

Plano de Pormenor MARGEM DIREITA DA FOZ DO RIO JAMOR

Câmara Municipal de Oeiras



PROPOSTA DE DELIMITAÇÃO DE REN
na área do Plano de Pormenor da Margem Direita da Foz do
Rio Jamor

Proposta de Delimitação de REN

na área do Plano de Pormenor da Margem Direita da Foz do Rio Jamor
Câmara Municipal de Oeiras

MEMÓRIA DESCRITIVA

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	4
1.1 RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL NA ÁREA DO PLANO	4
1.2 ENQUADRAMENTO DA ÁREA DO PPMDFRJ	5
2. CRITÉRIOS DE DELIMITAÇÃO DA REN BRUTA	6
2.1 ÁREAS DE PROTECÇÃO DO LITORAL	7
2.1.1 Águas de transição e respectivos leitos	7
2.1.2 Faixas de protecção das águas de transição	7
2.2 ÁREAS RELEVANTES PARA A SUSTENTABILIDADE DO CICLO HIDROLÓGICO TERRESTRE	8
2.2.1 Cursos de água e respectivos leitos e margens	8
2.3 ÁREAS DE PREVENÇÃO DE RISCOS NATURAIS	8
2.3.1 Zonas adjacentes	8
2.3.2 Zonas ameaçadas por cheias não classificadas como zonas adjacentes nos termos da Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos	9
2.3.3 Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	9
2.3.4 Áreas de instabilidade de vertentes	10
3. METODOLOGIA DE APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE DELIMITAÇÃO E FONTES DE INFORMAÇÃO	10
3.1 ÁREAS DE PROTECÇÃO DO LITORAL	10
3.1.1 Águas de transição e respectivos leitos	10
3.1.2 Faixas de protecção das águas de transição	11
3.2 ÁREAS RELEVANTES PARA A SUSTENTABILIDADE DO CICLO HIDROLÓGICO TERRESTRE	13
3.2.1 Cursos de água e respectivos leitos e margens	13
3.3 ÁREAS DE PREVENÇÃO DE RISCOS NATURAIS	14
3.3.1 Zonas adjacentes	14
3.3.2 Zonas ameaçadas por cheias não classificadas como zonas adjacentes nos termos da Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos	15
3.3.3 Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	16
3.3.4 Áreas de instabilidade de vertentes	17
3.4 SÍNTESE DA PROPOSTA DA REN BRUTA	19
4. EXPLICITAÇÃO METODOLÓGICA E CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS EFECTIVAMENTE COMPROMETIDAS	20
5. DEMONSTRAÇÃO DA NECESSIDADE DE EXCLUSÃO DE ÁREAS REN	21
6. QUADRO SÍNTESE DE ÁREAS POR TIPOLOGIA	25
7. QUADRO SÍNTESE COM ÁREAS COMPROMETIDAS A EXCLUIR	26
8. QUADRO COM ÁREAS A EXCLUIR PARA SATISFAÇÃO DE CARÊNCIAS	27
9. QUADRO SÍNTESE DAS ÁREAS EFECTIVAMENTE COMPROMETIDAS E ÁREAS A EXCLUIR PARA SATISFAÇÃO DE CARÊNCIAS	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Águas de transição e respectivos leitos (CMO)	11
Figura 2 – Faixas de protecção das águas de transição (CMO)	12
Figura 3 – Margens do Tejo (50m).....	12
Figura 4 – Cursos de água e respectivos leitos e margens	13
Figura 5 – Zona adjacente ao rio Jamor publicada na Portaria n.º 105/89, de 15 de fevereiro.....	14
Figura 6 – Mapa de Inundação do trecho final do rio Jamor (FCT 2010, Trecho Final do rio Jamor. Condicionantes hidrológicos e hidráulicos) 16	
Figura 7 – Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo (REN, CMO, Fevereiro 2012)	17
Figura 8 – Áreas de instabilidade de vertentes (REN, CMO, Fevereiro 2012)	18
Figura 9 – Áreas de instabilidade de vertentes (REN, CMO, Fevereiro 2012) – Proposta com limites ajustados de acordo com parecer da CCDRLVT	18
Figura 10 – Proposta de delimitação da REN Bruta	19
Figura 11 – Pré-existências edificadas e impermeabilizadas na área de intervenção do PPMDFRJ	21
Figura 12 – REN – Áreas a excluir efectivamente comprometidas e áreas a excluir para satisfação de carências existentes em termos de habitação, actividades económicas, equipamentos e infra-estruturas	23
Figura 13 – REN – Exclusões sobre fotografia aérea orto-retificada, voo Abril de 2010	24
Figura 14 – REN final sobre fotografia aérea orto-retificada, voo Abril de 2010.....	24

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Áreas integradas na REN e tipologias (artigo 4º) presentes no território do PPMDFRJ.....	6
Quadro 2 – Síntese das áreas incluídas em REN por tipologia.....	25
Quadro 3 – Proposta de exclusão– Áreas efectivamente já comprometidas (legalmente construída, licenciadas ou autorizadas).....	26
Quadro 4 – Proposta de exclusão – Áreas efectivamente para satisfação de carências existentes em termos de habitação, actividades económicas, equipamentos e infra-estruturas.....	29
Quadro 5 – Síntese das áreas a excluir por tipologia.....	30

1. INTRODUÇÃO

O presente documento constitui a Memória Descritiva e Justificativa para a Proposta de Delimitação da Reserva Ecológica Nacional na área abrangida pelo Plano de Pormenor da Margem direita da Foz do Rio Jamor (adiante designado por PPMDFRJ), no concelho de Oeiras.

O presente procedimento de delimitação da REN enquadra-se na legislação em vigor (à data de Outubro de 2012) designadamente no Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto e na Resolução de Concelho de Ministros n.º81/2012, e está instruído de acordo com as especificações da Comissão Nacional da Reserva Ecológica Nacional (CNREN).

A necessidade de proceder à delimitação da REN na área do PPMDFRJ advém de dois factos. O primeiro está relacionado com a obrigatoriedade das restrições de utilidade pública serem identificadas no âmbito dos Planos Municipais de Ordenamento Território, de acordo com o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (Decreto-Lei n.º. 46/2009, de 20 de Fevereiro).

O segundo facto prende-se com a inexistência de delimitação da REN para o Município de Oeiras. O Plano Director Municipal de Oeiras em vigor, PDMO (RCM 15/94, de 22 de Março), apenas tem assinalado na sua planta de condicionantes as áreas incluídas nos Anexos II e III do diploma da REN, as quais se encontram sujeitas ao regime transitório previsto no Regime Jurídico da REN que se encontrava em vigor à data de publicação do PDMO.

A CMO encontra-se actualmente a elaborar o processo de revisão do PDMO estando simultaneamente a elaborar a proposta de delimitação da REN à luz do regime jurídico actual (Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto) com base num conjunto de directrizes e critérios definidos de acordo com as orientações e pareceres da APA e da CCCR-LVT.

Esta proposta de REN para o PPMDFRJ utiliza a metodologia e tem por base cartografia elaborada no âmbito do procedimento municipal com os ajustamentos à escala do plano, assim como outra produzida desenvolvida especificamente para o plano.

1.1 RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL NA ÁREA DO PLANO

Segundo a legislação actualmente em vigor (Decreto-Lei n.º 166/2008), no caso de inexistência de delimitação municipal, o município deve delimitar a REN em simultâneo com a elaboração do Plano (artigo 15º do RJREN). Esta delimitação deverá seguir as orientações da CCDRLVT e o processo, autónomo, é instruído de acordo com as orientações da Comissão Nacional da Reserva Ecológica Nacional (CNREN).

1.2 ENQUADRAMENTO DA ÁREA DO PPMDFRJ

A Câmara Municipal de Oeiras deliberou a elaboração do Plano de Pormenor para a margem direita da foz do rio Jamor, na freguesia da Cruz Quebrada, tendo por principal objectivo reabilitar e requalificar uma vasta área desqualificada com um conjunto de actividades industriais na zona ribeirinha do Tejo que solucionasse, simultaneamente, a barreira física que a Estrada Marginal e a Linha Ferroviária colocam à fruição da frente de rio

A área de intervenção do PPMDFRJ engloba um conjunto de terrenos que englobam as áreas industriais desactivadas da Lusolite e da Gist-Brocades, terrenos públicos camarários, terrenos da linha ferroviária Lisboa – Cascais e parte da EN6 / Nó do Jamor. Estes terrenos abrangem uma área de 15,60 hectares e apresentam uma faixa ribeirinha de 300m separada do vale do Jamor pela linha de comboio e pela estrada marginal.

A criação de uma nova centralidade urbana, complementada por equipamentos de recreio e lazer, em substituição de uma área industrial desactivada, nesta área do território é amplamente justificada pelos instrumentos de gestão territorial em vigor, tais como o PROT-AML e o PDMO, e enquadra-se na estratégia de concentração de actividades de serviços e equipamentos que tem vindo a ser implementada pelo município durante a última década. Esta estratégia, decorrente do Plano Estratégico para o Desenvolvimento Sustentável – OEIRAS XXI, colocou Oeiras numa posição de destaque no território da Área Metropolitana de Lisboa.

Actualmente, a alteração do modelo urbano anterior para um modelo tendencial de estruturação policêntrica justifica a existência de vários pólos e, coloca o vale do Jamor num eixo de centralidade Algés-Cascais, de destaque face às acessibilidades que apresenta.

O PPMDFRJ constitui uma oportunidade para a CMO intervir numa faixa ribeirinha desqualificada, promovendo a reconversão de áreas industriais obsoletas e solucionando um conjunto de problemas do município, tais como, a melhoria do ambiente urbano, a fruição das áreas ribeirinhas pela população em espaços qualificados e, a criação de um novo polo de actividades financeiras e de serviços que estruture o território do município e o integra no modelo territorial da AML.

2. CRITÉRIOS DE DELIMITAÇÃO DA REN BRUTA

Tendo em consideração as características biofísicas do território, e de acordo com o Anexo I, do Decreto-Lei n.º 166/2008 de 22 de Agosto, as áreas integradas na REN e respectivas tipologias presentes na área de intervenção, de acordo com o artigo 4ª do RJREN, são as indicadas no quadro seguinte:

Quadro 1 – Áreas integradas na REN e tipologias (artigo 4º) presentes no território do PPMDFRJ

ÁREAS	TIPOLOGIAS
Áreas de Protecção do Litoral	• Águas de transição e respectivos leitos (alínea j) da Secção I do Anexo I do DL n.º 166/2008) • Faixas de protecção das águas de transição (alínea l) da Secção I do Anexo I do DL n.º 166/2008)
Áreas Relevantes para a Sustentabilidade do Ciclo Hidrológico Terrestre	• Cursos de água e respectivos leitos e margens (alínea a) da Secção II do Anexo I do DL n.º 166/2008)
Áreas de Prevenção de Riscos Naturais	• Zonas adjacentes (alínea a) da Secção III do Anexo I do DL n.º 166/2008) • Zonas ameaçadas por cheias não classificadas como zonas adjacentes nos termos da Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos (alínea c) da Secção III do Anexo I do DL n.º 166/2008) • Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo (alínea d) da Secção III do Anexo I do DL n.º 166/2008) • Áreas de instabilidade de vertentes (alínea e) da Secção III do Anexo I do DL n.º 166/2008)

As tipologias supra indicadas são as que ocorrem no território do PPMDFRJ e foram identificadas no âmbito do procedimento de delimitação de REN municipal desenvolvido pelo município de Oeiras, e objecto de pareceres por parte da CCDR LVT e APA. As orientações decorrentes dos pareceres foram integradas na presente proposta de delimitação de REN para a área do PPMDRJ.

Seguidamente apresenta-se a definição e os critérios de delimitação utilizados para a delimitação de cada uma das tipologias identificadas na área do PPMDFRJ, decorrentes do Decreto-lei n.º. 166/2008, e complementadas pelas orientações estratégicas da RCM n.º81/2012.

2.1 ÁREAS DE PROTECÇÃO DO LITORAL

2.1.1 Águas de transição e respectivos leitos

a) DEFINIÇÃO
As águas de transição são as secções terminais de cursos de água que recebem sedimentos a partir de fontes fluviais e marinhas e cujas águas são parcialmente salgadas em resultado da proximidade das águas costeiras, mas que também são influenciadas pelos cursos de água doce (alínea j) da Secção I do Anexo I do DL n.º 166/2008).
b) CRITÉRIO DE DELIMITAÇÃO
De acordo com a Secção III, da RCM n.º 81/2012, de 3 outubro, “as águas de transição são delimitadas a montante, pelo local até onde se verifica a propagação a influência da maré salina. O limite montante é definido como o valor da máxima preia-mar de águas vivas equinociais que delimita o leito da margem de transição”. A foz do rio Tejo recebe sedimentos marinhos e apresenta água salgada devido à proximidade das águas costeiras, tal como referido no n.º1.10 da RCM n.º 81/2012, pelo que é considerada como área de transição. A delimitação da sua faixa de protecção parte da linha máxima de preia-mar de águas equinociais e considera as características dos conteúdos sedimentares, morfológicos e bióticos. As faixas de protecção incluem as margens, definidas tendo por base o disposto na Lei da Água (DL n.º58/2005).

2.1.2 Faixas de protecção das águas de transição

a) DEFINIÇÃO
As faixas de protecção das águas de transição são faixas envolventes às águas de transição que asseguram a dinâmica dos processos físicos e biológicos associados a estes <i>interfaces</i> flúvio-marinhos (alínea a) da Secção II do Anexo I do DL n.º 166/2008)
b) CRITÉRIO DE DELIMITAÇÃO
De acordo com a Secção III, da RCM n.º 81/2012, de 3 outubro a delimitação das faixas de protecção das águas de transição parte da linha de máxima preia-mar de águas vivas equinociais (limite do leito das águas de transição) e considera as características dos conteúdos sedimentares, morfológicos e bióticos, numa avaliação casuística devidamente descrita e

fundamentada, adotando como valor mínimo a largura de 100 metros, medida na horizontal, prossequindo os princípios de prevenção e de protecção destas interfaces.

As faixas incluem as margens, definidas tendo por base o disposto na Lei n.º58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água).

2.2 ÁREAS RELEVANTES PARA A SUSTENTABILIDADE DO CICLO HIDROLÓGICO TERRESTRE

2.2.1 Cursos de água e respectivos leitos e margens

a) DEFINIÇÃO

“Os leitos dos cursos de água correspondem ao 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; as margens correspondem a uma faixa de terreno contígua ou sobranceira à linha que limita o leito das águas, com largura legalmente estabelecida, nelas se incluindo as praias fluviais” (alínea a) da Secção II do Anexo I do DL n.º 166/2008)

b) CRITÉRIO DE DELIMITAÇÃO

Segundo a Secção III, da RCM n.º 81/2012, de 3 outubro a delimitação dos cursos de água considera os leitos normais dos cursos de água que drenam para bacias hidrográficas com um valor mínimo de 3,5 km². São considerados nesta tipologia, as ínsuas, mouchões, lodeirais e areais, formados por deposição aluvial nos leitos dos cursos de água. A delimitação do leito é efetuada pela linha limite da máxima preia-mar de águas vivas equinociais (LMPMAVE) no caso das águas do mar e das demais águas sujeitas a influencia das marés. Nas restantes linhas de água é efetuada pela linha que corresponde à extrema dos terrenos que as águas cobrem em condições de cheias médias, sem transbordar para o solo natural, habitualmente enxuto.

As margens correspondem a uma faixa do terreno contígua ou sobranceira à linha que limita o leito das águas, com a largura legal definida na Lei da Água (Lei n.º58/2005, de 29 de dezembro) contada a partir da linha limite do leito.

2.3 ÁREAS DE PREVENÇÃO DE RISCOS NATURAIS

2.3.1 Zonas adjacentes

a) DEFINIÇÃO

“As zonas adjacentes são áreas contíguas à margem que como tal seja classificada por um ato regulamentar, por se encontrar ameaçada pelo mar ou pelas cheias” (alínea a) da Secção III do Anexo I do DL n.º 166/2008)

b) CRITÉRIO DE DELIMITAÇÃO

As zonas adjacentes correspondem às classificadas por ato regulamentar (alínea 3.1, secção III da RCM n.º 81/2012).

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

2.3.2 Zonas ameaçadas por cheias não classificadas como zonas adjacentes nos termos da Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos

a) DEFINIÇÃO

“As zonas ameaçadas pelas cheias compreendem a área contígua à margem de um curso de água que se estende até à linha alcançada pela cheia com período de retorno de 100 anos ou pela maior cheia conhecida, no caso de não existirem dados que permitam identificar a cheia centenária” (alínea c) da Secção III do Anexo I do DL n.º 166/2008).

b) CRITÉRIO DE DELIMITAÇÃO

Na delimitação das zonas ameaçadas pelas cheias em zonas que possam provocar impactos negativos importantes (consequências prejudiciais negativas) sobre elementos expostos, considera-se sempre o período de retorno de 100 anos, podendo considerar-se períodos de retornos mais baixos (20 anos). A delimitação deve ser apoiada em estudos hidrológico referente à bacia hidrográfica e em estudo hidráulico a realizar para o(s) troço(s) do curso de água associados àqueles impactos seguindo os procedimentos metodológicos da secção v da RCM n.º 81/2012.

2.3.3 Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo

a) DEFINIÇÃO

“As áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo são áreas que, devido às suas características de solo e declive, estão sujeitas à perda excessiva de solo por acção do escoamento superficial” (alínea d) da Secção III do Anexo I do DL n.º 166/2008)

b) CRITÉRIO DE DELIMITAÇÃO

A delimitação apoia-se na aplicação da Equação Universal da Perda de SOLO (EUPS), adaptada a Portugal continental e à unidade de gestão da bacia hidrográfica, e respeita os procedimentos metodológicos secção v da RCM n.º 81/2012.

2.3.4 Áreas de instabilidade de vertentes

a) DEFINIÇÃO
“As áreas instabilidade de vertentes são as 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” (alínea e) da Secção III do Anexo I do DL n.º 166/2008)
b) CRITÉRIO DE DELIMITAÇÃO
A delimitação baseia-se na avaliação da suscetibilidade de ocorrência de movimentos de massa em vertentes ao nível municipal respeitando a sequência de procedimentos metodológicos da secção v da RCM n.º 81/2012. As escarpas naturais são delimitadas e incluídas enquanto áreas de instabilidade de vertentes. A sua delimitação inclui as faixas de proteção a partir do rebordo superior e da base, cada uma das quais com largura determinada em função da geodinâmica e dimensão da escarpa e do interesse cénico e geológico do local, a qual deve ser no mínimo igual à altura do desnível entre a crista e o sopé.

3. METODOLOGIA DE APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE DELIMITAÇÃO E FONTES DE INFORMAÇÃO

A metodologia utilizada para delimitação das tipologias de áreas a incluir na REN segue as orientações da RCM n.º81/2012, de 3 de Outubro e também a metodologia seguida pela CMO para a delimitação da Reserva Ecológica Nacional Municipal (Reserva Ecológica Nacional, Memória Descritiva e Justificativa, Câmara Municipal de Oeiras, Fevereiro de 2012, vs 5), objecto de pareceres por parte da CCDRLVT (julho 2012), e da ARH/ APA (25.Maio.2012).

3.1 ÁREAS DE PROTECÇÃO DO LITORAL

3.1.1 Águas de transição e respectivos leitos

A metodologia utilizada para a delimitação das águas de transição segue os critérios indicados na RCM n.º81/2012, de 3 de outubro. Considerou-se a Linha Limite do Leito das águas do Mar, fornecida pela APA para a delimitação desta tipologia.

As fontes de informação utilizadas para a delimitação foram:

- Limite CAOP do município de Oeiras (CAOP 2012.1), suporte digital
- Linha Limite do Leito do Tejo – POET, APA (2012), suporte digital
- Proposta da REN Bruta (janeiro 2012)– CMO

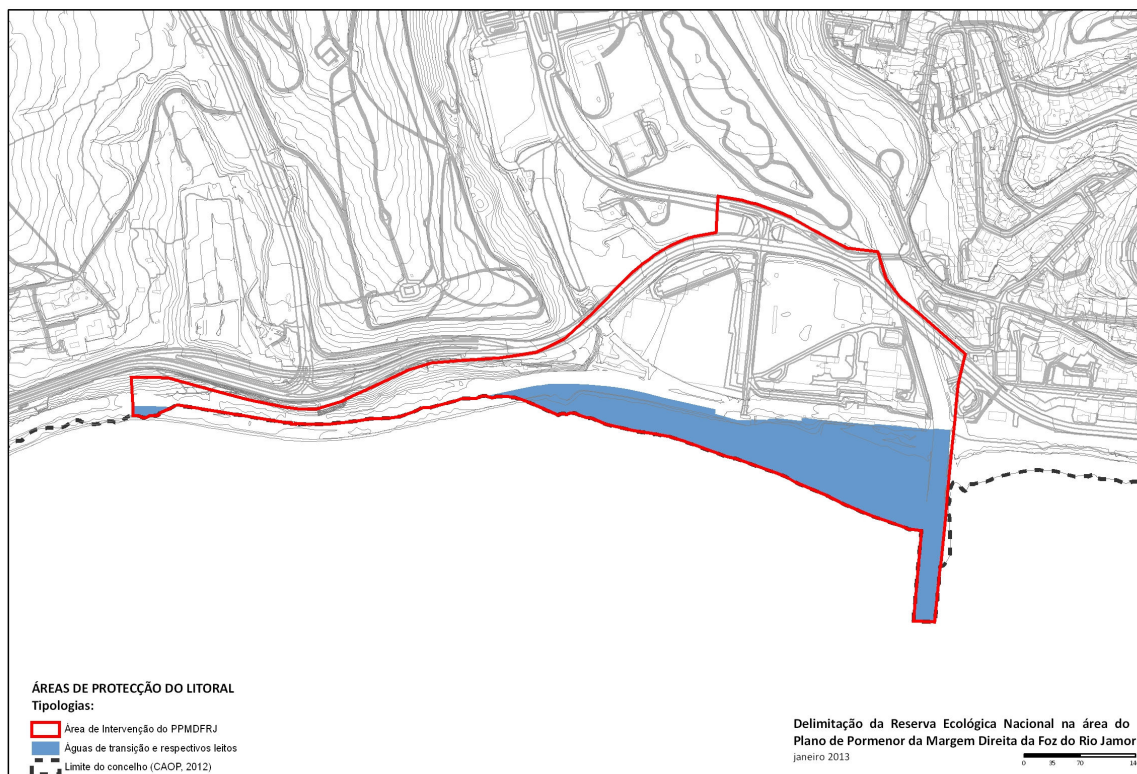


Figura 1 – Águas de transição e respectivos leitos

3.1.2 Faixas de protecção das águas de transição

O procedimento metodológico utilizado para a delimitação das margens está de acordo com as orientações estratégicas para a delimitação desta tipologia, e com o parecer emitido pela APA em 14.08.2012. Foi assim considerada uma faixa de protecção de 100 metros a partir da linha limite da margem do rio Tejo, considerado na RCM n.º81/2012 como águas de transição (figura 2).

As faixas de protecção das águas de transição, de acordo com parecer da CCDRLVT, incluem as margens e deve ser delimitada na tipologia “faixas de protecção das água de transição”. A delimitação é efectuada de acordo com o disposto na Lei da Água, sendo assim considerada uma faixa de 50 metros, águas navegáveis sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas ou portuárias, contada a partir da linha limite do leito do rio Tejo (figura 3).

As fontes de informação utilizadas para a delimitação foram:

- Limite CAOP do município de Oeiras (CAOP 2012.1), suporte digital
- Linha limite da margem do Tejo - POET, APA (2012), suporte digital
- Linha Limite do Leito do Tejo – POET, APA (2012), suporte digital
- Proposta da REN Bruta (vs.5, fevereiro 2012)– CMO, suporte digital

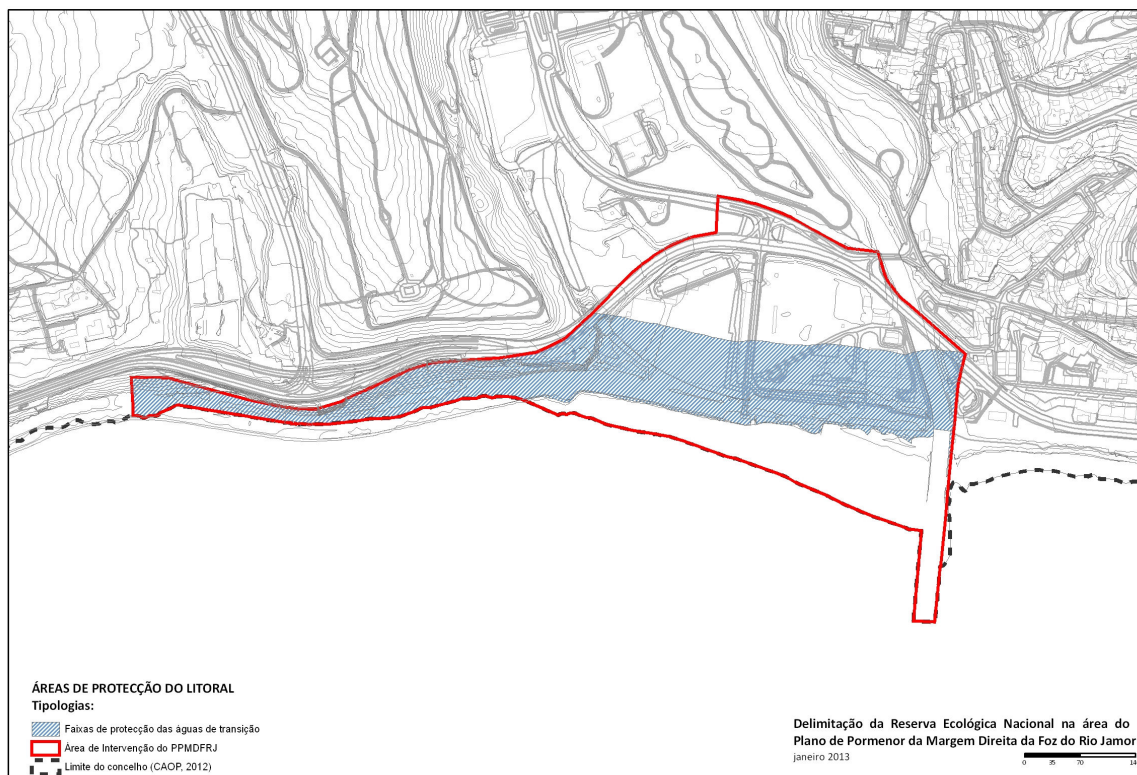


Figura 2 – Faixas de protecção das águas de transição (100m)

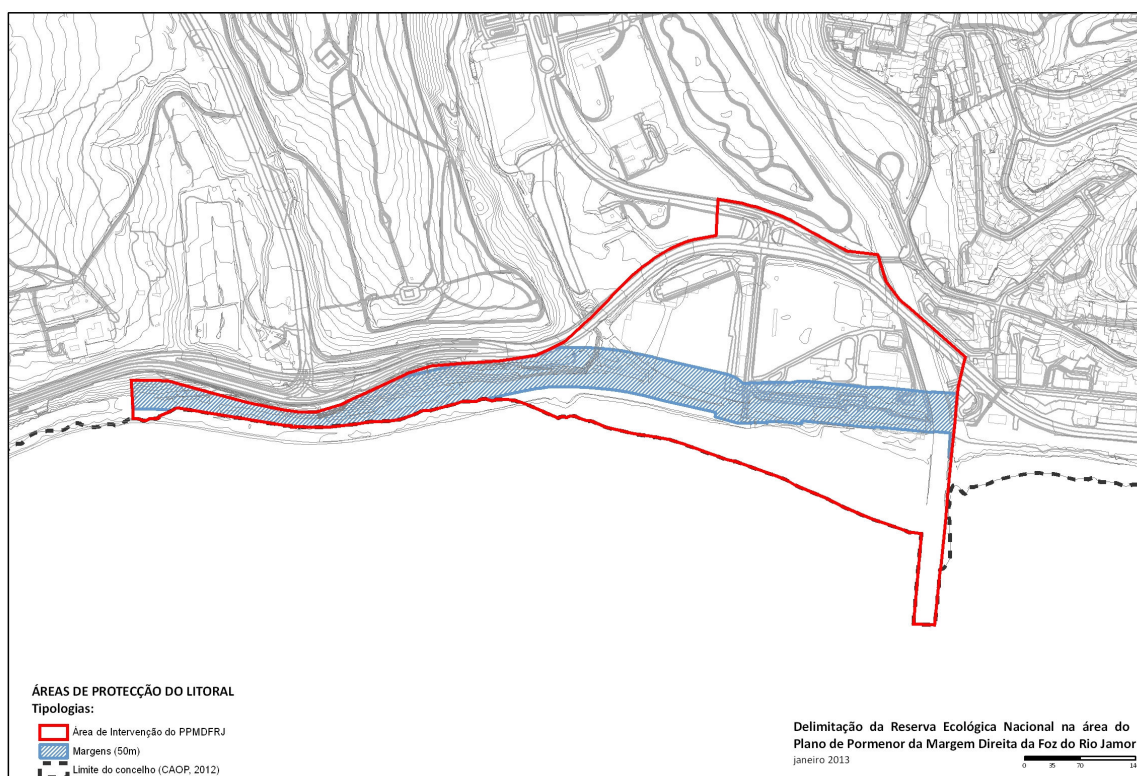


Figura 3 – Margens do Tejo (50m)

3.2 ÁREAS RELEVANTES PARA A SUSTENTABILIDADE DO CICLO HIDROLÓGICO TERRESTRE

3.2.1 Cursos de água e respectivos leitos e margens

A metodologia utilizada para a delimitação dos cursos de água e respectivos leitos e margens segue as orientação da RCM n.º 81/2012., tendo sido considerada como única linha de água que cumpre os critérios de delimitação (leitos normais dos cursos de água que drenam bacias hidrográficas com um valor mínimo de 3,5Km²), o rio Jamor.

No que se refere à delimitação da margem, considerou-se uma faixa de 10 metros de acordo com o disposto na Lei da Água (Lei n.º58/2005, de 29 de dezembro) – águas não navegáveis nem fluviáveis. A largura da margem foi calculada a partir da linha limite do leito, cartografada no levantamento topográfico da área de intervenção do plano.

As fontes de informação utilizadas para a delimitação foram:

- Cartografia topográfica, escala 1:2000, CMO (entidade proprietária), Município S.A./ 2010 (entidade produtora), Data Homologação: 11/07/2012 - N.º: Processo 152 - Entidade: IGP; ETRS89 - PT - TM06; Transversa de Mercator (Hayford Gauss), , suporte digital
- Limite CAOP do município de Oeiras (CAOP 2012.1), suporte digital, , suporte digital

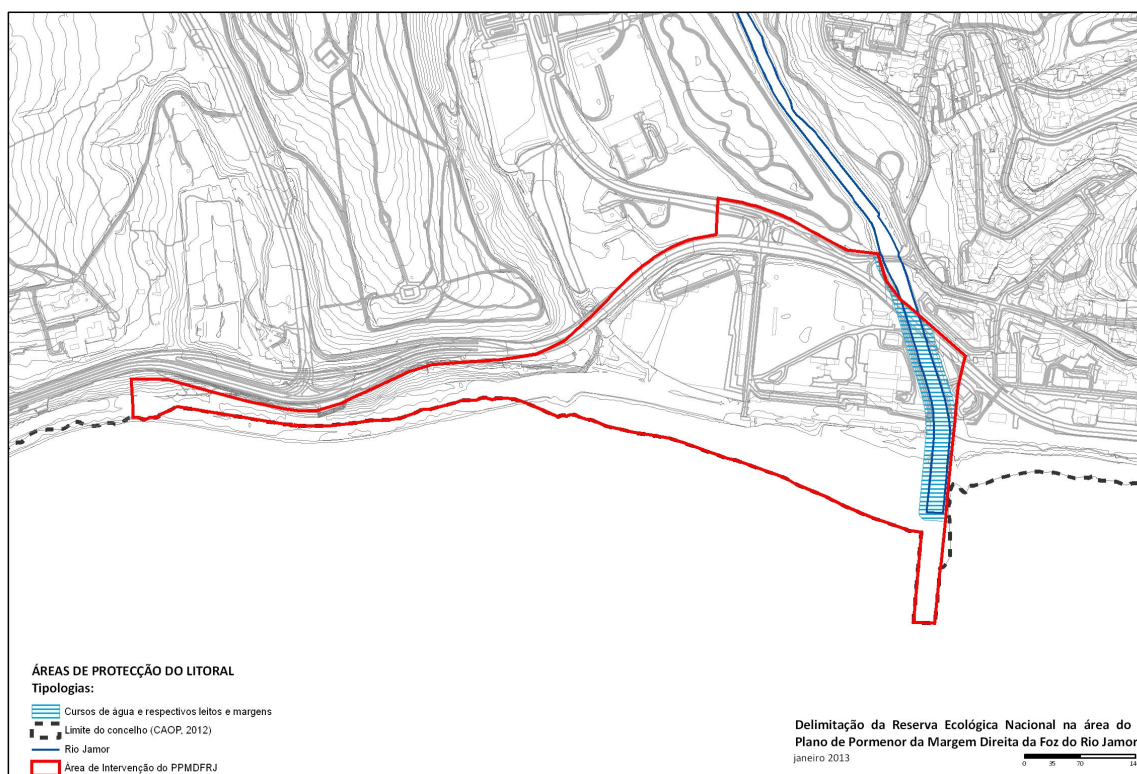


Figura 4 – Cursos de água e respectivos leitos e margens

3.3 ÁREAS DE PREVENÇÃO DE RISCOS NATURAIS

3.3.1. Zonas adjacentes

A tipologia zonas adjacentes ao rio Jamor, encontra-se publicada na Portaria n.º 105/89, de 15 de Fevereiro. O limite utilizado na delimitação desta tipologia é que se encontra publicado e está disponível em formato shape file na página oficial da APA, em <http://www.snirh.inag.pt> (figura 5).

As fontes de informação utilizadas para a delimitação foram:

- Zona Adjacente do Rio Jamor, suporte digital em formato vectorial, disponível em <http://www.snirh.inag.pt>

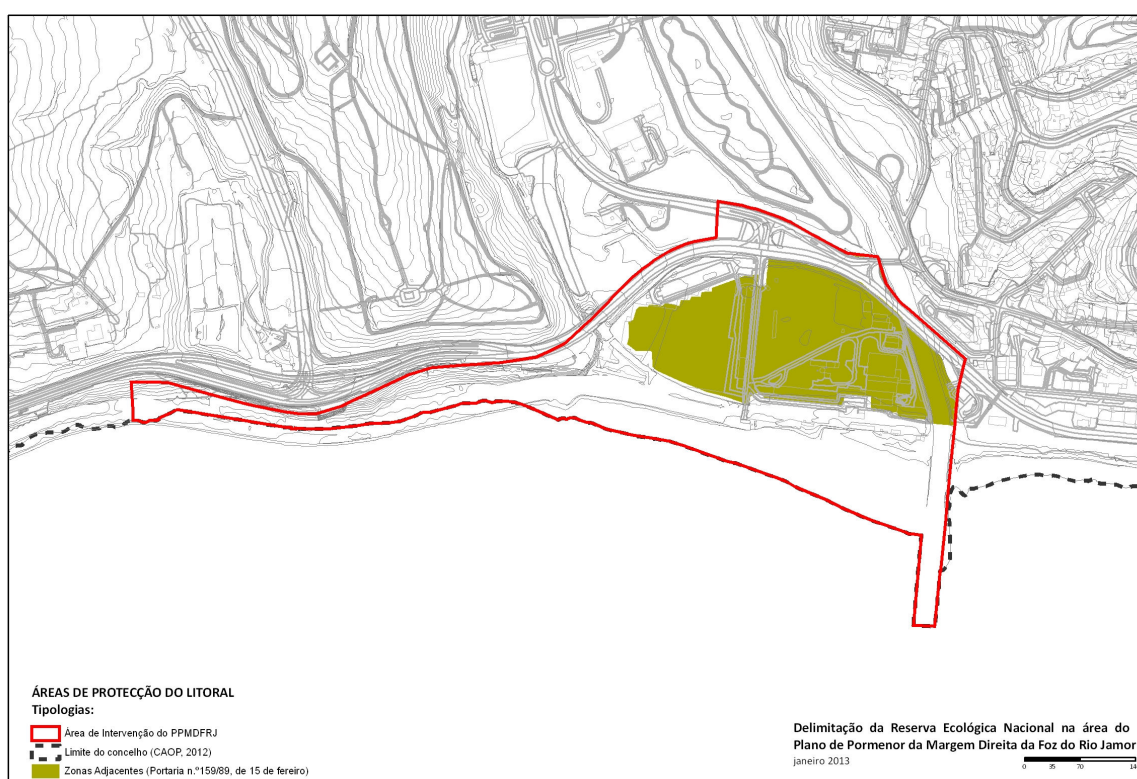


Figura 5 – Zona adjacente ao rio Jamor publicada na Portaria n.º 105/89, de 15 de fevereiro

Esta informação, datada de 1985, encontra-se actualmente desactualizada face ao crescimento urbano que ocorreu nas últimas décadas na bacia hidrográfica do Jamor, assim como, face a intervenções de regularização realizadas ao longo da linha de água. Neste contexto, no âmbito dos estudos de caracterização do PPMDFRJ foi efectuado um estudo hidrológico e hidráulico para a bacia hidrográfica do rio Jamor que teve por objectivo avaliar, face às obras de regularização do rio Jamor, se esta área classificada como adjacente ainda é efectivamente inundável. Os resultados são apresentados no ponto seguinte.

3.3.2. Zonas ameaçadas por cheias não classificadas como zonas adjacentes nos termos da Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos

A delimitação desta tipologia no âmbito do presente procedimento de delimitação de REN teve por base o estudo sobre os condicionantes hidrológicos e hidráulicos do trecho final do rio Jamor, realizado no âmbito do PPMDFRJ. Este estudo tinha por objectivo apresentar o mapa de inundação e avaliar o impacte da construção do complexo Porto da Cruz nos níveis de cheia.

A metodologia detalhada para a identificação da zonas ameaçadas por cheia no troço final do rio Jamor e os resultados obtidos são apresentados como anexo a este documento (Anexo II - in FCT 2010, TRECHO FINAL DO RO JAMOR. Condicionantes hidrológicos e hidráulicos).

Neste estudo foram avaliados:

- condicionantes hidrológicos – onde foi efectuada uma caracterização geral da bacia hidrográfica, os valores dos caudais de ponta de cheia calculados com base numa fórmula empírica cinemática através das curvas de Intensidade-Duração-Frequência.
- condicionantes hidráulicos – onde foi efectuada uma avaliação do trecho a modelar e as obras de regularização efectuadas com vista ao cálculo hidráulico, onde se avaliou um cenário em que o nível de máxima preia-mar ocorra simultaneamente com o caudal de ponta.

O mapa de inundação da cheia centenária elaborado para o trecho final do rio Jamor (figura 7), permite concluir que a área do PPMDFRJ não é atingida pelo nível de cheia. O estudo conclui mesmo que “(...) *não é de prever que a cheia centenária em conjunto com o nível de máxima preia-mar, corrigido 0,60m de subida do nível médio do mar, atinja a área de intervenção do Complexo Porto da Cruz*” (in FCT 2010, TRECHO FINAL DO RO JAMOR. Condicionantes hidrológicos e hidráulicos, pp.19).

Este estudo, e as suas conclusões mereceram parecer positivo por parte da ARH Tejo (ver Anexo III).

Deste modo, e apesar da área de intervenção ser classificada como zona adjacente do rio Jamor (Portaria n.º 105/89, de 15 de fevereiro), considera-se que esta tipologia REN não existe neste território de acordo com o estudo dos condicionantes hidrológicos e hidráulicos como tal, não é representada na cartografia da REN para a área do PPMDFRJ.



Figura 6– Mapa de Inundação do trecho final do rio Jamor (FCT 2010, Trecho Final do rio Jamor. Condicionantes hidrológicos e hidráulicos)

3.3.1 Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo

A delimitação das áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo para a área de intervenção do PPMDFRJ tem por base a delimitação desta tipologia ao nível da REN municipal. A metodologia utilizada considera de forma integrada o declive e a erodibilidade média dos solos tendo em consideração a sua textura, estrutura e composição (ver anexo I – REN Municipal, CMO).

Optou-se pela utilização da informação da REN municipal, a qual não segue os critérios de delimitação indicados na RCM n.º 81/2012 para esta tipologia, por se tratar de uma área muito reduzida que não justifica aplicação da metodologia indicada nas orientações estratégicas.

As fontes de informação utilizadas para a delimitação foram:

- Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo, Reserva Ecológica Nacional, Memória Descritiva e Justificativa, CMO, Fevereiro 2012 (ver anexo I suporte digital)

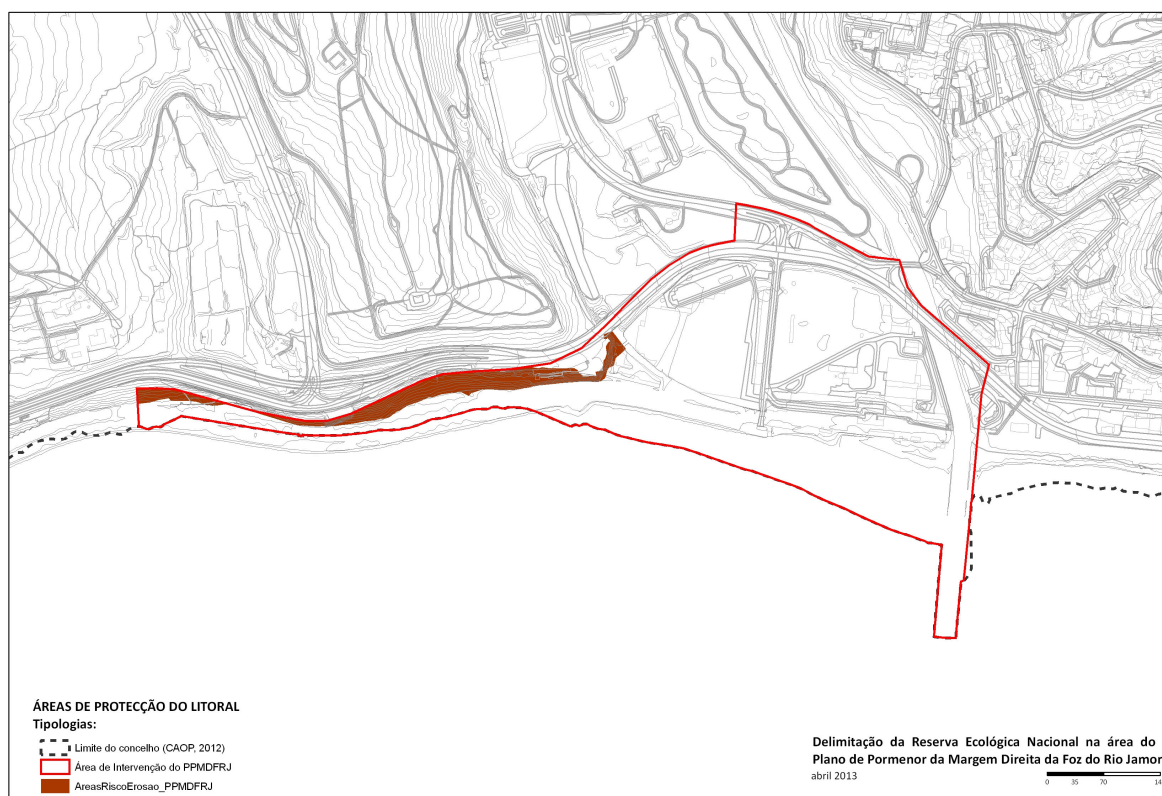


Figura 7 – Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo (REN, CMO, Fevereiro 2012)

3.3.2 Áreas de instabilidade de vertentes

A metodologia utilizada para a delimitação das áreas de instabilidade de vertentes é a mesma que a CMO utilizou no âmbito da delimitação da REN municipal (ver anexo I) e que decorre dos resultados obtidos na elaboração da Carta de Riscos do concelho de Oeiras. A metodologia utilizada pela CMO efectua uma avaliação da susceptibilidade à ocorrência de movimentos de massa em vertentes.

As fontes de informação utilizadas para a delimitação foram:

- Áreas de Instabilidade de Vertentes, CMO, Reserva Ecológica Nacional, memória Descritiva e Justificativa, Fevereiro 2012 (ver anexo I), suporte digital

Foi efectuada uma adaptação da cartografia produzida na REN Municipal à topografia da área de intervenção, o que originou uma área mais adaptada ao terreno em presença de acordo com parecer da CCDRLVT(figura 9).

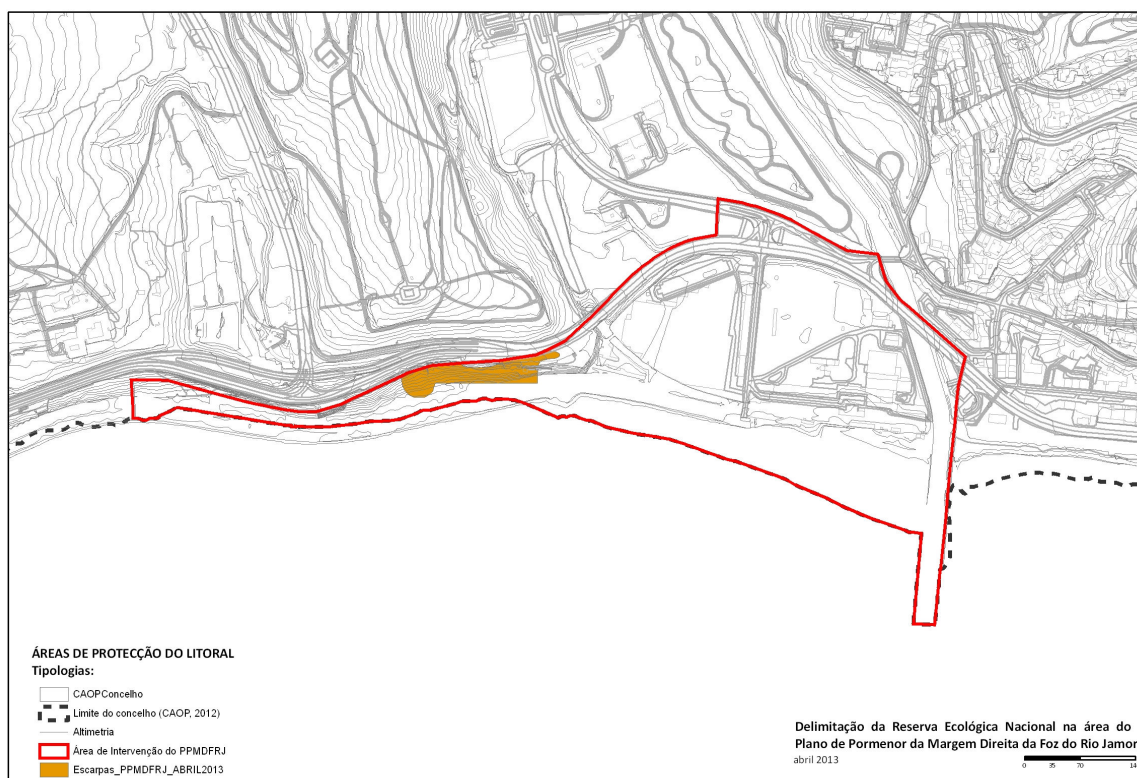


Figura 8 – Áreas de instabilidade de vertentes (REN, CMO, Fevereiro 2012)

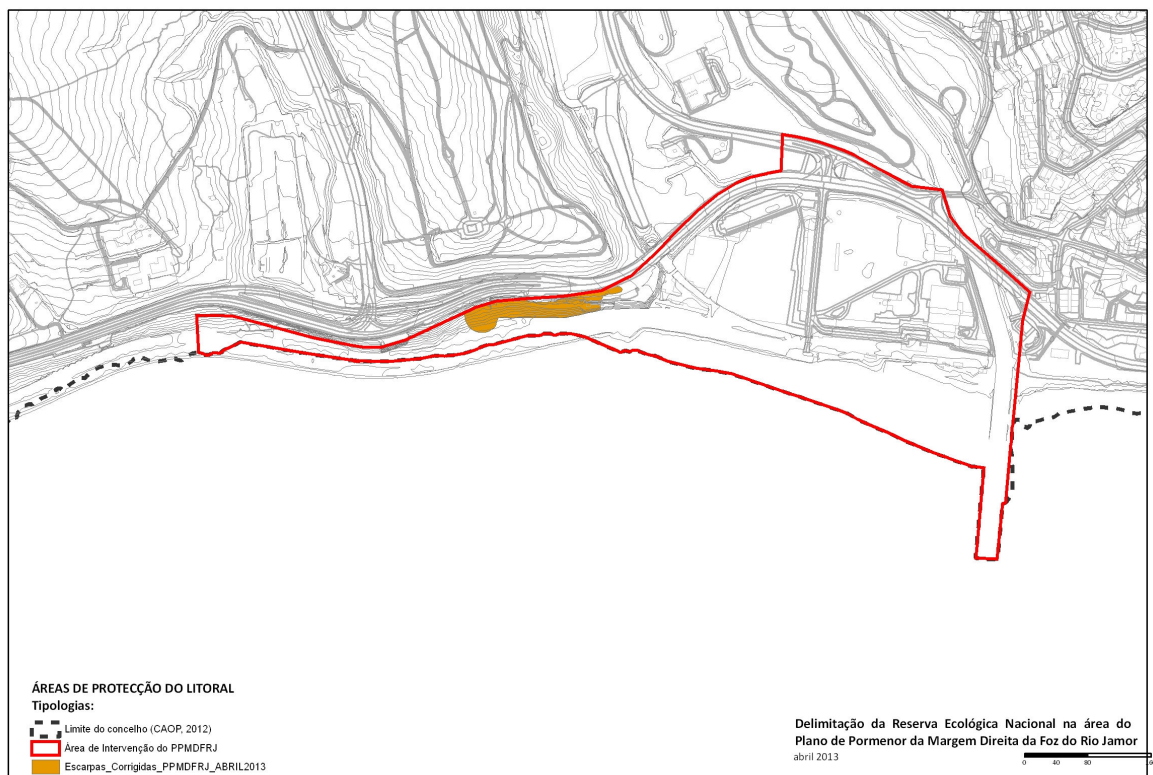


Figura 9– Áreas de instabilidade de vertentes (REN, CMO, Fevereiro 2012) –
 Proposta com limites ajustados de acordo com parecer da CCDRLVT

3.4 SÍNTESE DA PROPOSTA DA REN BRUTA

De acordo com a metodologia adoptada e os critérios definidos nos capítulos anteriores, apresenta-se no cartograma seguinte (Figura 11) a síntese da proposta de delimitação da REN bruta (inclui como zona adjacente a indicada na Portaria n.º 105/89).

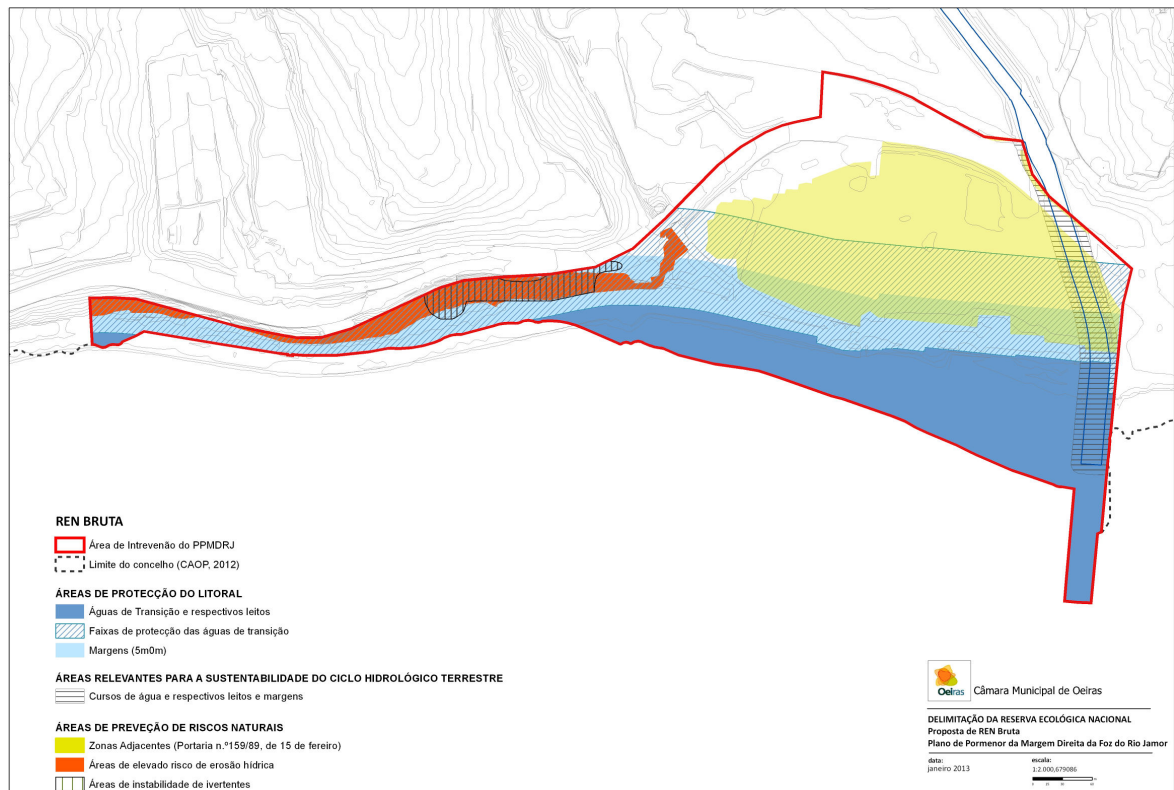


Figura 10– Proposta de delimitação da REN Bruta

4. EXPLICITAÇÃO METODOLÓGICA E CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS EFECTIVAMENTE COMPROMETIDAS

A área abrangida pela proposta do Plano Pormenor da Margem Direita da Foz do Rio Jamor, corresponde a uma área onde ocorrem um conjunto de preexistências que são fundamentais para a compreensão da proposta.

Trata-se, no essencial, de uma área ocupada com actividades económicas, em estado de não funcionamento, que integram instalações industriais edificadas, áreas envolventes de circulação e armazenagem de matérias primas e produtos finais, e edifícios de apoio à actividade industrial. Ocorrem ainda, na área de intervenção, outros edifícios associados a outros usos, e actualmente em funcionamento, incluindo a estação de comboios Cruz-Quebrada-Dafundo e, edifícios, estacionamento e vias de acesso.

Há naturalmente espaços verdes de enquadramento a estas actividades, taludes arborizados e escarpas da Via Marginal.

A área de intervenção, e no que concerne à rede de acessibilidades, inclui ainda a Via Marginal, o nó de acesso ao vale do Jamor e a linha de comboio Lisboa-Cascais.

Lateralmente ao leito do rio Jamor ocorrem espaços ocupados por muros de contenção marginal e pontes de atravessamento.

Após a linha de caminho de ferro, uma pequena praia estabelece a transição para o estuário do Tejo.

Estas áreas estão efectivamente comprometidas e artificializadas, legalmente licenciadas, abrangendo entidades públicas e privadas. A sua dimensão na área interior ao limite do PP abrange cerca de 70 000m² representa cerca de 45% do total da área de intervenção do PP: As áreas permeáveis ocupam cerca de 8,6ha, sendo 3,8ha em terra e 4,8ha em superfícies de águas de rios.

Os critérios de delimitação de áreas efectivamente comprometidas, são claros e incluem as áreas anteriormente assinaladas e que estão em conjunto, representadas no cartograma sobre a fotografia aérea, expresso na imagem seguinte.



Figura 11– Preexistências edificadas e impermeabilizadas na área de intervenção do PPMDFRJ

5. DEMONSTRAÇÃO DA NECESSIDADE DE EXCLUSÃO DE ÁREAS REN

De acordo com os pareceres da APA e CCDRLVT no que diz respeito às áreas adjacentes, esta tipologia publicada na Portaria n.º 105/89, de 15 de fevereiro foi incluída na cartografia da proposta de REN Bruta (figura 10). No entanto, face à demonstração que a área do plano não é atingida pelo nível de cheia, efectuada no âmbito do estudo dos condicionantes hidrológicos e hidráulicos do PPMDFRJ (incluído no anexo II do presente documento e aprovado pela da ARH Tejo – anexo III), propõe-se que estas áreas não façam parte do procedimento de exclusões da presente proposta de REN (cartografia e quadros de áreas). Propõe-se assim que a área seja excluída na totalidade da proposta de REN.

A Câmara Municipal de Oeiras considera que a faixa litoral do Concelho é uma área estratégica onde pólos de desenvolvimento têm vindo a ser concretizados, pelo que a área de Porto da Cruz representa um território degradado e justifica, a sua renovação e requalificação.

O PROTAML também recomenda para o Eixo Algés-Cascais acções municipais de desenvolvimento de actividades económicas e instalação de modelos sustentáveis, abrangendo usos diversificados e potenciando as áreas de lazer e recreio.

A existência de uma instalação industrial desactivada é um factor de desqualificação do município, pelo que é necessário um novo modelo de ocupação do solo para a área objecto deste Plano de Pormenor.

É assim que é concebido o novo modelo de ocupação, e que implica alterações à delimitação da REN que agora se apresentam e justificam.

No essencial, as áreas a des afectar e em maior percentagem já se encontram efectivamente comprometidas com construções preexistentes, edifícios, vias e áreas de depósitos de materiais e solos impermeabilizados.

A reactivação da actividade industrial, legalmente licenciada, é desaconselhável por razões urbanísticas, ambientais, económicas e de localização.

A natureza e qualidade locativa do sítio, face ao Vale do Jamor, ao Eixo Algés-Cascais e à AML, é razão fundamental para não constituir alternativa aceitável à reactivação da actividade industrial, com todas as consequências no ambiente, no tráfego da Via Marginal e na proximidade do Vale do Jamor e do Rio Tejo.

A área a norte da via férrea é assim objecto de um novo modelo de ocupação e , o conjunto de estudos elaborados complementares ao PP, nomeadamente “Trecho final do Rio Jamor-Condicionantes Hidrológicas e Hidráulicas, FCT-UNL, Fevereiro 2010”, concluem que *“não é de prever que a cheia centenária em conjunto com o nível de máxima preia-mar, corrigida com 0.60m de subida do nível médio do mar, atinja a área de intervenção do complexo de Porto da Cruz.”*

Face a este estudo, que mereceu aprovação das suas conclusões por parte da ARH TEJO (ver anexo III), a área em causa, classificada como zona adjacente, não foi considerada para efeito de proposta de REN Final, tendo sido excluída esta tipologia, uma vez que não reúne as condições que justificariam a sua inclusão. Devem manter-se, no entanto no regulamento do PPMDFRJ, as condicionantes decorrente da classificação prévia desta área como zona adjacente.

Este estudo efectua também um conjunto de recomendações quanto a obras acessórias que poderão melhorar as condições locais, sem porem em causa o projecto abrangido pelo PP.

A execução do projecto previsto no modelo do PP, não coloca em causa os desempenhos actuais, nem potencia situações de risco, que deverão ser sempre reavaliadas na execução de cada uma das acções previstas no Plano.

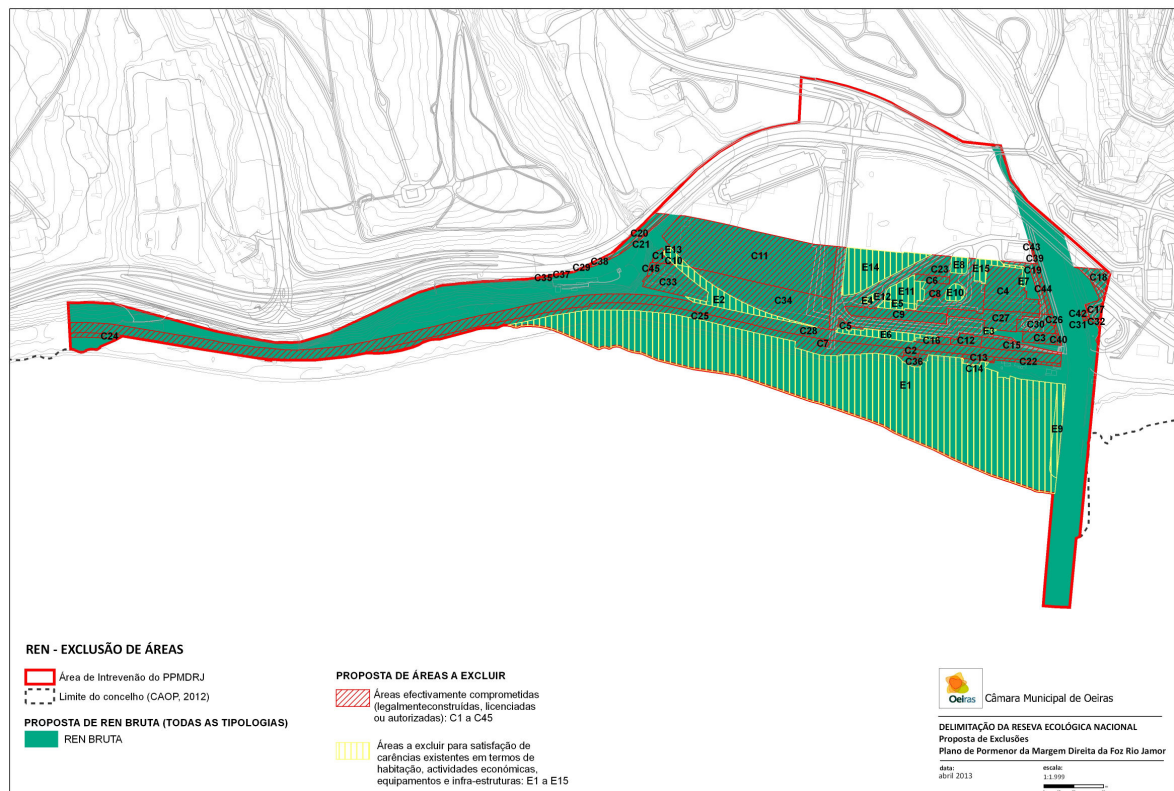


Figura 12– REN – Áreas a excluir efectivamente comprometidas e áreas a excluir para satisfação de carências existentes em termos de habitação, actividades económicas, equipamentos e infra-estruturas



Figura 13– REN – Exclusões sobre fotografia aérea orto-retificada, voo Abril de 2010¹



REN FINAL
[Red outline] Área de Intervenção do PPMURJ
[Dashed line] Limite do consórcio (CAOP, 2012)
PROPOSTA DE REN FINAL (TODAS AS TIPOLOGIAS)
[Blue fill] REN FINAL

 Câmara Municipal de Oeiras
DELIMITAÇÃO DA RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL
Proposta de REN Bruta
Plano de Pormenor da Margem Direita da Foz do Rio Jamor
data: abril 2013 escala: 0 10 20 30

Figura 14– REN final sobre fotografia aérea orto-retificada, voo Abril de 2010²

¹ ortofoto elaborado com base em fotografia aérea orto-retificada, voo Abril de 2010, resolução espacial de 0,1m, produzido por Município E.M. – SA, propriedade da CMO (escritura publica 19.09.2012).

² *idem* 1

6. QUADRO SÍNTESE DE ÁREAS POR TIPOLOGIA

Quadro 2 – Síntese das áreas incluídas em REN por tipologia

TIPOLOGIA REN	SUPERFÍCIE NO PP (ha)	% DA SUPERFÍCIE DO CONCELHO
ÁREAS DE PROTEÇÃO DO LITORAL		
Águas de transição e respectivos leitos	3.58	0.08
Faixas de protecção das águas de transição	5.56	0.12
Margens (rio Tejo)	2.62	0.06
ÁREAS RELEVANTES PARA O CICLO HIDROLÓGICO TERRESTRE		
Cursos de água e respectivos leito e margens	1.00	0.02
Zonas adjacentes	5.32	0.12
ÁREAS DE PREVENÇÃO DE RISCOS NATURAIS		
Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	0.01	0.00
Áreas de instabilidade de vertentes	0.02	0.00
TOTAL	18.10 ha	0.40 %

7. QUADRO SÍNTESE COM ÁREAS COMPROMETIDAS A EXCLUIR

Quadro 3 – Proposta de exclusão – Áreas efectivamente já comprometidas (legalmente construída, licenciadas ou autorizadas)

Nº de ordem	Superfície (ha)	Tipologia REN	Síntese da Fundamentação
C1	0,011	Águas de Transição e Respetivo Leito + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente (Indústria e espaços associados)
C2	0,005	Águas de Transição e Respetivo Leito	Área Legalmente construída Edifício existente
C3	0,038	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C4	0,196	Águas de Transição e Respetivo Leito	Área Legalmente construída - Edifício existente
C5	0,025	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C6	0,024	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C7	0,005	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C8	0,005	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C9	0,101	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C10	0,007	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente (Indústria e espaços associados)
C11	0,835	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente (Indústria e espaços associados)
C12	0,032	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C13	0,013	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C14	0,011	Águas de Transição e Respetivo Leito	Área Legalmente construída - Edifício existente
C15	0,058	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída – Rede pedonal e espaços associados
C16	0,019	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída – Rede pedonal e espaços associados
C17	0,033	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C18	0,043	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C19	0,038	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C20	0,057	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C21	0,002	Faixa de protecção das águas de transição + Áreas Elevado Risco Erosão Hídrica do Solo	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C22	0,019	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C23	0,657	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C24	0,031	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída – Rede pedonal e espaços associados
C25	0,401	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados

Quadro 3 (cont.) – **Proposta de exclusão – Áreas efectivamente já comprometidas (legalmente construída, licenciadas ou autorizadas)**

Nº de ordem	Superfície (ha)	Tipologia REN	Síntese da Fundamentação
C26	0,005	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C27	0,104	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C28	0,987	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede ferroviária e espaços associados
C29	0,003	Margem + Faixa de protecção das águas de transição + Instabilidade de Vertentes	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C30	0,058	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C31	0,001	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C32	0,008	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C33	0,136	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente (Indústria e espaços associados)
C34	0,332	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente (Indústria e espaços associados)
C35	0,004	Margem + Faixa de protecção das águas de transição + Instabilidade de Vertentes + Áreas Elevado Risco Erosão Hídrica do Solo	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C36	0,024	Águas de Transição e Respectivo Leito	Área Legalmente construída - Rede pedonal e espaços associados
C37	0,002	Margem + Faixa de protecção das águas de transição + Instabilidade de Vertentes	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C38	0,009	Faixa de protecção das águas de transição + Instabilidade de Vertentes	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C39	0,002	Cursos de Água e respectivos leitos e margens	Área Legalmente construída - Edifício existente
C40	0,004	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C41	0,002	Margem + Faixa de protecção das águas de transição + Cursos de Água e respectivos leitos e margens	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C42	0,005	Cursos de Água e respectivos leitos e margens + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C43	0,003	Cursos de Água e respectivos leitos e margens	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C44	0,058	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C45	0,006	Margem + Faixa de protecção das águas de transição + Áreas Elevado Risco Erosão Hídrica do Solo	Área Legalmente construída - Edifício existente (Indústria e espaços associados)

8. QUADRO COM ÁREAS A EXCLUIR PARA SATISFAÇÃO DE CARÊNCIAS

Quadro 4 – Proposta de exclusão – Áreas efectivamente para satisfação de carências existentes em termos de habitação, actividades económicas, equipamentos e infra-estruturas

Nº de ordem	Superfície (m2)	Tipologia REN	Fim a que destina	Síntese da fundamentação	Uso Atual	Uso Proposto
E1	3,280	Águas de Transição e Respetivo Leito	Área Urbana	Unidade de Execução 3	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço de Uso Especial-Turismo/Ribeirinho
E2	0,122	Margem (rio Tejo) + Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Estacionamento automóvel público, passeios , via local, espaço verde
E3	0,005	Margem (rio Tejo) + Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Estacionamento automóvel público, passeios
E4	0,004	Margem (rio Tejo) + Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Serviços
E5	0,025	Margem (rio Tejo) + Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Serviços
E6	0,063	Margem (rio Tejo)+ Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 2	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Canal – Rede ferroviária e Espaço de Equipamento
E7	0,010	Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Estacionamento automóvel público, passeios , via local
E8	0,027	Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Comércio e estacionamento
E9	0,075	Cursos de Água e respectivos leitos e margens + Águas de Transição e Respetivo Leito	Área Urbana	Unidade de Execução 3	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço de Uso Especial-Turismo/Ribeirinho
E10	0,027	Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Comércio e estacionamento
E11	0,079	Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Serviços
E12	0,004	Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Serviços
E13	0,022	Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Estacionamento automóvel público, passeios , via local, espaço verde
E14	0,231	Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Serviços, Estacionamento automóvel (silo)
E15	0,035	Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Serviços

9. QUADRO SÍNTESE DAS ÁREAS EFECTIVAMENTE COMPROMETIDAS E ÁREAS A EXCLUIR PARA SATISFAÇÃO DE CARÊNCIAS

Quadro 5 – Síntese das áreas a excluir por tipologia

Tipologia REN	Áreas efectivamente já comprometidas				Áreas a excluir para satisfação de carências existentes			
	nº ordem	superfície (ha)	% referente à tipologia	% da superfície do concelho	nº ordem	superfície (ha)	% referente à tipologia	% da superfície do concelho
Águas de Transição e Respectivos Leitos	C1	0,011	0,26%	0,0002%	E1	3,28	77,91%	0,071%
Águas de Transição e Respectivos Leitos	C2	0,005	0,12%	0,0001%	E9	0,075	1,78%	0,002%
Águas de Transição e Respectivos Leitos	C4	0,196	4,66%	0,0043%	-	-	-	-
Águas de Transição e Respectivos Leitos	C14	0,011	0,26%	0,0002%	-	-	-	-
Águas de Transição e respectivos leitos - TOTAL		0,223	5,30%	0,0049%		3,3550	79,69%	0,073%
Faixas de Protecção das águas de transição	C1	0,011	0,16%	0,0002%	E2	0,1220	1,76%	0,0027%
Faixas de Protecção das águas de transição	C3	0,038	0,55%	0,0008%	E3	0,0050	0,07%	0,0001%
Faixas de Protecção das águas de transição	C5	0,025	0,36%	0,0005%	E4	0,0040	0,06%	0,0001%
Faixas de Protecção das águas de transição	C6	0,024	0,35%	0,0005%	E5	0,0250	0,36%	0,0005%
Faixas de Protecção das águas de transição	C7	0,005	0,07%	0,0001%	E6	0,067	0,96%	0,0015%
Faixas de Protecção das águas de transição	C8	0,005	0,07%	0,0001%	E7	0,01	0,14%	0,0002%
Faixas de Protecção das águas de transição	C9	0,101	1,45%	0,0022%	E8	0,027	0,39%	0,0006%
Faixas de Protecção das águas de transição	C10	0,007	0,10%	0,0002%	E10	0,027	0,39%	0,0006%
Faixas de Protecção das águas de transição	C11	0,835	12,01%	0,0182%	E11	0,079	1,14%	0,0017%
Faixas de Protecção das águas de transição	C12	0,032	0,46%	0,0007%	E12	0,004	0,06%	0,0001%
Faixas de Protecção das águas de transição	C13	0,539	7,76%	0,0117%	E13	0,022	0,32%	0,0005%
Faixas de Protecção das águas de transição	C14	0,013	0,19%	0,0003%	E14	0,231	3,32%	0,0050%
Faixas de Protecção das águas de transição	C15	0,058	0,83%	0,0013%	E15	0,035	0,50%	0,0008%
Faixas de Protecção das águas de transição	C16	0,202	2,91%	0,0044%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C17	0,033	0,47%	0,0007%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C18	0,043	0,62%	0,0009%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C19	0,038	0,55%	0,0008%	-	-	-	-

Quadro 5 (cont.1)– Síntese das áreas a excluir por tipologia

Tipologia REN	Áreas efectivamente já comprometidas				Áreas a excluir para satisfação de carências existentes			
	nº ordem	superfície (ha)	% referente à tipologia	% da superfície do concelho	nº ordem	superfície (ha)	% referente à tipologia	% da superfície do concelho
Faixas de Protecção das águas de transição	C20	0,057	0,82%	0,0012%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C21	0,002	0,03%	0,0000%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C22	0,019	0,27%	0,0004%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C23	0,657	9,45%	0,0143%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C24	0,031	0,45%	0,0007%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C25	0,401	5,77%	0,0087%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C26	0,005	0,07%	0,0001%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C27	0,104	1,50%	0,0023%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C28	0,987	14,20%	0,0215%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C29	0,003	0,04%	0,0001%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C30	0,058	0,83%	0,0013%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C31	0,001	0,01%	0,0000%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C32	0,008	0,12%	0,0002%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C33	0,136	1,96%	0,0030%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C34	0,332	4,78%	0,0072%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C35	0,004	0,06%	0,0001%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C37	0,002	0,03%	0,0000%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C38	0,009	0,13%	0,0002%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C40	0,004	0,06%	0,0001%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C41	0,002	0,03%	0,0000%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C42	0,005	0,07%	0,0001%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C44	0,058	0,83%	0,0013%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C45	0,006	0,09%	0,0001%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição - TOTAL		4,900	70,50%	0,107%		0,6580	9,47%	0,014%

Quadro 5 (cont.2)– Síntese das áreas a excluir por tipologia

Tipologia REN	Áreas efectivamente já comprometidas				Áreas a excluir para satisfação de carências existentes			
	nº ordem	superfície (ha)	% referente à tipologia	% da superfície do concelho	nº ordem	superfície (ha)	% referente à tipologia	% da superfície do concelho
Margens - Águas de Transição	C3	0,038	0,85%	0,0008%	E2	0,122	2,72%	0,0027%
Margens - Águas de Transição	C5	0,025	0,56%	0,0005%	E3	0,005	0,11%	0,0001%
Margens - Águas de Transição	C7	0,005	0,11%	0,0001%	E4	0,004	0,09%	0,0001%
Margens - Águas de Transição	C9	0,101	2,25%	0,0022%	E5	0,025	0,56%	0,0005%
Margens - Águas de Transição	C12	0,032	0,71%	0,0007%	E6	0,063	1,41%	0,0014%
Margens - Águas de Transição	C13	0,013	0,29%	0,0003%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C15	0,058	1,29%	0,0013%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C16	0,019	0,42%	0,0004%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C22	0,019	0,42%	0,0004%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C24	0,031	0,69%	0,0007%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C27	0,007	0,16%	0,0002%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C25	0,401	8,95%	0,0087%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C26	0,005	0,11%	0,0001%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C27	0,104	2,32%	0,0023%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C28	0,987	22,03%	0,0215%				
Margens - Águas de Transição	C29	0,003	0,07%	0,0001%				
Margens - Águas de Transição	C30	0,058	1,29%	0,0013%				
Margens - Águas de Transição	C31	0,001	0,02%	0,0000%				
Margens - Águas de Transição	C32	0,008	0,18%	0,0002%				
Margens - Águas de Transição	C33	0,136	3,04%	0,0030%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C34	0,332	7,41%	0,0072%				
Margens - Águas de Transição	C35	0,004	0,09%	0,0001%				
Margens - Águas de Transição	C37	0,002	0,04%	0,0000%				
Margens - Águas de Transição	C40	0,004	0,09%	0,0001%				
Margens - Águas de Transição	C41	0,002	0,04%	0,0000%				
Margens - Águas de Transição	C45	0,006	0,13%	0,0001%				
Margens - Águas de Transição - TOTAL		2,401	53,59%	0,052%		0,219	4,89%	0,005%
Áreas Elevado Risco Erosão Hídrica Solo	C21	0,002	0,18%	0,0000%	-	-	-	-
Áreas Elevado Risco Erosão Hídrica Solo	C35	0,004	0,35%	0,0001%	-	-	-	-
Áreas Elevado Risco Erosão Hídrica Solo	C45	0,006	0,53%	0,0001%	-	-	-	-
Áreas Elevado Risco Erosão Hídrica Solo - TOTAL		0,012	0,88%	0,000%		0,000	0,00%	0,000
Áreas de instabilidade de vertentes	C29	0,003	0,44%	0,0001%	-	-	-	-
Áreas de instabilidade de vertentes	C35	0,004	0,59%	0,0001%	-	-	-	-

Quadro 5 (cont.2)– Síntese das áreas a excluir por tipologia

Tipologia REN	Áreas efectivamente já comprometidas				Áreas a excluir para satisfação de carências existentes			
	nº ordem	superfície (ha)	% referente à tipologia	% da superfície do concelho	nº ordem	superfície (ha)	% referente à tipologia	% da superfície do concelho
Áreas de instabilidade de vertentes	C38	0,009	1,32%	0,0002%	-	-	-	-
Áreas de instabilidade de vertentes - TOTAL		0,016	2,35%	0,000%		0,000	0,000	0
Cursos de Água e Respectiveiros Leitos e Margens	C39	0,024	2,40%	0,0005%	E9	0,075	7,50%	0,0016%
Cursos de Água e Respectiveiros Leitos e Margens	C41	0,002	0,20%	0,0000%	-	-	-	-
Cursos de Água e Respectiveiros Leitos e Margens	C42	0,005	0,50%	0,0001%	-	-	-	-
Cursos de Água e Respectiveiros Leitos e Margens	C43	0,003	0,30%	0,0001%	-	-	-	-
Cursos de Água e Respectiveiros Leitos e Margens - TOTAL		0,034	3,40%	0,001%		0,075	7,50%	0,0016%

Lisboa, Abril 2013

Joana Sena Rego
Arq. Paisagista

ANEXO I

CÂMARA MUNICIPAL DE OEIRAS

RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL. MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA.

ANEXO II

FCT

TRECHO FINAL DO RIO JAMOR. CONDICIONANTES HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

ANEXO III

PARECER APA REFERENTE AO ESTUDO “TRECHO FINAL FINAL DO RIO JAMOR. CONDICIONANTES HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

“



CÂMARA MUNICIPAL DE OEIRAS

RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Março de 2013

RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

1. Enquadramento	3
2. REN Bruta - Tipologias de áreas e critérios de delimitação	6
2.1. Zonas costeiras	6
2.1.1. Arribas e falésias e respetivas faixas de proteção.....	6
2.1.2. Estuário e respetiva faixa de proteção.....	8
2.2. Zonas ribeirinhas, águas interiores e áreas de infiltração máxima ou de apanhamento.....	12
2.2.1. Leitos dos cursos de água	12
2.2.2. Zonas ameaçadas pelas cheias.....	14
2.2.3. Cabeceiras das linhas de água.....	23
2.2.4. Áreas de máxima infiltração	25
2.3. Zonas declivosas.....	38
2.3.1. Áreas com risco de erosão	38
2.3.2. Escarpas e outras áreas de elevada suscetibilidade geológica	46
Bibliografia.....	56
NetGrafia	57
Metadados de Informação Geográfica	58

1. Enquadramento

O Plano Diretor Municipal de Oeiras (PDMO) foi aprovado pela Assembleia Municipal de Oeiras em 7 de Outubro de 1993, tendo sido ratificado pelo Governo, em 1994, através da Resolução de Conselho de Ministros n.º 15/94, de 22 de Março^[1]. Nos termos do quadro legal em vigor à data da sua aprovação e ratificação^[2], em face da ausência de delimitação da Reserva Ecológica Nacional (REN) por parte das entidades competentes, foram assinalados na planta de condicionantes as áreas incluídas nos Anexos II e III do diploma, as quais se encontram submetidas ao regime transitório previsto no artigo 17.º do diploma citado. Não obstante terem decorrido cerca de dezassete anos entre a publicação do PDM e a presente data, a REN do Município de Oeiras não se encontra, ainda delimitada.

Em 17 de Dezembro de 2003, a Câmara Municipal de Oeiras deliberou iniciar o processo de revisão do PDM, o que foi publicitado, juntamente com os respetivos termos de referência, pelo Edital n.º 177/2004, de 5 de Março, publicado no Diário da República, II série, n.º 55.

A delimitação da REN do concelho de Oeiras surge, assim, como fator incontornável em sede de revisão do PDM^[3]. O atual regime jurídico daquela restrição de utilidade pública foi definido pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto, (alterado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de Novembro) o qual veio distinguir dois níveis de delimitação da REN, o nível estratégico e o nível operativo. O primeiro deve ser concretizado através da aprovação, por resolução do Conselho de Ministros, de orientações estratégicas que compreendem as diretrizes e os critérios orientadores para a delimitação operativa, que se opera a nível municipal. As orientações estratégicas de âmbito nacional são elaboradas pela Comissão Nacional da REN (CNREN) e as de âmbito regional pelas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) e deviam ter sido elaboradas e publicadas no prazo de um ano a partir da tomada de posse da CNREN, o que veio a acontecer em 3 de Outubro de 2012 com a Resolução de Ministros n.º 81/2012.

Não obstante, determinou a referida Resolução – n.ºs 2 e 3 - que os processos de delimitação já em curso seguem o procedimento estabelecido no n.º 2 do artigo 41º do Decreto-Lei n.º 166/2008, o qual, por sua vez, determina que sejam adotados os procedimentos estabelecidos no artigo 3º do Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março.

O processo de delimitação da REN em Oeiras teve início, com a apresentação da primeira proposta, em 2009.

^[1] O PDM foi posteriormente alterado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 65/95, de 6 de Julho, alteração sem relevância para a matéria ora tratada.

^[2] Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 213/92, de 12 de Outubro.

^[3] Veja-se, em especial, os artigos 15.º e 43.º, n.º 4 do atual regime da REN.

Acompanhando a prática que tem sido seguida nos diversos processos de delimitação de REN articulados com a revisão de PDM, as orientações da CCDR-LVT têm sido no sentido de procurar delimitar as áreas de REN, sem embargo de o procedimento e terminologia ser a que se encontra prevista no Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março, com base nos diversos estudos específicos realizados bem como das orientações estratégicas que foram sendo divulgadas.

Nesse sentido, elaborou a Câmara Municipal de Oeiras uma proposta de metodologia para a delimitação da REN que foi objeto de parecer da CCDR-LVT e APA.

Com base na metodologia adotada e nos pareceres recebidos, apresenta-se a delimitação da REN bruta (a qual já levou em consideração o último parecer da CCDR-LVT e APA de Janeiro de 2013).

As tipologias de REN identificadas nesta memória descritiva estão designadas de acordo com o anterior regime jurídico da REN (DL93/90, de 19 de março), tendo, contudo, sido adotadas, por orientação da CCDRLVT, as metodologias constantes da proposta de orientações estratégicas que vieram a ser publicadas pela RCM n.º 81/2012 de 3 de outubro e respetiva Declaração de Retificação n.º 71/2012 de 30 de novembro, no âmbito do atual regime jurídico da REN (DL166/2008, de 22 de agosto com nova redação dada pelo DL239/2012, de 2 de novembro), ou outras consideradas tecnicamente sustentadas.

Esta possibilidade teve em conta a compatibilidade entre tipologias REN dos referidos regimes, de acordo com o quadro seguinte. Nas situações de divergência entre designações consideraram-se as definidas no DL 93/90.

Tipologias REN (DL93/1990)	Tipologias REN (DL166/2008)
Arribas e falésias, incluindo faixas de proteção	Arribas
	Faixa de proteção às Arribas
Estuário e respetiva faixa de proteção (incluindo margens de águas de transição)	Águas de transição e respetivos leitos e margens
	Faixa de proteção - Águas de transição
Leitos dos cursos de água	Cursos de água e respetivos leitos
(Não estavam integradas na REN)	Margens dos cursos de água
Áreas de infiltração máxima e cabeceiras das linhas de água	Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos
Zonas ameaçadas pelas cheias	Zonas adjacentes e zonas ameaçadas pelas cheias
Áreas com risco erosão	Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo
Escarpas, incluindo faixas de proteção	Áreas de instabilidade de vertentes

Quad. 1 - Compatibilização das tipologias REN segundo os regimes jurídicos pelo DL 166/2008 e o DL 93/90.

2. REN Bruta - Tipologias de áreas e critérios de delimitação

2.1. Zonas costeiras

Designação segundo o DL166/2008: Áreas de proteção do litoral.

Pertencem a este grupo de informação as tipologias de áreas de REN cuja finalidade se prende com a proteção do litoral. O limite sul do concelho de Oeiras confina com o estuário do Tejo e por essa razão não se aplicam as tipologias de áreas do litoral, à exceção das águas de transição e respetivos leitos e arribas e as correspondentes faixas de proteção.

2.1.1. Arribas e falésias e respetivas faixas de proteção

Designação segundo o DL166/2008: Arribas e faixas de proteção.

As arribas são formas particulares de vertente costeira abrupta ou com declive elevado, em regra talhadas em materiais coerentes pela ação conjunta dos agentes morfogenéticos marinhos, continentais e biológicos. Estas formas de relevo costeiro desempenham diversas funções tais como barreira de proteção contra fenómenos de galgamento oceânico, garantia de processos de dinâmica costeira, conservação de habitats naturais e da flora e fauna, entre outros.

Para efeitos de delimitação superior da arriba foi considerada a zona ativa (topo da arriba), com largura mínima de 25 m, a partir da crista até uma área de estabilidade (rebordo superior) e na base o limite definido pelos depósitos de sopé.

Tendo em conta que as arribas são formas de relevo particularmente sensíveis do ponto de vista ecológico, ambiental, paisagístico e geomorfológico, as faixas de proteção têm em vista a salvaguarda da estabilidade destas e a prevenção de riscos.

Relativamente à delimitação da faixa de proteção do topo da arriba foi definida uma zona de proteção de 50 m, a partir do rebordo superior para o lado de terra (montante). Este valor foi definido em consonância com o POOC Cidadela-S. Julião da Barra (Cf. RCM nº 123/98, de 19 outubro), atendendo às mesmas

características geológicas e geomorfológicas da faixa costeira abrangida pelo referido plano de ordenamento e à ausência de informação sobre a evolução temporal da erosão da arriba em causa.

Como faixa de proteção da base (FPbase) estabeleceu-se uma zona de proteção de 20 m, a partir da base da arriba, para o lado do mar, (jusante) admitindo a situação de risco mais adversa (tombamentos ou balanceamentos), em que a altura máxima da arriba (H) e a largura faixa de proteção (FPbase) foram assim determinadas:

$$H=12-2m=10m; FP_{base}= 2.H = 2 \times 10m=20 \text{ m.}$$

No concelho de Oeiras foi identificada a arriba na praia da Torre, junto ao Forte de S. Julião da Barra. Não foi considerada a área envolvente ao forte militar de S. Julião da Barra dado este se encontrar edificado sobre um substrato rochoso que confina com o mar, cuja proteção já se encontra salvaguardada (1).



Fig. 1 – Arriba e respetivas áreas de proteção

Fontes de informação:

¹ - Em reunião havida entre a APA e a Câmara Municipal de Oeiras, no dia 7.12.2011, a CMO considerou apenas a delimitação da arriba da Praia da Torre pelas evidências morfológicas não tendo suscitado qualquer discordância da parte daquela entidade.

- Cartografia Topográfica, escala 1:1000, CMO, 2010, suporte digital (vetor).
- Ortofotos, 8 bit-cor, resolução 50 cm, IGP, 2006, suporte digital.
- Ortofotos, 8 bit-cor, resolução 20 cm, Municíпия SA, 2010, suporte digital.

2.1.2. Estuário e respetiva faixa de proteção

Designação segundo o DL166/2008: Águas de transição e respetivos leitos, margens e faixa de proteção.

As águas de transição são secções terminais de cursos de água que recebem sedimentos a partir de fontes fluviais e marinhas cujas águas são parcialmente salgadas, em resultado da proximidade das águas costeiras, mas também são influenciadas pelos cursos de água doce.

Nestas secções terminais dos cursos de água acumulam-se sedimentos transportados pela erosão hídrica ativa e passiva, provenientes dos cursos de água fluviais e das correntes marítimas. Estas zonas fluvio-marítimas são caracterizadas pela elevada produtividade de recursos biológicos, daí a importância da sua proteção.

A delimitação é feita a montante pela linha de máxima preia-mar das águas vivas equinociais (LPMMAVE, proveniente dos trabalhos do POE Tejo) e a jusante, pela linha de baixa-mar de águas vivas equinociais (LBMAVE).



Fig. 2 – Águas de transição e respectivos leitões

As faixas de proteção são áreas envoltantes às águas de transição que asseguram a dinâmica dos processos físicos e biológicos associados a estes *interfaces* fluvio-marinhos.

Delimitam-se a montante, ou sentido terrestre, a partir da LMPMAVE e devem considerar as características dos conteúdos sedimentares, morfológicos e bióticos. Incluem as margens dos cursos de água.

Tendo em conta o elevado nível de artificialização e ocupação urbana ao longo da frente ribeirinha adotou-se como faixa de proteção, o valor de 100 m a partir da LMPMAVE, no sentido do interior (para montante), considerando ser suficiente para salvaguarda dos valores desta tipologia REN.

A delimitação da margem direita do rio Tejo que compreende uma distância de 50 m a partir da linha que delimita o leito (LMPMAVE) corresponde à margem de águas de transição ⁽²⁾.



Fig. 3 – Faixa de proteção de águas de transição

Fontes de informação:

- Carta Hidrográfica, folhas n.ºs 26303 e 26304, Instituto Hidrográfico, escala 1:15000, 2005, suporte digital (vetor).
- Cartografia Topográfica, escala 1:1000, CMO, 2010, suporte digital (vetor).
- Ortofotos, 8 bit-cor, resolução 50 cm, IGP, 2006, suporte digital.
- Ortofotos, 8 bit-cor, resolução 20 cm, Município SA, 2010, suporte digital.
- LMPMAVE proveniente do POE Tejo, setembro de 2011.

² - Conforme parecer da CCDRLVT sobre a "Proposta de delimitação da REN para o município de Oeiras", de Janeiro de 2013, pg2.
CMO/GDM - 27.III.2013

Margens do estuário

Relativamente às águas de transição, por indicação da APA⁽³⁾ foi delimitada uma faixa de 50 m a partir da linha de máxima preia-mar das águas vivas equinociais (LMPMAVE), para montante, correspondendo à margem das águas de transição.

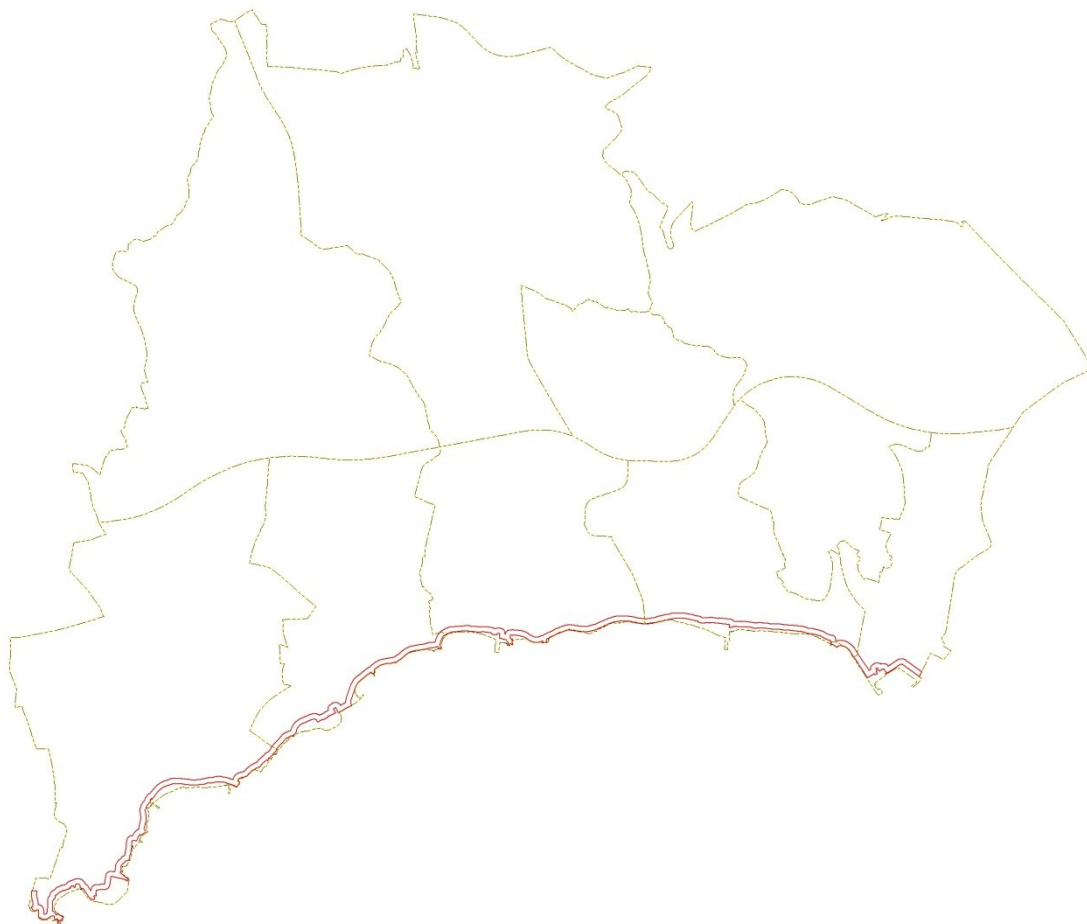


Fig. 4 – Margem das águas de transição

Fontes de informação:

- Carta Hidrográfica, folhas n.ºs 26303 e 26304, Instituto Hidrográfico, escala 1:15000, 2005, suporte digital (vetor).
- Cartografia Topográfica, escala 1:1000, CMO, 2010, suporte digital (vetor).
- Ortofotos, 8 bit-cor, resolução 50 cm, IGP, 2006, suporte digital.

³ - Conforme parecer da CCDRLVT sobre a "Proposta de delimitação da REN para o município de Oeiras", de Janeiro de 2013, pg2.
CMO/GDM - 27.III.2013

- Ortofotos, 8 bit-cor, resolução 20 cm, Municípia SA, 2010, suporte digital.
- LMPMAVE proveniente do POE Tejo, setembro de 2011.

2.2. Zonas ribeirinhas, águas interiores e áreas de infiltração máxima ou de apanhamento

Designação segundo o DL166/2008: Áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre

Este grupo de informação tem como função a garantia da circulação natural da água, contribuindo de forma eficaz para a realização do ciclo hidrológico.

2.2.1. Leitos dos cursos de água

Designação segundo o DL166/2008: Cursos de água e respetivos leitos e margens.

Os leitos dos cursos de água correspondem ao terreno coberto pelas águas, quando não influenciadas por cheias extraordinárias, inundações ou tempestades, neles incluindo mouchões, os lodeiros e os areais nele formados por deposição fluvial. As margens correspondem a uma faixa de terreno contígua ou sobranceira à linha que limita o leito das águas, com largura legalmente estabelecida, nelas se incluindo as praias fluviais.

O leito das restantes águas é limitado pela linha que corresponde à estrema dos terrenos que as águas cobrem em condições de cheias médias, sem transbordar para o solo natural, habitualmente enxuto. Essa linha é definida, conforme os casos, pela aresta ou crista superior do talude marginal ou pelo alinhamento da aresta ou crista do talude molhado das motas, cômoros, valados, tapadas ou muros marginais.

A representação dos cursos de água em toda a sua extensão tem por objetivo perceber o funcionamento hidráulico e hidrológico, *in continuum*, de forma a garantir a sustentabilidade do ciclo hidrológico.

Os cursos de água são representados cartograficamente pelas suas margens quando a largura máxima da secção do leito é superior a 2 m e por apenas uma linha quando a secção é inferior àquele valor.

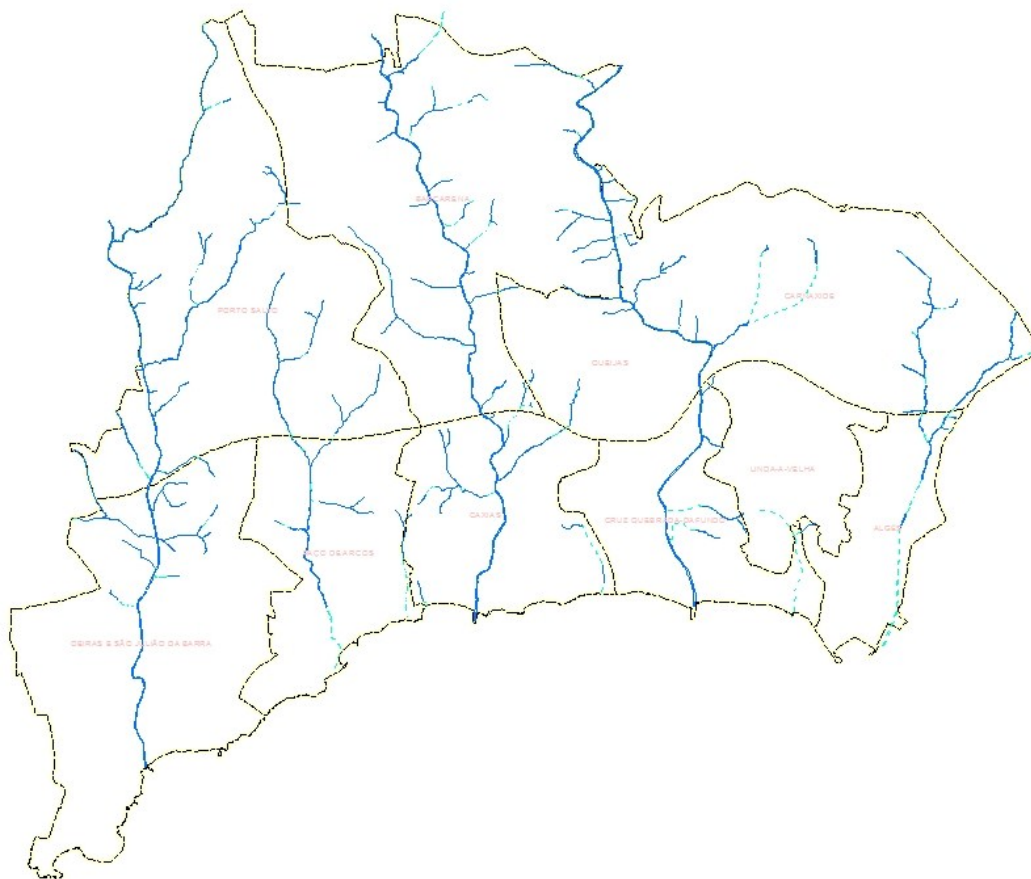


Fig. 5 – Rede hidrográfica do Concelho de Oeiras (cursos de água a céu aberto e canalizados)

Foram considerados os cursos de água principais e seus afluentes, cujo escoamento se processa a céu aberto, que drenam bacias hidrográficas com área igual ou superior a 3.5 Km² e que estão associados a zonas ameaçadas pelas cheias, conforme listagem seguinte.

Designação do curso de água	Classificação decimal
Rio Tejo	301
Rio Jamor	301 08
Ribeira da Laje	301 02
Ribeira de Porto Salvo	301 04
Ribeira de Algés	301 10
Ribeira de Barcarena	301 06
Ribeira de Carenque	301 08 01

Quad 2 – Cursos de água a integrar aREN

Fonte: Ministério da Habitação e Obras Públicas, (1981), Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal, M.H.O.P.

Não foram incluídos os troços dos cursos de água com escoamento não superficial, em áreas urbanas consolidadas, que não apresentam condições de renaturalização.

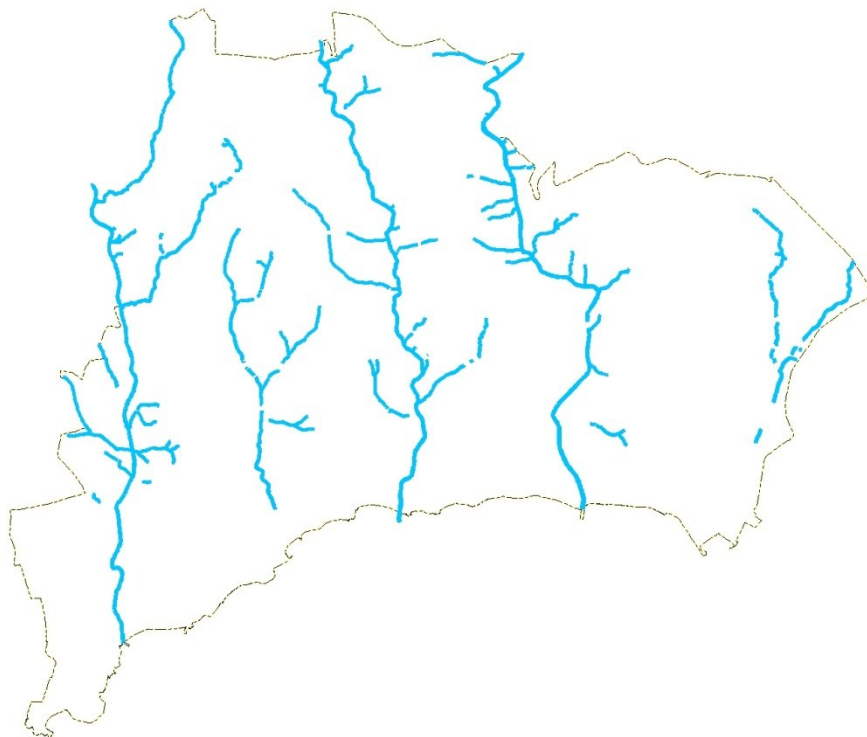


Fig. 6 - Cursos de água a integrar na REN

Fig. 5 –

Fontes de informação:

- Carta Militar de Portugal, escala 1:25000, folhas n.ºs 430 e 431, 2009, suporte digital (vetor).
- Carta Hidrográfica, folhas n.ºs 26303 e 26304, Instituto Hidrográfico, escala 1:15000, 2005, suporte digital (vetor).
- Cartografia Topográfica, escala 1:1000, CMO, 2010, suporte digital (vetor).
- Ortofotos, 8 bit-cor, resolução 50 cm, IGP, 2006, suporte digital.
- Ortofotos, 8 bit-cor, resolução 20 cm, Município SA, 2010, suporte digital.

2.2.2. Zonas ameaçadas pelas cheias

Designação segundo o DL166/2008: Zonas ameaçadas pelas cheias. Foram também consideradas nesta designação as zonas adjacentes.

As zonas ameaçadas por cheias compreendem a área contígua à margem de um curso de água que se estende até à linha alcançada pela cheia com período de retorno de 100 anos ou pela maior cheia conhecida, no caso de não existirem dados que permitam identificar a cheia centenária (Cf. Anexo I, alínea c) do Decreto-Lei n.º 166/2008).

Em perímetros urbanos ou em áreas com atividades económicas esta delimitação deve ser baseada em estudo hidrológico. Noutras áreas sem risco para as populações a delimitação pode basear-se na cota da maior cheia conhecida.

Tendo em conta que a informação disponível na CMO e INAG, sobre as zonas adjacentes e zonas ameaçadas pelas cheias, se encontra datada de 1985, face ao crescimento urbano verificado nas últimas décadas e aos vários episódios de cheias registados, pondo em causa a atualidade da informação na ótica da gestão dos riscos humanos e de bens, tornou-se imperativa a realização de um estudo hidrológico e hidráulico para as bacias hidrográficas do rio Jamor e das ribeiras de Algés, Barcarena, Lage e Porto Salvo.

O estudo foi elaborado no âmbito da revisão do PDM, pelas empresas Município, SA/GIBB Portugal/RSS Engenharia ⁽⁴⁾, no contexto atual de maior disponibilidade de meios tecnológicos e científicos, *know-how* e de maior qualidade e disponibilidade de informação geográfica, indo ao encontro das orientações técnicas da ARH de Lisboa e Vale do Tejo.

A orientação do estudo obedeceu à seguinte organização metodológica:

- Caracterização das bacias hidrográficas,
- Caracterização hidrológica do regime de cheias e
- Modelação de simulação hidrológica.

A caracterização das bacias hidrográficas foi suportada pela informação geográfica discriminada: Cartas de Solos, Carta Complementar de Solos, Carta de Uso e Ocupação do Solo, 2007, Carta Geológica, Carta do Número de Escoamento Solo; Carta da Rede de Drenagem, Cartas, Levantamentos de campo efetuados e Estudos e Projetos de regularização de linhas de água existentes na Câmara Municipal Oeiras.

Com a informação descrita foi constituída uma base de dados geográfica que permitiu caracterizar as bacias hidrográficas e a determinação dos caudais de cheia, com maior rigor.

⁴ - Município, SA/GIBB Portugal/RSS Engenharia, (2011), Estudo hidrológico e hidráulico para as bacias hidrográficas de Oeiras para elaboração de carta de zonas inundáveis de acordo com o DL 115/2010, Vols 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

A partir da informação existente foi possível caracterizar as bacias hidrográficas através da geração de nova informação, designadamente a modelação digital do terreno, cartografia das bacias hidrográficas, cartografia de declives, cartografia com o número de escoamento e cartografia de densidade de drenagem.

Estabeleceram-se como principais indicadores das bacias de drenagem os seguintes: área total da bacia hidrográfica (km²), perímetro da bacia hidrográfica (km), comprimento da linha de água principal (km), cota máxima da bacia, cota mínima da bacia, altura média da bacia (m), cota máxima do curso de água, cota mínima do curso de água, declive médio do curso de água principal (%), relação de bifurcação média, índice de compacidade de Gravelius, fator de forma, retângulo equivalente, comprimento (km), largura (km), densidade de drenagem (km/km²) e número de escoamento.

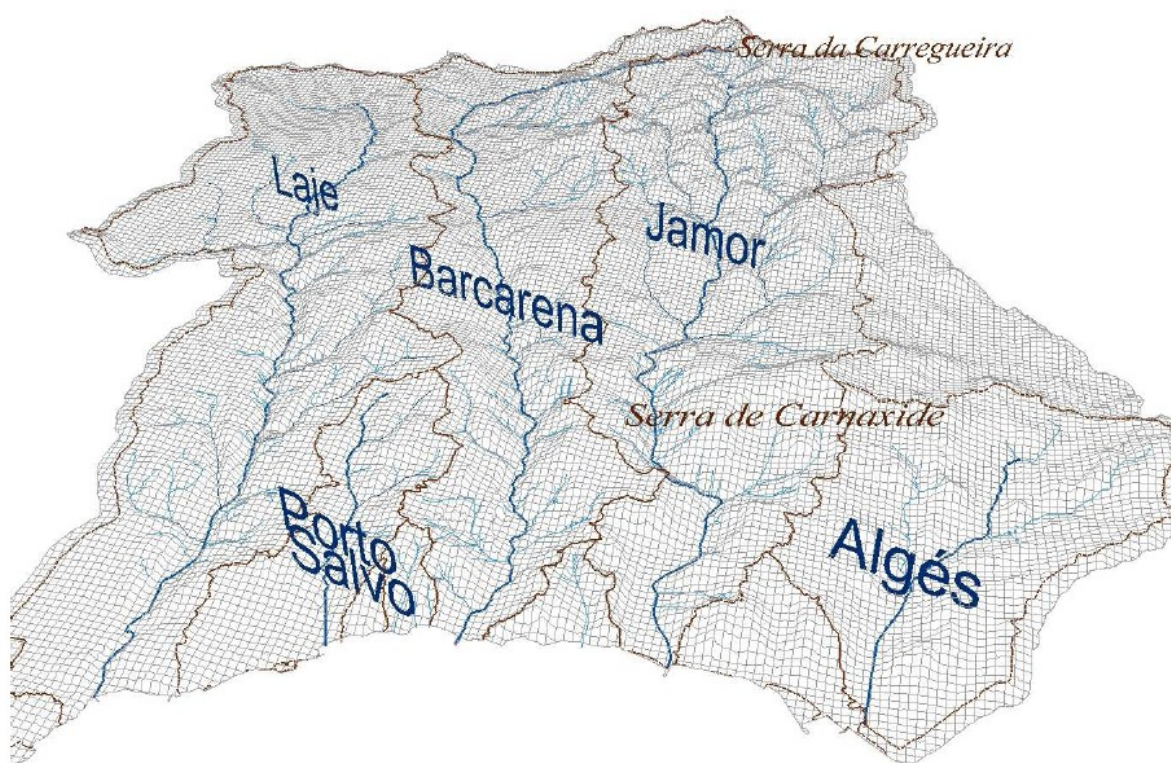


Fig 7 - Bacias hidrográficas de Oeiras

Das principais conclusões do relatório sobre a caracterização das bacias de drenagem salientam-se:

- O relevo do concelho caracteriza-se por um ondulado suave de baixas altitudes, destacando-se a serra de Carnaxide pela elevação, à cota máxima de 197m.

- A rede de drenagem do concelho desenvolve-se em terrenos essencialmente basálticos do CVL – complexo vulcânico de Lisboa, com espessura média da ordem dos 70 cm sobre terrenos calcários margosos e recifais, cuja meteorização conduz à formação de solos argilosos de baixa permeabilidade.
- O escoamento superficial das águas pluviais é intenso originando uma rede de drenagem dendrítica.
- Predominam ainda os terrenos aluvionares confinados ao leito das linhas de água e no fundo dos vales.
- O crescimento urbano das últimas décadas refletiu-se também na impermeabilização dos vales contribuindo para o aumento da vulnerabilidade do concelho ao risco de cheia.
- Com base na informação disponível pela COS2007 48% do território de Oeiras era ocupado por “tecido urbano” e “indústria, comércio e serviços”, ocupando em medida a parte jusante das bacias.
- Os “espaços verdes urbanos” representam 2% do território, os “matos e espaços vazios” 25%, o “espaço florestal” 5% e os espaços canais (“redes viárias, ferroviárias e espaço associado”) ocupam 4%.

Ribeira de Algés

Origem/Foz	Orientação da escorrência	Altimetria	Extensão do curso de água principal	Superfície/extensão territorial
Nascente Bairro do Zambujal, concelho da Amadora Foz: estuário do Tejo	NE -> SO	Cota máxima 215m, Altura média 103m. Cota máxima curso água principal 88m Declive médio curso água principal: 1.9%	5Km	Área total 14 Km², com 5.35 Km² no concelho de Oeiras Abrangência territorial: concelhos de Amadora, Lisboa e Oeiras.

Ribeira de Barcarena

Origem/Foz	Orientação da escorrência	Altimetria	Extensão do curso de água principal	Superfície/extensão territorial
Nascente Serra da Carregueira, Sintra Foz: estuário do Tejo	N -> S	Cota máxima 332m, Altitude média 103m. Declive médio curso água principal: 1.4%	10.5 Km	Área total 34.7 Km², com 10.5 Km² no concelho de Oeiras Abrangência territorial: concelhos Sintra e Oeiras.

Rio Jamor

Origem/Foz	Orientação da escorrência	Altimetria	Extensão do curso de água principal	Superfície/extensão territorial
Nascente Serra da Carregueira, Sintra Foz: estuário do Tejo	N -> S	Cota máxima 342m, Altitude média 169m. Cota máxima curso água principal 221.7mm Declive médio do curso água principal: 1.6%	15Km, com 7.3 km no concelho de Oeiras	Área total 144.7 Km², com 9.2 Km² no concelho de Oeiras Abrangência territorial: concelhos de Amadora, Sintra e Oeiras.

Ribeira da Lage

Origem/Foz	Orientação da escorrência	Altimetria	Extensão do curso de água principal	Superfície/extensão territorial
Nascente: Mem Martins, Sintra Foz: estuário do Tejo	N -> S	Cota máxima bacia hidrográfica: 228m, Altitude média 103m. Cota máxima curso água principal 202m Declive médio curso água principal: 1.1%	14.8 Km, com 5.7 km no concelho de Oeiras	Área total 41 Km ² , com 9.2 Km ² no concelho de Oeiras Abrangência territorial: concelhos de Sintra, Cascais e Oeiras.

Ribeira de Porto Salvo

Origem/Foz	Orientação da escorrência	Altimetria	Extensão do curso de água principal	Superfície/extensão territorial
Nascente: Leião, Oeiras Foz: estuário do Tejo	N-> S	Cota máxima bacia:150m, Cota máxima curso água principal 108m Declive médio curso água principal: 3%	7.3 Km	Área total 5 Km ² no concelho de Oeiras Abrangência territorial: concelho de Oeiras.

Quad 3 – Caracterização sumária dos principais cursos de água

Para além dos cursos de água principais existem alguns cursos de água, de reduzidas dimensões, tributários diretos do rio Tejo, designadamente ribeira da Junça (canalizada), ribeira da Terrugem, dois cursos de água com nascente no Moinho das Antas, em Paço de Arcos, e ainda outros cursos de água no Alto da Boa Viagem.

À exceção da ribeira da Junça, que atualmente se encontra regularizada, não são conhecidos impactes de cheias causadas pelos cursos de água atrás referidos.

A modelação hidrológica do regime de cheias, que traduz as chuvadas em escoamento, baseou-se no pressuposto que as cheias são causadas principalmente pelas condições climatológicas e fisiográficas das bacias hidrográficas. Neste sentido foi utilizado o *software* HEC-HMS (Hydrologic Modeling System) como ferramenta de modelação espacial do comportamento do escoamento superficial.

O modelo de escoamento adotado foi o do tipo precipitação-escoamento uma vez que se adapta melhor aos registos conhecidos de cheias tendo em conta os dados disponíveis pelas estações hidrométricas da Senhora da Rocha, Laveiras e da Estação Agronómica Nacional.

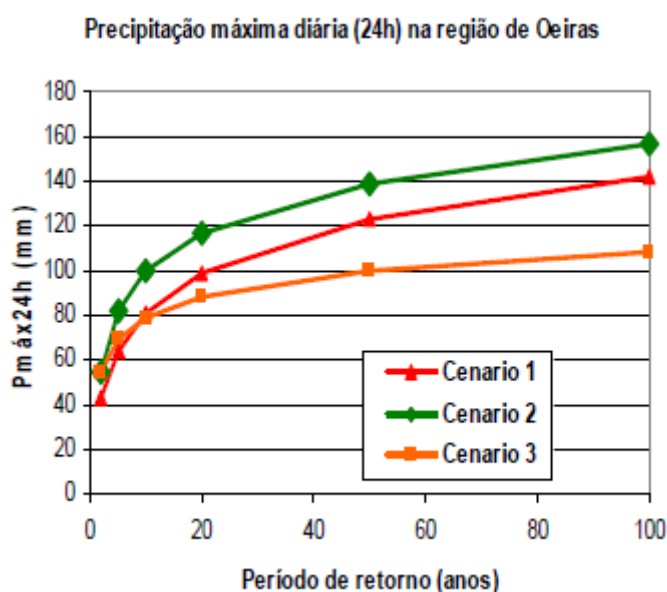
Na aplicação do modelo HEC-HMS foram considerados os seguintes componentes para a simulação do processo de escoamento em cheia: precipitação, interceção-retenção-infiltração, escoamento superficial e propagação da cheia.

Na ausência de informação específica sobre as bacias em estudo foram utilizados dados nacionais de bacias semelhantes, designadamente, a estimativa do tempo de concentração das várias sub-bacias e o tempo que a precipitação caída no ponto hidráulicamente mais longínquo da bacia leva a escoar até à secção de jusante.

Para a modelação do tempo de concentração das sub-bacias foram consideradas as fórmulas empíricas de Kirpich, Temez, National Environment Research Council (NERC) e Soil Conservation Service (SCS), tendo sido adotada esta última por ser mais integradora de parâmetros de bacias (número, escoamento, comprimento da linha de água e declive médio da bacia hidrográfica).

A estimativa de precipitação máxima diária baseada em séries de registos disponíveis levaram ao estabelecimento de três cenários com vista a caracterização das chuvas diárias associadas a vários períodos de retorno, tendo-se optado pelo mais gravoso - Cenário 2 (CNII), conforme figura seguinte.

Para a simulação das zonas ameaçadas pelas cheias foram considerados os períodos de retorno de 20, 50, 100 e 500 anos, tal como definido no Decreto-Lei nº 115/2010.



Cenário 1 (CNI) - corresponde à situação intermédia e é baseado no ajustamento da lei de Pearson III à série de precipitações máximas diárias em S. Julião do Tojal, com 64 anos de registos.

Cenário 2 (CNII) - representa a envolvente obtida por aplicação das curvas i-d-f (intensidade-duração-frequência) deduzidas para o posto de S. Julião do Tojal.

Cenário 3 (CNIII) - referente à envolvente inferior, estimada por aplicação das curvas i-d-f deduzidas para o posto de Lisboa-IGIDL.

Fig.8 – Cenários de precipitação, Estudo Hidrológico e Hidráulico, 2011

O *output* cartográfico dos Números de Escoamento para cada bacia e sub-bacia foi gerado a partir do cruzamento da seguinte informação: tipo de solos, tipo hidrológico dos solos segundo a classificação do SCS, uso do solo e erodibilidade dos solos.

Para a determinação dos caudais de cheia foram consideradas duas situações:

- Situação 1 - Baseada nas condições médias de humedecimento do solo (AMCII) e
- Situação 2 – Baseada em condições de solo bem humedecido (AMC III).

A simulação hidrológica foi realizada para o cenário de precipitação selecionado, Situação 2, coincidente com as condições de maior severidade do ponto de vista do impacte ambiental e humano.

A simulação do processo de escoamento baseou-se no módulo de modelação de escoamento gradualmente variado do *software* HEC-RAS (River Analysis Systems), permitindo obter caudais de cheia com base nos cenários anteriormente referidos. (Cf. figura seguinte).

Para efeitos de integração na REN foi considerado o período de retorno dos 100 anos, gerado a partir das condições de maior severidade ambiental⁽⁵⁾.

⁵ - Conforme o parecer emitido pela CCDRLV e APA em janeiro de 2013, foi incluída a delimitação da zona ameaçada pelas cheias resultante do estudo hidráulico e hidrológico do PP da Margem Direita do Rio Jamor, aprovado pela APA.

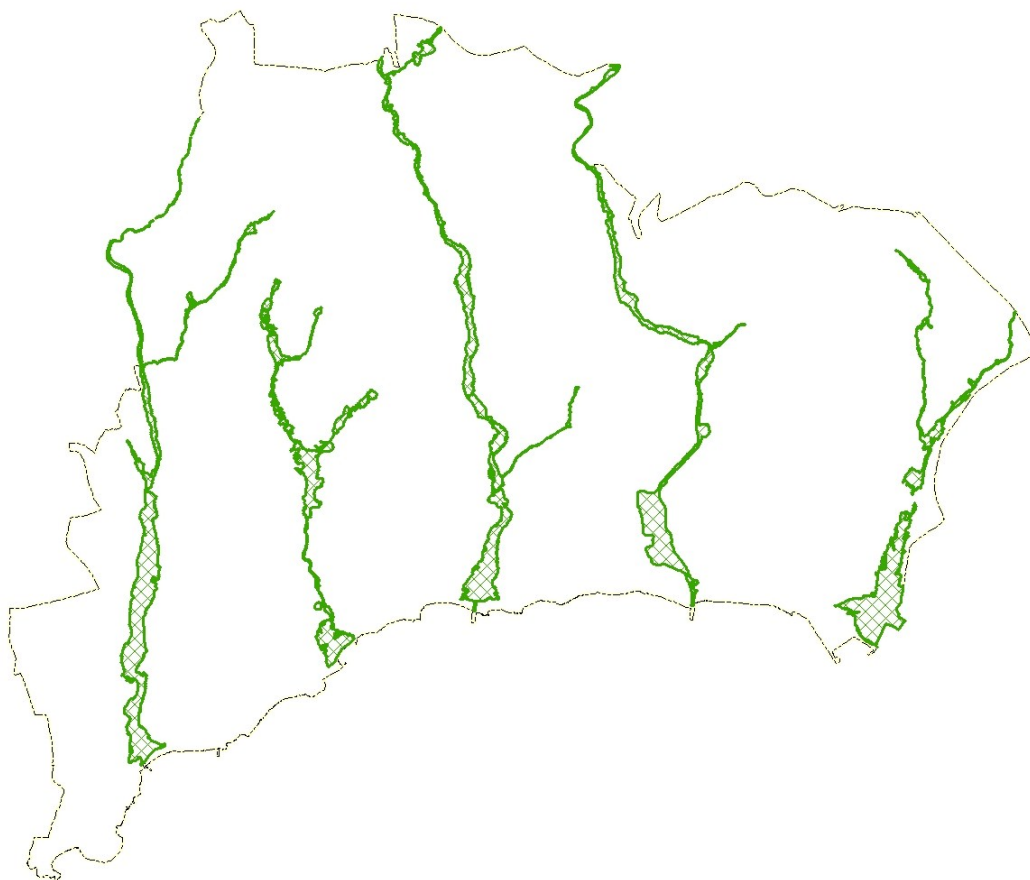


Fig.9 – Atualização das zonas ameaçadas pelas cheias para o período de retorno de 100 anos, Estudo Hidrológico e Hidráulico, CMO, 2011 e Estudo Hidrológico e Hidráulico do PP da margem Direita do Jamor.

Fontes de informação:

- Cartas de Solos, Folhas 416, 417, 430 e 431 e Carta Complementar de Solos 1:25 000, propriedade do DGADR, SROA/CNROA/IEADR, escala 1:25000.
- Carta de Uso e Ocupação do Solo, 2007, Instituto Geográfico Português.
- Carta Geológica, Folhas 416, 417, 430 e 431, AML, I.N.E.T.I. e U.N.L., escala 1:25000.
- Carta do Número de Escoamento Solo.
- Rede de Drenagem obtida a partir Cartografia do Concelho de Oeiras á escala 1:2000.
- Carta Militar de Portugal, n.º 416, 417, 430 e 431, IGeoE.
- Levantamentos de campo efetuados, que serviram para caracterizarem as diversas singularidade bem como linhas de água em estudo;

- Estudos e Projetos de regularização de linhas de água existentes na CM Oeiras.
- Serviços de Planeamento da CMO, “Áreas Inundáveis - Cálculo de Caudais de Cheia [da Ribeiras de Porto Salvo, Barcarena e Algés], para vários períodos de Retorno 5, 10, 25, 50 e 100 anos”, 1985.
- Ortofotos, 8 bit-cor, resolução 20 cm, Municíпия SA, 2010, suporte digital.
- Municíпия, SA/GIBB Portugal/RSS Engenharia, (2011), Estudo hidrológico e hidráulico para as bacias hidrográficas de Oeiras para elaboração de carta de zonas inundáveis de acordo com o DL 115/2010, Vols 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.
- CMO/FCT/UNL, (2010), Estudo hidrológico e hidráulico do Plano de Pormenor da Margem Direita do Rio Jamor, CMO.

Zona adjacente

De acordo com o diploma que regula a titularidade dos recursos hídricos, a Lei 54/2005, de 15 de Novembro, as zonas adjacentes são áreas contíguas à margem dos cursos de água que como tal seja classificada por um ato regulamentar, por se encontrar ameaçada pelo mar ou pelas cheias. (cf. Anexo I alínea a) do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto).

A delimitação das zonas adjacentes é feita desde o limite da margem até uma linha convencional, definida caso a caso no diploma de classificação, que corresponde à linha alcançada pela maior cheia, com período de retorno de 100 anos, ou à maior cheia conhecida, no caso de não ser possível identificar a anterior.

A delimitação tem por objetivo a prevenção e redução do risco de pessoas e bens, nessas áreas, e garantir as condições naturais de infiltração e retenção de água e, ainda, a regulação do ciclo hidrológico pela ocorrência dos movimentos de transbordo e de retorno das águas.

No concelho de Oeiras foram classificadas duas zonas como zonas adjacentes aos cursos de água a zona adjacente à ribeira da Lage e a zona adjacente ao rio Jamor, consagradas respetivamente no Decreto-Regulamentar n.º 45/86, de 26 de Setembro e na Portaria n.º 105/93, de 15 de Fevereiro.

A informação cartográfica é da responsabilidade do INAG e está disponível na sua página oficial, no formato *shape file* (<http://www.snirh.inag.pt>), com data de 1985.

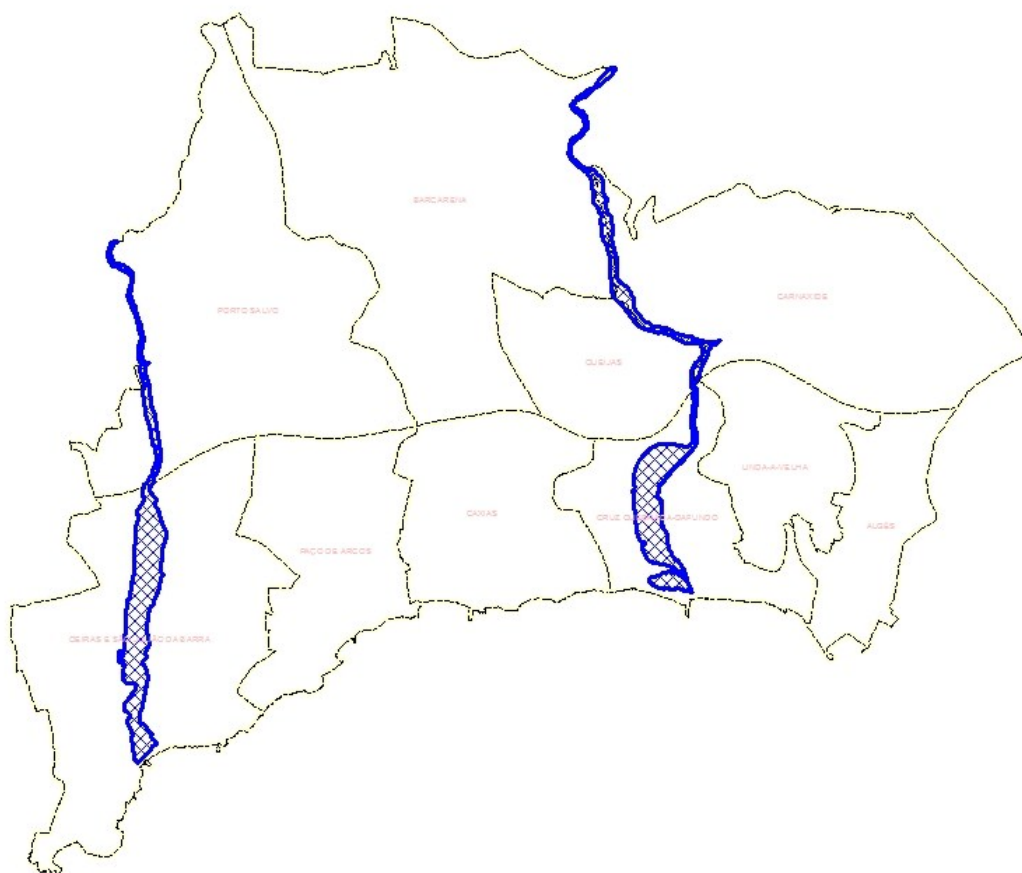


Fig.10 – Zona adjacente para o período de retorno de 100 anos, da ribeira da Lage e do rio Jamor

Fontes de informação:

- Decreto-Regulamentar n.º 45/86, de 26 de Setembro e na Portaria n.º 105/93, de 15 de Fevereiro.
- Cartografia disponível em <http://www.snirh.inag.pt>.

2.2.3. Cabeceiras das linhas de água

Designação segundo o DL166/2008: integram as áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos juntamente com as áreas de máxima infiltração.

As cabeceiras de linhas de água são áreas côncavas situadas a montante das bacias hidrográficas, tendo por função o apanhamento das águas pluviais, onde se pretende promover a máxima infiltração das águas

pluviais e reduzir o escoamento superficial e, consequentemente a erosão (Anexo III, DL nº 93/90, de 19 março).

O critério de delimitação das cabeceiras das linhas de água baseou-se na delimitação de uma área de apanhamento das águas pluviais cuja concavidade é circunscrita pela linha de fecho que envolve o curso de água de 1ª ordem do Índice de *Strahler* até à primeira interseção (cf. Cerveira, 1995)⁶, não se tendo considerado as cabeceiras que pela sua localização, designadamente as que assentam sobre o Complexo Vulcânico de Lisboa, não cumprem a função de recarga.

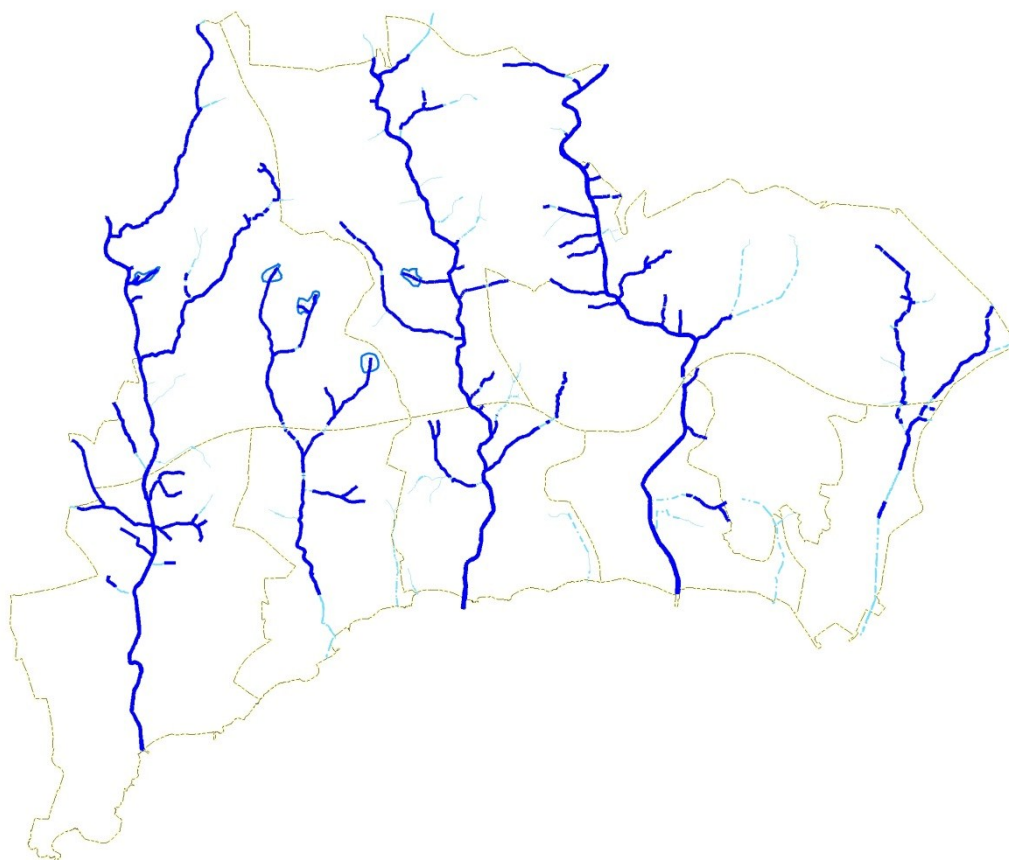


Fig.11 – Cabeceiras das linhas de água

Informação geográfica

- Cartografia Topográfica, escala 1:1000, CMO, 2010, suporte digital (vetor).
- Carta de Ocupação de Solo (COS07), suporte digital, IGP.

⁶ in GaiaUrb, *Estrutura Ecológica Municipal, Memória Descritiva e Justificativa*, C. M. Gaia, 2008.

- Ortofotos, 8 bit-cor, resolução 20 cm, Municípi SA, 2010, suporte digital.
- Modelo digital altimétrico, resolução 1 m.

2.2.4. Áreas de máxima infiltração

Designação segundo o DL166/2008: integram as áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos juntamente com as cabeceiras das linhas de água.

As áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos (AEPRA) são 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 revestem-se de particular interesse na salvaguarda da quantidade e qualidade da água a fim de prevenir ou evitar a sua escassez ou deterioração⁽⁷⁾. Têm a função de prevenir a escassez de água, evitando as cheias e regularizando a quantidade e qualidade dos aquíferos.

A delimitação das AEPRA deve considerar o funcionamento hidráulico do aquífero, nomeadamente no que se refere aos mecanismos de recarga e descarga e ao sentido do fluxo subterrâneo e eventuais conexões hidráulicas, a vulnerabilidade à poluição e as pressões existentes resultantes de atividades e ou instalações, e os seus principais usos, em especial a produção de água para consumo humano.

Como informação relevante para a delimitação das AEPRA foi considerada a seguinte:

- Sistemas Aquíferos
- Áreas de infiltração máxima

A identificação dos sistemas aquíferos à escala municipal baseou-se na Carta de Classificação dos Sistemas Aquíferos dos Serviços Geológicos de Portugal, de 1984 que foi atualizada em Maio de 2011 pela Unidade de Águas Subterrâneas do LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia, e na Carta Geológica de Portugal, na escala 1:25000, atualizada em 2005, pelo INETI - Instituto Nacional de

⁷ - Cf. Anexo I, Secção II, al d) do DL 166/2008, de 22.8, Harmonização de definições e critérios de delimitação para as várias tipologias de áreas integradas em REN, pg 34.

Engenharia, Tecnologia e Inovação (Cf Parecer sobre a caracterização hidrogeológica das formações geológicas presentes no município de Oeiras, LNEG, Maio de 2011). (Anexo I)

Tendo por base a Carta Geológica de Portugal, foram identificadas as principais formações geológicas do Concelho de Oeiras e a sua compatibilização com as formações geológicas com potencial aquífero.

O complexo vulcânico de Lisboa, com origem no Neocretácico, é a unidade geológica mais representativa no Concelho de Oeiras, ocupando 51% do território, distribuindo-se a norte da autoestrada Lisboa-Cascais (A5) e a sul desta, com mais representatividade nas freguesias de Paço de Arcos, Caxias e de Linda-a-Velha. Seguem-se as formações sedimentares, ocupando 48% do território, com origem no Halocénico (aluviões e areias), no Miocénico (formações calcárias, aréolas e argilas) e no Cretácico-Cenomaniano (formações calcárias de Bica e Caneças).

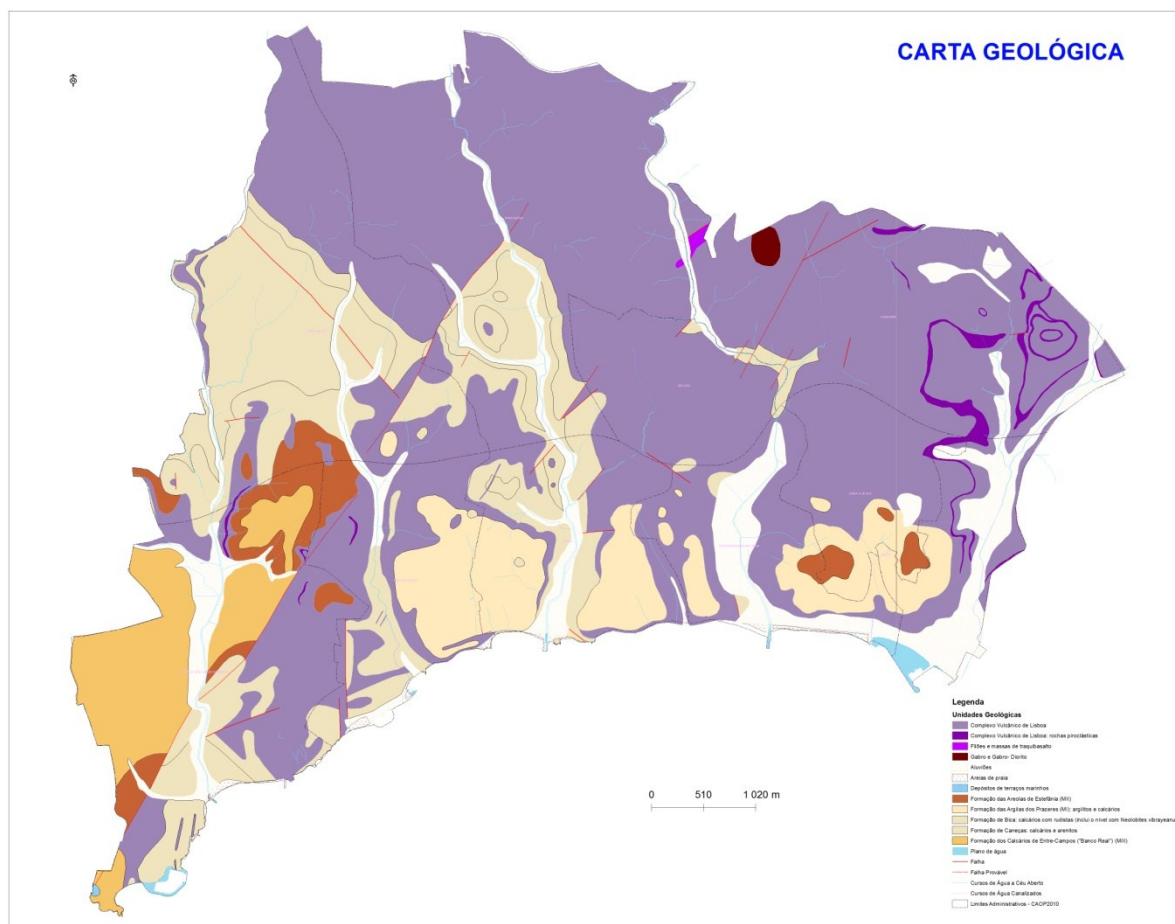


Fig. 12 - Carta Geológica

Por interpretação da Carta Geológica e da Carta de Classificação dos Sistemas Aquíferos foram identificados quatro sistemas aquíferos no concelho de Oeiras:

1. Aquíferos fraturados, carsificados com comportamento livre, podendo apresentar-se confinado nos locais onde é coberto pelo CVL – Complexo Vulcânico de Lisboa;
2. Aquíferos porosos livres com relação hidráulica com a rede hidrográfica;
3. Formação com reduzida aptidão aquífera, podendo localmente apresentar pequenos níveis aquíferos limitados;
4. Formação essencialmente improdutiva, sem aquíferos à escala do município.

Tendo em conta as características geológicas e o potencial de recarga das formações geológicas subterrâneas, para efeitos de integração na REN foram considerados os “aquíferos fraturados, carsificados com comportamento livre, podendo apresentar-se confinado nos locais onde é coberto pelo CVL” e os “aquíferos porosos livres com relação hidráulica com a rede hidrográfica”, por apresentarem maior aptidão aquífera que os restantes.

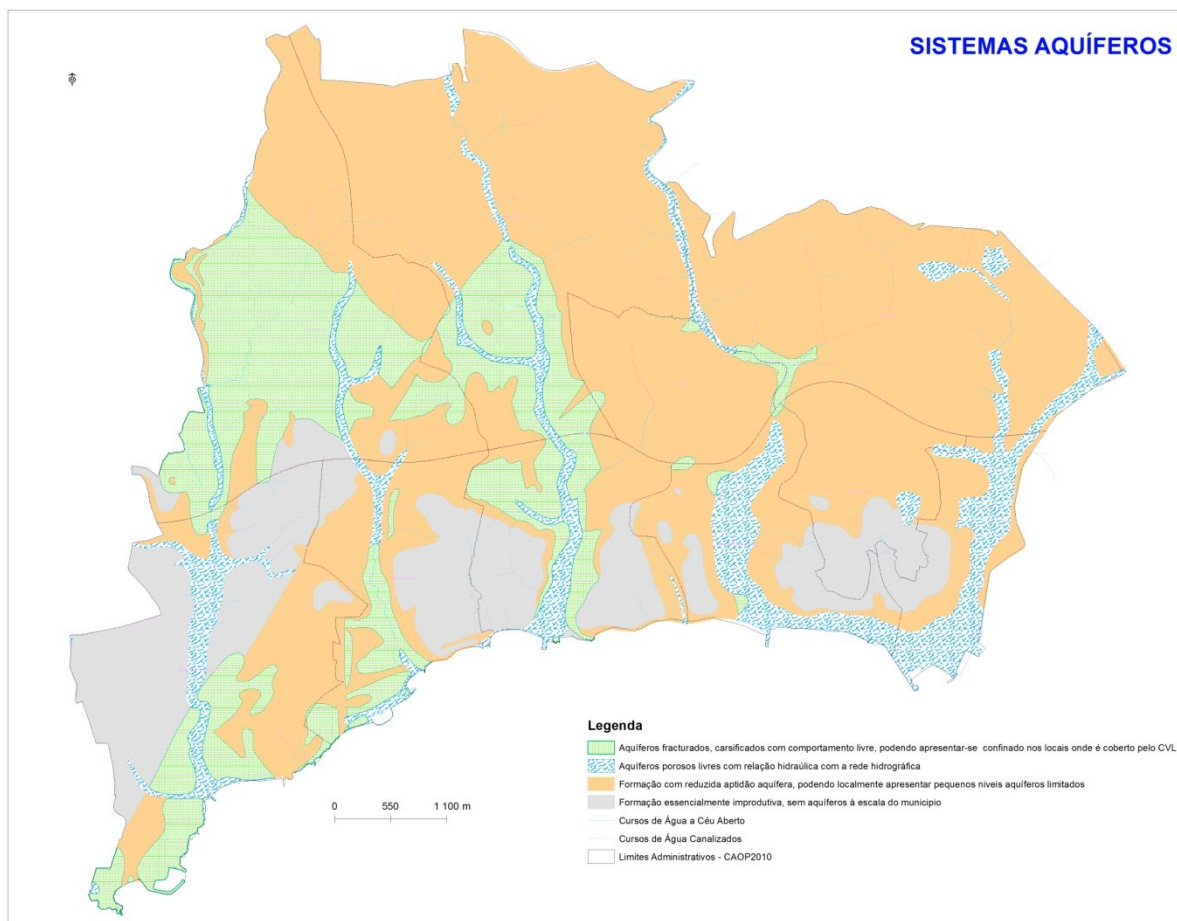


Fig. 13 - Sistemas Aquíferos do concelho de Oeiras

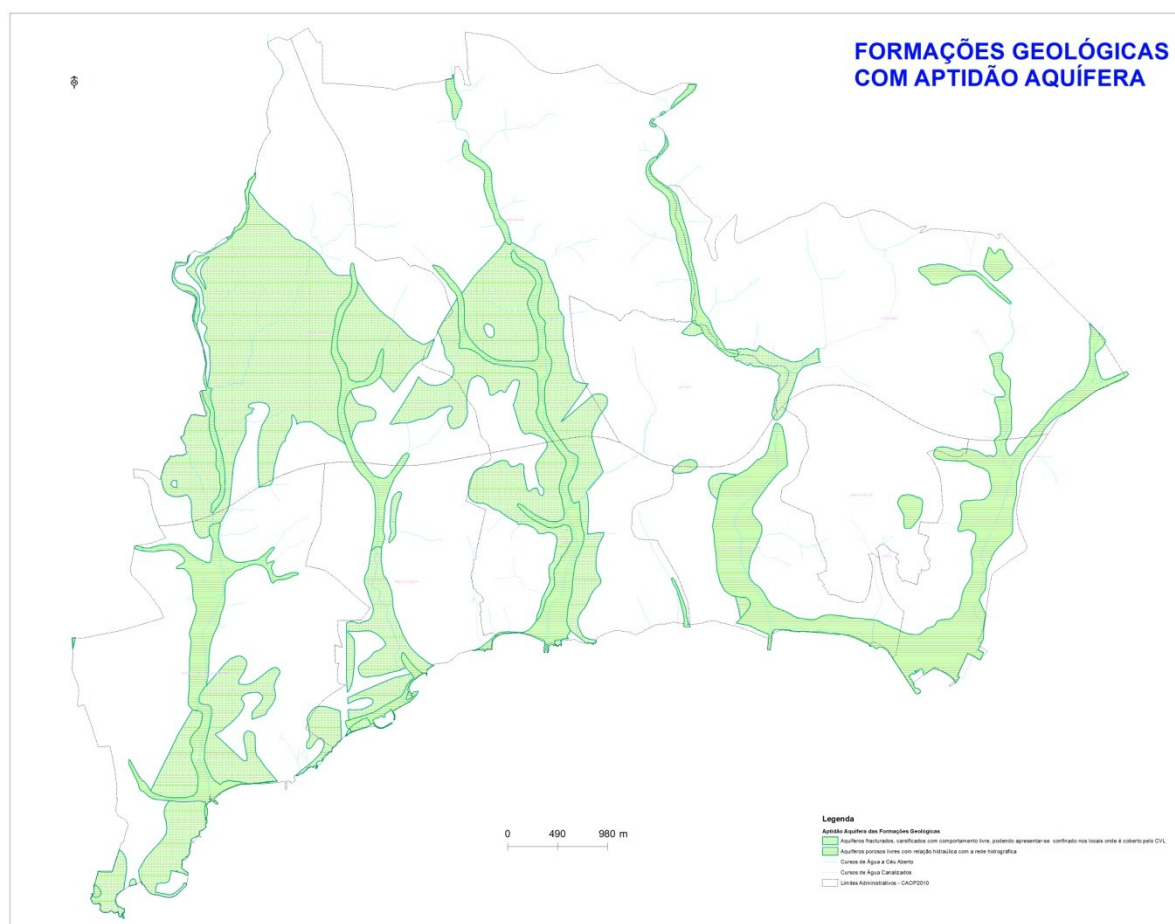


Fig.

Fig. 14 – Formações geológicas com aptidão aquífera

A metodologia utilizada para a delimitação das áreas de infiltração máxima teve em conta diversos critérios que condicionam o processo de infiltração, nomeadamente o tipo de solo, a quantidade máxima de água utilizável para a evapotranspiração e o declive (OLIVEIRA et al, 2002⁸).

O ponto de partida para a classificação hidrológica dos solos, com o intuito de determinar o potencial de escoamento dos mesmos, baseou-se na tipologia dos solos da Carta de Solos de Portugal, na escala 1:25000.

Do ponto de vista pedológico, o concelho de Oeiras apresenta, como famílias de solos mais representativas os solos Barros castanho-avermelhados, os aluviossolos modernos e os solos calcários pardos. Os primeiros estão presentes nas extensas áreas do complexo vulcânico de Lisboa (CVL), enquanto que os

⁸ "Proposta de uma Metodologia para a Definição Áreas de Infiltração Máxima", Comunicação apresentada no 6º Congresso Nacional da Água, promovido pela APRH.

restantes coincidem com as áreas sedimentares e de maior ocupação urbana, a sul da autoestrada Lisboa-Cascais (A5).

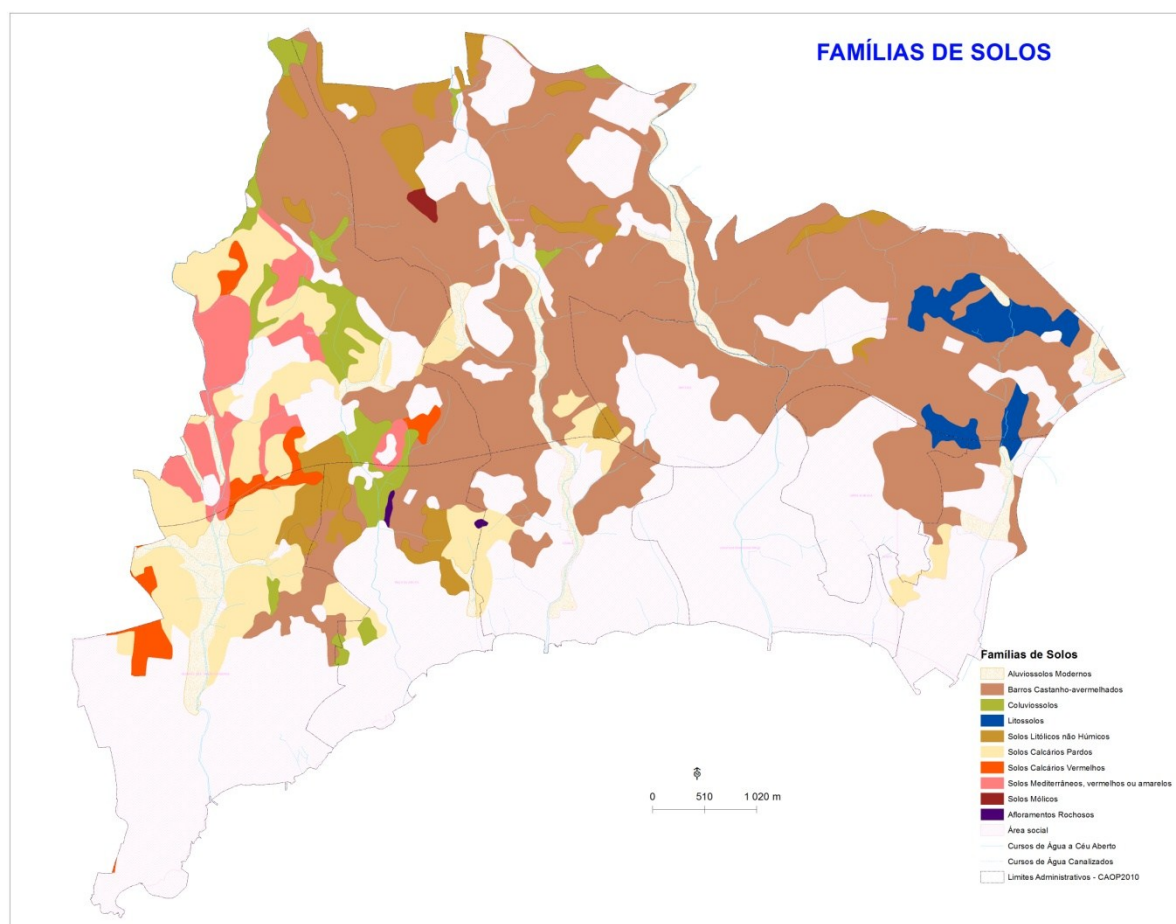


Fig.15 - Carta de solos

Para a determinação das áreas de infiltração máxima (AIMax) o objetivo foi definir um índice de facilidade de infiltração (IFI) resultante do somatório dos valores assumidos para cada um dos parâmetros atribuídos aos critérios atrás referidos (tipo de solo, declive e a quantidade máxima de água utilizável para a evapotranspiração). De acordo com o valor do índice (IFI) assim foram definidas as áreas com menor ou maior capacidade de infiltração.

Analisemos cada um dos fatores considerados.

O tipo de solo é o principal condicionante ao processo de infiltração devido sobretudo à natureza e ao declive. A classificação hidrológica dos solos em termos de potencial de escoamento permitiu identificar quatro classes de A, B, C e D, de acordo com o “Soil Conservation Service” dos EUA, com base no tipo de solo e na respetiva estimativa da capacidade utilizável (N_u), (OLIVEIRA et al, 2002).

Os solos da classe A são fundamentalmente compostos por areias profundas com excessiva drenagem. Têm baixo potencial de escoamento direto e elevadas intensidades de infiltração, possuindo elevada permeabilidade. Os solos da classe B apresentam potencial de escoamento direto abaixo da média e intensidades de infiltração moderadas. São solos com alguma profundidade, com textura fina e grosseira e com mediana capacidade de drenagem. Têm permeabilidade média. Os solos da classe C caracterizam-se pelo potencial de escoamento direto acima da média e baixas intensidades de infiltração. A permeabilidade é baixa. Os solos da classe D são pouco profundos, principalmente argilosos expansíveis, com reduzido nível freático e têm um elevado potencial de escoamento direto e permeabilidade muito baixa.

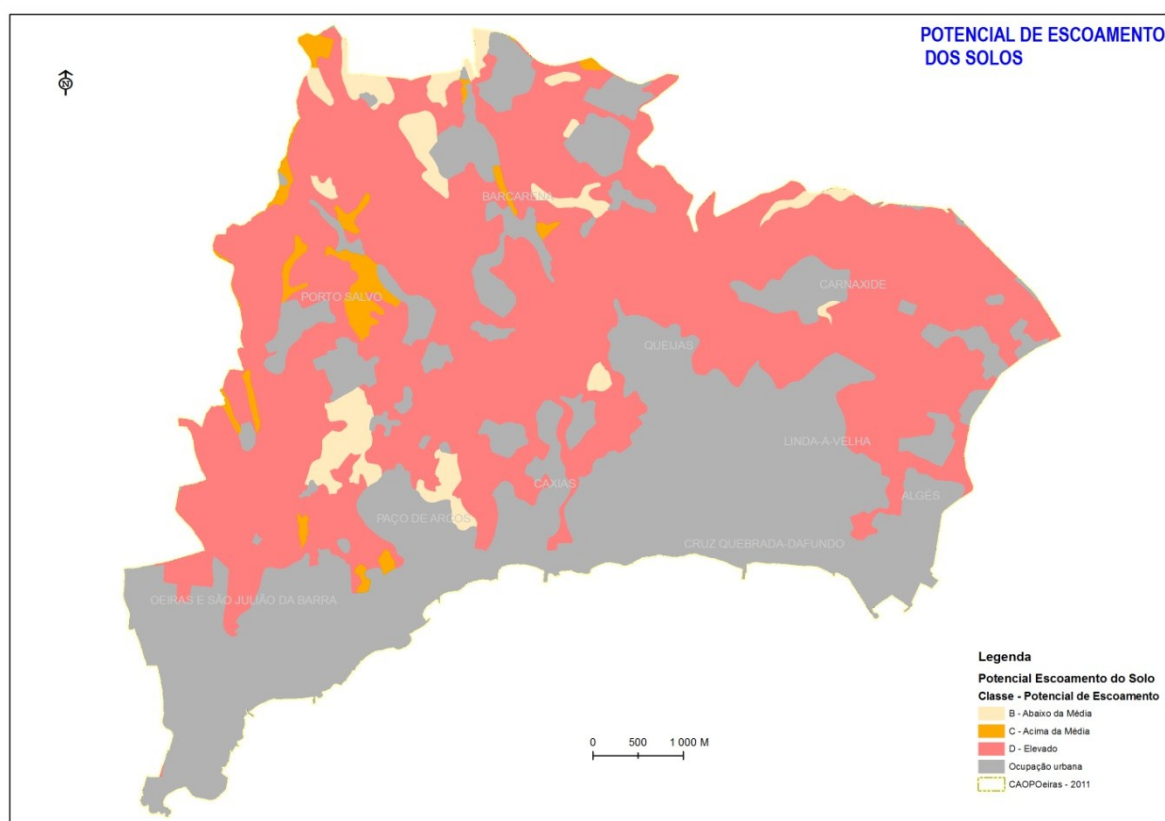


Fig. 16 - Carta de potencial de escoamento do solo

A quantidade máxima de água utilizável para a evapotranspiração (AGUT) depende da quantidade de água armazenável no solo. Quanto maior for a evapotranspiração menor é a infiltração de água em profundidade.

$$AGUT = R_p \cdot (S_r - W_p), \text{ da qual resulta,}$$

$$AGUT = R_p \cdot N_u$$

CARTA DE OCUPAÇÃO DO SOLO, 2007

Mapa de ocupação do solo de Vila Rica, RJ, em 2007. O mapa mostra a distribuição espacial de diferentes tipos de uso e cobertura do solo, coloridos de acordo com a legenda. As áreas urbanas são predominantemente vermelhas e laranças. Áreas verdes representam vegetação nativa e parques. Áreas azuis representam corpos d'água. O mapa inclui a escala de 0 a 960 metros e o nome da cidade, VILA RICA, no topo.

Legenda

Tipologias de Ocupação

- 0.1.1 Terceira urbanização
- 0.1.2 Terceira urbanização
- 0.2.1 Indústria, comércio e equipamentos gerais
- 0.2.2 Áreas verdes e parques associados
- 0.3.1 Áreas portuárias
- 0.3.2 Áreas de expansão de portos
- 0.3.3 Áreas em construção
- 0.4.1 Áreas verdes urbanas
- 0.4.2 Ocupamento desportivo, cultural e de lazer e áreas protegidas
- 0.5.1 Culturas agrícolas de sequeiro
- 0.5.1.1 Vinhas
- 0.5.1.2 Pomares
- 0.5.2.1 Oliveiras
- 0.5.2.2 Outras culturas e pastagens comerciais
- 0.5.4.1 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.2 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.3 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.4 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.5 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.6 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.7 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.8 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.9 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.10 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.11 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.12 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.13 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.14 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.15 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.16 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.17 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.18 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.19 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.20 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.21 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.22 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.23 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.24 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.25 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.26 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.27 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.28 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.29 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.30 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.31 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.32 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.33 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.34 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.35 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.36 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.37 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.38 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.39 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.40 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.41 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.42 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.43 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.44 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.45 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.46 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.47 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.48 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.49 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.50 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.51 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.52 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.53 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.54 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.55 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.56 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.57 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.58 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.59 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.60 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.61 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.62 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.63 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.64 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.65 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.66 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.67 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.68 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.69 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.70 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.71 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.72 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.73 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.74 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.75 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.76 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.77 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.78 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.79 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.80 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.81 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.82 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.83 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.84 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.85 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.86 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.87 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.88 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.89 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.90 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.91 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.92 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.93 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.94 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.95 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.96 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.97 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.98 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.99 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.100 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.101 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.102 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.103 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.104 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.105 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.106 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.107 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.108 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.109 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.110 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.111 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.112 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.113 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.114 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.115 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.116 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.117 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.118 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.119 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.120 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.121 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.122 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.123 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.124 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.125 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.126 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.127 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.128 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.129 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.130 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.131 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.132 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.133 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.134 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.135 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.136 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.137 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.138 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.139 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.140 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.141 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.142 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.143 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.144 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.145 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.146 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.147 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.148 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.149 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.150 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.151 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.152 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.153 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.154 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.155 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.156 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.157 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.158 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.159 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.160 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.161 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.162 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.163 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.164 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.165 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.166 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.167 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.168 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.169 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.170 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.171 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.172 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.173 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.174 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.175 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.176 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.177 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.178 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.179 Solos agrícolas (SAR)
- 0.5.4.

O declive é outro fator que condiciona a capacidade de infiltração da água no solo. Quanto menor for o declive, maior é a possibilidade do solo reter as águas pluviais e consequentemente permitir a infiltração destas.

Os declives foram obtidos a partir do modelo digital do terreno construído com a altimetria (curvas de nível, pontos cotados, hidrografia e elementos de relevo), através de cartografia topográfica na escala 1:1000.

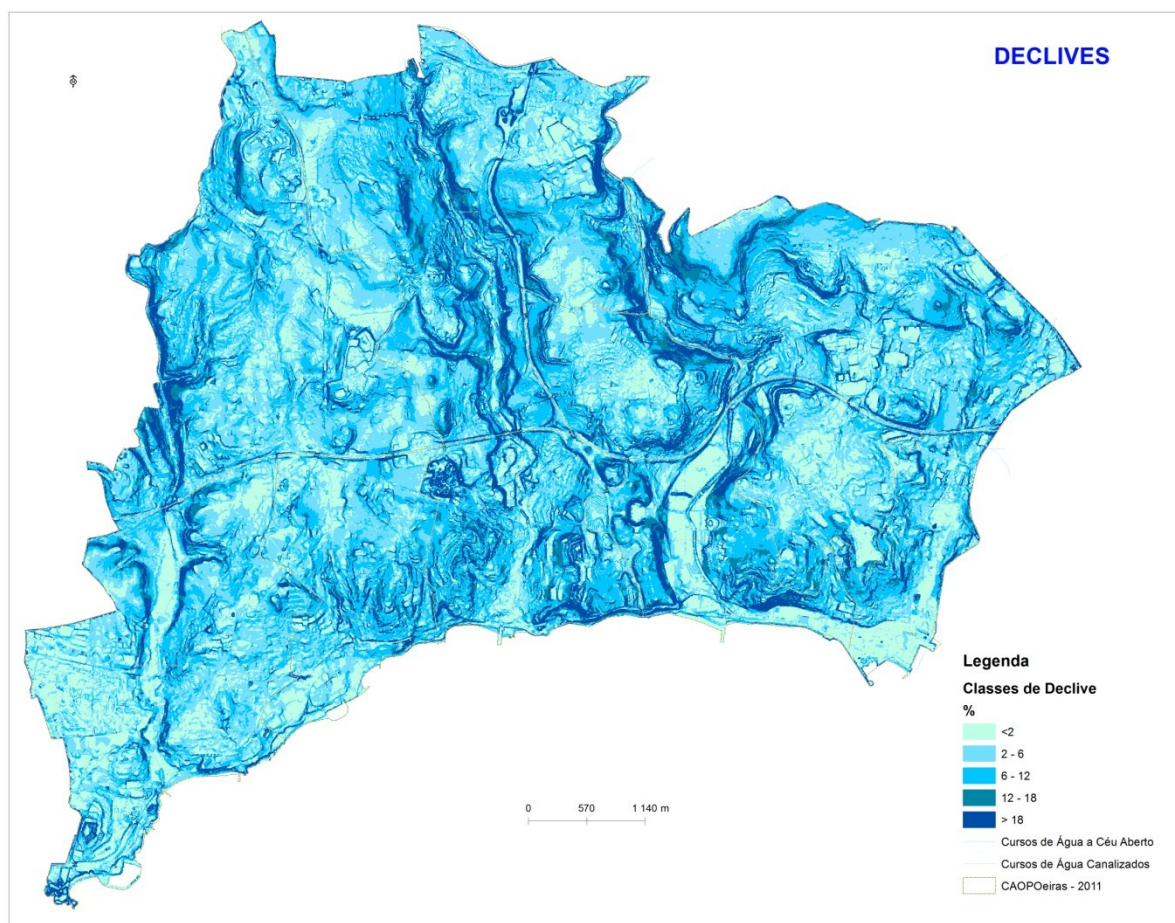


Fig. 18 - Carta de Declives

As áreas mais declivosas coincidem com as vertentes sombrias e soalheiras dos vales encaixados, a norte do concelho, onde assumem os valores mais elevados, em regra superiores a 18%. Os declives médios do concelho situam-se entre os 6% e 12%.

Do ponto de vista fisiográfico o território de Oeiras é constituído por uma rede de interflúvios descontinuada por cinco linhas de água, que drenam para sul. Os planaltos são as formas de relevo mais características dessa rede de interflúvios, onde se destacam pontualmente, alguns topos de importância relativa.

A amplitude altimétrica no Concelho de Oeiras varia entre os 0 m, na extensa frente ribeirinha, e os 197 m, na Serra de Carnaxide. As classes hipsométricas modais situam-se entre os 50-75m e os 75 - 100 m, registando-se uma altitude média da ordem dos 74 m.

Do ponto de vista morfológico é de salientar a Serra de Carnaxide, por constituir o ponto mais elevado do Concelho e as cinco linhas de água (Rio Jamor e ribeiras da Lage, Barcarena, Algés e de Porto Salvo), com sentido de escorrência norte-sul, definindo vales encaixados e de traçado sinuoso, em particular na parte norte do concelho. Nos troços das linhas de água junto à respetiva foz, os vales tomam formas mais abertas dando lugar a terrenos aluvionares relativamente extensos, com cotas próximas de zero.

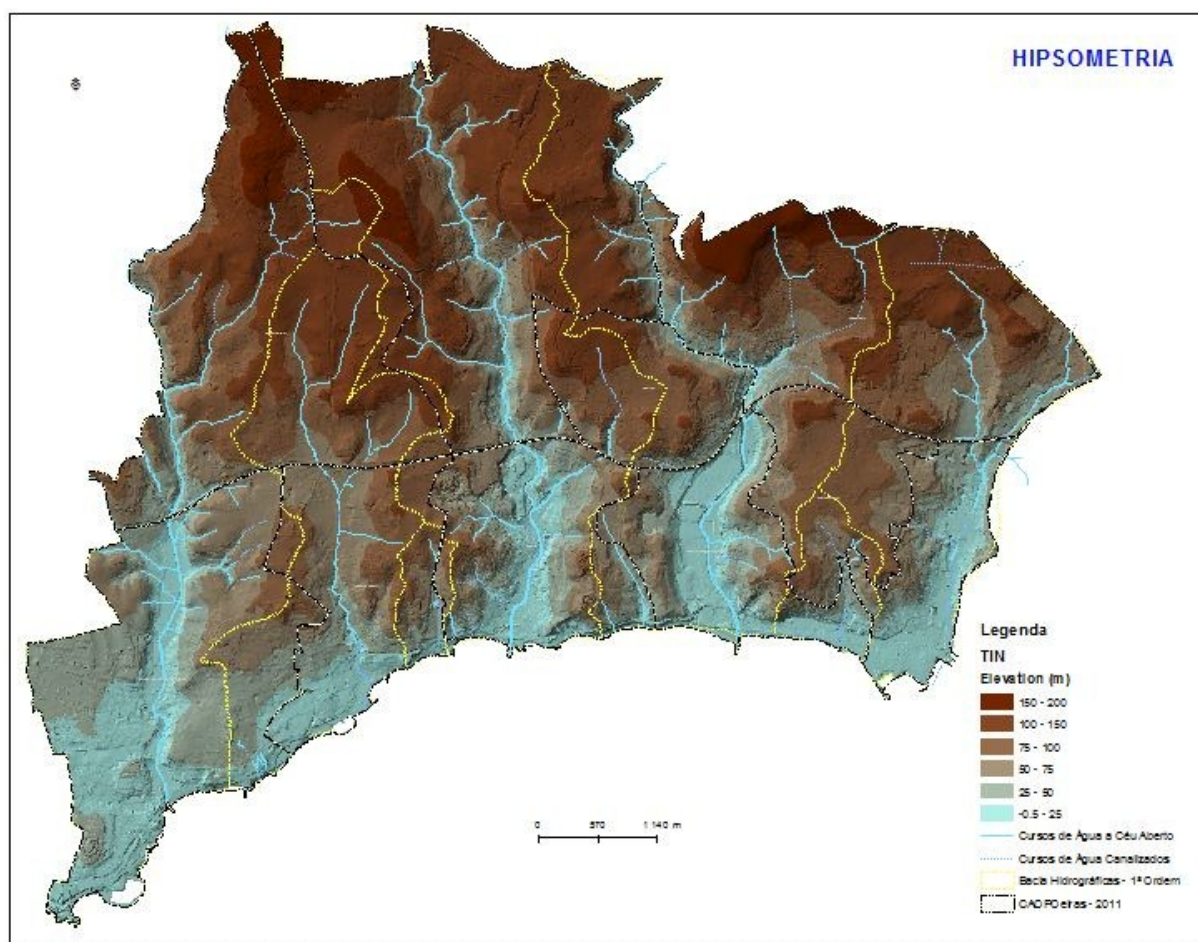


Fig. 19 - Carta Hipsométrica

O quadro seguinte traduz os critérios definidos para a determinação das AImax e os valores de ponderação atribuídos.

Critérios	Classes	Valores normalizados (0 ...10)
Potencial Escoamento dos Solos – PES (Classes)	(A...D)	V_{PES}
	A	10
	B	8
	C	4
	D	1
Declive - D (%)	(%)	V_D
	] 0 – 2]	10
	] 2 – 6]	9
	] 6 – 12]	5
	] 12 – 18]	3
	> 18	1
Quantidade máxima de Água Armazenável no Solo Utilizável para a Evapotranspiração - AGUT (mm)	(mm)	V_{AGUT}
	] 0 – 50]	10
	] 50 – 100]	9
	] 100 – 150]	8
	] 150 – 200]	7
	] 200 – 250]	6
	] 250 – 300]	5
	] 300 – 350]	4
	] 350 – 400]	3
	] 400 – 450]	2
	> 450	1

Quad. 4 – Principais critérios e suas ponderações. Adaptado de (OLIVEIRA et al, 2002)

O esquema de processamento em SIG consta da figura seguinte.

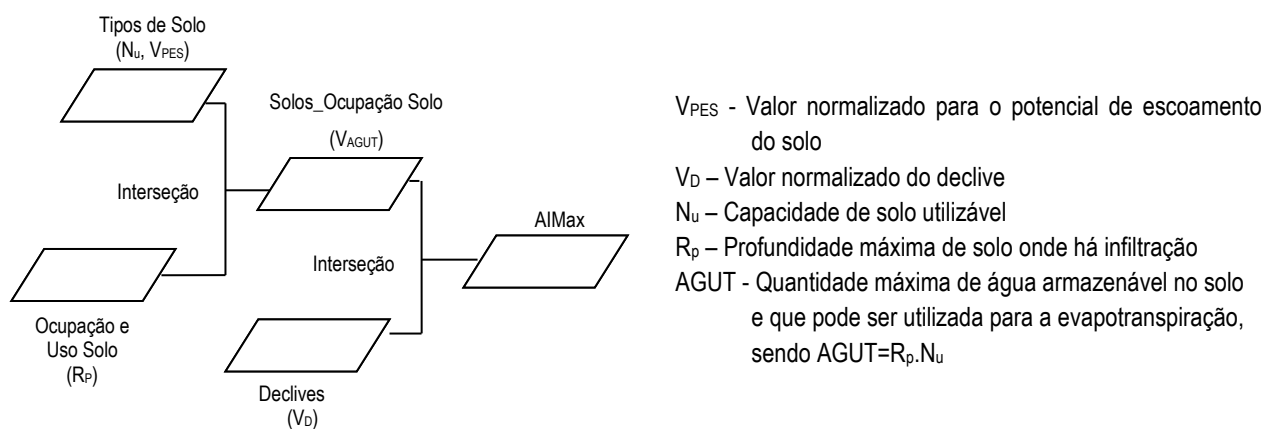


Fig.15. – Workflow para a delimitação de áreas de infiltração máxima

O IFI resulta da soma dos valores normalizados de cada critério, de acordo com a expressão:

$$IFI = V_{PES} + V_D + V_{AGUT}$$

Constituem áreas de infiltração máxima AImax aquelas cujos valores de IFI ≥ 26 , de acordo com as seguintes condições, Cf. OLIVEIRA et al, 2002:

$$IFI_{Max} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} V_{PES} = \{8, 10\} \rightarrow \text{classes de potencial hidrológico do solo} = \{A, B\} \\ V_D = \{9, 10\} \rightarrow \text{classes de declive} = \{] 0 - 2],] 2 - 6] \} \\ V_{AGUT} = \{9, 10\} \rightarrow \text{classes AGUT} = \{] 0 - 50],] 50 - 100] \} \end{array} \right.$$

As áreas de proteção e recarga de aquíferos à escala municipal resultam da reunião dos temas anteriores (sistemas aquíferos, áreas de infiltração máxima e zonas ameaçadas pelas cheias), sendo excluídas as áreas impermeabilizadas pela construção urbana, com base na ocupação existente e nos compromissos de ocupação do solo implementados ou em implementação.

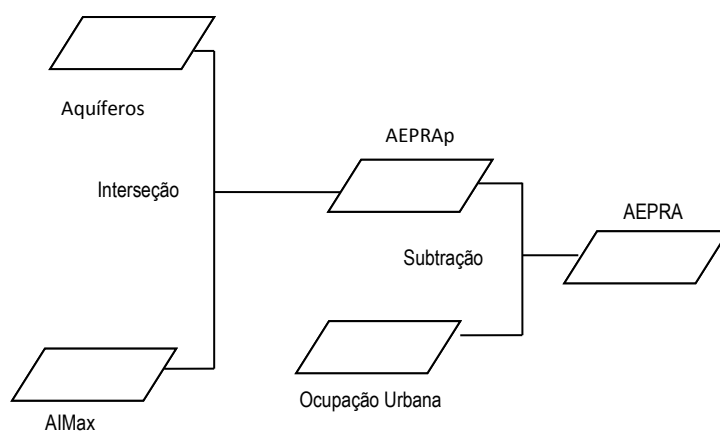


Fig. 20 - Workflow para a determinação das AEPRa

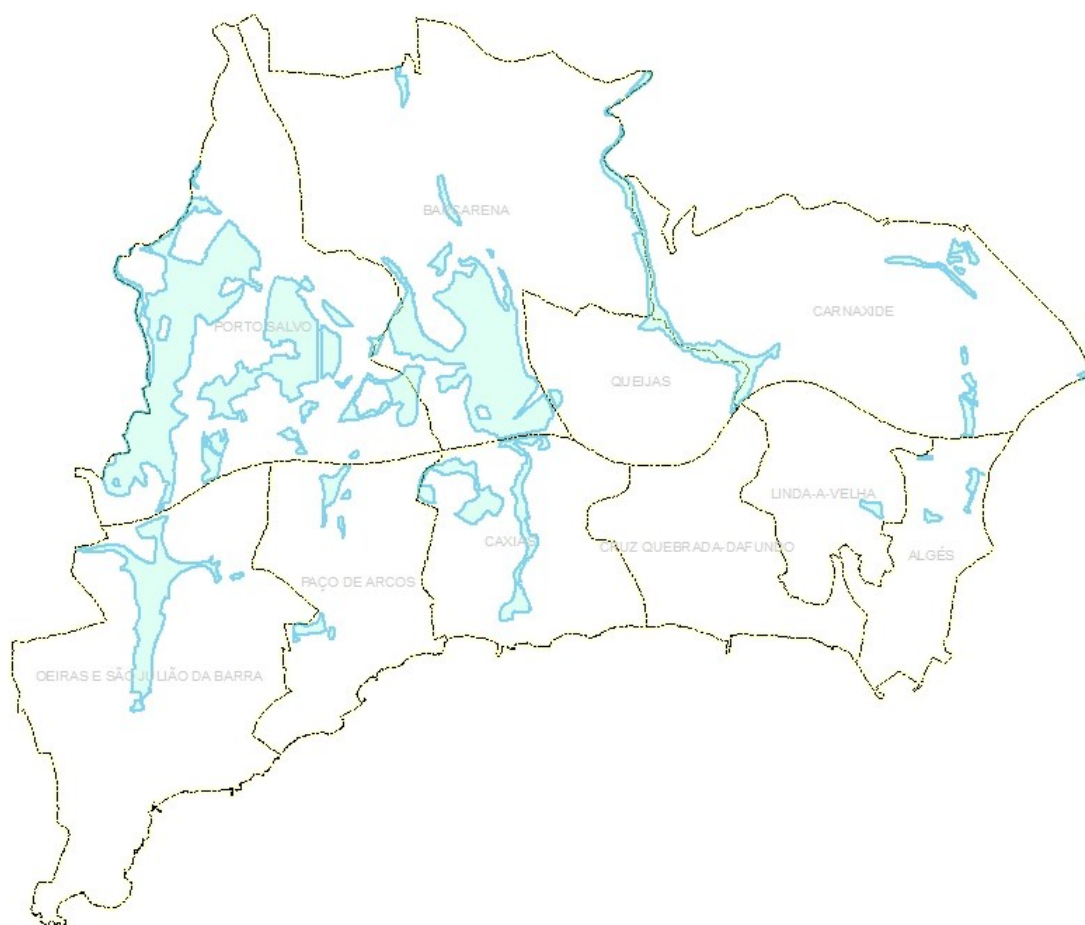


Fig.21 - Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos

Informação geográfica

- Carta de Solos de Portugal, escala 1:25000, SROA/CNROA, suporte digital, 1971.
- Carta Geológica de Portugal, escala 1:25000, INETI, folhas 430 e 431, 1999, suporte digital, (vetor).
- Cartografia Topográfica, escala 1:1000, CMO, 2010, suporte digital (vetor).
- Carta de Ocupação de Solo (COS07), suporte digital, IGP.
- Serviços de Planeamento da CMO, “Áreas Inundáveis - Cálculo de Caudais de Cheia [da Ribeiras de Porto Salvo, Barcarena e Algés], para vários períodos de Retorno 5, 10, 25, 50 e 100 anos”, 1985.
- Ortofotos, 8 bit-cor, resolução 50 cm, IGP, 2006, suporte digital.
- Ortofotos, 8 bit-cor, resolução 20 cm, Municíпия SA, 2010, suporte digital.

- Modelo digital altimétrico, resolução 1 m.

2.3. Zonas declivosas

Esta secção pretende identificar as áreas relevantes de prevenção de riscos naturais com vista a evitar catástrofes naturais com impacto nas atividades e vidas humanas.

2.3.1. Áreas com risco de erosão

Designação segundo o DL166/2008: Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo.

As áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo (AEREHS) são áreas que, devido às suas características de solo e de declive, estão sujeitas à perda excessiva de solo por ação do escoamento superficial.

As AERHS estão sujeitas a perdas de solo por escoamento superficial devido às características do solo e declive. O objetivo prende-se com a conservação do solo enquanto recurso, reduzindo a sua perda e diminuindo o assoreamento das massas de água.

Na delimitação das áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo considerou-se de forma integrada o declive e a erodibilidade média dos solos tendo em conta a sua textura, estrutura e composição.

A erodibilidade média dos solos corresponde ao “fator **K**” da Equação Universal de Perda de Solo (EUPS) dada pela expressão de Wischmeier e Smith, 1978:

$$EUPS=R.K.L.S.C.P.$$

Onde,

EUPS: perda anual de solo em ton/ha/ano

R – fator climático ou erosividade da chuva/escoamento, em Mj/ha, que traduz o poder de destacamento e arraste de partículas. $R= E.l_{30}$. (E: energia cinética, l:intensidade máxima para um período de 30 minutos durante uma chuvada).

K – fator de erodibilidade do solo. Avalia a resistência do solo à ação da chuva e da escorrência superficial, em t.h/MJ/mm e $K = \text{Resistência ao corte} \times \text{permeabilidade}^{-1}$.

L – fator de comprimento das vertentes (adimensional): definido por comparação com a perda de solo numa parcela com 22,13 m de comprimento e em igualdade dos restantes fatores.

S – fator de inclinação das vertentes (adimensional): traduz a influência do declive definido por comparação com a perda de solo numa parcela com 9% de declive e em igualdade dos restantes fatores.

C – fator de cobertura do solo ou fator cultural (adimensional, $0 \leq C \leq 1$): Razão entre a perda de solo medida num talhão com um determinado coberto vegetal e aquela que ocorre num talhão idêntico em relação aos restantes fatores, mas mantido permanentemente a descoberto através de práticas de mobilização do solo.

P – fator de prática agrícola (adimensional, $0 \leq P \leq 1$): traduz a proteção do solo por técnicas de conservação. É a razão entre a perda de solo medida numa parcela de terreno sujeita a práticas culturais conservativas e a verificada numa parcela em igualdade dos restantes fatores, mas mobilizada no sentido do maior declive e livre de quaisquer técnicas de proteção mecânicas.

Maria Teresa Pimenta fez a associação do fator K com o tipo de solos da Carta de Solos de Portugal⁹ (Pimenta, Maria T., 1998), sendo representativos para Oeiras os que constam do quadro seguinte.

Foram agrupados em famílias os solos da referida carta, com representação no concelho, de acordo com as características comuns: Aluviossolos Modernos, Barros Castanho-avermelhados, Coluviossolos, Litossolos, Solos Calcários Pardos, Solos Calcários Vermelhos, Solos Litólicos não Húmicos, Solos Mediterrâneos, vermelhos ou amarelos e Solos Mólicos.

Famílias de Solos	Tipos de Solos	Erodibilidade	
		Classe	Fator K
Afloramentos Rochosos	Afloramentos rochosos ou doleritos ou outras rochas eruptivas básicas afins	-	-
Área social	Área social	-	-
Aluviossolos Modernos	Solos Incipientes - Aluviossolos modernos, calcários (para-solos calcários), de textura mediana.	Moderada	0.44
	Solos Incipientes - Aluviossolos modernos, calcários (para-solos calcários), de textura pesada.	Moderada	0.44
	Solos Incipientes - Aluviossolos modernos, não calcários, de textura pesada - Aa	Fraca	0.26
Barros Castanho-avermelhados	Barros castanho-avermelhados não-calcários, de basaltos ou doloritos ou outras rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas .	Moderada	0.34
	Barros castanho-avermelhados, não-calcários, não descarbonatados, de basaltos ou doloritos ou outras rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas associados a calcário friável, fase delgada.	Moderada	0.34
Coluviossolos	Solos Incipientes - Solos de baixa (coluviossolos), calcários, mólicos, de textura pesada.	Moderada	0.35
	Solos Incipientes - Solos de baixa (coluviossolos), calcários, para-solos calcários, de textura mediana.	Moderada	0.35
	Solos Incipientes - Solos de baixa (coluviossolos), calcários, para-solos calcários, de textura pesada.	Moderada	0.35

⁹ - Foi utilizada a versão original, em suporte digital, da Carta de Solos, adquirida ao MADRP/ DRAP LVT.

RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL - CONCELHO DE OEIRAS

Litossolos	Solos Incipientes - Litossolos de climas de regime xérico, de basaltos, ou doleritos ou outras rochas eruptivas básicas afins.	Moderada	0.39
Solos Calcários Pardos	Solos calcários, pardos dos climas de regime xérico, para-barros, de materiais coluviados de solos calcários.	Fraca	0.30
	Solos calcários, pardos dos climas de regime xéricos, normais, de margas e calcários compactos inter-estratificados.	Moderada	0.32
	Solos calcários, pardos dos climas de regime xéricos, para-barros, de margas ou materiais afins.	Moderada	0.32
	Solos calcários, pardos dos climas de regime xéricos, para-barros, de margas e calcários compactos inter-estratificados.	Moderada	0.32
	Solos Calcários, prados dos climas de regime xérico, para-litossolos, de outros calcários compactos.	Moderada	0.32
Solos Calcários Vermelhos	Solos calcários, vermelhos dos climas de regime xérico, normais, de calcários	Fraca	0.27
	Solos calcários, vermelhos dos climas de regime xérico, para-barros, de materiais coluviados de solos calcários.	Fraca	0.30
Solos Litólicos não Húmicos	Solos Litólicos, não húmicos, pouco insaturados, normais, de basaltos, doleritos ou outras rochas eruptivas básicas.	Moderada	0.39
	Solos Litólicos, não húmicos, pouco insaturados, normais, pardos de arenitos finos e grosseiros inter-estratificados.	Moderada	0.39
Solos Mediterrâneos, vermelhos ou amarelos	Solos argiluvitados pouco insaturados - Solos Mediterrâneos, vermelhos ou amarelos, de materiais calcários, normais, de calcários compactos ou dolomias.	Moderada	0.38
	Solos argiluvitados pouco insaturados - Solos Mediterrâneos, pardos, de materiais não calcários, para-solos hidromórficos, de arcoses ou rochas afins.	Fraca	0.26
	Solos Argiluvitados pouco insaturados - Solos Mediterrâneos, pardos, de materiais não calcários, normais, de arenitos finos, argilas ou argilitos.	Fraca	0.30
Solos Mólicos	Solos Mólicos - castanozemes (não argiluvitados), rendziniiformes, de basaltos ou doleritos ou outras rochas eruptivas básicas.	Moderada	0.31

Quad. 5 – Tipos de solos e erodibilidade associada

Fontes: Carta de Solos; SROA/CNROA (DRAP, suporte digital);

Pimenta, Maria T., (s/d), in “Diretrizes para aplicação da equação universal de perda dos solos em SIG”, INAG.

Pimenta, Maria T., (1998), “Caracterização da Erodibilidade dos Solos”, INAG/DSRH⁽¹⁰⁾.

Quad. 3 - Solos com representação no Concelho de Oeiras e fator K associado

¹⁰ - Os valores de erodibilidade dos solos (K) não constantes nas referidas tabelas foram considerados por defeito relativamente aos solos da mesma família.

Foram corrigidos os valores de erodibilidade dos solos (K) do quadro 3 resultantes da digitação. Os valores de K constantes no modelo SIG estão corretos.

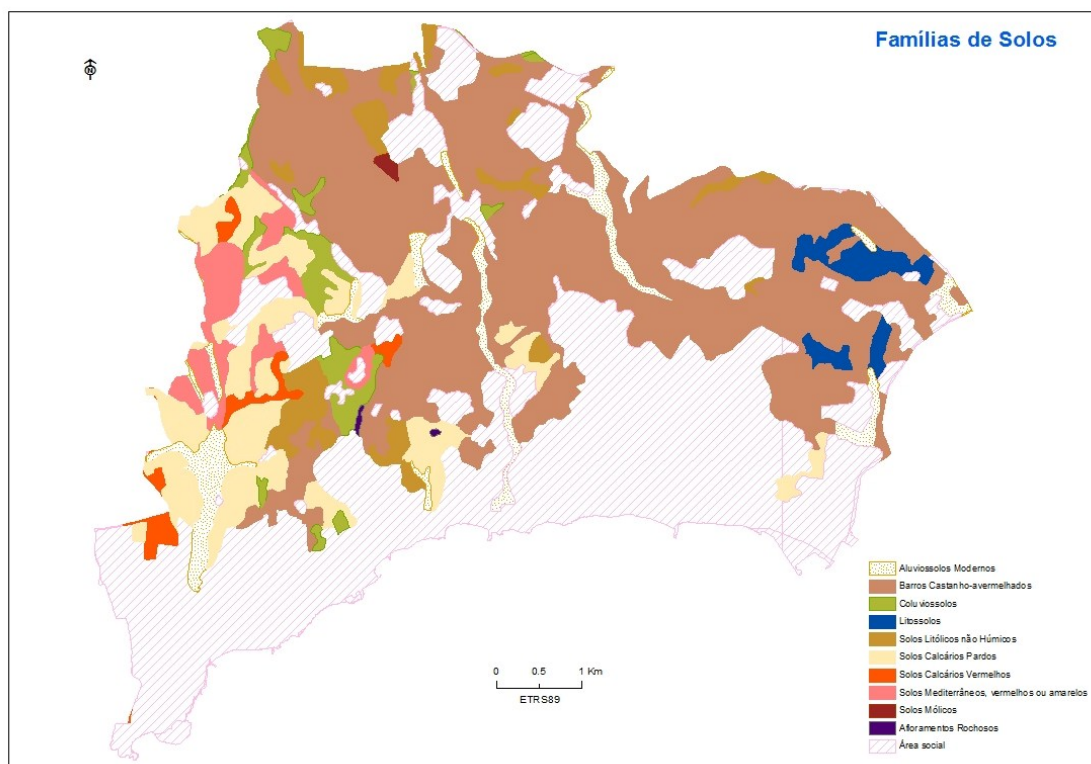


Fig. 22 – Famílias de solos

O fator de erodibilidade do solo ponderado, para cada polígono da carta de solos (Fator K_p), foi determinado pela média ponderada entre o valor de K e a respetiva percentagem de representação, tal que fk_{Cod1} é factor K da mancha 1 e P_1 a percentagem de participação do tipo de solo na macha 1.

$$\text{Fator } k_p = \frac{fk_{Cod1} \cdot P_1 + fk_{Cod2} \cdot P_2 + fk_{Cod3} \cdot P_3}{3}$$

Segundo as normas orientadoras da REN foram estabelecidas três classes de erodibilidade conforme o quadro e mapa seguintes⁽¹¹⁾. No concelho de Oeiras foram apenas identificadas as classes moderada e fraca.

Fator k	Erodibilidade
]0.00 - 0.31]	Fraca
]0.31 - 0.45]	Moderada
> 0.45	Elevada/Grande

Quad. 6 - Classes de erodibilidade dos solos

¹¹ - Por forma a colmatar os intervalos vazios entre as classes de erodibilidade das OE e, na ausência de outras orientações, foram adotadas as seguintes classes:]0.00 - 0.31] (Erodibilidade Fraca);]0.31 - 0.45] (Moderada) e > 0.45 (Elevada/Grande).

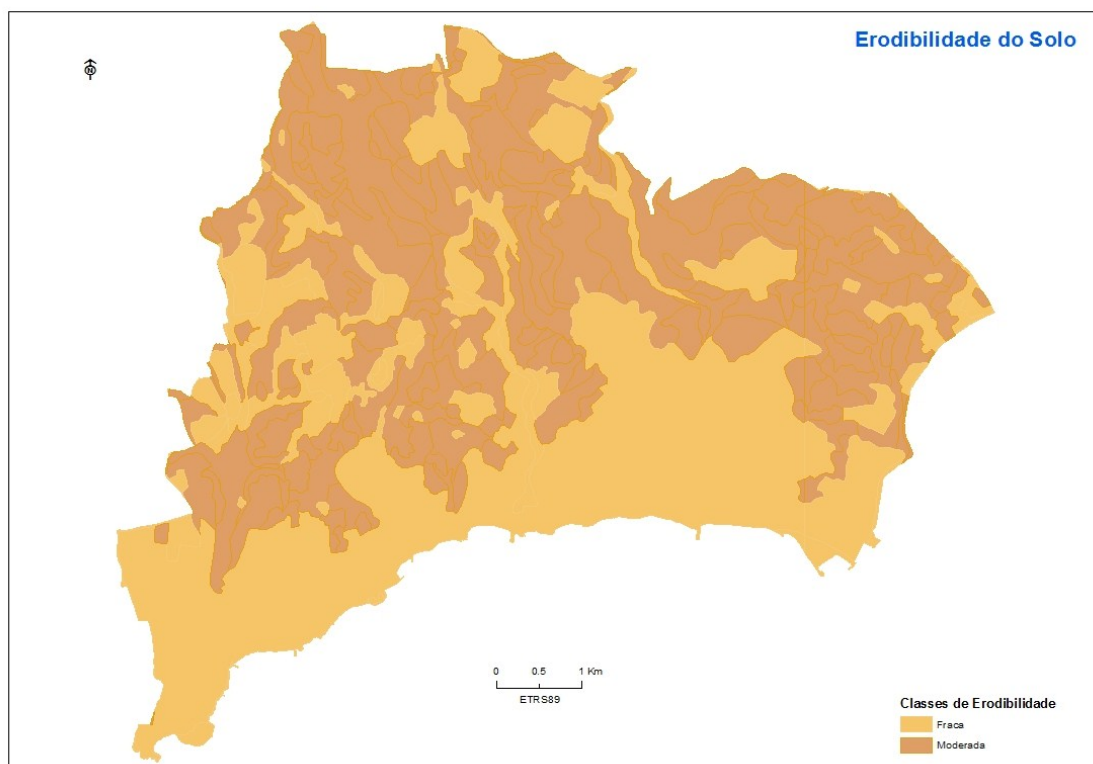


Fig.23. – Erodibilidade do solo

A partir do modelo digital do terreno foram geradas, através de uma rede irregular de triângulos (TIN), seis classes de declive, de acordo com as normas orientadoras da REN, representadas no quadro e mapa¹².

Classes de declive (%)	Descrição declive
]0 – 3]	Plano
]3 – 6]	Suave
]6 – 9]	Moderado
]9 – 16]	Moderadamente acentuado
]16 – 25]	Acentuado
> 25	Muito acentuado

Quad. 7 - Combinação erodibilidade dos solos e declives
Fonte: CREN, 2009, adaptado.

¹² - Por forma a colmatar os intervalos vazios entre as classes de declive das OE e, na ausência de outras orientações, foram adotadas as seguintes classes percentuais:]0 – 3],]3 – 6],]6 – 9],]9 – 16],]16 – 25] e > 25.

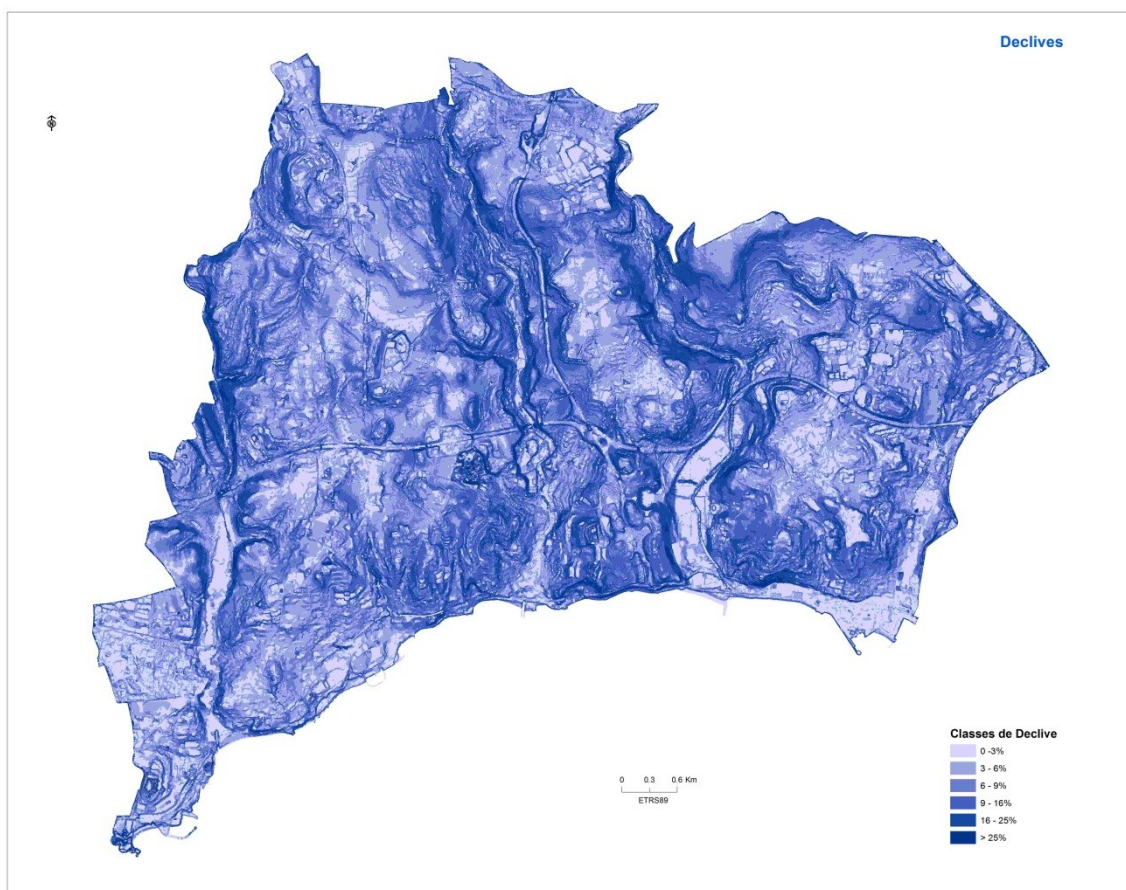


Fig. 24 – Declives

As áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo (AEREHS) a integrar na REN resultam da combinação entre as classes que representam o fator de erodibilidade K com as classes de declive estando representadas pelo sublinhado do quadro 5.

Declives (%)	Erodibilidade		
	Fraca $K \leq 0.31$	Moderada $0.31 < K \leq 0.45$	Elevada/Grande $K > 0.45$
]0 - 3]	RE1	RE1	RE2
]3 - 6]	RE2	RE2	RE3
]6 - 9]	RE2	RE3	RE4
]9 - 16]	RE3	RE4	RE5
]16 - 25]	RE4	RE5	RE5
> 25	RE5	RE5	RE5

Quad. 8 - Combinação erodibilidade dos solos e declives

Fonte: CREN, 2009, adaptado

Deste modo, pertencem à REN as áreas (Cf. realçado a cor amarela) cujas combinações de declive/erodibilidade obedecem às seguintes condições:

$$\text{AEREHS} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Declive} > 25\% \text{ e fator } K \geq 0 \\ 9\% < \text{Declive} \leq 16\% \text{ e fator } K > 0.45 \\ 16\% < \text{Declive} \leq 25\% \text{ e fator } K \geq 0.31 \end{array} \right.$$

O esquema apresentado traduz a metodologia de cruzamento da informação seguida para a obtenção dos resultados.

As presentes normas da REN apenas consideram o fator K (erodibilidade do solo) da equação universal de perda de solo (EUPS), cruzando-o com o declive, para a delimitação das AEREHS, embora façam referência aos restantes fatores. Esta opção apresenta-se redutora, pois o produto dos fatores contribui, no seu todo, para a avaliação da perda de solo e não apenas um dos fatores da equação.

O mapa seguinte espacializa as classes de risco de erosão RE4 (cor bege) e RE5 (magenta), conforme o solicitado no parecer da CCDRLVT de Julho 2012 (cf. pg 4, §3).

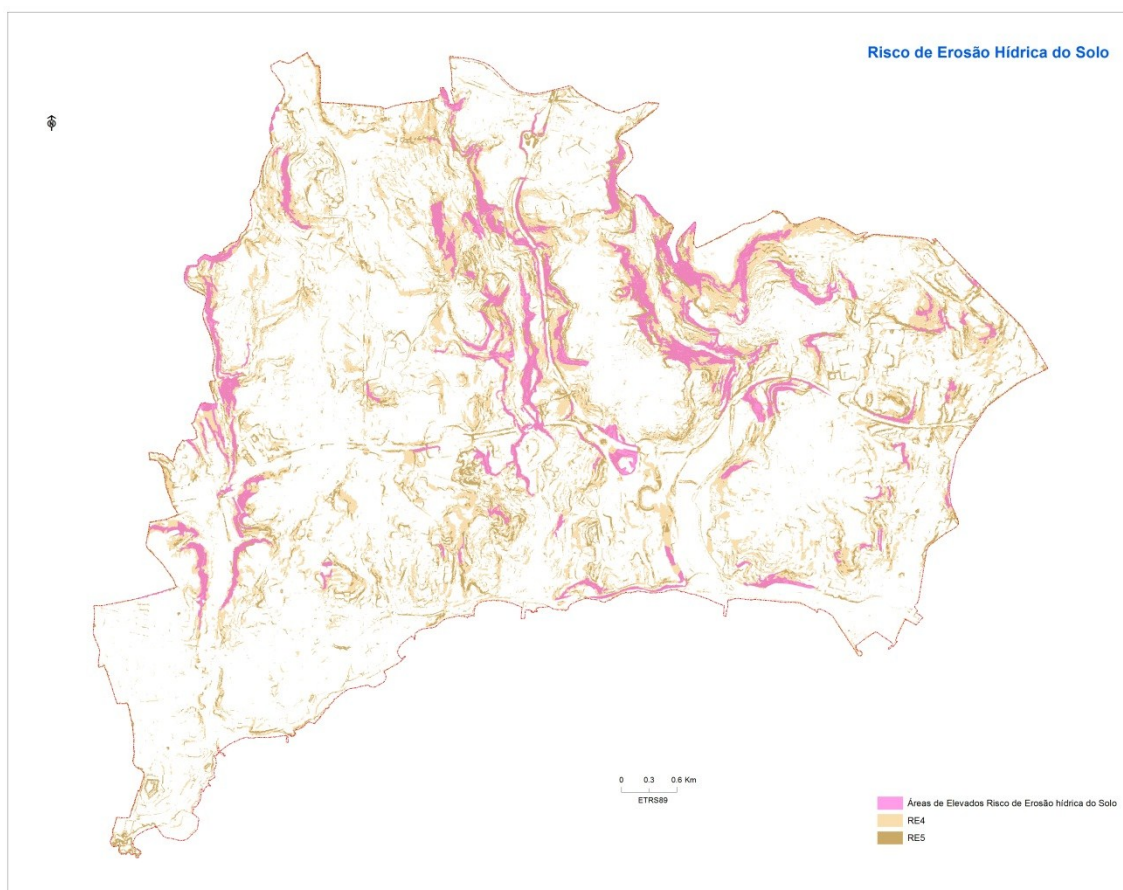


Fig. 25 – Classes de Risco de Erosão

Os espaços intersticiais vazios das classes RE5 foram colmatados com as classes RE4, na sua grande maioria, no sentido de permitir uma maior continuidade espacial da informação resultante do modelo, muito embora a classe RE5 seja considerada de muito elevado risco de erosão.

Tendo em conta que os dados altimétricos de *input* do modelo estão na 1:2000 e a elevada resolução espacial do modelo digital do terreno¹³ resultaram num elevado número de áreas com reduzidas dimensões. Assim integraram a REN as classes de erosão que satisfazem as condições do quadro 6, com área igual ou superior a 2500 m², resultantes do processo de generalização para a escala 1:10000.

¹³ - Para a elaboração do MDT foi utilizada a cartografia na escala 1:2000 e geraram-se declives com resolução espacial de 5 m.
CMO/GDM - 27.III.2013

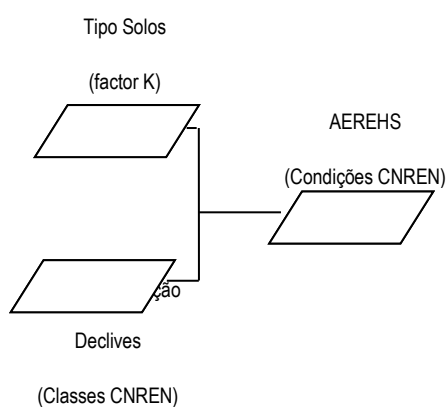


Fig.26 – Workflow para a determinação das AEREHS

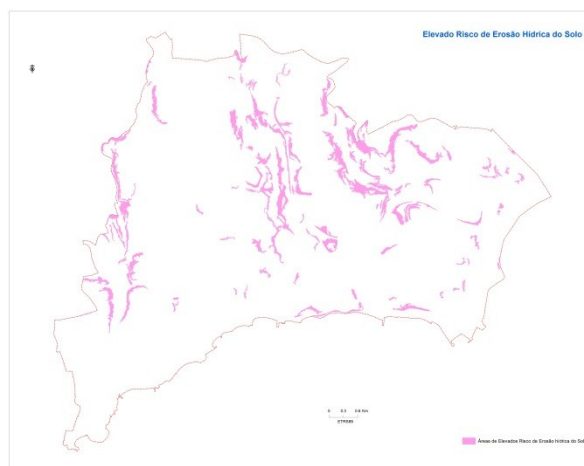


Fig. 27 - Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo

Fontes de informação:

- Carta de Solos de Portugal, escala 1:25000, SROA/CNROA/DRAP, suporte digital (vetor), 1971.
- Carta de Ocupação de Solo (COS07), suporte digital, IGP.
- Cartografia Topográfica, escala 1:1000, CMO, 2010, suporte digital (vetor).

2.3.2. Escarpas e outras áreas de elevada suscetibilidade geológica

Designação segundo o DL166/2008: Áreas de instabilidade de vertentes.

As áreas de instabilidade de vertentes são áreas que, devido às suas características de solo e subsolo, declive, dimensão, forma da vertente ou escarpa e condições hidrogeológicas, estão sujeitas à ocorrência de movimentos de massa em vertentes, em particular os deslizamentos, os desabamentos e a queda de blocos. Incluem as vertentes com inclinação superior a 45°.

A metodologia utilizada para a determinação das áreas de instabilidade de vertentes foi desenvolvida no âmbito da Cartografia de Riscos conforme a metodologia descrita anexa (Cf. Município, E.M., S.A. (2011),

Produção de relatórios e cartografia para o Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil – Secção II (Pontos 5, 6 e 7) Relatório 33).

Os movimentos de massa em vertentes são movimentos de descida, numa vertente, de uma massa de rocha ou solo, em que centro de gravidade do material afetado progride para jusante e para o exterior. No município de Oeiras as ocorrências de deslizamentos (escorregamentos) e desabamentos (quedas) são em número reduzido e com consequências pouco significativas em termos de proteção civil (cortes de estrada e algumas construções afetadas por quedas de blocos).

A avaliação da suscetibilidade à ocorrência de movimentos de massa em vertentes foi efetuada através de uma metodologia indireta de base estatística, que se sustenta no pressuposto de que os futuros movimentos de vertente vão ocorrer sob condições geológicas e geomorfológicas similares às que determinaram a instabilidade passada e presente (Varnes, 1984, *in* Município, 2011). Deste modo, a predição da ocorrência de movimentos vertente baseia-se na correlação espacial entre os movimentos já ocorridos e cuja localização é conhecida, e um conjunto de variáveis independentes que representam fatores de predisposição (condicionantes) para a instabilidade geomorfológica (Guzzetti, 2005, *in* Município 2011). Neste contexto, a robustez do inventário de movimentos de massa já ocorridos no território revela-se absolutamente decisiva para a qualidade dos resultados finais. Refira-se que a metodologia utilizada respeita integralmente as orientações estratégicas da REN no que respeita à identificação e delimitação das “Áreas de Instabilidade das Vertentes”.

A inventariação dos movimentos de massa foi suportada pela exploração das coberturas de ortofotomapas, referente aos anos de 2008, 2009 e 2010, sobrepostas pela altimetria do terreno. A fotointerpretação foi efetuada com recurso a critérios geomorfológicos (e.g., presença de sinais de instabilidade através das características da topografia, vegetação e rede de drenagem) e permitiu a identificação de 31 movimentos de massa em vertentes do tipo deslizamento. Não foram identificados movimentos do tipo escoada no concelho de Oeiras e as quedas de blocos isolados foram registadas apenas na Quinta da Moura e Pedreira Italiana, em número demasiado reduzido para sustentar a aplicação de um modelo estatístico, pelo que as áreas afetadas foram integradas diretamente na classe de suscetibilidade mais elevada.

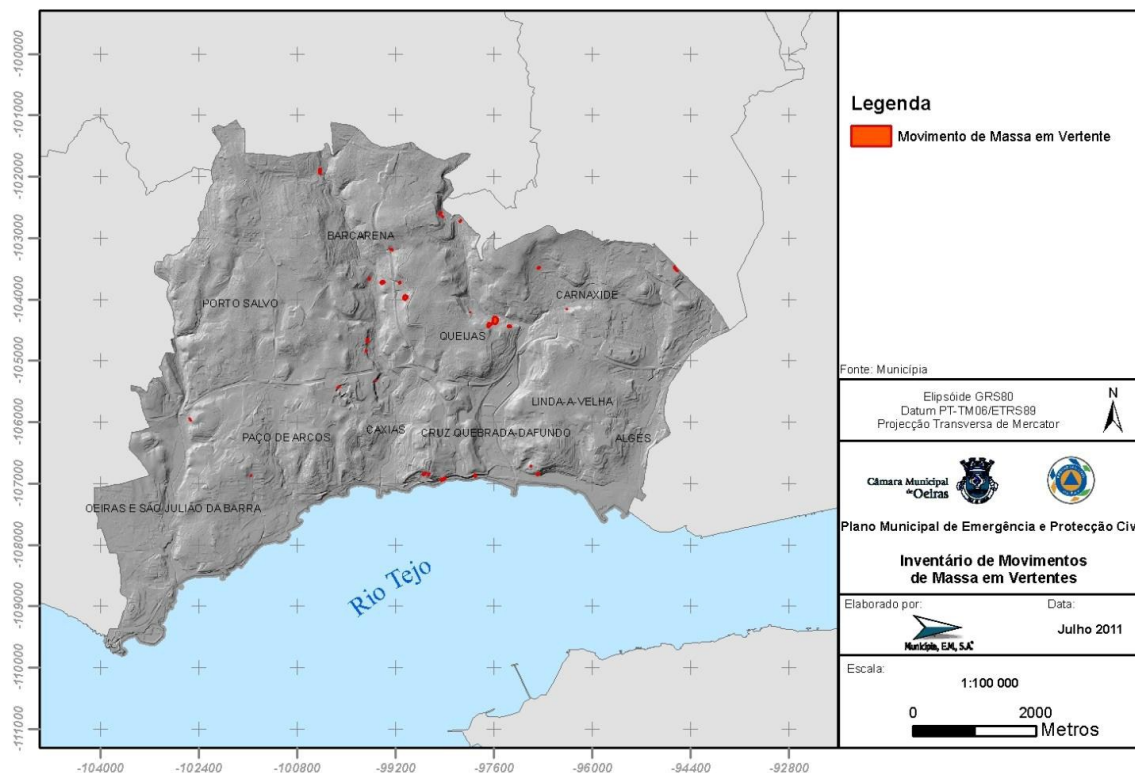


Fig.28 .- Inventário de Movimentos de Massa em vertentes (deslizamentos)

No município de Oeiras foram identificados 31 deslizamentos (1,48 por km²) (tabela 4).

Nº movimentos	Área instabilizada (ha)	Densidade de movimentos (por km ²)	% de área instabilizada
31	3,06	1,48	0,06

Quad 9 - Movimentos de massa em vertentes (deslizamentos) identificados no município de Oeiras

Deste modo, o modelo preditivo foi aplicado apenas aos movimentos de vertente do tipo deslizamentos, os quais foram cruzados com os seguintes fatores condicionantes: declive, exposição e curvatura das vertentes, litologia e uso do solo.

O modelo de avaliação da suscetibilidade à ocorrência de movimentos de massa utilizado consistiu no Valor Informativo (Yin & Yan, 1988; Zêzere, 2002, *in* Município, 2011), aplicado numa base digital matricial com pixel de 5 metros. O Valor Informativo é um método estatístico bivariado particularmente apto para estudar relações entre variáveis independentes (fatores condicionantes) e uma variável dependente dicotómica (movimentos de massa).

O método do Valor Informativo tem uma base Bayesiana, sustentando-se na transformação logarítmica (log natural) da razão entre probabilidade condicionada e probabilidade *a priori*. Com este método é possível ponderar cada classe de cada fator predisposição da instabilidade de vertentes de forma objetiva e quantificada.

O Valor Informativo (I_i) para qualquer variável independente X_i foi determinado pela seguinte equação:

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

Onde:

S_i = nº de pixéis com movimentos de massa em vertentes na variável X_i , no território do concelho de Oeiras;

N_i = nº de pixéis com a variável X_i no território do concelho de Oeiras;

S = nº total de pixéis com movimentos de massa em vertentes no território do concelho de Oeiras;

N = nº total de pixéis no território do concelho de Oeiras.

Devido à normalização logarítmica, I_i não é determinável quando $S_i = 0$. Nestes casos, o valor de I_i foi assumido como igual ao I_i mais baixo determinado para as diferentes classes da variável considerada.

O valor de suscetibilidade para cada pixel j foi calculado pelo Valor Informativo total dado pela seguinte equação:

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

Onde:

m = nº de variáveis;

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

A validação dos resultados foi efetuada através da determinação da taxa de sucesso do modelo, obtida a partir do cruzamento dos resultados da avaliação da suscetibilidade com os movimentos de vertente inventariados. Tecnicamente, a taxa de sucesso permite a determinação do ajuste do modelo preditivo da suscetibilidade aos dados que lhe deram origem. 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).

A figura seguinte apresenta a avaliação da suscetibilidade aos movimentos de massa em vertentes, sustentada pelo método do Valor Informativo. É evidente a repartição desigual das áreas mais perigosas, localizando-se os territórios mais suscetíveis à instabilidade das vertentes nas encostas dos vales da Ribeira de Barcarena, Rio Jamor e Serra de Carnaxide.

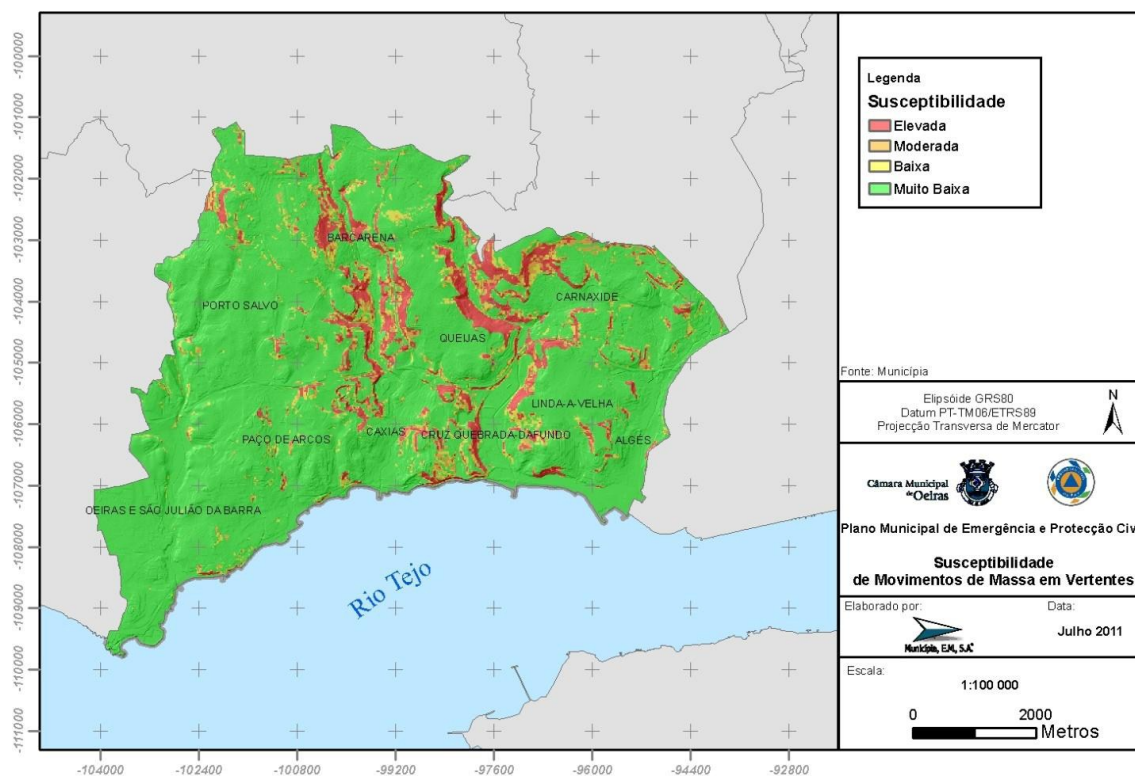


Fig. 29 – Suscetibilidade de movimentos de massa em vertentes

A curva de sucesso do modelo de suscetibilidade está representada no gráfico seguinte, sendo utilizada para a interpretação preditiva das 4 classes de suscetibilidade presentes no mapa de suscetibilidade. O Quadro 8 – Classes de suscetibilidade aos movimentos de massa em vertentes no município de Oeiras sistematiza a leitura da capacidade preditiva das classes de suscetibilidade aos movimentos de massa em vertentes no município de Oeiras. Deste modo, num horizonte temporal sem limites definidos, podemos concluir que cerca de 70% dos futuros movimentos de massa que vão ocorrer no território de Oeiras deverão concentrar-se na área geográfica correspondente à classe de suscetibilidade elevada (que ocupa 8,1% da área total do concelho).

O quadro 9 – Suscetibilidade aos movimentos de massa em vertentes nas freguesias do Concelho de Oeiras, expresso por percentagem do território da freguesia sintetiza os resultados da distribuição das classes de suscetibilidade pela superfície das 10 freguesias do concelho. As freguesias de Queijas, Barcarena, Cruz Quebrada\Dafundo e Carnaxide são as que apresentam uma situação mais desfavorável, com uma fração da área total abrangida pelas classes de suscetibilidade elevada ou moderada compreendida entre 19% e 22,1%. Em situação oposta encontram-se as freguesias de Algés, Oeiras e S. Julião da Barra, Paço de Arcos e Porto Salvo, que se destacam como as mais seguras do ponto de vista da instabilidade das vertentes, com mais de 90% dos respetivos territórios integrados na classe de suscetibilidade muito baixa.



Fig 30 - Taxa de Sucesso do modelo de suscetibilidade à ocorrência de movimentos de massa em vertentes no território de Oeiras

Classe de suscetibilidade	Valor Informativo	Área abrangida (% do total)
Muito baixa	< -1.0	82,9
Baixa	-1.0 – 0.0	4,8
Moderada	0.0 – 1.0	4,2
Elevada	> 1.0	8,1

Quad. 10 - Classes de suscetibilidade aos movimentos de massa em vertentes no município de Oeiras

Freguesia	Muito Baixa	Baixa	Moderada	Elevada
Algés	93.9	1.4	1.6	3.1
Barcarena	72.6	7.1	6.5	13.8
Carnaxide	73.0	6.4	7.7	12.9
Caxias	76.1	6.4	6.8	10.7
Cruz Quebrada\ Dafundo	71.8	9.2	5.6	13.4
Linda-a-Velha	87.4	2.4	2.9	7.4
Oeiras e S. Julião da Barra	97.9	1.2	0.5	0.4
Paço de Arcos	92.4	3.2	2.0	2.4
Porto Salvo	92.4	3.8	1.8	2.1
Queijas	73.5	4.4	4.8	17.4
Concelho	82.9	4.8	4.2	8.1

Quad. 11 - Suscetibilidade aos movimentos de massa em vertentes no município de Oeiras

Categoria	Probabilidade	Gravidade				Risco
		População	Ambiente	Socioeconomia	Total	
Movimentos de Massa em Vertentes	média-baixa	moderada	reduzida	moderada	moderada	moderado

Quad. 12 – Avaliação da Suscetibilidade aos movimentos de massa em vertentes no município de Oeiras

Os movimentos de massa em vertentes têm uma probabilidade de ocorrência média-baixa. A gravidade associada é moderada para a população e para a socioeconomia, sendo reduzida em termos ambientais. No total, o risco é considerado moderado.

Para efeitos de integração na REN foram consideradas as classes de suscetibilidade de movimento de massa elevada, conforme a metodologia anteriormente descrita e os movimentos de massa inventariados acrescidos de uma faixa de segurança de 10 m.

Para a generalização das manchas resultantes do modelo matricial adotou-se o algoritmo PAEK cujo resultado melhor se adaptou ao terreno.

Conforme parecer da CCDRLVT¹⁴ foram excluídas áreas de pequenas dimensões muito artificializadas nomeadamente associadas a aterros e taludes interiores dos nós viários e espaços edificados compactos.

¹⁴ - Cf. Parecer CCDRLVT de Julho 12, pg 9/10, §3.

Foram também excluídas as áreas cuja instabilidade é artificial, ou seja, resultante da ação humana com por exemplo movimentos de terras na sequência de obras de intervenção de iniciativa municipal ⁽¹⁵⁾ ou de outras operações urbanísticas.

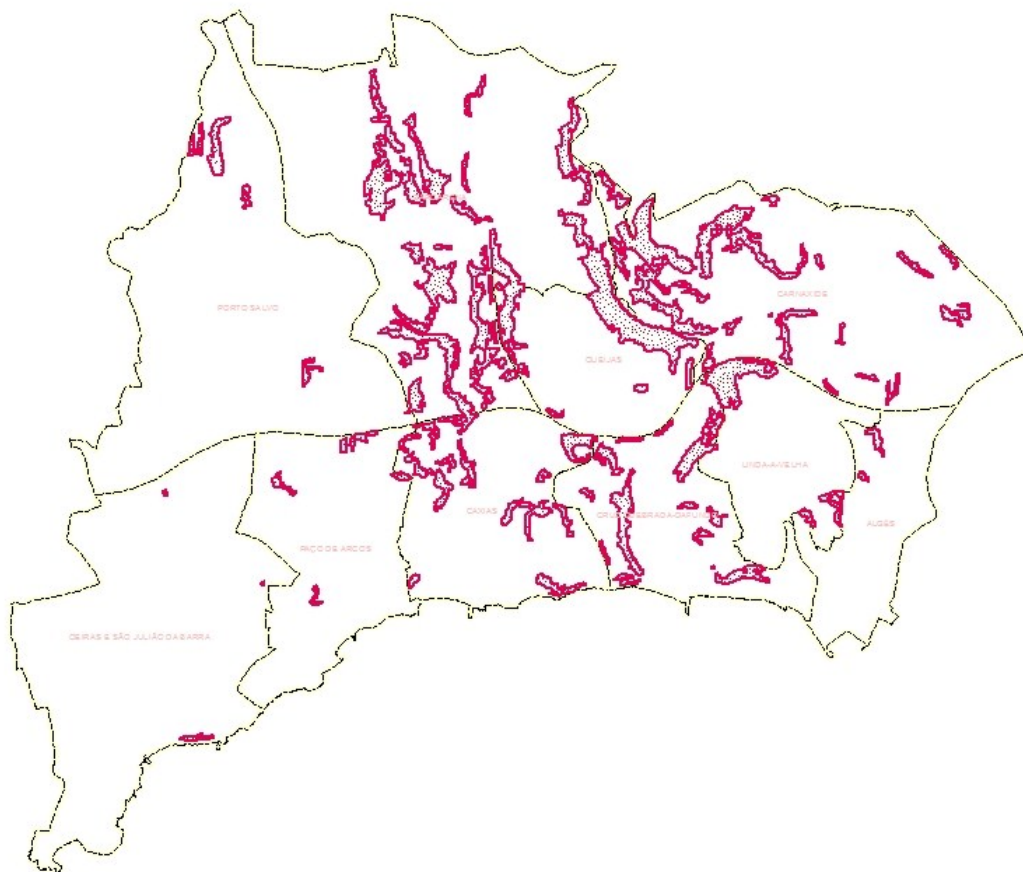


Fig. 31 - Áreas de Instabilidade de Vertentes

Fontes de informação:

- Inventariação dos movimentos de massa em campo.
- Ortofotos, 8 bit-cor, resolução 20 cm, Município SA, 2008, 2009 e 2010, suporte digital.
- Cartografia Topográfica, escala 1:1000, CMO, 2010, suporte digital (vetor).

¹⁵ - A título de exemplo foi excluída a mancha sul na área circundante ao Parque empresarial da Quinta da Fonte, em Paço de Arcos. Em referência ao parecer da CCDRLVT de janeiro de 2013, não foi retirada nenhuma área de instabilidade de vertentes a nascente da freguesia de Queijas.

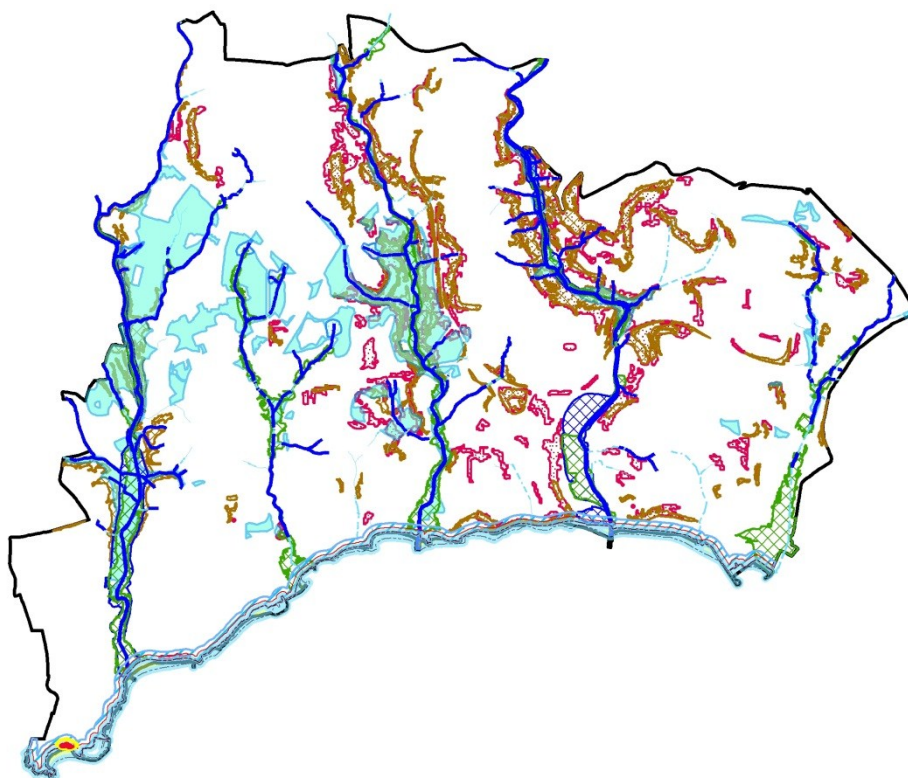


Fig. 32 – REN Bruta

Legenda

Tipologias REN definidas pelo DL93/90, de 19.03

ZONAS COSTEIRAS

Arribas e Falésias e Respetivas Faixas de Proteção

Arribas

Faixa de Proteção às Arribas

Estuário e Respetiva Faixa de Proteção

Estuário

Faixa de Proteção ao Estuário

Margens do Estuário

ZONAS RIBEIRINHAS, ÁGUAS INTERIORES E ÁREAS DE INF. MÁXIMA OU DE APANHAMENTO

Leitões dos Cursos de Água

Zonas Ameaçadas pelas Cheias

Zona Adjacente

Cabeceiras das Linhas de Água

Áreas de Máxima Infiltração

ZONAS DECLIVOSAS

Áreas com Risco de Erosão

Escarpas e outras Áreas de Elevada Suscetibilidade Geológica

Tipologias REN (DL93/1990)	Tipologias REN (DL166/2008)	Area (m ²)	Area (ha)	% da Superfície do concelho
Arribas e Falésias	Arribas	3491.4	0.35	0.01
Faixa de Proteção às Arribas	Faixa de proteção - Arribas	15974.14	1.6	0.03
Estuário	Águas de transição e respetivos leitos e margens	639395.54	63.94	1.39
Margens do Estuário		568263.92	56.83	1.24
Faixa de Proteção ao Estuário		1099676.31	109.97	2.40
Leitos dos Cursos de Água (*)	-	-	-	-
Áreas de Máxima Infiltração	Áreas Estratégicas de Proteção e Recarga de Aquíferos	4936455.36	493.65	10.76
Cabeceiras das Linhas de Água		120983.1	12.1	0.26
Zonas Ameaçadas pelas Cheias	Zonas Ameaçadas pelas Cheias	2878126.75	287.81	6.27
	Zona Adjacente	1461285.01	146.13	3.18
Áreas com Risco de Erosão	Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo	2506391.71	250.64	5.46
Escarpas e outras Áreas de Elevada Suscetibilidade Geológica	Áreas de Instabilidade de Vertentes	3292016.95	329.2	7.17
Total (**)		17522060.19	1752.22	38.19
Superfície do concelho (CAOP2012)		45883147.73	4588.31	100.00

Quad. 13 - Quadro Síntese das áreas incluídas em REN bruta, por tipologia e sua compatibilização dos DL93/90 e DL166/2008.

(*) - Elemento com representação linear.

(**) - O cálculo das áreas incluídas na REN (por tipologia) contempla a sobreposição de tipologias. O valor total da REN bruta, para o concelho, sem sobreposição de tipologias de áreas é de 11891607.22 m² (1189.16 ha).

Bibliografia

- Almeida, C. et al, (1991), Modelação de Processo Hidrogeológicos Ocorrentes nos Aquíferos Carbonatados da Região de Lisboa-Cascais-Sintra, Hidrogeologia y Recursos Hidráulicos, t. XVII, 00.289-304
- Almeida, C. et al, (2000), Sistemas Aquíferos de Portugal Continental, Vol. III, Centro de geologia, INAG, Lisboa.
- ANMP, (2010), “Harmonização de Definições e Critérios de Delimitação para as Várias Tipologias de Área Integradas em Reserva Ecológica Nacional – REN, Proposta de Parecer da ANMP”, ANMP.
- ARH/DHV, (2012), Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo, Relatório da fase 3, Abril-2012.
- Carreira, Ondina M., 2010, Avaliação da susceptibilidade sísmica e da susceptibilidade à ocorrência de movimentos de massa em vertentes no concelho de Oeiras. Projecto de Tese de Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Modelação Territorial Aplicados ao Ordenamento, IGOT – Universidade de Lisboa, versão não publicada.
- CREN, (2009), Harmonização de definições e critérios de delimitação para as várias tipologias de áreas integradas em REN, Documento enquadrado pelo DL 166/2008, de 22 de Agosto, Secretariado Técnico da Comissão Reserva Ecológica Nacional, DT.01.2009, v 1.1., Setembro 2009, Lisboa.
- Gonçalves, Agostinho e Rodrigues, João Manuel, (2009), “Estudos de Impacte Ambiental em Empreendimentos, de Engenharia, com Recurso à Tecnologia SIG e Avaliação Multicritério” in Parte II – Aplicação da Proposta metodológica em Infra-estruturas Rodoviárias: O tema Ambiental Geomorfologia e Geologia, IESCC.
- Henriques, Cristina, (2009), Dinâmica de Vertentes no Contexto da Reserva Ecológica Nacional do Concelho de Caldas da Rainha, Tese de Mestrado, UL/FL/DG.
- Hidroprojecto, (2000), “Erosão, Assoreamento e Desertificação”, in Anexo Temático 9 – Conservação da Natureza, parte 4, Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Sado, Hidroprojecto, Coba, Hidrotécnica Portuguesa, GIBB, Consulgal, WS Atkins.
- INAG, (2010), “Critérios para a Demarcação das Áreas sob Jurisdição do INAG, IP”, Anexo ao despacho nº 12/2010, 25/01, do Presidente do INAG.
- INAG/MA, (1999), Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Tejo, 1ª fase, Análise e diagnóstico da Situação de Referência, Vol III – Análise, Parte A – Subsistema Hidrológico, HP, GIBB, PROCESL, Hidrorumo.
- INCM, (várias datas), DR 45/86, 26/09, P 105/89, 15/02, Desp. 12/2010, 25/01, DL 180/2006; DL 316/2007; L 56/2007; P 1429/2007; DL380/2007; DL232/2007; DL 316/2007; DL 166/2008; DR 10/2009; DL 46/2009; DR 11/2009, Lisboa.

- INCM, (1998), “Regulamento do Plano de Ordenamento da Orla Costeira de Cascais (cidadela)- Forte de São Julião da Barra”, Resolução do Conselho de Ministros nº 123/98, DR I Série B, nº 241 de 19.10.1998.
- Magalhães, Manuela R. et al, (2007), Estrutura Ecológica da Paisagem. Conceitos e Delimitação – Escalas Regional e Municipal, ISA Press.
- Ministério da Habitação e Obras Públicas, (1981), Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal, M.H.O.P.
- Monteiro, Carlos B. Ribeiras dos Concelhos de Oeiras e Cascais, CMO, 1987.
- Município, E.M., S.A. (2011), Produção de relatórios e cartografia para o Plano Municipal de Emergência de Protecção Civil – Secção II (Pontos 5, 6 e 7) Relatório 33.
- Município, SA, GIBB Portugal, RSS Engenharia, (2011), Estudo hidrológico e hidráulico para as bacias hidrográficas de Oeiras para elaboração de carta de zonas inundáveis de acordo com o DL 115/2010, Vols 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.
- NAER, (2004), Estudo Hidrológico e Hidráulico do Novo Aeroporto na Ota, Estudo prévio, Modelação hidráulica e Infra-estruturas, memória Descritiva e Justificativa. Relatório Final, NAER, FCG, Prosistemas.
- Nuno Jorge et al, (2010), “Jornadas – Ordenamento e Desenvolvimento em Territórios de Baixa Densidade”, PDM de Nisa, CM Nisa.
- Oliveira, et al., (2002), “Proposta de uma Metodologia para a Definição Áreas de Infiltração Máxima”, Comunicação apresentada no 6º Congresso Nacional da Água, promovido pela APRH.
- Petan, S. et al, (2010), “Modelação da Erosão do Solo da Bacia Hidrográfica do RIO Leça, com a Equação RUSLE E SIG”, Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, vol. 31#01, in Revista Recursos Hídricos, Vol 31, nº1, 99-110.
- Pimenta, Maria T., (1998), “Caracterização da Erodibilidade dos Solos a Sul do Rio Tejo”, INAG/DSRH.
- Pimenta, Maria T., (1998), “Directrizes para a Aplicação da Equação Universal de Perda dos Solos em SIG, Factor Cultural C e Factor de Erodibilidade do Solo K”, INAG/DSRH.
- Pinto, Celso Aleixo e tal, (s/d), Gestão de Riscos em Litoral de Arriba: Planeamento e Medidas de Gestão Operacional, Comunicação.
- Ramalho. M. M. (2001), Carta Geológica de Portugal, Notícia Explicativa da Folha 34C – Cascais, IGM, Lisboa.
- Wischemeier, W. H. e Smith, D.D., Predicting Rainfall Erosion Losses – A Guide to Conservation Planning, Washington, USDA, 1978, (Agricultural HandBook).

NetGrafia

<http://abe.www.ecn.purdue.edu/~wephtml/wep/wepptut/jhtml/usle.html> - UL, (s/d), “Recursos Pedológicos – Quantificação da Erosão”, Slides, 10ª aula.

<http://websig.hidrografico.pt/sigoceanos/> - Instituto Hidrográfico.

<http://www.iambiente.pt/atlas/din/viewer.htm>, - Atlas do Ambiente.

<http://www.igeo.pt/> - Instituto Geográfico Português.

<http://www.scribd.com/doc/16632982/Cartografia-de-Ocupacao-do-solo-Portugal-continental-19852000-2006-Instituto-do-Ambiente> - Painho, Marco e Caetano Mário, “Cartografia de Ocupação do Solo, Portugal Continental, 1985-2000, Corine Land Cover”.

<http://www.snirh.inag.pt> – Atlas da Água.

Metadados de Informação Geográfica

A informação geográfica produzida para as várias tipologias de áreas de REN está no formato no formato *Shape File*.

Os orfototos coloridos com resolução espacial de 20 e 50 cm do estão no formato MrSid.

Sistema de referência da informação geográfica: ERTS89TM06, com origem das coordenadas no Ponto Central.

Anexo I – Parecer sobre a caracterização hidrogeológica das formações geológicas presentes no município de Oeiras. LNEG, 2011.



**FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Departamento de Engenharia Civil

TRECHO FINAL DO RIO JAMOR

Condicionantes hidrológicas e hidráulicas

TRECHO FINAL DO RIO JAMOR
Condicionantes hidrológicos e hidráulicos

Índice

1. INTRODUÇÃO	1
2. CONDICIONANTES HIDROLÓGICOS	2
2.1 Caracterização geral da bacia hidrográfica	2
2.2 Caudais de ponta de cheia.....	3
2.2.1 Considerações prévias.....	3
2.2.2 Caudais de cheia calculados com base na fórmula racional (cinemática).....	4
2.2.3 Valores adoptados	6
3. CONDICIONANTES HIDRÁULICOS.....	7
3.1 Considerações prévias	7
3.2 Topologia do sistema do rio Jamor	14
3.3 Resultados do cálculo hidráulico	15
4. CONCLUSÃO	19
5. BIBLIOGRAFIA.....	21

TRECHO FINAL DO RIO JAMOR

Condicionantes hidrológicos e hidráulicos

1. INTRODUÇÃO

O Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa foi encarregue, pela Silcoge, SA, de estudar os condicionantes hidrológicos e hidráulicos e de apresentar o mapa de inundação do trecho final do rio Jamor, com vista a avaliação do impacto da construção do Complexo Porto Cruz, Oeiras, nos níveis de cheia.

O rio Jamor nasce na proximidade de D. Maria (concelho de Sintra) à cota 310,00 m e desenvolve-se cerca de 16,6 km para Sul terminando no estuário do Tejo junto da Praia da Cruz Quebrada a uma cota que é ditada pelo nível de maré. A bacia hidrográfica tem forma alongada e uma área de 44,5 km², abrangendo parte dos concelhos de Sintra, Amadora e Oeiras (ver Desenho 1 em Anexo).

A cabeceira do rio Jamor localiza-se em rochas carbonatadas (calcários e margas) da Serra da Carregueira e termina numa zona de aluviões (cf. Hidroquatro 1989). Uma área considerável da bacia hidrográfica, cerca de 45%, está ocupada com empreendimentos que ao longo dos anos têm vindo a aumentar a sua impermeabilização.

Apesar do caudal do rio ser muito reduzido durante a maior parte do ano, em situações de precipitação intensa, geram-se caudais de ponta de cheia bastante elevados que podem causar prejuízos materiais e humanos. Exemplos disso foram as cheias de 1967 e 1983. Esta última levou à delimitação da zona adjacente através da Portaria nº 105/89 de 15 de Fevereiro, estabelecendo o regime de ocupação edificada proibida e de ocupação edificada condicionada. O rio Jamor foi entretanto alvo de trabalhos de regularização que incidiram no trecho entre a ponte do Cruzeiro até à foz (Hidroquatro 1989), numa extensão de cerca de 1,3 km, e no trecho localizado a montante, entre a localidade de Dona Maria e a ponte do Cruzeiro (Hidroprojecto 1995), numa extensão aproximada de 15,0 km.

O Complexo Porto Cruz situa-se na margem direita da foz do rio Jamor (ver Desenho 2 em Anexo), num trecho em que o rio se encontra regularizado (Hidroquatro 1989) e numa área que é classificada como de ocupação edificada condicionada (Portaria nº 105/89). O Complexo Porto Cruz é delimitado a montante pelo Complexo Desportivo do Estádio Nacional que constitui um leito de cheia do rio com largura apreciável e apresentando cotas

baixas. No limite lateral do Complexo Porto Cruz, a jusante da ponte da Av. Pierre de Coubertin, o rio é mais encaixado e os leitos de cheia apresentam largura muito inferior.

Em face do exposto foram estabelecidos contactos com o INAG e com a ARH Tejo, tendo sido possível apurar que não estão previstas ou projectadas obras de regularização nas imediações do Complexo Porto Cruz. Apurou-se ainda que, em virtude das intervenções de regularização realizadas após a Portaria nº 105/89 e tendo em conta que o Complexo Porto Cruz se situará numa zona de ocupação condicionada, existe a necessidade de efectuar um estudo hidrológico e hidráulico que permita verificar a inexistência de alterações dos níveis de cheia do rio causadas pela construção daquele empreendimento.

Seguidamente, procede-se à caracterização dos caudais e dos níveis de cheia no trecho final do rio Jamor, tendo como objectivo verificar se existem adequadas condições de vazão para a cheia centenária, considerada a cheia de projecto, e averiguar da eventual necessidade de prever medidas de mitigação de cheias.

2. CONDICIONANTES HIDROLÓGICOS

2.1 Caracterização geral da bacia hidrográfica

A bacia hidrográfica definida pela secção da foz do rio Jamor tem as seguintes características principais:

- área da bacia hidrográfica: $A_{B.H.} = 44,5 \text{ km}^2$;
- comprimento do curso de água principal (rio Jamor): $L_{c.p.} = 16,6 \text{ km}$;
- cota máxima do curso de água principal: $H_{máx} = 310,00$;
- cota mínima do curso de água principal (secção de referência): $H_{mín} = 0,00$;
- declive médio do curso de água principal: $d_m = (H_{máx} - H_{mín}) / L_{c.p.} =$
$$= (310,00 - 0,00) / 16600 \approx 1,87\%$$
- cota a 85% do comprimento do curso de água principal: $H_{85\%} = 196,00$;
- cota a 10% do comprimento do curso de água principal: $H_{10\%} = 9,50$;
- declive 10%-85% do curso de água principal: $d_{10-85} = (H_{85\%} - H_{10\%}) / L_{10-85} =$
$$= (196,00 - 9,50) / (0,75 \times 16600) \approx 1,50\%$$

Os principais afluentes do rio Jamor são, na margem esquerda e de montante para jusante, as ribeiras de Carenque e de Carnaxide. Na margem direita destacam-se as ribeiras de Dona Maria, da Idanha e das Forçadas. A rede de drenagem tem um padrão dendritico nos

troços de cabeceira com as duas maiores linhas de água a desenvolverem-se praticamente em paralelo. A densidade de drenagem é igual a $3,78 \text{ km/km}^2$ (cf. Hidroprojecto 1995), valor característico de bacias hidrográficas bem drenadas e que está de acordo com a forma alongada da bacia e com a existência de encostas com declives relativamente acentuados.

2.2 Caudais de ponta de cheia

2.2.1 Considerações prévias

Na bacia hidrográfica do rio Jamor não existe nenhuma estação hidrométrica que permita a obtenção de dados para inferência estatística do caudal de ponta de cheia ou do nível instantâneo máximo.

Nos estudos Hidroquatro (1989) e Hidroprojecto (1995) foram calculados caudais de ponta de cheia para a secção da foz do rio Jamor. No estudo Hidroquatro (1989) os caudais foram calculados com base na metodologia do Soil Conservation Service (modelo HEC-1) a partir da análise estatística dos registos de precipitação máxima diária das estações meteorológicas de Lisboa/Tapada da Ajuda, Monte Estoril, Sintra/Castelo dos Mouros, Lisboa/INMG, Oeiras/Sassoeiros e Sintra/Granja. Foi ainda utilizada a fórmula de Téméz para avaliar o tempo de concentração. No estudo Hidroprojecto (1995) os caudais foram calculados com base na aplicação da fórmula racional e da expressão analítica obtida das curvas de regressão área-caudal para bacias hidrográficas da região de Lisboa. Foi efectuada uma análise estatística dos registos de precipitação máxima diária das estações meteorológicas de Lisboa/Tapada da Ajuda, Caneças, Cacém e Oeiras/Sassoeiros. Foram ainda utilizadas diversas fórmulas para avaliar o tempo de concentração (fórmulas de Kirpich, de Giandotti e de Chow).

Tendo em conta a disparidade dos dados valores dos caudais de ponta de cheia calculados nos estudos referidos anteriormente, optou-se, para confirmar sua ordem de grandeza, por estimar o caudal de ponta de cheia com base numa fórmula empírica cinemática (método racional) através das curvas de Intensidade-Duração-Frequência (IDF) propostas por Brandão *et al.* (2001).

2.2.2 Caudais de cheia calculados com base na fórmula racional (cinemática)

2.2.2.1 Coeficiente de escoamento (C)

Considerando uma área impermeabilizada ($C = 1$), correspondente às urbanizações existentes, aproximadamente igual a 45% da área da bacia hidrográfica e os restantes 55% correspondentes a um terreno com capacidade de infiltração média e sem camadas de argila ($C = 0,5$), obteve-se um coeficiente de escoamento ponderado para toda a bacia hidrográfica $C = 0,73$. Para obviar o facto de aquele valor ser, em rigor, apenas aplicável a chuvadas com períodos de retorno de 5 a 10 anos, utilizou-se um coeficiente de ajustamento, C_r , proposto em 1969 por Wright-McLaughlin (*in* Martins 2000), que, para os períodos de retorno de 10, 50 e 100 anos, toma os valores de 1, 1,2 e 1,25, respectivamente. Assim, o coeficiente de escoamento corrigido vem

$$C = C_f \times C_{\text{não corrigido}} \Rightarrow \begin{cases} C_{T=10 \text{ anos}} = 1,00 \times 0,73 = 0,73 \\ C_{T=50 \text{ anos}} = 1,20 \times 0,73 = 0,87 \\ C_{T=100 \text{ anos}} = 1,25 \times 0,73 = 0,91 \end{cases} \quad (1)$$

2.2.2.2 Tempo de concentração (t_c)

Para calcular o tempo de concentração da bacia, utilizaram-se as fórmulas de Kirpich, de Chow, do NERC e de Téméz.

$$t_c = 0,0663 \frac{L_b^{0,77}}{d_m^{0,385}} = 0,0663 \frac{16,6^{0,77}}{0,0187^{0,385}} \approx 2,67 \text{ h} \quad (\text{fórmula de Kirpich}) \quad (2)$$

$$t_c = \frac{(3280,84 L_b)^{1,15}}{7700 \left(\frac{H_{\text{máx}} - H_{\text{mín}}}{0,3048} \right)^{0,38}} = \frac{(3280,84 \times 16,6)^{1,15}}{7700 \left(\frac{310,00 - 0,00}{0,3048} \right)^{0,38}} \approx 2,61 \text{ h} \quad (\text{fórmula de Chow}) \quad (3)$$

$$t_c = 2,8 \left(\frac{L_b}{\sqrt{1000 \times d_{10-85}}} \right)^{0,47} = 2,8 \left(\frac{16,6}{\sqrt{1000 \times 0,0150}} \right)^{0,47} \approx 5,55 \text{ h} \quad (\text{fórmula do NERC}) \quad (4)$$

$$t_c = 0,3 \left(\frac{L_b}{d_m^{0,25}} \right)^{0,76} = 0,3 \left(\frac{16,6}{0,0187^{0,25}} \right)^{0,76} \approx 5,41 \text{ h} \quad (\text{fórmula de Téméz}) \quad (5)$$

Os valores obtidos pelas fórmulas de Kirpich e de Chow são muito semelhantes entre si mas muito menores que os valores obtidos pelas fórmulas do NERC e de Téméz. Salienta-

se que em Hidroquatro (1989) é referido um valor de $t_c = 5,10$ h e que em Hidroprojecto (1995) é referido um valor de $t_c = 3,70$ h. Tendo em conta a discrepância dos valores, que se reflectirá também nos valores dos caudais de cheia, adoptou-se para tempo de concentração o valor médio calculado pelas fórmulas de Kirpich e de Chow ($t_c = 2,64$ h). A opção de considerar um tempo de concentração muito baixo, que se traduz num caudal de ponta de cheia elevado, teve a ver com o grau de incerteza inerente ao cálculo do tempo de concentração, considerando-se assim que se obtém uma razoável maximização do caudal de ponta de cheia.

2.2.2.3 Intensidade de precipitação com duração igual ao tempo de concentração (i)

O cálculo das precipitações intensas foi efectuado com base em curvas de Intensidade-Duração-Frequência (IDF). A fórmula geral é

$$i = at^b \quad (6)$$

em que $t = t_c$ [min] é o tempo de concentração da bacia, i [mm/h] é a intensidade de precipitação e a e b são parâmetros sugeridos por Brandão *et al.* (2001), em função do período de retorno, para diversos postos udométricos existentes em Portugal Continental. Nas imediações da bacia existem dois postos com curvas IDF definidas, Lisboa – IGIDL (21C/06) e Lisboa – Portela (21C/02). Optou-se por utilizar a curva I-D-F do posto Lisboa-IGIDL por ter sido obtida com base num número maior de registos (88 a 132 registos *cf.* Brandão *et al.* 2001). No Quadro 1, apresentam-se os valores dos parâmetros a e b para chuvadas com períodos de retorno de 10, 50 e 100 anos e duração igual ao tempo de concentração, compreendido entre 30 minutos e 6 horas, e da correspondente intensidade de precipitação, i_c . Saliente-se que o tempo de concentração calculado no ponto anterior é igual a 2,64 h, estando por isso dentro do intervalo de duração escolhido.

Quadro 1 – Parâmetros das curvas IDF e intensidade de precipitação com duração igual ao tempo de concentração e períodos de retorno de 10, 50 e 100 anos no posto udométrico de Lisboa – IGIDL (21C/06).

Posto udométrico	Período de retorno T (anos)	a (-)	b (-)	i_c (mm/h)
Lisboa - IGIDL	10	407,36	-0,637	16,16
	50	544,07	-0,641	21,15

	100	601,92	-0,642	23,29
--	-----	--------	--------	-------

2.2.2.4 Determinação do caudal de ponta de cheia (Q_p)

A fórmula racional para o cálculo do caudal de ponta de cheia é

$$Q_p = \frac{CiA}{3,6} \quad (7)$$

com Q_p expresso em m^3/s , C é dado pela equação (1), o valor de i consta do Quadro 1 e $A = 44,5 \text{ km}^2$, resultando nos valores de caudal de ponta de cheia apresentados no Quadro 2.

2.2.3 Valores adoptados

No Quadro 2 apresentam-se, resumidamente, os valores obtidos com base na fórmula racional (§ 2.2.4.4) e os valores referidos em Hidroquatro (1989) e Hidroprojecto (1995). Os valores obtidos pela fórmula racional são semelhantes aos referidos em Hidroprojecto (1995). Assim, optou-se por adoptar os valores calculados naquele estudo, descartando os valores referidos em Hidroquatro (1989).

Quadro 2 – Caudais de cheia com período de retorno de 10, 50 e 100 anos na secção da foz obtidos pelo método racional e referidos em Hidroquatro (1989) e Hidroprojecto (1995).

Período de retorno T (anos)	Caudal de ponta de cheia Q_p (m^3/s)			
	Fórmula racional	Hidroquatro (1989)	Hidroprojecto (1995)	Adoptado
10	145	106	167	167
50	228	169	229	229
100	261	197	261	261

3. CONDICIONANTES HIDRÁULICOS

3.1 Considerações prévias

Tendo em conta a complexidade do trecho a modelar e as obras de regularização efectuadas no passado optou-se por efectuar uma visita ao local, onde foram recolhidas informações complementares. Assim, dessa visita e dos dados disponibilizados pelo INAG (CEHIDRO 1985) constatou-se que no trecho final do rio Jamor existem seis pontes (Figura 1):

- ponte do Cruzeiro;
- ponte do ténis;
- ponte da “raquete”;
- ponte da Av. Pierre de Coubertin;
- ponte da Av. Marginal;
- ponte da REFER.



Figura 1 – Trecho final do rio Jamor (imagem adaptada do Google Earth).

As pontes do Cruzeiro, do ténis, da “raquete” e da REFER (Fotografia 1) apresentam todas vão único, pelo que não provocam a obstrução ao escoamento. A ponte da Av. Marginal (Fotografia 2) está apoiada em dois pilares, orientados segundo o escoamento, que obstruem o vão em cerca de 12% da área total do escoamento. A ponte da Av. Pierre de Coubertin (Fotografia 3) é uma ponte classificada pelo IPPAR como imóvel de interesse municipal (Decreto n.º 28/82, DR n.º 47, de 26 de Fevereiro) e apresenta uma estrutura contínua com três arcos, representando uma obstrução do vão em mais de 15% da área total do escoamento.



Fotografia 1 – Ponte da REFER (vista para jusante).



Fotografia 2 – Ponte da Av. Marginal (vista para montante).



Fotografia 3 – Ponte da Av. Pierre de Coubertin (vista para montante).

O trecho do rio Jamor a jusante da ponte do Cruzeiro pode ser dividido em três trechos com características bem distintas. No primeiro, entre a ponte do Cruzeiro e a ponte da Av. Pierre Coubertin, o rio apresenta um leito menor com secção trapezoidal regularizada com enrocamento (Fotografia 4) e uma planície de inundação com largura entre 100 e 200 m (Fotografia 5) e onde apenas existem construções pertencentes ao Complexo Desportivo do Estádio Nacional.



Fotografia 4 – Secção regularizada do rio Jamor a montante da ponte da Av. Pierre de Coubertin (vista para montante).



Fotografia 5 – Leito de cheias na margem direita do rio Jamor a montante da ponte da Av. Pierre de Coubertin (vista para montante).

No segundo trecho, entre a Av. Pierre Coubertin e a ponte da REFER, o leito menor tem secção trapezoidal regularizada com taludes de perré (Fotografia 6) e os leitos de cheias têm larguras inferiores a 10 m (Fotografia 7), existindo na margem direita um muro com cerca de 2 m de altura que confina o leito de cheias (Fotografia 7). Refira-se que o terreno daquele leito de cheias não está devidamente protegido, apresentando erosão que pode por em causa a estabilidade dos taludes do leito menor (Fotografia 8). A margem esquerda apresenta, a jusante da ponte da Av. Marginal, um talude em terra que confina o leito de cheia (Fotografia 6). A montante da ponte daquela ponte, a margem esquerda apresenta edificações situadas no leito de cheias (Fotografia 9), a cotas susceptíveis de serem atingidas por cheias extraordinárias.



Fotografia 6 – Leito de cheias na margem esquerda do rio Jamor e secção regularizada do rio Jamor entre a ponte da Av. Pierre de Coubertin e a ponte da REFER (vista para montante).



Fotografia 7 – Leito de cheias na margem direita do rio Jamor entre a ponte da Av. Marginal e a ponte da REFER (vista para montante).



Fotografia 8 – Erosão do leito de cheias na margem direita do rio Jamor entre a ponte da Av. Marginal e a ponte da REFER (vista para montante).



Fotografia 9 – Leito de cheias na margem esquerda do rio Jamor a montante da ponte da Av. Marginal (vista para montante).

O terceiro e último trecho, entre a ponte da REFER e a embocadura, apresenta uma secção transversal rectangular com cerca de 20 m de rasto e dois muros verticais com cerca de 2,5 m de altura. Estes muros encontram-se hoje bastante danificados por infra-escavações na base, estando destruídos na zona da praia entre os níveis de maré (cf. Hidroquatro 1989).

Analisando toda a informação recolhida conclui-se que a influência do nível de cheia do rio Jamor só se poderá fazer sentir na zona do Complexo Porto Cruz se aquele nível a montante da ponte da Av. Pierre de Coubertin, que funciona como obstrução ao escoamento, permitir o galgamento da Av. Pierre de Coubertin e da Av. Marginal que pode ocorrer na zona mais baixa para cotas superiores a 5,80 m. Outra situação que poderia levar à inundação da zona do Complexo Porto de Cruz seria o galgamento do muro lateral no trecho entre a ponte da Av. Pierre de Coubertin e a ponte da REFER, situação que ocorreria se o nível de cheia atingir uma cota superior a 4,50 m.

Assim, opta-se pela caracterização dos níveis de cheia para os períodos de retorno de 10, 50 e 100 anos ao longo do trecho final do rio Jamor, envolvendo o cálculo hidráulico em regime permanente no trecho compreendido entre uma secção situada a montante, suficientemente afastada da zona da ponte da Av. Pierre de Coubertin, e a secção situada no final da embocadura. Para o efeito utilizou-se o modelo matemático *HEC – RAS, River Analysis System* da *US Army Corps Of Engineers*, ao qual foi fornecida a informação topológica, geométrica e hidráulica que se descreve de seguida.

3.2 Topologia do sistema do rio Jamor

A topologia do sistema, evidenciando as secções de cálculo, é apresentada no Desenho 2 em Anexo. O trecho modelado tem um comprimento aproximado de 2,6 km. As características das secções 0 a 34 foram estimadas com base no levantamento topográfico (Desenho 2 em Anexo) e com base em elementos fornecidos pelo INAG, relativos às pontes existentes (secções 1, 3, 5, 14, 20 e 28). As características das secções 35 a 37 foram obtidas a partir dos perfis transversais apresentados em Hidroprojecto (1995). Na modelação com HEC-RAS foram ainda utilizadas secções interpoladas com espaçamento de 5 m.

As secções de referência podem ser consideradas compostas, com um leito menor trapezoidal ladeado por leitos de cheia, e com rugosidade mista, sendo o leito menor regularizado e os leitos de cheia em terreno natural com obstáculos. Na Figura 2 em Anexo apresentam-se os perfis transversais das secções utilizadas.

A resistência ao escoamento é, no modelo de cálculo, estimada pela fórmula de Manning-Strickler (e.g. Chow 1959):

$$Q = K_S A R^{2/3} J^{1/2} \quad (9)$$

em que K_S ($m^{1/3}s^{-1}$) é o coeficiente de Strickler, A (m^2) a área da secção transversal do escoamento, R (m) o respectivo raio hidráulico e J (m/m) é a perda de carga unitária.

A utilização da equação (9) induz necessariamente alguns erros, designadamente porque a equação só é estritamente válida para escoamentos uniformes e porque é difícil estimar correctamente os valores de K_S . Permanece, ainda assim, uma fórmula de referência para o cálculo da resistência ao escoamento, dada a elevada experiência acumulada quanto à estimativa do coeficiente K_S e quanto à interpretação dos resultados por ela obtidos.

A rugosidade do leito nas secções de referência foi estimada com base em fotografias do leito menor (ver Fotografias 4 e 6) e dos leitos de cheia (ver Fotografia 5), adoptando-se um valor $K_S = 40 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ para o leito menor e um valor de $K_S = 10 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ para os leitos de cheia.

Refira-se que o cálculo de alturas de água em secções compostas e mistas é efectuado no modelo HEC – RAS através da metodologia da divisão vertical em subsecções (e.g. Chow 1959). Devido a interacção entre o escoamento mais rápido no leito menor e mais lento nos leitos de cheia, aquela metodologia pode fornecer valores da altura de água por defeito. Porém, a utilização de coeficientes de rugosidade pequenos nos leitos de cheia (i.e., leitos muito rugosos) melhora os resultados (cf. Bousmar e Zech 1999).

3.3 Resultados do cálculo hidráulico

Optou-se por adoptar um cenário em que o nível de máxima preia-mar ocorra simultaneamente com o caudal de ponta de cheia. Esta situação tem uma probabilidade de ocorrência muito baixa, dado que ambos os fenómenos extremos são de curta duração fazendo com que a sua simultaneidade seja pouco provável.

Na secção de jusante, *i.e.* no final da embocadura, a condição de fronteira é dada pelo nível de máxima preia-mar. De acordo com Consulmar (2001), aquele nível situa-se cerca de 4,20 m acima do Zero Hidrográfico (Z.H.). O Z.H. é o referencial para as cotas na água, que se situa abaixo da mais baixa maré registada numa dada região e que na zona de Oeiras fica cerca de 2,0 m abaixo do Zero Topográfico (Z.T.). Assim, o nível de máxima preia-mar relativo ao Z.T. situa-se à cota 2,20 m. Tendo em conta o horizonte de projecto da intervenção é necessário ter em consideração a previsível subida do nível do mar. Assim, de acordo com IPCC (2007) é expectável que até ao ano 2100 o nível médio do mar suba entre 190 e 580 milímetros. No presente estudo optou-se por acrescentar 0,6 m à cota do actual nível de máxima preia-mar, resultando para a condição de fronteira de jusante uma cota do nível de água de 2,80 m.

Na fronteira de montante foi introduzido o caudal de ponta de cheia. Não se conhecendo informação sobre os níveis nessa secção optou-se por considerar a condição de fronteira de montante igual à altura do regime uniforme lento. Este procedimento levou a que a secção tivesse sido colocada 2,3 km a montante da zona da ponte da Av. Pierre de Coubertin, permitindo o desenvolvimento da respectiva curva de regolfo.

Na Figura 2 em Anexo e no Quadro 3 apresentam-se os níveis da superfície livre, as velocidades médias do escoamento no leito menor e os números de Froude calculados nas secções transversais para os diversos períodos de retorno. Com base nos resultados dos níveis da cheia centenária foi elaborado o mapa de inundação que se apresenta no Desenho 3 em Anexo.

Dos resultados do número de Froude conclui-se que ao longo do trecho coexistem regimes rápidos ($Fr > 1$) com regimes lentos ($Fr < 1$), com predominância destes últimos. Os regimes rápidos ocorrem a montante onde a inclinação do fundo é elevada (1,19%) e a imediatamente a jusante da ponte do Cruzeiro onde existe uma descida brusca do fundo de 0,75 m que faz a transição entre os leitos regularizados (Hidroquatro 1989 e Hidroprojecto 1995).

Os resultados das velocidades médias do escoamento no leito menor apresentam valores elevados, mas ainda assim a maioria deles abaixo do valor máximo de 4,5 m/s utilizado no dimensionamento da regularização (Hidroquatro 1989). Assim, considera-se que as velocidades existentes aquando da passagem da cheia centenária não põem em causa a estabilidade do leito.

Analisando os resultados relativamente aos níveis da cheia centenária (Quadro 3 e Figura 2 em Anexo) pode constatar-se que o tabuleiro da ponte do Cruzeiro é quase atingido, que os tabuleiros das pontes do ténis e da “raquete” são atingidos passando a obstruir o escoamento. Refira-se que a ponte do ténis foi galgada na cheia de 1983 (CEHIDRO 1985), mas então apresentava dois pilares em vez do actual vão único que se traduz numa menor obstrução do escoamento.

Quadro 3 – Níveis da superfície livre, velocidades médias e números de Froude calculados para os períodos de retorno de 10, 50 e 100 anos.

Secção (Desenho 3 em Anexo)	Nível da superfície livre (m)			Velocidade média no leito menor (m/s)			Número de Froude do escoamento (–)		
	10 anos	50 anos	100 anos	10 anos	50 anos	100 anos	10 anos	50 anos	100 anos
Secção 0	2,80	2,80	2,80	2,65	3,64	4,15	0,51	0,69	0,79
Secção 1 (ponte da REFER)	3,09	3,39	3,59	2,45	3,04	3,26	0,45	0,54	0,56
Secção 2	3,20	3,54	3,74	2,74	3,35	3,58	0,52	0,60	0,62
Secção 3 (ponte Av. Marginal)	3,41	3,87	4,13	2,60	3,09	3,28	0,47	0,52	0,53
Secção 4	3,54	4,06	4,34	2,24	2,64	2,80	0,39	0,43	0,44
Secção 5 (ponte Av. Pierre de Coubertin)	3,95	4,68	5,08	1,76	2,00	2,09	0,30	0,31	0,31
Secção 6	3,95	4,68	5,09	1,82	2,06	2,13	0,31	0,32	0,31
Secção 7	3,95	4,68	5,10	1,93	2,11	2,15	0,34	0,34	0,33
Secção 8	3,99	4,76	5,18	1,84	1,85	1,84	0,36	0,32	0,30
Secção 9	4,00	4,78	5,20	1,90	1,88	1,85	0,37	0,32	0,30
Secção 10	4,02	4,78	5,20	1,96	1,99	1,98	0,38	0,34	0,32
Secção 11	4,04	4,79	5,21	2,00	2,04	2,03	0,39	0,35	0,33
Secção 12	4,10	4,90	5,33	2,05	1,79	1,66	0,40	0,31	0,27
Secção 13	4,21	4,92	5,32	2,29	2,31	2,24	0,46	0,41	0,38
Secção 14 (ponte da "raquete")	4,33	5,04	5,46	1,84	3,46	1,79	0,36	0,32	0,29
Secção 15	4,33	5,02	5,45	2,02	3,98	1,97	0,40	0,36	0,33
Secção 16	4,28	4,95	5,38	2,39	1,97	2,41	0,48	0,45	0,41
Secção 17	4,30	4,97	5,42	2,52	3,35	2,46	0,51	0,47	0,41
Secção 18	4,26	4,91	5,38	2,99	3,86	2,87	0,62	0,57	0,49

Secção 19	4,21	4,81	5,20	3,92	2,54	3,94	0,90	0,85	0,77
Secção 20 (ponte do Ténis)	5,15	5,87	6,12	3,06	2,61	2,58	0,66	0,53	0,51
Secção 21	5,37	5,94	6,17	2,40	2,31	2,33	0,50	0,45	0,44
Secção 22	5,39	6,01	6,25	2,54	2,23	2,19	0,53	0,42	0,40
Secção 23	5,65	6,12	6,34	3,86	3,73	3,53	0,91	0,81	0,73
Secção 24	6,00	6,34	6,49	3,35	3,67	3,78	0,76	0,77	0,77
Secção 25	6,52	6,92	7,07	1,97	2,10	2,21	0,39	0,38	0,39
Secção 26	6,44	6,62	6,80	3,98	4,88	5,02	1,00	1,20	1,20
Secção 27	6,76	6,54	6,73	3,46	5,32	5,51	0,78	1,24	1,25
Secção 28 (ponte do Cruzeiro)	7,20	7,72	7,96	3,73	4,11	4,26	0,80	0,83	0,84
Secção 29	8,19	8,77	9,03	2,57	2,81	2,93	0,54	0,53	0,53
Secção 30	8,15	8,68	8,92	3,02	3,43	3,63	0,60	0,62	0,63
Secção 31	8,65	9,13	9,36	4,25	4,55	4,68	1,01	1,01	1,00
Secção 32	9,42	9,94	10,17	3,16	3,43	3,55	0,70	0,71	0,71
Secção 33	9,77	10,24	10,46	4,02	4,37	4,52	0,94	0,95	0,96
Secção 34	10,76	11,19	11,39	3,52	3,87	4,00	0,84	0,85	0,85
Secção 35	11,61	12,02	12,21	3,84	4,32	4,53	0,88	0,93	0,95
Secção 36	12,65	13,16	13,39	2,85	3,12	3,24	0,62	0,65	0,65
Secção 37	16,43	16,78	16,96	5,47	6,00	6,17	1,45	1,48	1,49

A ponte da Av. Pierre de Coubertin, em conjunto com o estreitamento do leito de cheias que aí se verifica, destaca-se como um obstáculo ao escoamento, ficando os seus arcos quase totalmente submersos e fazendo subir o nível na planície de inundação a montante. De acordo com Hidroprojecto (1995), a cheia de 1983 correspondeu no trecho em estudo a um período de retorno de 50 anos. Em CEHIDRO (1985) é referido que o nível da cheia de 1983 imediatamente a montante da ponte da Av. Pierre de Coubertin foi de aproximadamente 4,5 m. Este valor está em concordância com o valor do nível de cheia estimado para aquela secção e para o período de retorno de 50 anos (4,68 m). Para a cheia centenária a ponte da Av. Marginal fica com o topo dos pilares submerso embora não seja atingido a parte inferior do seu tabuleiro. Em CEHIDRO (1985) é referido que o nível da cheia de 1983 na secção desta ponte coincidiu com o topo dos pilares, situados aproximadamente à cota 3,5 m. Este valor está de acordo com o valor do nível de cheia estimado para aquela secção e para o período de retorno de 50 anos (3,87 m). A secção da ponte da REFER apresenta uma capacidade de vazão considerável pelo que não interfere com o escoamento, encontrando-se o bordo inferior do seu tabuleiro (cota 5,00 m) muito acima do nível da cheia centenária (3,59 m). Na embocadura os muros verticais são galgados pela cheia centenária, principalmente devido à consideração de uma subida no

nível médio do mar de 0,60 m até ao ano de 2100. O nível de máxima preia-mar, assim resultante, é de 2,80 m que já excede a cota actual do topo dos muros (aproximadamente 2,5 m).

Na Figura 3 apresentam-se os perfis longitudinais dos níveis da superfície livre calculados para os períodos de retorno estudados. O andamento da superfície livre apresentado mostra que a influência do nível de maré, para os caudais estudados, só se faz sentir no trecho a jusante da ponte da REFER, onde o andamento da superfície livre parece ser independente do valor do caudal. Outra conclusão importante é que os níveis das cheias com períodos de retorno de 50 e 100 anos são praticamente iguais, exceptuando o trecho a montante da ponte da Av. Pierre de Coubertin com uma extensão de aproximadamente 600 m. Este resultado confirma o que foi dito anteriormente, *i.e.*, que aquela ponte funciona como uma obstrução, provocando a subida do nível da água a montante.

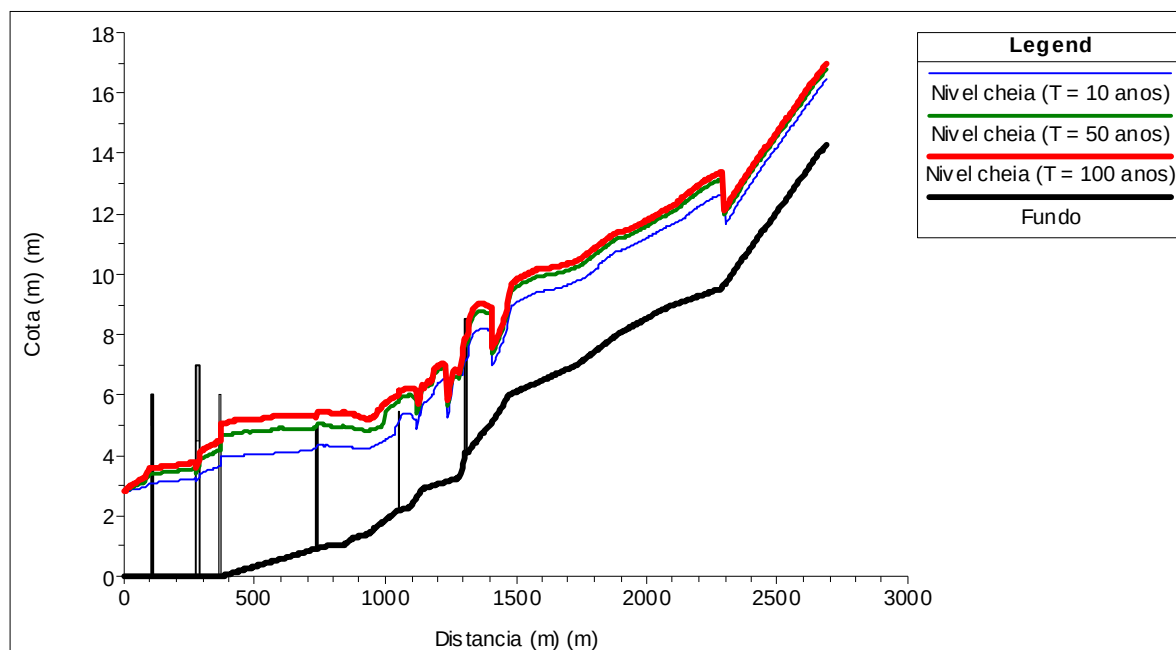


Figura 3 – Perfis longitudinais dos níveis da superfície livre obtidos com HEC-RAS.

Analisando o mapa de inundação da cheia centenária elaborado para o trecho final do rio Jamor (Desenho 3 em Anexo), pode concluir-se que a zona da intervenção do Complexo Porto Cruz não é atingida pelo nível de cheia. De facto o aterro da Av. Pierre de Coubertin e da Av. Marginal fazem com que a zona de montante do Complexo Porto Cruz apresente uma cota mínima de 5,80 m e por isso acima da cota máxima de cheia nessa zona (5,30 m). Por outro lado, a zona da intervenção, entre a ponte da Av. Marginal e a ponte da REFER, é

ladeada por um muro de betão armado com o topo à cota 4,50 m que fica acima do nível máximo de cheia nessa zona (3,87 m).

Equacionou-se a possibilidade de aumentar a capacidade de vazão da ponte da Av. Pierre de Coubertin de modo a diminuir os níveis de cheia a montante daquela infra-estrutura. Porém, constata-se que a jusante daquela ponte e na margem esquerda (R. Conselheiro Dias e Sousa, ver Desenho 3 em Anexo) ocorre a situação mais crítica, onde a configuração actual apresenta edificações sensivelmente à cota mínima de 3,00 m e o nível da cheia centenária atinge 4,34 m. A situação é ainda mais preocupante ao verificar que o nível da cheia com período de retorno de 10 anos (3,54 m) é também superior a cota mínima daquelas edificações. Assim, não só é desaconselhável aumentar a capacidade da ponte da Av. Pierre de Coubertin situada a montante, pois iria provocar maior afluência de água aquela zona, como também é necessário prever medidas de protecção que permitam elevar o topo da margem esquerda do rio Jamor até à cota 4,50 m. Salienta-se ainda que sem aquelas medidas a R. Conselheiro Dias e Sousa ficará praticamente toda submersa, com alturas de água que podem não só causar prejuízos materiais mas também prejuízos humanos. Apesar de esta situação não ser originada pela intervenção que se pretende fazer no Complexo Porto Cruz, propõe-se que sejam tomadas as medidas necessárias para a sua mitigação. Por exemplo, através da construção de um muro em betão armado que una o pontão da ponte da Av. Pierre de Coubertin com o pontão da ponte da Av. Marginal, numa distância aproximada de 80 m e com uma altura variável entre 1,0 e 1,5 m. Uma solução menos artificial seria preferível, mas é inviabilizada pela escassez de espaço para a sua implementação.

4. CONCLUSÃO

Em face do exposto anteriormente, não é de prever que a cheia centenária em conjunto com o nível de máxima preia-mar, corrigido com 0,60 m de subida do nível médio do mar, atinja a área de intervenção do Complexo Porto Cruz.

Do estudo hidráulico e da avaliação das condições actuais do leito do rio Jamor salientam-se os seguintes aspectos:

- O nível de cheia a montante da área de intervenção do Complexo Porto Cruz (5,30 m) está confinado pelo aterro da Av. Pierre de Coubertin e da Av. Marginal com uma folga na zona de cotas mais baixas de cerca de 0,50 m. Qualquer intervenção que implique o rebaixamento da cota mínima da estrada de 5,80 m deve ser impedida.

- O nível de cheia na parte lateral do Complexo Porto Cruz encontra-se à cota máxima de aproximadamente 3,90 m, que representa uma folga de cerca de 0,60 m em relação ao topo do muro vertical que separa o empreendimento do leito do rio Jamor. A estabilidade do muro deve ser verificada considerando a impulsão da água e a sua cota não deverá ser em qualquer ponto inferior a 4,50 m.
- O nível de cheia na margem esquerda entre a ponte da Av. Pierre Coubertin e a ponte da Av. Marginal (4,34 m) atinge as edificações existentes na R. Conselheiro Dias e Sousa, situadas a cotas não muito superiores a 3,00 m, alagando praticamente toda a extensão daquela rua. Apesar de esta situação não ser originada pela intervenção no Complexo Porto Cruz, propõe-se que sejam tomadas as medidas necessárias para a sua mitigação através da construção de uma estrutura de contenção. Por exemplo, um muro em betão armado que una o pontão da ponte da Av. Pierre de Coubertin com o pontão da ponte da Av. Marginal com cota do topo superior a 4,50 m.
- O fundo do leito de cheias da margem direita, entre a ponte da Av. Pierre de Coubertin e a ponte da REFER, deve ser revestido de modo a evitar os problemas de erosão detectados e que põem em causa a estabilidade do talude do leito menor e, consequentemente, do muro vertical que separa o rio Jamor da área do empreendimento Complexo Porto Cruz.
- Os muros verticais da embocadura devem ser reconstruídos sob pena de, a breve prazo, se verificar o assoreamento desta e, consequentemente, a redução da respectiva capacidade de vazão. O topo dos muros deve situar-se a uma cota superior a 3,00 m, em vez dos actuais 2,50 m. Deve ainda garantir-se que o fundo da embocadura se situa a uma cota máxima de 0,00 m, caso contrário deve proceder-se ao seu desassoreamento.

Referências Bibliográficas

- Brandão, C.; Rodrigues, R. e Costa, J.P. 2001 – *Análise de fenómenos extremos precipitações intensas em Portugal Continental*, DSRH, INAG, Lisboa.
- Bousmar, D. e Zech, Y. 1999 – Momentum transfer for practical flow computation in compound channels, *Journal of Hydraulic Engineering*, 125(7): 696-706.
- CEHIDRO 1985 – *Levantamento Hidrográfico do rio Jamor*, DGRAH – região de Lisboa.
- Chow, V.T. 1959 – *Open-channel hydraulics*, MacGraw-Hill, Singapura.
- Consulmar 2001 – *Porto Cruz na Cruz Quebrada*, Estudo Prévio.
- Hidroquatro 1989 – *Regularização do rio Jamor*, Projecto de Execução, Vol. 1 – Memória Descritiva.
- Hidroprojecto 1995 – *Regularização do rio Jamor e da ribeira da Falagueira*, Estudo Prévio, Vol. 1 – intervenções na bacia hidrográfica do rio Jamor, Tomo 1 – Memória Descritiva.
- IPCC 2007 – *Climate Change 2007*, Fourth Assessment Report da Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) da Organização das Nações Unidas (ONU).
- Lencastre, A. e Franco, F.M. 1992 – *Lições de Hidrologia*, 2ª Edição revista, Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Lisboa.
- Martins, F.J.P. 2000 – *Dimensionamento hidrológico e hidráulico de passagens inferiores rodoviárias para águas pluviais*, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Fevereiro de 2010

Prof. Doutor João Bento Leal

ANEXO

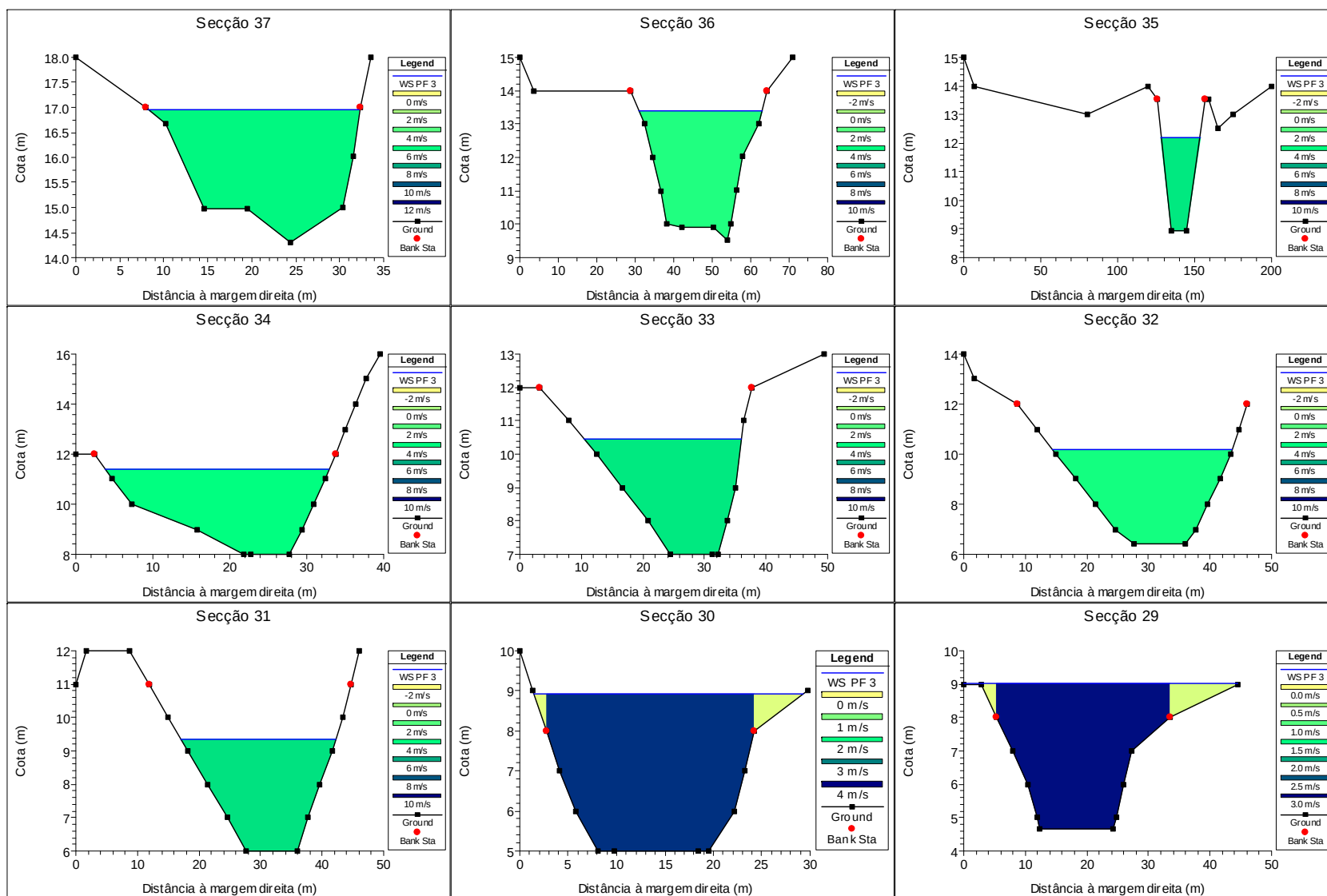


Figura 2 – Perfis transversais das secções de cálculo do trecho final do rio Jamor

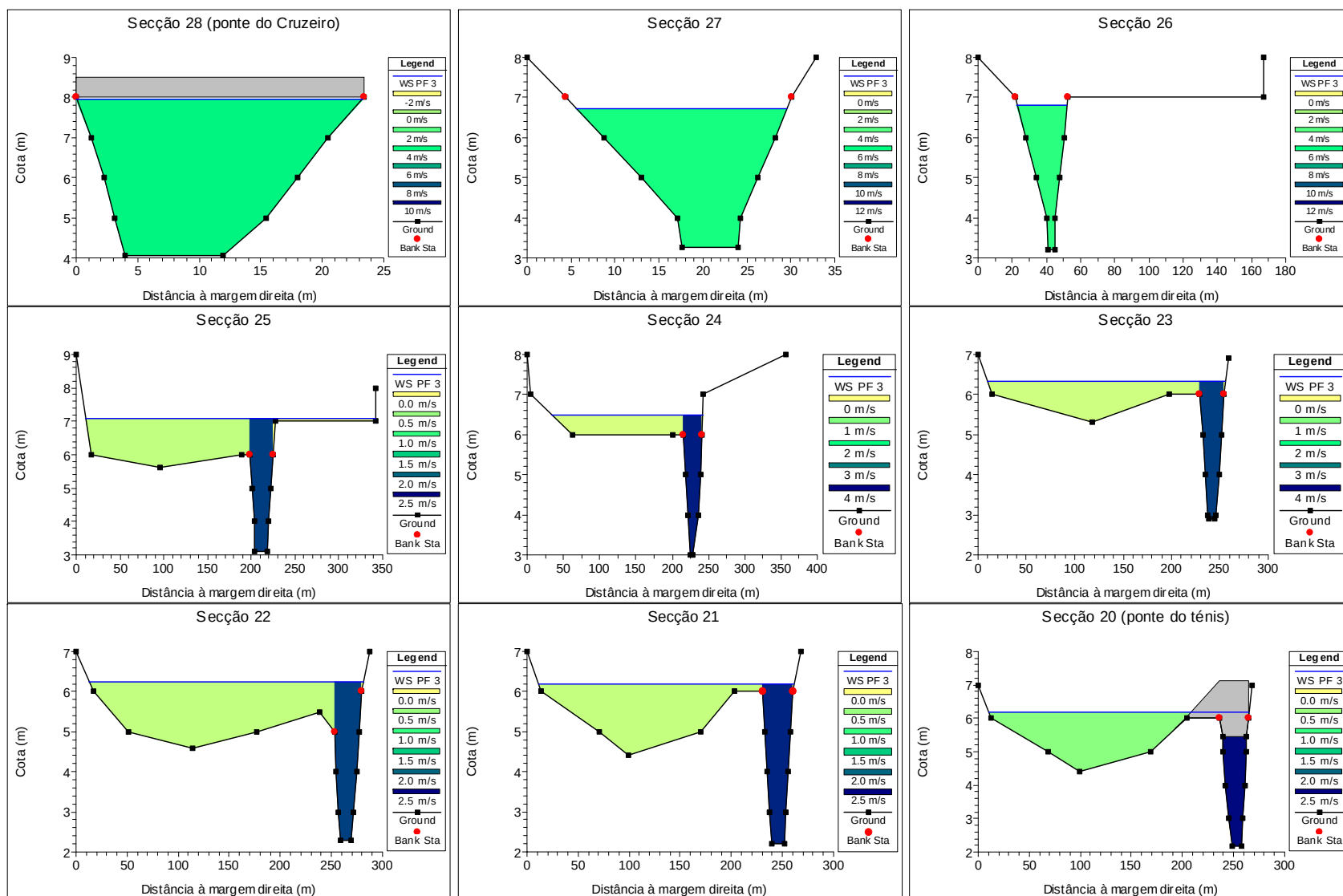


Figura 2 (continuação) – Perfis transversais das secções de cálculo do trecho final do rio Jamor

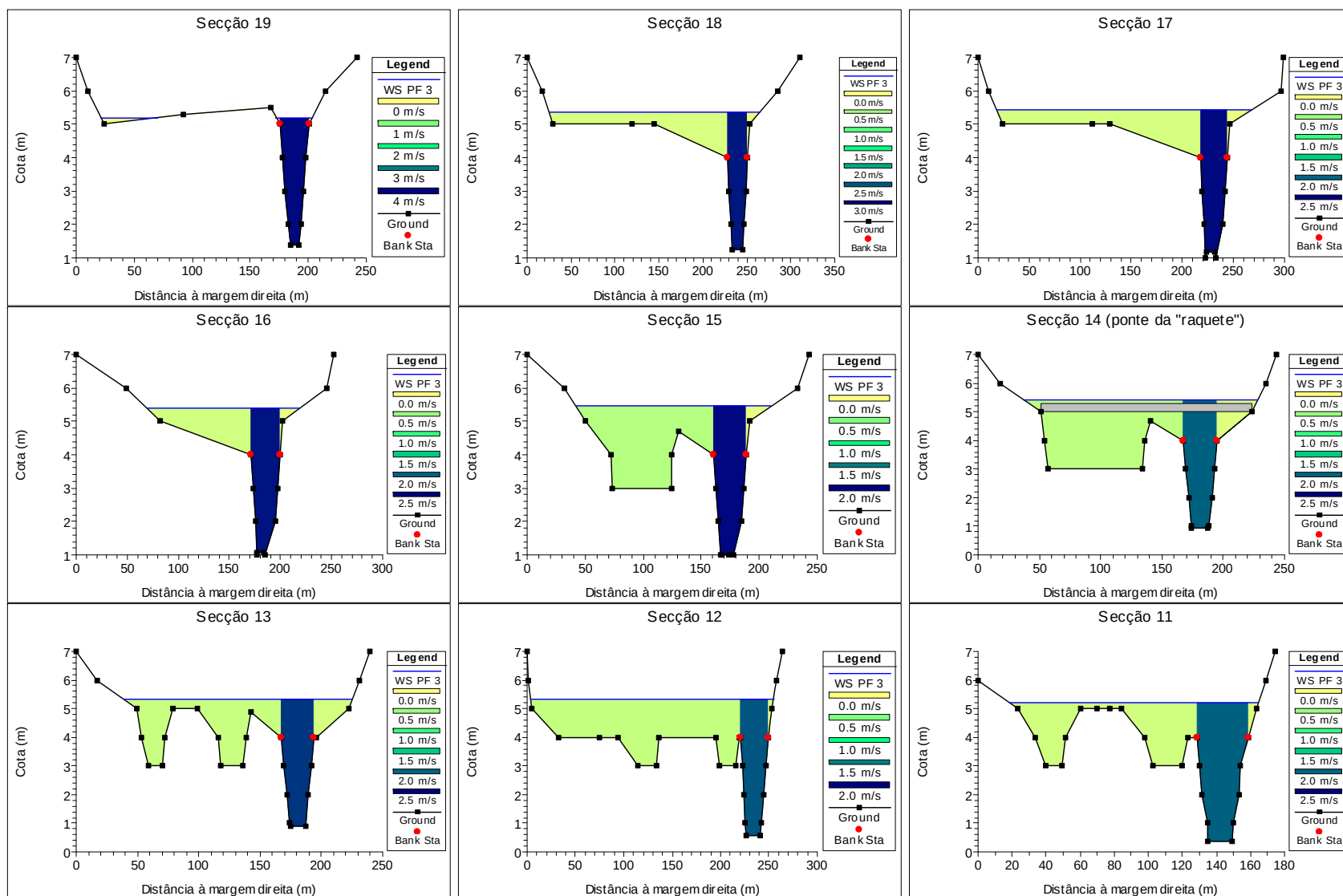


Figura 2 (continuação) – Perfis transversais das secções de cálculo do trecho final do rio Jamor

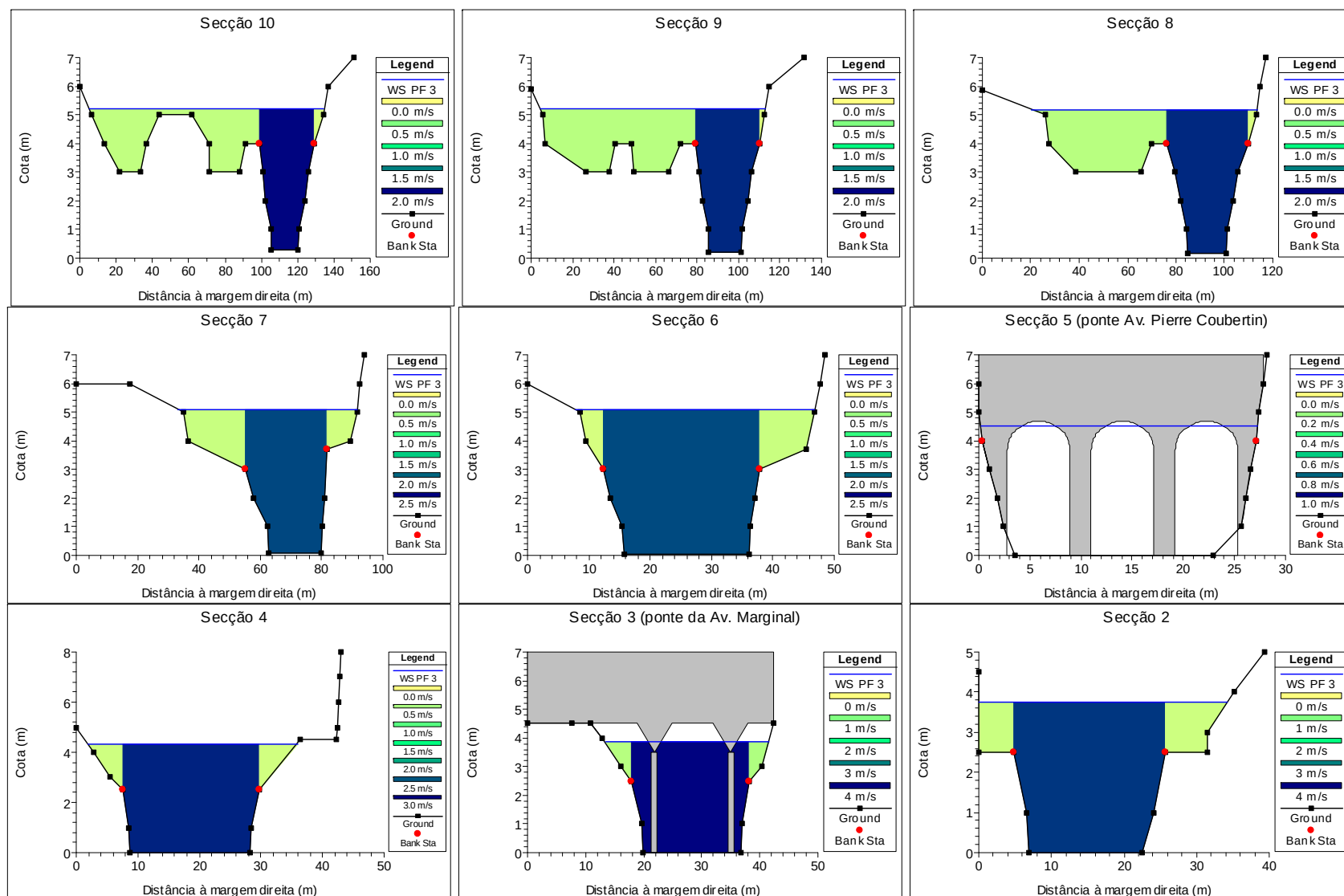


Figura 2 (continuação) – Perfis transversais das secções de cálculo do trecho final do rio Jamor

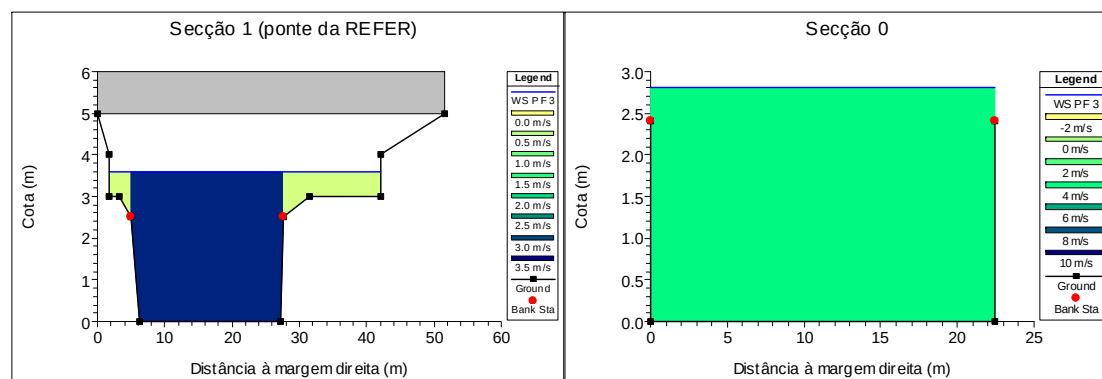
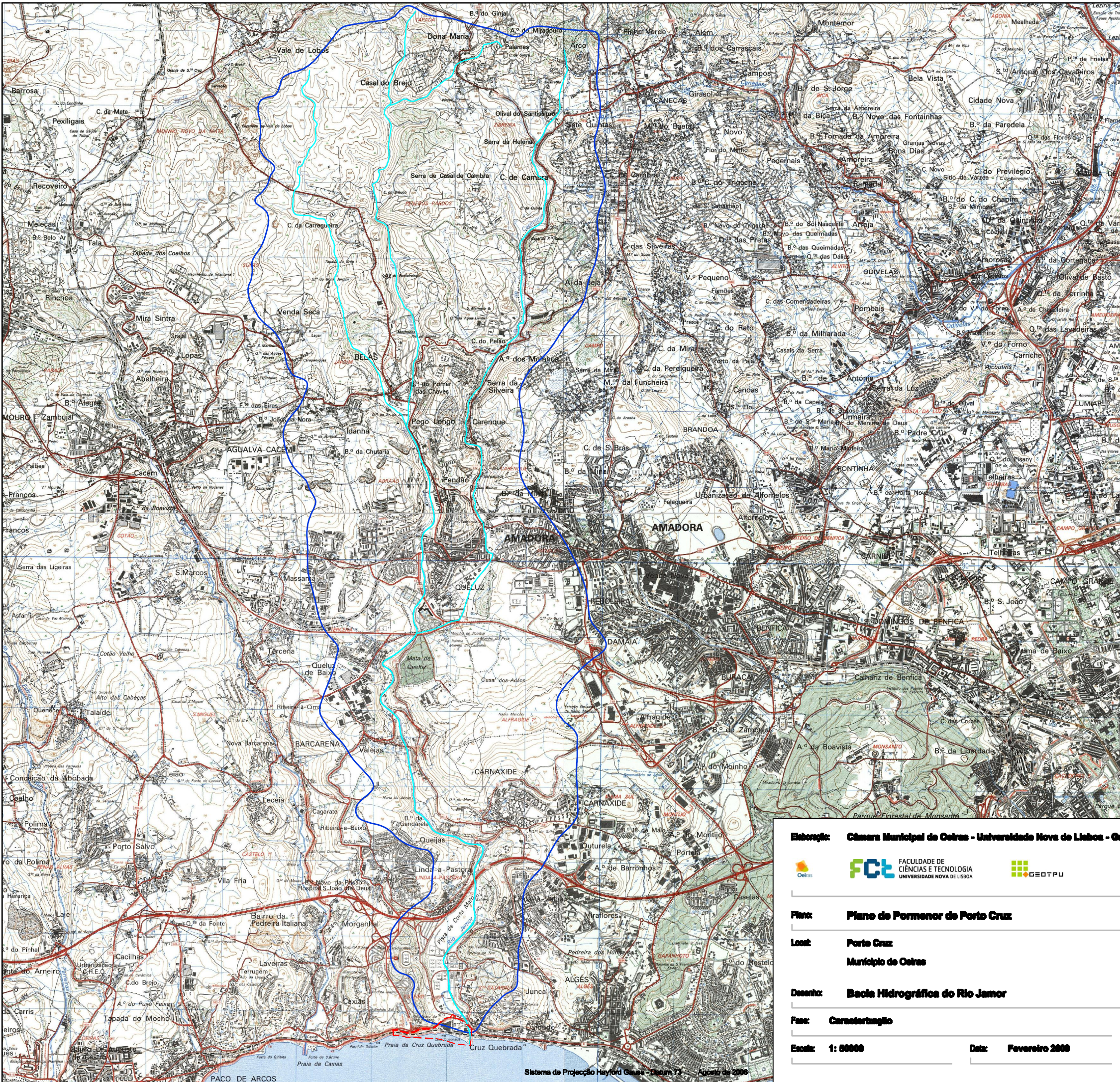


Figura 2 (continuação) – Perfis transversais das secções de cálculo do trecho final do rio Jamor



LEGENDA

Perímetro do Plano de Pormenor de Porto Cruz

Rio Jamor e Tributários

Bacia Hidrográfica do Rio Jamor



Elaborou: Câmara Municipal de Oeiras - Universidade Nova de Lisboa - Gabinete de Estudos Ordenamento do Território e Planeamento Urbano



FCT FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA



Plan: Plano de Pormenor de Porto Cruz

Local: Porto Cruz
Município de Oeiras

Declaro: Bacia Hidrográfica do Rio Jamor

Fase: Caracterização

Revisão:

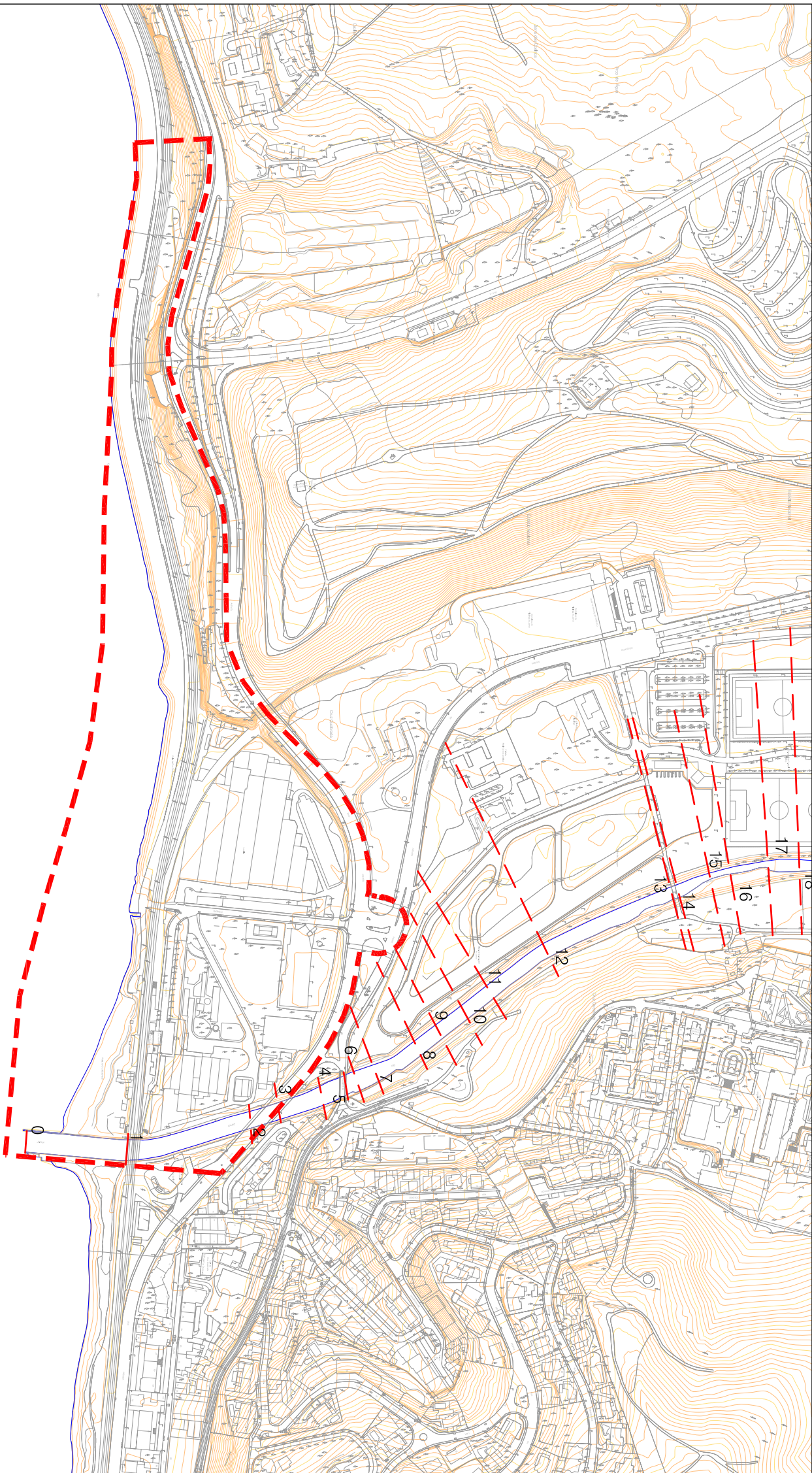
Escala: 1:50000

Data: Fevereiro 2000

Número:

01

Sistema de Projeção Hayford Gauss - Datum 72 Agosto de 2000



LEGENDA

1

--- Perímetro do Plano de Formenor de Porto Cruz

--- Secções Consideradas

00 Número de Secção

--- Rio Jamor

Elaboração: Câmara Municipal de Oeiras - Universidade Nova de Lisboa - Gabinete de Estudos Ordenamento do Território e Planeamento Urbano



Plano: **Plano de Pormenor de Porto Cruz**

Local: **Porto Cruz**

Município de Oeiras

Desenho: **Área de Intervenção e Secções Consideradas**

Fase: **Caracterização**

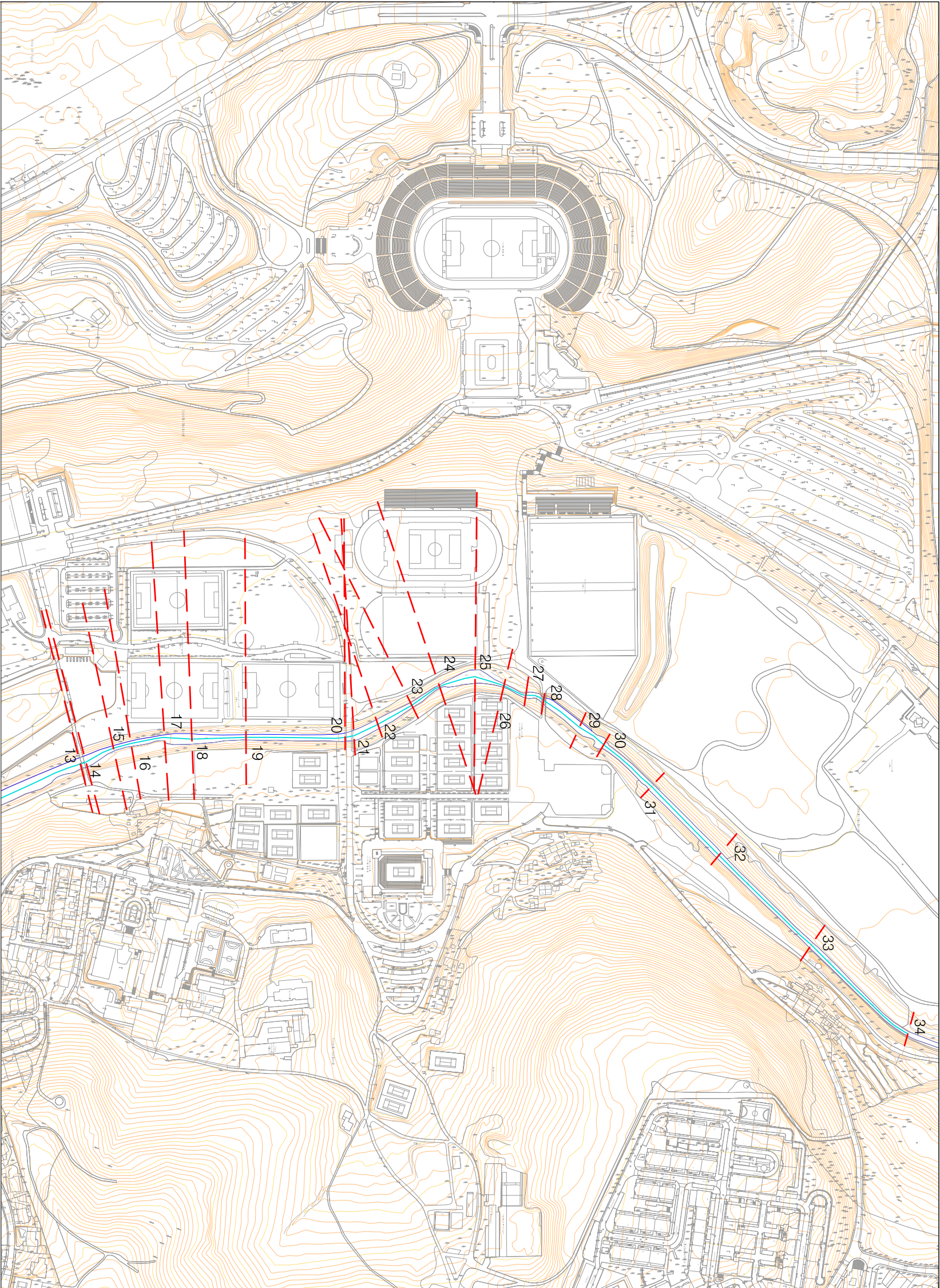
Revisão:

Escala: **1: 5.000**

Data: **Fevereiro 2009**

Número:

02a



- LEGENDA**
- Perímetro do Plano de Pormenor de Porto Cruz

- Secções Consideradas
- 00
- Número de Secção
- Rio Jamor

Elaboração: Câmara Municipal de Oeiras - Universidade Nova de Lisboa - Gabinete de Estudos Ordenamento do Território e Planeamento Urbano



Plano: Plano de Pormenor de Porto Cruz

Local: Porto Cruz

Município de Oeiras

Desenho: Área de Intervenção e Secções Consideradas

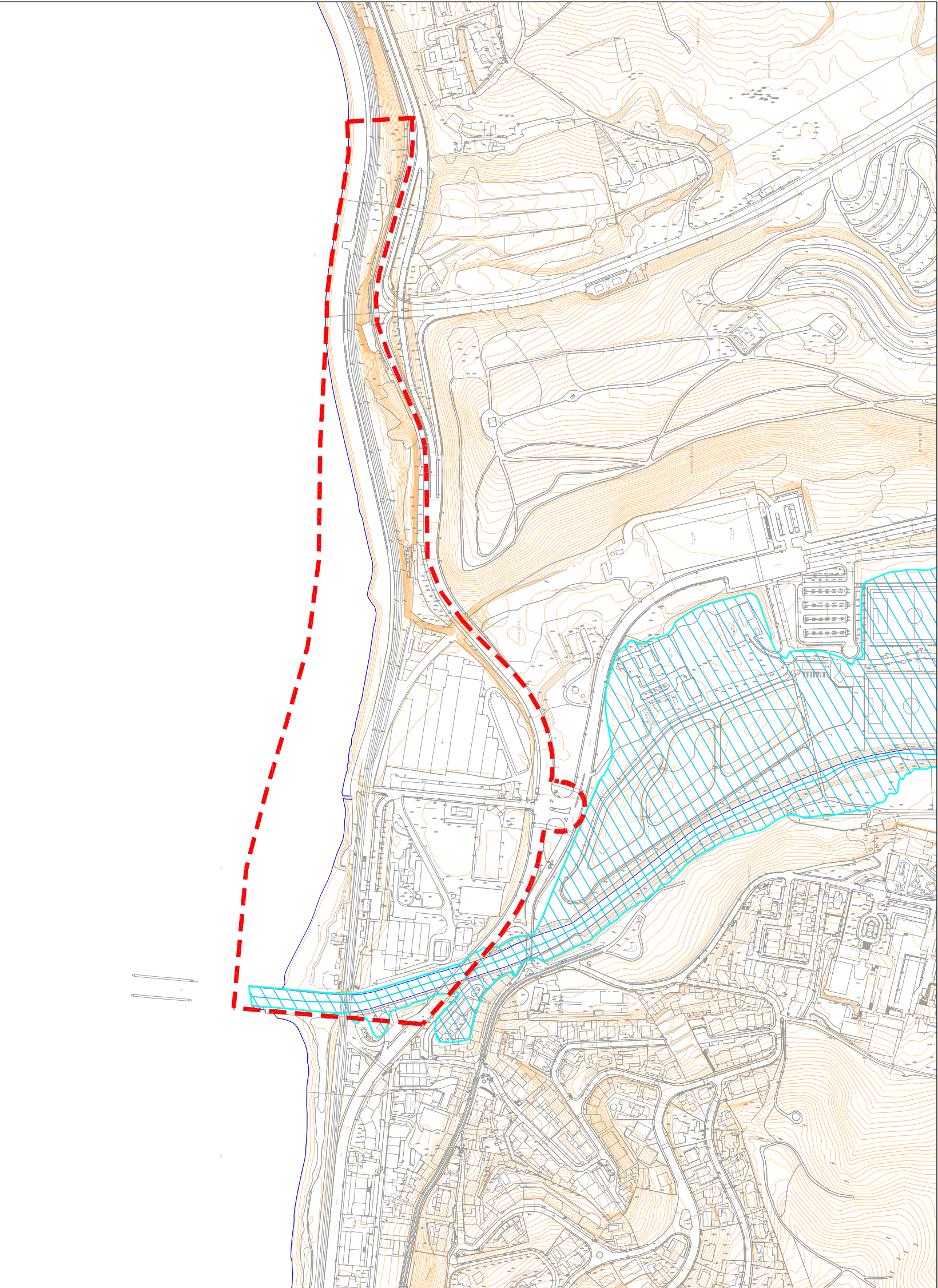
Fase: Caracterização

Escala: 1: 5.000

Data: Fevereiro 2009

Revisão:

Número:



LEGENDA

1

Perímetro do Plano de Formenor de Porto Cruz

Rio Jamor

Área Inundável

Elaboração: Câmara Municipal de Oeiras - Universidade Nova de Lisboa - Gabinete de Estudos Ordenamento do Território e Planeamento Urbano



Plano: Plano de Formenor de Porto Cruz

Local: Porto Cruz

Município de Oeiras

Desenho: Mapa de Inundação

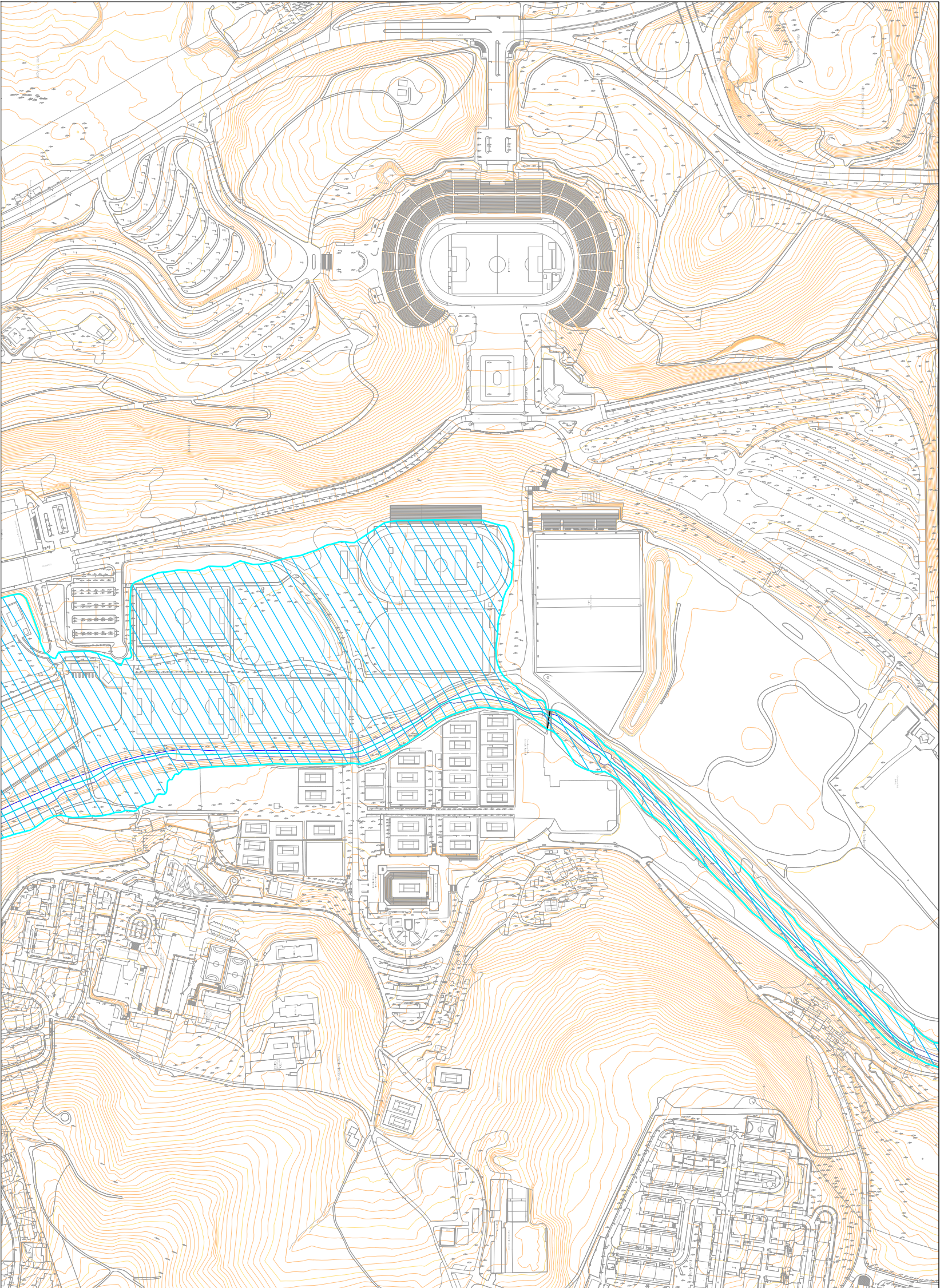
Fase: Caracterização

Escala: 1 : 5.000

Data: Fevereiro 2009

Revisão:

Número:



1

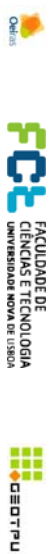
LEGENDA

Rio Jamor

Área Inundável

Perímetro do Plano de Formenor de Porto Cruz

Elaboração: Câmara Municipal de Oeiras - Universidade Nova de Lisboa - Gabinete de Estudos Ordenamento do Território e Planeamento Urbano



Plano: Plano de Formenor de Porto Cruz

Local: Porto Cruz

Município de Oeiras

Desenho: Mapa de Inundação

Fase: Caracterização

Escala: 1: 5.000

Data: Fevereiro 2009

Revisão:

Número:

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade Nova de Lisboa
Departamento de Engenharia Civil
A/c Prof.Doutor Miguel P.Amado
Campus da Caparica
2829-516 Caparica

2011 JUN 17 09812

V/Referência:
GEOTPU/Of.24

V/Comunicação:

N/Referência:
DRHI-01801-OFI-2011

N/Processo: DRHI/1851.11/T

ASSUNTO: Parecer sobre o Relatório de Trecho Final do Rio Jamor - Condicionantes Hidrológicos e Hidráulicos

Relativamente ao assunto referido em epígrafe, e após cuidada análise do relatório remetido, considera-se que as conclusões do mesmo merecem aprovação por parte desta Administração da Região Hidrográfica, pelo que poderão constar no Plano de Pormenor de Porto Cruz.

Considera-se que as intervenções propostas nas conclusões do relatório deverão, em fase de projecto de execução, ser objecto de licenciamento no âmbito dos recursos hídricos.

Com os melhores cumprimentos,

P/ O Presidente

Manuel Lacerda

Carlos Alberto Gouveia
Director do Departamento de
Recursos Hídricos Interiores

NIPC: 508 608 015



Quadro 1 – Síntese das áreas incluídas em REN por tipologia

TIPOLOGIA REN	SUPERFÍCIE NO PP (ha)	% DA SUPERFÍCIE DO CONCELHO
ÁREAS DE PROTEÇÃO DO LITORAL		
Águas de transição e respectivos leitos	3.58	0.08
Faixas de protecção das águas de transição	5.56	0.12
Margens (rio Tejo)	2.62	0.06
ÁREAS RELEVANTES PARA O CICLO HIDROLÓGICO TERRESTRE		
Cursos de água e respectivos leito e margens	1.00	0.02
Zonas adjacentes	5.32	0.12
ÁREAS DE PREVENÇÃO DE RISCOS NATURAIS		
Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo	0.01	0.00
Áreas de instabilidade de vertentes	0.02	0.00
TOTAL	18.10 ha	0.40 %

Quadro 2 –Proposta de exclusão – Áreas efectivamente já comprometidas (legalmente construída, licenciadas ou autorizadas)

Nº de ordem	Superfície (ha)	Tipologia REN	Síntese da Fundamentação
C1	0,011	Águas de Transição e Respetivo Leito + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente (Indústria e espaços associados)
C2	0,005	Águas de Transição e Respetivo Leito	Área Legalmente construída Edifício existente
C3	0,038	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C4	0,196	Águas de Transição e Respetivo Leito	Área Legalmente construída - Edifício existente
C5	0,025	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C6	0,024	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C7	0,005	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C8	0,005	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C9	0,101	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C10	0,007	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente (Indústria e espaços associados)
C11	0,835	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente (Indústria e espaços associados)
C12	0,032	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C13	0,013	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C14	0,011	Águas de Transição e Respetivo Leito	Área Legalmente construída - Edifício existente
C15	0,058	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída – Rede pedonal e espaços associados
C16	0,019	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída – Rede pedonal e espaços associados
C17	0,033	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C18	0,043	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C19	0,038	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C20	0,057	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C21	0,002	Faixa de protecção das águas de transição + Áreas Elevado Risco Erosão Hídrica do Solo	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C22	0,019	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C23	0,657	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C24	0,031	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída – Rede pedonal e espaços associados
C25	0,401	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C26	0,005	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C27	0,104	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C28	0,987	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede ferroviária e espaços associados

C29	0,003	Margem + Faixa de protecção das águas de transição + Instabilidade de Vertentes	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C30	0,058	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C31	0,001	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C32	0,008	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C33	0,136	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente (Indústria e espaços associados)
C34	0,332	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente (Indústria e espaços associados)
C35	0,004	Margem + Faixa de protecção das águas de transição + Instabilidade de Vertentes + Áreas Elevado Risco Erosão Hídrica do Solo	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C36	0,024	Águas de Transição e Respetivo Leito	Área Legalmente construída - Rede pedonal e espaços associados
C37	0,002	Margem + Faixa de protecção das águas de transição + Instabilidade de Vertentes	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C38	0,009	Faixa de protecção das águas de transição + Instabilidade de Vertentes	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C39	0,002	Cursos de Agua e respectivos leitos e margens	Área Legalmente construída - Edifício existente
C40	0,004	Margem + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C41	0,002	Margem + Faixa de protecção das águas de transição + Cursos de Agua e respectivos leitos e margens	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C42	0,005	Cursos de Agua e respectivos leitos e margens + Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C43	0,003	Cursos de Agua e respectivos leitos e margens	Área Legalmente construída - Rede viária, pavimentos e espaços associados
C44	0,058	Faixa de protecção das águas de transição	Área Legalmente construída - Edifício existente
C45	0,006	Margem + Faixa de protecção das águas de transição + Áreas Elevado Risco Erosão Hídrica do Solo	Área Legalmente construída - Edifício existente (Indústria e espaços associados)

Quadro 3 – Proposta de exclusão – Áreas efectivamente para satisfação de carências existentes em termos de habitação, actividades económicas, equipamentos e infra-estruturas

Nº de ordem	Superfície (m2)	Tipologia REN	Fim a que destina	Síntese da fundamentação	Uso Atual	Uso Proposto
E1	3,280	Águas de Transição e Respectivo Leito	Área Urbana	Unidade de Execução 3	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço de Uso Especial-Turismo/Ribeirinho
E2	0,122	Margem (rio Tejo) + Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Estacionamento automóvel publico, passeios , via local, espaço verde
E3	0,005	Margem (rio Tejo) + Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Estacionamento automóvel publico, passeios
E4	0,004	Margem (rio Tejo) + Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano –Serviços
E5	0,025	Margem (rio Tejo) + Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano –Serviços
E6	0,063	Margem (rio Tejo)+ Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 2	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Canal – Rede ferroviária e Espaço de Equipamento
E7	0,010	Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Estacionamento automóvel publico, passeios , via local
E8	0,027	Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Comércio e estacionamento
E9	0,075	Cursos de Agua e respectivos leitos e margens + Águas de Transição e Respectivo Leito	Área Urbana	Unidade de Execução 3	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço de Uso Especial-Turismo/Ribeirinho
E10	0,027	Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Comércio e estacionamento
E11	0,079	Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Serviços
E12	0,004	Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Serviços
E13	0,022	Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Estacionamento automóvel publico, passeios , via local, espaço verde
E14	0,231	Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Serviços, Estacionamento automóvel (silo)
E15	0,035	Faixa de protecção das águas de transição	Área Urbana	Unidade de Execução 1	Espaço Equilíbrio Ambiental	Espaço Urbano – Serviços

Quadro 4 – Síntese das áreas a excluir por tipologia

Tipologia REN	Áreas efectivamente já comprometidas				Áreas a excluir para satisfação de carências existentes			
	nº ordem	superfície (ha)	% referente à tipologia	% da superfície do concelho	nº ordem	superfície (ha)	% referente à tipologia	% da superfície do concelho
Águas de Transição e Respectivos Leitos	C1	0,011	0,26%	0,0002%	E1	3,28	77,91%	0,071%
Águas de Transição e Respectivos Leitos	C2	0,005	0,12%	0,0001%	E9	0,075	1,78%	0,002%
Águas de Transição e Respectivos Leitos	C4	0,196	4,66%	0,0043%	-	-	-	-
Águas de Transição e Respectivos Leitos	C14	0,011	0,26%	0,0002%	-	-	-	-
Águas de Transição e respectivos leitos - TOTAL		0,223	5,30%	0,0049%		3,3550	79,69%	0,073%
Faixas de Protecção das águas de transição	C1	0,011	0,16%	0,0002%	E2	0,1220	1,76%	0,0027%
Faixas de Protecção das águas de transição	C3	0,038	0,55%	0,0008%	E3	0,0050	0,07%	0,0001%
Faixas de Protecção das águas de transição	C5	0,025	0,36%	0,0005%	E4	0,0040	0,06%	0,0001%
Faixas de Protecção das águas de transição	C6	0,024	0,35%	0,0005%	E5	0,0250	0,36%	0,0005%
Faixas de Protecção das águas de transição	C7	0,005	0,07%	0,0001%	E6	0,067	0,96%	0,0015%
Faixas de Protecção das águas de transição	C8	0,005	0,07%	0,0001%	E7	0,01	0,14%	0,0002%
Faixas de Protecção das águas de transição	C9	0,101	1,45%	0,0022%	E8	0,027	0,39%	0,0006%
Faixas de Protecção das águas de transição	C10	0,007	0,10%	0,0002%	E10	0,027	0,39%	0,0006%
Faixas de Protecção das águas de transição	C11	0,835	12,01%	0,0182%	E11	0,079	1,14%	0,0017%
Faixas de Protecção das águas de transição	C12	0,032	0,46%	0,0007%	E12	0,004	0,06%	0,0001%
Faixas de Protecção das águas de transição	C13	0,539	7,76%	0,0117%	E13	0,022	0,32%	0,0005%
Faixas de Protecção das águas de transição	C14	0,013	0,19%	0,0003%	E14	0,231	3,32%	0,0050%
Faixas de Protecção das águas de transição	C15	0,058	0,83%	0,0013%	E15	0,035	0,50%	0,0008%
Faixas de Protecção das águas de transição	C16	0,202	2,91%	0,0044%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C17	0,033	0,47%	0,0007%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C18	0,043	0,62%	0,0009%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C19	0,038	0,55%	0,0008%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C20	0,057	0,82%	0,0012%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C21	0,002	0,03%	0,0000%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C22	0,019	0,27%	0,0004%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C23	0,657	9,45%	0,0143%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C24	0,031	0,45%	0,0007%	-	-	-	-

Quadro 4 (cont.1)– Síntese das áreas a excluir por tipologia

Tipologia REN	Áreas efectivamente já comprometidas				Áreas a excluir para satisfação de carências existentes			
	nº ordem	superfície (ha)	% referente à tipologia	% da superfície do concelho	nº ordem	superfície (ha)	% referente à tipologia	% da superfície do concelho
Faixas de Protecção das águas de transição	C25	0,401	5,77%	0,0087%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C26	0,005	0,07%	0,0001%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C27	0,104	1,50%	0,0023%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C28	0,987	14,20%	0,0215%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C29	0,003	0,04%	0,0001%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C30	0,058	0,83%	0,0013%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C31	0,001	0,01%	0,0000%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C32	0,008	0,12%	0,0002%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C33	0,136	1,96%	0,0030%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C34	0,332	4,78%	0,0072%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C35	0,004	0,06%	0,0001%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C37	0,002	0,03%	0,0000%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C38	0,009	0,13%	0,0002%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C40	0,004	0,06%	0,0001%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C41	0,002	0,03%	0,0000%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C42	0,005	0,07%	0,0001%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C44	0,058	0,83%	0,0013%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição	C45	0,006	0,09%	0,0001%	-	-	-	-
Faixas de Protecção das águas de transição - TOTAL		4,900	70,50%	0,107%		0,6580	9,47%	0,014%
Margens - Águas de Transição	C3	0,038	0,85%	0,0008%	E2	0,122	2,72%	0,0027%
Margens - Águas de Transição	C5	0,025	0,56%	0,0005%	E3	0,005	0,11%	0,0001%
Margens - Águas de Transição	C7	0,005	0,11%	0,0001%	E4	0,004	0,09%	0,0001%
Margens - Águas de Transição	C9	0,101	2,25%	0,0022%	E5	0,025	0,56%	0,0005%
Margens - Águas de Transição	C12	0,032	0,71%	0,0007%	E6	0,063	1,41%	0,0014%
Margens - Águas de Transição	C13	0,013	0,29%	0,0003%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C15	0,058	1,29%	0,0013%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C16	0,019	0,42%	0,0004%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C22	0,019	0,42%	0,0004%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C24	0,031	0,69%	0,0007%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C27	0,007	0,16%	0,0002%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C25	0,401	8,95%	0,0087%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C26	0,005	0,11%	0,0001%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C27	0,104	2,32%	0,0023%	-	-	-	-

Quadro 4 (cont.2)– Síntese das áreas a excluir por tipologia

Tipologia REN	Áreas efectivamente já comprometidas				Áreas a excluir para satisfação de carências existentes			
	nº ordem	superfície (ha)	% referente à tipologia	% da superfície do concelho	nº ordem	superfície (ha)	% referente à tipologia	% da superfície do concelho
Margens - Águas de Transição	C28	0,987	22,03%	0,0215%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C29	0,003	0,07%	0,0001%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C30	0,058	1,29%	0,0013%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C31	0,001	0,02%	0,0000%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C32	0,008	0,18%	0,0002%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C33	0,136	3,04%	0,0030%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C34	0,332	7,41%	0,0072%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C35	0,004	0,09%	0,0001%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C37	0,002	0,04%	0,0000%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C40	0,004	0,09%	0,0001%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C41	0,002	0,04%	0,0000%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição	C45	0,006	0,13%	0,0001%	-	-	-	-
Margens - Águas de Transição - TOTAL		2,401	53,59%	0,052%		0,219	4,89%	0,005%
Áreas Elevado Risco Erosão Hídrica Solo	C21	0,002	0,18%	0,0000%	-	-	-	-
Áreas Elevado Risco Erosão Hídrica Solo	C35	0,004	0,35%	0,0001%	-	-	-	-
Áreas Elevado Risco Erosão Hídrica Solo	C45	0,006	0,53%	0,0001%	-	-	-	-
Áreas Elevado Risco Erosão Hídrica Solo - TOTAL		0,012	0,88%	0,000%		0,000	0,00%	0,000
Áreas de instabilidade de vertentes	C29	0,003	0,44%	0,0001%	-	-	-	-
Áreas de instabilidade de vertentes	C35	0,004	0,59%	0,0001%	-	-	-	-
Áreas de instabilidade de vertentes	C38	0,009	1,32%	0,0002%	-	-	-	-
Áreas de instabilidade de vertentes - TOTAL		0,016	2,35%	0,000%		0,000	0,000	0
Cursos de Água e Respectivos Leitos e Margens	C39	0,024	2,40%	0,0005%	E9	0,075	7,50%	0,0016%
Cursos de Água e Respectivos Leitos e Margens	C41	0,002	0,20%	0,0000%	-	-	-	-
Cursos de Água e Respectivos Leitos e Margens	C42	0,005	0,50%	0,0001%	-	-	-	-
Cursos de Água e Respectivos Leitos e Margens	C43	0,003	0,30%	0,0001%	-	-	-	-
Cursos de Água e Respectivos Leitos e Margens - TOTAL		0,034	3,40%	0,001%		0,075	7,50%	0,0016%

