m^3/s/km^2)} = 61,176A_{(km^2)}^{-0,589}$$

- Para o período de retorno de 20 anos,

$$q_{(m^3/s/km^2)} = 55,036A_{(km^2)}^{-0,628}$$

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 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 digital de terreno (MDT) a partir dos dados altimétricos do *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) para a Península Ibérica⁷⁵, com resolução base de 90 m.

NOTA 1: Quando forem também conhecidos marcas ou registos de cheias para a área objeto de estudo hidrológico/hidráulico assume-se o valor de cota mais restritivo.

NOTA 2: 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, nem as áreas atingidas por retenção de águas (quando a rede pluvial não comporta a chuvada).

Fontes de
informação:

- Rede hidrográfica a escala adequada.
- Ortofotocartografia com resolução espacial não inferior a

⁷⁵ Disponível em <http://srtm.usgs.gov>.



0,5 m no terreno²⁹.

- Cartografia de zonas inundáveis para áreas de risco⁷⁶.
- Avaliação preliminar dos riscos de inundações (quando disponível)⁷⁷.
- Marcas de referência de cheias (registos de ocorrências)⁷⁸.
- Cota correspondente à cheia máxima.
- Carta Geológica de Portugal e respetivas notícias explicativas³² ou outra cartografia geológica em escala superior³³.
- Carta dos Solos de Portugal⁶⁶.
- Uso dos solos, incluindo localização das zonas urbanas e urbanizáveis e de outras áreas ou atividades suscetíveis de impactos com grande valoração⁷⁹.
- Características meteorológicas, hidrológicas e morfológicas⁸⁰

⁷⁶ Existem zonas inundáveis e de risco de inundações para Tomar, Santarém, Torres Vedras, Loures, Odivelas e Setúbal disponíveis em snirh.apambiente.pt/index.php?idMain=2&idItem=5.2.

⁷⁷ Nos termos do Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) é a entidade competente para a avaliação.

⁷⁸ Disponível em snirh.apambiente.pt/index.php?idMain=2&idItem=5.3 marcas e registos de cheia inventariados pela APA e pela Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC).

⁷⁹ Por exemplo, Carta de Ocupação do Solo, disponível na Direção-Geral do Território (DGT).

⁸⁰ Disponível na APA e no Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA).

Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo

Definição: Áreas que devido às suas características de solo e de declive estão sujeitas à perda excessiva de solo por ação do escoamento superficial.

Funções:

- ✓ Conservação do recurso solo
- ✓ Manutenção do equilíbrio dos processos morfogenéticos e pedogenéticos
- ✓ Regulação do ciclo hidrológico através da promoção da infiltração em detrimento do escoamento superficial
- ✓ Redução da perda de solo, diminuindo a colmatação dos solos a jusante e o assoreamento das massas de água

Metodologias e critérios de delimitação: A delimitação destas áreas apoia-se na aplicação da Equação Universal de Perda do Solo (EUPS), adaptada a Portugal continental e à unidade de gestão bacia hidrográfica, e resulta do cálculo da perda de solo específico realizada de acordo com a seguinte metodologia:

Estimativa da erosão específica do solo (**A**)

Aplicar a expressão,

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

onde,

A é dado em ton/ha.ano;

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

\bar{R} é o fator de erosividade da precipitação, dado em tamericanas.pes/acre, cujos valores constam do cartograma *Erosividade da Precipitação (449 postos 50.8 mm)*⁸¹ Se as unidades utilizadas forem Mj/ha.mm/ano, a constante de conversão não é necessária, devendo ser considerada a mesma precipitação de 50,8 mm.

K é o fator relativo à erodibilidade do solo, cujos valores são dados em unidades SI⁸². Para solos cuja erodibilidade não esteja determinada pode recorrer-se a outros estudos tecnicamente sustentados ou estimar o valor, por analogia a

⁸¹ Disponível em geo.snirh.pt/AtlasAgua/.

⁸² Disponível em snirh.pt/snirh/download/relatorios/factorC_K.pdf.

valores determinados.

NOTA: Quando uma mancha integra mais de um tipo de solo, o seu valor de erodibilidade corresponde à média ponderada dos valores respeitantes a cada um dos solos.

LS é o fator topográfico que exprime a importância conjugada do comprimento da encosta (*L*) e do seu declive (*S*). É um fator adimensional que pode ser determinado ou pela expressão,

$$LS = \left(\frac{\lambda}{72,6} \right)^m (65,41 \text{sen}^2 \theta + 4,56 \text{sen} \theta + 0,065)$$

em que,

λ é o comprimento do desnível, em pés. Caso o valor seja dado em metros, utiliza-se a expressão

$$\frac{\lambda}{22,3}$$

θ é o ângulo associado à inclinação do desnível, em percentagem;

m é um coeficiente dependente do declive que assume os seguintes valores:

DECLIVE (S)	m
S ≥ 5%	0,54
3% < S < 5%	0,40
1% < S < 3%	0,30
S < 1%	0,20

Tabela 7 – Valores do coeficiente *m*

ou através de ferramenta disponível em Sistema de Informação Geográfica (SIG), ponderando o erro inerente ao sistema adotado, o qual deve ser ajustado à equidistância das curvas de nível da cartografia de referência usada. Como exemplo refere-se o modelo desenvolvido por Mitsova⁸³, dado pela expressão:

$$LS = \left(\frac{\text{fluxo acumulado} \times \text{resolução}}{22,134} \right)^{0,4} \left(\frac{\text{sen}(\text{declive}\%) \times 0,001745}{0,09} \right)^{1,4} \times 1,4$$

A determinação do comprimento da encosta através do Mapa do Sentido dos Fluxos tem que ser aferida em função

⁸³ Mitsova, H. M. Hofierka, J.; Zlocha, M.; Iverson, R. (1996)–“Modelling Topographic Potential for Erosion and deposition using GIS”. In *International Journal of Geographical Information Systems*, 10(59), pp. 629-641.

do comprimento máximo da encosta verificada no território. Assim, determinado o comprimento máximo da encosta existente no concelho, e calculado o número de pixéis correspondente, deve aplicar-se uma condição que estabeleça aquele valor como o valor máximo de pixéis a considerar para efeitos de cálculo. Ou seja, caso o valor determinado através do Mapa do Sentido dos Fluxos apresente valores superiores ao máximo de pixéis estabelecido atribui-se este valor.

Tal correção torna-se necessária para minimizar o erro associado a este parâmetro, uma vez que o fluxo acumulado dá, apenas, a noção dos pixéis acumulados e não do comprimento real da vertente. Assim, ao aplicar-se esta condição, não são contabilizadas as áreas de fundos de vale que apresentam os maiores valores de acumulação, ao refletirem a acumulação do fluxo de todo o sector a montante.

C é o fator relativo à ocupação do solo

P é o fator antrópico

A aplicação dos fatores C e P ao território municipal apresenta limitações⁸⁴. Assim, na impossibilidade de determinar um valor que traduza a mutabilidade e heterogeneidade associada aos fatores relacionados com a ocupação do solo e a atividade humana, estes fatores assumem, cada um, com carácter preventivo, um valor constante que não afeta o resultado das restantes variáveis (valor de 1).

Cálculo da Perda de Solo Específico (Pse)

A perda de solo específico é estimada através da expressão,

$$Pse = SDR \times A$$

em que,

A é a erosão específica do solo em ton/ha.ano e

SDR é a Razão de Cedência dos Sedimentos, dada por,

$$SDR = 0,332A_b^{-0,2236}$$

onde,

Ab é o valor da área de drenagem, em km², calculado a partir do Mapa do Sentido dos Fluxos criado a partir de um

⁸⁴ Salientam-se a heterogeneidade dos territórios, a mutabilidade do fator C (que espelha a situação no momento da aplicação da metodologia), a ausência de informação sobre práticas culturais, a ocorrência de fenómenos imponderáveis, bem como a dificuldade de isolar manchas homogéneas de densidade populacional no concelho.

MNE com pixéis de 5 m ou 10 m de lado.

Considerando que área de drenagem (expressa em km²) corresponde à bacia do pixel, o seu valor, para cada pixel, é determinado pelo produto entre:

- ✓ o número de pixéis /células acumulado, desde o sector mais a montante, que drenam para o pixel/célula em questão;
- ✓ o valor da área do pixel.

NOTA 1: A área *Ab* deve ter em conta a área da bacia pertencente à vertente do concelho adjacente, como forma de garantir a continuidade territorial desta tipologia de áreas da REN. Isto é, para efeito do cálculo da área do *pixel*, a topografia utilizada para o concelho poderá ser complementada com outra fonte de informação que abranja o concelho limítrofe.

O valor de *SDR* varia entre 0 e 1, devendo assumir o valor 1 sempre que do cálculo do *SDR* resulte um valor igual ou superior a 1.

As áreas obtidas são posteriormente ajustadas à topografia do terreno e o resultado sujeito a processos de generalização tendo por referência o valor de área de 1 hectare.

NOTA 2: A utilização de métodos automáticos de generalização não exclui a necessidade de interpretação visual dos resultados face ao território em presença, e tendo presentes os objetivos da REN e a operacionalização da sua gestão.

Integração na Reserva Ecológica Nacional

São REN as áreas com *Pse* maior ou igual a 25 ton/ha.ano, bem como as que apresentem valores inferiores mas sejam necessárias à estabilidade e compacidade das anteriores⁸⁵.

NOTA 1: A continuidade das áreas REN é fundamental à garantia do carácter sistémico desta estrutura biofísica, bem como à prossecução do objetivo de salvaguarda do recurso solo.

Assim, os vazios no interior das áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo são incluídos na REN. Na mesma ordem de ideias, deve ser ponderada a não integração de

⁸⁵ Os valores foram aferidos em função da experiência de aplicação da metodologia e dos resultados obtidos para a área de LVT.



áreas isoladas que tenham dimensão inferior a 1 hectare, com exceção de áreas que, em resultado da sua proximidade, tenham em conjunto uma dimensão superior.

Não são integradas as áreas associadas a taludes de vias e a arribas.

NOTA 2: Sem prejuízo da apresentação das cartas/cartogramas que explicitam a aplicação da metodologia e da delimitação proposta, são apresentadas as cartas ilustrativas da erosão específica do solo e da perda de solo específico, para os valores 55, 25 e 11, e carta da razão de cedência dos sedimentos.

Fontes de informação:

- Superfícies de potencial de erosividade⁸¹.
- Fator relativo à erodibilidade do solo⁸².

Áreas de instabilidade de vertentes

Definição: Áreas que, devido às suas características de solo e subsolo, declive, dimensão e forma da vertente ou escarpa e condições hidrogeológicas, estão sujeitas à ocorrência de movimentos de massa em vertentes, incluindo os deslizamentos, os desabamentos e a queda de blocos.

Funções:

- ✓ Estabilidade dos sistemas biofísicos
- ✓ Salvaguarda face a fenómenos de instabilidade e de risco de ocorrência de movimentos de massa em vertentes e de perda de solo
- ✓ Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens

Metodologias e critérios de delimitação: A delimitação baseia-se na avaliação da suscetibilidade à ocorrência de movimentos de massa em vertentes ao nível municipal, a efetuar nas escalas de 1:10.000 ou 1:25.000, obedecendo, no mínimo, aos seguintes procedimentos metodológicos:

- Inventariação, determinação da tipologia e análise dos movimentos de vertente⁸⁶ já verificados no território, com recurso a análise de fotografia aérea e ortofotomapas devidamente validada com trabalho de campo.

NOTA: Estes procedimentos devem ser efetuados de modo individualizado para cada tipo de movimento de vertente com incidência relevante no concelho. Um eventual tratamento conjunto só é aceite quando se demonstre que a análise não resulta distorcida por essa opção.

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

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

⁸⁶ Pela maior importância que assumem no território português, deve ser dedicada uma atenção especial aos desabamentos, deslizamentos e escoadas.

A considerar, no mínimo, os fatores de predisposição,

- ✓ declive;
- ✓ exposição das vertentes;
- ✓ curvatura das vertentes (perfil transversal);
- ✓ litologia;
- ✓ coberto vegetal/uso do solo.

NOTA: Podem ser considerados, adicionalmente, o tipo de solo, as formações superficiais, os índices do *Wetness Index*⁸⁷ e a estrutura geológica.

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

A ponderação de cada classe de cada fator de predisposição deve ser efetuada de forma objetiva e quantificada, através da aplicação do Método do Valor Informativo⁸⁸ 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,

$$I_i = \log \frac{S_i/N_i}{S/N}$$

em que,

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 concelhio;

S é o número total de pixéis com movimentos de massa em vertentes no território concelhio;

N é o número total de pixéis no território concelhio.

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.

⁸⁷ Índice que reflete a saturação do solo.

⁸⁸ 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.

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.

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

X_{ij} é igual a 1 ou 0, consoante a variável X_i está ou não presente no pixel j , respetivamente

- 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).

Integração na Reserva Ecológica Nacional

São integradas na REN as vertentes classificadas como mais suscetíveis pela aplicação do Método do Valor Informativo, devendo ser suficientes para garantir a inclusão de uma fração nunca inferior a 70 % das áreas identificadas como instabilizadas no inventário inicial.

Sendo expectável que cerca de 30 % dos movimentos de massa em vertentes não sejam englobados pelo modelo preditivo baseado na aplicação do Valor Informativo, esta superfície deve ser incluída diretamente na REN, acrescida de uma faixa de segurança de 10 metros definida para o exterior dos limites de cada movimento.

Quando não exista registo de ocorrências e, da inventariação efetuada inicialmente se conclua pela inexistência de movimentos de vertente no território concelhio, aplica-se a

metodologia que se descreve em seguida. Com esta metodologia identificam-se as áreas com suscetibilidade geológica nas quais, até à data, não existiram ocorrências.

Assim, as áreas de instabilidade de vertentes são inventariadas através da avaliação conjunta de dois fatores condicionantes:

- Litologia, que reflete as propriedades de resistência mecânica dos terrenos, nomeadamente os seus parâmetros de coesão e ângulo de atrito interno.
- Declive, que controla diretamente as tensões tangenciais que se verificam nas vertentes.

Na Tabela 8 são identificadas as unidades litológicas com maior expressão na área de LVT e o limiar de declive acima do qual é expectável a ocorrência de fenómenos de instabilidade, independentemente da sua tipologia.

LITOLOGIA	DECLIVE (graus)
Depósitos superficiais	10
Rochas carbonatadas compactas	25
Rochas sedimentares detriticas (grés, conglomerados)	15
Rochas sedimentares plásticas (margas, argilas)	10
Rochas graníticas e afins	25
Rochas quartzíticas e afins	25
Rochas xistentas	15
Rochas vulcânicas	20

Tabela 8 – Principais unidades litológicas e limiar crítico de declive

Integração na Reserva Ecológica Nacional

São integradas na REN as áreas correspondentes às unidades litológicas que apresentem valor de declive igual ou superior ao definido.

NOTA 1: As escarpas naturais são delimitadas enquanto áreas de instabilidade de vertentes e incluem faixas de proteção a partir do rebordo superior e da base. A profundidade de cada uma das faixas é determinada em função da geodinâmica e dimensão da escarpa e do interesse cénico e geológico do local, sendo, no mínimo, igual à altura do desnível entre a crista e o sopé da escarpa.

NOTA 2: A continuidade das áreas REN é fundamental à



garantia do carácter sistémico desta estrutura biofísica, bem como à prossecução do objetivo de salvaguarda dos riscos de movimento de massas em vertentes.

As áreas obtidas são posteriormente ajustadas à topografia do terreno e o resultado sujeito a processos de generalização.

Assim, os vazios no interior de encostas/vertentes instáveis são incluídos na REN. Na mesma ordem de ideias, deve ser ponderada a não integração de áreas instáveis isoladas que tenham dimensão inferior a 0,5 ha, com exceção de áreas que, em resultado da sua proximidade, tenham em conjunto uma dimensão superior. Esta avaliação casuística assume especial relevância em territórios ocupados. Não são integradas as áreas associadas a taludes de vias e a arribas.

- Fontes de informação:
- Inventário de movimentos de massa em vertentes.
 - Declive, exposição e curvatura ou perfil transversal das vertentes, com base em cartografia a escala adequada.
 - Litologia, disponível no LNEG.
 - Ortofotocartografia com resolução espacial não inferior a 0,5 m no terreno²⁹.
 - Fotografia aérea, com interpretação apoiada por confirmações no terreno.
 - Uso dos solos⁷⁹.

Esquemas e imagens ilustrativos



Figura 27 – Cheias urbanas em Lisboa, 2010. Fotografia de Marta Marinho



Figura 28 - Cheias em Alpiarça, 2014

Imagem disponível em casadoxadrez.blogspot.pt/2014/02/casa-do-xadrez-de-alpiarca-afectado.html



Figura 29 - Galgamentos costeiros. Costa da Caparica, Almada, 2014

Imagens disponíveis em expresso.sapo.pt/inundacoes-costeiras-poderao-afetar-55-milhoes-de-pessoas=f863361 e em www.engenhariacivil.com/mar-galga-paredao-frente-maritima-costa-da-caparica



Figura 30 - Solo erodido

Imagens disponíveis em encrypted-tbn2.gstatic.com

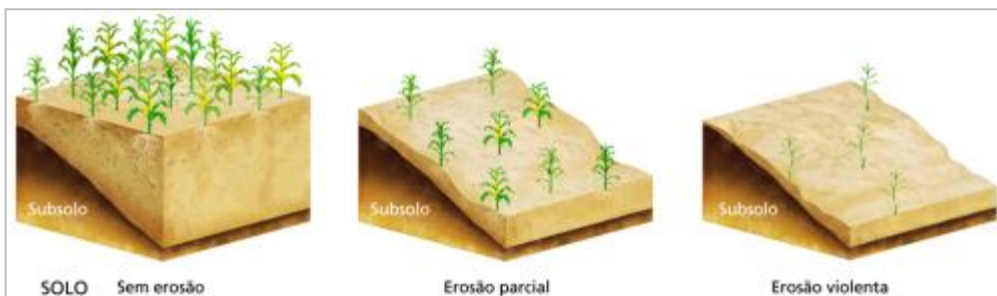


Figura 31 - Erosão do solo

Esquema disponível em juliodian.files.wordpress.com/2011/07/erosao.jpg

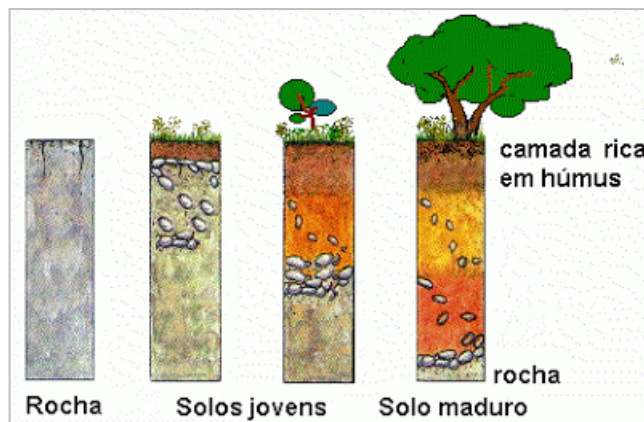


Figura 32 - Formação do solo

Esquema disponível em 4.bp.blogspot.com/-9JqN3NovCI/T9O8VG0OE8I/AAAAAAAAAGZw/Tx_vdjGgEIY/s400/forma%25C3%25A7%25C3%25A3o-do-solo.gif

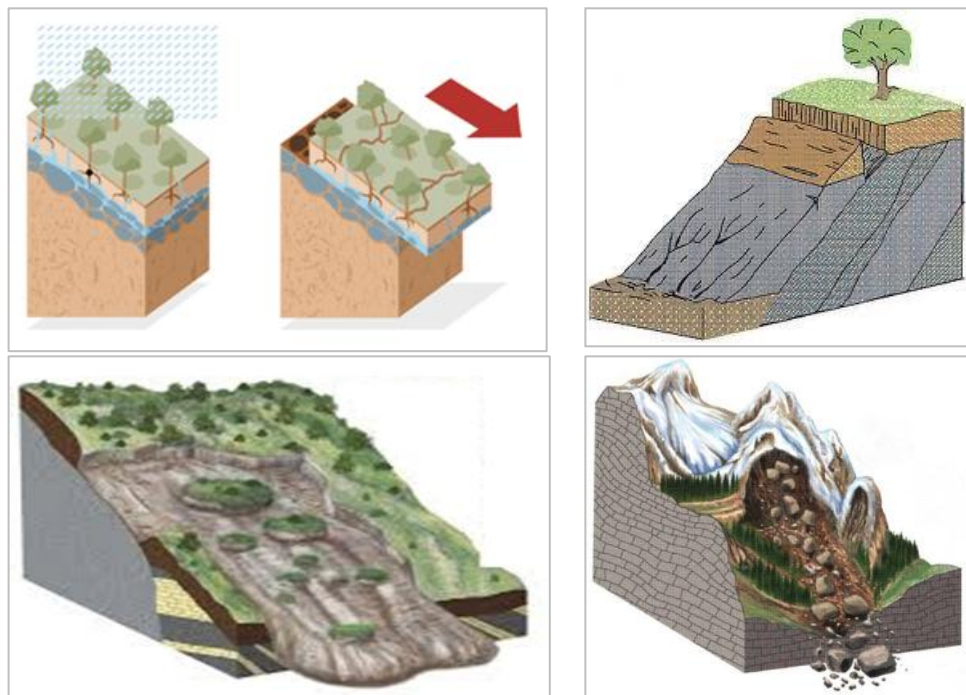


Figura 33 - Tipos de movimento de massa em vertentes: deslizamentos, escoadas e desabamentos

Adaptado de esquemas disponíveis em sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,falta-de-coordenacao-prejudica-resgate-de-vitimas-e-distribuicao-de-donativos-imp-,667133, slideplayer.com.br/slide e riscosnaturaismadeira.blogspot.pt/2006/08/tipo-de-movimentos.html



Figura 34 - Exemplo de movimentos de massa em vertentes

Imagem disponível em n.i.uol.com.br/ulnnot/album/100427_f_008.jpg

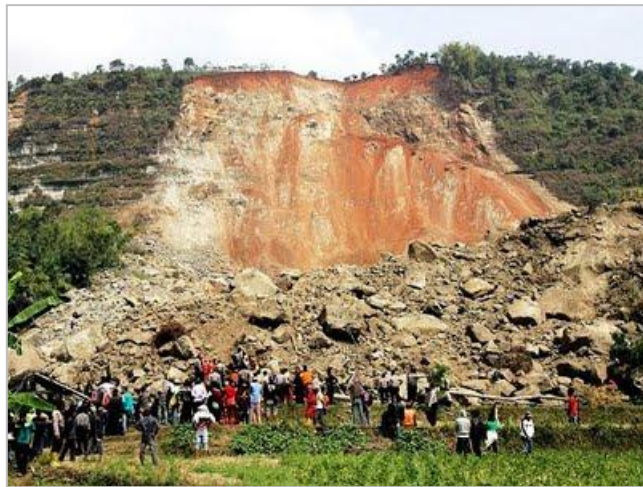


Figura 35 - Exemplos de movimentos de massa em vertentes

Imagens disponíveis em tsunamsieterremotos.blogspot.pt/2011/06/terremotos.html e ruisoares65.pbworks.com/f/1307966067/deslizamento%20de%20terra.jpg



4.3 Exemplos de aplicação

Os exemplos de aplicação de metodologias e critérios de delimitação presentes neste Guia respeitam aos municípios de Abrantes, Cascais e Setúbal que foram solicitadas a colaborar com a CCDR pelo facto das suas propostas de delimitação de REN, em estado avançado de elaboração, refletirem concretizações das metodologias aplicadas a territórios com características biofísicas distintas.

A colaboração de cada um dos municípios neste ponto do Guia Metodológico para delimitação da REN em Lisboa e Vale do Tejo foi concretizada pela cedência da delimitação e da descrição dos procedimentos metodológicos, critérios e fontes de informação usados, conforme expresso no quadro que se apresenta seguidamente.

MUNICÍPIO	TIPOLOGIAS
Abrantes	Áreas de instabilidade de vertentes
	Dunas costeiras
Cascais	Dunas fósseis
	Cursos de água, respetivos leitos e margens
Setúbal	Aribas e respetivas faixas de proteção
	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo

Tabela 9 – Municípios participantes e tipologias REN por eles tratadas

4.3.1. Dunas costeiras e dunas fósseis

A delimitação das tipologias REN dunas costeiras e dunas fósseis no concelho de Cascais seguiram as etapas metodológicas e os critérios que de seguida se expõem.

A fonte de informação usada para a delimitação das dunas fósseis e para apoio à delimitação das dunas costeiras foi a Carta Geológica produzida em parceria pelo Instituto Geológico e Mineiro (IGM) e a Área Metropolitana de Lisboa (AML), cedida por esta última em formato vetorial, georreferenciada no sistema Gauss-Kruger, Elipsóide Internacional 1924, Datum 73.

A delimitação desta tipologia revelou-se simples, uma vez que os limites das dunas consolidadas constam da carta geológica. Todavia importa observar um cuidado especial no que respeita à compatibilização da informação proveniente de cartografia com diferente detalhe (elaborada a escalas diferentes) e ao seu posicionamento na base cartográfica da

proposta de delimitação. Também a confirmação no terreno é da maior importância para assegurar a adequação do delimitado ao efetivamente existente.

1. Identificação da mancha correspondente à descrição “dunas” na carta geológica.



Figura 36 – Extrato da carta geológica de Cascais

Fonte: Câmara Municipal Cascais

2. Identificação dos *habitats* dunares da Rede Natura 2000 (Anexo I da Diretiva 2006/105/CE, de 20 de novembro).
3. Consideração dos seguintes *habitats*, presentes no território:

2110	Dunas móveis embrionárias
2120	Dunas móveis do cordão litoral com <i>Ammophila arenaria</i> (“dunas brancas”)
2130	Dunas fixas com vegetação herbácea (“dunas cinzentas”)
2250	Dunas litorais com <i>Juniperus</i> spp.
2260	Dunas com vegetação esclerófila da <i>Cisto-Lavenduletalia</i>
2270	Dunas com florestas de <i>Pinus pinea</i> e/ou <i>Pinus pinaster</i>

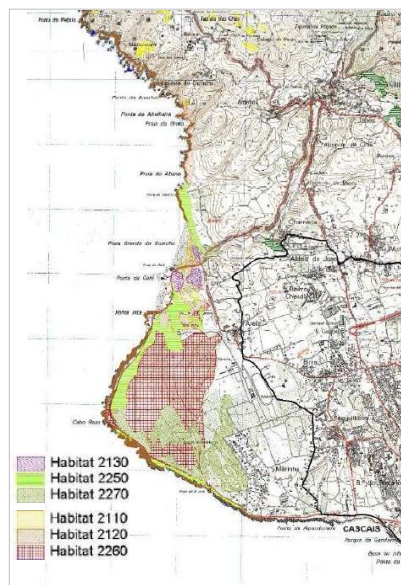


Figura 37 – Habitats naturais no litoral de Cascais

Fonte: Câmara Municipal Cascais

4. A morfologia e orientação da costa e o regime de ventos, fazem com que as areias das praias do Guincho e da Cresmina retornem ao continente mais a sul, entre Oitavos e a Guia, após migrarem sobre a plataforma rochosa aplanada do Cabo Raso.



5. Esta particularidade foi tida em especial consideração pela sua importância na dinâmica dos sistemas dunares do concelho.



Figura 38 – Sistemas dunares no litoral de Cascais

Imagens disponíveis em

c7.quickcachr.fotos.sapo.pt/i/i/Nc7136806/14645743_qQbb9.jpeg

6. As manchas resultantes da sobreposição da informação descrita foram aferidas a ortofotomapas e a imagens aéreas de 1999 e anos posteriores, e feita confirmação no terreno.

7. O limite da duna na transição com a praia também foi aferido, tendo sido considerado coincidente com o início da elevação da duna embrionária.

8. Existem trabalhos de requalificação e estabilização do cordão dunar, recorrendo-se a ações concretas, nomeadamente o condicionamento do acesso, a eliminação de espécies invasoras, a instalação de estruturas biofísicas e plantação de espécies herbáceas autóctones.



Figura 39 – Estabilização e requalificação do cordão dunar na praia do Guincho

Fonte: Câmara Municipal Cascais

No concelho de Cascais a delimitação da tipologia REN dunas fósseis seguiu as etapas metodológicas e os critérios seguintes:



Figura 40 - Duna fóssil de Oitavos na carta geológica

Fonte: Câmara Municipal Cascais

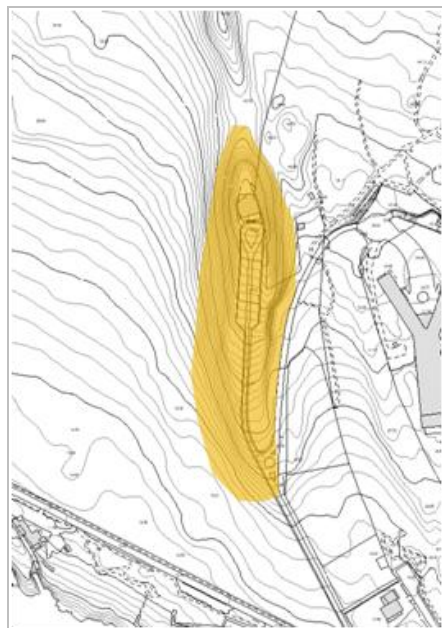


Figura 41 – Duna fóssil sobre a base cartográfica

Fonte: Câmara Municipal Cascais

1. Identificação dos limites da duna consolidada (ou fóssil) na carta geológica.

2. Mancha correspondente à duna consolidada (ou fóssil) ajustada à base cartográfica da proposta de delimitação.



Figura 42 – Duna fóssil sobre ortofotomapa

Fonte: Câmara Municipal Cascais

3. Sobreposição da mancha correspondente à duna consolidada (ou fóssil) ao ortofotomapa.
4. Subsequente confirmação no terreno.

4.3.2. Arribas e respetivas faixas de proteção

A delimitação da tipologia REN arribas e respetivas faixas de proteção do topo e da base no concelho de Setúbal compreenderam as etapas metodológicas e os critérios que de seguida se enunciam.

1. Identificação da base das arribas (não considerando os depósitos de sopé) e do rebordo superior das arribas ou quando este se apresentava pouco explícito, das áreas de rotura de declive ou de menor raio de curvatura do perfil. Foram considerados os critérios referidos no Despacho n.º 12/2010, de 25 de Janeiro, do Presidente do Instituto da Água.
2. Consideração das figuras de faixa de risco e de faixa de proteção constantes do POOC Sintra-Sado, cuja determinação resultou da aplicação dos seguintes critérios:
 - ✓ Inventário de movimentos de massa ocorridos em arribas da orla costeira abrangida pelo POOC no intervalo temporal entre 1947 ou 1948 e 1989 ou 1990.



- ✓ Estrutura geológica e condições geomorfológicas de cada troço de arriba e indícios de movimentos anteriores a 1947 com dimensões superiores às dos registados no inventário acima referido.
 - ✓ Informação relativa ao recuo ocorrido no último meio século.
 - ✓ Trabalho de campo.
 - ✓ Conhecimento prévio da geologia e de problemas geotécnicos do troço costeiro.
 - ✓ "(...) *horizonte temporal de previsão pelo menos da ordem de grandeza da duração das obras de engenharia, ou seja de cerca de meio século*".
- 3.** A faixa de proteção do topo das arribas do litoral de Setúbal atinge uma profundidade total de 200 metros, subdividida em duas partes sensivelmente iguais para a faixa de risco e para a faixa de proteção adicional.
- 4.** A faixa de proteção da base das arribas foi delimitada partindo da base da arriba numa profundidade de 1 vez e meia a altura da arriba, uma vez que os movimentos de massa conhecidos nos setores estudados são suscetíveis a desabamentos, não se conhecendo movimentos do tipo tombamento ou balanceamento.
- 5.** Nos troços abrangidos por planos de praia, como é o caso das praias do Portinho da Arrábida, Galapinhos, Galapos e da Figueirinha, adotou-se o mesmo critério, apesar do POOC Sintra-Sado prever, para estas praias, uma faixa de proteção da base das arribas equivalente à sua altura. Com esta opção manteve-se um critério uniforme para toda a costa do concelho.

No concelho de Setúbal as arribas ocupam uma área de 1,09 km², as faixas de proteção do topo, 2,58 km² e as faixas de proteção da base, 1,34 km².

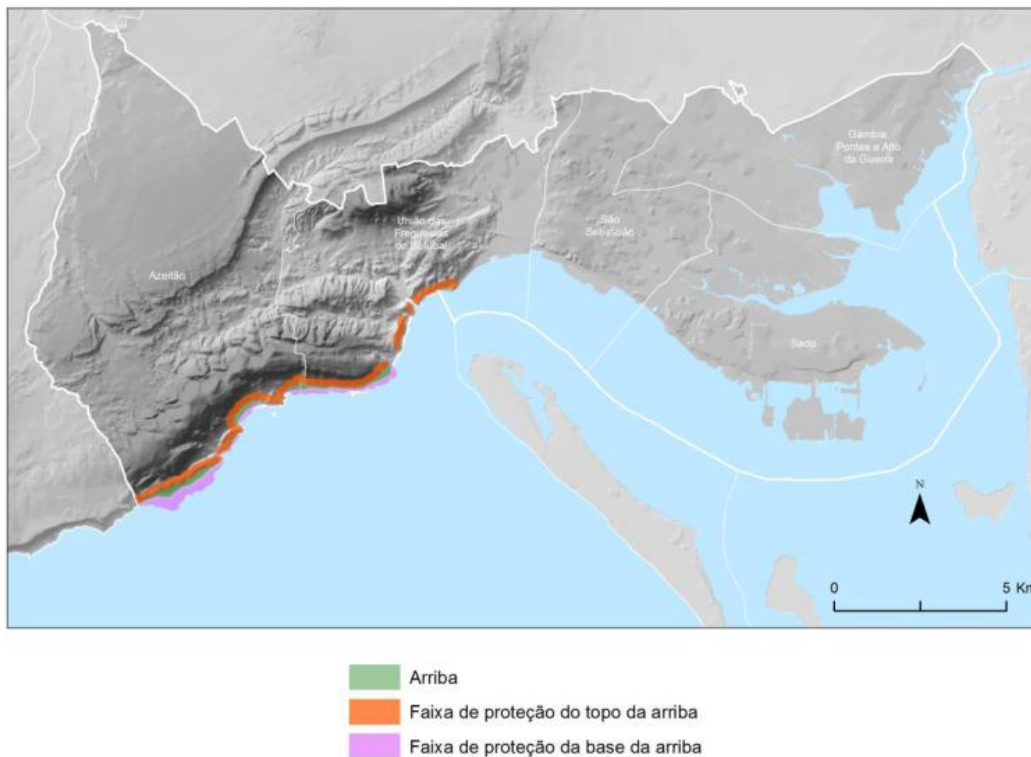


Figura 43 - Resultado da aplicação das metodologias e critérios para delimitação das arribas e faixas de proteção

Fonte: Câmara Municipal de Setúbal

4.3.3. Cursos de água

A delimitação da tipologia REN cursos de água e respetivos leitos e margens no concelho de Cascais incluiu as etapas metodológicas e os critérios que de seguida se expõem.



1. Levantamento e reconhecimento no campo de todas as linhas de água, com o objetivo específico de verificação e caracterização das mesmas, nomeadamente quanto:
 - ✓ Traçado.
 - ✓ Condições de escoamento, secção e largura média do leito.
 - ✓ Estado das margens, existência de vegetação ripícola ou em caso de artificialização, descrição do grau.
2. Levantamento das seções hidráulicas pelos serviços municipais de topografia.
3. Estes levantamentos foram também usados no cálculo do caudal de cheia para o período de retorno de 100 anos.

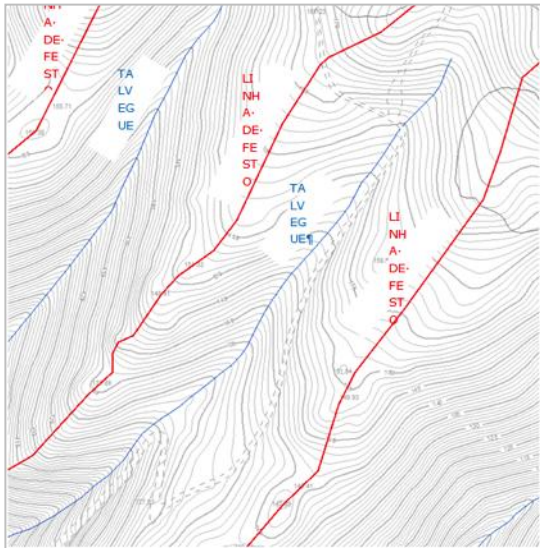


Figura 44– Exemplo do cálculo de bacias hidrográficas

Fonte: Câmara Municipal Cascais

4. A partir dos dados de altimetria fez-se o cálculo das bacias hidrográficas ou de drenagem das principais linhas de água do concelho, unindo os pontos de maior cota correspondentes à linha de fecho que separam as áreas de drenagem.

5. Para integrar a REN selecionaram-se os cursos de água cujas bacias hidrográficas têm uma área superior a 3,5 km².

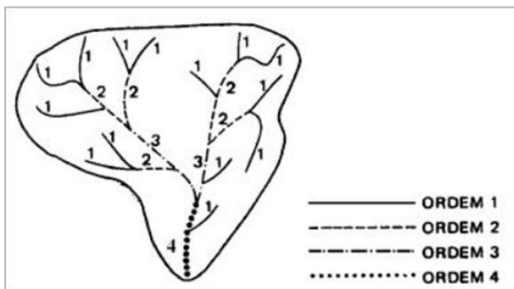


Figura 45- Esquema representativo da classificação de Strahler

Fonte: Câmara Municipal Cascais

6. As linhas de água foram ordenados segundo a classificação de Strahler.

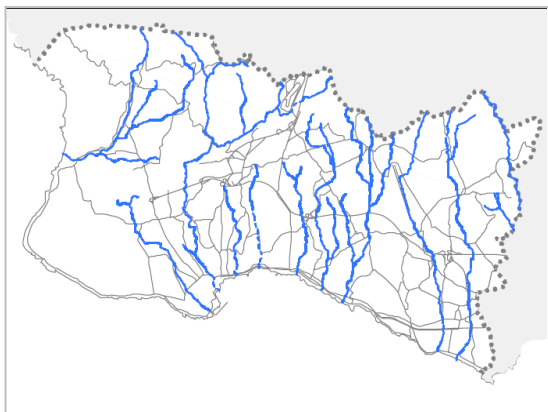


Figura 46 – Cursos de água

Fonte: Câmara Municipal Cascais

7. Foram também integrados na REN todos os cursos de água com número de ordem igual ou superior a 3.

8. Considerando a ocorrência de episódios de cheias relevantes foram integrados todos os cursos de água sujeitos a frequentes episódios de cheias que acarretem riscos para a população ou riscos materiais.
9. Os registos de relatos históricos bem como dos serviços de proteção civil foram importantes para esta seleção.
10. Finalmente foram integrados os cursos de água que constam no “Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal” (DGRAH, 1981), publicação disponível na biblioteca da APA.
11. Dada a escala de trabalho e de publicação da REN (escala de 1:10000), os cursos de água foram representados por uma linha contínua de cor azul-escura.
12. Os troços de linha de água canalizados, que não integram a REN por estarem totalmente artificializados, foram representados por uma linha tracejada da mesma cor.
13. Para se ter um enquadramento global de toda a rede hidrográfica do concelho, representaram-se também as linhas de água que não integram a

REN, representadas por uma linha azul-clara.

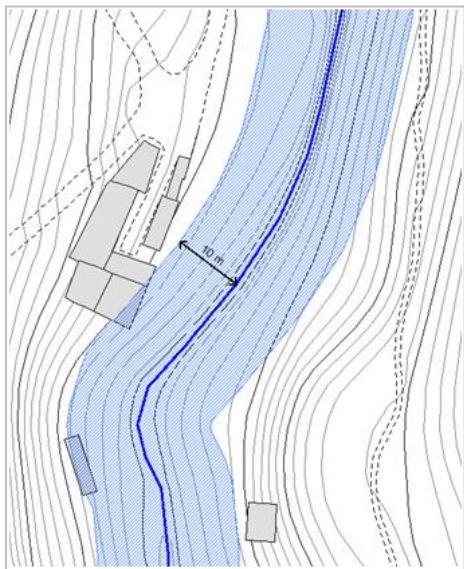


Figura 47 – Delimitação das margens dos cursos de água

Fonte: Câmara Municipal Cascais

- 14.** Após identificação dos cursos de água a integrar a REN, a delimitação das margens é imediata, correspondendo a uma faixa com 10 metros de largura para cada lado do limite do leito, por se tratar de linhas de água não navegáveis nem fluviáveis.

4.3.4. Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo

A delimitação da tipologia REN áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo no concelho de Setúbal compreendeu a sequência de etapas metodológicas e os critérios que se enunciam seguidamente.

1. Cálculo da erosão específica do solo, expressa em ton./ha.ano, aplicando a fórmula descrita na página 101 deste Guia,

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

2. Os valores do fator R foram retirados do correspondente mapa matricial com resolução de 250 m⁸⁹.

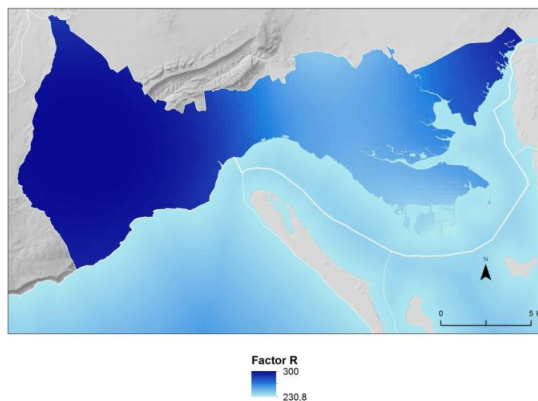


Figura 48 - Erosividade da precipitação (50,8mm)

Fonte: Câmara Municipal de Setúbal

3. O mapa relativo ao fator K foi construído com base na Carta dos Solos de Portugal, classificada de acordo com o valor de erodibilidade (em unidades SI) proposto em Pimenta⁹⁰.

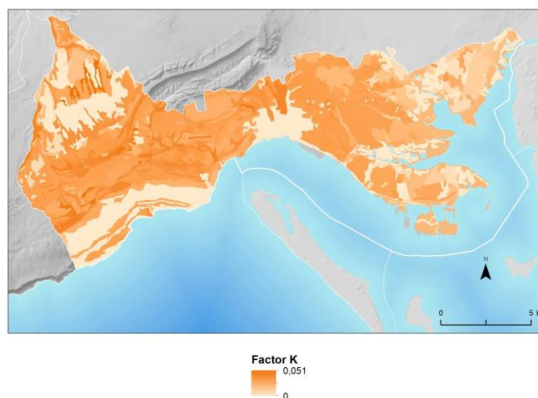


Figura 49 - Erodibilidade dos solos

Fonte: Câmara Municipal de Setúbal

4. Os fatores C e P assumem o valor de 1, de acordo com a justificação dada no procedimento de sistematização da metodologia levada a cabo pela CCDD-LVT. A aplicação à globalidade do território municipal destes dois fatores apresenta algumas limitações dada a dificuldade em determinar um valor que traduza a mutabilidade e heterogeneidade associada aos fatores relacionados com a ocupação do solo e a atividade humana. Assim, e para que estes assumam um carácter preventivo, concluiu-

⁸⁹Disponível no Atlas da Água em geo.snirh.pt/AtlasAgua/.

⁹⁰ Pimenta⁹⁰, 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”, disponível em snirh.pt.

se que os mesmos deveriam um valor constante e que não afetasse o resultado determinado pelas restantes variáveis (valor de 1).

5. Estimativa do fator LS, aplicando a fórmula descrita na página 104 deste Guia,

$$LS = \left(\frac{\lambda}{72,6} \right)^m (65,41 \text{sen}^2\theta + 4,56 \text{sen}\theta + 0,065)$$

6. Cálculo do expoente m, resultante da classificação do mapa de declives em percentagem de acordo com o quadro da página 103 deste Guia.



Expoente m
0,59
0,2

Figura 50 - Classificação do declive

Fonte: Câmara Municipal de Setúbal

7. O componente λ , correspondente ao comprimento do desnível em pés foi obtido através do cálculo da acumulação dos fluxos. Para tal, apurou-se em primeiro lugar a direção do fluxo utilizando um MDT e, de seguida, calculou-se a sua acumulação.

8. O cálculo do fluxo acumulado foi efetuado com uma resolução de 5 metros, aplicando uma função condicional com o valor de 1100 metros (equivalente a 220 células), correspondente ao comprimento máximo de vertente verificado no terreno (com base no MDT).



Células acumuladas (n.º)
233009
0

Figura 51 - Fluxo acumulado

Fonte: Câmara Municipal de Setúbal

Esta etapa pretendeu eliminar as possíveis depressões artificiais criadas pelo MDT e, também, eliminar do modelo de acumulação as células que, por se localizarem em fundos de vales planos, não refletem nos seus valores o real comprimento das vertentes (apenas representam indiscriminadamente o número de células que para elas escoam, mesmo as que não se encontram em vertentes).

9. Depois de aplicada a função condicional e de apurada a extensão das vertentes a partir dos valores acumulados e da resolução das células em pés, obteve-se a componente λ .

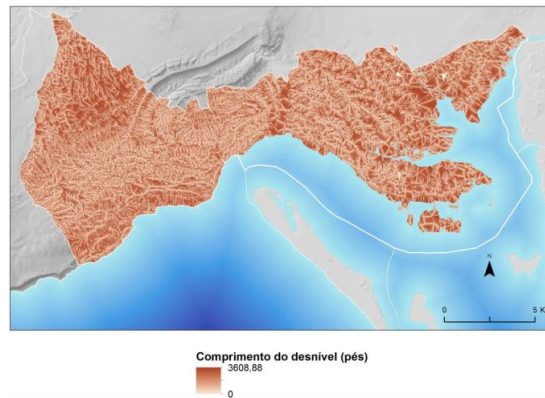


Figura 52 - Comprimento do desnível

Fonte: Câmara Municipal de Setúbal

10. A componente θ corresponde ao declive. Uma vez que o software utilizado calcula os senos em radianos, o declive é dado nesta unidade de medida angular.

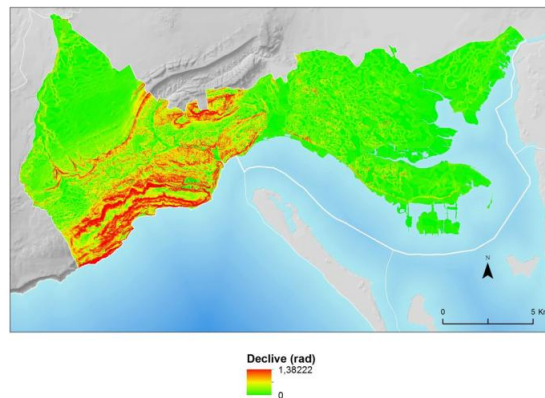


Figura 53 - Declives

Fonte: Câmara Municipal de Setúbal

11. O valor de erosão específica foi obtido pelo produto das várias componentes.

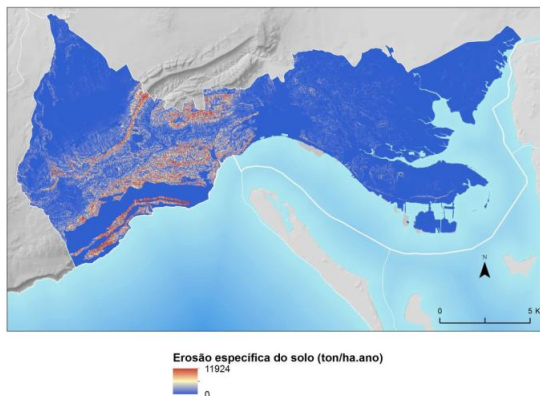


Figura 54 - Erosão específica

Fonte: Câmara Municipal de Setúbal

12. Para determinar as áreas a integrar na REN importa calcular a Perda de Solo Específico (Pse), através da expressão descrita na página 106 deste Guia,

$$Pse = SDR \times A$$

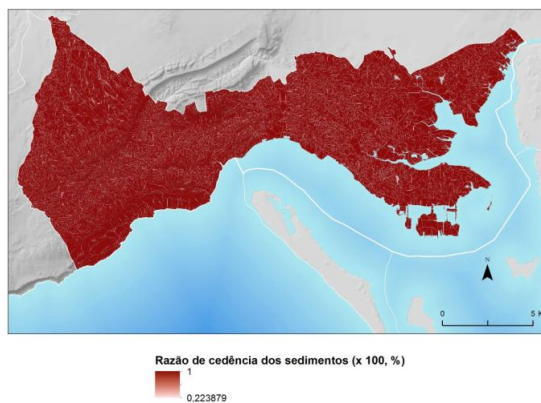


Figura 55 - Razão de cedência de sedimentos

Fonte: Câmara Municipal de Setúbal

- 13.** Estimada a erosão específica do solo (A) foi calculada a Razão de Cedência dos Sedimentos (SDR), aplicando a expressão descrita na página 106 deste Guia,

$$SDR = 0,332A_b^{-0,2236}$$

- 14.** Normalização dos valores resultantes de álgebra matricial superiores a 1, uma vez que o valor de SDR deve variar entre 0 e 1.

- 15.** Em termos de classificação qualitativa da perda do solo associada ao risco de erosão hídrica e para identificação das áreas a integrar na REN, utilizou-se o valor de referência de 25 ton/ha.ano. Assim, todas as áreas com *Pse* igual o superior a este valor.

- 16.** Para assegurar a necessária compacidade e estabilidade das manchas, executaram-se processos de generalização e de agregação cartográfica tendo como referência o valor de área de 1 hectare.

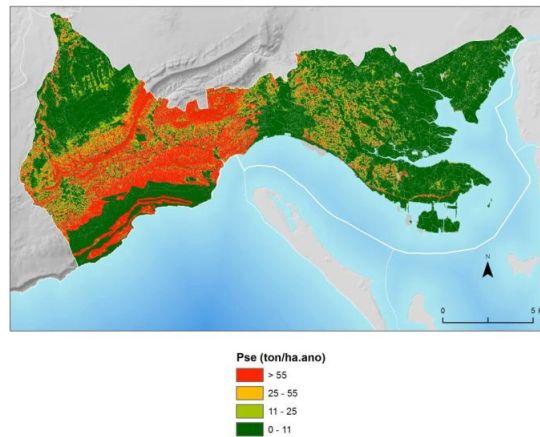


Figura 56 - Perda de solo específico

Fonte: Câmara Municipal de Setúbal

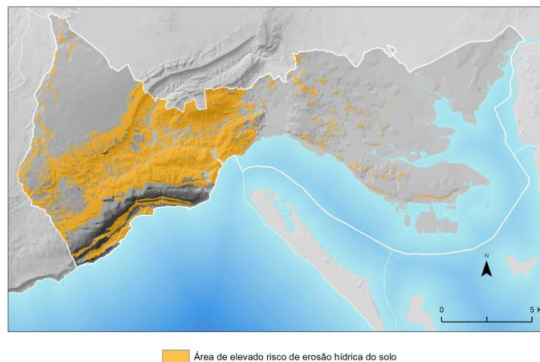


Figura 57 - Áreas com risco de erosão elevado

Fonte: Câmara Municipal de Setúbal



4.3.5. Áreas de instabilidade de vertentes

A delimitação da tipologia REN áreas de instabilidade de vertentes no concelho de Abrantes compreendeu a sequência de etapas metodológicas e os critérios que se enunciam seguidamente.

1. Enquadramento geomorfológico e geológico do concelho, incluindo as unidades geotécnicas e a litologia.
2. Enquadramento pedológico.
3. Interpretação de ortofotomapas dos anos de 2007 e de 1998, à escala de 1:5000 e com resolução de 0,5 metros, (resolução aceitável para a identificação de movimentos de vertente, sobretudo os de maior dimensão), com sobreposição da altimetria (curvas de nível com equidistância de 5 metros) e da rede hidrográfica à escala 1:10.000.

Esta tarefa possibilitou o desenho dos limites de muitos dos movimentos de vertentes registados e supostamente ocorridos, com base na interpretação dos ortofotomapas, muito embora apenas dos mais recentes e de grandes dimensões, pois que os vestígios de instabilidade são rapidamente apagados e mascarados pela vegetação.

Dos critérios de identificação de evidências de instabilidade de vertentes nas imagens, destacam-se os seguintes:

- ✓ Cicatrizes de movimentos e áreas de acumulação visíveis.
- ✓ Crescimento diferenciado da vegetação nas vertentes.
- ✓ Sectores de estradas e taludes destruídos, sem indícios de origem antrópica.
- ✓ Muros de terraços agrícolas destruídos ou reconstruídos (embora estes últimos sejam difíceis de distinguir nos ortofotomapas).
- ✓ Existência de irregularidades em vertentes predominantemente retilíneas
- ✓ Áreas de cor branca ou amarelada podendo indicar cicatrizes frescas



✓ Fluxos de detritos em linhas de água

Porque esta metodologia não permite nem a identificação das datas de ocorrência dos movimentos nem a definição correta da sua tipologia, o trabalho de campo é uma tarefa complementar da maior importância.

4. Realização de trabalho de campo para confirmação dos registos preliminares obtidos após levantamento nos ortofotomapas. Foram verificadas todas as situações de instabilidade levantadas e ainda identificados movimentos de massa em vertentes que não tinham sido detetados por fotointerpretação, por serem mais recentes, estarem camuflados pela vegetação ou serem de dimensões reduzidas. No total, 219 situações de instabilidade, cerca de 37% da totalidade das ocorrências, foram identificadas através da fotointerpretação e 369 novos movimentos de massa, correspondendo a 63% do total de movimentos de massa em vertentes inventariados, foram identificados no campo.
5. Georreferenciação dos movimentos identificados no campo com um equipamento de GPS (*Global Positioning System*).
6. Do inventário de movimentos de massa em vertentes, realizado no período de Junho a Agosto de 2011, resultou um predomínio dos deslizamentos superficiais translacionais, (cerca de 95% do total), seguindo-se os deslizamentos rotacionais (perto de 4% do total). Os desabamentos de terras e de rochas e as escoadas apresentam uma reduzida importância no concelho de Abrantes. Os resultados globais constam da tabela e gráfico seguintes.

	Deslizamento superficial translacional	Deslizamento Rotacional	Desabamento de Terra	Desabamento de Rocha	Escoada	Total
Abrantes (S. João)	1,2	-	-	-	-	1,2
Abrantes (S. Vicente)	8,3	2,2	-	-	-	10,5
Aldeia do Mato	7,8	0,2	-	-	-	8,0
Alferrarede	5,3	-	-	-	-	5,3
Alvega	6,1	-	-	-	-	6,1
Bemposta	5,8	0,3	-	-	-	6,1
Carvalhal	10,0	0,3	-	-	-	10,4
Fontes	15,5	0,3	0,2	-	-	16,0
Martínchel	1,4	-	-	-	-	1,4
Mouriscas	1,7	-	-	-	-	1,7
Pego	2,2	-	-	-	-	2,2
Rio de Moinhos	14,5	-	-	-	-	14,5
S. Facundo	3,9	0,2	0,2	-	-	4,3
S. Miguel do Rio Torto	2,7	0,2	-	-	0,2	3,1
Souto	6,5	-	-	-	-	6,5
Tramagal	1,0	0,2	-	0,2	-	1,4
Vale de Mós	1,0	-	0,5	-	-	1,5
Total	94,9	3,9	0,9	0,2	0,2	

Tabela 10 - Percentagem de movimentos de vertente no concelho de Abrantes, por tipologia e por freguesias

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes

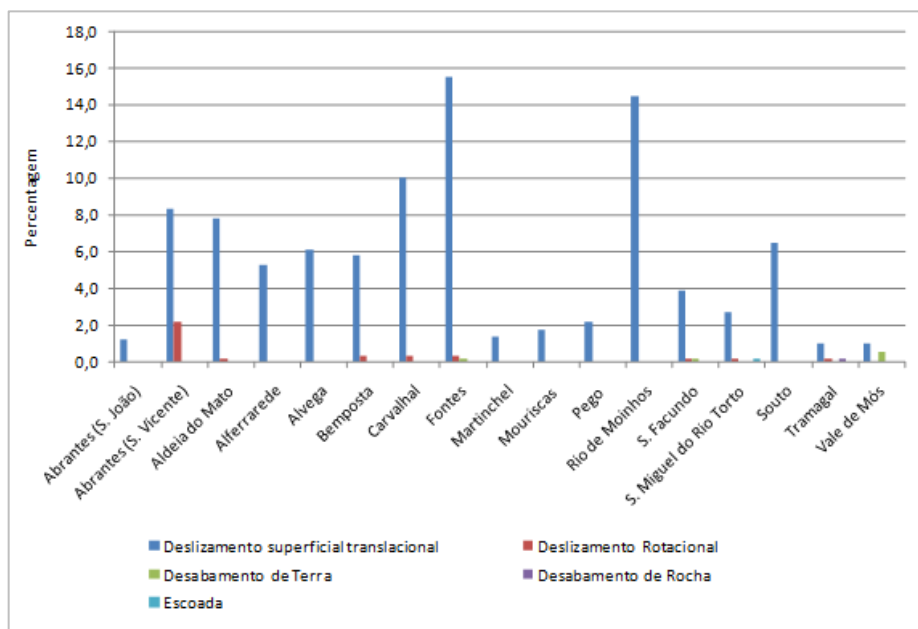


Gráfico 1 - Percentagem de movimentos de vertente no concelho de Abrantes, por tipologia

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes

7. No concelho de Abrantes a densidade média de deslizamentos translacionais superficiais é de 0,83/km² e estes apresentam uma área média unitária de 678 m². O

inventário de movimentos de massa de vertente realizado deve ir sendo atualizado logo após a ocorrência de um evento de instabilidade.

8. Organização em base de dados global, com ligação a SIG (*shapefile* de polígonos), dos movimentos de vertentes inventariados.
9. Criação de tabela de atributos para introdução de dados alfanuméricos respeitantes a cada um dos movimentos inventariados (tipologia, código da ocorrência, danos resultantes, material movimentado, data da ocorrência, fotos, fonte e data da fonte, observações gerais, distrito, concelho, código de freguesia, freguesia, coordenadas X e Y, comprimento máximo, largura máxima e superfície ocupada).

De notar que foi difícil obter dados exatos para movimentos antigos, nomeadamente, datas de ocorrência, áreas afetadas ou danos provocados.

Atributo	Valor
SHAPE_Area	8734.75474164
Tipo_Ocorr	Deslizamento Superfic...
Danos	
Material_M	
Data	
Fotos	4626; 4627; 4629
Fonte	Trabalho de Campo
Data_Fonte	Agosto 11
cod_desliz	323
observaçõe	
obs	0.0
coordx	-6307.16617152
coordy	-3997.18048283
Dicofre	1401181
Freguesi_1	FONTES
Concelho	ABRANTES
Distrito	SANTARDEM
ET_Length	266.636
ET_Width	44.1
Cod_ocorr	436

Figura 58 - Extrato da base de dados de movimentos de vertente do município de Abrantes e respetiva informação cartográfica

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes

10. Foi também criado um arquivo fotográfico dos movimentos de massa observados no terreno, o qual ajuda a completar a sua caracterização em gabinete. As figuras seguintes ilustram alguns movimentos.



Figura 59 - Deslizamento superficial em talude de estrada

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes



Figura 60 - Desabamento de terras em talude de estrada

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes



Figura 61 - Deslizamentos translacionais superficiais em área ocupada com floresta

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes





Figura 62 - Deslizamento rotacional junto ao parque urbano São Lourenço

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes

11. Da distribuição espacial das ocorrências registadas no concelho de Abrantes verifica-se uma predominância a norte do Rio Tejo (deslizamentos translacionais superficiais nas áreas de encaixe da rede hidrográfica), sendo que, a sul deste rio apenas se encontram movimentos de massa em vertentes nos escassos sectores com maior encaixe da rede hidrográfica e declives moderados.
12. Estudo dos fatores condicionantes da instabilidade de vertentes, realizado a uma escala de 1:10.000, em software SIG.
13. Construção de MDT utilizando informação altimétrica (curvas de nível com equidistância de 5 metros) corrigida e validada, a partir do qual foram derivados os declives, as exposições e o perfil transversal das vertentes.
 - ✓ O mapa de declives tem 7 classes: $<5^\circ$, $5^\circ-10^\circ$, $10^\circ-15^\circ$, $15^\circ-20^\circ$, $20^\circ-25^\circ$, $25^\circ-30^\circ$ e $>30^\circ$, verificando-se que cerca de 50% do concelho apresenta declives inferiores a 5° , principalmente no vale do Tejo. Somente 2,1% da superfície apresenta declives superiores a 25° , predominantemente localizados no sector Norte do concelho.

De notar que ao maior número de deslizamentos superficiais inventariados não coincidem obrigatoriamente áreas de maiores declives, facto que evidencia a interferência de outros fatores na instabilidade de vertentes. A maior percentagem

de área com deslizamentos ocorre nas classes de declives 15°-20° e 20°-25° (cerca de 20% em cada classe), como se observa no gráfico seguinte.

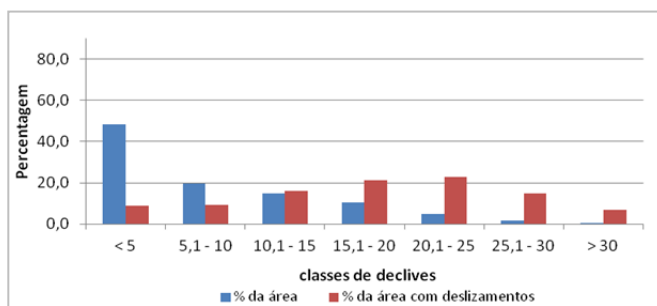


Gráfico 2 - Percentagem de área ocupada pelas classes de declives e respetiva percentagem de área total com deslizamentos superficiais

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes

- ✓ mapa de exposições de vertentes tem 9 classes: plano (sem exposição), N, NE, E, SE, S, SW, W, NW. Constatou-se uma distribuição equilibrada das classes geradas, cujas percentagens de área ocupadas no concelho oscilam entre os 9,8 e os 12,6%.

De notar que os deslizamentos superficiais translacionais predominam nas vertentes viradas a SW, W e S, mais expostas à pluviosidade. As vertentes voltadas a Norte registam um menor número de ocorrências de instabilidade, como ilustra o gráfico.

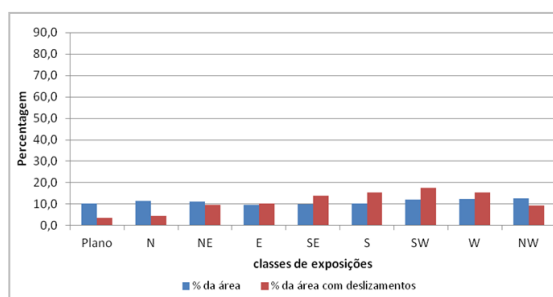


Gráfico 3 - Percentagem de área ocupada pelas classes de exposições e respetiva percentagem de área total com deslizamentos superficiais

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes

- ✓ O mapa do perfil transversal das vertentes contempla 3 classes: plano (43,5% da superfície do concelho), convexo (29,6%) e côncavo (26,9%).

Como é expectável, as vertentes planas são as que registam menor número de deslizamentos superficiais translacionais. Considerando a interferência da topografia no regime hidrológico das vertentes, o maior número de deslizamentos superficiais ocorre nas vertentes côncavas (67%), apesar deste tipo de vertente estar apenas presente em 27% da superfície do concelho, conforme se observa no gráfico apresentado de seguida.

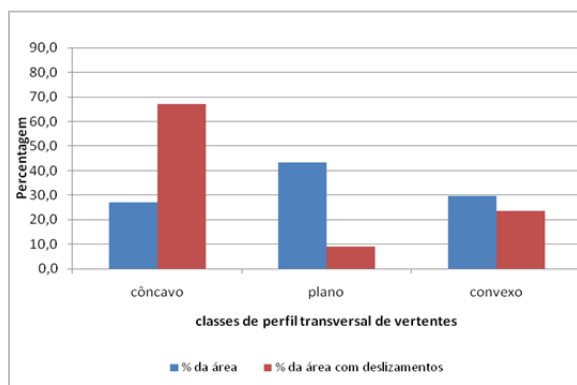


Gráfico 4 - Percentagem de área ocupada pelas classes de perfil transversal de vertentes e respetiva percentagem de área total com deslizamentos superficiais

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes

- ✓ A informação referente ao uso do solo foi retirada da carta *CORINE Land Cover, 2006*, à escala de 1:100000, usando as classes nela definidas.

De notar que as áreas de florestas abertas, cortes e novas plantações ocupam cerca de 30% da área do concelho e são as que registam um maior número de deslizamentos superficiais (75% da área instabilizada), seguida das áreas de floresta de folhosas (11%) e florestas de resinosas (6%). Nas restantes classes de uso do solo a representatividade dos deslizamentos superficiais não é significativa. Os resultados podem ser observados no Gráfico 5.

- ✓ O mapa com as categorias de solos (espessura e respetivas características geotécnicas e hidrológicas) foi construído a partir do Atlas do Ambiente, à escala de 1: 1000000. Na área em estudo 82,1% dos solos são podzóis, sendo aqui observada a maior percentagem de área com deslizamentos (65%), seguida dos luvisolos e litossolos com 22% e 13%, respetivamente.

De notar que a maior parte dos podzóis em Abrantes são predominantemente arenosos e areno-argilosos, mas não contêm suficiente quantidade de partículas argilosas para que tenham coesão. É esta a razão pela qual apresentam uma grande percentagem de movimentos de vertente. Como causas prováveis do constatado nos restantes solos está a suscetibilidade à água, que os luvisolos podem mostrar e que apesar da sua baixa representatividade em termos de afloramentos os torna importantes no que toca aos movimentos de vertente, e a elevada friabilidade dos litossolos quando saturados, que os posiciona em terceira posição. As restantes classes, luvisolos e cambissolos, não mostram correlação positiva com os movimentos de vertente inventariados. O Gráfico 6 ilustra os resultados.

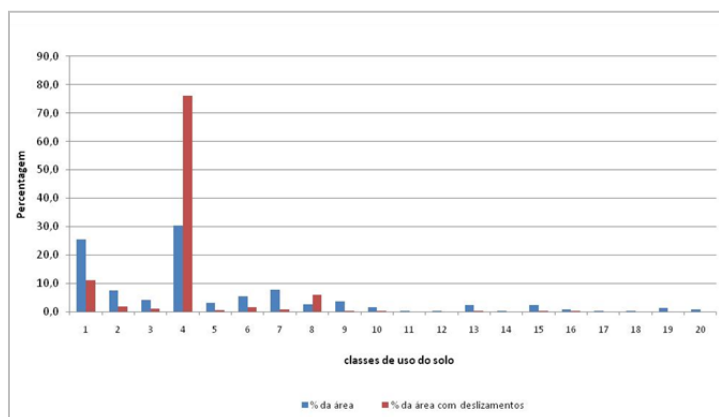


Gráfico 5 - Percentagem de área ocupada pelas classes de uso do solo e respetiva percentagem de área total com deslizamentos superficiais

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes

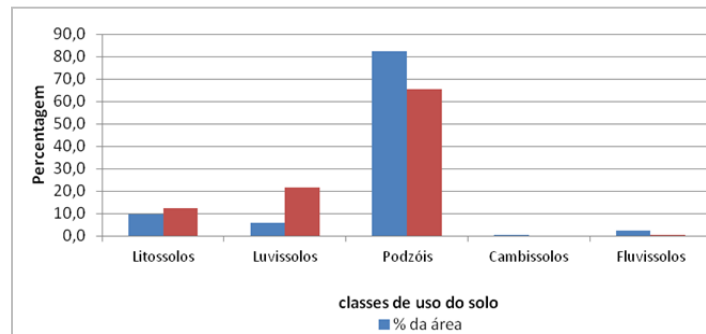


Gráfico 6 - Percentagem de área ocupada pelas classes de tipos de solos e respetiva percentagem de área total com deslizamentos superficiais

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes

- ✓ A informação sobre litologia foi retirada da cartografia geológica, às escalas de 1:50.000 e de 1:500.000. A informação foi agrupada em unidades litológicas simplificadas, de acordo com os elementos cartográficos e os dados dos estudos geológicos de síntese mais recentemente publicados. Na área em estudo predominam os Arenitos de Ulme, ocupando 35,2% da superfície concelhia, seguida dos conglomerados e arenitos com 32,5%. As restantes classes têm uma representatividade abaixo dos 10%.

De notar que é nos arenitos de Ulme que ocorre a maior parte dos deslizamentos superficiais translacionais (52% do total), a que se seguem os movimentos identificados nos conglomerados e arenitos (31%). A sua natureza detrítica e a suscetibilidade aos regimes hídricos e hidrogeológicos fazem com que nestas duas formações litológicas se concentre a grande maioria dos movimentos de massa registados. Cerca de 6% dos movimentos registados nas vertentes do concelho dão-se nos materiais xistentos, em consequência da densidade de descontinuidades presentes (xistosidade e diaclasamento) e do grau de alteração que estas características implicam. Nas restantes litologias os movimentos de massa em vertentes são pouco significativos e sempre inferiores a 3,3%, como ilustra o gráfico que se segue.

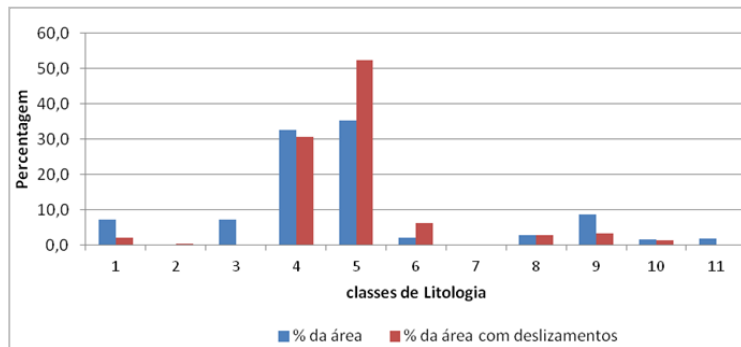


Gráfico 7 - Percentagem de área ocupada pelas classes de litologia e respetiva percentagem de área total com deslizamentos superficiais

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes

14. Os mapas de todos os fatores condicionantes descritos anteriormente foram convertidos para formato matricial, com um pixel de 5 metros, e reclassificados de acordo com as características da área em estudo.
15. O predomínio de movimentos de vertente do tipo deslizamento translacional superficial em 95% dos casos de instabilidade justifica a análise estatística da suscetibilidade apenas para este tipo de movimentos.
16. Fez-se a modelação da suscetibilidade à escala de 1: 10.000, aplicando um modelo de estatística bivariada (método do Valor Informativo) e unidades de terreno matriciais (pixéis de 5 metros), para relacionar os movimentos de vertente com cada fator condicionante e avaliar a importância relativa de cada classe na instabilidade.
17. A metodologia de Zêzere⁹¹ serviu de base para a produção da cartografia de suscetibilidade. Esta cartografia foi elaborada com recurso ao conceito de função de favorabilidade.
18. Determinação do Valor Informativo para cada uma das classes de cada variável, a aplicando a expressão descrita na página 107 do presente Guia,

⁹¹ Zêzere, J. L. et al. (2004)–“Integration of spatial and temporal data for the definition of different landslide hazard scenarios in the area north of Lisbon (Portugal)”. *Natural Hazard and Earth System Sciences*, 4, pp. 133-146

$$I_i = \log \frac{S_i}{N_i} / \frac{S}{N}$$

- 19.** Quando o valor de I_i é negativo considera-se que a variável em questão não é determinante no desenvolvimento dos movimentos de vertente. Os resultados positivos indicam uma relação entre a presença da variável e as manifestações de instabilidade, tanto mais acentuada quanto maior for o score. O valor informativo total de uma unidade de terreno j é determinado aplicando a expressão descrita na página 110 deste Guia

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

De notar que a suscetibilidade das unidades de terreno à ocorrência de um certo tipo de movimento de vertente varia na relação direta do respetivo valor de informação total, I_j .

- 20.** Os resultados de suscetibilidade para cada classe de cada fator condicionante, podem ser consultados na Tabela 11.
- 21.** Os valores informativos por pixel variam entre -13,490 e +7,444 e foram identificadas 11647 unidades de condições únicas.
- 22.** Avaliação da qualidade do mapa de suscetibilidade pela determinação das respetivas taxas de sucesso construídas a partir do cruzamento do mapa da suscetibilidade com a distribuição dos deslizamentos superficiais translacionais. Esta curva mede o melhor ajustamento entre o modelo e os movimentos de massa registados, avaliando da correção do modelo.
- 23.** A curva da taxa de sucesso do modelo de suscetibilidade apresenta um valor de Área Abaixo da Curva (AAC) de 0,892, como se verifica pela observação do Gráfico 8 que se apresenta seguidamente. Os resultados obtidos - em 10% da área do concelho estão localizados 65% dos deslizamentos superficiais translacionais, enquanto em 20% dessa



área se encontram 82% dos deslizamentos superficiais translacionais - são considerados bastante satisfatórios.

- 24.** A melhor forma de validar a capacidade preditiva de um modelo de suscetibilidade é realizar a modelação com deslizamentos ocorridos no passado e validar esse mesmo modelo com deslizamentos "futuros". Não se aguardou pela ocorrência de deslizamentos futuros para validar o modelo de suscetibilidade, tendo-se optado por realizar uma validação com base numa partição aleatória dos deslizamentos.
- 25.** Para a realização da partição aleatória (Chung e Fabbri)⁹², dividiu-se a população de deslizamentos superficiais translacionais em duas amostras, selecionadas de forma aleatória, em que cada uma representa 50% do total (279 registos no grupo 1 e 280 registos no grupo 2). O grupo 1 contabiliza uma área de 197.471 m² e o grupo 2 contabiliza uma área de 180.574 m².
- 26.** De modo a poder efetuar uma validação independente dos modelos preditivos, a suscetibilidade a deslizamentos superficiais translacionais foi modelada com o grupo 1, utilizando novamente o método do Valor Informativo, e validada com o grupo 2.
- 27.** Desta forma, é possível calcular a taxa de predição utilizando os deslizamentos do grupo 2. A curva da taxa de predição é determinada para cada imagem de predição e representa a única medida de validação do modelo de predição correspondente. A taxa de predição compara o mapa de suscetibilidade com a distribuição dos movimentos de vertente do grupo de validação, que são utilizados para avaliar a capacidade do modelo para prever futuras manifestações de instabilidade (Pereira)⁹³.

⁹² Chung, C. F.; Fabbri, A. G. (2003) – "Validation of spatial prediction models for landslide hazard mapping". *Natural Hazard and Earth System Sciences*, 30, pp. 451-472.

⁹³ Pereira, S. (2010) – "Perigosidade a movimentos de vertente na região Norte de Portugal". *Dissertação de doutoramento em Geografia Física, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Porto*.

Mapa temático	ID	Classe	Área (%)	Valor Informativo
DECLIVE	1	<5	48,4	-1,685
	2	5,1- 10	19,5	-0,737
	3	10,1- 15	15	0,073
	4	15,1- 20	10,4	0,724
	5	20,1- 25	4,6	1,576
	6	25,1- 30	1,5	2,256
	7	> 30	0,6	2,374
EXPOSIÇÃO	1	Plano	10,2	-1,065
	2	N	11,5	-0,914
	3	NE	11,2	-0,136
	4	E	9,8	0,062
	5	SE	10,2	0,332
	6	S	10,2	0,402
	7	SW	11,9	0,384
	8	W	12,4	0,224
	9	NW	12,6	-0,303
PERFIL TRANS-VERSAL	1	côncava	26,9	0,914
	2	plano	43,5	-1,560
	3	convexa	29,6	-0,225
TIPOS DE SOLO	1	Litossolos	9,8	0,269
	2	Luvisolos	5,7	1,324
	3	Podzóis	82,0	-0,227
	4	Cambissolos	0,1	-1,702
	5	Fluvisolos	2,4	-1,701
LITOLOGIA	1	Aluviões	7,2	-1,191
	2	Depósitos de Vertente	0,1	1,525
	3	Depósitos de terraços argilo-arenosos	7,2	-3,700
	4	Conglomerados e arenitos	32,5	-0,058
	5	Arenitos de Ulme	35,3	0,397
	6	Xistos do Ordovício e xistos e metagrauques do Complexo Xisto-Granítico	2,1	1,124
	7	Quartzitos do Ordovício	0,2	-3,710
	8	Xistos negros, metagrauques e metavulcanitos ácidos na série negra	3,0	-0,029
	9	Migmatitos, gnaisses e anfíbolitos do Pré-Câmbrico	8,8	-0,972
	10	Rochas Granitóides	1,6	-0,110
	11	Rio Tejo e Barragem	2,0	-3,323
USO DO SOLO	1	Floresta de Folhosas	1,6	-0,834
	2	Agricultura em espaços naturais e semi-naturais	0,3	-1,457
	3	Sistemas Culturais e parcelares complexos	2,3	-1,433
	4	Florestas abertas, cortes e novas plantações	3,1	0,923
	5	Culturas temporárias de regadio	0,0	-1,822
	6	Florestas Mistas	0,4	-1,156
	7	Olivais	2,4	-2,127
	8	Floresta de Resinosas	7,8	0,813
	9	Sistemas agro-florestais	0,8	-3,921
	10	Tecido Urbano Descontínuo	4,2	-2,769
	11	Indústria, comércio e equipamentos gerais	7,5	-3,930
	12	Vinhas	3,7	-3,930
	13	Culturas temporárias de sequeiro	25,5	-2,015
	14	Praia, dunas e areia	2,7	-3,930
	15	Pomares	5,4	-2,415
	16	Culturas temporárias e/ou associadas a culturas permanentes	0,0	-1,953
	17	Matos	30,3	-3,930
	18	Arrozais	0,2	-3,930
	19	Planos de água	0,7	-3,930
	20	Cursos de água	1,1	-3,930

Tabela 11 - Scores das variáveis utilizadas na construção do modelo de suscetibilidade com o método do Valor Informativo. As variáveis a negrito têm uma maior influência na distribuição dos movimentos de vertente

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes

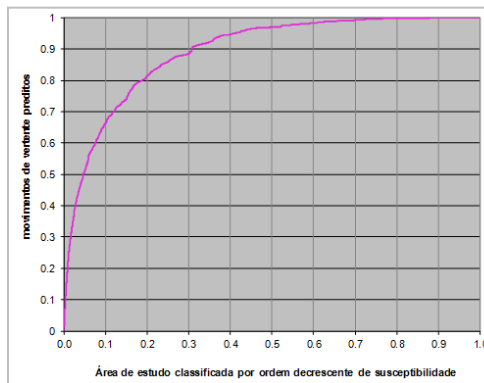


Gráfico 8 - Taxa de sucesso dos modelos de avaliação da suscetibilidade à ocorrência de deslizamentos superficiais translacionais, segundo o método do valor informativo

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes

28. Neste caso, a curva da taxa de sucesso apresenta uma AAC=0,888 e a curva da taxa de predição uma AAC=0,893, ligeiramente superior, mas ambas com muito bons resultados, como se retira do Gráfico 9.

29. A curva de predição obtida pelo método do Valor Informativo consegue prever 90% dos deslizamentos superficiais translacionais não utilizados na modelação em 35% da área de estudo.

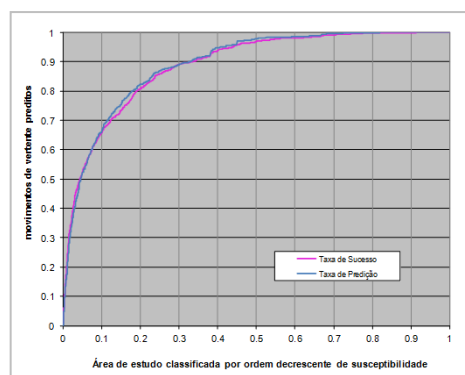


Gráfico 9 - Taxa de sucesso (grupo 1) e taxa de predição (grupo 2) dos modelos de avaliação da suscetibilidade à ocorrência de deslizamentos superficiais translacionais, segundo o método do valor informativo

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes

30. A partir das curvas das taxas de predição é possível definir as classes de suscetibilidade, cujos limites correspondem às rupturas de declives existentes nessa curva. A delimitação das classes de suscetibilidade baseou-se na curva da taxa de predição do gráfico. A partir das rupturas de declive da curva de predição delimitaram-se 4 classes de suscetibilidade e calculou-se a percentagem de área de estudo e a percentagem de deslizamentos superficiais translacionais previstos em cada classe, conforme consta na Tabela 12.

CLASSE DE SUSCETIBILIDADE	% DA ÁREA DE ESTUDO	% DE DESLIZAMENTOS SUPERFICIAIS TRANSLACIONAIS PREDITOS
Elevada	18	80
Moderada	20	14
Fraca	13	3
Muito Fraca	49	3

Tabela 12 - Características das classes de suscetibilidade a deslizamentos superficiais translacionais definidos com base na curva de predição.

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes

Ou seja,

- ✓ **Classe Elevada** – representa as áreas com suscetibilidade mais elevada, correspondendo a 18% da área do concelho e inclui 80% da área dos deslizamentos superficiais translacionais. Localiza-se principalmente nas vertentes mais declivosas (>30°), a norte ou em vales encaixados dos cursos de água, e a sul do concelho, em vertentes expostas a sul e com perfil transversal côncavo, em presença de luvisolos, depósitos de vertentes ou arenitos e conglomerados, e em florestas abertas, cortes e novas plantações ou florestas de resinosas.
- ✓ **Classe Moderada** – representa as áreas com suscetibilidade moderada, correspondendo a 20% da área do concelho e inclui 14% da área dos deslizamentos superficiais translacionais. Localiza-se preferencialmente na parte

norte do concelho, nos sectores com a rede hidrográfica mais encaixada, e a sul do concelho, apenas junto aos vales dos cursos de água mais entalhados nos sedimentos terciários.

- ✓ **Classe Fraca** – representa as áreas de fraca suscetibilidade, que ocupa 13% da área do concelho e permite prever apenas 3% dos deslizamentos. Encontra-se nas áreas de transição dos relevos mais acidentados, a norte do concelho, para a planície do rio Tejo, e a sul do concelho, junto aos vales dos cursos de água que entalham os arenitos de Ulme e os conglomerados e arenitos.
- ✓ **Classe Muito Fraca** – representa as áreas de muito fraca suscetibilidade correspondendo a uma área bastante extensa no concelho de Abrantes (49%) e uma reduzida percentagem de deslizamentos preditos (3%). Localizam-se no interflúvio dos cursos de água e nas áreas aplanadas da planície do rio Tejo.

Estas classes estão espacializadas na Figura 63.

31. Na Tabela 13 apresenta-se a distribuição da cada classe de suscetibilidade representada por percentagem de área de cada freguesia do concelho de Abrantes. A freguesia do Carvalhal tem mais de metade da sua área ocupada com a classe de suscetibilidade elevada (52%), seguindo-se-lhe as freguesias de Fontes (48%), Rio de Moinhos (46%) e Aldeia do Mato (45%).

32. As melhores condições de estabilidade de vertentes localizam-se nas freguesias junto ao vale do rio Tejo, nomeadamente na de Rossio ao Sul do Tejo (85% da sua área tem suscetibilidade muito fraca), na de Tramagal (74%), Alferrarede e Abrantes-S. João (ambas com 43 % da sua área com suscetibilidade muito fraca).



FREGUESIA	CLASSE DE SUSCEPTIBILIDADE			
	Muito Baixa	Baixa	Moderada	Elevada
S. MIGUEL DO RIO	59	12	19	9
S. FACUNDO	50	14	23	13
PEGO	69	9	13	9
BEMPOSTA	61	11	18	9
ALVEGA	42	15	28	15
VALE DE MOS	51	16	23	10
CONCAVADA	66	11	16	7
ABRANTES (S. VICENTE)	30	9	24	37
ROSSIO AO SUL DO TEJO	85	7	6	2
ABRANTES (S. JOÃO)	73	13	13	1
MOURISCAS	35	14	20	32
ALDEIA DO MATO	18	9	28	45
TRAMAGAL	74	8	12	5
ALFERRAREDE	73	12	11	4
RIO DE MOINHOS	29	5	20	46
FONTES	24	7	21	48
CARVALHAL	11	10	27	52
MARTINCHEL	32	15	29	24
SOUTO	24	11	30	36

Tabela 13 - Suscetibilidade aos movimentos de massa em vertentes nas freguesias do concelho de Abrantes, expresso por percentagem da área da freguesia

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes

33. Foi realizada generalização sobre o mapa de suscetibilidade inicialmente resultante, tendo-se desprezado as áreas isoladas área contígua inferior a 1.000 m², consideradas não significativas.

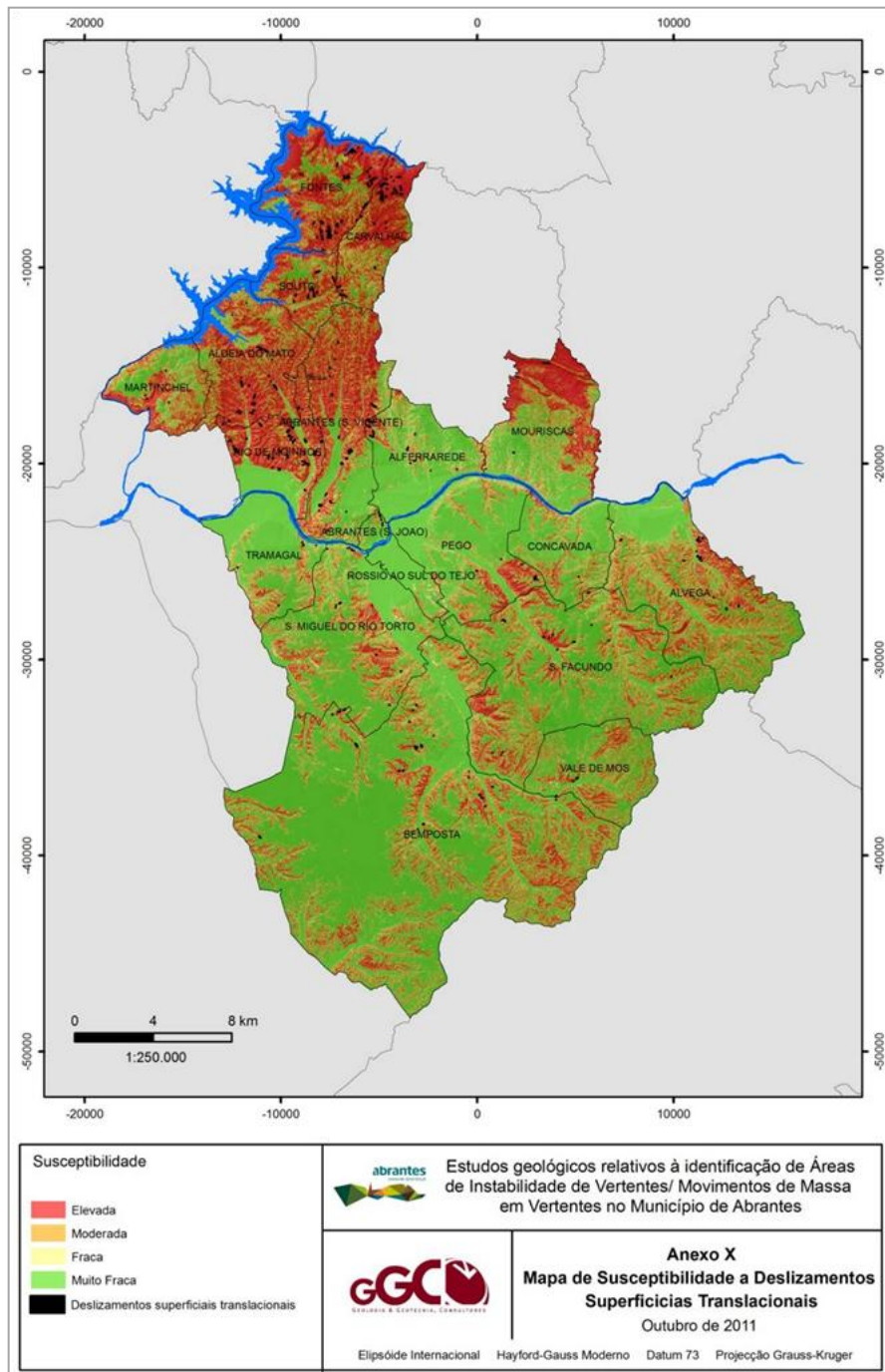


Figura 63 - Mapa de susceptibilidade a deslizamentos superficiais translacionais no concelho de Abrantes

Fonte: Câmara Municipal de Abrantes



5. Conteúdo documental das propostas

O conteúdo documental das propostas de delimitação de REN a nível municipal, que se apresenta seguidamente consta da norma de procedimento 14/OT, disponível no sítio da internet da CCDR-LVT.

Nos pontos seguintes é indicado o conteúdo documental de cada uma das fases da proposta de delimitação de REN, bem como os formatos e as especificações técnicas dos elementos a apresentar em suporte de papel e em suporte digital.

O conteúdo documental da proposta de delimitação de REN compreende o conjunto dos elementos indicados nos pontos 5.1 e 5.2 seguintes.

5.1. Delimitação das áreas que devem integrar a REN

A proposta de delimitação das áreas integradas em REN deve conter:

- 1 - Planta com a delimitação das áreas incluídas em REN, indicando as suas diferentes tipologias.
- 2 - Memória descritiva e justificativa que inclua:
 - a) Explicação dos critérios de delimitação de cada uma das tipologias de área.
 - b) Metodologia utilizada para aplicação dos critérios de delimitação.
 - c) Indicação das fontes de informação utilizadas na delimitação de cada tipologia de área.
 - d) Cartograma representativo de cada uma das tipologias, englobando a totalidade da área objeto da delimitação, com dimensão igual ou inferior a uma página da memória descritiva e justificativa.
 - e) Quadro síntese de todas as áreas incluídas por tipologia, seguindo o modelo da Tabela 14.

Elementos a apresentar em suporte de papel (1 exemplar):



- Planta e memória descritiva e justificativa.

Elementos a apresentar em suporte digital:

- Planta em formato pdf, jpeg ou tiff.
- Memória descritiva e justificativa em formato pdf.
- Ficheiro vetorial do qual deriva a planta, devidamente georreferenciado no sistema de referência ETRS89/PT-TM06 e em formato *shapefile* com as diferentes tipologias de área REN devidamente diferenciadas e separadas de outros eventuais objetos cartográficos (topografia, hidrografia, etc.).

5.2. Propostas de exclusão

A proposta de exclusões de áreas deve conter:

- 1 - Planta contendo as áreas a excluir da REN, devidamente identificadas e diferenciadas, compreendendo:
 - i) as áreas efetivamente já comprometidas (legalmente construídas, licenciadas ou autorizadas);
 - ii) as áreas que se pretenda excluir para satisfação de carências existentes em termos de habitação, atividades económicas, equipamentos e infraestruturas.

Cada área a excluir é representada de forma a permitir a visualização da tipologia REN que afeta e numerada com o prefixo C (C1, C2,..., Cn), nos casos da alínea i), e com o prefixo E (E1, E2,..., En), nos casos da alínea ii). Estas áreas devem ser legendadas, respetivamente, como "Áreas comprometidas a excluir" e "Áreas a excluir para satisfação de carências".

- 2 - Memória descritiva e justificativa que inclua:

- a) Explicitação da metodologia e dos critérios utilizados para a identificação das áreas efetivamente já comprometidas (legalmente construídas, licenciadas ou autorizadas).
- b) Demonstração, face à estratégia municipal e ao resultado da avaliação do plano em vigor, da necessidade das áreas a excluir para satisfação de carências existentes em termos de habitação, atividades económicas, equipamentos e infraestruturas, incluindo fundamentação objetiva da exclusão e justificação da inexistência de alternativas.
- c) Imagem aérea atualizada (indicando a respetiva data) com a representação do limite das áreas a excluir.
- d) Quadro síntese de todas as áreas a excluir efetivamente já comprometidas, seguindo o modelo do Tabela 15.
- e) Quadro no qual se identificam as áreas a excluir para satisfação de carências existentes em termos de habitação, atividades económicas, equipamentos e infraestruturas, seguindo o modelo do Tabela 16.
- f) Quadro síntese das áreas efetivamente já comprometidas e das áreas a excluir para satisfação de carências existentes em termos de habitação, atividades económicas, equipamentos e infraestruturas, seguindo o modelo da Tabela 17.

TIPOLOGIA REN	SUPERFÍCIE (ha)	% DA SUPERFÍCIE DO CONCELHO

TOTAL	(soma)	(%)

Tabela 14 - Síntese das áreas incluídas

Nº DE ORDEM	SUPERFÍCIE (ha)	TIPOLOGIA REN AFETADA	SÍNTESE DA FUNDAMENTAÇÃO
C1
C2
C...

Tabela 15 - Áreas a excluir efetivamente já comprometidas

Nº DE ORDEM	SUPERFÍCIE (ha)	TIPOLOGIA REN AFETADA	FIM A QUE SE DESTINA	SÍNTESE DA FUNDAMENTAÇÃO	USO ATUAL	USO PROPOSTO
E1		
E2		
E...		

Tabela 16 - Áreas a excluir para satisfação de carências existentes

TIPOLOGIA REN	ÁREAS EFETIVAMENTE JÁ COMPROMETIDAS			ÁREAS A EXCLUIR PARA SATISFAÇÃO DE CARÊNCIAS EXISTENTES		
	Superfície (ha)	% referente à tipologia	% superfície do concelho	Superfície (ha)	% referente à tipologia	% superfície do concelho
		
		
TOTAL	(soma)	(%)	(%)	(soma)	(%)	(%)

Tabela 17 – Síntese das áreas a excluir

Elementos a apresentar em suporte de papel (1 exemplar):

- Planta e memória descritiva e justificativa

Elementos a apresentar em suporte digital:

- Planta em formato pdf, jpeg ou tiff.
- Memória descritiva e justificativa em formato pdf.
- Ficheiro vetorial contendo as áreas incluídas e as áreas a excluir, devidamente georreferenciado no sistema de referência ETRS89/PT-TM06 e em formato *shapefile* com as diferentes tipologias de área REN diferenciadas entre si e os polígonos a excluir igualmente diferenciados por classificação (polígonos C e polígonos E). Tanto as tipologias como as áreas a excluir devem apresentar-se separadas de outros eventuais objetos cartográficos (topografia, hidrografia, etc.).



Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo
Direção de Serviços de Ordenamento do Território

ANEXOS



Anexo 1

Tipologias de área REN conforme o n.º 1 do artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto

Áreas de proteção do litoral

- ✓ Faixa marítima de proteção costeira
- ✓ Praias
- ✓ Barreiras detríticas
- ✓ Tômbolos
- ✓ Sapais
- ✓ Ilhéus e rochedos emersos no mar
- ✓ Dunas costeiras e dunas fósseis
- ✓ Arribas e respetivas faixas de proteção
- ✓ Faixa terrestre de proteção costeira
- ✓ Águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção.

Áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre:

- ✓ Cursos de água e respetivos leitos e margens
- ✓ Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção
- ✓ Albufeiras que contribuam para a conectividade e coerência ecológica da REN, bem como os respetivos leitos, margens e faixas de proteção
- ✓ Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos.

Áreas de prevenção de riscos naturais:

- ✓ Zonas adjacentes
- ✓ Zonas ameaçadas pelo mar
- ✓ Zonas ameaçadas pelas cheias
- ✓ Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo
- ✓ Áreas de instabilidade de vertentes.

Anexo 2

Usos e ações que podem ser considerados compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas na reserva ecológica nacional.

	PROTEÇÃO DO LITORAL	SUSTENTABILIDADE DO CICLO DA ÁGUA	PREVENÇÃO DE RISCOS NATURAIS
em branco = Interdito			
Is = isento de Comunicação prévia			
CR = Comunicação prévia			
CR _n = Comunicação prévia com restrição:			
1- Admitido apenas a faixa de proteção			
2- Com capacidade inferior a 30000m ³ e com fins de defesa da floresta contra incêndios e outras infraestruturas florestais, devidamente aprovadas pelas comissões municipais de defesa da floresta contra incêndios, o uso e ação estão isentos de comunicação prévia			
3- Apenas são admitidas as redes			
4- Na margem só são admitidas redes			
5- Só admitido em áreas exteriores à margem			
6- Admitido apenas na margem			
7- Em praias não balneares			
8- Em dunas fósseis			
	Faixa marítima de proteção costeira Praias Barreiras dérifticas Sapais Águas de transição e leitos, margens e faixa de proteção Dunas costeiras e dunas fósseis Arribas e faixas de proteção Faixa terrestre de proteção costeira Leitos e margens dos cursos de água Lagoas e lagos - Leito Lagoas e lagos - Faixa de proteção - Margem Lagoas e lagos - Faixa de proteção - Contígua à margem Albufeiras - Leito Albufeiras - Faixa de proteção - Margem Albufeiras - Faixa de proteção - Contígua à margem Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo Áreas de instabilidade de vertentes Zonas adjacentes Zonas ameaçadas pelas cheias e pelo mar		
I) OBRAS DE CONSTRUÇÃO, ALTERAÇÃO E AMPLIAÇÃO			
Ia) Apoios agrícolas afetos exclusivamente à exploração agrícola e instalações para transformação de produtos exclusivamente da exploração ou de carácter artesanal diretamente afetos à exploração agrícola			CR CR CR CR
Ib) Habitação, turismo, indústria, agro-indústria e pecuária com área de implantação superior a 40 m ² e inferior a 250 m ²			CR CR
Ic) Cabinas para motores de rega com área inferior a 4 m ²	CR ₁		
I d) Pequenas construções de apoio aos setores da agricultura e floresta, ambiente, energia, e recursos geológicos, telecomunicações e indústria, cuja área de implantação seja igual ou inferior a 40 m ²	CR ₁		CR CR



	PROTEÇÃO DO LITORAL	SUSTENTABILIDADE DO CICLO DA ÁGUA	PREVENÇÃO DE RISCOS NATURAIS
em branco = Interdito			
Is = isento de Comunicação prévia			
CR = Comunicação prévia			
CR _n = Comunicação prévia com restrição:			
1- Admitido apenas a faixa de proteção			
2- Com capacidade inferior a 30000m ³ e com fins de defesa da floresta contra incêndios e outras infraestruturas florestais, devidamente aprovadas pelas comissões municipais de defesa da floresta contra incêndios, o uso e ação estão isentos de comunicação prévia			
3- Apenas são admitidas as redes			
4- Na margem só são admitidas redes			
5- Só admitido em áreas exteriores à margem			
6- Admitido apenas na margem			
7- Em praias não balneares			
8- Em dunas fósseis			
	Faixa marítima de proteção costeira Praias Barreiras detriticas Sapais Águas de transição e leitos, margens e faixa de proteção Dunas costeiras e dunas fósseis Arribas e faixas de proteção Faixa terrestre de proteção costeira Leitos e margens dos cursos de água Lagoas e lagos - Leito Lagoas e lagos - Faixa de proteção - Margem Lagoas e lagos - Faixa de proteção - Contigua à margem Albufeiras - Leito Albufeiras - Faixa de proteção - Margem Albufeiras - Faixa de proteção - Contigua à margem Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo Áreas de instabilidade de vertentes Zonas adjacentes Zonas ameaçadas pelas cheias e pelo mar		
Ie) Ampliação de edificações existentes destinadas a usos industriais e de energia e recursos geológicos			CR CR CR
If) Ampliação de edificações existentes destinadas a empreendimentos de turismo em espaço rural e de turismo da natureza e a turismo de habitação	CR ₁	CR	CR CR CR CR
Ig) Ampliação de edificações existentes destinadas a usos de habitação e outras não abrangidas pelas alíneas e) e f), nomeadamente afetas a outros empreendimentos turísticos, equipamentos de utilização coletiva, etc	CR ₁		
Ih) Muros de vedação e muros de suporte de terras desde que apenas ao limite da cota do terreno, ou até mais 0,20 m acima deste	CR ₁		
II) INFRAESTRUTURAS			
Ila) Pequenas estruturas e infraestruturas de rega e órgãos associados de apoio à exploração agrícola, nomeadamente instalação de tanques, estações de filtragem, condutas, canais, incluindo levadas	CR ₁		
Ilb) Charcas para fins agroflorestais e de defesa da floresta contra incêndios, com capacidade máxima de 2000 m ³	CR ₁	CR CR	CR ₂ CR ₂ CR CR ₂



Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo
Direção de Serviços de Ordenamento do Território

	PROTEÇÃO DO LITORAL				SUSTENTABILIDADE DO CICLO DA ÁGUA								PREVENÇÃO DE RISCOS NATURAIS								
em branco = Interdito																					
Is = isento de Comunicação prévia																					
CR = Comunicação prévia																					
CR _n = Comunicação prévia com restrição:																					
1- Admitido apenas a faixa de proteção																					
2- Com capacidade inferior a 30000m ³ e com fins de defesa da floresta contra incêndios e outras infraestruturas florestais, devidamente aprovadas pelas comissões municipais de defesa da floresta contra incêndios, o uso e ação estão isentos de comunicação prévia																					
3- Apenas são admitidas as redes																					
4- Na margem só são admitidas redes																					
5- Só admitido em áreas exteriores à margem																					
6- Admitido apenas na margem																					
7- Em praias não balneares																					
8- Em dunas fósseis																					
	Faixa marítima de proteção costeira	Praias	Barreiras detriticas	Sapais	Águas de transição e leitos, margens e faixa de proteção	Dunas costeiras e dunas fósseis	Arribas e faixas de proteção	Faixa terrestre de proteção costeira	Leitos e margens dos cursos de água	Lagoas e lagos - Leito	Lagoas e lagos - Faixa de proteção - Margem	Lagoas e lagos - Faixa de proteção - Contigua à margem	Albufeiras - Leito	Albufeiras - Faixa de proteção - Margem	Albufeiras - Faixa de proteção - Contigua à margem	Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	Áreas de instabilidade de vertentes	Zonas adjacentes	Zonas ameaçadas pelas cheias e pelo mar	
IIc) Charcas para fins agroflorestais e de defesa da floresta contra incêndios com capacidade de 2000 a 50000 m ³																CR ₂	CR ₂			CR ₂	
IIId) Infraestruturas de abastecimento de água, de drenagem e tratamento de águas residuais e de gestão de efluentes, incluindo estações elevatórias, ETA, ETAR, reservatórios e plataformas de bombagem					CR ₁ -3			CR ₃	CR ₃	CR ₃	CR ₃	CR ₃	CR ₃	CR ₃	CR ₃	CR	CR			CR	CR
IIe) Beneficiação de infraestruturas portuárias e de acessibilidades marítimas existentes																					
IIIf) Produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis	CR	CR ₄						CR ₄	CR				CR			CR	CR	CR		CR	CR
IIg) Antenas de rádio, teledifusão e estações de telecomunicações					CR ₁			CR					CR			CR	CR	CR		CR	CR
IIh) Redes elétricas aéreas de baixa tensão, excluindo subestações					CR ₁ -5			CR ₅					CR			CR				CR	CR
IIi) Redes elétricas aéreas de alta e média tensão, excluindo subestações					CR ₅			CR ₅					CR			CR	CR	CR		CR	CR
IIj) Estações meteorológicas e rede sísmica digital					CR ₁																
III) Sistema de prevenção contra tsunamis e outros sistemas de prevenção geofísica																					



	PROTEÇÃO DO LITORAL	SUSTENTABILIDADE DO CICLO DA ÁGUA	PREVENÇÃO DE RISCOS NATURAIS
em branco = Interdito			
Is = isento de Comunicação prévia			
CR = Comunicação prévia			
CR _n = Comunicação prévia com restrição:			
1- Admitido apenas a faixa de proteção			
2- Com capacidade inferior a 30000m ³ e com fins de defesa da floresta contra incêndios e outras infraestruturas florestais, devidamente aprovadas pelas comissões municipais de defesa da floresta contra incêndios, o uso e ação estão isentos de comunicação prévia			
3- Apenas são admitidas as redes			
4- Na margem só são admitidas redes			
5- Só admitido em áreas exteriores à margem			
6- Admitido apenas na margem			
7- Em praias não balneares			
8- Em dunas fósseis			
	Faixa marítima de proteção costeira Praias Barreiras detriticas Sapais Águas de transição e leitos, margens e faixa de proteção Dunas costeiras e dunas fósseis Arribas e faixas de proteção Faixa terrestre de proteção costeira Leitos e margens dos cursos de água Lagoas e lagos - Leito Lagoas e lagos - Faixa de proteção - Margem Lagoas e lagos - Faixa de proteção - Contígua à margem Albufeiras - Leito Albufeiras - Faixa de proteção - Margem Albufeiras - Faixa de proteção - Contígua à margem Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo Áreas de instabilidade de vertentes Zonas adjacentes Zonas ameaçadas pelas cheias e pelo mar		
IIIa) Abrigos para produção agrícola em estrutura ligeira			
IIIb) Agricultura em maseiras (exclusivamente na área de atuação da Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte)		CR	CR CR
IIIc) Ações nas regiões delimitadas de interesse vitivinícola, frutícola e olivícola	CR ₁	CR	CR CR CR CR CR CR
IIIc) Plantação de oliveiras, vinhas, pomares e instalação de prados, sem alteração da topografia do solo	CR ₁	CR ₆	CR CR CR CR CR CR CR CR
IIIe) Abertura de caminhos de apoio ao setor agrícola e florestal		CR ₆	CR CR CR CR CR CR CR CR
IIIf) Operações de florestação e reforestação	CR ₁	CR CR ₆	CR CR CR CR CR CR CR CR
IIIg) Ações de defesa da floresta contra incêndios, desde que devidamente aprovadas pelas comissões municipais de defesa da floresta contra incêndios		CR ₆	CR CR CR CR CR CR CR CR
IIIh) Ações de controlo e combate a agentes bióticos	CR ₁	CR	CR CR CR CR CR CR CR CR
IIIi) Ações de controlo de vegetação espontânea decorrentes de exigências legais no âmbito da aplicação do regime da condicionalidade da política agrícola comum	CR ₁	CR	CR CR CR CR CR CR CR CR



	PROTEÇÃO DO LITORAL				SUSTENTABILIDADE DO CICLO DA ÁGUA				PREVENÇÃO DE RISCOS NATURAIS											
em branco = Interdito																				
Is = isento de Comunicação prévia																				
CR = Comunicação prévia																				
CR _n = Comunicação prévia com restrição:																				
1- Admitido apenas a faixa de proteção																				
2- Com capacidade inferior a 30000m ³ e com fins de defesa da floresta contra incêndios e outras infraestruturas florestais, devidamente aprovadas pelas comissões municipais de defesa da floresta contra incêndios, o uso e ação estão isentos de comunicação prévia																				
3- Apenas são admitidas as redes																				
4- Na margem só são admitidas redes																				
5- Só admitido em áreas exteriores à margem																				
6- Admitido apenas na margem																				
7- Em praias não balneares																				
8- Em dunas fósseis																				
	Faixa marítima de proteção costeira	Praias	Barreiras detriticas	Sapais	Águas de transição e leitos, margens e faixa de proteção	Dunas costeiras e dunas fósseis	Arribas e faixas de proteção	Faixa terrestre de proteção costeira	Leitos e margens dos cursos de água	Lagoas e lagos - Leito	Lagoas e lagos - Faixa de proteção - Margem	Lagoas e lagos - Faixa de proteção - Contigua à margem	Albufeiras - Leito	Albufeiras - Faixa de proteção - Margem	Albufeiras - Faixa de proteção - Contigua à margem	Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	Áreas de instabilidade de vertentes	Zonas adjacentes	Zonas ameaçadas pelas cheias e pelo mar
IV1) AQUICULTURA MARINHA																				
IV1a) Novos estabelecimentos de culturas marinhas em estruturas flutuantes	CR				CR															
IV1b) Novos estabelecimentos de culturas marinhas em terra			CR	CR		CR	CR								CR				CR	CR
IV1c) Recuperação, manutenção e ampliação de estabelecimentos de culturas marinhas existentes e reconversão de salinas em estabelecimentos de culturas marinhas, incluindo estruturas de apoio à exploração da atividade			CR	CR			CR								CR				CR	CR
IV2) AQUICULTURA DE ÁGUA DOCE																				
IV2a) Novos estabelecimentos de aquicultura em estruturas flutuantes									CR	CR										
IV2b) Novos estabelecimentos de aquicultura em estruturas fixas								CR							CR	CR			CR	CR
IV2c) Recuperação, manutenção e ampliação de estabelecimentos de aquicultura existentes, incluindo estruturas de apoio à exploração da atividade								CR	CR	CR	CR				CR	CR			CR	CR
V) SALICULTURA																				
Va) Novas salinas			CR	CR		CR	CR								CR				CR	CR



	PROTEÇÃO DO LITORAL	SUSTENTABILIDADE DO CICLO DA ÁGUA	PREVENÇÃO DE RISCOS NATURAIS
em branco = Interdito			
Is = isento de Comunicação prévia			
CR = Comunicação prévia			
CR _n = Comunicação prévia com restrição:			
1- Admitido apenas a faixa de proteção			
2- Com capacidade inferior a 30000m ³ e com fins de defesa da floresta contra incêndios e outras infraestruturas florestais, devidamente aprovadas pelas comissões municipais de defesa da floresta contra incêndios, o uso e ação estão isentos de comunicação prévia			
3- Apenas são admitidas as redes			
4- Na margem só são admitidas redes			
5- Só admitido em áreas exteriores à margem			
6- Admitido apenas na margem			
7- Em praias não balneares			
8- Em dunas fósseis			
	Faixa marítima de proteção costeira Praias Barreiras detriticas Sapais Águas de transição e leitos, margens e faixa de proteção Dunas costeiras e dunas fósseis Arribas e faixas de proteção Faixa terrestre de proteção costeira	Leitos e margens dos cursos de água Lagoas e lagos - Leito Lagoas e lagos - Faixa de proteção - Margem Lagoas e lagos - Faixa de proteção - Contigua à margem Albufeiras - Leito Albufeiras - Faixa de proteção - Margem Albufeiras - Faixa de proteção - Contigua à margem	Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo Áreas de instabilidade de vertentes Zonas adjacentes Zonas ameaçadas pelas cheias e pelo mar
Vb) Recuperação, manutenção e ampliação de salinas		CR CR	CR CR
VI) PROSPECÇÃO E XPLORAÇÃO DE RECURSOS GEOLÓGICOS			
Vla) Abertura de sanjas com extensão superior a 30 m ou profundidade superior a 6 m e largura da base superior a 1 m			CR CR CR CR
Vlb) Abertura de sanjas com extensão inferior a 30 m, profundidade inferior a 6 m e largura da base inferior a 1 m		CR CR CR	CR CR CR CR
Vlc) Sondagens mecânicas e outras ações de prospeção e pesquisa geológica de âmbito localizado	CR	CR CR _n CR CR	CR CR CR CR CR CR
Vld) Novas explorações ou ampliação de explorações existentes		CR CR	CR CR CR CR
Vle) Anexos de exploração exteriores à área de exploração			CR CR CR CR
Vlf) Abertura de caminhos de apoio ao setor			CR CR CR CR
Vlg) Exploração de manchas de empréstimo para alimentação artificial de praias	CR		
VII) EQUIPAMENTO, RECREIO E LAZER			
Vlla) Espaços não construídos de instalações militares		CR ₁ CR CR	CR CR CR CR CR



	PROTEÇÃO DO LITORAL				SUSTENTABILIDADE DO CICLO DA ÁGUA				PREVENÇÃO DE RISCOS NATURAIS											
em branco = Interdito																				
Is = isento de Comunicação prévia																				
CR = Comunicação prévia																				
CR _n = Comunicação prévia com restrição:																				
1- Admitido apenas a faixa de proteção																				
2- Com capacidade inferior a 30000m ³ e com fins de defesa da floresta contra incêndios e outras infraestruturas florestais, devidamente aprovadas pelas comissões municipais de defesa da floresta contra incêndios, o uso e ação estão isentos de comunicação prévia																				
3- Apenas são admitidas as redes																				
4- Na margem só são admitidas redes																				
5- Só admitido em áreas exteriores à margem																				
6- Admitido apenas na margem																				
7- Em praias não balneares																				
8- Em dunas fósseis																				
	Faixa marítima de proteção costeira	Praias	Barreiras detriticas	Sapais	Águas de transição e leitos, margens e faixa de proteção	Dunas costeiras e dunas fósseis	Arribas e faixas de proteção	Faixa terrestre de proteção costeira	Leitos e margens dos cursos de água	Lagoas e lagos - Leito	Lagoas e lagos - Faixa de proteção - Margem	Lagoas e lagos - Faixa de proteção - Contígua à margem	Albufeiras - Leito	Albufeiras - Faixa de proteção - Margem	Albufeiras - Faixa de proteção - Contígua à margem	Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	Áreas de instabilidade de vertentes	Zonas adjacentes	Zonas ameaçadas pelas cheias e pelo mar
VIIb) Equipamentos e apoios às zonas de recreio balnear e à atividade náutica de recreio em águas interiores, bem como infraestruturas associadas									CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR	CR		CR	CR
VIIc) Equipamentos e apoios à náutica de recreio no mar e em água de transição, bem como infraestruturas associadas	CR	CR ₇			CR			CR												
VIIId) Equipamentos e apoios de praia, bem como infraestruturas associadas à utilização de praias costeiras		CR	CR		CR	CR	CR	CR								CR			CR	CR
VIIe) Espaços verdes equipados de utilização coletiva					CR ₁				CR ₆											
VIIIf) Abertura de trilhos e caminhos pedonais/cicláveis destinados à educação e interpretação ambiental e de descoberta da natureza, incluindo pequenas estruturas de apoio					CR ₁				CR ₆											
VIII) INSTALAÇÕES DESPORTIVAS ESPECIALIZADAS																				
VIIIa) Instalação de campos de golfe, excluindo as áreas edificadas										CR			CR	CR	CR				CR	CR

Tabela 18 - Usos e ações sujeitas a comunicação prévia, isentos de comunicação prévia e interditos, por tipologia de área REN



Anexo 3

Lista das áreas onde a realização dos usos e ações interditos por força do n.º 1 do artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, carecem de autorização da CCDR territorialmente competente.

- ✓ Praias
- ✓ Dunas litorais, primárias e secundárias
- ✓ Arribas e falésias, incluindo faixas de proteção com largura igual a 200 m, medidas a partir do rebordo superior e da base
- ✓ Quando não existirem dunas nem arribas, uma faixa de 500 m de largura, medida a partir da linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais na direção do interior do território, ao longo da costa marítima
- ✓ Estuários, sapais, lagoas, lagoas costeiras e zonas húmidas adjacentes, incluindo uma faixa de proteção com a largura de 200 m a partir da linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais
- ✓ Ilhéus e rochedos imerso no mar
- ✓ Restingas, ilhas-barreira e tómbolos
- ✓ Lagos, lagoas e albufeiras, incluindo uma faixa terrestre de proteção com largura igual a 100 m medidos a partir da linha máxima de alagamento
- ✓ Encostas com declive superior a 30%, incluindo as que foram alteradas pela construção de terraços
- ✓ Escarpas e abruptos de erosão com desnível superior a 15 m, incluindo faixas de proteção com largura igual a uma vez e meia a altura do desnível, medidas a partir do rebordo superior e da base.



Anexo 4

Situação da delimitação da REN nos concelhos da área geográfica de atuação da CCDR-LVT.

CONCELHO	PROCEDIMENTO	PUBLICAÇÃO
Abrantes	Delimitação - PDM	RCM n.º 88/96, de 12 de junho
	Alteração - PU Abrantes	RCM n.º 43/2002, de 12 de março
	Delimitação - Revisão PDM	
Alcanena	Delimitação - PDM	RCM n.º 70/96, de 13 de maio
	Alteração - PP Moitas Vendas	RCM n.º 10/2008, de 21 de janeiro
	Delimitação - Revisão PDM	
#		
Alcobaça	Delimitação - PDM	RCM n.º 85/2000, de 14 de julho
	Delimitação - Correções (inclui POOC)	RCM n.º 112/2004, de 30 de julho
	Alteração - PP NDT S. Martinho do Porto	Portaria n.º 322/2012, de 15 de outubro
	Alteração - Alteração PDM (perímetro urbano Pedra do Ouro)	Aviso n.º 10426/2013, de 21 de agosto
		Declaração de Retificação n.º 1107/2013, de 21 de outubro
Delimitação - Revisão PDM		
Alcochete		Sem delimitação municipal de REN
Alenquer	Delimitação - PDM	RCM n.º 66/96, de 9 de maio
	Delimitação - Revisão PDM	
Almada	Delimitação - PDM	RCM n.º 34/96, de 6 de abril
	Delimitação - Retificações	RCM n.º 31/2005, de 21 de fevereiro
	Alteração - PP das Praias de Transição (COSTAPOLIS)	Portaria n.º 1284/2010, de 16 de dezembro
Almeirim	Delimitação - PDM	Portaria n.º 756/93, de 25 de agosto
	Delimitação - Nova planta	RCM n.º 86/2000, de 17 de julho
	Alteração - Ampliação da fábrica da Compal	RCM n.º 142/2001, de 5 de setembro



Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo
 Direção de Serviços de Ordenamento do Território

CONCELHO	PROCEDIMENTO	PUBLICAÇÃO
	Alteração - Apoio agrícola	Aviso n.º 10567/2013, de 27 de agosto
	Delimitação - Revisão PDM	
Alpiarça	Delimitação - PDM	RCM n.º 37/96, de 13 de abril
	Delimitação - Alteração PDM	RCM n.º 88/2000, de 17 de julho
	Alteração REN - PP Zona Industrial Alpiarça	RCM n.º 108/2008, de 11 de julho
	Alteração - Leito de Curso de água	Aviso n.º 5725/2014, de 7 de maio
#		
Amadora	Delimitação - PDM	RCM n.º 185/97, de 28 de outubro
	Alteração - Rio da Costa	Portaria n.º 17/2012, de 19 de janeiro
Arruda dos Vinhos	Delimitação - PDM	RCM n.º 190/97, de 29 de outubro
	Delimitação - Revisão PDM	
Azambuja		Sem delimitação municipal de REN
Barreiro	Delimitação - PDM	RCM n.º 116/97, de 9 de julho
	Delimitação - Revisão PDM	
Benavente	Delimitação - PDM	RCM n.º 61/2002, de 23 de março
	Alteração -Terreno em Porto Alto	RCM n.º 183/2007, de 18 de dezembro
	Alteração - Espaço industrial e correção linha de água	Aviso n.º 6683/2013, de 22 de maio
	Delimitação - Revisão PDM	
Bombarral	Delimitação - PDM	RCM n.º 174/96, de 18 de outubro
	Alteração - Alteração PDM	Portaria n.º 66/2010, de 1 de fevereiro
#		
Cadaval	Delimitação - PDM	RCM n.º 189/97, de 29 de outubro
	Delimitação - Revisão PDM	
Caldas da Rainha	Delimitação - PDM	RCM n.º 158/2003, de 6 de outubro
	Alteração – Alteração PDM	Aviso n.º 3086/2015, de 24 de março



Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo
 Direção de Serviços de Ordenamento do Território

CONCELHO	PROCEDIMENTO	PUBLICAÇÃO
	Delimitação - Revisão PDM	
Cartaxo	Delimitação - PDM	RCM n.º 187/97, de 28 de outubro
	Alteração - PP Parque de Negócios de Casal Branco	RCM n.º 110/2008, de 18 de julho
	Alteração – Alteração PDM (Quinta das Correias)	Aviso n.º 3549/2015, de 2 de abril
	Delimitação - Revisão PDM	
Cascais	Delimitação - PDM	RCM n.º 155/95, de 25 de novembro
	Alteração - PP de Reconversão do Estoril-Sol	RCM n.º 144/2006, de 31 de outubro
	Alteração - PP da Quinta do Barão	Portaria n.º 233/2009, de 2 de março
		Declaração de Retificação n.º 23/2009, de 13 de abril
	Correção erro material – Ribeira de Sassoeiros	Aviso n.º 5634/2010, de 18 de março
	Alteração - PP Área Envolvente Villa Romana de Freiria	Portaria n.º 337/2010, 16 de junho
	Delimitação - Revisão PDM	
	Alteração - PP do Espaço de Reestruturação Urbanística de Carcavelos Sul	Aviso n.º 7856/2014, de 8 de julho
Alteração - POOC Cidadela/Forte de S. Julião da Barra	Aviso n.º 964/2015, de 28 de janeiro	
Chamusca	Delimitação - PDM	RCM n.º 78/96, de 29 de maio
	Alteração - PP Industrial Eco 1 Casal do Relvão	RCM n.º 127/2007, de 28 de agosto
	Alteração - PP Eco Parque Relvão II, III, IV	Portaria n.º 1043/2010, de 8 de outubro
	Alteração - CIVTRHI	Portaria n.º 100/2012, de 10 de abril
	Alteração - Aterro de resíduos sólidos urbanos	Aviso n.º 13911/2013, de 15 de novembro
	Alteração - Instalação de área industrial	Aviso n.º 3936/2014, de 21 de março
	Delimitação - Revisão PDM	
Constância	Delimitação - PDM	RCM n.º 127/95, de 7 de novembro
	Delimitação - Revisão PDM	
Coruche	Delimitação - PDM	RCM n.º 83/2000, de 14 de julho



Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo
 Direção de Serviços de Ordenamento do Território

CONCELHO	PROCEDIMENTO	PUBLICAÇÃO
	Alteração - PP Zona Industrial Monte da Barca	Portaria n.º 32/2011, de 12 de janeiro
	Alteração - PP Zona Industrial Norte + PP Zona Expansão da Zona Industrial Monte da Barca	Portaria n.º 215/2013, de 1 de julho
Entroncamento		Sem delimitação municipal de REN
#		#
Ferreira do Zêzere	Delimitação - PDM	RCM n.º 126/95, de 7 de novembro
#		#
Golegã	Delimitação - PDM	RCM n.º 87/96, de 12 de junho
	Delimitação - Revisão PDM	
#		#
Lisboa	Delimitação - Revisão PDM	Portaria n.º 273/2011, de 23 de setembro
#		#
Loures	Delimitação - PDM	RCM n.º 153/2000, de 11 de novembro
	Alteração - PP da Quinta de Almostéis	Aviso n.º 5085/2014, de 16 de abril
	Delimitação - Revisão PDM	
	Alteração - PP da Quinta do Correio-Mor	Aviso n.º 9604/2014, de 25 de agosto
#		#
Lourinhã	Delimitação - PDM	RCM n.º 61/2000, de 29 de junho
	Delimitação - Revisão PDM	
#		#
Mação	Delimitação - PDM	RCM n.º 133/95, de 10 de novembro
	Alteração - PP Zona Industrial de Lamas (expansão)	RCM n.º 148/2007, de 28 de setembro
#		#
Mafra	Delimitação - PDM	RCM n.º 42/2002, de 12 de março
	Delimitação - Revisão PDM	
#		#



Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo
 Direção de Serviços de Ordenamento do Território

CONCELHO	PROCEDIMENTO	PUBLICAÇÃO
Moita	Delimitação - PDM	Portaria 778/93, de 3 de setembro
	Delimitação - Revisão PDM	Portaria n.º 289/2010, de 27 de maio
-		
Montijo	Delimitação - Revisão PDM	Sem delimitação municipal de REN
#		
Nazaré		Sem delimitação municipal de REN
#		
Óbidos	Delimitação - PDM	RCM n.º 186/97, de 28 de outubro
	Delimitação - Revisão PDM	
#		
Odivelas	Delimitação - Revisão PDM	Sem delimitação municipal de REN
#		
Oeiras	Delimitação - Revisão PDM	Sem delimitação municipal de REN
#		
Ourém	Delimitação - PU de Fátima	RCM n.º 13/2002, de 24 de janeiro
	Delimitação - PDM	RCM n.º 136/2004, de 30 de setembro
	Delimitação PDM - retificação (substitui plantas)	RCM n.º 61/2007, de 26 de abril
	Alteração - Pias Longas (revisão PDM)	Aviso n.º 4735/2013, de 9 de abril
	Alteração - PP da Tapada	Aviso n.º 14918/2013, de 5 de dezembro
		Declaração de retificação n.º 165/2014, de 18 de fevereiro
Delimitação - Revisão PDM		
#		
Palmela	Delimitação - PDM	RCM n.º 36/96, de 13 de abril
	Alteração - AUGI da Quinta da Marquesa I e III e plataforma logística do Pocerão	Portaria n.º 91/2011, de 28 de fevereiro
	Delimitação - Revisão PDM	



Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo
Direção de Serviços de Ordenamento do Território

CONCELHO	PROCEDIMENTO	PUBLICAÇÃO
#		#
Peniche	Delimitação - PDM	RCM n.º 76/96, de 27 de maio
	Delimitação - Revisão PDM	
#		#
Rio Maior	Delimitação - PDM	RCM n.º 75/2000, de 5 de julho
	Delimitação - PP do Parque de Negócios de Rio Maior	RCM n.º 31/2008, de 19 de fevereiro
	Delimitação - Revisão PDM	
#		#
Salvaterra de Magos	Delimitação - PDM	RCM n.º 184/97, de 28 de outubro
	Alteração - POA Magos	RCM n.º 169/2008, de 21 de novembro
	Delimitação - Revisão PDM	
#		#
Santarém	Delimitação - PDM	RCM n.º 68/2000, de 1 de julho
	Alteração - PU da Zona Envolvente à EN 114 e PP da Zona Envolvente à Escola Básica EB do Jardim de Baixo	Portaria n.º 876/2009, de 14 de agosto
	Alteração - Compatibilização PDM/POPNSAC (espaço industrial)	Aviso n.º 5372/2013, de 22 de abril
	Delimitação - Revisão PDM	
	Alteração - Alteração PDM (delimitação de aglomerados rurais)	Portaria n.º 144/2014, de 15 de julho
#		#
Sardoal	Delimitação - PDM	RCM n.º 130/95, de 9 de novembro
#		#
Seixal	Delimitação - PDM	RCM n.º 23/99, de 24 de março
	Correção material - PP Reversão Quinta das Chinelinhas (linha de água)	Aviso n.º 1908/2013, de 7 de fevereiro
		Declaração de retificação n.º 409/2013, de 2 de abril
Delimitação - Revisão PDM		
#		#



Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo
Direção de Serviços de Ordenamento do Território

CONCELHO	PROCEDIMENTO	PUBLICAÇÃO
Sesimbra	Delimitação - PDM	RCM n.º 194/97, de 3 de novembro
	Alteração - Anulação de linha de água inexistente no terreno	Aviso n.º 5084/2014, de 16 de abril
	Delimitação - Revisão PDM	
#		
Setúbal	Delimitação - Revisão PDM	Sem delimitação municipal de REN
#		
Sintra	Delimitação - PDM	RCM n.º 47/96, de 17 de abril
	Alteração - PP Área Central do Cacém	Portaria n.º 1417/2009, de 16 de dezembro
	Alteração - Compatibilização PDM/POPNSC (perímetros urbanos)	Aviso n.º 13871/2013, de 14 de novembro
#		
Sobral de Monte Agraço	Delimitação - PDM	RCM n.º 54/2000, de 24 de junho
#		
Tomar	Delimitação - PDM	RCM n.º 131/96, de 22 de agosto
	Delimitação - PP Flecheiro e Mercado	RCM n.º 42/2008, de 28 de fevereiro
	Delimitação - PP do Parque Desportivo ao Açude da Pedra	Portaria n.º 10/2012, de 10 de janeiro
	Delimitação - Revisão PDM	
#		
Torres Novas	Delimitação - PDM	RCM n.º 98/96, de 28 de junho
	Delimitação - PP Zona Industrial Serrada Grande/Geriparque	Portaria n.º 126/2011, de 31 de março
	Alteração - Ocupação industrial (agroalimentar)	Aviso n.º 2984/2014, de 25 de fevereiro
		Declaração de retificação n.º 270/2014, de 12 de março
Delimitação - Revisão PDM		
Torres Vedras	Delimitação - PDM	RCM n.º 98/2002, de 21 de maio
	Alteração - Ampliação de edificação	Aviso n.º 3401/2014, de 11 de março
#		



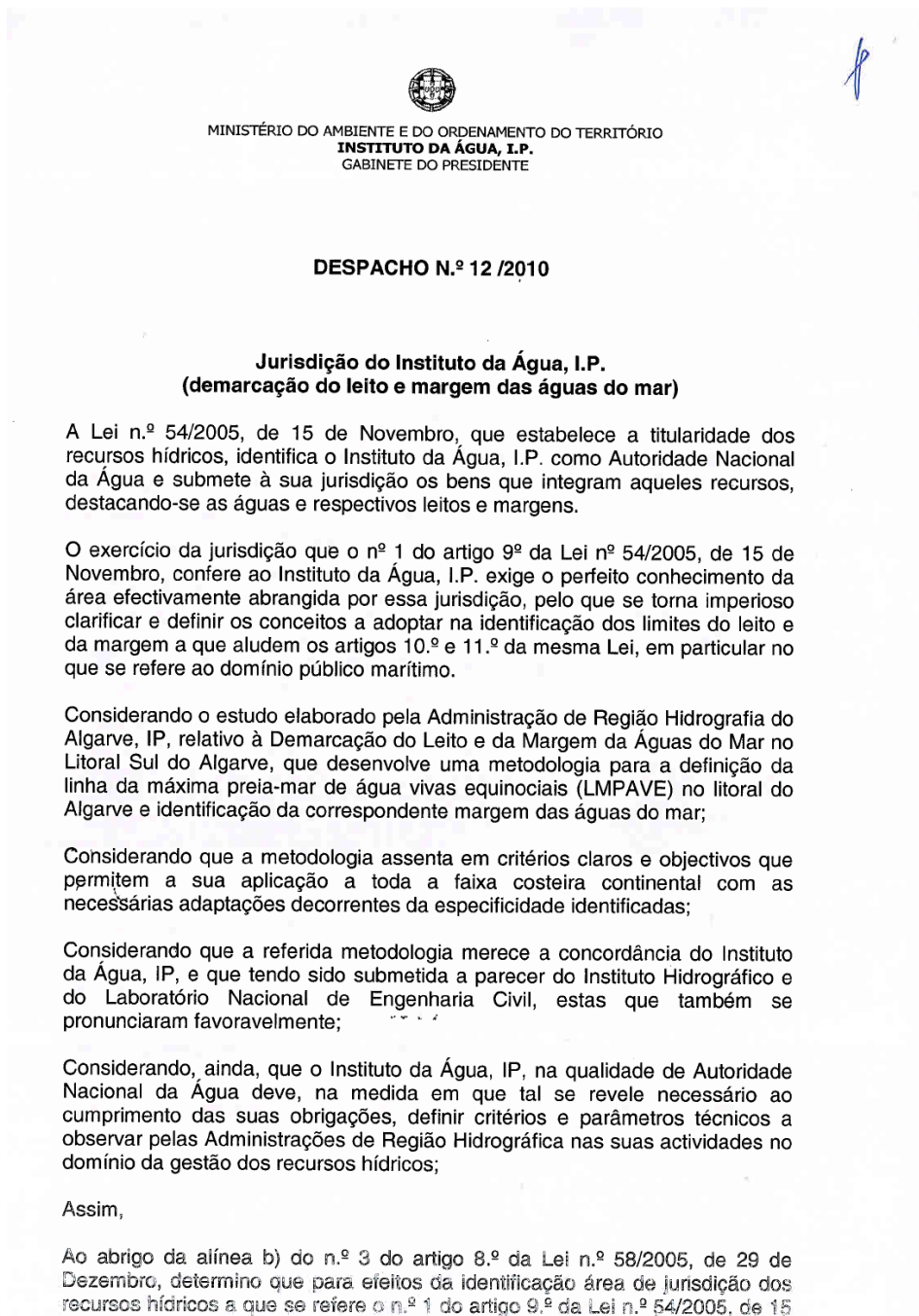
CONCELHO	PROCEDIMENTO	PUBLICAÇÃO
Vila Franca de Xira	Delimitação - PDM	RCM n.º 2/99, de 7 de janeiro
	Alteração - Novo traçado da ribeira de Povos	RCM n.º 139/2007, de 24 de setembro
	Delimitação - Revisão PDM	Portaria n.º 1374/2009, de 29 de outubro
		Declaração de Rectificação n.º 94-B/2009, de 28 de dezembro
		Declaração de Rectificação n.º 10/2010, de 26 de fevereiro
Alteração - 8 exclusões (atividades económicas e infraestruturas)	Aviso n.º 13798/2013, de 13 de novembro	
#		#
Vila Nova da Barquinha	Delimitação - PDM	RCM n.º 40/96, de 15 de abril
	Delimitação - Revisão PDM	
	Alteração - PP da Zona industrial de Vila Nova da Barquinha	Aviso n.º 9466/2014, de 20 de agosto

Tabela 19 - Situação da delimitação da REN na área de LVT (CCDR-LVT, março de 2015)



Anexo 5

Despacho do Presidente do Instituto da Água n.º 12/2010, de 25 de janeiro





MINISTÉRIO DO AMBIENTE E DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO
INSTITUTO DA ÁGUA, I.P.
GABINETE DO PRESIDENTE

de Novembro, sejam adoptados por todas as Administrações de Região Hidrográfica os critérios para a demarcação da jurisdição do Instituto da Água, I.P. sobre o leito e margem das águas do mar que constituem o anexo ao presente Despacho.

Ressalva-se que a demarcação da margem no caso dos estuários temporários tem que ser conjugada com as disposições relativas à jurisdição das autoridades marítimas e portuárias e que no caso das arribas mergulhantes, deverá haver uma aferição sobre aplicabilidade dos respectivos critérios aos casos existentes na costa ocidental.

O exercício de demarcação do leito e da margem das águas do mar não dispensa a consulta do documento “Demarcação do Leito e da Margem das Águas do Mar no Litoral Sul do Algarve” e carece de aprovação por parte do INAG, enquanto Autoridade Nacional da Água, não prejudicando em nada o exercício de delimitação do Domínio Público Marítimo nos termos do disposto na Lei 54/2005, 15 de Novembro e legislação complementar.

Lisboa, 25 de Janeiro de 2010

O Presidente,

Orlando Borges

ANEXO: Critérios para a Demarcação do Leito e da Margem das Águas do Mar



CRITÉRIOS PARA A DEMARCAÇÃO DAS ÁREAS SOB JURISDIÇÃO DO INAG, IP

A demarcação das áreas de jurisdição do INAG, I.P. sobre as áreas do leito e margem das águas do mar deve atender às seguintes definições e observar os critérios que a seguir se identificam:

A. Definições

Linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais (LMPAVE) - linha que limita o leito das águas do mar, bem como das demais águas sujeitas à influência das marés.

Margem - faixa de terreno contígua ou sobranceira à LMPAVE.

Arriba - forma particular de vertente costeira abrupta ou com declive elevado, em regra talhada em materiais coerentes pela ação conjunta dos agentes morfogenéticos marinhos, continentais e biológicos, podendo ser alcantilada se a sua inclinação exceder os 50%, e não alcantilada se a sua inclinação for inferior a esse valor.

Praia - faixa de terreno contígua às águas do mar, formada por acumulação de sedimentos não consolidados, geralmente de areia ou cascalho, com superfície quase plana e com vegetação nula ou escassa e característica, e em cuja delimitação se deve considerar a área compreendida entre a linha representativa da profundidade de fecho para o regime da ondulação no respectivo sector de costa e a linha que delimita a actividade do espraio das ondas ou de galgamento durante episódio de temporal

B. Critérios

1. Praias

O traçado da LMPAVE em praias deve atender às suas características naturais:

- a) Em praias suportadas por dunas, a LMPAVE coincide com a base da duna;
- b) Em praias suportadas por arribas alcantiladas, a LMPAVE coincide com a base da arriba, sendo o limite da margem de 50 m contados a partir da crista da arriba;
- c) Em barreiras arenosas acumuladas nas fozes de estuários temporários ou lagoas costeiras, a LMPAVE coincide com a base da duna;

Anexo ao Despacho n.º 12/2010, de 25 Janeiro de 2010, do Presidente do INAG



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

e) Para as praias naturais, a LMPAVE extingue-se com a natureza de praia, sendo que os limites da margem devem ser marcados distando 50 m daquela linha.

2. Arribas

O traçado da LMPAVE em arribas deve atender às suas características morfológicas:

a) Em arribas alcantiladas a LMPAVE coincide com a base da arriba, tendo a margem a largura de 50 m contados a partir da crista, a qual deverá ser definida com base nos critérios das figuras 1 e 2;

b) Em arribas não alcantiladas, a LMPAVE deverá ser definida com base nos critérios da figura 3.

3. Em ambientes confinados

Em ambientes confinados (lagunas, estuários e lagoas costeiras), o traçado da LMPAVE deve ser feito caso a caso, conjugando a informação altimétrica, a cartografia das biocenoses das plantas halófitas e a informação recolhida no terreno. Nas imediações das barras e embocaduras das lagunas e estuários permanentes, assim como nos estuários temporários e nas lagoas costeiras, deve considerar-se, no que respeita à altimetria, a linha da máxima preia-mar registada ao largo.

4. Em áreas sujeitas a intervenção humana

Em áreas sujeitas a intervenção humana (situações com artificialização), o traçado da LMPAVE deverá atender à natureza das intervenções:

a) Em alimentações artificiais de praia de curta longevidade, deve se tomada como referência a morfologia existente anteriormente à recarga da praia;

b) Em intervenções mais duradouras (nomeadamente, marinas, portos de pesca e alimentações artificiais de praia de longa duração), a marcação da margem deverá considerar os limites definidos pelas intervenções;

c) Em estruturas de contenção de arribas que não introduzem alterações nos limites da margem, deve ser considerada a crista da arriba como referencial para demarcação do limite da margem;

d) Em obras de reperfilamento que visam minorar o risco associado à geodinâmica das arribas, o limite da margem deve ser marcado a partir da crista do novo alcantil;

e) Em intervenções de protecção costeira que contém muros de suporte conjugados com a construção de aterros mais ou menos extensos na base das arribas, deve ser

Anexo ao Despacho n.º 12/2010, de 25 Janeiro de 2010, do Presidente do INAG



avaliado se esse muro de suporte é suficiente para impedir o ataque directo da agitação marítima ou se, pelo contrário, as ondas galgam a estrutura de suporte em situações de tempestade e continuam a incidir nas arribas, sendo que a margem permanece inalterada no primeiro caso, enquanto que no segundo a margem é contada a partir da LMPAVE, considerando a base do muro de suporte.

Anexo ao Despacho n.º 12/2010, de 25 Janeiro de 2010, do Presidente do INAG

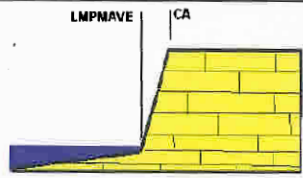
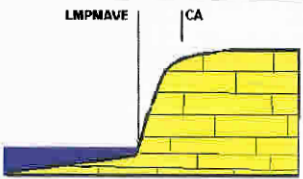
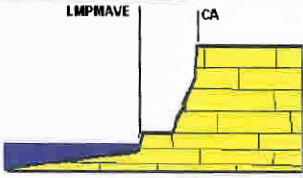
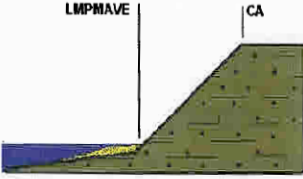
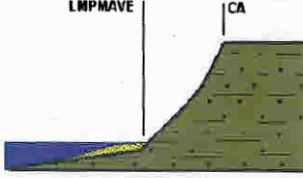
Homogeneidade litológica	Tipo de arriba alcantilada	Morfologia da face da arriba	Perfil característico da arriba *
Homogénea	Rochosa	Plana (A)	
		Côncava (B) CA- $\beta > 1.2$ (50%)	
		Quebrada (C)	
	Branda	Plana (D)	
		Convexa (E)	

Figura 1 – Critérios de demarcação da crista de arribas alcantiladas, cortadas em litologias homogéneas (1). LMPMAVE, CA e β designam, respectivamente, a linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais, a crista da arriba e a inclinação da arriba.

Homogeneidade litológica	Tipo de arriba alcantilada	Morfologia da face da arriba	Perfil característico da arriba*
heterogénea	Rochosa	Plana (F)	
		Quebrada (G)	
	Branda	Plana (H)	
		Quebrada (I)	
	Mista	Continua (J)	
		Descontinua (K)	

Figura 2 – Critérios de demarcação da crista de arrabas alcantiladas, cortadas em litologias heterogéneas (1). LMPMAVE e CA designam, respectivamente, a linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais e a crista da arriba.

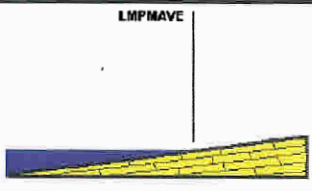
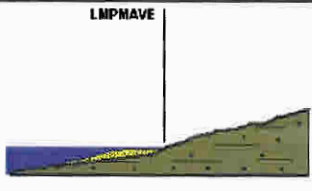
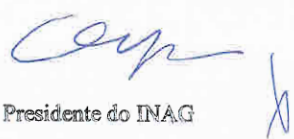
Tipo de arriba	Morfologia da face da arriba	Perfil característico da arriba*
Rochosa	Continua (L) $\beta < 50\%$	
Branda	Continua (M) $\beta < 50\%$	

Figura 3 – Critérios de demarcação da crista de arribas não alcantiladas (1). LMPMAVE e β designam, respectivamente, a linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais e a inclinação da arriba.

(1) Teixeira, S. B. (2009) - Demarcação do Leito e Margem das Águas do Mar no Litoral Sul do Algarve, Administração da Região Hidrográfica do Algarve. Faro, 207p.

Anexo ao Despacho n.º 12/2010, de 25 Janeiro de 2010, do Presidente do INAG



Anexo 6

Lagoas identificadas na Carta Corográfica de Portugal⁹⁴ na área de Lisboa e Vale do Tejo

NOME	LOCAL	CARTA	ALTITUDE (m)	LATITUDE (N)	LONGITUDE (W)
Lagoa do Saloio	Nazaré	26 I	45	39,62	9,01
Lagoa Clementina	Nazaré	26 I	55	39,61	9,02
Poça do Vau	Caldas da Rainha	26 II	14	39,38	9,22
Lagoa da Murta	Tramagal	27 II	196	39,32	8,22
Lagoa de Baixo	Tramagal	27 II	197	39,32	8,24
Lagoa Grande	Tramagal	27 II	196	39,32	8,23
Lagoa da Valeira Baixa	Tramagal	27 II	198	39,32	8,20
Lagoa do Junco	Tramagal	27 II	198	39,32	8,21
Lagoa das Águas Negras	Tramagal	27 II	198	39,32	8,21
Lagoa do Porco	Tramagal	27 II	178	39,36	8,27
Lagoa de Cima	Tramagal	27 II	183	39,35	8,27
Lagoa do Meio	Tramagal	27 II	182	39,35	8,26
Lagoa de Minde	Minde	27 IV	--	--	--
Lagoa Velha	Minde	27 IV	195	8,53	8,71
Lagoa Larga	Minde	27 IV	192	8,54	8,71
Lagoa do Boi	Fátima	27 IV	375	39,65	8,70
Lagoa do Braçal	Fátima	27 IV	400	39,66	8,72
Lagoas de Conchoso	Azambuja	30 II	2	39,03	8,89
Lagoa dos Gagos	Almeirim	31 IV	70	39,18	8,50
Lagoa Azul	Sintra	34 IV	150	38,77	9,42
Lagoa Seca	Sesimbra	38 I	63	38,56	9,13
Lagoa do Golfo	Sesimbra	38 I	70	38,57	9,14
Lagoa da Casa	Sesimbra	38 I	77	38,58	9,15

Tabela 20 – Lista de lagoas identificados para a área de LVT

⁹⁴ Produzida na escala de 1:50000 pela Direção-Geral do Território (DGT).

Anexo 7

Massas de água subterrânea na área de Lisboa e Vale do Tejo

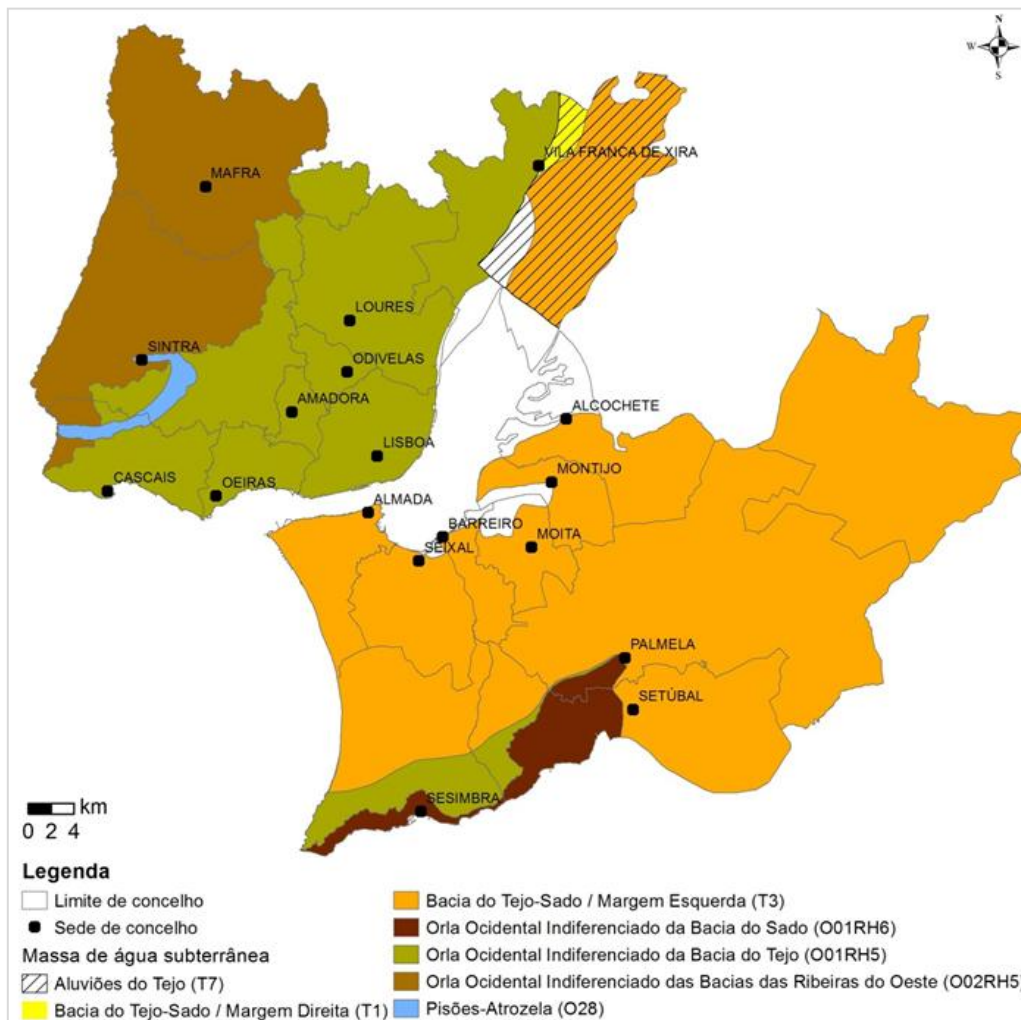


Figura 64 - Massas de água subterrânea na AML

Fonte: APA



CONCELHO	N.º DE MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS	CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	MEIO HIDROGEOLÓGICO
Alcochete	1	T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
Almada	1	T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
Amadora	1	O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
Barreiro	1	T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
Cascais	3	O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
		O28	Pisões-Atrozela	Cársico
		O02RH5	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	Poroso, fissurado, cársico
Lisboa	1	O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
Loures	1	O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
Mafra	2	O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
		O02RH5	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	Poroso, fissurado, cársico
Moita	1	T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
Montijo	1	T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
Odivelas	1	O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
Oeiras	1	O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
		O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
Palmela	3	T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
		O01RH6	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Sado	Poroso, fissurado, cársico
		O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
Seixal	1	T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
Sesimbra	3	O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
		T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
		O01RH6	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Sado	Poroso, fissurado, cársico
Setúbal	3	O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico



CONCELHO	N.º DE MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS	CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	MEIO HIDROGEOLÓGICO
Sintra	3	T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
		O01RH6	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Sado	Poroso, fissurado, cársico
		O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
		O28	Pisões-Atrozela	Cársico
		O02RH5	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	Poroso, fissurado, cársico
Vila Franca de Xira	4	O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
		T1	Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita	Poroso
		T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
		T7	Aluviões do Tejo	Poroso

Tabela 21 - Distribuição geográfica das massas de água subterrânea e respetivos meios hidrogeológicos por concelho na AML

Fonte: APA

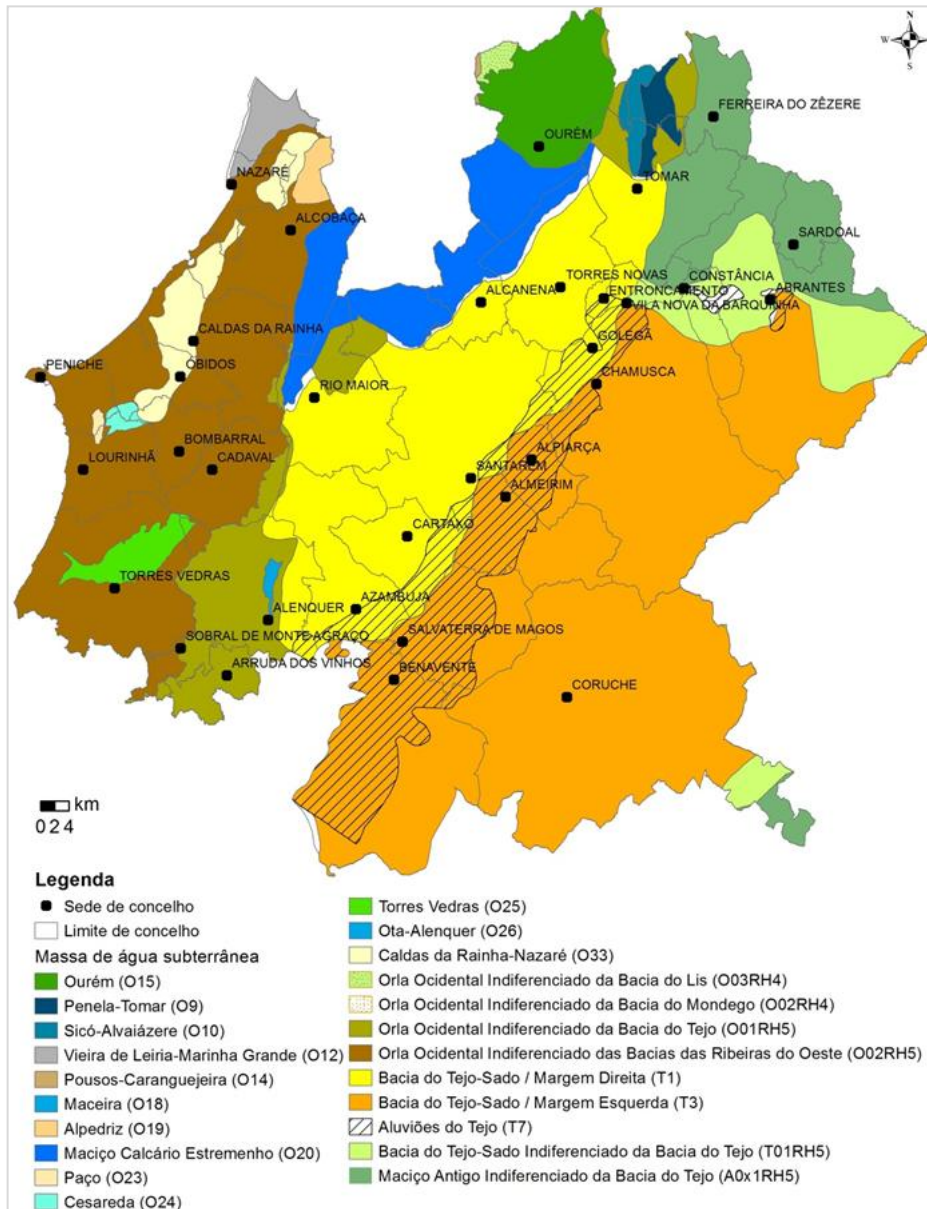


Figura 65 - Massas de água subterrânea no OVT

Fonte: APA



CONCELHO	N.º DE MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS	CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	MEIO HIDROGEOLÓGICO
Alcobaça	7	O02RH5	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	Poroso, fissurado, cársico
		O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
		O12	Vieira de Leiria-Marinha Grande	Poroso
		O18	Maceira	Cársico
		O19	Alpedriz	Poroso
		O20	Maciço Calcário Estremenho	Cársico
		O33	Caldas da Rainha-Nazaré	Poroso
Bombarral	3	O02RH5	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	Poroso, fissurado, cársico
		O24	Cesareda	Cársico
		O33	Caldas da Rainha-Nazaré	Poroso
Caldas da Rainha	4	O02RH5	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	Poroso, fissurado, cársico
		O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
		O33	Caldas da Rainha-Nazaré	Poroso
		T1	Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita	Poroso
Nazaré	3	O02RH5	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	Poroso, fissurado, cársico
		O12	Vieira de Leiria-Marinha Grande	Poroso
		O33	Caldas da Rainha-Nazaré	Poroso
Óbidos	3	O02RH5	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	Poroso, fissurado, cársico
		O24	Cesareda	Cársico
		O33	Caldas da Rainha-Nazaré	Poroso
Peniche	2	O02RH5	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	Poroso, fissurado, cársico
		O23	Paço	Poroso
Alenquer	6	O02RH5	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	Poroso, fissurado, cársico
		O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
		O25	Torres Vedras	Poroso
		O26	Ota-Alenquer	Cársico
		T1	Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita	Poroso
		T7	Aluviões do Tejo	Poroso



CONCELHO	N.º DE MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS	CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	MEIO HIDROGEOLÓGICO
Arruda dos Vinhos	2	O02RH5	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	Poroso, fissurado, cársico
		O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
Azambuja	4	O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
		T1	Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita	Poroso
		T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
		T7	Aluviões do Tejo	Poroso
Cadaval	4	O02RH5	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	Poroso, fissurado, cársico
		O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
		O25	Torres Vedras	Poroso
		T1	Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita	Poroso
Lourinhã	3	O02RH5	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	Poroso, fissurado, cársico
		O23	Paço	Poroso
		O24	Cesareda	Cársico
Sobral de Monte Agraço	2	O02RH5	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	Poroso, fissurado, cársico
		O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
Torres Vedras	3	O02RH5	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	Poroso, fissurado, cársico
		O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
		O25	Torres Vedras	Poroso
Abrantes	4	A0x1RH5	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado
		T01RH5	Bacia do Tejo-Sado Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso
		T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
		T7	Aluviões do Tejo	Poroso
Alcanena	2	O20	Maciço Calcário Estremenho	Cársico
		T1	Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita	Poroso
Almeirim	3	T1	Bacia do Tejo-sado/Margem Direita	Poroso
		T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso



CONCELHO	N.º DE MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS	CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	MEIO HIDROGEOLÓGICO
		T7	Aluviões do Tejo	Poroso
Alpiarça	3	T1	Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita	Poroso
		T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
		T7	Aluviões do Tejo	Poroso
Benavente	2	T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
		T7	Aluviões do Tejo	Poroso
Cartaxo	2	T1	Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita	Poroso
		T7	Aluviões do Tejo	Poroso
Chamusca	3	T01RH5	Bacia do Tejo-Sado Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso
		T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
		T7	Aluviões do Tejo	Poroso
Constância	4	A0x1RH5	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado
		T01RH5	Bacia do Tejo-Sado Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso
		T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
		T7	Aluviões do Tejo	Poroso
Coruche	4	A0x1RH5	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado
		T01RH5	Bacia do Tejo-Sado Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso
		T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
		T7	Aluviões do Tejo	Poroso
Entroncamento	2	T1	Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita	Poroso
		T7	Aluviões do Tejo	Poroso
Ferreira do Zêzere	4	A0x1RH5	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado
		O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
		O9	Penela-Tomar	Cársico
		O11	Sicó-Alvaiázere	Cársico
Golegã	2	T1	Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita	Poroso
		T7	Aluviões do Tejo	Poroso
Rio Maior	4	O02RH5	Orla Ocidental Indiferenciado das Bacias das Ribeiras do Oeste	Poroso, fissurado, cársico
		O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do	Poroso, fissurado,



CONCELHO	N.º DE MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS	CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	MEIO HIDROGEOLÓGICO
			Tejo	cársico
		O20	Maciço Calcário Estremenho	Cársico
		T1	Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita	Poroso
Salvaterra de Magos	2	T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
		T7	Aluviões do Tejo	Poroso
		O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
Santarém	4	O20	Maciço Calcário Estremenho	Cársico
		T1	Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita	Poroso
		T7	Aluviões do Tejo	Poroso
		A0x1RH5	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado
Sardoal	2	T01RH5	Bacia do Tejo-Sado Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso
		A0x1RH5	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado
		O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
		T01RH5	Bacia do Tejo-Sado Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso
Tomar	8	O9	Penela-Tomar	Cársico
		O11	Sicó-Alvaiázere	Cársico
		O20	Maciço Calcário Estremenho	Cársico
		O15	Ourém	Poroso
		T1	Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita	Poroso
		O20	Maciço Calcário Estremenho	Cársico
Torres Novas	3	T1	Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita	Poroso
		T7	Aluviões do Tejo	Poroso
		A0x1RH5	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado
Vila Nova da Barquinha	5	T01RH5	Bacia do Tejo-Sado Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso
		T1	Bacia do Tejo-Sado/Margem Direita	Poroso
		T3	Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda	Poroso
		T7	Aluviões do Tejo	Poroso
Ourém	7	O02RH4	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Mondego	Poroso, fissurado, cársico



CONCELHO	N.º DE MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEAS	CÓDIGO	DENOMINAÇÃO	MEIO HIDROGEOLÓGICO
		O03RH4	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Lis	Poroso, fissurado, cársico
		O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
		O11	Sicó-Alvaiázere	Cársico
		O14	Pousos-Caranguejeira	Poroso
		O20	Maiço Calcário Estremenho	Cársico
		O15	Ourém	Poroso

Tabela 22 - Distribuição geográfica das massas de água subterrânea e respetivos meios hidrogeológicos por concelho no OVT

Fonte: APA

Anexo 8

Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos

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

Índice de Suscetibilidade (IS)

Profundidade da zona não saturada (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

Tabela 23 - Valores de D em função da profundidade do topo do aquífero

Recarga do aquífero (R)

CLASSE DE RECARGA (mm)	VALOR
<51	10
51 -102	30
102 -178	60
178 -254	80
>254	90

Tabela 24 - Valores de R em função da quantidade de água que chega anualmente ao aquífero.



Geologia do aquífero (A)

CLASSE	VALOR	VALOR TÍPICO
Xisto argiloso, argilito	10-30	20
Rocha metamórfica/ígneia	20-50	30
Rocha metamórfica/ígneia 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

Tabela 25 - Valores de A em função do tipo de material do aquífero

Declive do terreno (T)

CLASSE (%)	VALOR
<2	100
2-6	90
6-12	50
12-18	30
>18	10

Tabela 26 - Valores de T em função da classe de declive

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

Tabela 27 – Vulnerabilidade em função dos valores de IS

Sistemas aquíferos cársicos

Índice de vulnerabilidade EPIK (F)

Epicarso (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

Tabela 28 - Classificação de E em função da geomorfologia

Cobertura de proteção (P)

COBERTURA DE PROTEÇÃO	ESPESSURA DO SOLO ACIMA DO AQUÍFERO	CLASSIFICAÇÃO
P1	0-20 cm	1
P2	20-100 cm	2
P3	1-8 m	3
P4	>8m	4

Tabela 29 - Classificação de P em função da espessura do solo

Condições de infiltração (I)

CONDIÇÕES DE INFILTRAÇÃO	TIPO	CLASSIFICAÇÃO
I1	Cursos de água de carácter 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	Restante área da bacia hidrográfica	4

Tabela 30 - Classificação de I em função do tipo de área

Grau de desenvolvimento da rede cársica (K)

REDE CÁRSICA	GRAU DE DESENVOLVIMENTO	CLASSIFICAÇÃO
K1	Moderado a muito desenvolvido	1
K2	Fraco	2
K3	Aquíferos sem carsificação	3

Tabela 31 - Classificação de K em função do desenvolvimento da rede cársica



Classificação da vulnerabilidade

ÍNDICE EPIK (F)	VULNERABILIDADE
≤19	Muito alta
19<F<25	Alta
>25	Moderada a baixa

Tabela 32 - Vulnerabilidade em função dos valores de EPIK

Sistemas aquíferos fissurados

Classes de Vulnerabilidade

FRATURAÇÃO	NATUREZA DA ZONA NÃO SATURADA			
	GNEISSE		GRANITO	
Classe 1	Baixa	Moderada/alta	Moderada/baixa	Moderada/alta
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

Tabela 33 - Vulnerabilidade em função da fracturação

Índice de recarga efetiva (IRef)

Litologia da zona vadosa	Índice
Aluviões (lodos e argila)	1
Aluviões (arenosos)	7 (6-8)
Arenitos de Ulme	6 (3-6)
Argilas de Tomar	5
Belasiano	3,5 (3-4)
Brechas vulcânicas	3
Calcários do Dogger	6
Camadas de Alfeite	6 (5-7)
Complexo de Benfica	3
Complexo Vulcânico de Lisboa	2
Cretácico inferior da Arrábida	4 (3-5)
Cretácico inferior de Sintra-Cascais	5 (3-5)
Cretácico inferior orla ocidental	5 (3-5)
Cretácico médio	6 (4-6)
Depósitos arenosos da Estremadura	4
Dunas	8 (8-10)
Filões e chaminés vulcânicas	2
Formação de Alcácer do Sal	7 (6-8)
Formação da Marateca	6 (5-7)
Formação de Dagorda	1
Gabros e outras rochas básicas	3
Granitos	2
Jurássico inferior	6
Jurássico superior	4 (3-5)
Miocénico de Lisboa	4 (3-5)
Planos de água	0
Sienitos	2
Terraços arenosos	6 (6-8)
Terraços, areias e cascalheiras	6 (6-8)
Titoniano da Orla Ocidental (Sistema aquífero Atrozela)	6

Tabela 34 - Índices atribuídos à zona vadosa das várias litologias presentes na AML



Litologia da zona vadosa	Índice
Dunas, areias de duna e de praia	10
Terraços e aluviões arenosas	8-10
Lodos e argilas	1
Depósitos do Maciço Calcário Estremenho	2-5
Depósitos do Pliocénico	3-6
Areias e argilas de Pombal e Redinha (Miocénico)	3-5
Miocénico da Bacia do Tejo	5-7
Complexo detritico e calcário do Paleogénico	3
Complexo vulcânico de Lisboa	2
Calcários do Cretácico médio (calcários com rudistas)	4-6
Calcários margosos e margas do Cretácico inferior (Belasiano)	3-4
Grês do Cretácico inferior	3-6
Grês superiores com restos de vegetais e dinossauros do Jurássico superior	3-4
Calcários carsificados do Jurássico superior: Camadas de Montejunto, Calcários de Amaral e Calcários de Ota e Alenquer	6-8
Outras formações do Jurássico superior	3-4
Calcários e calcários dolomíticos e Formação de Candeeiros do Jurássico médio	8-10
Dolomitos, calcários e calcários dolomíticos do Jurássico inferior	6-7
Formação de Dagorda	1
Grês de Silves do Triásico	2
Quartzitos	3
Rochas fracturadas e fissuradas (ígneas e metamórficas)	2

Tabela 35 - Índices atribuídos à zona vadosa das várias litologias presentes no OVT

Anexo 9

Valores das curvas Intensidade-Duração-Frequência (*IDF*) para períodos de retorno de 20 e de 100 anos.

Códigos	Posto udográfico	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)			
	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				
22J/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				
25J/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				
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)

$I_{(mm/h)} = aD_{(min)}^b$

Tabela 36 - Intensidade-Duração-Frequência

Fonte: APA



Lisboa, CCDR-LVT, julho de 2015

AUTORIA

Maria João Pinto Maria Reis Gomes

Técnicas Superiores
Divisão de Ordenamento do Território

COLABORAÇÕES EXTERNAS

Ricardo Braz	Carlos Moreira	Vasco Silva
CM Abrantes	CM Cascais	CM Setúbal

VISTOS

Carlos Pina	Marta Alvarenga
Diretor de Serviços de Ordenamento do Território	Chefe de Divisão de Ordenamento do Território

APROVAÇÃO

João Pereira Teixeira

Presidente