

Revisão do Plano Diretor Municipal de Ourém
RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL BRUTA

Decreto-Lei nº239/2012, de 2 de novembro e Declaração de Retificação n.º
71/2012

Junho de 2019

CÂMARA MUNICIPAL DE OURÉM

Divisão de Ordenamento do Território

Coordenação:

Dr.ª Célia Reis

Redação:

Dr. David Pulquério

Colaboradores:

Arqt.ª Ana Marta Graça

Arqt.ª Ana Sequeira

Dr.ª Alexandra Rodrigues

Dr. André Oliveira

Eng.ª Eugénia Lopes

Eng.º João Pedro Graça

Eng.º José Lopes

Dr.ª Luísa Marques

Eng.º Nuno Touret

Dr. Pedro Henriques

Índice

1	Introdução	9
2	Diretrizes para a delimitação – (Resolução do Conselho de Ministros nº81/2012, de 3 de Outubro)	11
3	As tipologias da REN no Concelho de Ourém	15
3.1	Áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre	15
3.1.1	Cursos de água e respetivos leitos e margens	15
3.1.1.1	Critérios para a delimitação.....	15
3.1.1.2	Metodologia	16
3.1.1.3	Fontes de informação.....	23
3.1.1.4	Cartograma	24
3.1.2	Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos	25
3.1.2.1	Critérios para a delimitação.....	25
3.1.2.2	Metodologia	26
3.1.2.3	Fontes de informação.....	29
3.1.2.4	Cartograma	34
3.2	Áreas de prevenção de riscos naturais	35
3.2.1	Zonas ameaçadas pelas cheias.....	35
3.2.1.1	Critérios para a delimitação.....	35
3.2.1.2	Metodologia	35
3.2.1.3	Fontes de informação.....	86
3.2.1.4	Cartograma	89
3.2.2	Área de elevado risco de erosão hídrica do solo.....	90
3.2.2.1	Critérios para a delimitação.....	90
3.2.2.2	Metodologia	90
3.2.2.3	Fontes de informação.....	104
3.2.2.4	Cartograma	107
3.2.3	Áreas de instabilidade vertentes	108
3.2.3.1	Critérios para a delimitação.....	108
3.2.3.2	Metodologia	108
3.2.3.3	Fontes de informação.....	131
3.2.3.4	Cartograma	135
4	Quadro Síntese	136

Índice de Figuras

Figura 1: Troço coberto da Ribeira do Ameal (Lagarinho).	19
Figura 2: Troço coberto da Ribeira da Granja (Areias).	19
Figura 3: Troço coberto da Ribeira do Mirante (Vilar dos Prazeres).	20
Figura 4: ZAC junto a Espite.....	38
Figura 5: ZAC (Ribeira de Espite) junto ao município de Leiria.	39
Figura 6: Ponte do Cercal.	40
Figura 7: Locais com registo de inundação na cidade de Fátima.	42
Figura 8: ZAC (Ribeiro do Vale de Ortiga), Vale de Cavalos.....	43
Figura 9: ZAC (Ribeiro das Matas/Ribeiro do Caneiro), Outeiro das Matas.....	44
Figura 10: ZAC (Ribeiro do Caneiro), Alveijar.	45
Figura 11: ZAC (Ribeira de Alvega), São Sebastião.	49
Figura 12: Cheias na Ribeira do Cuvo junto a EM356 e na confluência com a Ribeira de Alvega	50
Figura 13: ZAC (Ribeira do Cuvo), Melroeira.	51
Figura 14: ZAC (Ribeira de Seiça), Cidade de Ourém.	52
Figura 15: Cheias na Ribeira de Seiça (2006 e 2014).	53
Figura 16: ZAC (Ribeira de Seiça), Lagarinho.....	54
Figura 17: ZAC (Ribeira de Seiça), Valada.	54
Figura 18: Cheias (Ribeira de Seiça) Quinta da Mota, Valada (2014.)	55
Figura 19: ZAC (Ribeira de Seiça), Tacoaria	55
Figura 20: ZAC (Ribeira do Olival) entre Moinhos.	57
Figura 21: ZAC (Ribeira do Olival), Conceição.	59
Figura 22: ZAC (Ribeira do Olival), Abadia.	60
Figura 23: ZAC (Ribeira do Olival), Cogominho.	61
Figura 24: ZAC (Ribeira do Olival), Lameirinha	62
Figura 25: ZAC (Ribeira da Sandoeira), Sandoeira.....	63
Figura 26: ZAC (Ribeira de Caxarias), Pontes.	64
Figura 27: ZAC (Ribeira de Caxarias), Andrés.....	65
Figura 28: ZAC (Ribeira da Salgueira/Ribeira de Caxarias), Casal de Baixo.	65
Figura 29: Cheias na Ribeira da Salgueira (Casal dos Moleiros e Salgueira de Cima)	66
Figura 30: Área envolvente ao aglomerado de Casal dos Moleiros.	67
Figura 31: ZAC proposta na proximidade do aglomerado de Casal dos Moleiros.	68
Figura 32: Limite da ZAC proposta na proximidade do aglomerado da Salgueira de Baixo.	68
Figura 33: Limite da ZAC proposta na proximidade do aglomerado da Salgueira do Meio.	69

Figura 34: ZAC proposta no troço mais montante da Ribeira da Salgueira.....	69
Figura 35: ZAC (Ribeira da Salgueira), Casal Domingos João.....	70
Figura 36: Cheias na Ribeira do Fárrio (Perucha)	71
Figura 37: ZAC (Ribeira do Fárrio), Porto Carro.	72
Figura 38: Área envolvente ao aglomerado de Parceiras.....	73
Figura 39: Área envolvente ao aglomerado de Parcerias com representação da ZAC no concelho de Pombal.	74
Figura 40: Limite norte da ZAC do Rio Nabão, no limite dos concelhos de Ourém e Pombal, com imagem disposta em direção a sudeste, à cota de 139m (1:10000).....	75
Figura 41: ZAC (Rio Nabão), São Jorge.	76
Figura 42: ZAC (Rio Nabão), Granja e Póvoa.	77
Figura 43: ZAC (Rio Nabão), Várzea do Bispo.....	78
Figura 44: Área envolvente à vila de Freixianda (ampliação de 1:10000).	78
Figura 45: Área envolvente à vila da Freixianda (ampliação de 1:3500)	79
Figura 46: Limite da ZAC na margem direita do Rio Nabão, com orientação da imagem para montante (norte), próximo do ponto cotado dos 107m referente à ponte do (1:10000).....	80
Figura 47: Cruzamento da ZAC proposta (Aventeira), com cartografia cadastral e a tipo do solo (ampliação 1:3500).	81
Figura 48: Talude representado na cartografia cadastral, a sul do aglomerado da Aventureira (ampliação 1:2500).....	82
Figura 49: Cheias no Rio Nabão (Formigais) (2013)	82
Figura 50: ZAC (Rio Nabão), Formigais.	83
Figura 51: Cheias no Rio Nabão (Casal da Igreja), 2013	84
Figura 52: ZAC (Rio Nabão), Casal da Igreja.	84
Figura 53: ZAC (Rio Nabão), Palmeira.....	85
Figura 54: Agroal (Rio Nabão) (2006, 2013).	85
Figura 55: Fator R no concelho de Ourém.....	92
Figura 56: Fator K no concelho de Ourém.....	95
Figura 57: Acumulação de fluxos (pixéis) no concelho de Ourém.	97
Figura 58: Comprimento da vertente (em pés) no concelho de Ourém.	99
Figura 59: Fator LS no concelho de Ourém	100
Figura 60: Erosão específica do solo no concelho de Ourém.	102
Figura 61: Deslizamentos rotacionais (Espite).....	109
Figura 62: Deslizamentos rotacionais (Matas).....	109

Figura 63: Deslizamentos associados à proximidade de linhas de água (as setas azuis indicam a localização do curso de água): (A) Laranjeiras, N.S. Misericórdias; (B) Junqueira, Freixianda; (C) Arneiro, Freixianda; (D) Cardal, Freixianda	110
Figura 64: Distribuição espacial dos dois grupos de deslizamentos no concelho de Ourém, após validação através de trabalho de campo.....	111
Figura 65: Declive (graus) no concelho de Ourém.....	112
Figura 66: Exposições (octantes) no concelho de Ourém.	113
Figura 67: Litologia no concelho de Ourém	114
Figura 68: Ocupação do solo no concelho de Ourém.	115
Figura 69: Tipo de solo dominantes presentes no concelho de Ourém.....	116
Figura 70: Curvatura transversal das vertentes no concelho de Ourém.....	117
Figura 71: Distância às linhas de água no concelho de Ourém.....	118
Figura 72: Suscetibilidade a deslizamentos associados a linhas de água, no concelho de Ourém.	126
Figura 73: Suscetibilidade a movimentos de vertente não associados a linhas de água no concelho de Ourém.....	127
Figura 74: Áreas a integrar na REN do concelho de Ourém, correspondentes às classes de suscetibilidade elevada e muito elevada à ocorrência de deslizamentos.....	129

Índice de Quadros

Quadro 1: Cursos de Água a integrar em Reserva Ecológica Nacional	21
Quadro 2: Massas de água no concelho de Ourém	26
Quadro 3: Parâmetro E	27
Quadro 4: Parâmetro P	27
Quadro 5: Parâmetro I	27
Quadro 6: Parâmetro K.....	27
Quadro 7: Pontos de referência de cheia (Bacia Hidrográfíca do Rio Lis)	37
Quadro 8: Pontos de referência de cheia Bacia Hidrográfíca do Ribeira do Caneiro	42
Quadro 9: Pontos de referência da Bacia Hidrográfíca de Seiça	46
Quadro 10: Pontos de referência de cheia na Bacia Hidrográfíca da Ribeira de Caxarias	56
Quadro 11: Ponto de referência de cheias na Bacia Hidrográfíca da Ribeira do Fárrio	70
Quadro 12: Pontos de referência Rio Nabão	72
Quadro 13 : Valor de erodibilidade (K) atribuído a cada tipo de solo existente no concelho de Ourém	93
Quadro 14: Número de deslizamentos de vertente por grupo delimitado no concelho de Ourém.	111
Quadro 15: Áreas de variáveis consideradas e área instabilizada	119

Quadro 16: Probabilidade condicionada, probabilidade a priori, valor informativo	121
Quadro 17: Curva de sucesso do modelo de suscetibilidade à ocorrência de movimentos de vertente (de acordo com o método do Valor Informativo) associados e não associados a linhas de água, no concelho de Ourém	128
Quadro 18: Classes litológicas associadas a desabamentos fortemente carsificadas	130

1 Introdução

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

Em 1990, é publicado o Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março, que pretendeu clarificar e corrigir alguns fatores do diploma anterior.

O Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (designado adiante por RJREN) em vigor é definido pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação que lhe foi conferida pelo Decreto-lei n.º 239/2012, de 2 de novembro.

Nos termos do seu artigo 4º, a REN integra:

- i. Áreas de proteção do litoral de acordo com as seguintes tipologias:
 - a) Faixa marítima de proteção costeira;
 - b) Praias;
 - c) Barreiras detríticas;
 - d) Tômbolos;
 - e) Sapais;
 - f) Ilhéus e rochedos emersos no mar;
 - g) Dunas costeiras e dunas fósseis;
 - h) Arribas e respetivas faixas de proteção;
 - i) Faixa terrestre de proteção costeira;
 - j) Águas de transição e respetivos leitos, margens e faixas de proteção.

- ii. Áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre de acordo com as seguintes tipologias:
 - a) Cursos de água e respetivos leitos e margens
 - b) Lagoa e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção;
 - c) Albufeiras que contribuam para a conectividade e coerência ecológica da REN, bem como os respetivos leitos, margens e faixas de proteção;
 - d) Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos.

- iii. Áreas de prevenção de riscos naturais de acordo com as seguintes tipologias:
 - a) Zonas adjacentes;

- b) Zonas ameaçadas pelo mar;
- c) Zonas ameaçadas pelas cheias;
- d) Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo;
- e) Áreas de instabilidade de vertentes.

A 19 de julho de 2013, é publicado o Decreto – Lei n.º 96/2013, que estabelece o regime jurídico aplicável às ações de arborização e rearborização com recurso a espécies florestais, que procede à alteração do artigo 20º do Decreto-Lei nº 166/2008.

A 14 de maio de 2015, é aprovado o novo Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT), Decreto-Lei nº 80/2015, de 14 de maio, que revoga os artigos 28º. a 31º do Decreto-Lei n.º 166/2008 e faz suceder à Comissão Nacional da REN (CNREN), a Comissão Nacional do Território (CNT).

A Portaria n.º 749/93, de 23 de agosto, aprovou as áreas a integrar e a excluir da Reserva Ecológica Nacional relativa a área abrangida pelo Plano de Urbanização de Fátima.

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 13/2002, de 24 de janeiro aprovou a alteração à delimitação da Reserva Ecológica Nacional (REN) para a área de intervenção do Plano de Urbanização de Fátima, concelho de Ourém.

A Carta da REN para o Município de Ourém foi aprovada a 30 de setembro de 2004, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 136/2004, sendo corrigida a 26 de abril de 2007.

A 9 de abril de 2013, foi publicado no Diário da República, 2ª Série, n.º 69, o Aviso n.º 4735/2013, relativo à aprovação da alteração da delimitação da REN, efetuada no âmbito do procedimento de alteração do PDM para o sítio de Pias Longas.

A 5 de dezembro de 2013, foi publicado, o Aviso n.º 14918/2013 referente à aprovação da alteração da delimitação da REN, no âmbito do procedimento de elaboração do Plano de Pormenor da Tapada, com Declaração de Retificação nº 165/2014, publicada no *Diário da República* de 18 de fevereiro. Por sua vez, a 31 de julho de 2015, foi publicado o Aviso n.º 853/2015, visando permitir a concretização de uma indústria para fabrico de cal, localizada na Maxieira, freguesia de Fátima.

Este relatório descreve sucintamente os diferentes critérios de delimitação utilizados na elaboração da proposta de Reserva Ecológica Nacional para o município de Ourém, não dispensando a consulta dos diferentes relatórios remetidos para anexo.

2 Diretrizes para a delimitação – (Resolução do Conselho de Ministros nº81/2012, de 3 de outubro)

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

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

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

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

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

6 — Nas áreas urbanas consolidadas, que correspondam à definição constante do Decreto Regulamentar n.º 9/2009, de 29 de maio, a delimitação das áreas integradas na REN a nível municipal incide, somente, nas áreas com escala e relevância que ainda desempenhem funções que lhes confirmam valor e sensibilidade ecológicos, ou que se perspetive que as possam vir a desempenhar, e ou que contribuam para a conectividade e coerência ecológica.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

recomendações técnicas específicas que sobre a mesma matéria venham a ser estabelecidas.

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

3 As tipologias da REN no Concelho de Ourém

De acordo com o artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, alterado pelo Decreto-Lei n.º 239/2012, de novembro constata-se que no concelho de Ourém ocorrem as seguintes tipologias:

1. Áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre

- a) Cursos de água e respetivos leitos e margens
- b) Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos

2. Áreas de prevenção de riscos naturais

- a) Zonas ameaçadas pelas cheias
- b) Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo
- c) Áreas de instabilidade de vertentes

3.1 Áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre

3.1.1 Cursos de água e respetivos leitos e margens

3.1.1.1 Critérios para a delimitação

Segundo a Declaração de Retificação nº71 de 30 de novembro de 2012, a definição de cursos de água constante do regime jurídico da REN determina a seleção das linhas de água identificadas na cartografia de base que possuem as características mínimas para serem integradas na REN.

Para efeitos de delimitação a nível municipal consideram-se:

- os leitos normais dos cursos de água que drenam bacias hidrográficas com um valor mínimo de 3,5 km². As ínsuas, mouchões, lodeiros e areais, formados por deposição aluvial nos leitos dos cursos de água, são considerados nesta tipologia;
- A inclusão de cursos de água que drenem bacias hidrográficas com área inferior ao valor mínimo desde que devidamente justificada. Podem estar nesta situação certas linhas de água cuja nascente se localiza em formações cársicas, já que o respetivo regime de caudais pode ser superior ao que a delimitação da bacia superficial deixa antever. Outra situação que pode ser contemplada é a dos cursos de água associados a zonas ameaçadas pelas cheias. Em qualquer situação deve ser sempre assegurada a conectividade hidráulica;

- A integração de cursos de água na REN deve ser sempre precedida da verificação da sua existência no terreno. Considera-se nesta tipologia as albufeiras dos pequenos aproveitamentos hídricos, cuja dimensão não justifique a sua integração na tipologia de albufeiras, com delimitação à cota do nível de pleno armazenamento (NPA);
- Os cursos de água ou troços significativos de cursos de água cujo escoamento não se processe a céu aberto, quando localizados em áreas urbanas consolidadas onde manifestamente não existam condições de renaturalização, não são integrados na REN;
- As margens correspondem a uma faixa de terreno contígua ou sobranceira à linha que limita o leito das águas, com largura legalmente estabelecida, nelas se incluindo as praias fluviais. A definição da margem tem por base o disposto na Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, podendo tomar o valor de 50 m, 30m, ou 10m, consoante respeite a água navegáveis ou flutuáveis sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas ou portuárias, restantes águas navegáveis ou flutuáveis, ou águas não navegáveis nem flutuáveis. Quando a margem tiver natureza de praia em extensão superior à estabelecida, a margem estende-se até onde o terreno apresentar tal natureza. A largura da margem conta-se a partir da linha limite do leito.

3.1.1.2 Metodologia

A identificação e delimitação dos cursos de água tem por base o relatório “Cursos de água e respetivos leitos e margens” (Anexo 1) elaborado em novembro de 2013 e a respetiva adenda “Alteração da proposta referente à ribeira das Matas” (Anexo 2), de outubro de 2014, que resultou no parecer **S061339-201411-ARHTO.DOLMT** emitido em dezembro 2014, pela Agência Portuguesa do Ambiente.

- i. Identificação dos cursos de água com bacias hidrográficas superiores a 3,5 km²:
- ii. Identificação de outros cursos de água que apesar de possuírem bacias hidrográficas inferiores a 3,5km² devem ser integrados em REN, tais como, linhas de água associadas a Zonas Ameaçadas pela Cheias. Recorreu-se à ortofotointerpretação, à cartografia cadastral existente e ao HidCod (Troços de linha de água geocodificados com base na Carta Militar fornecidos pela APA). Estes cursos de água respeitam um ou mais dos seguintes parâmetros:
 - Encontram-se associados a uma Zona Ameaçada por Cheias e/ou possuem registos de transbordo do seu leito regular;

- Possuem um leito bem definido, galeria ripícola, canal de escoamento identificável no terreno. Não são consideradas linhas de água efémeras de dimensão reduzida e/ou com leito de difícil delimitação no terreno;
 - Desaguam diretamente num curso de água com registo de cheias. Não são consideradas linhas de água que desaguam em valas e/ou, em canais de rega paralelos ao curso de água principal;
- iii. Apesar de ser referido na página 25 do relatório "Cursos de água e respetivos leitos e margens" (Anexo 1), como critério de integração e de ter sido utilizado na delimitação da REN em vigor para o concelho de Ourém, o "índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de água de Portugal" (1981), não consta da lista de critérios para delimitação dos cursos de água constante na RCM nº81/2012;
- Apenas duas linhas de água tinham sido integradas na proposta de REN, tendo em conta apenas esse fator, Ribeira da Aldeia Nova e Ribeira do Brejo. A integração destas linhas de água foi reanalisada, tendo-se optado pela não integração em REN por não cumprirem os critérios constantes na legislação em vigor;
- iv. A Agência Portuguesa do Ambiente forneceu à autarquia de Ourém informação geográfica em formato vetorial, com a identificação dos Ecossistemas Aquáticos Dependentes das Águas subterrâneas (EDAS), realizada no âmbito do Plano de Gestão da Região hidrográfica do Tejo (2011);
- Constam desta lista a Ribeira do Caneiro, a Ribeira da Amieira, a Ribeira de Alvega, a Ribeira da Granja, a Ribeira do Olival, a Ribeira de Caxarias, a Ribeira de Sete Rios, e a Ribeira da Cova da Areia. Algumas ribeiras são conhecidas por outros nomes ao longo do seu percurso, tendo-se optado por atribuir o mesmo nome em toda a extensão, desde a cabeceira até à foz. No relatório "Áreas estratégicas de proteção e recarga dos aquíferos" (Anexo 4), na página 79 é referido o nome de várias ribeiras com valor ecológico, a Ribeira da Amieira, Ribeira da Salgueira, Ribeira da Urqueira, Ribeira das Matas, Ribeira de Sete Rios, Ribeira de Caxarias, Ribeira de Seiça, Ribeira do Almo, Ribeira do Caneiro, Ribeira do Casal do Ribeiro, Ribeira do Olival, Ribeira da Alvega e Ribeira do Cuvo. O troço montante da Ribeira de Caxarias é denominado de Ribeira da Urqueira. O troço mais montante da Ribeira de Seiça dentro do concelho de Ourém é denominado de Ribeiro do Cuvo. A Ribeira da Granja também é denominada de Ribeira do Almo. O troço jusante da Ribeira do Casal dos Bernardos é denominado de Ribeira do Casal Ribeiro.

Todas estas linhas de água possuem uma bacia hidrográfica superior a 3,5km², pelo que foram integradas em REN tendo em conta este fator.

- A única exceção é a Ribeira de Cova de Areia, tratando-se de uma linha de água cársica, não possui nem leito nem margens. A justificação da sua não integração em REN encontra-se descrita no relatório "Cursos de água e respetivos leitos e margens", (Anexo 1) das páginas 42 às páginas 50, onde se descreve o trabalho de campo realizado e se conclui que a Cova de Areia não possui as características necessárias para ser integrada em Reserva Ecológica Nacional;
- v. Realização de trabalho de campo de modo a verificar a existência efetiva de determinado curso de água.
- Verificou-se no terreno a inexistência de cursos de água superficiais na plataforma de Fátima. O trabalho de campo realizado na plataforma de Fátima encontra-se descrito e discriminado no capítulo 6.2.1 do relatório "Cursos de água e respetivos leitos e margens" (Anexo 1) e na Adenda "Alteração da proposta referente à ribeira das Matas" (Anexo 2).
- vi. Determinação dos troços das linhas de água que se encontram cobertos:
- Algumas linhas de água de menor dimensão que se encontram em grande parte encanadas e enterradas, não apresentando condições de renaturalização, como por exemplo, a linha de água que atravessa o lugar de Chão de Maçãs, não são integradas em REN.
 - A Ribeira do Ameal atravessa o aglomerado do Lagarinho, encontrando-se enterrado parcialmente. Neste local encontra-se implantada uma indústria, não apresentando condições de renaturalização (vd. Figura1).



Figura 1: Troço coberto da Ribeira do Ameal (Lagarinho).

- Em Areias, o escoamento da Ribeira da Granja não se processa a céu aberto, sobre ela encontra-se implantada uma empresa (vd. Figura 2).



Figura 2: Troço coberto da Ribeira da Granja (Areias).

- A Ribeira do Mirante encontra-se parcialmente coberta no Espaço Empresarial de Vilar dos Prazeres (Vd. Figura 3), não apresentando condições de renaturalização, visto um edifício se encontrar implantado sobre ela.

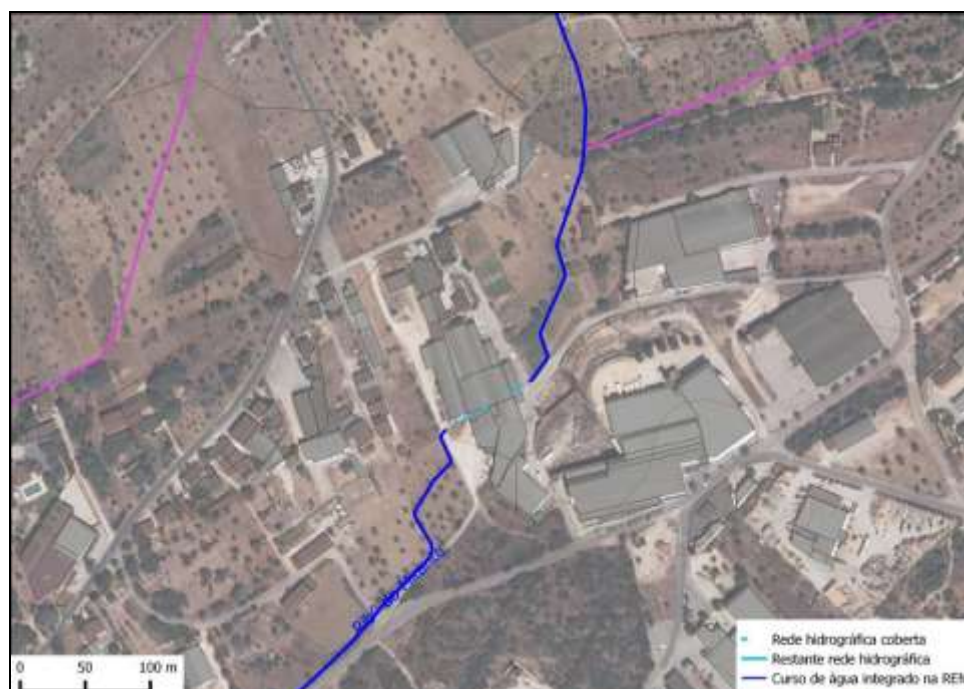


Figura 3: Troço coberto da Ribeira do Mirante (Vilar dos Prazeres).

- vii. Delimitação do leito dos cursos de água a integrar em REN, desde a sua cabeceira até à foz.
- viii. Definição de uma margem de 10m para todas linhas de água existentes no concelho de Ourém. Estas linhas de água são não navegáveis ou flutuáveis.
- ix. Ajuste e integração de cursos de água e respetivas margens identificadas e delimitadas pelos municípios vizinhos:
- Após a reunião de concertação com o município de Tomar, optou-se por não integrar a linha de água que atravessa o lugar de Chão de Maçãs por não existirem condições de renaturalização desta linha de água;
 - Na reunião de concertação com o município de Torres Novas, acordou-se a integração do troço montante das seguintes linhas de água: Cabeço dos Algarés, Chão da Serra, Mota do Paulo, Vale das Colmeias, Vale Varão e Ribeiro do Furadouro;
 - Na reunião de concertação acordou-se a integração de uma linha de água proveniente deste concelho que desagua na dolina da Feitosa.
- x. Os cursos de água e respetivas margens que devem integrar a REN, possuem uma área total de 669,3 ha (1,6% do concelho):

Quadro 1: Cursos de Água a integrar em Reserva Ecológica Nacional

Curso de Água	Ren em vigor	Critério de delimitação
Bacia hidrográfica do Rio Tejo (Rio Zêzere/ Rio Nabão)		
Rio Nabão	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Sub- Bacia da Ribeira da Bezelga		
Ribeira do Caneiro	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Ribeira da Pontinha	Existente	ZAC
Ribeira do Mirante	Existente	ZAC
Ribeiro das Matas	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Vale da Godinha	Não consta	ZAC
Vale de Baixo	Não consta	Registo de transbordo do leito regular.
Ribeiro Vale da Ortiga	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Ribeiro do Fonteleiro	Não consta	ZAC
Ribeiro do Alveijar	Existente	ZAC
Ribeiro do Casal do Bernardo	Existente	ZAC
Vale da Lebra	Não consta	ZAC
Vale Varão	Não consta	Ajuste com municípios vizinhos
Chão da Serra	Não consta	Ajuste com municípios vizinhos
Vale das Colmeias	Não consta	Ajuste com municípios vizinhos
Vale da Mó	Não consta	Ajuste com municípios vizinhos
Cabeço dos Algarés	Não consta	Ajuste com municípios vizinhos
Ribeiro do Vale Santo	Não consta	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Mota do Paulo	Não consta	Ajuste com municípios vizinhos
Ribeiro do Furadouro	Não consta	Ajuste com municípios vizinhos
Sub-bacia da Ribeira de Seiça		
Ribeira de Seiça	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Vale da Abelha	Não consta	ZAC
Vale Verde	Não consta	ZAC
Vale de Leiria	Não consta	ZAC
Ribeira da Valada	Não consta	ZAC
Ribeira do Freixial	Existente	ZAC
Ribeira do Ameal	Existente	ZAC
Ribeiro do Canto	Não consta	ZAC
Matas	Existente	ZAC
Vale Carregal	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Ribeiro do Lagarinho	Existente	ZAC
Ribeiro do Matadouro	Existente	ZAC
Ribeiro da Caridade	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Ribeiro da Alvega	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Ribeiro das Silveiras	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Magarreira	Não consta	ZAC
Vale da Forca	Não consta	ZAC
Casal Novo	Não consta	ZAC
Vale da Cansada	Não consta	ZAC
Ribeiro do Escandarão	Existente	ZAC
Sub bacia da Ribeira de Caxarias		
Ribeira de Caxarias	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Vale Coelho	Não consta	ZAC
Ribeira do Olival	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²

Vale do Moinho	Não consta	ZAC
Serrada	Não consta	ZAC
Regato do Malho	Não consta	ZAC
Ribeira da Granja	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Vale das Lameiras	Não consta	ZAC
Ribeira da Salgueira	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Ribeira da Matana	Não consta	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Vale da Estrada	Existente	ZAC
Ribeiro Casal dos Bernardos	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Ribeira do Carvalhal	Existente	ZAC
Vale Madeiro	Existente	ZAC
Vale dos Enxames	Não consta	ZAC
Vale da Bolota	Não consta	ZAC
Vale das Formigas	Existente	ZAC
Vale Poço	Não consta	ZAC
Ribeira da Água Formosa	Não consta	ZAC
Ribeira de Pisões	Existente	ZAC
Carvoeira	Não consta	ZAC
Ribeiro do Vale da Relva	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Ribeira da Amieira	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Ribeira do Resouro	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Sub bacia da Rib^a do Fárrio		
Ribeira do Fárrio	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Ribeira do Vale do Carvalho	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Ribeira do Vale Longo	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Outras sub-bacias do Rio Nabão		
Ribeira dos Chãos	Não consta	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Vale da Carreira	Não consta	ZAC
Ribeira dos Gaiteiros	Não consta	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Vale Galinha	Não consta	ZAC
Ribeiro das Quebradas	Não consta	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Ribeira do Vale do Peso	Não consta	ZAC
Ribeira do Arneiro	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Ribeira de Ansião	Não consta	Ajuste com municípios vizinhos
Bacia hidrográfica do Rio Mondego		
Ribeira dos Santiais	Não consta	Ajuste com municípios vizinhos
Bacia hidrográfica do Rio Lis		
Ribeira de Espite	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Ribeira da Achada	Não consta	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Ribeira da Fontinha	Não consta	ZAC
Vale Carvalhinho	Não consta	ZAC
Ribeira da Freiria	Não consta	ZAC
Ribeira da Chã	Existente	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Ribeiro de Vale de Figueiro	Não consta	ZAC
Ribeira do Vale das Matas	Não consta	ZAC
Ribeiro dos Sete Rios	Não consta	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Ribeiro dos Mosqueiros	Não consta	Bacia hidrográfica superior a 3,5 km ²
Ribeiro do Castanheiro	Não consta	Ajuste com municípios vizinhos
Ribeira dos Murtórios	Não consta	Ajuste com municípios vizinhos

Fonte: Município de Ourém

3.1.1.3 Fontes de informação

Bibliografia

D.G.R.A.H (1981) – “Índice Hidrográfico e Classificação Decimal dos Cursos de Água de Portugal.” Direcção- Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos. Lisboa. 588pp

IHERA (1999) – *Notícia explicativa da Carta de Solos de Portugal e da Carta de Capacidade de Uso do Solo*, Direcção de Serviços dos Recursos Hídricos e Aproveitamentos Hidroagrícolas, Divisão de Solos, Lisboa, 28 p.

INAG-IST (2001) - “Geo-Codificação das Bacias Hidrográficas de Portugal Continental”.33 pp.

Martins, A..F. (1949) – “Maciço Calcário Estremenho - Contribuição para um estudo de geografia física.” Tese de Doutoramento em Ciências Geográficas na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Edição de 1999 do PNSAC/ICN, Coimbra

Rodrigues, M. L. (2008) - “Estudo Geomorfológico-Geotécnico da área do Parque de Negócios de Fátima”. Estudo não publicado efectuado para a Câmara Municipal de Ourém, Departamento de Geografia da universidade de Lisboa, 56pp.

Santos L. M. (2002) - “A Bacia Hidrográfica do Rio Nabão, aspectos cárnicos e actividades de lazer na área do Agroal”. Tese para obtenção do grau de mestre em Geografia, pelo Instituto de Estudos Geográficos da Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra: 226 pp.

Cartografia

ARH Tejo (2005) - Linhas de água com área drenante superior a 3,5km²- escala 1:25 000
ARH Tejo (2007) – Rede hidrográfica definida no âmbito do Art. 8º da DQA.- escala 1:25 000

DGT (1964-1967) – Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica

DGT (2012) – Ortofotos – escala 1:10 000

DGT/CIMT (2005) –Série Cartográfica Nacional – escala 1:10 000 (Hidrografia)

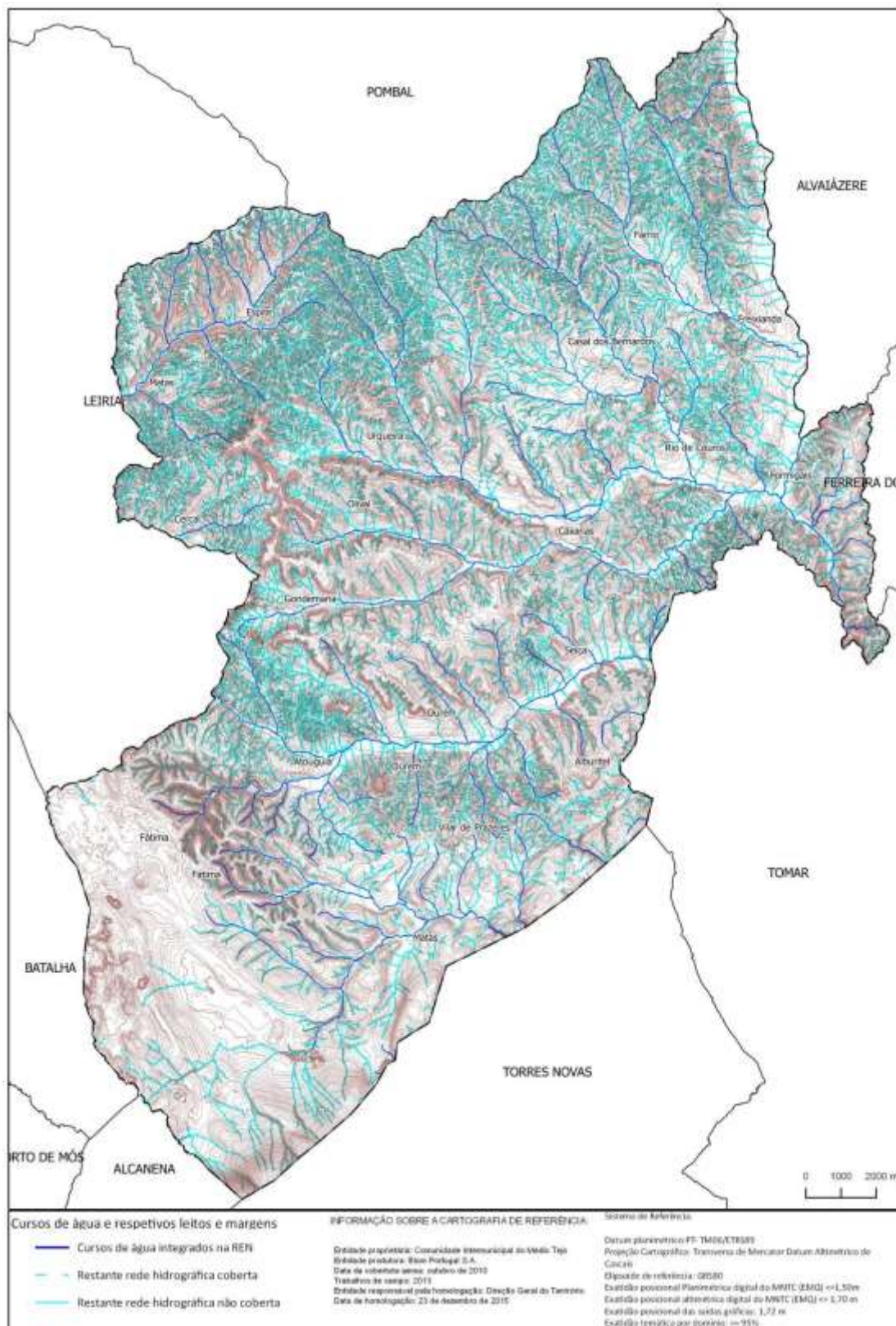
IGEOE (2004) – Carta Militar série M888 – escala 1:25 000

INAG (2001)– Troços de linha de água Geocodificados com base na Carta Militar –escala 1:25 000

INAG-IST (2001)- Bacia Hidrográficas de Portugal Continental Geocodificados – escala 1:25000

SROA / CNROA / IEADR / IHERA / IDRHa / DGADR – Cartas de Solos e de Capacidade de Uso do Solo – escala 1:25 000

3.1.1.4 Cartograma



3.1.2 Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos

3.1.2.1 Critérios para a delimitação

Segundo a Declaração de Retificação nº71 de 30 de novembro de 2012, para a delimitação das áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos deve considerar-se:

- a) Os sistemas aquíferos e massas de água subterrânea, tal como está definido no artigo 4.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água), inventariados pelo à data INAG;
- b) Outros sistemas identificados em estudos técnico-científicos validados que sejam produtivos e economicamente exploráveis, de acordo com a definição de aquífero constante da Lei da Água;
- c) As aluviões, bem como algumas áreas de fracturação, que sejam importantes para a manutenção dos ecossistemas fluviais na época de estiagem;
- d) Outras formações hidrogeológicas indiferenciadas ou outras áreas que sejam importantes para a prevenção e redução de situações de cheia e inundações e de seca extrema, bem como para a sustentabilidade de sistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea.

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

Os modelos numéricos do escoamento subterrâneo permitem a simulação do comportamento da hidrodinâmica do aquífero. Estes modelos, desenvolvidos à luz do conhecimento técnico-científico existente, são calibrados com dados físicos no terreno e elaborados com modelos conceptuais do aquífero e são a única ferramenta eficaz para definir as áreas de recarga e descarga dos aquíferos. No contexto atual a maioria dos sistemas aquíferos não dispõe de modelos calibrados e em muitos não é conhecido, em rigor, o seu modelo conceptual da dinâmica. Sempre que haja resultados de modelos da hidrodinâmica subterrânea que delimitem áreas preferenciais de recarga (recarga localizada), estas são obrigatoriamente consideradas como áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos.

Estes modelos não se encontram disponíveis para os aquíferos presentes no Município de Ourém, fazendo-se provisoriamente e em substituição, a delimitação com base no conceito de vulnerabilidade à poluição, a partir de índices que têm em conta a definição do tipo de aquífero (cársico, poroso e fissurado), uma vez que as áreas mais vulneráveis são também as áreas mais permeáveis que alimentam o aquífero, com maior impacto para a qualidade da água. No caso de existirem aquíferos sobrepostos, avalia –

se a vulnerabilidade à contaminação para o sistema aquífero mais superficial, uma vez que é o mais vulnerável.

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

No território do município de Ourém estão identificadas 6 massas de água subterrâneas (Quadro 2).

Quadro 2: Massas de água no concelho de Ourém

Código	Denominação	Meio Hidrogeológico
O01RH5	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo	Poroso, fissurado, cársico
O03RH4	Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Lis	Poroso, fissurado, cársico
O2	Maciço Calcário Estremenho	Cársico
O11	Sicó-Alvaiázere	Cársico
O14	Pousos-Caranguejeira.	Poroso
O15	Ourém	Poroso

Fonte: APA

3.1.2.2 Metodologia

A identificação e delimitação das áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos (AEpra) tem por base o relatório “Áreas estratégicas de proteção e recarga dos aquíferos” (Anexo 3) elaborado em outubro de 2013, que resultou no parecer **S061339-201411-ARHTO.DOLMT** emitido em dezembro 2014, pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Por sua vez, parte desse relatório foi elaborado tendo em conta o relatório “Delimitação de áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos no âmbito da Reserva Ecológica Nacional (Anexo 4), de abril de 2013.

i) Aplicação da metodologia EPIK para os aquíferos cársicos do Maciço Calcário Estremenho e de Sicó – Alvaiázere. Esta metodologia encontra-se descrita em pormenor no capítulo “4.52 Índice EPIK “no relatório Delimitação de áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos no âmbito da Reserva Ecológica Nacional” (Anexo 4);

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

- F – Índice de vulnerabilidade EPIK, varia entre $F > 25$ (vulnerabilidade moderada a baixa) e $F \leq 19$ (vulnerabilidade alta);

- E – epicarso: presença de formações geomorfológicas cársticas (Quadro 3);

Quadro 3: Parâmetro E

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

- P – cobertura de proteção: espessura do solo acima do aquífero (Quadro 4);

Quadro 4: Parâmetro P

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

- I – condições de infiltração: condições favoráveis à infiltração do escoamento superficial, de acordo com a tipologia dos cursos de água existentes e as práticas agrícolas de acordo com o relevo (Quadro 5);

Quadro 5: Parâmetro I

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

- K – grau de desenvolvimento da rede cárstica. Classificação da litologia de acordo com o seu grau de carsificação (Quadro 6);

Quadro 6: Parâmetro K

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

ii) Aplicação da metodologia Iref para os Aquíferos porosos (Pousos-Caranguejeira e Ourém) e indiferenciados (Bacia do Lis e Tejo). A aplicação desta metodologia encontra-se descrita em pormenor no capítulo "6.2 Recarga Efetiva (IRef) do relatório" Áreas estratégicas de proteção e recarga dos aquíferos" (Anexo 3);

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

- **IRef** – Índice de Recarga Efetiva, varia entre 1 (recarga mínima) e 10 (recarga máxima);
- **I_p** – Recarga potencial: Parâmetro calculado ao nível do solo e resulta da reclassificação do produto da precipitação média anual pelo valor de recarga referente à geologia do aquífero;
- **D** – Declive da superfície topográfica: O declive promove o escoamento lateral ao nível do contato com o solo, ou do rególito com a rocha subjacente. Os declives mais acentuados correspondem geralmente a uma maior espessura da zona vadosa. Este parâmetro obteve-se através de uma reclassificação simples do mapa de declives do concelho de Ourém;
- **ZV** – Litologia e estrutura da zona vadosa: Este parâmetro é referente à litologia e estrutura da zona vadosa, tendo como base as características de permeabilidade nas formações hidrogeológicas.

iii) Interligação das áreas de recarga preferencial $F < 25$, definidas pela metodologia EPIK.

28

iv) Integração das áreas adjacentes às ribeiras identificadas como ecossistemas aquáticos dependentes das águas subterrâneas (EDAS).

Foram integradas a Ribeira do Caneiro, a Ribeira de Alvega, a Ribeira da Granja, a Ribeira do Olival, a Ribeira de Caxarias, a Ribeira de Sete Rios, e a Ribeira da Cova da Areia e a Ribeira da Amieira.

v) Junção de todas as áreas do Índice de Recarga Efetiva superiores a 8, fora dos sistemas cársicos.

vi) Conexão e integração, fora dos Sistemas Cársicos, das Áreas Preferenciais de Recarga obtidas através do cálculo do Índice de Recarga Efetiva, cuja dimensão é superior a 1 ha, que se encontram atualmente integrados na Reserva Ecológica Nacional

em vigor (Área de Máxima Infiltração e Cabeceiras de linhas de água) e/ou adjacentes às linhas de água principais.

vii) Generalização e conexão das restantes áreas superiores a 1 ha, tendo em conta o tipo de solo, declive, geologia, conectividade e percentagem de área impermeabilizada.

viii) Inserção grutas e algares; ecossistemas aquáticos dependentes das águas subterrâneas; baixas aluvionares e locais onde existe nível de água junto da superfície; linhas de água perenes.

viii) Integração de toda a área referente ao aquífero de Pousos Caranguejeira inserida no concelho de Ourém, tal como definido no parecer **S061339-201411-ARHTO.DOLMT** emitido pela APA.

ix) Compatibilização da área de AEPRa delimitada, com os municípios vizinhos:

- Na reunião de concertação com o município de Tomar, constatou-se que os municípios utilizaram metodologias distintas, delimitando AEPRa sem continuidade entre municípios. Procedeu-se à compatibilização das áreas onde os resultados obtidos foram semelhantes;

x) As Áreas Estratégicas de Proteção Recarga de Aquíferos, possuem uma área total de 12007,7 ha (28,8% do concelho de Ourém).

3.1.2.3 Fontes de informação

Bibliografia

Almeida, C.; et Al (1992)- COST 65 – National Report for Portugal., Hydrogeological Aspects of Groundwater Protection in Karstic Areas, Final Report, EUR16547 EN. pp. 211-22.

Almeida, C.; et Al (2000)- "Sistemas Aquíferos de Portugal Continental". Centro de Geologia e Instituto da Água, Dezembro 2000, 661 pp.

Ascenso, V.; (2011)-" Análise da Ocorrência de Cheias e Deslizamentos de Vertente no Concelho da Batalha". Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa, 143 pp.

Barbosa, B. A. P. S. (1995) – "Alostratigrafia e Litostratigrafia das unidades continentais da Bacia terciária do Baixo Tejo". Relações com eustatismo e a tectónica. Dissertação de Doutoramento na Universidade de Lisboa.

Crispim, J.A.; Romariz, M. A. (1990)- Nota Preliminar sobre a contaminação Bacteriológica de Algumas Nascentes do Maciço Calcário Estremenho. Lisboa, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, GEOLIS Vol IV, Fasc. 1 e 2. pp. 173-176.

Cunha, L.; et Al (2010) – “Depósitos periglaciares da depressão de Tapeus (vertente NW da Serra do Rabaçal – Maciço de Sicó; Portugal central) – análise sedimentar e morfo-estrutural”. Actas/Proceedings do V Congresso Nacional de Geomorfologia, Porto, 8-11 Dezembro de 2010, pp. 37-42.

Cunha, P et Al (2009) - "Evolução geológica de Portugal continental durante o Cenozóico - sedimentação aluvial e marinha numa margem continental passiva (Ibéria ocidental)". Abstracts, 6º Simposio sobre el Margen Ibérico Atlántico MIA09 (Oviedo, España), p. xi-xx.

Dinis, J. L., et Al(2002). "Le Bassin lusitanien (Portugal) à l'Aptien supérieur – Albien: organisation séquentielle, proposition de corrélations, évolution". Compt. Rend. Geoscience, 334, 757 – 764, Paris.

Dinis, J. M. L. et Al. (1989) – “Litostratigrafia e modelos deposicionais nos "grés belasianos (Cretácico) a Leste de Leiria (Portugal Central)". Geociências, Rev. Univ. Aveiro, 4, 2, pp. 75-96.

Dinis, J. M. L. (1991) – “Sistemas deposicionais na macrossequência principal superior dos "grés belasianos" (Cretácico) a Leste de Leiria (Portugal Central)". Memórias e Notícias, pub. Mus. Lab. Min. e Geol. Univ. Coimbra, 111, pp. 105-146.

Dinis, J. M.; et Al (1994) - "Controls on vertical changes of alluvial system character. The "grés belasianos" unit - Cretaceous of the Lusitanian Basin (Central Portugal)". Cuadernos de Geologia Iberica, Madrid, 18, pp. 27-58.

Doerfliger & Zwahlen (1997)- EPIK- A new method for outlining of protection areas in karstic environment. In Gunnay G, Jonshon Al (Eds)- International Symposium and Filed seminar on karst waters and environmental impacts, Antalya, Turkey, Blakema, Rotterdam, pp. 117-123.

Duarte, J.; et Al (2010) – “Caracterização das descontinuidades e de situações de instabilidade de uma pedreira de calcário ornamental localizada em Valinho de Fátima". "e-Terra". ISSN 1645-0388. pp 20-24.

Ferreira dos Santos, O.; et Al (2010) – “Modeling of Cretaceous uplift and erosion events in the Lusitanian Basin (Portugal)”. II Central & North Atlantic Conjugate Margins Conference, Lisboa, 2010. Program and Short Abstracts:83.

Ferreira, A. B. (2000) – “Considerações acerca do arrefecimento plistocénico em Portugal”. Finisterra: Revista portuguesa de geografia, ISSN 0430-5027, Vol. 35, Nº 70, pp. 89-101

Ferreira, A. M. P. J. (2000) – “Dados Geoquímicos de Base de Sedimentos Fluviais de Amostragem de Baixa Densidade de Portugal Continental: Estudo de Factores de

Varição Regional", Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro. Departamento de Geociências.

Kullberg, J. C. (2000) – “Evolução Tectónica Mesozóica da Bacia Lusitaniana”. Tese de doutoramento, Universidade Nova de Lisboa, 361 pp.

Kullberg, J. C. et Al. (2006) – “A Bacia Lusitaniana: Estratigrafia, Paleogeografia e Tectónica”. In *Geologia de Portugal no contexto da Ibéria* (R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha & J. C. Kullberg, Eds.). Univ. Évora, pp. 317-368.

Lobo-Ferreira, J. P.; et Al (1988)- BALSEQ – A model for the Estimation of Water Balances, Including Aquifer Recharge, Requiring Scarce Hydrologic Data in Estimation of Natural Groundwater Recharge. Ed. I. Simmers, NATO ASI series, Serie C: Vol 222. D. Reidel Publ Comp.

Manupella, G.; et Al (2000). Carta Geológica de Portugal na escala 1/50000: Notícia Explicativa da Folha 27-A, Vila Nova de Ourém, Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

Martins, A..F. (1949) - Maciço Calcário Estremenho - Contribuição para um estudo de geografia física. Tese de Doutoramento em Ciências Geográficas na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Edição de 1999 do PNSAC/ICN, Coimbra

Martins, J. M (2008) – “Litostratigrafia das séries de meio marinho interno do Jurássico Médio da região de Condeixa-Sicó-Alvaiázere, Portugal”. *Comunicações Geológicas*, 2008, t.95, pp. 27-49. Lisboa, Portugal.

Martins, L.; et Al (2010) - "Mesozoic magmatism at the West Iberian Margins: timing and geochemistry". In: Reis R. P. & Pimentel, N. (eds), II Central & North Atlantic Conjugate Margins Conference, Lisboa, 2010, Programs & Short Abstracts: 64.

Novo, M. E.; et Al (1991)- Inventário dos Recursos Hídricos Subterrâneos. Caracterização da Qualidade das Águas e Vulnerabilidade dos Aquíferos da Região Centro, Lisboa, LNEC, Relatório 213/91- GIAS.

31

Oliveira, M. M., Lobo Ferreira, J. P. (1994) – Desenvolvimento de um inventário das Águas Subterrâneas de Portugal: Metodologias de Análise da Recarga de Aquíferos. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Relatório LNEC 319/94 – GIAS, 111 pp.

Paralta, E.; (1995) – Contribuição para o Estudo Hidrogeológico da Bacia de Ourém. Lisboa. Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Estágio Profissionalizante em Geologia Aplicada e do Ambiente. 151 pp.

Paralta, E.; et Al (1999) - "Hidrogeologia da Bacia de Ourém - Aplicação de Estatística Multivariada na caracterização hidrogeoquímica do aquífero cretácico". In IV Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa, Coimbra, 1999

Paralta, E.; et Al (2012)-" Delimitação de áreas estratégicas de protecção e recarga de aquíferos no âmbito da Reserva Ecológica Nacional". Estudo não publicado efectuado para a VEOLIA- Águas de Ourém

PBH Tejo (1999) – Plano de Bacia Hidrográfica do Tejo. Consórcio HP; GIBB Portugal; Procesi; Hidrorumo. Ministério do ambiente. Lisboa.

PGBHRO (2012) – Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Oeste. Consórcio DHV, Hidroprojeto, LNEC, ICCE, IPIMAR, Biodesign. MAMAOT/ARH TEJO. Agosto de 2012

PGRH Tejo (2012) – Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo. Consórcio DHV, Hidroprojeto, LNEC, ICCE, IPIMAR, Biodesign. MAMAOT/ARH TEJO. Julho de 2012

Pena dos Reis, R.; et Al (1999) - "Geologic evolution of Lusitanian Basin during Late Jurassic (Portugal)". In Advances in Jurassic Research 2000, ed. Hall & Smith; GeoResearch Forum, Vol. 6 (2000) pp. 345-356, Trans Tech Pub, Zurich.

Pena dos Reis, R.; et Al (2010) - "A evolução da Bacia Lusitânica (Portugal) e dos sistemas petrolíferos associados". Revista Electrónica de Ciências da Terra. V. 10, nº 4. 1-4.

Pinheiro, L. M.; et Al (1996) - "The western Iberia margin: a geophysical and geological overview". In Whitmarsh, R. B., Sawyer, D. S., Klaus, A & Masson, D. G. (Eds.), Proc. Ocean Drilling Program Sc. Res., 149, pp. 3- 23.

PROT-AML (2001)- Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana Lisboa : Estudos de Fundamentação Técnica. V.4. pp. 67-102.

Ribeiro, A.; et Al (1979) - "Introduction à la géologie générale du Portugal". Serv. Geol. Portugal, 114pp.

Rodrigues, M. L. (2008) - "Estudo Geomorfológico-Geotécnico da área do Parque de Negócios de Fátima". Estudo não publicado efectuado para a Câmara Municipal de Ourém, Departamento de Geografia da universidade de Lisboa, 56pp.

32

Santos L. M. (2002) - "A Bacia Hidrográfica do Rio Nabão, aspectos cárnicos e actividades de lazer na área do Agroal". Tese para obtenção do grau de mestre em Geografia, pelo Instituto de Estudos Geográficos da Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra: 226 pp.

Teixeira, C. et Al (1968) - "Carta geológica de Portugal na escala de 1/50000. Notícia explicativa da Folha 23-C, Leiria". Serv. Geol. Portugal, Lisboa.

Teixeira, C.; et Al (1980) - "Introdução à Geologia de Portugal". Instituto Nacional de Investigação Científica, 475pp., Lisboa.

Wilson, R. C. L. (1979) – "A reconnaissance study of Upper Jurassic sediments of the Lusitanian Basin". Ciências da Terra, Univ. Nov. Lisboa, Lisboa, 5, pp. 53-85

Cartografia

APA (2012) – Ecossistemas dependentes de água subterrâneas – escala 1

APA (2012) - SNRIH

ARH Tejo (2007) – Rede hidrográfica definida no âmbito do Art. 8º da DQA.- escala 1:25 000

ARH Tejo (2008) – Massas de Água Subterrâneas da área da ARH Tejo (Art. 13º da DQA)- escala 1:25 000

DGT/CIMT (2005) – Série Cartográfica Nacional – escala 1:10 000

DGT (2007) – Carta de Ocupação do Solo – escala 1:25 000

DGT (2012) – Ortofotos – escala 1:10 000

DGT (1964-1967) – Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica

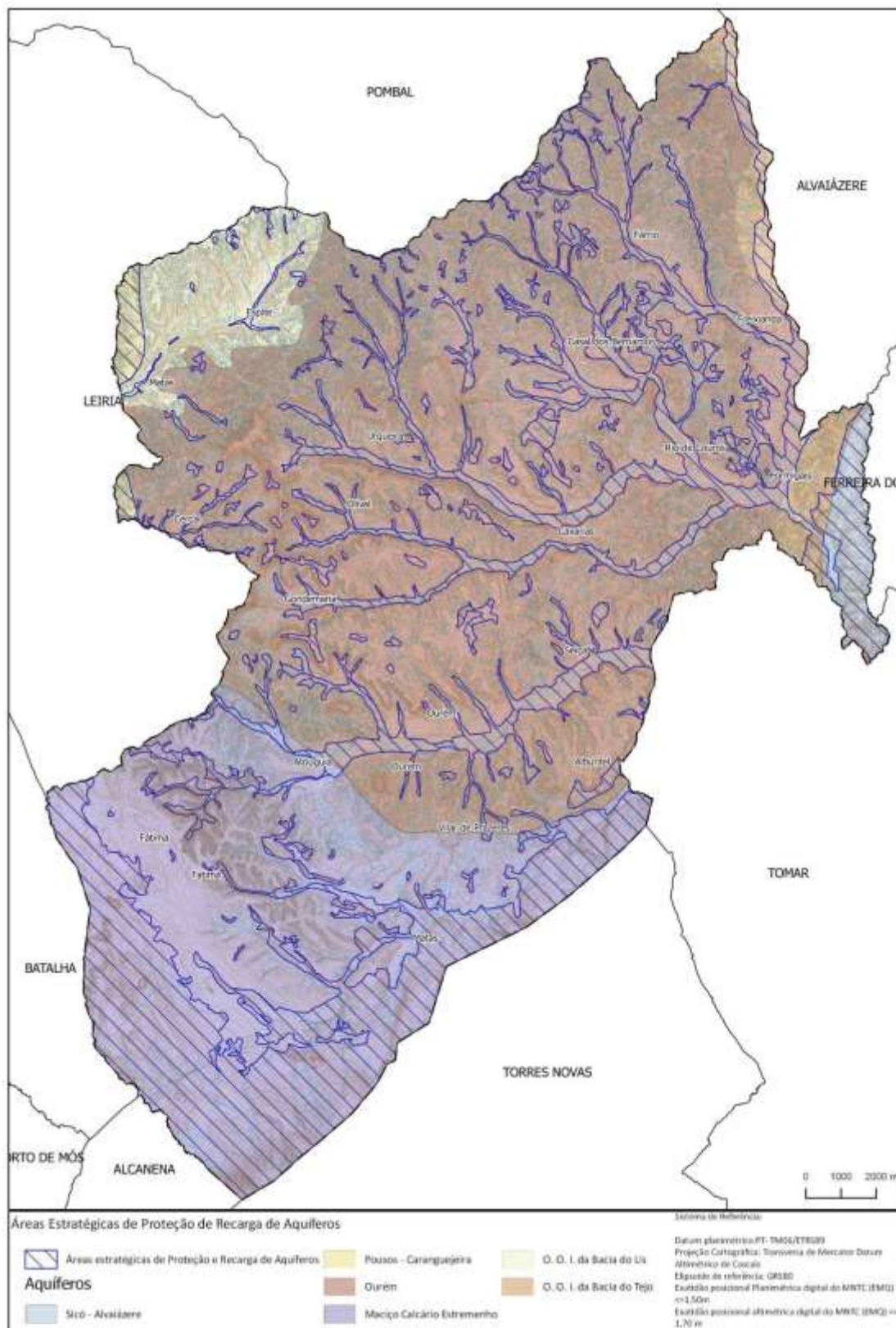
IGEOE (2004) – Carta Militar série M888 – escala 1:25 000

LNEG (1966,1994,1998) – Carta Geológica (Folha 27-A)- escala 1:50 000

CMO/ SPE/ICNF (1974, 1978, 1982, 2006, 2012) -Grutas e Algares no concelho de Ourém - escala 1:25000

SROA / CNROA / IEADR / IHERA / IDRHa / DGADR – Cartas de Solos e de Capacidade de Uso do Solo – escala 1:25 000

3.1.2.4 Cartograma



3.2 Áreas de prevenção de riscos naturais

3.2.1 Zonas ameaçadas pelas cheias

3.2.1.1 Critérios para a delimitação

Segundo a Declaração de Retificação nº71 de 30 de novembro de 2012, considera-se como zonas ameaçadas pelas cheias ou zonas inundáveis as áreas suscetíveis de inundação por transbordo de água do leito dos cursos de água devido à ocorrência de caudais elevados. Não estão incluídas nesta tipologia as áreas suscetíveis de inundação motivada por outros fenómenos, como por exemplo tsunamis, rotura de barragens ou diques e fusão de neve ou gelo.

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

1) Em zonas em que as cheias possam provocar impactos negativos importantes (consequências prejudiciais significativas) sobre elementos expostos, a delimitação da zona ameaçada pelas cheias considera sempre o período de retorno de 100 anos, podendo considerar períodos de retorno mais baixos (por exemplo 20 anos). A delimitação deve ser apoiada em estudo hidrológico referente à bacia hidrográfica e em estudo hidráulico a realizar em para o(s) troço(s) do curso de água associados queles impactos.

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

3.2.1.2 Metodologia

A identificação e delimitação das zonas ameaçadas por cheias têm por base o relatório "Zonas Ameaçadas pelas cheias" (Anexo 5) elaborado em 2014, que resultou no parecer **S061339-201411-ARHTO.DOLMT** emitido em dezembro 2014, pela Agência Portuguesa do Ambiente.

As zonas ameaçadas pelas cheias dentro do Plano de Urbanização de Ourém têm como base o relatório "Delimitação das zonas ameaçadas pelas cheias na ribeira de Seiça, na área territorial do Plano de Urbanização de Ourém", (Anexo 8).

A delimitação resulta:

- i. Da realização de reuniões com os presidentes de junta. Foram providenciadas plantas de cada freguesia de modo a que podem delimitar o que cada um considerava como zona ameaçada por cheias. Foi pedido o seu contributo na identificação de linhas de água onde tivesse sido registada a ocorrência de cheias. Posteriormente, foram ainda convidados a validar a zona ameaçada pelas cheias delimitada pelos técnicos do município de Ourém.
- ii. Levantamento do leito de cheia em campo e elaboração de quadro com pontos de referência (Quadros 7 a 12). Foram percorridas todas as planícies aluviais com áreas delimitadas como Zonas Ameaças Pelas Cheias, na Reserva Ecológica Nacional em vigor. Posteriormente foram percorridas áreas onde ocorreram cheias, mas que não constam da REN em vigor.
- iii. Do registo fotográfico de ocorrência de cheias no concelho. A maioria das fotografias foi obtida em fóruns de redes sociais.
- iv. Do confronto da informação recolhida em campo e do registo fotográfico, com as seguintes variáveis:
 - **Altimetria** – Obtenção das cotas altimétricas referente à informação recolhida (trabalho de campo, junto das populações, das Juntas de Freguesia, meios de comunicação social - jornais, fotografias de cheias, p.ex.). Posteriormente foi integrada a cota de cheia máxima histórica registada no Agroal; Foi realizada uma segunda análise recorrendo à cartografia 1:10000.
 - **Solos** – Ajuste da proposta às características pedológicas do terreno (carta de solos). Apesar de desatualizada é uma ferramenta útil de modo a compreender a extensão de aluviossolos e de outros solos com características propícias à ocorrência de cheias. Os aluviossolos modernos e os solos hidromórficos são dois desses tipos de solos associados a Zonas Ameaçadas pelas Cheias;
 - **Declive** – Em regra as Zonas Afetadas por Cheias não possuem declives superiores a 5°, com a exceção do Agroal, por se tratar de um vale estreito;
 - **Ocupação do solo** – As áreas inundáveis tendem a ser ocupadas por atividades agrícolas, incultos e apresentam vegetação ripícola. O uso florestal (pinhal e eucaliptal) tende a ocorrer em locais não atingidos por cheias. Através da análise de ortofotomapas é possível verificar pequenas variações do terreno.

- Aferição, delimitação e justificação da proposta de ZAC por bacia hidrográfica, com recurso à cartografia 1:10000 homologada em dezembro de 2015. O ano de cobertura aérea é referente a 2010, tendo sido realizados trabalhos de campo em 2013. A equidistância entre curvas de nível é de 5m.

1. Bacia hidrográfica do Rio Lis

A Bacia hidrográfica do Rio Lis no concelho de Ourém, é constituída por duas sub-bacias, a da Ribeira de Espite e Ribeira de Sete Rios.

Não existe qualquer ZAC delimitada, associada a estas ribeiras, no PDM em vigor. A cheia mais antiga, que há memória, remonta há cerca de 50 anos, quando o elevado caudal da Ribeira de Espite impediu num dia 13 de maio, a peregrinação anual até Fátima.

As últimas cheias registadas nesta bacia hidrográfica ocorreram no ano de 2006. Nesse ano, tal como noutros pontos do concelho, o caudal e a velocidade de escoamento elevados causaram diversos danos materiais (vd. Quadro 7), entre os quais pontes e pontões. As pontes e pontões afetados possuíam secções de vazão insuficientes para os caudais registados em 2006.

Quadro 7: Pontos de referência de cheia (Bacia Hidrográficado Rio Lis)

Linha de água	Tipo	Ano	Localidade	Cota (m)
Rib ^a de Espite	Limite de cheia	2006	Maia	199
Rib ^a de Espite	Limite de cheia	2006	Serradas	184
Rib ^a de Espite	Limite de cheia	2006	Espite	179
Rib ^a de Espite	Limite de cheia	2006	Espite	175
Rib ^a de Espite	Edifício afectado	2006	Espite	175
Rib ^a de Espite	Edifício afectado	2006	Ponte de S.Paulo	170
Rib ^a de Espite	Edifício afectado	2006	Ponte de S.Paulo	170
Rib ^a de Espite	Edifício afectado	2006	Ponte de S.Paulo	171
Rib ^a de Espite	Ponte afectada	2006	Ponte de S.Paulo	170
Rib ^a de Espite	Ponte afectada	2006	Vale de Diana	153
Rib ^a de Espite	Ponte afectada	2006	Ponte Grande	131
Rib ^a de Espite	Limite de cheia	2006	Ponte Grande	131
Rib ^a de Espite	Edifício afectado	2006	Ponte Grande	131
Rib ^a de Espite	Edifício afectado	2006	Ponte Grande	132
Rib ^a de Espite	Edifício afectado	2006	Ponte Grande	130
Rib ^a de Espite	Limite de cheia	2006	Campina	126
Rib ^a de Espite	Limite de cheia	2006	Campina	125

O limite montante da cheia de 2006 foi registado na pequena localidade, Maia, onde a Ribeira de Espite transbordou um pouco para além dos 10m (domínio hídrico). Não existindo qualquer registo de outras cheias a montante deste local considerou-se o aglomerado da **Maia**, como limite montante da Zona Ameaçada pelas Cheias (ZAC).

A cota de máxima cheia considerada foi de 199m (ponto de referência). Apesar de existirem algumas construções próximas deste limite, não existem registos de alguma construção tenha sido alguma vez atingida neste local.

A jusante, entre **Maia e Espite**, as construções localizam-se a uma distância superior a 40 m do leito da ribeira. Neste troço ajustou-se a ZAC delimitada no terreno às curvas de nível mais próximas, evitando contudo integrar áreas com declive muito superior a 5°.

O lugar de **Espite** desenvolveu-se em cotas superiores a 180m, no entanto, em alguns locais como por exemplo, na ponte de São Paulo, as construções encontram-se a cotas mais baixas a uma distância menor do curso de água.

De acordo com o Quadro 7 e ilustrado na Figura 4, três construções foram atingidas pelas cheias de 2006, junto a ponte de São Paulo. A ponte São Paulo foi posteriormente alvo de obras de alargamento da secção de vazão.



Figura 4: ZAC junto a Espite.

A cota atingida pela cheia na ponte de São Paulo foi de 170m e na ponte a montante, 175m. A ZAC delimitada teve como referência todos os pontos presentes

na Figura 4, integrando todas as construções afetadas pela cheia de 2006 e não progredindo para áreas com declive muito superior 5°.

De acordo com os habitantes de São Paulo (Espite), a cheia de 2006 atingiu cotas de cheia mais elevadas a jusante da ponte de São Paulo do que a montante, não referindo qualquer cheia na ribeira de Chãos. A jusante da ponte de São Paulo considerou-se a cota de 169m.

O vale da Ribeira de Espite torna-se muito estreito entre **Espite** e **Ponte Grande** e em Vale de Diana, a ponte aí existente, foi danificada pela à velocidade de escoamento da ribeira. A ZAC proposta procurou acompanhar as curvas de nível e evitar áreas com declives superiores a 5°.

A jusante, próximo do limite do concelho, a Ribeira de Espite “encosta-se” à vertente sul, a de maior declive e a ZAC tem maior expressão na margem oposta, de declives mais suaves. Nessa margem localiza-se **Campina** e **Ponte Grande**.

A ZAC definida por Leiria tem período de retorno de 100 anos e foi obtida automaticamente através do *software* HEC-RAC. Os resultados obtidos por este município são muito semelhantes aos obtidos no terreno referente a cheia de 2006.

Compatibilizou-se a ZAC proposta com a definida pelo município de Leiria, não integrando qualquer construção de **Campina** em ZAC.

Analisando a Figura 5 pode-se constatar que os pontos de referência em Campina encontram-se muito afastados do aglomerado.

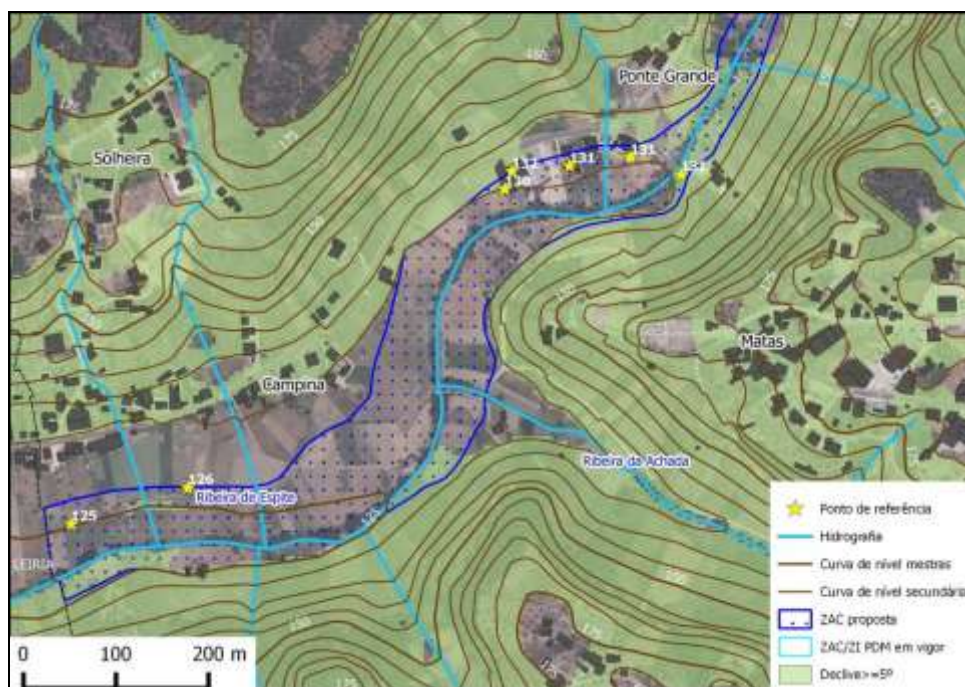


Figura 5: ZAC (Ribeira de Espite) junto ao município de Leiria.

Ponte Grande desenvolveu-se junto à ponte com o mesmo nome, a uma curta distância da Ribeira. A ZAC foi delimitada de acordo com as cotas a que se

encontram as construções afetadas pela cheia de 2006 de referência. Esta cheia não atingiu a estrada a norte, a uma cota ligeiramente superior.

Na margem sul considerou-se como cota máxima, 125m e ajustou-se a ZAC na foz da ribeira de Achada à ponte existente.

Na Ribeira dos Mosteiros (sub -bacia da Ribeira de Sete Rios), mais concretamente no **Cercal**, descrito na página 24 do Anexo 5, registou-se a queda de um pontão na Estrada Municipal (EM) 505 durante as cheias de 2006 (Figura 6). A queda ocorreu devido à degradação do pontão, agravada pelo incremento da velocidade escoamento da Ribeira dos Mosqueiros, resultado da precipitação acentuada que se registou naqueles dias e desencadeou inúmeras situações de cheia no concelho. Este pontão já se encontrava referenciado como estando em elevado estado de degradação.

A queda do pontão, não ocorreu devido a uma situação de cheia, dado que não houve efetivamente uma situação de cheia na Ribeira dos Mosqueiros, uma vez que não ocorreu o transbordo de água do seu leito. Deve-se ainda referir que:

- A Ribeira dos Mosteiros é uma linha de água com bacia hidrográfica superior a 3,5km², estando integrada em Reserva Ecológica Nacional. Não existe qualquer registo de transbordo para além do seu leito e das respetivas margens (10m);
- O município de Leiria não delimita qualquer Zona Ameaçada por Cheias na Ribeira de Sete Rios, onde a Ribeira de Mosqueiros desagua. O pontão fica localizado perto da foz. A Ribeira de Sete Rios define o limite de concelho de Leiria com o município de Ourém.



Figura 6: Ponte do Cercal.

Fonte: Jornal Notícias de Ourém (2006)

2. Bacia hidrográfica da Ribeira do Caneiro

“Não existe um histórico de cheias na plataforma de Fátima, sendo que a única ocorrência registada na base de dados do Serviço Nacional de Proteção Civil,

confirmada pelo Presidente da Junta de Freguesia de Fátima, está associada à inundação de pequenas depressões c arsicas que afetaram algumas habitações aí existentes. ", página 34 do Anexo 5. Na RCM n 81/2012, considera-se como "Zonas ameaçadas ou zonas inundáveis as áreas suscetíveis de inunda o por transbordo de água do leito dos cursos de água devido   ocorrência de caudais elevados. Não estão incluídas nesta tipologia áreas suscetíveis de inunda o motivada por outros fen menos...". As situações de inunda o na cidade de Fátima não se enquadram nesta tipologia por não se encontrarem associadas a linhas de  gua. As pequenas depressões c arsicas poderiam eventualmente recair noutra tipologia, "Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção", como acontece com o Polje de Minde ou Lagoa de Minde como   denominado na RCM n 81/2012. No que se refere ao Polje de Minde, a sua inunda o está relacionada com a existência de exurg ncias. Não se conhece a existência de exurg ncias no concelho de Ourém associados a depressões c arsicas. Por outro lado, não há registo de lagos naturais associados a depressões c arsicas na plataforma de Fátima. Os únicos lagos existentes na plataforma são de natureza antrópica, vulgarmente conhecidos como Barreiros. Não há registo "empoçamento" de depressões c arsicas devido a eventos naturais de precipita o extrema. Não há registo de depressões c arsicas que se tenham transformado em lagoa durante fen menos de precipita o intensa. As situações de inunda o registadas na cidade de **Fátima** estão diretamente relacionadas, quer com a irregularidade topográfica quer com o deficiente sistema de drenagem pluvial associado a vias de comunica o. Não existe um sistema de valas adjacentes às vias de comunica o, aumentando a quantidade de água na via. As habitações e as garagens dos prédios afetados por inundações (vd. Figura 7) encontram-se a uma cota inferior   da via. As situações de inunda o podem ser evitadas se o sistema de drenagem pluvial associado a estas vias for alterado. Deve-se referir que nem todas as habitações localizadas nestas depressões c arsicas foram afetadas por estas inundações, atingindo apenas as que se encontram a uma cota inferior   via, existindo inclusivamente situações de inundações no centro de Fátima, fora de depressões c arsicas.

Resumindo, existem situações de inunda o porque a habitação ou garagem se encontra a uma cota inferior   da via. As inundações nestas depressões têm origem antrópica (deficiente sistema de drenagem de águas pluviais). Tratam-se de fen menos que resultam da impermeabiliza o das vias de comunica o, solucionáveis com o melhoramento do sistema de drenagem destas. Estas situações não são enquadráveis na RCM n 81/2012, podendo ocorrer em qualquer local

deprimido em relação à envolvente e em que o sistema de drenagem pluvial é deficiente, não é exclusivo de depressões cársticas.



Figura 7: Locais com registo de inundação na cidade de Fátima.

Fonte: Google Street View (2009)

Existe um histórico de cheias na Bacia Hidrográfica da Ribeira do Caneiro. Apesar de se tratar de linhas de água de natureza temporária, são muito sensíveis à precipitação intensa, que possa ocorrer na plataforma de Fátima e na Serra de Aire. Parte da água infiltrada nestes locais surge nas exurgências das Lombas de Fátima, potenciando um escoamento superficial intenso, resultado de precipitação concentrada, potenciando a ocorrência de cheias rápidas.

A última situação de cheia verificou-se em 2006 (vd. Quadro 8).

Quadro 8: Pontos de referência de cheia Bacia Hidrográfica do Ribeira do Caneiro

Linha de água	Tipo	Ano	Localidade	Cota (m)
Rib ^a do Vale da Ortiga	Edifício afectado	2006	Vale de Cavalos	239
Rib ^a das Matas	Estrada afectada	2006	Vale de Cavalos	230
Rib ^a das Matas	Marca de Cheia	2006	Cabeças	224
Sem topónimo	Estrada afectada	2006	Cabeças	225
Rib ^a das Matas	Edifício afectado	2006	Matas	205
Rib ^a das Matas	Edifício afectado	2006	Matas	204
Rib ^a do Caneiro	Limite de cheia	2006	Casal de Santa Maria	241
Rib ^a do Caneiro	Edifício afectado	2006	Casal de Santa Maria	241
Rib ^a do Caneiro	Edifício afectado	2006	Canhardo	220
Rib ^a do Caneiro	Limite de cheia	2006	Canhardo	219

A bacia hidrográfica da Ribeira do Caneiro é constituída apenas por cursos de água temporário secando completamente no verão, apresentando um caudal muito reduzido no inverno podendo inclusivamente secar caso não ocorra precipitação frequente. As cheias nestes cursos de água são rápidas, resultante de períodos de precipitação mais intensa na plataforma de Fátima e na Serra de Aire.

Os principais cursos de água encontram-se encanados em muros de pedra. A ocorrência de inundações, junto a **Vale de Cavalos** (vd. Figura 8), aglomerado na confluência da ribeira do Vale de Ortiga e ribeira das Matas, foi referida pela Junta de Freguesia de Fátima. A área inundável é restrita ao pequeno vale por onde flui a ribeira do Vale de Ortiga. No ortofotomapa de 2012 é observável o contraste de uso de solo, agrícola no fundo de vale e mato na área circundante.



Figura 8: ZAC (Ribeiro do Vale de Ortiga), Vale de Cavalos.

Delimitou-se como ZAC, a área com declive inferior a 5° , de uso predominantemente agrícola, constituído por aluviossolos modernos. Apenas uma construção recai em ZAC, a única afetada pela cheia em 2006. A jusante a cheia perde intensidade não ultrapassando os 10m da margem, até próximo de **Matas**.

Em **Cabeças** existem dois pontos de referência onde não foi delimitada qualquer Zona Ameaçada pelas Cheias por não distarem mais de 10 m ao leito da ribeira.

A ZAC proposta associada ao Ribeiro das Matas torna a ser delimitada a jusante entre dois aglomerados, **Outeiro das Matas** (a norte) e **Matas** (a sul) (vd. Figura 9).

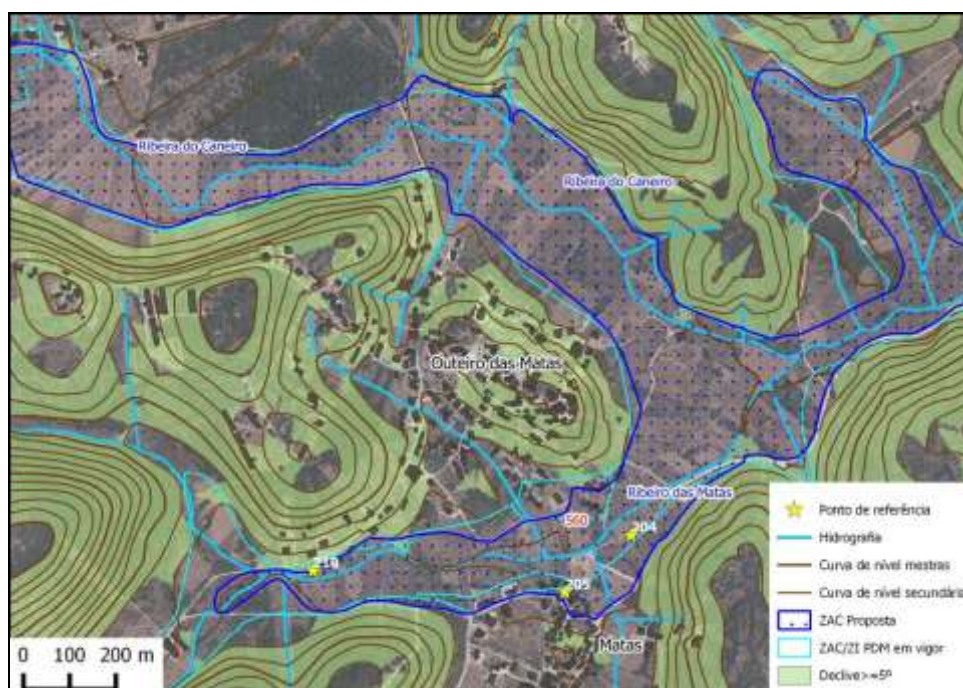


Figura 9: ZAC (Ribeiro das Matas/Ribeiro do Caneiro), Outeiro das Matas.

O limite de ZAC coincide inicialmente com o Caminho Municipal (CM) 1059, a Ribeira das Matas curva espraiando para a sul para declives menos acentuados. A norte foi ajustado à curva de nível de 210 m não transpondo a via existente nem progredindo para declives superiores a 5°.

A ZAC proposta a norte acompanha a curva de nível dos 210m até a Ribeira fluir novamente para sul passando a considerar como limite a via local e o CM1059.

A REN em vigor define o limite ligeiramente a norte, no entanto, a cheia de 2006 teve maior expressão na margem sul. Nas **Matas**, por exemplo, os populares afirmaram terem sido severamente atingidos pelas águas da ribeira, que chegou a uma cota de cheia superior a 40 cm, junto ao leito e uma cota de cheia de 10 cm no centro desta localidade, tendo chegado às traseiras do cemitério da localidade e atingido uma construção onde ainda se pode observar equipamentos de protecção contra eventuais cheias.

Os mesmos populares não fizeram qualquer referência de construções afetadas a norte, em **Outeiro das Matas**. Ajustou-se a ZAC proposta a curva de nível dos 205m. **Outeiro das Matas** desenvolveu-se a cotas mais elevadas, as construções mais próximas do curso de água localizam-se a uma distância superior a 100 m do leito, em terrenos secos e pedregosos não afetados pela cheia de 2006.

A delimitação da ZAC proposta, associada à ribeira do Caneiro, iniciou-se a montante **Casal de Santa Maria**, de acordo com a informação providenciada pela

Junta de Freguesia de Fátima. A REN em vigor definiu uma ZAC apenas a jusante, próxima do centro de **Alveijar** (vd. Figura 10).

Em **Casal de Santa Maria** considerou-se como cota máxima 241m. O limite norte foi ajustado à curva de nível de 240m e a Sul à EM559.

As vias existentes encontram-se em regra em talude, a uma cota mais elevada em relação à envolvente, constituindo uma barreira à progressão de uma cheia quer a norte quer a sul, justificando, por exemplo, o acerto à via em **Alveijar** em detrimento do acompanhamento da curva de nível de 240m para norte.

No trabalho de campo verificou-se que as construções adjacentes às vias estão a uma cota superior em relação aos seus muros e anexos nas traseiras, por isso a jusante não se ajustou à curva de nível de 235m, integrando apenas os terrenos nas traseiras destas construções.



Figura 10: ZAC (Ribeiro do Caneiro), Alveijar.

Analisando a altimetria e o curso de água, verifica-se que a Ribeira do Caneiro nem sempre acompanha as curvas de nível, por vezes o vale alarga a norte e a ribeira flui para sul, ou o inverso, o vale alarga a sul e a ribeira flui para norte. A Ribeira do não apresenta um perfil natural escoando entre muros de pedra.

As áreas mais periféricas, a cotas mais baixas, entre **Alveijar** e **Vale de Porto** não foram afetadas pela cheia de 2006.

Considerou-se que em **Alveijar** a ZAC não se desenvolve muito para além da EM559, a via paralela à ribeira do Caneiro. Como foi referido anteriormente, a

Ribeira encontra-se encanada entre muros de pedra e por vezes, muito próxima da EM559, integrando nesses locais a via parcialmente em ZAC.

Quando a Ribeira se afasta da via considera-se como limite a via ou áreas de cota inferior nas traseiras das construções existentes.

A sul, o limite de ZAC é coincidente em grande parte com a REN em vigor. Em **Vale Porto**, o ajuste à curva de nível dos 230m foi apenas parcial, evitando a integração de áreas mais secas de solos argiluvitados, a cotas mais elevadas, perceptíveis em campo.

Junto à via que liga **Vale Porto** a **Alveijar** a Junta de Freguesia de Nossa Senhora das Misericórdias, referiu que a construção existente no meio do vale foi afetada pela cheia de 2006 (220m), sendo que a cheia não ultrapassou o local identificado a norte em **Alveijar** (219m).

Junto a **Canhardo**, ajustou-se à REN existente, mas não à curva de nível de 220m, não integrando solos argiluvitados e a distâncias superiores a 200m do leito da ribeira do Caneiro. A ZAC proposta procura acompanhar o andamento da ribeira do Caneiro, curvando a jusante do **Canhardo**.

3. Bacia Hidrográfica da Ribeira de Seiça

O fenómeno das cheias é frequente na Ribeira de Seiça e em alguns dos seus afluentes, estando delimitadas no Plano Diretor Municipal de Ourém, em vigor, Zonas Inundáveis e Zonas Ameaçadas por Cheias associadas à Ribeira de Seiça, Ribeira do Cuvo (Seiça), Ribeira das Silveiras e Ribeira de Alvega. O Município de Leiria não identifica, nos trabalhos de revisão do seu PDM, quaisquer cheias na Ribeira de Olheiras (Ribeira de Seiça), na parte que integra o seu território. No trabalho de campo verificou-se a existência de registos de cheias, há mais de 50 anos. A última cheia de grande dimensão ocorreu em outubro de 2006, provocando danos materiais em vários locais, incluindo em habitações (*vd.* Quadro 9).

Quadro 9: Pontos de referência da Bacia Hidrográfica de Seiça

Linha de água	Tipo	Ano	Localidade	Cota (m)
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	Alvega	185
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	Casal Novo	173
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	São Sebastião	165
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	São Sebastião	165
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	São Sebastião	165
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	São Sebastião	165
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	São Sebastião	164

Linha de água	Tipo	Ano	Localidade	Cota (m)
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	São Sebastião	164
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	São Sebastião	164
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	São Sebastião	164
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	São Sebastião	164
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	São Sebastião	164
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	São Sebastião	164
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	São Sebastião	165
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	São Sebastião	164
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	São Sebastião	164
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	São Sebastião	164
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	São Sebastião	164
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	São Sebastião	164
Rib ^o da Alvega	Edifício afectado	2006	São Sebastião	164
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2014	São Sebastião	158
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2014	São Sebastião	157
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2014	São Sebastião	155
Rib ^o de Seiça	Ponte afectada	2013	Vale de Leiria	171
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2006	Pinhel	163
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2014	Pinhel	159
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2014	Pinhel	160
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2006	Coroados	120
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2013	Coroados	122
Rib ^o de Seiça	Ponte afectada	2014	Coroados	119
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2014	Coroados	118
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2014	Coroados	119
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2014	Coroados	120
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2006	Valada	120
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2006	Valada	120
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2006	Valada	116
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2014	Valada	116
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2014	Valada	114
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2014	Valada	119
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2014	Valada	120
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2014	Valada	120
Rib ^o de Seiça	Cheias Frequentes	Vários anos	Seiça	114
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2006	Seiça	114
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2006	Seiça	114
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	Anos 70	Seiça	115
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2006	Seiça	113
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2014	Seiça	114
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2014	Seiça	114
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2014	Seiça	118
Rib ^o de Seiça	Limite de cheia	2014	Seiça	110

Linha de água	Tipo	Ano	Localidade	Cota (m)
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2014	Seiça	111
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2006	Outeiro Grande	111
Rib ^a de Seiça	Edifício afectado	2006	Outeiro Grande	110
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2014	Outeiro Grande	110
Rib ^a de Seiça	Edifício afectado	2006	Cardal	110
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2006	Cardal	109
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	Anos 60	Cardal	110
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2006	Cardal	108
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2006	Cardal	105
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2006	Cardal	105
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2006	Covões	107
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2006	Covões	105
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2006	Estremadouro	103
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	Anos 50	Estremadouro	103
Rib ^a de Seiça	Edifício afectado	2006	Estremadouro	102
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2014	Atouguia	159
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2014	Atouguia	159
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2014	Atouguia	158
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2014	Melroeira	154
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2014	Melroeira	153
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2014	Melroeira	155
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2014	Melroeira	154
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2014	Lagarinho	133
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2014	Olaia	127
Rib ^a de Seiça	Limite de cheia	2014	Olaia	125

Na delimitação da ZAC referente a esta bacia hidrográfica foi tido em conta o seguinte estudo:

1. Delimitação das zonas ameaçadas pelas cheias na ribeira de Seiça, na área territorial do Plano de Urbanização de Ourém, (Anexo 8).

As cheias da Ribeira de Alvega, em 2006, atingiram as localidades de Alvega, Casal Novo e de São Sebastião, tendo sido esta última a mais afetada. São Sebastião encontra-se na proximidade da confluência da Ribeira de Alvega, com a Ribeira das Silveiras, sendo atravessada por essa Ribeira de Alvega a poucos metros das construções (algumas delas a menos de 10 m do leito) pelo que, em 2006, pelo menos 19 edifícios foram atingidos pelas suas águas.

A montante de **Atouguia**, existem algumas construções isoladas em leito de cheia, inclusivamente existe o registo de inundação de uma garagem embora não integrada num aglomerado. A ZAC proposta entre **Atouguia** e **São Sebastião** (vd.

Figura 11) foi delimitada com base no histórico (pontos de referência), ZAC/ZI do PDM em vigor, declive, altimetria (curvas de nível) e ocupação do solo.

A vertente norte possui declives mais acentuados do que a vertente sul, pelo que em situações de cheia esta progride tendencialmente para declives menos acentuados. No entanto, a sul, a via existente em talude atenua a progressão de cheias para sul.

No centro de São Sebastião a progressão de cheia é condicionada, pois as construções existentes impendem o seu desenvolvimento. Por exemplo, entre a Ribeira e a construção mais a sul afetada pela cheia de 2006 não existe qualquer construção permitindo o avanço da cheia.

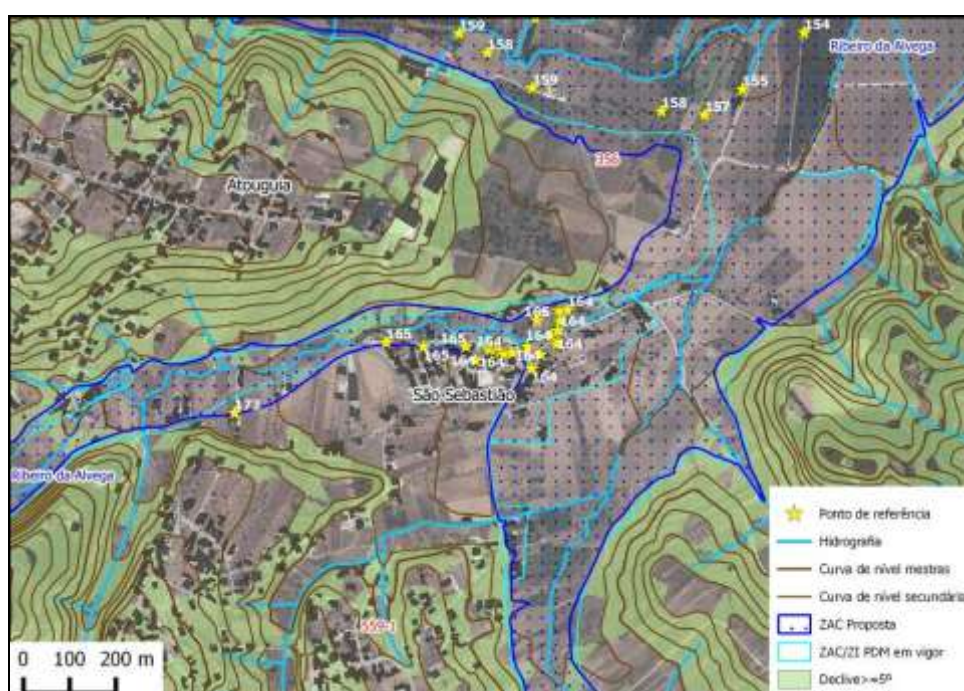


Figura 11: ZAC (Ribeira de Alvega), São Sebastião.

Grande parte das construções afetadas pela cheia de 2006 localizam-se dentro dos limites da ZAC/ZI em vigor. Apenas duas construções referenciadas no trabalho de campo situam-se fora deste limite. Dessa forma, a ZAC proposta não difere muito da ZAC/ZI, procurando não integrar áreas com declive muito superior a 5°, ajustando-se a curvas de nível e integrando as construções afetadas pela cheia de 2006 que não se encontram atualmente em REN.

A ZAC a norte de **São Sebastião** foi delimitada pela via, tendo-se verificado durante os trabalhos de campos que as construções a norte desta via não foram afetadas pela cheia de 2006. A ZAC referente à Ribeira de Silveira foi ajustada às curvas de nível, 165m e à via paralela ao vale.

Na Ribeira do Cuvo (Seiça), em março de 2013, as águas submergiram uma ponte no **Vale de Leiria**, pelo que a ZAC proposta iniciou-se desde esse ponto, enquanto a REN em vigor apenas delimita ZAC/ZI a jusante de **Pinhel**.

No **Vale de Leiria**, o limite da ZAC foi ajustado às curvas de nível, contudo em alguns locais o ajuste foi feito à rede viária, pois apesar de esta se encontrar a uma cota superior ao vale adjacente, o desnível não é perceptível na cartografia 1:10 000.

O vale torna-se mais estreito entre **Pinhel** e **Atouguia**. Ambos aglomerados desenvolveram-se fora do fundo de vale, existindo apenas algumas construções próximas da ponte que conecta estes dois aglomerados. Nesse local, como o vale é muito estreito, a ZAC proposta abrange declives mais acentuados, superiores a 5°, encontrando-se ajustada a curva de nível de 170 m e posteriormente a curva de nível dos 165m. O limite sul é coincidente com um pequeno desnível observável no ortofotomapa de 2012 (variação de vegetação).

Em 2014, vários terrenos agrícolas foram inundados (vd. Figura 12 com imagens orientadas a norte).

Na Ribeira do Cuvo junto à EM356, a água acumula a norte, adjacente à ponte e o transbordo do leito dá-se para sul na curvatura da linha de água. Na confluência da Ribeira do Cuvo com a Ribeira de Alvega, a cheia foi mais intensa a sul, mas distante do lugar de **Melroeira** a norte.



Figura 12: Cheias na Ribeira do Cuvo junto a EM356 e na confluência com a Ribeira de Alvega

Fonte: José Borga (2014)

Após a junção da ribeira de Alvega com a Ribeira do Cuvo (vd. Figura 13), procurou-se acompanhar o curso de água, atendendo que neste troço entre **Melroeira** e **Beltroa**, a cheia progride tendencialmente para sul. Não descurando o trabalho de campo realizado e a REN em vigor, ajustou-se a norte a curva de nível dos 150m e a sul com a curva de nível dos 155m.



Figura 13: ZAC (Ribeira do Cuvo), Melroeira.

Na cidade de **Ourém** (vd. Figura 14) integrou-se os resultados obtidos do estudo hidrológico – hidráulico realizado para a área territorial do Plano de Urbanização de Ourém (Anexo 8). A delimitação de ZAC proposta e os resultados obtidos no estudo hidrológico – hidráulico referentes à extensão de cheia para um período de retorno de 100 anos possuem algumas diferenças diminutas. As diferenças existentes resultam de pequenos arredondamentos, apresentando um maior desfasamento junto à Ponte dos Namorados (oeste), no limite da área territorial do Plano de Urbanização de Ourém, por se ter procurado incutir continuidade entre a área abrangida por este estudo e a restante ZAC, aproximando a proposta da ZAC/ZI em vigor.

A cidade de **Ourém** é um dos poucos locais no concelho em que as cheias provocam impactos negativos importantes sobre elementos expostos. Os danos registados em outros locais do concelho são pontuais, correspondendo em grande parte a cheias em áreas rurais.

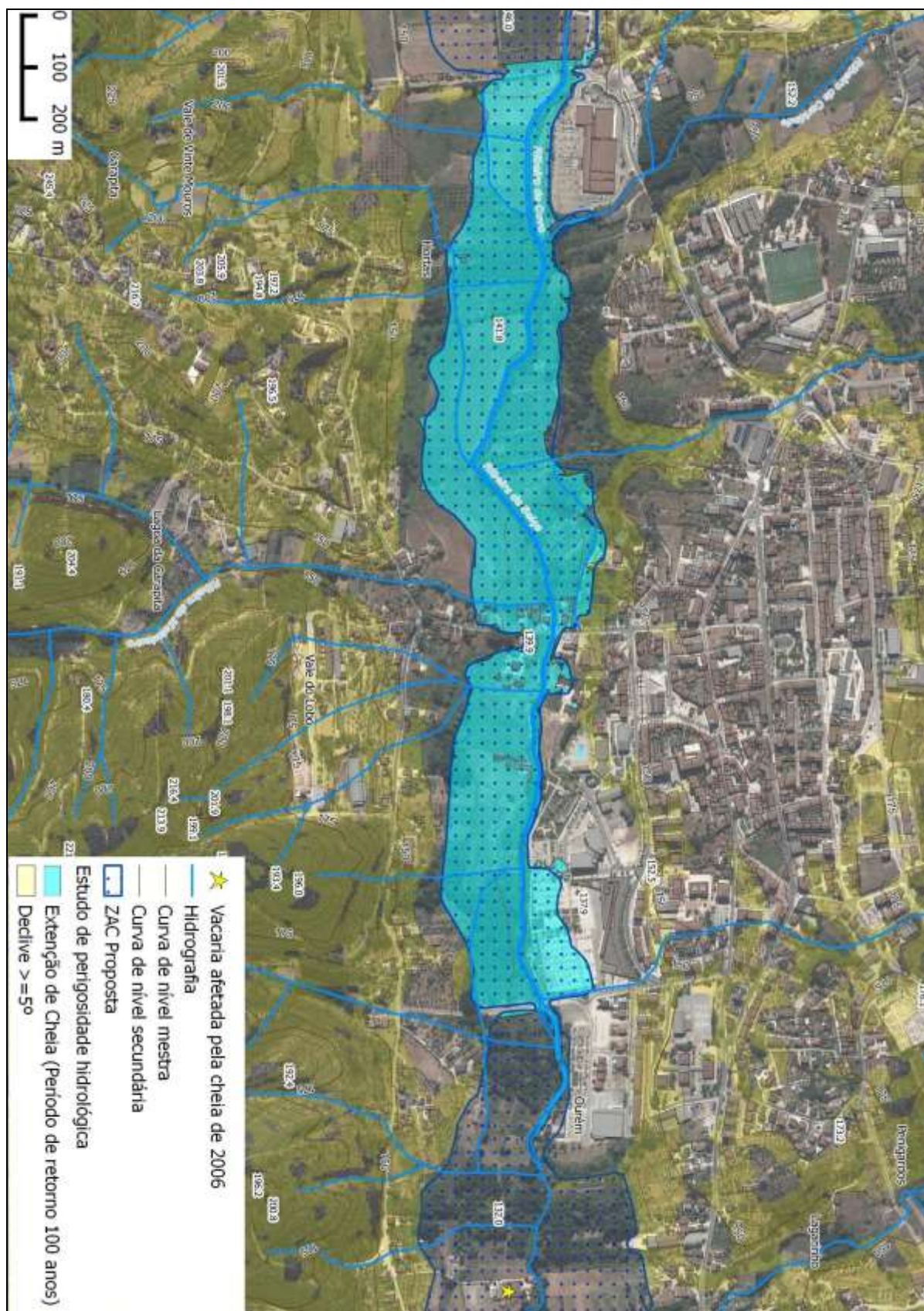


Figura 14: ZAC(Ribeira de Seiça), Cidade de Ourém.

A jusante de **Ourém** e a montante do **Lagarinho**, a pouco metros da margem sul da Ribeira de Seiça, uma vacaria foi atingida pelas cheias de 2006 (vd. Figura15). Em 2014, voltaram a ocorrer cheias neste troço, não atingindo a construção em questão, inundando alguns terrenos a norte e outros a sul adjacentes a um canal de rega. A vacaria em questão é referente às construções representadas na Figura 16 a sul do ponto de referência à cota de 133m.



Figura 15: Cheias na Ribeira de Seiça(2006 e 2014).

Fonte: Notícias de Ourém (2006) e José Borga (2014)

Neste troço, como se pode verificar na Figura 15, a cheia tende a progredir para norte, observando-se uma área inundada a sul da vacaria não associada a um curso de água, mas a um canal de rega que também transbordou para norte. O limite de ZAC proposta é muito superior à cota de cheia máxima registada 2014, como demonstra a Figura 16. Neste troço os limites de ZAC foram ajustadas as curvas de nível a sul e a norte e à rede viária, transcendendo a ZAC/ZI da REN em vigor.



Figura 16: ZAC (Ribeira de Seiça), Lagarinho.

Entre **Valada** e os **Coroados** (vd. Figura 17), a ZAC proposta é ligeiramente mais reduzida do que ZAC/ZI, tendo sido delimitada de acordo com os diversos pontos de referência.



Figura 17: ZAC (Ribeira de Seiça), Valada.

Segundo a população local, a cheia de 2006 não ultrapassou a **Quinta da Mota** sendo que efetivamente a cheia de 2014 (Figura 18), menos intensa, não atingiu a quinta em questão. A ZAC delimitada a sul procurou abranger toda a vegetação ripícola e foi

ajustada à curva de nível dos 120m representada na carta militar 1:25000. A norte considerou-se o limite de cheia as áreas de mato e pinhal, usualmente mais secas.



Figura 18: Cheias (Ribeira de Seiça) Quinta da Mota, Valada (2014.)

Como se pode verificar nas duas fotografias, as construções a norte encontram-se a cotas mais elevadas, no exterior do vale aluvionar.

No troço mais jusante da Ribeira de Seiça no concelho de Ourém (Figura 19), a ZAC proposta continua a ser é mais reduzida do que a ZAC/ZI em vigor. As construções adjacentes a EM113-1 encontram-se a uma cota mais elevada, sendo atravessada por uma curva de nível. A Ribeira de Seiça encontra-se encostada à margem sul.

A cheia de 2006 atingiu efetivamente um edifício, no **Estremadouro**, junto ao limite do concelho.

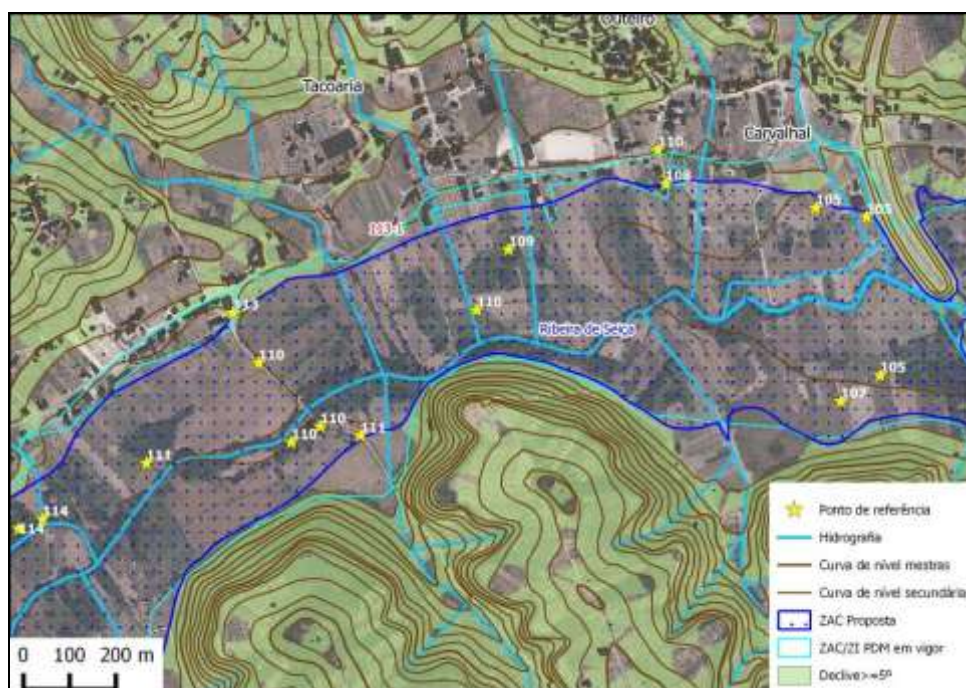


Figura 19: ZAC (Ribeira de Seiça), Tacoaria .

4. Bacia Hidrográfica da Ribeira de Caxarias

A ocorrência de cheias na bacia hidrográfica da Ribeira de Caxarias é um fenómeno frequente (vd. Quadro 10). Segundo o trabalho efetuado no terreno, e de acordo com o Plano Diretor Municipal em vigor, existem Zonas Inundáveis e Zonas Ameaçadas por Cheias associadas à Ribeira de Caxarias, Ribeira de Pisões, Ribeira do Olival, Ribeira da Salgueira e Ribeira do Casal Ribeiro.

Quadro 10: Pontos de referência de cheia na Bacia Hidrográfica da Ribeira de Caxarias

Linha de água	Tipo	Ano	Localidade	Cota (m)
Rib ^a do Olival	Limite de cheia	2006	Olival	165
Rib ^a do Olival	Limite de cheia	2006	Esperança	150
Rib ^a do Olival	Limite de cheia	Anos 80	Carcavelos de Baixo	144
Rib ^a do Olival	Limite de cheia	2006	Casal do Morgado	134
Rib ^a do Olival	Limite de cheia	2006	Faletia	113
Rib ^a do Olival	Limite de cheia	2006	Lameirinha	111
Rib ^a do Olival	Limite de cheia	2006	Lameirinha	111
Rib ^a do Olival	Limite de cheia	2006	Lameirinha	108
Rib ^a do Olival	Limite de cheia	2006	Lameirinha	105
Rib ^a do Olival	Limite de cheia	2006	Lameirinha	104
Rib ^a do Olival	Limite de cheia	2006	Lameirinha	103
Rib ^a de Caxarias	Limite de cheia	2006	Mata	155
Rib ^a da Amieira	Edifício Afectado	2006	Mata	154
Rib ^a da Amieira	Edifício Afectado	2006	Mata	154
Rib ^a da Amieira	Limite de cheia	2014	Mata	155
Rib ^a da Amieira	Limite de cheia	2014	Mata	155
Rib ^a do Vale da Relva	Limite de cheia	2006	Cavadinha	153
Rib ^a de Caxarias	Limite de cheia	Anos 60	Cavadinha	146
Rib ^a de Caxarias	Edifício afectado	2006	Cavadinha	144
Rib ^a da Salgueira	Limite de cheia	2013	Cacineira	142
Rib ^a da Salgueira	Limite de cheia	2013	Cacineira	141
Rib ^a da Salgueira	Limite de cheia	2013	Várzea da Cacineira	149
Rib ^a da Salgueira	Limite de cheia	2013	Casal dos Moleiros	156
Rib ^a da Salgueira	Ponte afectada	2013	Casal dos Moleiros	156
Rib ^a da Salgueira	Limite de cheia	2013	Salgueira de Baixo	170
Rib ^a da Salgueira	Limite de cheia	2013	Salgueira de Baixo	167
Rib ^a da Salgueira	Edifício Afectado	2013	Salgueira do Meio	185
Rib ^a da Salgueira	Limite de cheia	2013	Salgueira do Meio	197
Rib ^a da Salgueira	Limite de cheia	2013	Salgueira do Meio	199
Rib ^a da Salgueira	Limite de cheia	2013	Salgueira do Meio	201
Rib ^a da Salgueira	Limite de cheia	2013	Salgueira de Cima	220
Rib ^a da Salgueira	Limite de cheia	2013	Salgueira de Cima	220
Rib ^a da Salgueira	Danos em passagem hidráulica	2013	Salgueira de Cima	220

Linha de água	Tipo	Ano	Localidade	Cota (m)
Rib ^a da Salgueira	Limite de cheia	2013	Salgueira de Cima	221
Rib ^a da Salgueira	Limite de cheia	2013	Salgueira de Cima	223
Rib ^a da Salgueira	Limite de cheia	2013	Salgueira de Cima	220
Rib ^a da Salgueira	Limite de cheia	2013	Casal de Baixo	99
Rib ^a da Salgueira	Limite de cheia	2014	Sandoeira	96

Nesta bacia hidrográfica foram elaborados os seguintes estudos, com as seguintes cotas de máxima cheia para o período de retorno de 100 anos (m):

Estudo hidrológico para o Pontão da Marta, União de Freguesias de R. Couros e C. Bernardos (Anexo 6) (99,1m);

Estudo hidrológico para a Pontão em Casal dos Moleiros, União de Freguesias de R. Couros e C. Bernardos (Anexo 7) (155,5m);

Segundo a Junta da União de Freguesias de Gondemaria e do Olival, as cheias ocorrem geralmente a jusante da Vila do **Olival** (vd. Figura 20), embora aí com pouca frequência. Segundo a população, o melhoramento de uma passagem hidráulica na Estrada Municipal 522, fez com que a água da Ribeira do Olival deixasse de afetar qualquer habitação, e que a ocorrência de cheias deixou de se verificar dado a elaboração desta e de outras obras, que permitiram a regularização do leito desta ribeira.

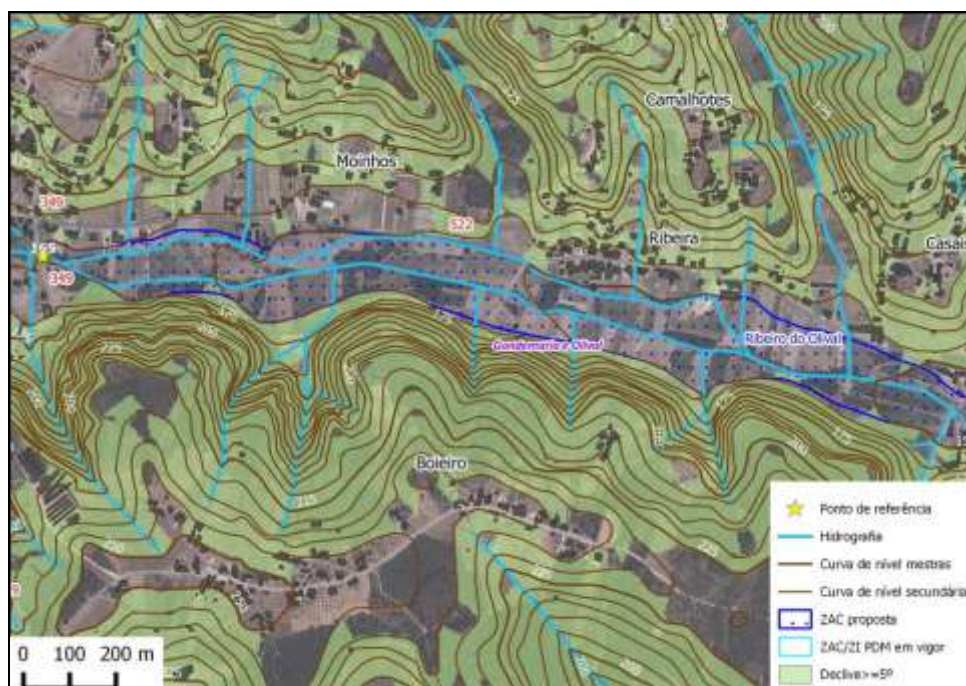


Figura 20: ZAC (Ribeira do Olival) entre Moinhos.

Delimitou-se como limite montante da ZAC referente à ribeira do Olival, a ponte da ER349, sendo que a REN em vigor define a ZAC desde **Conceição** (vd. Figura 21), na confluência com a ribeira do Almo. Considerou-se que em situações de cheia, esta

não progride para terrenos com declives superiores a 5°. No terreno verificou-se que, a norte, a EM522 encontra-se a uma cota superior à envolvente e segundo a população, esta via funciona como barreira à propagação das cheias.

Na delimitação da ZAC foi também utilizado um outro critério, em baixas aluvionares com sistema de regadio, considerava-se como limite da ZAC a vala de rega mais afastada do leito da ribeira. Entre **Moinhos** e **Ribeira** foi aplicado esse critério, tendo sido abandonado em alguns locais de modo a “acompanhar o andamento das curvas de nível”. Importa referir que em **Moinhos** um braço da ribeira flui para sul, enquanto que curva de nível dos 160m se desenvolve para norte.

Em **Ribeira** considerou-se como cota de cheia 155m, a jusante o braço flui para sul e a ribeira do Olival matem-se a sul. Neste local o limite da ZAC Norte mantêm-se a uma distância aproxima do leito da ribeira do Olival, não justificando a sua progressão para norte.

Em **Carcavelos de Baixo** a população referiu que há cerca de 30 anos, a água chegou à estrada, não se tendo verificado qualquer cheia desde então.

A montante de **Conceição** delimitou-se o limite norte da ZAC, próximo dos pontos de referência, não se tendo integrado construções adjacentes à EM522 (elevadas em relação ao vale) e não progredindo para norte destas vias. Integrou-se em ZAC as construções pertencentes ao aglomerado de **Conceição** mais próximas da ZI/ZAC em vigor e da ribeira do Olival.

Em situações de cheia, o curso de água tende a transbordar tendencialmente em inflexões, curvas, apresentando um comportamento linear.



Figura 21: ZAC (Ribeira do Olival), Conceição.

Entre **Casais da Abadia** e **Caxarias** (vd. Figura 22), a ZAC delimitada teve várias referências, para além do trabalho de campo efetuado, da altimetria, da ZAC/ZI em vigor, do uso solo, dados os contributos de duas juntas de freguesia de Seiça e Caxarias. A ZAC proposta não difere muito da ZAC/ZI em vigor, assumindo como limite norte, a área adjacente à EM522 dado se encontrar a uma cota superior às áreas marginais.



Figura 22: ZAC (Ribeira do Olival), Abadia.

No lugar de **Cogominho** (vd. Figura 23) a ZAC delimitada vai de encontro com a informação providenciada pela Junta de Freguesia de Caxarias, expandindo esta área para espaços a norte da ZAC existente em vigor. Na ponte optou-se por ajustar a ZAC à curva de nível associada a esta passagem hidráulica, 120m, existindo deste modo uma pequena interrupção na ZAC, visto parte desta estrutura se encontrar em aterro. Optou-se por não delimitar qualquer ZAC para sul, pois a linha férrea encontra-se em aterro, dificultando a transposição de água para sul. Apesar de identificada uma linha de água a sul da linha-férrea, esta escoo para um canal de escoamento pluvial sem conetividade direta com a ribeira de Caxarias. Para jusante as curvas de nível e as vias existentes foram essenciais na definição do limite norte. Em alguns locais abrangeu-se áreas com declives superiores a 5° correspondentes a pequenas variações no terreno não observáveis à escala 1:10 000.

Na **Sorieira** o limite coincide com a base da linha-férrea, que se desenvolve em aterro, a cota superior, tal qual acontece com as estradas.



Figura 23: ZAC (Ribeira do Olival), Cogominho.

Em **Faletia** e **Barreira**, a ZAC não progride para norte da **EM 606**, seguindo posteriormente a curva de nível dos 105m, até à ribeira do Olival inlétindo para sul.

Na margem sul, segundo a Junta de Freguesia de Seiça, em situações de cheia, esta não progride para além o sistema de rega existente que se encontra na extremidade do espaço agrícola com fins de regar estes por gravidade. Deste modo, a jusante da linha férrea, o limite da ZAC é coincidente com um desnível observável no ortofotomapa de 2012 (variação de vegetação) confirmado no terreno e com pontos de referência apontados pela Junta de Freguesia de Seiça, evitando a progressão para declives superiores a 5°. Os pontos de referência encontram-se a uma cota de 111m, por isso desde estes pontos até às primeiras construções da **Lameirinha** considerou-se esta cota como máxima de cheia. Esta cota é muito próxima da ZAC definida na ZI/ZAC em vigor.

Na **Lameirinha** (vd. Figura 24) a população referiu que a água nunca atingiu as construções, como a ribeira inleto para norte e se afasta da margem sul, sendo que como tal se ajustou a ZAC à cota dos 110m e à via que atravessa este aglomerado. As construções encontram-se ligeiramente elevadas em relação à área circundante e a uma distância superior a 130 m ao leito do curso de água, por isso, apesar de a curva dos 110m progredir para sul, ajustou-se a ZAC/ZI em vigor.

Até à curva de nível dos 105m ajustou-se à via existente e posteriormente até ao canal de rega existente, não acompanhado o trajeto da curva de nível, sendo

coincidente em alguns pontos com a ZAC/ZI em vigor. O uso do solo é claramente distinto, regadio nos solos aluvionares e olival em solos litólicos, mais secos.



Figura 24:ZAC (Ribeira do Olival), Lameirinha

Próximo do aglomerado **Marta** (vd. Figura 25), desde a curva altimétrica dos 100m até à ponte da Marta, a delimitação da ZAC teve como referência o “Estudo hidrológico para o Pontão da Marta”, (Anexo 6), considerou-se como cota de referência os 99m. A jusante foi considerada a curva de nível de 95m.

Na Ribeira da Sandoeira, junção da Ribeira do olival com a ribeira de Caxarias, o vale torna-se muito largo. Junto a **Marta** assumiu-se como limite a curva de nível dos 95m, coincidente em grande parte à ZAC/ZI da REN em vigor.

A norte, o aglomerado da **Sandoeira** encontra-se exposto às cheias associadas à Ribeira de Caxarias. Na proximidade deste aglomerado já foram registadas várias cheias, as últimas ocorreram no ano de 2014 e atingiram uma cota de cerca de 96m, inferior à cota do limite de ZAC proposta(100m). O limite de ZAC definido para esta área é em regra superior à ZAC em vigor. O fundo de vale é constituído por aluviossolos modernos e nas áreas adjacentes por terraços de aluviossolos antigos e por solos litólicos (permeáveis).



Figura 25: ZAC (Ribeira da Sandoeira), Sandoeira

Mata é o aglomerado mais a montante da Ribeira de Caxarias onde se identificou uma zona ameaçada por cheias. A REN em vigor só delimita uma ZAC para jusante de **Cavadinha**.

A Junta de Freguesia de Urqueira identificou duas construções na **Mata** que já foram atingidas pelas águas da Ribeira da Amieira, afluente da Ribeira de Caxarias. Foi identificada uma terceira construção na **Cavadinha**, afetada por cheias de outro afluente da Ribeira de Caxarias, Ribeira do Vale de Relva.

Efetivamente em 2014 houve registos de cheias nesta área sem se terem verificados quaisquer danos e sem ter colocado em risco qualquer habitação. Considerou-se como cota máxima de cheia 155 m.

Até ao viaduto da via-férrea, a ZAC proposta considera cotas de cheia superiores ao da REN em vigor. A ZAC delimitada procurou integrar os pontos de referência, intersectando-o com a informação providenciada pelas diferentes Juntas de Freguesia, curvas de nível e uso do solo.

O vale da Ribeira de Caxarias é um vale muito largo, onde se encontram sistemas de regadio tradicional. A Ribeira de Caxarias possui vários braços sendo difícil por vezes identificar o canal principal, sendo um destes braços a Ribeira de Pisões. Por conseguinte em alguns locais do vale, a ZAC foi inicialmente ajustada ao canal/braço da ribeira que se encontrava mais afastado do leito da ribeira. Considerou-se que os terrenos para além destes canais/braços são menos expostos a cheias dada a sua cota ser mais elevada (sistemas de rega periféricos ao vale

que o servem por gravidade). Em alguns locais ajustou-se à altimetria, noutros optou-se por se manter o limite da ZAC adjacente ao curso de água. Não existindo qualquer barreira física e expectável que a cheia progrida ao longo das curvas de nível, enquanto nos locais com construções a sua progressão não é linear.

Nas **Pontes**, (vd. Figura 26) considerou-se como limite de ZAC o canal de rega, pelas razões invocadas anteriormente.



Figura 26: ZAC (Ribeira de Caxarias), Pontes.

Entre o **Pisão de Oleiro** e **Andrés** (vd. Figura 27) a ZAC proposta é muito semelhante à definida na REN em vigor, principalmente a norte, tendo como limite a EM 356.

O PDM em vigor considera a totalidade de **Pisão de Oleiro**, como zona inundável. A montante deste aglomerado, o braço da Ribeira flui para norte e o leito da Ribeira de Caxarias situa-se muito próximo da EM356. A ZAC proposta procurou ir de encontro aos cursos de água, considerando que em situações de cheia esta não se prolonga muito para além da via existente e das construções adjacentes. Ajustou-se posteriormente à curva de nível dos 115m. A norte deste aglomerado deve-se realçar a presença de um bosque ripícola, importante na mitigação de cheias.

Andrés, situa-se a uma menor distância dos cursos de água, a ZAC proposta foi ajustada à rede viária, não integrando declives superiores a 5°, indo de encontro à delimitação de ZAC definida pela Junta de Freguesia de Caxarias. Esta área é composta por aluviossolos e solos hidromórficos.

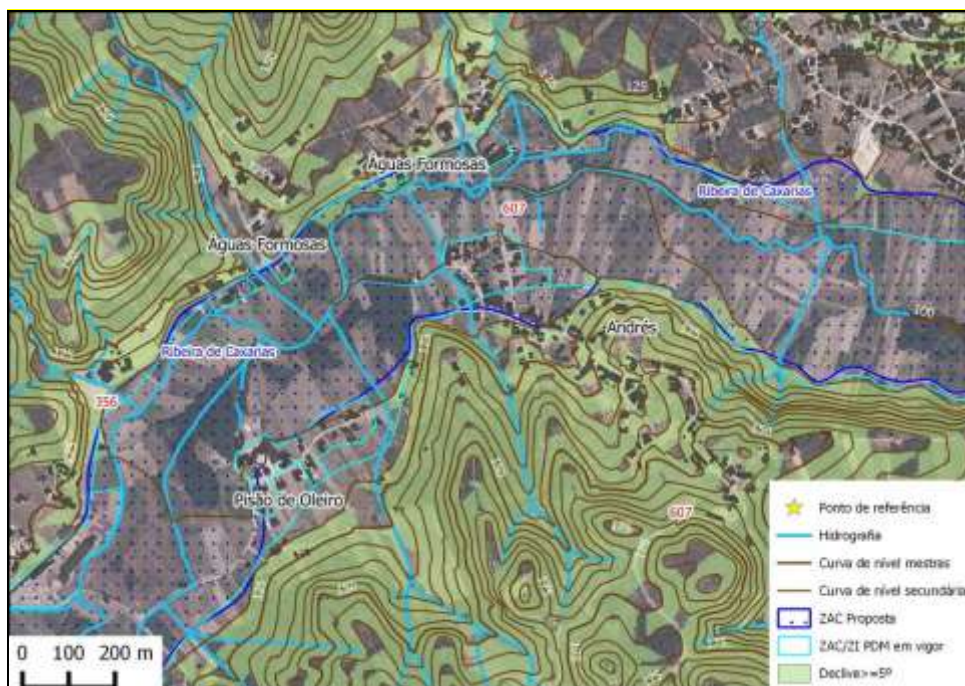


Figura 27: ZAC (Ribeira de Caxarias), Andrés.

Em **Casal de Baixo** (vd. Figura 28) a Ribeira de Salgueira desagua na Ribeira de Caxarias, sendo a ZAC proposta é superior à REN em vigor. No troço jusante da Ribeira de Salgueira a ZAC proposta teve como limite o canal de rega mais afastado do leito da Ribeira. Em alguns locais, o canal de rega situa-se próximo do leito rio, delimitando a ZAC ligeiramente para além desse canal.

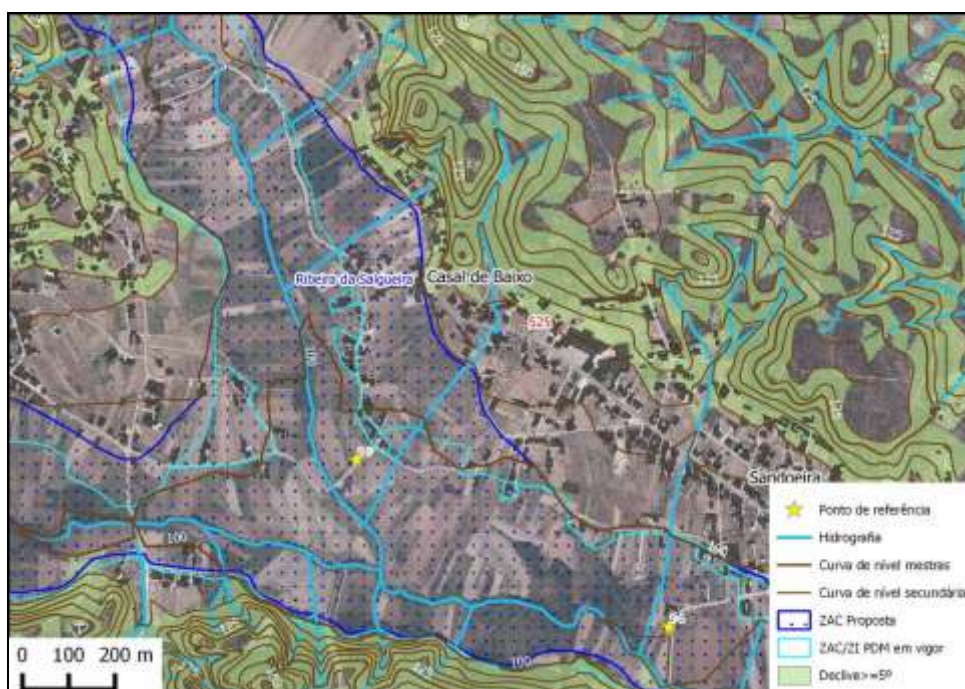


Figura 28: ZAC (Ribeira da Salgueira/Ribeira de Caxarias), Casal de Baixo.

No verão de 2005 e posteriormente no verão de 2012, o norte do Concelho de Ourém foi devastado por grandes incêndios que percorreram todo o território, como consequência a Bacia Hidrográfica da Ribeira da Salgueira ficou desprovida de vegetação.

Em 2013, as primeiras chuvas de novembro, foram as principais responsáveis pelas cheias que provocaram vários danos ao longo da Ribeira da Salgueira, contrariando a informação providenciada pela Junta de Freguesia de Casal dos Bernardos e da Junta de Freguesia de Rio de Couros (entretanto estas Freguesias foram unidas no âmbito da reforma administrativa), que defendia a inexistência de cheias nesta ribeira. Segundo a população, nos primeiros dias de novembro, caiu uma forte “tromba” de água localizada, nesta parte do território ourensense. A forte precipitação provocou um aumento intensivo do caudal e da velocidade de escoamento da Ribeira da Salgueira, invadindo terrenos agrícolas, desde a sua cabeceira, até à sua confluência com a Ribeira de Caxarias. No montante da Ribeira da Salgueira, as águas preencheram por completo o fundo de vale desta ribeira, danificaram uma passagem hidráulica na proximidade do lugar da **Salgueira de Cima**, arrastaram material de uma fábrica na **Salgueira do Meio**, derrubaram um pontão em **Casal dos Moleiros** (vd. Figura 29), alagaram o parque de estacionamento do parque de merendas da **Várzea da Cacinheira** e passaram por cima de uma passagem hidráulica na **Cacinheira**.



Figura 29: Cheias na Ribeira da Salgueira (Casal dos Moleiros e Salgueira de Cima)

Fonte: CMO

A ZAC proposta nestes aglomerados onde não existe qualquer ZAC/ZI definida na REN/PDM em vigor, foi delimitada de acordo com o Estudo hidrológico para a Pontão em Casal dos Moleiros, União de Freguesias de R. Couros e C. Bernardos (Anexo 7) e pontos levantados após a cheia de 2013 ajustados quer às curvas de nível quer ao declive (vd Figura 30).



Figura 30: Área envolvente ao aglomerado de Casal dos Moleiros.

Na secção imediatamente a montante do pontão de **Casal dos Moleiros** a ZAC foi ajustada à curva de nível dos 155m (vd Figura 31).



Figura 31: ZAC proposta na proximidade do aglomerado de Casal dos Moleiros.

Na proximidade do aglomerado de **Salgueira de Baixo**, optou-se por reajustar o limite da ZAC à altimetria 1:10000, quer à curva de nível dos 165 quer à curva de nível dos 170m (vd. Figura 32), abrangendo os pontos de referência levantados em campo.

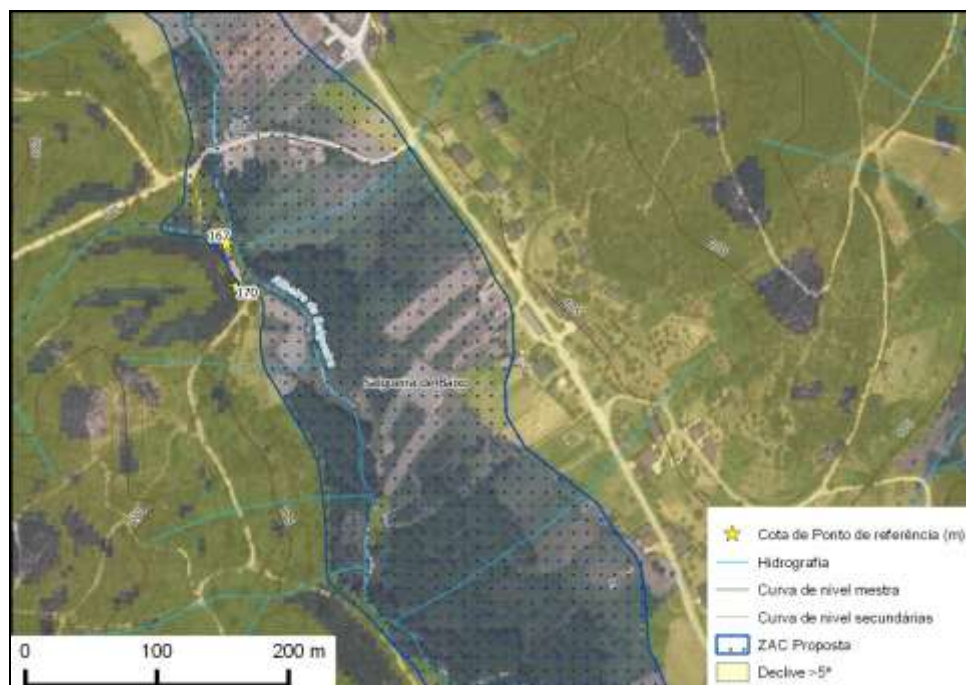


Figura 32: Limite da ZAC proposta na proximidade do aglomerado da Salgueira de Baixo.

Posteriormente, junto ao aglomerado de **Salgueira do Meio**, o limite da ZAC foi ajustado à curva de nível de 185m (vd. Figura 33).

REVISÃO DO PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE OURÉM

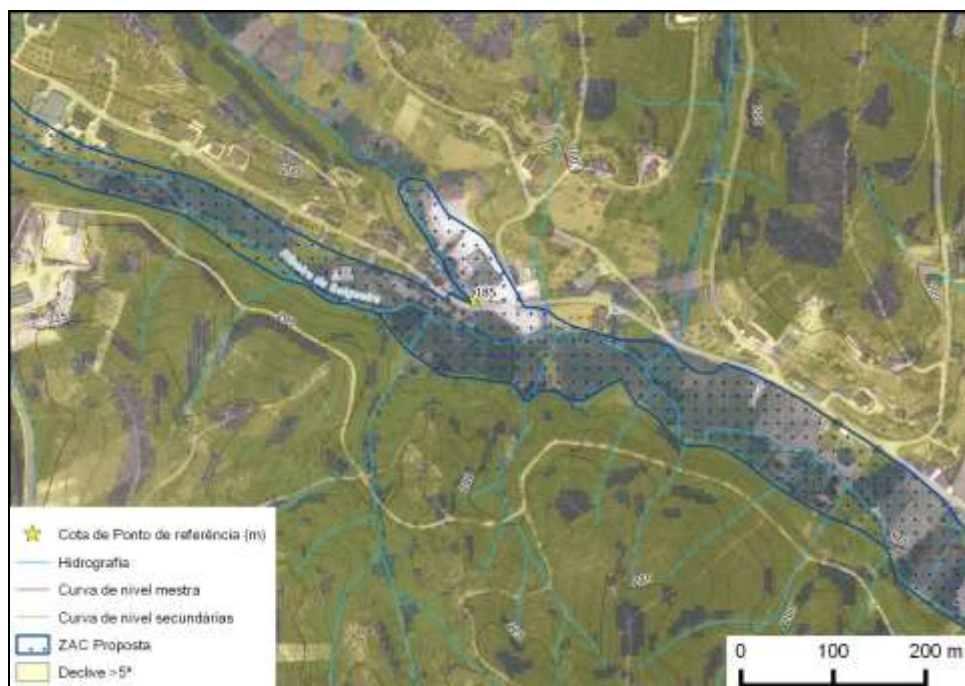


Figura 33: Limite da ZAC proposta na proximidade do aglomerado da Salgueira do Meio.

No troço mais a montante da Ribeira da Salgueira, optou-se por ajustar o limite da ZAC proposta à curva de nível dos 220m (vd. Figura 34).

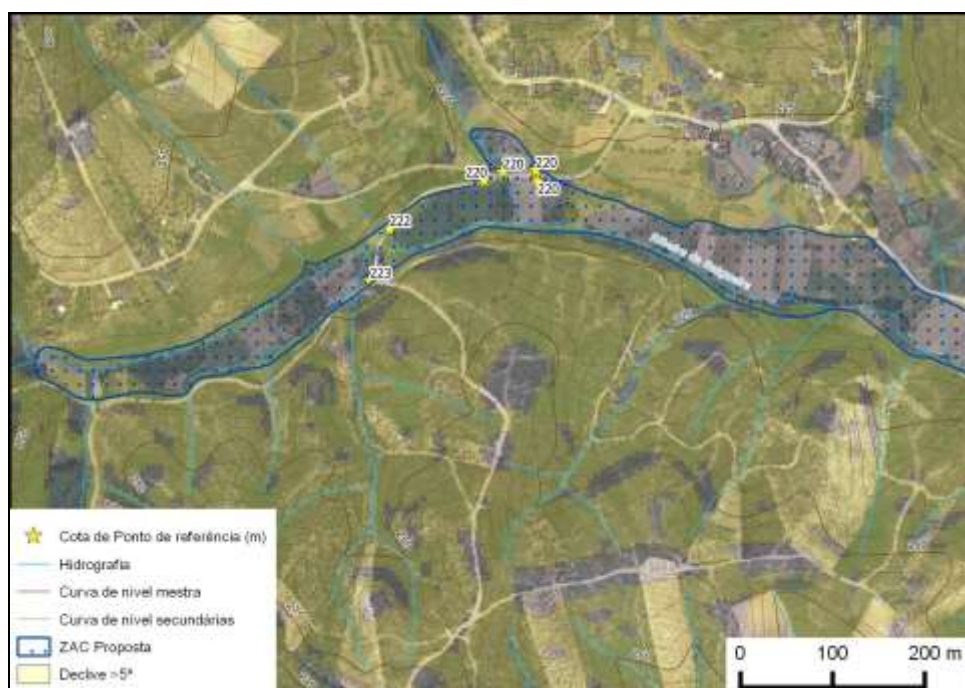


Figura 34: ZAC proposta no troço mais montante da Ribeira da Salgueira.

A REN em vigor define uma ZAC associada à Ribeira do Casal do Ribeiro e à Ribeira da Salgueira, a jusante de **Casal do Ribeiro** (vd. Figura 35).

Desde **Casal do Ribeiro** até **Casal de Baixo**, a ZAC proposta foi ajustada às curvas de nível, declive e canais de rega.

REVISÃO DO PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE OURÉM



Figura 35: ZAC (Ribeira da Salgueira), Casal Domingos João.

5. Bacia Hidrográfica da Ribeira do Fárrio

Na altura dos primeiros trabalhos de campo alguns populares confirmaram a existência de cheias, referindo que a água da Ribeira do Fárrio não ia para além dos 5 m do seu leito normal, sendo que, a última cheia teria ocorrido há mais de 30 anos (vd. Quadro 11).

Quadro 11: Ponto de referência de cheias na Bacia Hidrográfica da Ribeira do Fárrio

Linha de água	Tipo	Ano	Localidade	Cota (m)
Rib ^a do Fárrio	Limite de cheia	Anos 50	Freixianda	115
Rib ^a do Fárrio	Limite de cheia	Anos 80	Perucha	125
Rib ^a do Vale Carvalho	Edifício afetado	2014	Perucha	128
Rib ^a do Vale Carvalho	Edifício afetado	2014	Perucha	126
Rib ^a do Fárrio	Limite de cheia	Anos 50	Freixianda	109
Rib ^a do Fárrio	Limite de cheia	Anos 50	Casal do Pinheiro	110
Rib ^a do Fárrio	Limite de cheia	Anos 50	Freixianda	105
Rib ^a do Fárrio	Limite de cheia	Anos 50	Aventeira	105

Houve quem referisse a ocorrência de cheias há cerca de 50 anos, no trajeto mais jusante desta ribeira, identificando limites mais reduzidos que os delimitados na Reserva Ecológica Nacional em vigor. Segundo a população existem nesta ribeira sumidouros, que minimizam o impacto das cheias. Todavia em fevereiro de 2014, voltaram a ocorrer cheias nesta bacia hidrográfica, aproximando-se dos limites em

vigor. A rotunda da Perucha ficou coberta de água tendo atingido uma paragem de autocarro e dois edifícios devolutos (vd. Figura 36).



Figura 36: Cheias na Ribeira do Fárrio (Perucha)

Fonte: Autor desconhecido

A ZAC proposta é semelhante à elaborada no PDM em vigor, iniciando-se em **Figueirinhas**. Procurou-se abranger os terrenos com a presença de bosques ripícolas, tendo como limite canais de rega. Esta delimitação é muito semelhante à REN em vigor. Na **Perucha** foram considerados os pontos de referência levantados em 2014. O trabalho de campo e o ortofotomapa de 2012 foram essenciais da delimitação da ZAC. A variação de vegetação permite identificar desníveis a uma escala superior a 1:10000, pelo que desde **Perucha** a **Freixianda** nem sempre se seguiu o andamento das curvas de nível. Na **Aldeia de Santa Teresa** (vd. Figura 37), por exemplo, optou-se por não se ajustar à curva de nível, ajustando-se o limite da ZAC proposta aos canais de rega existentes neste aglomerado e no outro lado do vale em **Vale do Carro**. A proposta de ZAC integrou todos os pontos de referência recolhidos em campo.



Figura 37: ZAC (Ribeira do Fário), Porto Carro.

6. Bacia Hidrográfica do Rio Nabão

As cheias são um fenómeno comum no Rio Nabão, sendo mais frequente no seu troço a jusante, possuindo grande relevância no concelho vizinho de Tomar, onde, ao longo dos anos tem causado alguns danos materiais na sua sede de Concelho. As cheias ocorrem em quase toda a extensão do Rio Nabão (Concelho de Ourém). Este fenómeno é confirmado pelos Municípios de Pombal e de Alvaiázere, que delimitaram e identificaram a ocorrência de cheias em áreas adjacentes ao Concelho de Ourém.

De modo a delimitar o fenómeno de cheias no Concelho de Ourém foi solicitada a colaboração das duas antigas Juntas de Freguesia banhadas pelo Rio Nabão, Freixianda e Formigais, entretanto unificadas ao abrigo da reforma administrativa. A então Junta de Freguesia de Formigais foi a única a delimitar uma ZAC referente ao Rio Nabão.

Quadro 12: Pontos de referência Rio Nabão

7. Linha de água	Tipo	Ano	Localidade	Cota (m)
Rio Nabão	Limite de cheia	Anos 90	Parcerias	135
Rio Nabão	Limite de cheia	2014	São Jorge	130
Rio Nabão	Limite de cheia	2006	Charneca	118
Rio Nabão	Limite de cheia	2006	Póvoa	116
Rio Nabão	Limite de cheia	2006	Freixianda	107
Rio Nabão	Limite de cheia	2006	Ramalheira	94
Rio Nabão	Limite de cheia	2006	Soalheira	90

7. Linha de água	Tipo	Ano	Localidade	Cota (m)
Rio Nabão	Limite de cheia	2013	Casal da Igreja	87
Rio Nabão	Limite de cheia	2014	Casal da Igreja	88
Rio Nabão	Limite de cheia	2014	Casal da Igreja	89
Rio Nabão	Limite de cheia	2006	Agroal	85
Rio Nabão	Ponte afetada	2014	Palmeira	84
Rio Nabão	Limite de cheia	2014	Formigais	89
Rio Nabão	Limite de cheia	2014	Formigais	90
Rio Nabão	Limite de cheia	2014	Formigais	89
Rio Nabão	Limite de cheia	2014	Formigais	90
Rio Nabão	Limite de cheia	2014	Porto Velho	86
Rio Nabão	Ponte afetada	2014	Porto Velho	85
Rio Nabão	Limite de cheia	2014	Porto Velho	85
Rio Nabão	Limite de cheia	2014	Porto Velho	88

Parcerias (vd. Figura 38) é um aglomerado confinante com o concelho de Pombal, em que toda a sua área se encontra delimitada no PDM em vigor como Zona Inundável. A população de **Parcerias** referiu que a última cheia conhecida ocorreu nos anos 90, não tendo sido o aglomerado afetado pelas cheias do Rio Nabão registadas em 2006, 2013 e 2014, que afetaram principalmente o sul do concelho.



Figura 38: Área envolvente ao aglomerado de Parceiras

No processo de revisão do PDM de Pombal, a ZAC nesse concelho foi redelimitada e reduzida tendo por base a tese de mestrado “Caracterização Morfométrica das Bacias Hidrográficas e Áreas Inundáveis no Concelho de Pombal” (vd. Figura 39).

A cota de cheia máxima no concelho de Pombal é de cerca de 137m, enquanto que a jusante, na REN em vigor de Ourém, a cota de cheia é de 141m. A área em questão abrange a confluência da Ribeira de Ansião com o Rio Nabão, em que a ZAC delimitada no concelho de Pombal é diminuta, transpondo as margens da ribeira em apenas em alguns locais, encontrando-se distante da cota dos 140m. Parte da ZAC delimitada na REN em vigor referente ao concelho de Ourém encontra-se atualmente em território pertencente ao concelho de Pombal. A REN de Pombal foi publicada pela (Portaria n.º 38/2015, de 17 de fevereiro), tendo sido necessário ajustar a ZAC de Ourém para efeitos de continuidade entre concelhos.

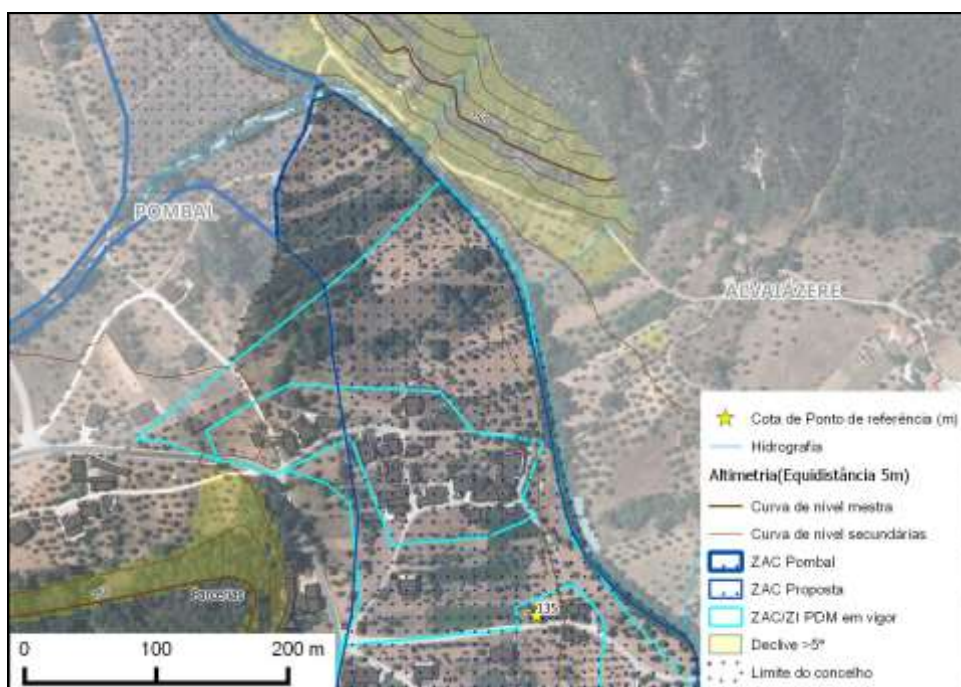


Figura 39: Área envolvente ao aglomerado de Parcerias com representação da ZAC no concelho de Pombal.

Ao contrário da maioria dos vales das principais ribeiras do concelho, como por exemplo, Ribeira do Fárrio, na carta cadastral dos anos 60 do século passado, a cultura predominante não era a de regadio, mas a de sequeiro, justificada pelo perfil temporário do Rio Nabão e pela escassez de água existente neste local na maior parte do ano. Na cartografia cadastral já se encontra representado o aglomerado de Parcerias, em que algumas das construções se encontravam a uma distância inferior a 30m do leito da ribeira. A proximidade das construções ao leito do rio pode ser justificada, quer pela reduzida frequência de cheias, quer pela cota a que se encontram ser superior à do leito do Rio Nabão.

Há uma diferença altimétrica de 4m desde o leito do Rio Nabão até à Estrada Municipal 501 (limite da ZAC em vigor) (vd. Figura 40). No Agroal, na extremidade jusante do Rio Nabão, no canhão fluviocársico do Agroal, onde o rio tem um carácter perene, a altura máxima de água registada pela estação hidrométrica existente é de 6,6m. Deste modo, justifica-se a redução da ZAC em Parcerias face à ZAC/ZI em vigor e o seu ajuste à ZAC delimitada no concelho de Pombal.



Figura 40: Limite norte da ZAC do Rio Nabão, no limite dos concelhos de Ourém e Pombal, com imagem disposta em direcção a sudeste, à cota de 139m (1:10000).

Fonte: Google earth

Posteriormente ajustou-se a ZAC à via existente, sendo coincidente com a ZAC/ZI em vigor.

A sul do aglomerado o limite de ZAC foi ajustado ao uso do solo com recurso ao ortofotomapa de 2012, não acompanhando o “andamento das curvas de nível” reduzindo a ZAC ligeiramente em relação a ZAC/ZI em vigor. A distância do limite de ZAC proposta mantém-se constante, até se ajustar à curva de nível dos 135m.

A sul da Ribeira do Arneiro, quer em **São Jorge** (vd. Figura 41), quer na **Charneca**, a população referiu a ocorrência de grandes cheias há pelo menos 10 anos, atingindo a Estrada Municipal 501 indo de encontro com a delimitação de Zonas Ameaçadas por Cheias no Plano Director Municipal em vigor. Em 2014 ocorreu efetivamente a inundação da Estrada Municipal 501 junto a **São Jorge**. O leito regular do Rio Nabão, encontra-se mais próximo das construções do que em **Parcerias**.

No **Arneiro**, a sul de **Parcerias** a proposta de ZAC acompanha o uso do solo até se ajustar a Estrada Municipal 501, cortando posteriormente várias curvas altimétricas. Isso deve-se, mais uma vez, por a altimetria 1:10000 não refletir o facto da via se encontrar em talude, não existindo histórico de que esta tenha sido ultrapassada por cheias. O mesmo acontece ao longo de vários aglomerados, tais como **São Jorge, Póvoa e Granja**.



Figura 41: ZAC (Rio Nabão), São Jorge.

Póvoa, a sul da Ribeira do Vale do Peso (vd. Figuras 42), a população referiu que a maior cheia que se recordam ocorreu há aproximadamente 50 anos, atingindo a EM501. A ZAC delimitada teve como referência a informação providenciada pela população, assumindo-se que em situações de cheia não há progressão para oeste, para além da EM501.



Figura 42: ZAC (Rio Nabão), Granja e Póvoa.

Na **Várzea do Bispo** (vd. Figura 43), a ZAC proposta “abandona” a EN356 coincidindo com a ZAC/ZI em vigor. Ambas delimitações tiveram em consideração a variação do uso do solo até se ajustarem à altimetria e novamente à EN356. O aglomerado da Várzea do Bispo encontra-se cartografado na carta de solos como a área social, abrangendo grande parte das construções existentes, a maioria localizadas ao longo da EN356. A montante deste aglomerado encontra-se um terraço fluvial constituído por aluviossolos antigos. A maioria das construções deste aglomerado encontram-se representadas na cartografia cadastral. O olival era predominante nos aluviossolos antigos enquanto que nos aluviossolos modernos predominava a cultura arvense de sequeiro. Adjacente aos olivais encontra-se representado na cartografia cadastral, um canal de rega.

Apenas as construções no norte do aglomerado de **Várzea do Bispo** se encontram atualmente em ZAC/ZI. Ao cruzar a carta militar 1:25000 com a ZAC em vigor, depreende-se que a cota de cheia considerada varia entre valores a cota dos 108m e os 110m.

No terreno verificou-se que em caso de ocorrência de cheia, esta não ultrapassaria a ZAC/ZI em vigor nem atingiria as construções existentes neste aglomerado, sendo o vale mais largo do lado do concelho vizinho de Alvaiázere. Não existe qualquer registo de cheias nesta área referente ao ano de 2006. Verifica-se uma discrepância acentuada entre as curvas de nível à escala dos 1:10000 e à escala dos 1:25000.



Figura 43: ZAC (Rio Nabão), Várzea do Bispo.

A vila de **Freixanda**, sede de freguesia, localiza-se na confluência entre a Ribeira do Fário e o Rio Nabão e desenvolveu-se sobre um terraço fluvial, salvaguardando os melhores solos para uso agrícola e precavendo-se de eventuais cheias (vd. Figura 44).



Figura 44: Área envolvente à vila de Freixanda (ampliação de 1:10000).

Apesar de existirem registos da ocorrência de cheias na Ribeira do Fárrio e no Rio Nabão, não há registo de cheias no centro da vila de **Freixianda**. Nenhuma construção deste aglomerado foi atingida pelas cheias de 2006, 2013 e 2014. Na cartografia cadastral os terrenos mais próximos do rio eram ocupados por culturas arvenses de regadio e à medida que os terrenos se distanciavam da linha de água, eram primeiramente ocupados por vinhas e posteriormente por culturas arvenses de sequeiro e por olival.

O limite da ZAC foi primeiramente ajustado à curva de nível dos 110m e posteriormente à dos 105m, evitando uma área de declive superior a 5°, coincidindo parcialmente com a ZAC/ZI em vigor. Na transição da curva de nível dos 110 e os 105m teve-se como referência um pequeno canal de rega.

Na Figura 45, é possível observar o contraste entre o fundo de vale, ocupado por culturas arvenses de regadio e de vinha e a área adjacente ocupada com olival onde se encontra implantada a vila de **Freixianda**, a ZAC proposta procurou não incluir área com declive superior a 5%.



Figura 45:Área envolvente à vila da Freixianda (ampliação de 1:3500)

A Figura 46 localiza-se na proximidade da estrada que atravessa o vale em direção a Alvaiázere, que apresenta um declive superior a 5°.



Figura 46: Limite da ZAC na margem direita do Rio Nabão, com orientação da imagem para montante (norte), próximo do ponto cotado dos 107m referente à ponte do (1:10000).
Fonte: Google streetview

O aglomerado de **Aventeira** localiza-se tal como a vila de **Freixianda**, na confluência entre a Ribeira do Fário e o Rio Nabão, sobre um terraço fluvial. Durante o trabalho de campo a população local referiu que as cheias de maior expressão tinham ocorrido há cerca de cinquenta anos, quer na Ribeira do Fário, quer no Rio Nabão e identificou alguns locais atingidos pelas cheias. A área em questão não foi muito fustigada pelas cheias ocorridas nos últimos anos, como por exemplo, 2006, 2013 e 2014. Os pontos de referência recaem ou sobre aluviossolos modernos ou junto ao seu limite, possuindo cotas inferiores ao limite da ZAC/ZI em vigor.

O vale do Rio Nabão é muito largo, possuindo terraços de grande dimensão, menos sujeitos a cheias e onde o nível freático se encontra em regra a maior profundidade. Estes terraços eram os locais prediletos para a fixação de população na proximidade dos principais cursos de água, possuindo declive pouco acentuado e cotas superiores à do leito do curso de água ficando menos sujeitos a cheias. A maioria das construções existentes no aglomerado da **Aventeira** já se encontram cartografadas na cartografia cadastral. Na cartografia cadastral é possível identificar os diferentes canais de rega e o tipo de cultura agrícola existente à época (anos 60). A ZAC/ZI em vigor abrange áreas que segundo a cartografia cadastral eram ocupadas por pomares e por culturas arvenses de sequeiro.

A ZAC referente à Ribeira do Fário foi ajustada à altimetria (curva de nível de 110m da cartografia 10k) e vias existentes, tendo em conta os pontos de referência e evitando declives superiores a 5°, resultando na sua redução. A área não abrangida

pela ZAC proposta corresponde a olival, pomares e culturas arvenses de sequeiro na cartografia cadastral.

Na transição da ZAC associada à Ribeira do Fárrio para a ZAC do Rio Nabão, o limite proposto corresponde aproximadamente ao dos aluviossolos modernos (vd. Figura 47), encontrando-se a uma distância superior a 300 m do leito do Rio Nabão, com uma diferença altimétrica de 5,6m em relação ao leito do rio.



Figura 47: Cruzamento da ZAC proposta (Aventureira), com cartografia cadastral e a tipo do solo (ampliação 1:3500).

A jusante, o limite de ZAC proposto coincide com um talude representado na cartografia cadastral (vd. Figura 48) sendo ajustado posteriormente à curva de nível dos 100m.

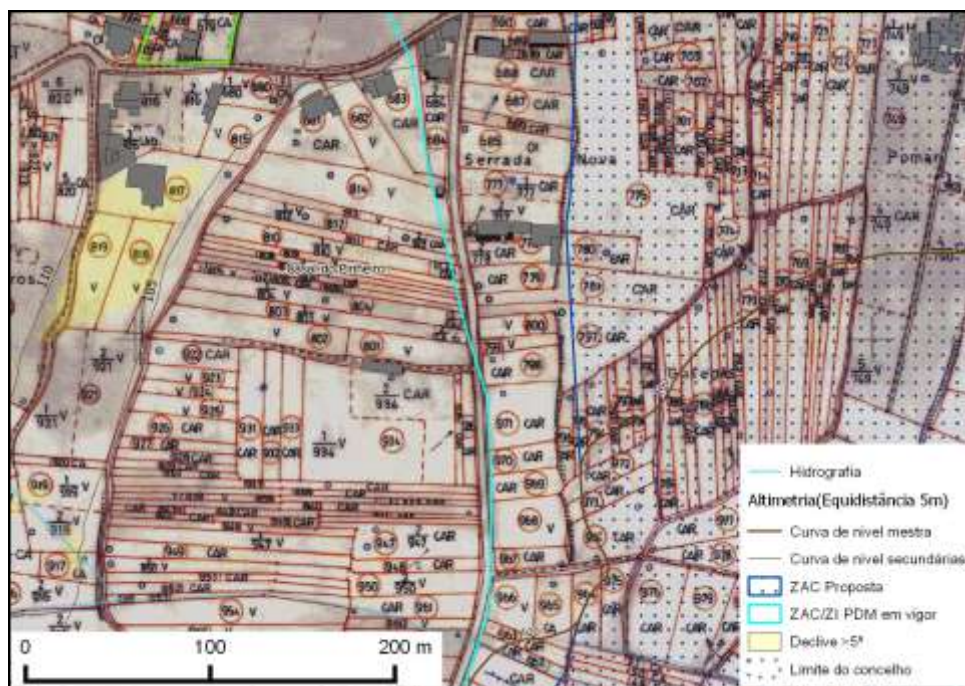


Figura 48: Talude representado na cartografia cadastral, a sul do aglomerado da Aventeira (ampliação 1:2500).

A norte da foz da Ribeira de Caxarias, a população da **Ramalheira**, refere que o limite de cheia é ligeiramente diferente ao delimitado na REN em vigor, encontrando-se mais afastado deste aglomerado.

Tal como já foi referido, o fenómeno das cheias é mais frequente a sul da confluência com a Ribeira de Caxarias. As últimas cheias ocorreram em 2006, 2013 e em 2014.

Um dos locais mais afetados pelas cheias é a ponte que faz a ligação entre **Soalheira** e **Formigais** (vd. Figura 49), que frequentemente fica submersa pelas águas do Rio Nabão.



Figura 49: Cheias no Rio Nabão (Formigais) (2013)
Fonte: Autor desconhecido

Na **Botelha** (vd. Figura 50) a ZAC foi ajustada ao declive. Neste troço o Rio Nabão encontra-se próximo do aglomerado, pelo que na margem esquerda do optou-se por ajustar ao uso do solo. Junto a Soalheira ajustou a curva altimétrica, enquanto em Formigais ajustou-se a via.



Figura 50: ZAC (Rio Nabão), Formigais.

Em 2013, a população de **Casal de Igreja** (vd. Figura 51), referiu existirem inundações na ponte que faz a comunicação desta povoação com **Vermoeira**, tendo a cheia se aproximado das construções.

Em fevereiro de 2014, voltaram a ser registadas cheias no Rio Nabão, tendo inundado pelo menos quatro vias, em **Formigais, Casal de Igreja, Palmeira e Agroal**.



Figura 51: Cheias no Rio Nabão (Casal da Igreja), 2013

Fonte: Autor desconhecido

O vale do Rio Nabão torna-se muito estreito, para além da EM525, os declives são muito acentuados. Tendo em conta os pontos de referência e as últimas cheias, a ZAC proposta é muito semelhante à ZAC/ZI em vigor, ajustando-se à rede viária e à altimetria (vd. Figura 52).

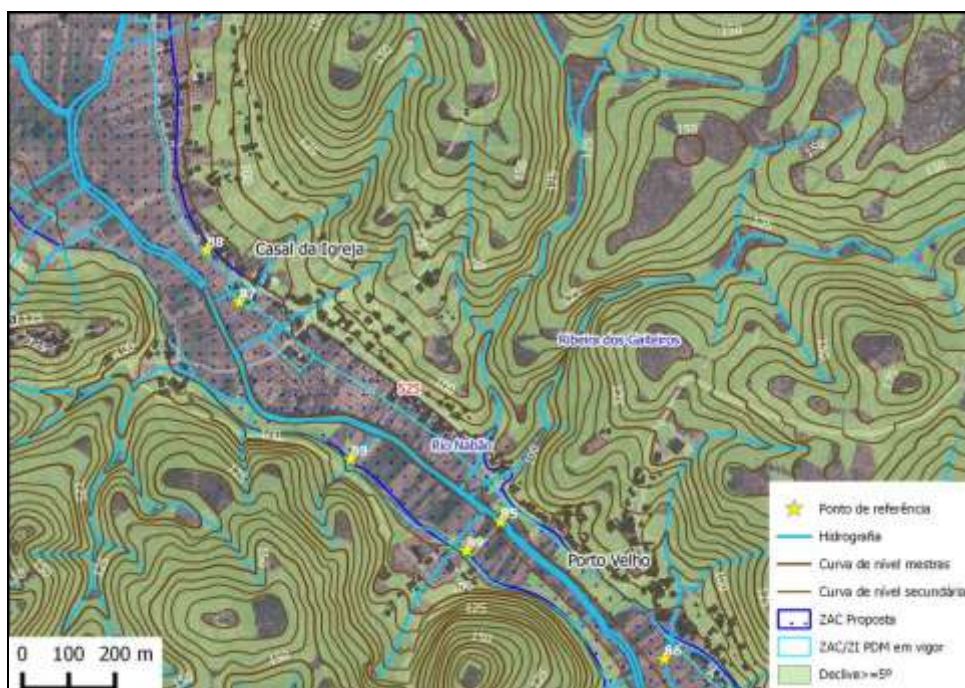


Figura 52: ZAC (Rio Nabão), Casal da Igreja.

A ZAC proposta desde **Palmeira** (vd. Figura 53) até ao Agroal foi delimitada tendo em conta de máxima cheia registada no Agroal, ajustando-se às curvas de nível.



Figura 53: ZAC (Rio Nabão), Palmeira

A única estação hidrométrica (SNIRH) presente no concelho de Ourém fica localizada junto no lugar do Agroal. A cota de cheia histórica medida nesta estação é de 6,26 m, referente às cheias ocorridas em 2006. Em março de 2013, a cota de cheia foi de 5,20 m, enquanto em janeiro e fevereiro de 2014, as cotas máximas de cheia foram de 3,5 m e de 4,40m respetivamente.

As cheias de 2006, 2013 e de 2014, afetaram o pequeno lugar do Agroal, tendo em pico de cheia submergido a totalidade do rés-do-chão dos edifícios existentes (vd. Figura 54). Curiosamente a localidade do Agroal não se encontra delimitada como ZAC na Reserva Ecológica Nacional em vigor.



Figura 54: Agroal (Rio Nabão) (2006, 2013).

Fonte: Autor desconhecido

v. No seguimento do definido no parecer **S061339-201411-ARHTO.DOLMT** foram realizadas as seguintes alterações:

- Correção de situações em que as margens das linhas de águas foram integradas em ZAC mas que não correspondem efetivamente a uma zona ameaçada pelas cheias;
- Compatibilização da proposta de ZAC com os concelhos vizinhos;
- Fundamentação, de acordo com a RCM nº81/2012, das delimitações propostas para áreas onde possa haver risco para pessoas e bens;

A ZAC da ribeira de Seiça, adjacente ao concelho de Tomar foi reajustada à topografia existente, de modo a se compatibilizar com a ZAC delimitada por este município.

vi. As Zonas Ameaçadas por Cheias possuem uma área total de 1983 ha, correspondendo a 4,8% do concelho.

3.2.1.3 Fontes de informação

Bibliografia

Albino, Valter .; (2011)- " Delimitação das zonas ameaçadas pelas cheias na Rib^a de Seiça, na área territorial do plano de Urbanização de Ourém". Estudo de perigosidade hidrológica. Câmara Municipal de Ourém, 112pp.

Almeida, C.; et Al (1992)- COST 65 – National Report for Portugal., Hydrogeological Aspects of Groundwater Protection in Karstic Areas, Final Report, EUR16547 EN. pp. 211-22.

Ascenso, V.; (2011)-" Análise da Ocorrência de Cheias e Deslizamentos de Vertente no Concelho da Batalha". Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa, 143 pp.

Ferreira, A. M. P. J. (2000) – "Dados Geoquímicos de Base de Sedimentos Fluviais de Amostragem de Baixa Densidade de Portugal Continental: Estudo de Fatores de Variação Regional", Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro. Departamento de Geociências.

Ferreira, A. (2010) – " Caracterização Morfométrica das Bacias Hidrográficas e Áreas Inudáveis no Concelho de Pombal", Tese de Mestrado., Universidade de Coimbra. 133pp.

Graça, J.P.O (2006) – "Estudo hidrológico para o Pontão da Marta, União de Freguesias de R. Couros e C. Bernardos", Memória Descritiva e Justificativa. Câmara Municipal de Ourém

Graça, J.P.O (2007) – “Estudo hidrológico para o Pontão da Ferraria, Freguesia de Nossa Senhora da Piedade”, Memória Descritiva e Justificativa. Câmara Municipal de Ourém

Graça, J.P.O (2007) – “Estudo hidrológico para a Ponte da Sapateira, Freguesia de Nossa Senhora da Piedade”, Memória Descritiva e Justificativa. Câmara Municipal de Ourém

Graça, J.P.O (2013) – “Estudo hidrológico para a Pontão em Casal dos Moleiros, União de Freguesias de R. Couros e C. Bernardos”, Memória Descritiva e Justificativa. Câmara Municipal de Ourém

Manupella, G.; et Al (2000)- Carta Geológica de Portugal na escala 1/50000: Notícia Explicativa da Folha 27-A, Vila Nova de Ourém, Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

Paralta, E.; (1995) – Contribuição para o Estudo Hidrogeológico da Bacia de Ourém. Lisboa. Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Estágio Profissionalizante em Geologia Aplicada e do Ambiente. 151 pp.

PBH Tejo (1999) – Plano de Bacia Hidrográfica do Tejo. Consórcio HP; GIBB Portugal; Procesi; Hidrorumo. Ministério do ambiente. Lisboa.

PGBHRO (2012) – Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas das Rib^{as} do Oeste. Consórcio DHV, Hidroprojeto, LNEC, ICCE, IPIMAR, Biodesign. MAMAOT/ARH TEJO. Agosto de 2012

PGRH Tejo (2012) – Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo. Consórcio DHV, Hidroprojeto, LNEC, ICCE, IPIMAR, Biodesign. MAMAOT/ARH TEJO. Julho de 2012

PROT-AML (2001)- Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana Lisboa : Estudos de Fundamentação Técnica. V.4. pp. 67-102.

Santos L. M. (2002) - "A Bacia Hidrográfica do Rio Nabão, aspetos cárscicos e atividades de lazer na área do Agroal". Tese para obtenção do grau de mestre em Geografia, pelo Instituto de Estudos Geográficos da Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra: 226 pp.

Internet

<http://noticiasourem.blogspot.pt/2006/12/cheias-causam-prejuzos-de-mais-de-um.html>

Cartografia

ARH Tejo (2007) – Rede hidrográfica definida no âmbito do Art. 8º da DQA.- escala 1:25 000

DGT/CIMT (2005) – Série Cartográfica Nacional – escala 1:10 000

DGT (2007) – Carta de Ocupação do Solo – escala 1:25 000

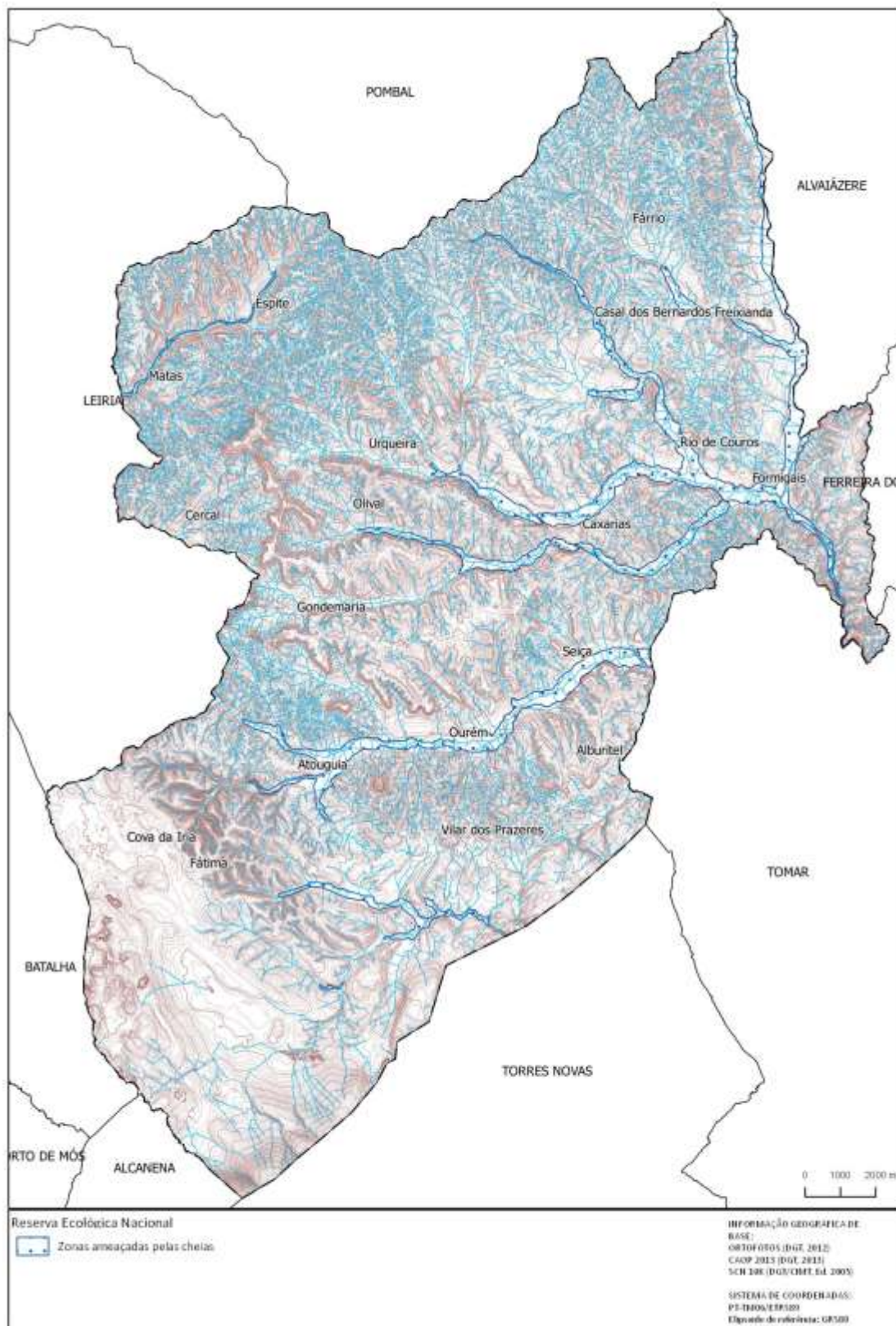
DGT (2012) – Ortofotos – escala 1:10 000

DGT (1964-1967) – Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica

IGEOE (2004) – Carta Militar série M888 – escala 1:25 000

LNEG (1966,1994,1998) – Carta Geológica (Folha 27-A)- escala 1:50 000

3.2.1.4 Cartograma



3.2.2 Área de elevado risco de erosão hídrica do solo

3.2.2.1 Critérios para a delimitação

Segundo a Declaração de Retificação n.º71 de 30 de novembro de 2012, a delimitação das áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo apoia -se na aplicação da Equação Universal de Perda do Solo (EUPS), adaptada a Portugal continental e à unidade de gestão bacia hidrográfica, e respeita os procedimentos metodológicos desenvolvidos na secção V, ponto 4 da referida Declaração de Retificação.

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

3.2.2.2 Metodologia

A identificação e delimitação das áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo tem por base o relatório "Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo e áreas de instabilidade de vertentes" (Anexo 9).

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro, posteriormente retificada pela Declaração de Retificação n.º 71/2012, define que a identificação das áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo deve ter como base a aplicação da **Equação Universal de Perda do Solo (EUPS)**.

90

Após o cálculo da EUPS, deve ser aplicada a Razão de Cedência dos Sedimentos (SDR) de modo a estimar a Perda de solo específico (Pse).

i) Cálculo da Equação Universal de Perda de Solo (EUPS). A equação seguinte foi aplicada no Map Calculator do ArcGIS tal como se encontra descrita (página 67, Anexo 9). O valor da resolução utilizada em **todos** os fatores foi de 10m.

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

A – erosão específica do solo (ton/ha.ano) (vd. Figura 55)

2,24 – constante de conversão das unidades anglo-saxónicas para o Sistema internacional . Esta constante é aplicada à equação na íntegra.

1) R – fator de erosividade da precipitação (página 56, Anexo 9), que deverá ser baseado nas estimativas efectuadas pelo antigo INAG, considerando eventos com precipitação total superior a 50,8mm, ponderados pela área em análise (tamericanas.pé/acre). Obtêm-se a partir do “Mapa de erosividade da precipitação” que consta da RCM n.º 81/2012, de 3 de outubro;

Este mapa (vd.Figura 55) foi realizado à escala nacional, com uma quadrícula de 250m e no sistema de referência Datum-Lisboa. Deste modo, foi necessário extrair a informação referente apenas ao concelho de Ourém, alterar para uma quadrícula de 10m e transformar o sistema de referência para PT-TM06/ETRS 89.

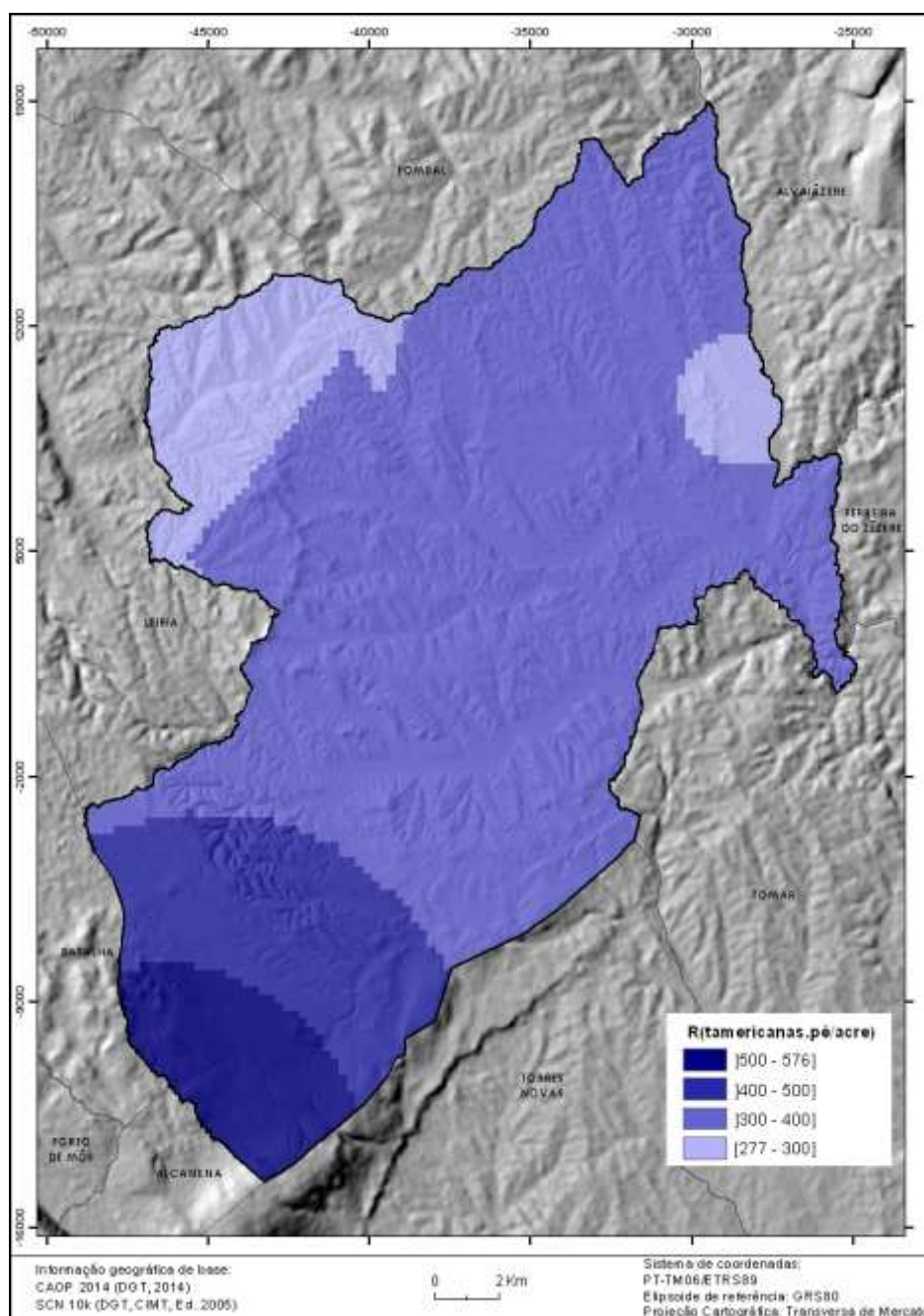


Figura 55: Fator R no concelho de Ourém.

2) K – fator de erodibilidade do solo (página 56, Anexo 9), os valores atribuídos à erodibilidade dos solos (K) tiveram como referência os estudos realizados por Pimenta (1998;1999) baseados nos trabalhos de campo de classificação do solo efetuados por Cardoso (1965), que se encontram descritos nos Quadros A2 a A4 do Anexo 9. O valor K é expresso em unidades S.I. ($\text{ton}\cdot\text{ha}\cdot\text{h}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{Mj}^{-1}\cdot\text{mm}^{-1}$).

No que se refere a solos que não constam das tabelas acima referidas, optou-se por atribuir valores de K referente a solos com características semelhantes.

REVISÃO DO PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE OURÉM

A tabela de atributos associada à Carta de Solos inclui 3 tipos de solos por cada polígono, desde que cada um deles ocupe pelo menos 10% desse polígono; a cada tipo de solo vem, assim, associada a respetiva frequência relativa dentro de cada polígono. Deste modo, o valor de K (vd. Quadro 13 e Figura 56) foi calculado através da média ponderada, de acordo com a percentagem de cada tipo de solo presente no polígono.

Quadro 13 :Valor de erodibilidade (K) atribuído a cada tipo de solo existente no concelho de Ourém

Símbolo	Descrição	K (SI)	K (métrico)
A	Solos Incipientes - Aluviossolos Modernos, Não Calcários, de textura mediana	0,039	0,38
Aa	Solos Incipientes - Aluviossolos Modernos, Não Calcários, de textura pesada	0,025	0,24
Aac	Solos Incipientes - Aluviossolos Modernos, Calcários, (Para-Solos Calcários), de textura pesada	0,045	0,44
Ac	Solos Incipientes - Aluviossolos Modernos, Calcários, (Para-Solos Calcários), de textura mediana	0,045	0,44
Al	Solos Incipientes - Aluviossolos Modernos, Não Calcários, de textura ligeira	0,017	0,17
Alc	Solos Incipientes - Aluviossolos Modernos, Calcários, (Para-Solos Calcários), de textura ligeira	0,045	0,44
Ap	Solos Podzolizados - Podzóis (Não Hidromórficos), Sem Surraipa, Normais, de areias ou arenitos	0	0
Arc	Afloramento Rochoso de calcários ou dolomias	0	0
At	Solos Incipientes - Aluviossolos Antigos, Não Calcários, de textura mediana	0,033	0,33
Atc	Solos Incipientes - Aluviossolos Antigos, Calcários, (Para-Solos Calcários), de textura mediana	0,042	0,41
Atl	Solos Incipientes - Aluviossolos Antigos, Não Calcários, de textura ligeira	0,005	0,05
Bva	Barros Castanho-Avermelhados, Calcários, Não Descarboxatados, de formações argilosas calcárias	0,035	0,34
Ca	Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos), de aluviões ou coluviais de textura mediana	0,039	0,39
Cac	Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos), de aluviões ou coluviais de textura mediana, calcários	0,04	0,39
Cal	Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Aluviossolos (ou Para-Coluviossolos), de aluviões ou coluviais de textura ligeira	0,04	0,39
Cpc	Barros Pretos, Calcários, Não Descarboxatados, de rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas associadas a calcário friável, ou de grés argilosos calcários ou margas	0,028	0,27
Ec	Solos Incipientes - Litossolos dos Climas de Regime Xérico, de calcários compactos ou dolomias	0,054	0,53
Krc	Solos Mólicos - Castanozemes, (Não Argiluvitados), Rendzinas, calcárias	0,033	0,325
Kvcd	Solos Mólicos - Castanozemes, Argiluvitados, Vermelhos ou Amarelos, de calcários compactos ou dolomias	0,033	0,325
Mnr	Solos Litólicos, Húmicos, Câmbicos, Normais, de materiais arenáceos pouco consolidados	0,033	0,32
Mnt	Solos Litólicos, Húmicos, Câmbicos, Normais, de arenitos grosseiros	0,033	0,32
Pa	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Normais, de depósitos argiláceos não consolidados	0,03	0,29
Pac	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos de Materiais Calcários, Para-Barros, de margas ou calcários margosos ou de calcários não compactos associados com xistos, grés argilosos, argilitos ou argilas ou de grés argilosos calcários (de textura franca a franco-argilosa)	0,032	0,31
Pag	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Solos Hidromórficos, de arenitos ou conglomerados argilosos ou argilas (de textura arenosa ou franco-arenosa)	0,021	0,21
Pagc	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Calcários, Para-Solos Hidromórficos, de arenitos finos, argilas ou argilitos,	0,023	0,23

Símbolo	Descrição	K (SI)	K (métrico)
	calcários		
Par	Solos Litólicos, Não Húmicos Pouco Insaturados, Normais, de materiais arenáceos pouco consolidados (de textura arenosa a franco-arenosa)	0,03	0,29
Pat	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Normais, de arenitos argilosos	0,03	0,29
Pc	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de calcários não compactos	0,04	0,39
Pc'	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Para-Barros, de calcários não compactos associados a dioritos, ou gabros, ou rochas eruptivas, ou cristalofílicas básicas, ou de materiais afins	0,031	0,3
Pcs	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de margas ou materiais afins	0,037	0,37
Pcs'	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Para-Barros, de margas ou materiais afins	0,031	0,3
Pcsd	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de margas e calcários compactos inter-estratificados	0,033	0,32
Pct	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais de arenitos grosseiros associados a depósitos calcários	0,034	0,33
Pcz	Solos Hidromórficos, Sem Horizonte Eluvial, Para-Barros, de margas ou calcários margosos ou arenitos calcários	0,027	0,26
Pdc	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Calcários, Para-Solos Hidromórficos, de arcoses ou rochas afins associadas a depósitos calcários	0,023	0,23
Pdg	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Para-Solos Hidromórficos, de arcoses ou rochas afins	0,018	0,18
Ppr	Solos Podzolizados - Podzóis, (Não Hidromórficos), Com Surraipa, com A2 incipiente, de materiais arenáceos pouco consolidados	0,02	0,2
Ppt	Solos Podzolizados - Podzóis, (Não Hidromórficos), Com Surraipa, com A2 incipiente, de ou sobre arenitos	0,02	0,2
Ptco	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de arenitos finos calcários (de textura franca a franco-argilosa)	0,033	0,32
Puvd	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Húmicos, de material coluviado de solos derivados de calcários compactos ou dolomias	0,033	0,32
Pvd	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Calcários, Normais, de material coluviado dos solos da Família Vcd	0,034	0,33
Sb	Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviosolos), Não Calcários, de textura mediana	0,036	0,35
Sba	Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviosolos), Não Calcários, de textura pesada	0,036	0,35
Sbac	Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviosolos, Calcários, (Para-Solos Calcários), de textura pesada	0,043	0,42
Sbc	Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviosolos), Calcários, (Para-Solos Calcários), de textura mediana	0,043	0,42
Sbl	Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviosolos), Não Calcários, de textura ligeira	0,036	0,35
Sblc	Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviosolos), Calcários, (Para-Solos Calcários), de textura ligeira	0,043	0,42
Sblu	Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviosolos), Não Calcários, Húmicos, de textura ligeira	0,036	0,35
Sbu	Solos Incipientes - Solos Incipientes - Solos de Baixas (Coluviosolos), Não Calcários, Húmicos, de textura mediana	0,036	0,35
Spc'	Solos Calcários, Pardos dos Climas de Regime Xérico, Para-Barros, de materiais coluviados de solos calcários	0,031	0,3
Vc	Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de calcários	0,032	0,315
Vc'	Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Para-Barros, de calcários não compactos, associados a dioritos ou gabros ou rochas eruptivas ou cristalofílicas básicas, ou de materiais afins	0,034	0,33
Vcd	Solos Argiluvitados Pouco Insaturados - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Calcários, Normais, de calcários compactos ou dolomias	0,033	0,325
Vcs'	Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de "grés de Silves" calcários de textura franco-arenosa a franca	0,037	0,36
Vcso	Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico, Normais, de arenitos semelhantes ao "grés de Silves" ou argilitos, calcários (de textura franca a	0,037	0,36

Símbolo	Descrição	K (SI)	K (métrico)
	franco-argilosa)		
VI	Solos Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados, Normais, de materiais arenáceos pouco consolidados (de textura franco-arenosa a franca)	0,032	0,31
Vt	Litólicos, Não Húmicos, Pouco Insaturados Normais, de arenitos grosseiros	0,033	0,32
A.Soc.	Área Social	0	0

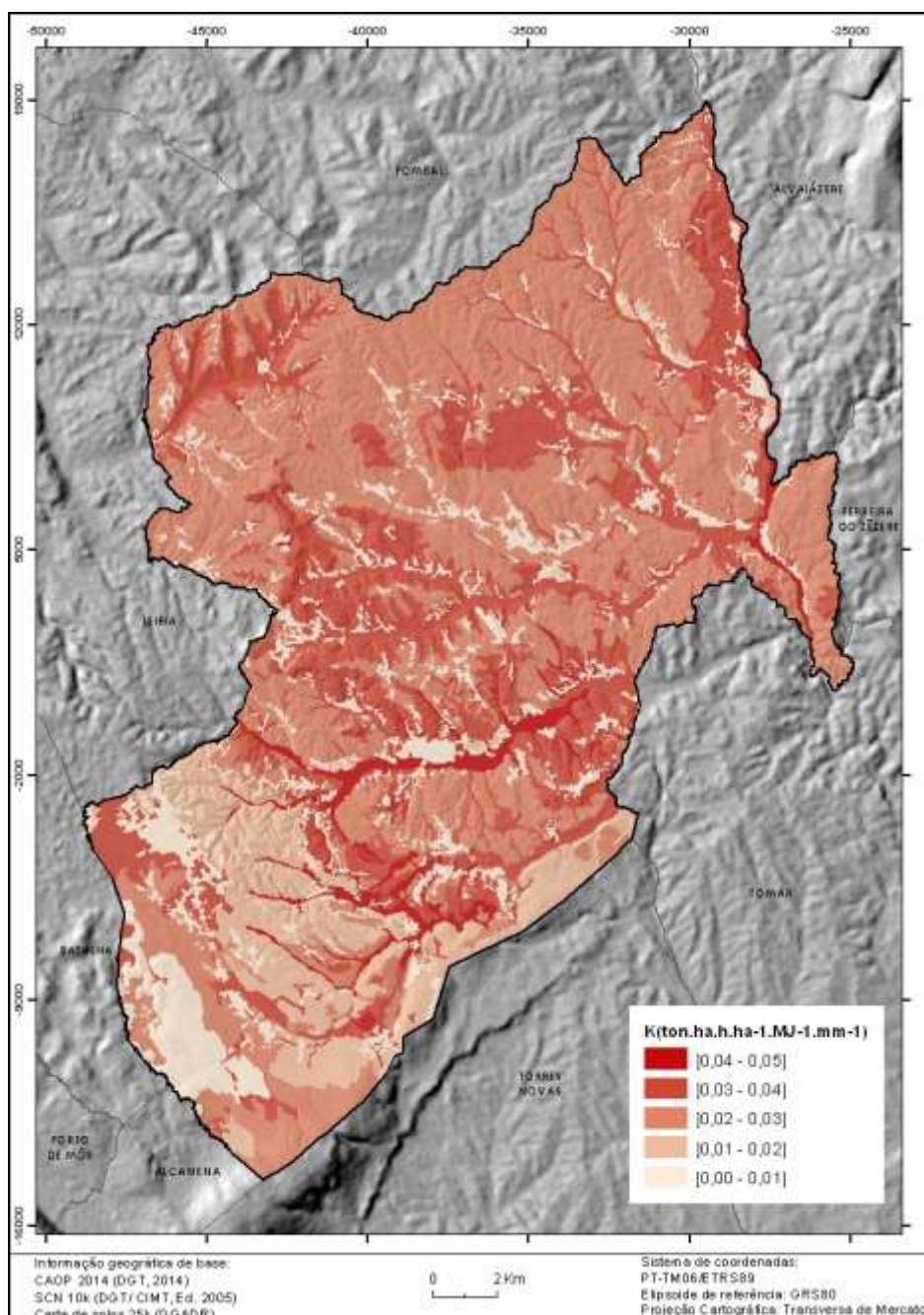


Figura 56: Fator K no concelho de Ourém.

3) LS – fator topográfico (página 61 do Anexo 9), adimensional que exprime a importância conjugada do comprimento da encosta (L) e do seu declive (S), aferidos à geometria

REVISÃO DO PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE OURÉM

Memória descritiva e justificativa

normalizada dos talhões experimentais (L igual a 22,5 m e S igual a 9%); Fator topográfico (LS) – O fator topográfico resulta da combinação de dois fatores, comprimento da encosta (L) e do seu declive (S).

O fator LS é definido pela seguinte expressão:

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

- λ - Comprimento acumulado da vertente (em pés) (página 62) (Calculado a partir do método dos fluxos acumulados tendo como valor máximo 919 pés (comprimento máximo de uma vertente no concelho de Ourém));
- m - Expoente dependente do declive – Resulta da reclassificação do mapa de declives (%) de acordo com os valores do coeficiente m disposto na RCM n.º 81/2012, de 3 de Outubro;
- θ - Ângulo associado à inclinação do desnível em radianos. Foi necessário obter a carta de inclinação em radianos.

O Modelo Digital do Terreno (MDT), que serve de base ao cálculo do fator LS foi obtido através da extensão *3D Analyst* do software *ArcGIS 10.2*. A informação altimétrica, pertence à Série Cartográfica Nacional 1:10 000 (SCN 10k), referente a cobertura aérea do ano 1999 e com trabalhos de campo no ano 2000, publicada em Diário da República no ano 2005 – curvas de nível com equidistância de 5 m, pontos cotados com precisão de 2 casas decimais, talvegues com precisão de 2 casas decimais, *breaklines* com precisão de 2 casas decimais – é propriedade da Comunidade Intermunicipal do Médio Tejo (CIMT) e da Direção Geral do Território (DGT).

O MDT foi convertido para a estrutura matricial (matriz de 10x10 metros).

Comprimento acumulado da vertente (λ)

O método mais utilizado e aqui escolhido para a obtenção do comprimento acumulado da vertente é o método dos fluxos acumulados (vd. Figura 57). Antes de se proceder ao cálculo automático dos fluxos acumulados, foi necessário aferir a direção do fluxo a partir do modelo digital do terreno.

As classes de fluxo acumulado em pixéis correspondem aos mesmos intervalos do comprimento de vertente.

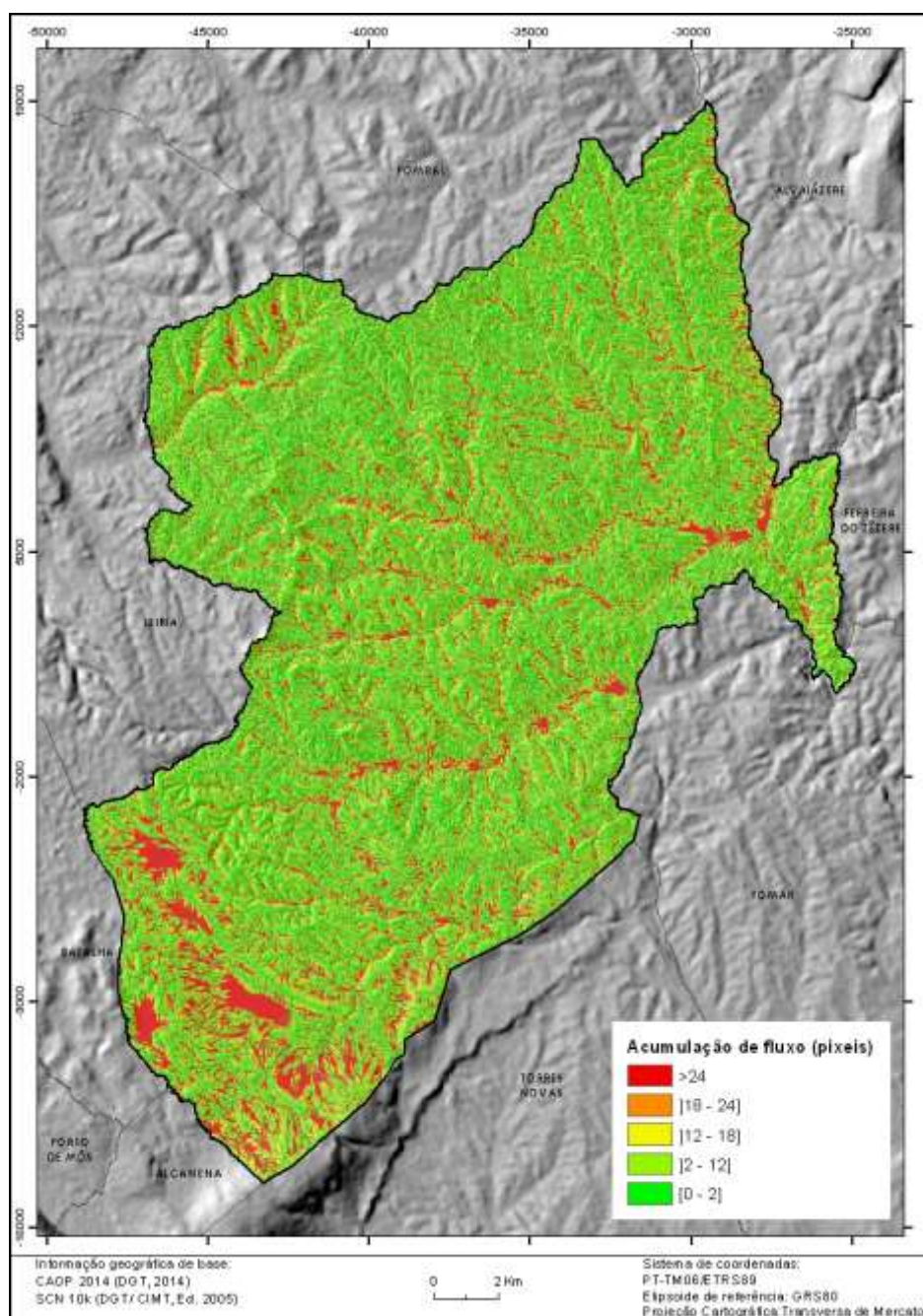


Figura 57: Acumulação de fluxos (pixéis) no concelho de Ourém.

O fluxo acumulado não indica diretamente o comprimento da vertente (vd. Figura 58), mas refere apenas o n.º de células acumuladas desde a cabeceira da vertente até determinado ponto, seguindo a direção do fluxo. Assim, foi necessário multiplicar o resultado pelo valor da resolução utilizada (10 m); como o comprimento acumulado deve-se encontrar em pés, o fluxo acumulado foi multiplicado por 32,81 pés.

Posteriormente determinou-se o comprimento máximo de vertente verificado no terreno. A determinação do comprimento máximo de uma vertente é complexo, pois pequenas irregularidades na encosta, tais como estradas ou pequenos patamares naturais, são

REVISÃO DO PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE OURÉM

suficientes para interromper ou modificar o escoamento superficial. No cársico as vertentes podem possuir grandes dimensões, no entanto são áreas muito secas, devendo-se considerar a existência de perda efetiva de água ao longo da encosta.

Deste modo, optou-se por identificar o comprimento da vertente mais extensa na bacia sedimentar de Ourém, em que o fluxo laminar seja aparentemente contínuo, não havendo modificação das condições de drenagem superficial (naturais ou antrópicas) desde a cabeceira até à base.

Através do MDT, com recurso à ferramenta *Steepest Path*, através da análise quer do mapa de fluxos quer no terreno, considerou-se que esse valor corresponde a 919 pés (280 m).

Os valores superiores a 919 pés são considerados incorretos e referentes a área de acumulação. Assim, todos os comprimentos de vertente inferiores ou iguais a 919 pés são considerados verdadeiros e mantêm-se inalterados; aos restantes é atribuído o comprimento máximo de 919 pés. Para obtenção destes resultados, foi aplicada a seguinte condição:

Comprimento_final = *CON* (" *Comprimento*" > 919, 919, " *Comprimento*"),

em que " *Comprimento*" corresponde aos valores originais de extensão das vertentes.

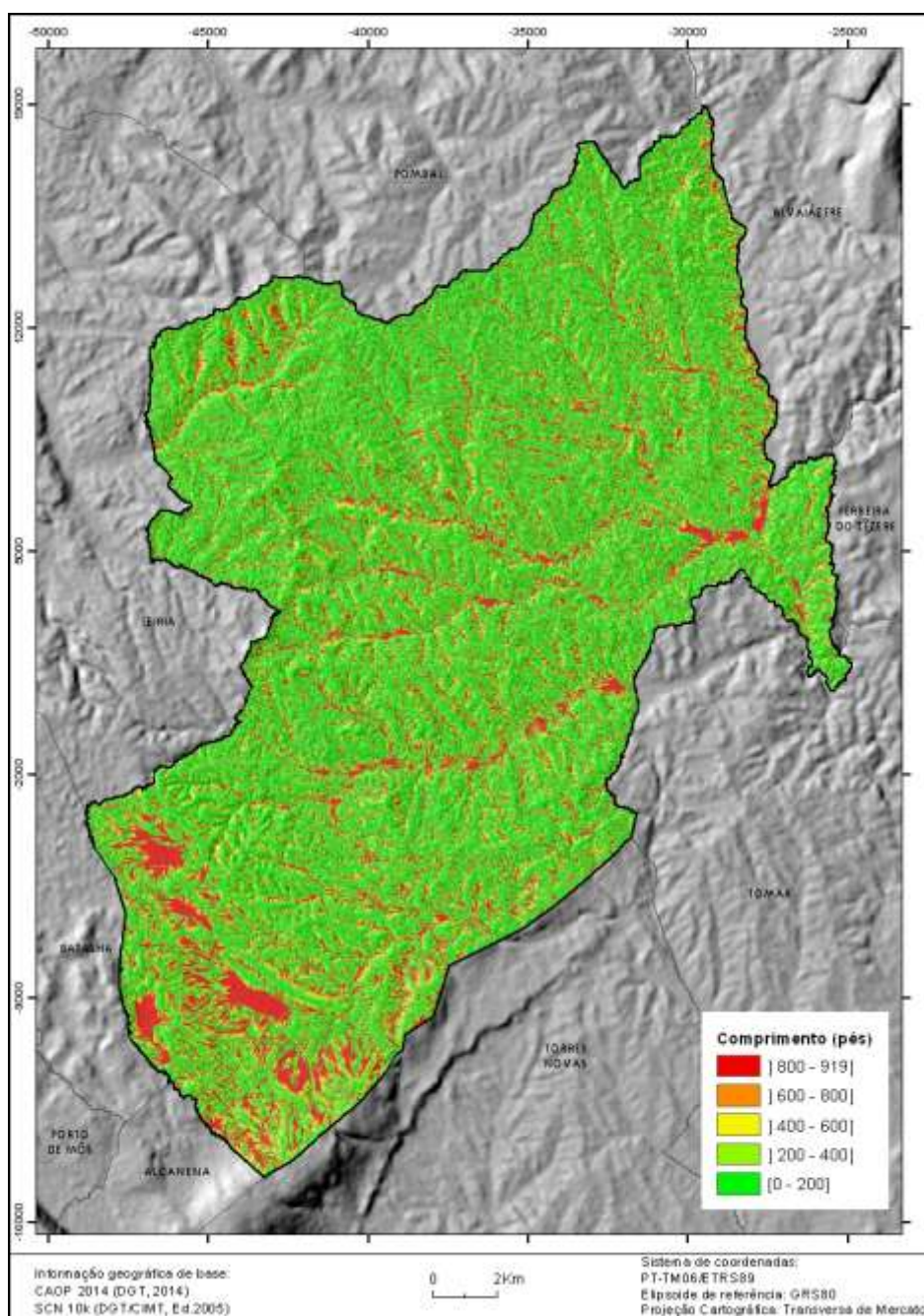


Figura 58: Comprimento da vertente (em pés) no concelho de Ourém.

Aplicação da equação referente a LS

O LS (vd. Figura 59) foi obtido através da ferramenta *Map Calculator*, aplicando a seguinte fórmula:

$$\text{Power}(\text{"comprimento_final"} / 72.6, \text{"m"}) * (65.41 * \text{Power}(\text{Sin}(\text{"Inclinação"}), 2) + 4.56 * \text{Sin}(\text{"Inclinação"}) + 0.065)$$

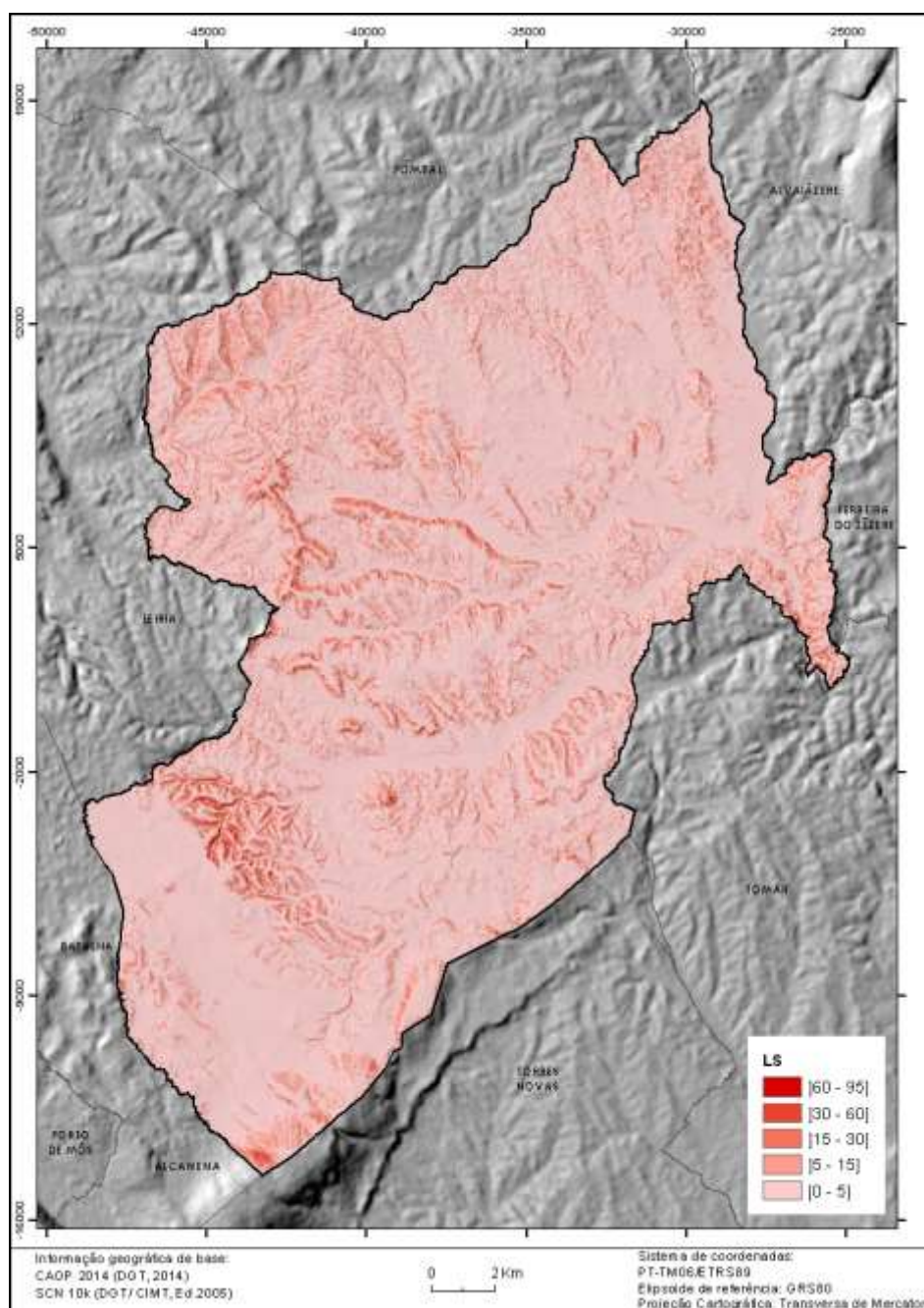


Figura 59: Fator LS no concelho de Ourém

3) C – fator relativo à ocupação do solo e P – fator antrópico. A aplicação dos fatores C e P ao território municipal apresenta limitações. Assim na impossibilidade de determinar um valor que traduza a mutabilidade e heterogeneidade associada aos fatores relacionados com a ocupação do solo e a atividade humana, estes fatores assumem, cada um, com carácter preventivo, um valor constante de 1.

Erosão específica do solo (A)

Os resultados obtidos de A (vd. Figura 60) são elevados: 33,9% do concelho possui erosão específica elevada (superior a 55 a ton.ha.ano), em que 20,3% é superior a 100 ton.ha.ano (página 68, Anexo 9). 15,8% possui erosão específica do solo entre 25 e 55 ton/ha.ano). Estes valores refletem o peso da orografia no cálculo da erosão específica do solo, basta verificar que as áreas com maior declive e maior comprimento de vertente são as que possuem maior erosão específica, como por exemplo, as lombas de Fátima e a serra de Aire.

As áreas de valor A mais reduzido são áreas de declive pouco acentuado, como por exemplo, baixas aluvionares, para além, obviamente, de onde não existe solo (afloramentos rochosos e áreas sociais).

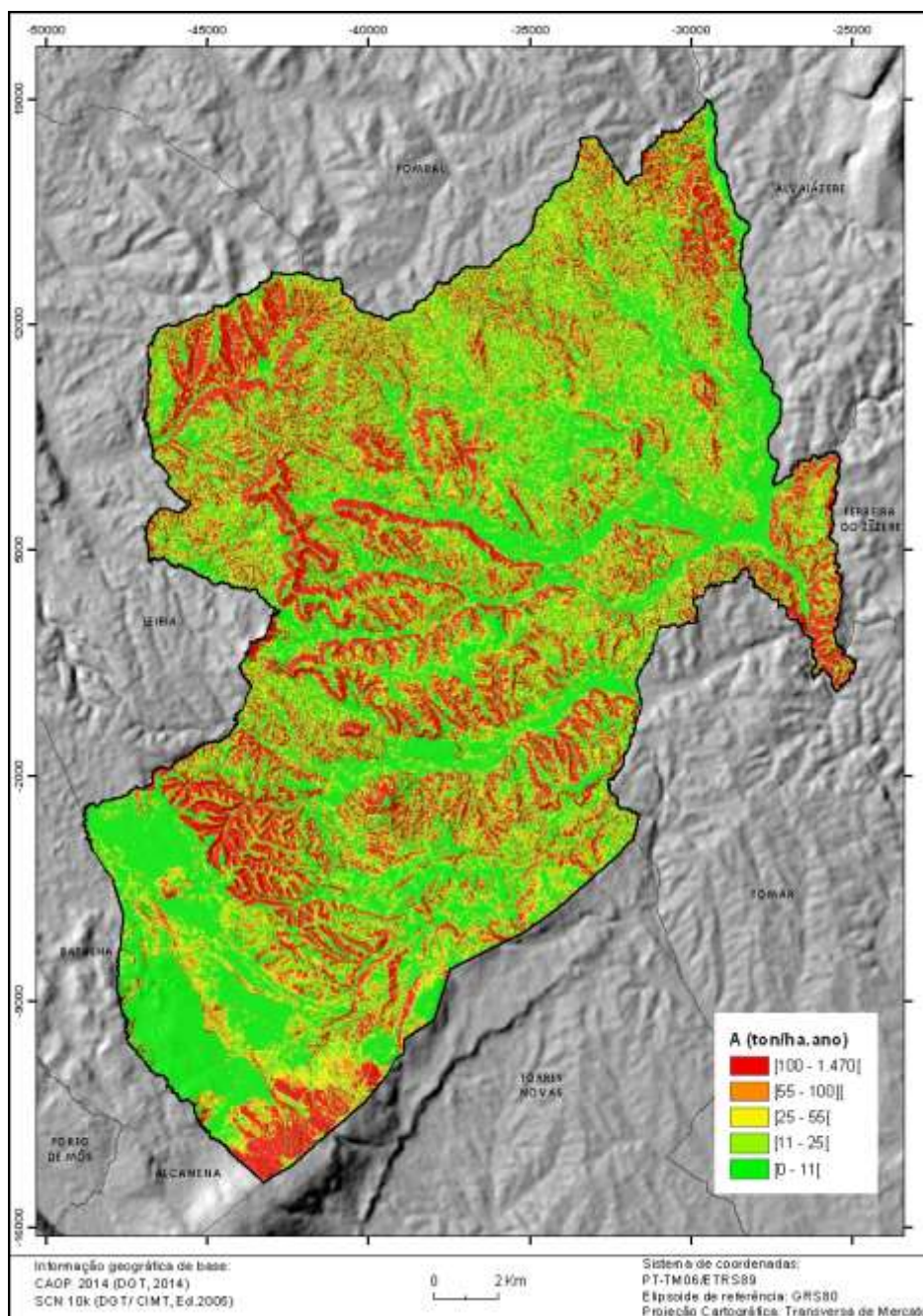


Figura 60: Erosão específica do solo no concelho de Ourém.

ii) Cálculo da Razão de cedência dos sedimentos (SDR) (página 69, Anexo 9)

A Razão de Cedência dos Sedimentos (SDR) procura estimar a quantidade de sedimentos que atinge uma linha de água, sendo determinada a partir de pares de valores da área de drenagem. A SDR varia entre 0 e 1 e exprime-se pela seguinte equação:

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

Tendo em conta a recomendação técnica da Comissão Nacional do Território referentes à delimitação das Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo, considerou-se que o fator SDR não deve ser utilizado.

iii) Cálculo da Perda de solo específico (Pse) (página 70, anexo 9).

A Perda de Solo Específico (Pse) é expressa do seguinte modo:

$$Pse = SDR \times A$$

SDR (Razão de cedência dos sedimentos)

A – erosão específica do solo

A recomendação técnica da Comissão Nacional do Território referente à delimitação das Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo, refere que o fator SDR não deve ser utilizado, deste modo deixa de ser considerada a perda de solo específico para efeitos de integração na REN.

iv) Integração na Reserva Ecológica Nacional.

- A recomendação técnica da Comissão Nacional do Território referente à delimitação das Áreas de Elevado Risco de Erosão Hídrica do Solo recomenda que para efeitos de integração na REN sejam consideradas as áreas de “elevada” (≥ 55 ton/ha.ano) e “média” (entre 25 e 55 ton/ha.ano) perda específica de solo, bem como as que apresentem valores inferiores, mas que sejam necessárias à estabilidade e compacidade das anteriores. 49,7 % do concelho possui perdas de solo superiores a 25 ton/ha.ano, no entanto, importa referir que a rede hidrográfica do concelho de Ourém é muito ramificada, fragmentando as áreas de elevado risco de erosão hídrica. Importa referir que nestas áreas estão incluídos taludes de vias de transporte e pedreiras, que apesar de possuírem declive acentuado, não possuem solo.

103

v) Generalização.

A proposta final de áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo teve por base alguns aspetos referidos em CCDD – LVT (2015), nomeadamente:

- Integração de áreas com perda de solo efetiva inferior a 25 ton/ha/ano no interior das áreas de elevado risco de erosão hídrica;
- Não integração de áreas de elevado risco de erosão hídrica isoladas que tenham dimensão inferior a 1 ha;
- Não integração de taludes de grandes vias de comunicação, como por exemplo: A1, IC9 e linha do Norte);

No que se refere à generalização de resultados:

- A proposta de áreas de elevada erosão hídrica do solo, inicialmente em formato matricial, foi convertida para formato vetorial.
- Na ferramenta de processamento disponibilizado pelo *software Qgis*, utilizou-se o *generalize.simplify*, algoritmo *Douglas reduction*, de modo a reduzir a quantidade de vetores por polígono, simplificando-os.
- O *generalize.smooth*, algoritmo de *chaiken*, permitiu suavizar os ângulos de cada polígono.

De modo a corrigir erros gerados na generalização automática:

- Foram eliminadas da proposta de áreas de elevada erosão hídrica do solo, áreas de erodibilidade do solo (k), de valor igual a 0.
- Ajustou-se a proposta às tipologias de Zonas Ameaçadas por Cheias e de Áreas Estratégica de Proteção e Recarga de Aquíferos (apenas nas áreas coincidentes com baixas aluvionares). Estas duas variáveis são referentes a áreas de fundo de vale, enquanto que as áreas de elevado risco de erosão hídrica, recaem principalmente sobre vertentes, importando realçar que uma das componentes da equação universal de perda de solo é o comprimento da encosta (L).
- Ajuste da proposta à altimetria e à rede viária existente e ao leito dos cursos de água sempre que se verifique que esta são responsáveis pela quebra da vertente. No caso das linhas de água foram consideradas, as linhas de água em REN e nos casos em que se verificou que estas linhas de água se encontravam em fundos de vale com alguma dimensão.

v) Compatibilização com os municípios vizinhos.

vi) A proposta de áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo possui uma área total de 17679,4 ha, correspondendo a 42,4% do concelho.

3.2.2.3 Fontes de informação

Beek, C.; Tóth,G;.,(2012) - *Risk assessment methodologies of soil threats in Europe*. Report EUR 24097. Scientific and Technical Research Series.Publications Office of the European Union. Luxembourg.

Bergonse, R. C. G. V. (2014) – *Dinâmica Espacial e Temporal do Ravinamento na Margem Esquerda da Bacia do Baixo Tejo: Formas, Processos e Factores*. Dissertação de Doutoramento em Geografia, Universidade de Lisboa, Lisboa.

Brice, J.B. (1966) – *Erosion and deposition in the loess-mantled Great Plains: Medicine Creek drainage basin*. Nebraska: U.S. Geological Survey Professional Paper 352H: p. 255-339.

Cardoso, J. C. (1965) – *Os Solos de Portugal. Sua classificação, caracterização e génese. 1 – A Sul do rio Tejo*. Secretaria do Estado da Agricultura, Direcção geral dos serviços agrícolas. Lisboa.

Cardoso, J. C. ; Bessa, M. T. ; Marado, M. B. (1973) – *Carta dos Solos de Portugal (1:1 000 000)*. Separata da Agronomia Lusitana. Oeiras: Estação Agronómica Nacional. Vol. 33 – Tomos I-IV: p. 481-602.

CCDR -LVT (2015) – *Guia Metodológico para a Delimitação da Reserva Ecológica Nacional. Região de Lisboa e Vale do Tejo*. Direcção de Serviços de Ordenamento do Território. Lisboa

Eckelmann, W.; Baritz R.; Bialousz R.; Bielek P.; Carré F. et al. (2006)- *Common Criteria for Risk Area Identification according to Soil Threats*. *European Soil Bureau Research Report No.20, EUR 22185 EN*,. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Ellis, S.; Mellor, A. (1995) - *Soils and environment*. Routledge, London

FAO (1965) – *Soil erosion by water. Some measures for its control on cultivated lands*. FAO Agriculture Paper nº 81. Rome

IHERA (1999) – *Notícia explicativa da Carta de Solos de Portugal e da Carta de Capacidade de Uso do Solo*. Direcção de Serviços dos Recursos Hídricos e Aproveitamentos Hidroagrícolas, Divisão de Solos, Lisboa.

Henriques, C.S. (2009) – *Dinâmica de Vertentes no Contexto da Reserva Ecológica Nacional: O Caso de Estudo do concelho de Caldas da Rainha*. Dissertação de Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Modelação Territorial Aplicados ao Ordenamento, Universidade de Lisboa, Lisboa.

HORTON, R.E. (1933) – *The role of infiltration in the hydrologic cycle*. *Trans. Am. Geophys.Union* 14: p. 446-460.

Philip, G. M.; D. F. Watson (1982) - *A Precise Method for Determining Contoured Surfaces*. *Australian Petroleum Exploration Association Journal* 22:p 205–212.

Pimenta, M. T. (1998) – *Caracterização da erodibilidade dos solos a sul do rio Tejo*. Instituto Nacional da Água (INAG), Lisboa. (disponível em http://snirh.pt/snirh/download/relatorios/factorC_K.pdf).

Pimenta, M. T. (1999) – *Directrizes para a aplicação da equação universal da perda de solos em SIG: factor de cultura C e o factor de erodibilidade dos solos K*. Instituto Nacional da Água (INAG), Lisboa.

Pulquério, D.A.R. (2015) – *Avaliação da Suscetibilidade à Erosão Hídrica e a Movimentos de Vertentes no Concelho de Ourém*. Relatório de estágio de Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Modelação Territorial Aplicados ao Ordenamento, Universidade de Lisboa.

Watson, D. F.; G. M. Philip (1985) - "A Refinement of Inverse Distance Weighted Interpolation." *Geoprocessing 2*:p.315–327.

Wischmeyer, W. H.; Smith, D. D. (1978) – Prediction rainfall erosion losses. Soil Conservation Service, Handbook nº 537, Soil Conservation Service, United States Department of Agriculture.

Cartografia

APA – Cartograma Erosividade da Precipitação (disponível em geo.snirh.pt/AtlaAgua)

LNEG (1966,1994,1998) – Carta Geológica (Folha 27-A)- escala 1:50 000

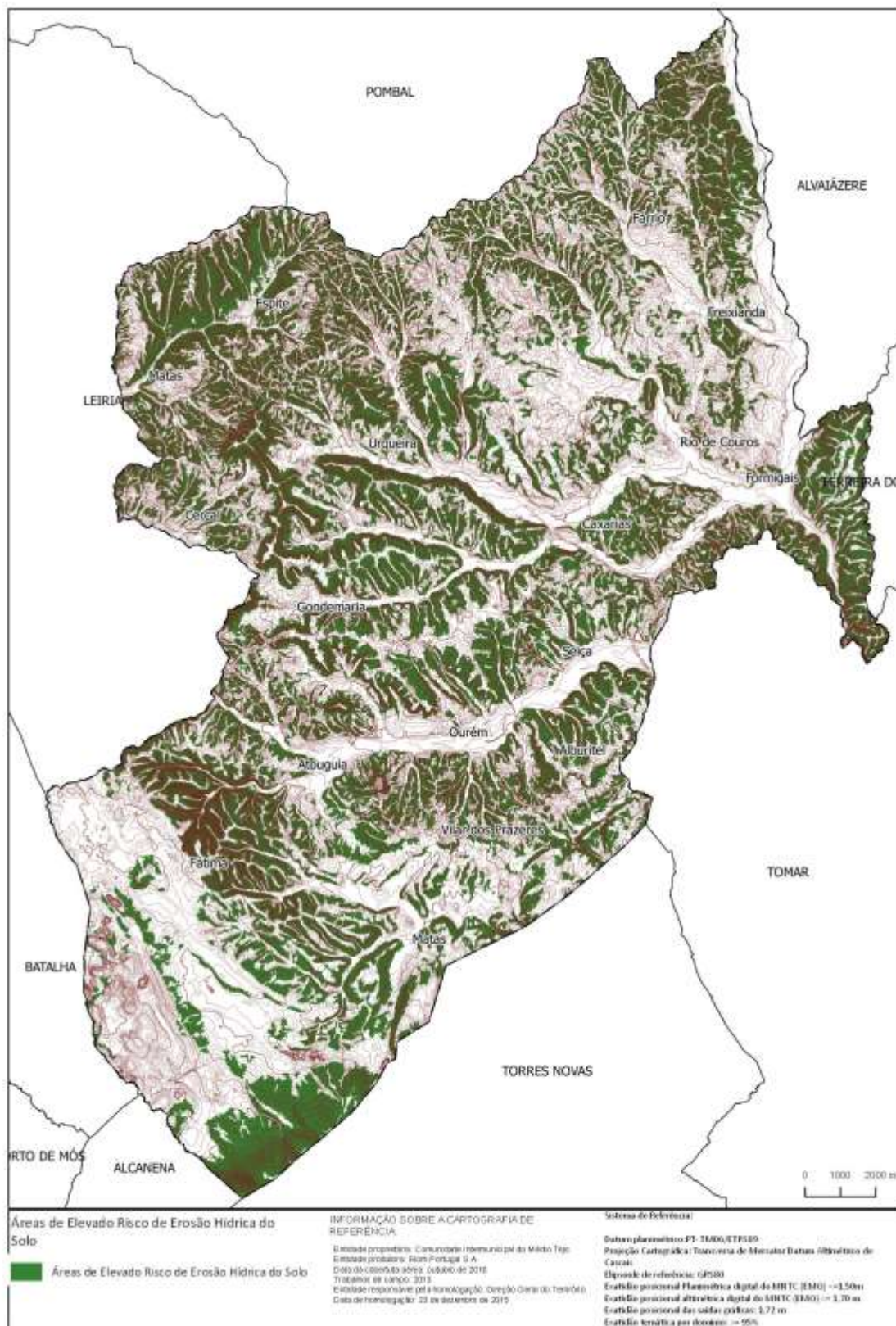
SROA / CNROA / IEADR / IHERA / IDRHa / DGADR – Cartas de Solos e de Capacidade de Uso do Solo – escala 1:25 000~

DGT (2012) – Ortofotos – escala 1:10 000

DGT/CIMT (2005) – Série Cartográfica Nacional – escala 1:10 000

DGT (2007) – Carta de Ocupação do Solo – escala 1:25 000

3.2.2.4 Cartograma



3.2.3 Áreas de instabilidade vertentes

3.2.3.1 Critérios para a delimitação

Segundo a Declaração de Retificação nº71 de 30 de novembro de 2012, a delimitação das áreas suscetíveis à instabilidade de vertentes baseia-se na avaliação da suscetibilidade à ocorrência de movimentos de massa em vertentes ao nível municipal e deve ser efetuada nas escalas de 1:10 000 ou 1:25 000, respeitando, no mínimo, a sequência de procedimentos metodológicos desenvolvidos na secção V, ponto 5 da referida Declaração de Retificação

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

3.2.3.2 Metodologia

A identificação e delimitação das áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo tem por base o relatório “Avaliação da Susceptibilidade à Erosão Hídrica e a Movimentos de Vertentes no Concelho de Ourém” (Anexo 9) elaborado em junho de 2015. Esta metodologia encontra-se descrita em pormenor a partir da página 29.

- i) Inventariação, determinação da tipologia e análise dos movimentos de vertentes existentes no concelho de Ourém (página 29).
- Identificação de potenciais movimentos de vertente através de ortofotomapas do concelho de Ourém. Análise de ortofotomapas georeferenciado em formato digital, referentes aos anos de 1999, 2004, 2007, 2010 e 2012 com pixel de 0,5m. Análise de fotografias aéreas dos anos 80 e 90;
 - Trabalho de campo de modo a validar no terreno os diferentes pontos identificados no processo de ortofoto interpretação, classificar tipologicamente os movimentos de vertente, identificar novas ocorrências e verificar locais referidos pela população e pelos diferentes Presidentes de Junta de Freguesias;
 - Demarcação de limites aproximados de cada movimento, classificando por tipologia. Foram delimitados no total 86 movimentos de vertentes, com dimensão superior a 200 m², correspondendo na sua totalidade a deslizamentos.
 - Identificação de dois grandes grupos de deslizamentos, diferenciados pela influência desempenhada pela proximidade a linhas de água. Estes deslizamentos

foram agrupados não pela sua tipologia (rotacional, translacional e complexos), mas pelas condicionantes que actuam na destabilização do terreno, nomeadamente no papel desempenhado pela presença de linhas de água. Verificou-se que deslizamentos de diferentes tipos (translacionais, complexos) eram desencadeados por esta condicionante, não tendo, no entanto, qualquer influência aparente na ocorrência de deslizamentos noutras locais, tais como o vale da Ribeira de Espite.

a) Exemplo de movimentos de vertente não associados a linhas de água:

As vertentes apresentam pequenas “bossas”, características de deslizamentos rotacionais (vd. Figuras 61 e 62), não apresentando por vezes uma cicatriz de deslizamento bem definida.



Figura 61: Deslizamentos rotacionais (Espite).



Figura 62: Deslizamentos rotacionais (Matas).

b) Exemplo de movimentos de vertente associados à proximidade de linhas de água:

Os deslizamentos identificados em grande parte do concelho (vd. Figura 63) possuem características dinâmicas distintas em relação aos identificados no vale da ribeira de Espite, visto que estão associados à presença de uma linha de água, pelo que a instabilização pela base parece constituir a condicionante mais relevante.

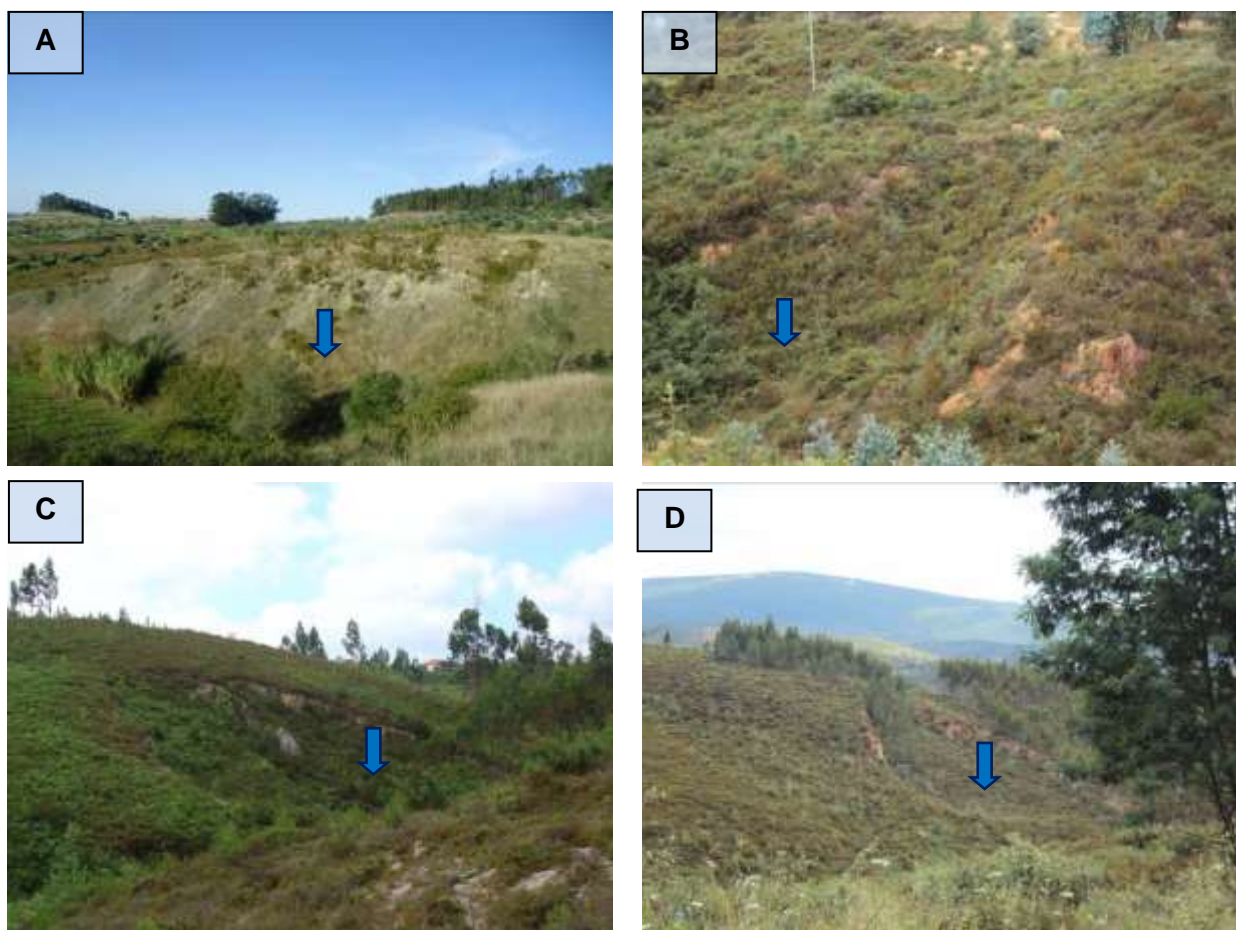


Figura 63: Deslizamentos associados à proximidade de linhas de água (as setas azuis indicam a localização do curso de água): (A) Laranjeiras, N.S. Misericórdias; (B) Junqueira, Freixianda; (C) Arneiro, Freixianda; (D) Cardal, Freixianda

O número de deslizamentos considerados para cada tipologia foi o mesmo, 43, no entanto, a área média de um deslizamento associado a uma linha de água (1193,1m²) é substancialmente inferior à área média de um deslizamento não associado a uma linha de água (262,6 m²) (Quadro 14). A maioria da área estabilizada é referente a deslizamentos não associados a linhas de água, não sendo por isso de estranhar que o maior deslizamento considerado recaia nessa categoria (5930,4 m²) enquanto o menor deslizamento registo está associado a linhas de água.

Quadro 14: Número de deslizamentos de vertente por grupo delimitado no concelho de Ourém.

Deslizamentos	Nº	Área (m ²)			
		Mínima	Média	Máxima	Total
Associados a linhas de água	43	220,1	799,9	3756,7	34396,4
Não associados a linhas de água	43	262,6	1193,1	5930,4	50034,9
Total	86	220,1	981,8	5930,4	84431,3

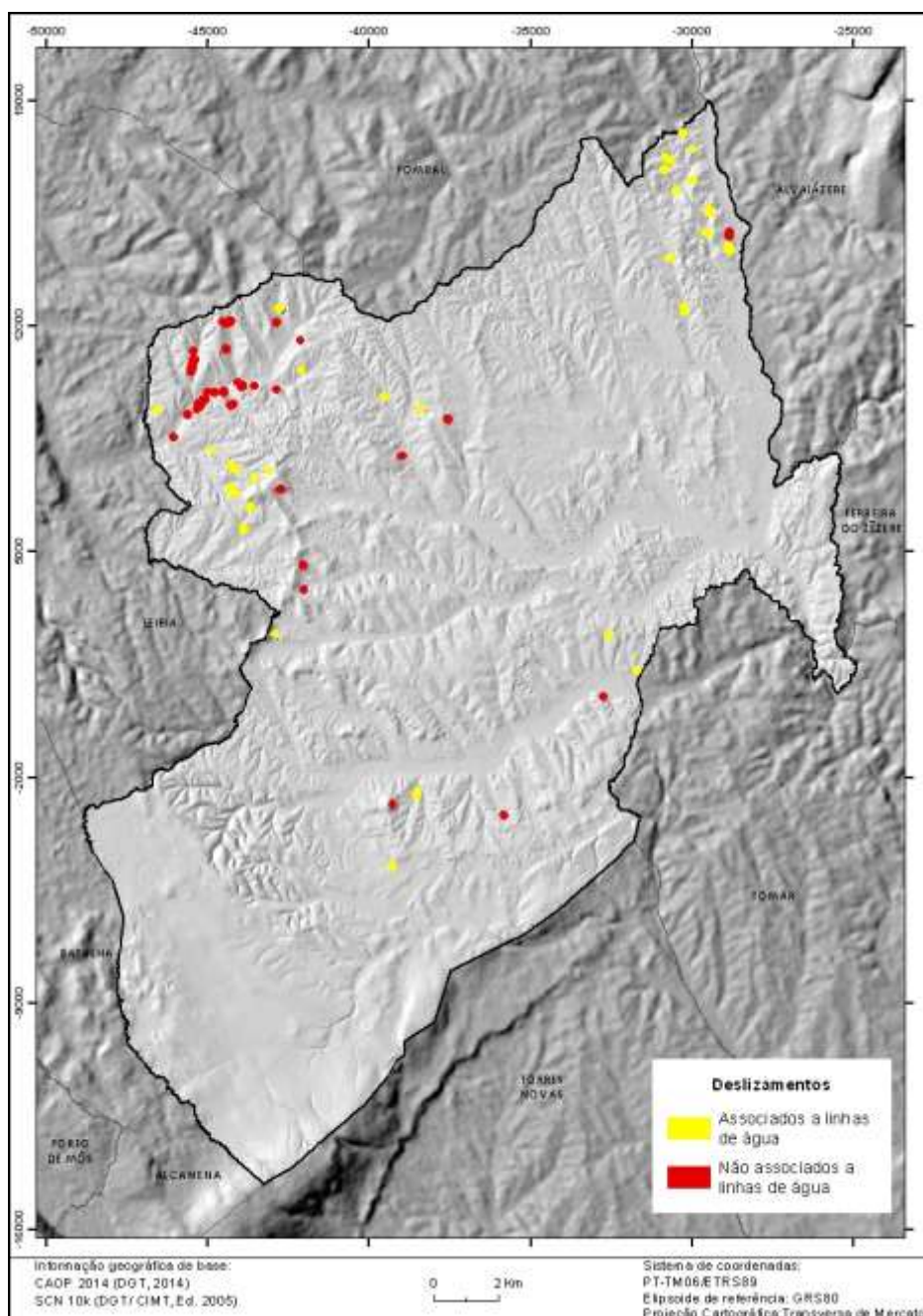


Figura 64: Distribuição espacial dos dois grupos de deslizamentos no concelho de Ourém, após validação através de trabalho de campo.

ii) Identificação e cartografia dos fatores de predisposição (condicionantes) responsáveis pelo aparecimento ou aceleração dos movimentos. Os dois grupos de movimentos de vertentes foram trabalhos em separado (página 36).

- As diferentes condicionantes consideradas foram as seguintes:

- declive (°) (Figura 65);

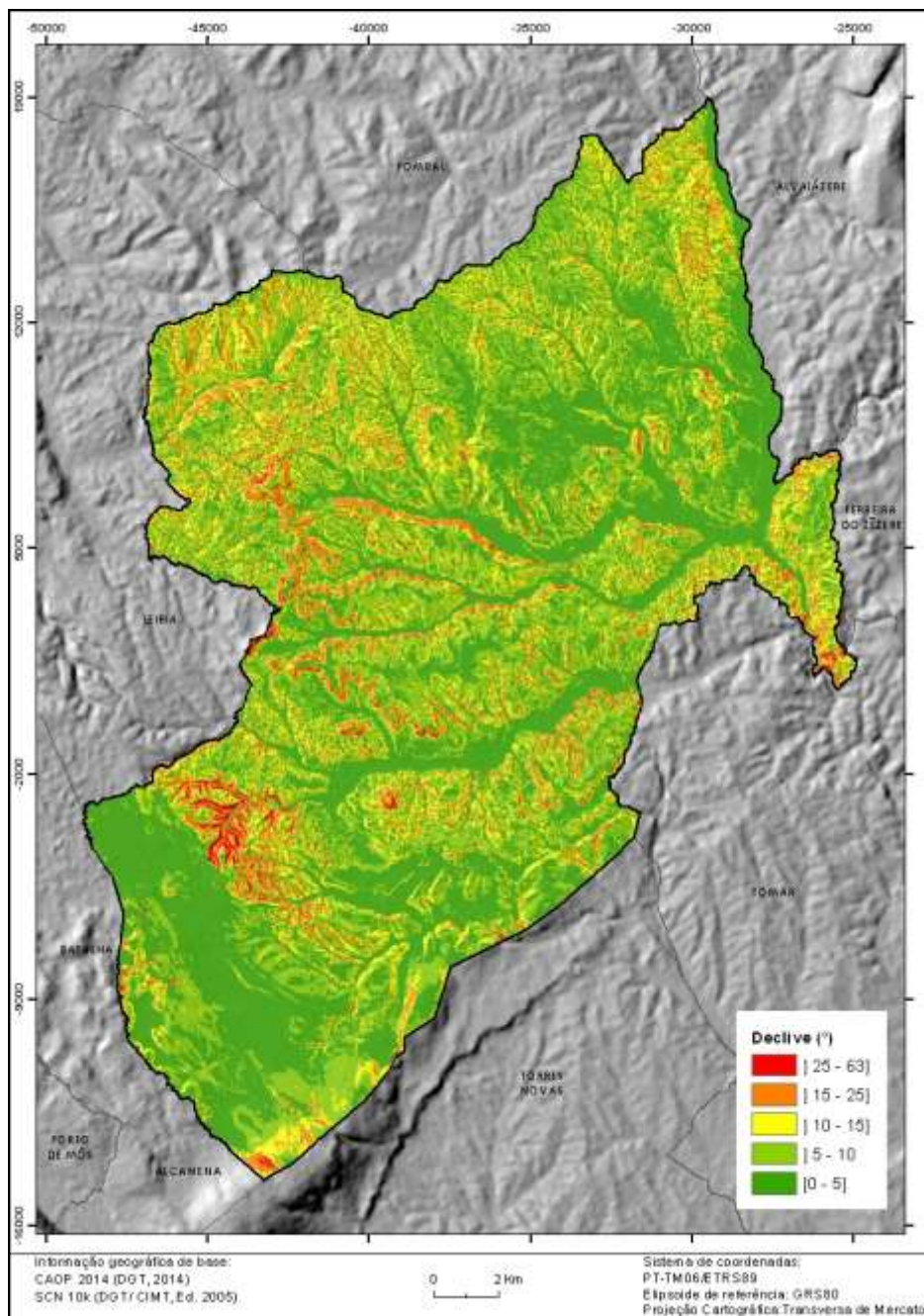


Figura 65: Declive (graus) no concelho de Ourém
Fonte: SCN 10k (DGT/CIMT, Ed.2005).

- exposição da vertente (Figura 66);

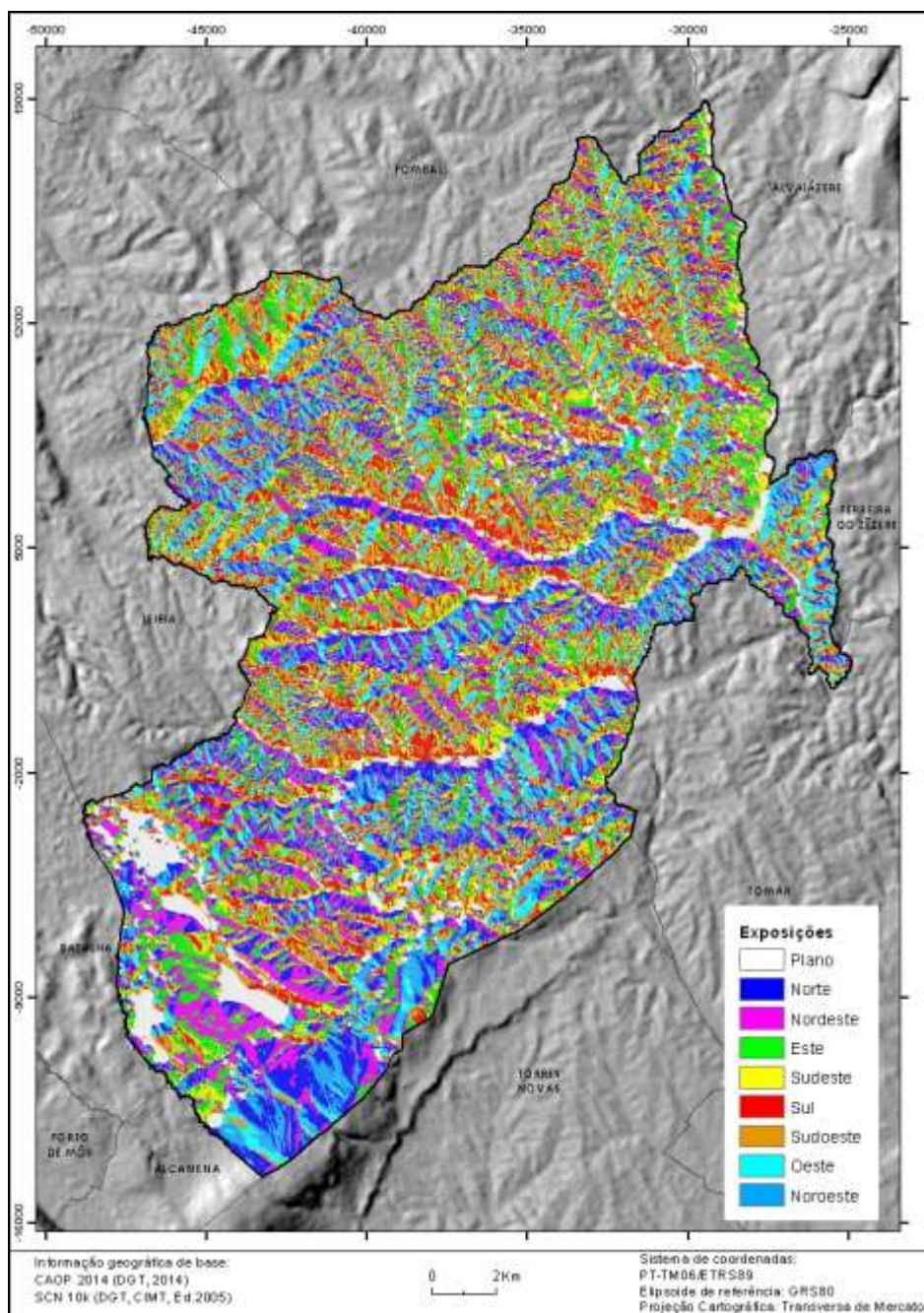


Figura 66: Exposições (octantes) no concelho de Ourém.
 Fonte: SCN 10k (DGT/CIMT, Ed.2005).

- litologia (Figura 67);

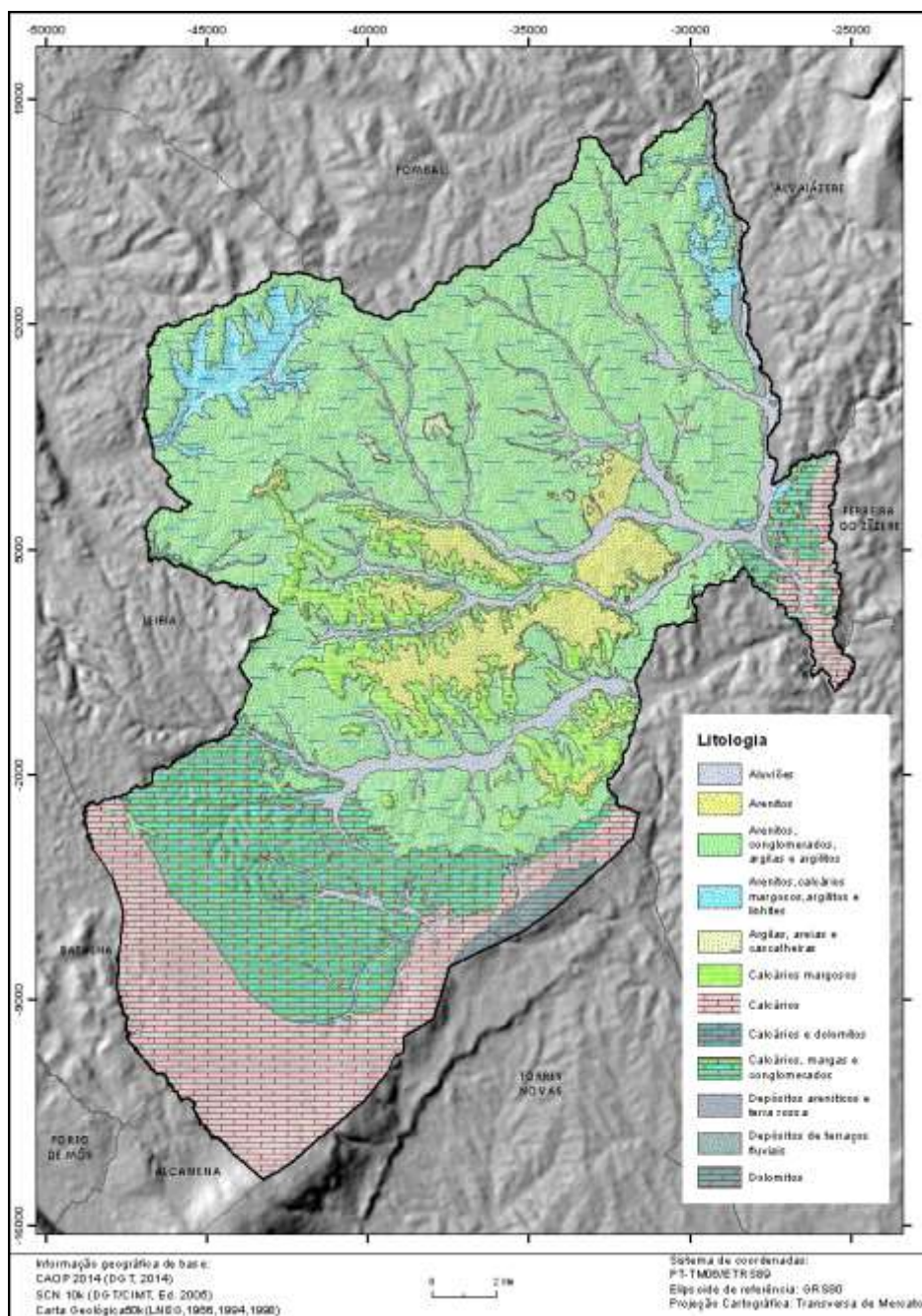


Figura 67: Litologia no concelho de Ourém
 Fonte: Carta Geológica 1/50000 (LNEG, 1955, 1994, 1998).

- Ocupação do solo (Figura 68);

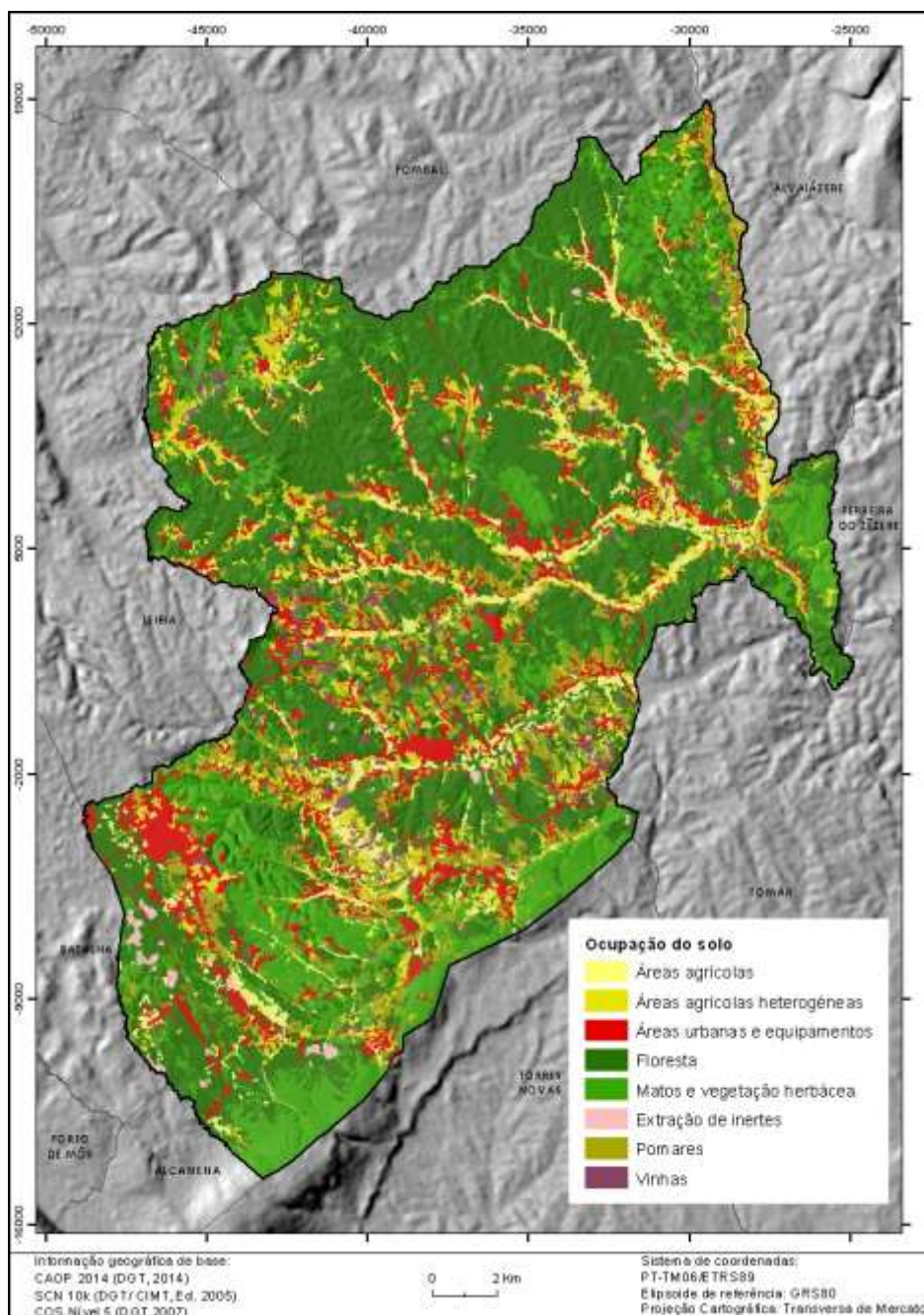


Figura 68: Ocupação do solo no concelho de Ourém.
 Fonte: Carta de ocupação do solo, nível 5 (DGT, 2007).

- tipo de solo (Figura 69);

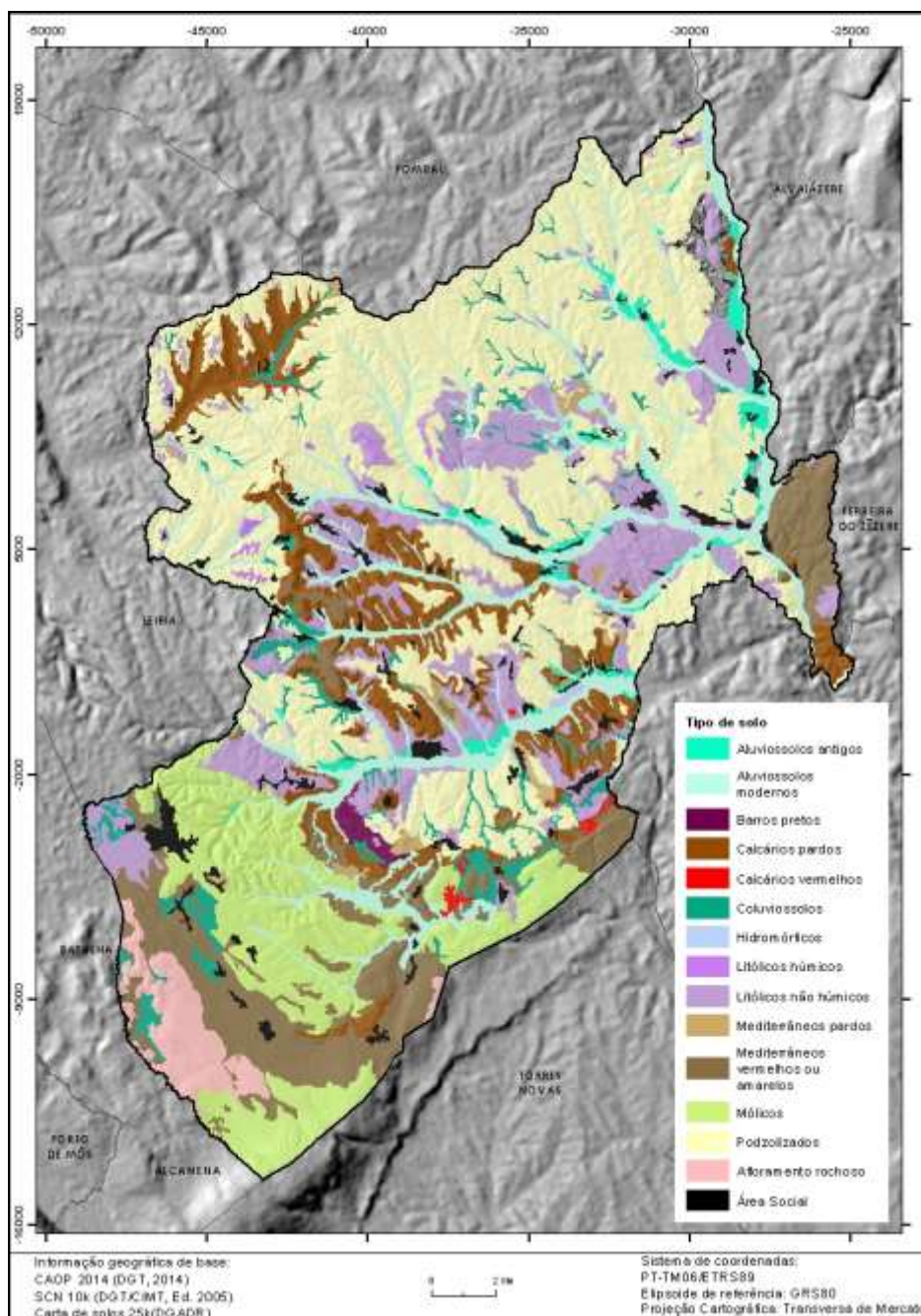


Figura 69: Tipo de solo dominantes presentes no concelho de Ourém.
Fonte: Carta de solos (DGADR)

- curvatura da vertente (perfil transversal) (Figura 70);

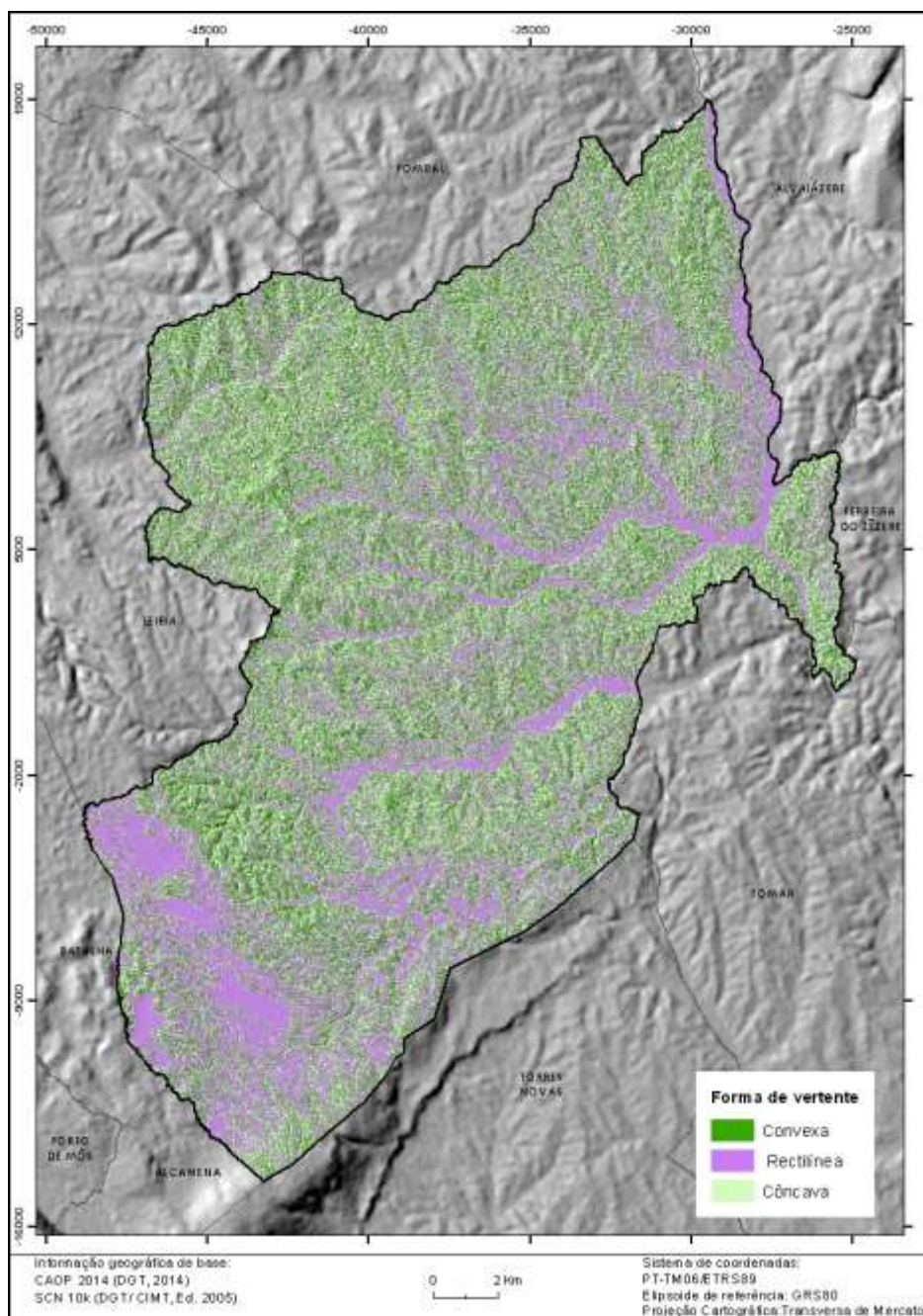


Figura 70: Curvatura transversal das vertentes no concelho de Ourém
Fonte: SCN 10k (DGT/CIMT, Ed.2005).

- distância à linha de água (apenas considerada para o grupo de movimentos associados a linhas de água) (Figura 71).

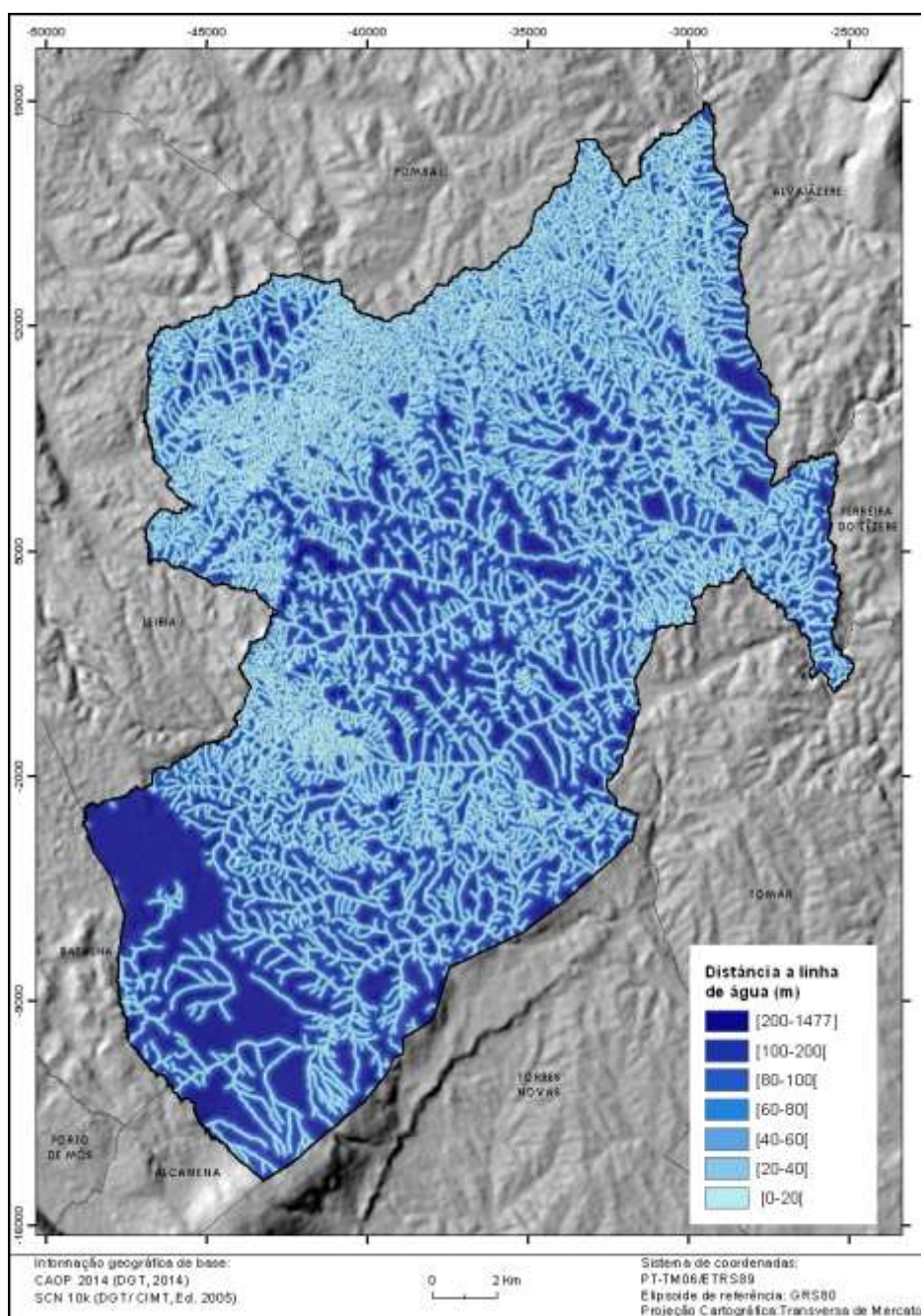


Figura 71: Distância às linhas de água no concelho de Ourém.
Fonte: SCN 10k (DGT/CIMT, Ed.2005).

Quadro 15: Áreas de variáveis consideradas e área instabilizada

Condicionantes	Variável (XI)	Área total no concelho		Área instabilizada			
				Associada a linha de água		Não associada a linha de água	
		ha	%	ha	%	ha	%
Declive (°)	[0-2]	9351,1	22,4	0,12	3,4	0	0
	]2-5]	7349,9	17,6	0,06	1,8	0,03	0,5
	]5-10]	13449,4	32,2	0,33	9,5	0,28	5,5
	]10-15]	7138,3	17,1	0,63	18,5	1,43	28,1
	]15-20]	2988,2	7,1	0,54	15,6	1,84	36
	]20-25]	1064,5	2,5	0,8	23,3	1,07	21
	]25-30]	336,9	0,8	0,6	17,5	0,36	7,1
	]30-63]	117,5	0,3	0,36	10,5	0,09	1,8
Exposição	Plano	4180,7	10	0,04	1,1	0	0
	Norte	4324,7	10,3	0,43	12,5	1,15	22,5
	Nordeste	5875,4	14,1	0,7	20,3	0,3	5,9
	Este	5624,1	13,5	0,48	14,1	1,26	24,6
	Sudeste	4928,2	11,8	0,15	4,3	0,21	4,1
	Sul	4664,7	11,2	0,26	7,4	0,03	0,6
	Sudoeste	4905,6	11,7	0,41	12	0,3	5,8
	Oeste	3781,5	9	0,63	18,5	0,43	8,4
	Noroeste	3511,0	8,4	0,34	9,9	1,43	28
Geologia	Aluviões	124,5	7,4	0,06	1,8	0	0
	Arenitos de Ourém	91,8	5,5	0	0	0	0
	Calcários de Moleanos	24,8	1,5	0	0	0	0
	Calcários de Vale da Serra	0	0	0	0	0	0
	Calcários e dolomitos de Montinhoso	2,7	0,2	0	0	0	0
	Calcários margosos de Ourém e Batalha	98,1	5,9	0,04	1	0,17	3,3
	Calcários oolíticos de Fátima	16,5	1	0	0	0	0
	Camadas de Alcobaça	49,9	3	0,35	10,2	4,52	88,7
	Camadas de Cabaços e de Montejunto	243,8	14,6	0,08	2,2	0	0
	Depósitos areníticos e terra rossa do MCE	0,4	0	0	0	0	0
	Depósitos de terraços fluviais	9,3	0,6	0	0	0	0
	Dolomitos de Furadouro	10,7	0,6	0	0	0	0
	Formação de Degracias	0,5	0	0	0	0	0
	Formação de Figueira da Foz	796,5	47,6	2,9	84,7	0,41	8
Formação de Senhora da Estrela	22,7	1,4	0	0	0	0	
Formação de Serra de Aire	170,1	10,2	0	0	0	0	

Condicionantes	Variável (Xi)	Área total no concelho		Área instabilizada			
				Associada a linha de água		Não associada a linha de água	
		ha	%	ha	%	ha	%
	Grupo de Barracão	4,4	0,3	0	0	0	0
Uso do solo	Áreas agrícolas	2311,0	5,5	0,08	2,2	0	0
	Áreas agrícolas heterogêneas	3299,8	7,9	0,12	3,4	0,81	15,9
	Áreas urbanas e equipamentos	4088,2	9,8	0	0	0,01	0,2
	Extração de inertes	201,5	0,5	0	0	0	0
	Floresta	19452,7	46,5	1,94	56,7	0,65	12,8
	Matos e vegetação herbácea	7513,3	18	1,29	37,7	2,67	52,4
	Pomares	3857,0	9,2	0	0	0,12	2,4
	Vinhas	944,8	2,3	0	0	0,83	16,3
Tipo de solo	Afloramento rochoso	1057,9	2,5	0	0	0	0
	Área social	1121,5	2,7	0	0	0,03	0,5
	Barros	159,1	0,4	0,08	2,2	0	0
	Litólicos	5242,2	12,5	0,59	17,1	0,11	2,1
	Mediterrânicos	4635,4	11,1	0,03	0,7	0,04	0,7
	Calcários	4219,9	10,1	0,65	18,9	4,57	89,7
	Hidromórficos	95,3	0,2	0	0	0	0
	Aluviosolos	4790,2	11,5	0,31	8,9	0	0
	Coluviosolos	1428,1	3,4	0	0	0	0
	Mólicos	4468,2	10,7	0	0	0	0
	Podzolizados	14450,2	34,6	1,79	52,2	0,36	7
Curvatura transversal das vertentes	Côncavo < - 0,05	12510,2	29,9	1,74	50,8	2,18	42,8
	Retilíneo -0,05 – 0,05	15923,7	38,1	0,31	9,1	0,81	15,9
	Convexo > 0,05	13362	32	1,37	40,1	2,1	41,3
Distância à linha de água	[0-20[	9017,8	21,6	1,96	57,2	Não se aplica	
	[20-40[	7492,3	17,9	1,24	36,1	Não se aplica	
	[40-60[	5977,2	14,3	0,17	4,8	Não se aplica	
	[60-80[	4677,7	11,2	0,06	1,8	Não se aplica	
	[80-100[	3424,2	8,2	0	0,1	Não se aplica	
	[100-200[	7628,1	18,3	0	0	Não se aplica	
	[200-1477]	3578,6	8,6	0	0	Não se aplica	

iii) Interpretação dos fatores com recurso ao método do valor informativo. Este método é um modelo estatístico de relação espacial, de base Bayesiana, que aplica uma transformação logarítmica (log natural) da razão entre a probabilidade condicionada e a probabilidade *a priori*.

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

I_i = Valor informativo

S_i = nº de células com movimentos de vertente na variável X_i ;

N_i = nº de células com a variável X_i no território concelhio;

S = nº total de células com movimentos de vertente no território concelhio;

N = nº total de células no território.

Quadro 16: Probabilidade condicionada, probabilidade a priori, valor informativo

Condicionantes	Variável (Xi)	Probabilidade condicionada		Probabilidade a priori		Valor informativo	
		Associada a linha de água	Não associados a linhas de água	Associada a linha de água	Não associados a linhas de água	Associada a linha de água	Não associada a linha de água
Declive (°)	[0-2]	0,00001	0	0,00008	0,00012	-1,90	-3,69
	]2-5]	0,00001	0	0,00008	0,00012	-2,31	-3,58
	]5-10]	0,00002	0,00002	0,00008	0,00012	-1,22	-1,76
	]10-15]	0,00009	0,0002	0,00008	0,00012	0,08	0,50
	]15-20]	0,00018	0,00061	0,00008	0,00012	0,78	1,62
	]20-25]	0,00075	0,00100	0,00008	0,00012	2,21	2,11
	]25-30]	0,00178	0,00108	0,00008	0,00012	3,08	2,18
	]30-63]	0,00306	0,00077	0,00008	0,00012	3,62	1,84
Exposição	Plano	0,00001	0	0,00008	0,00012	-2,21	-3,69
	Norte	0,0001	0,00027	0,00008	0,00012	0,19	0,78
	Nordeste	0,00012	0,00005	0,00008	0,00012	0,37	-0,86
	Este	0,00009	0,00022	0,00008	0,00012	0,05	0,60
	Sudeste	0,00003	0,00004	0,00008	0,00012	-1,01	-1,05
	Sul	0,00005	0,00001	0,00008	0,00012	-0,40	-2,94
	Sudoeste	0,00008	0,00006	0,00008	0,00012	0,02	-0,71
	Oeste	0,00017	0,00011	0,00008	0,00012	0,71	-0,08
	Noroeste	0,0001	0,00041	0,00008	0,00012	0,16	1,2
Geologia	Aluviões	0,00002	0	0,00008	0,00012	-1,41	-3,69
	Arenitos de Ourém	0	0	0,00008	0,00012	-5,77	-3,69
	Calcários de Moleanos	0	0	0,00008	0,00012	-5,77	-3,69
	Calcários de Vale da Serra	0	0	0,00008	0,00012	-5,77	-3,69
	Calcários e dolomitos de Montinhoso	0	0	0,00008	0,00012	-5,77	-3,69
	Calcários	0,00001	0,00007	0,00008	0,00012	-1,75	-0,58

Condicionantes	Variável (Xi)	Probabilidade condicionada		Probabilidade a priori		Valor informativo	
		Associada a linha de água	Não associados a linhas de água	Associada a linha de água	Não associados a linhas de água	Associada a linha de água	Não associada a linha de água
	margosos de Ourém e Batalha						
	Calcários oolíticos de Fátima	0,00000	0,00000	0,00008	0,00012	-5,77	-3,69
	Camadas de Alcobaça	0,00028	0,00362	0,00008	0,00012	1,23	3,39
	Camadas de Cabaços e de Montejunto	0,00001	0	0,00008	0,00012	-1,9	-3,69
	Depósitos areníticos e terra rossa do MCE	0	0	0,00008	0,00012	-5,77	-3,69
	Depósitos de terraços fluviais	0	0	0,00008	0,00012	-5,77	-3,69
	Dolomitos de Furadouro	0	0	0,00008	0,00012	-5,77	-3,69
	Formação de Degracias	0	0	0,00008	0,00012	-5,77	-3,69
	Formação de Figueira da Foz	0,00015	0,00002	0,00008	0,00012	0,57	-1,79
	Formação de Senhora da Estrela	0	0	0,00008	0,00012	-5,77	-3,69
	Formação de Serra de Aire	0	0	0,00008	0,00012	-5,77	-3,69
	Grupo de Barracão	0	0	0,00008	0,00012	-5,77	-3,69
Uso do solo	Áreas agrícolas	0,00003	0,00000	0,00008	0,00012	-0,93	-3,69
	Áreas agrícolas heterogéneas	0,00003	0,00025	0,00008	0,00012	-0,86	0,70
	Áreas urbanas e equipamentos	0	0	0,00008	0,00012	-5,77	-3,69
	Extração de inertes	0	0	0,00008	0,00012	-5,77	-3,69
	Floresta	0,0001	0,00003	0,00008	0,00012	0,19	-1,3
	Matos e vegetação herbácea	0,00017	0,00036	0,00008	0,00012	0,74	1,07
	Pomares	0,00000	0,00003	0,00008	0,00012	-5,77	-1,35
	Vinhas	0,00000	0,00088	0,00008	0,00012	-5,77	1,97
Tipo de solo	Afloramento rochoso	0	0	0,00008	0,00012	-5,77	-3,69
	Área social	0	0,00002	0,00008	0,00012	-5,77	-1,70
	Barros	0,00047	0	0,00008	0,00012	1,75	-3,69

Condicionantes	Variável (Xi)	Probabilidade condicionada		Probabilidade a priori		Valor informativo	
		Associada a linha de água	Não associados a linhas de água	Associada a linha de água	Não associados a linhas de água	Associada a linha de água	Não associada a linha de água
	Litólicos	0,00011	0,00002	0,00008	0,00012	0,31	-1,81
	Mediterrânicos	0,00001	0,00001	0,00008	0,00012	-2,72	-2,72
	Calcários	0,00015	0,00108	0,00008	0,00012	0,62	2,18
	Hidromórficos	0	0	0,00008	0,00012	-5,77	-3,69
	Aluviossolos	0,00006	0	0,00008	0,00012	-0,26	-3,69
	Coluviossolos	0	0	0,00008	0,00012	-5,77	-3,69
	Mólicos	0	0	0,00008	0,00012	-5,77	-3,69
	Podzolizados	0,00012	0,00002	0,00008	0,00012	0,41	-1,60
Curvatura transversal das vertentes	Côncavo <- 0,05	0,00014	0,00017	0,00008	-	0,53	0,36
	Retilíneo -0,05 – 0,05	0,00002	0,00005	0,00008	-	-1,43	-0,87
	Convexo > 0,05	0,00010	0,00016	0,00008	-	0,23	0,26
Distância à linha de água	[0-20[	0,00022	-	0,00008	-	0,97	-1,01
	[20-40[	0,00017	-	0,00008	-	0,46	-0,58
	[40-60[	0,00003	-	0,00008	-	-1,59	-0,42
	[60-80[	0,00001	-	0,00008	-	-2,59	-0,70
	[80-100[	0	-	0,00008	-	-5,77	-0,52
	[100-200[	0	-	0,00008	-	-5,77	-0,66
	[200-1477]	0	-	0,00008	-	-5,77	-3,67

As classes de declive são aquelas que apresentam valores informativos mais elevados em ambos os conjuntos de deslizamentos (Quadro 16). Mas enquanto os deslizamentos associados a linhas de águas ocorrem preferencialmente em declives superiores a 20° ($VI > 2,2$), os deslizamentos não associados a linhas de água ocorrem preferencialmente a partir de declives acima de 15° ($VI > 1,6$). O valor informativo referente a declives superiores a 30° é muito elevado nos deslizamentos associados a linhas de água ($VI = 3,62$), enquanto no outro conjunto de deslizamentos, o valor para esta classe é de 1,84. Apesar de ser uma condicionante considerada em diferentes estudos pela relação que se estabelece, em determinados contextos, com a estrutura das camadas geológicas (e.g. Reis et al., 2003), a exposição das vertentes é pouco importante na determinação de futuros deslizamentos no concelho de Ourém, o que se comprova pelos baixos valores informativos das suas classes. Existe uma exceção, muitos dos movimentos não

associados a linhas de água identificados estão expostos a noroeste, mas, mesmo neste caso, o VI é apenas de 1,2.

A litologia é outro fator essencial para compreender a ocorrência de movimentos. Grande parte dos deslizamentos não associados a linhas de água ocorreu nas Camadas de Alcobaça: Argilas, areias e cascalheiras (VI = 3,39).

Embora seja a classe litológica com maior área instabilizada por deslizamentos associados a linhas de água, 84,7 ha, a Formação da Figueira da Foz, não possui o VI mais elevado (VI = 0,57), as Camadas de Alcobaça possuem um valor informativo superior (VI = 1,23). Estes valores informativos são explicados pela área no concelho de Camadas de Alcobaça (49,9 ha) ser muito inferior à da Formação de Figueira da Foz (796,5 ha).

Os valores informativos referentes às classes de uso solo não são muito elevados. Nos deslizamentos associados a linhas de água verificou-se que estão associados essencialmente a matos (VI = 0,74) e floresta (VI = 0,19), pois as áreas adjacentes a linhas de água com declive superior a 20° não costumam ter aproveitamento agrícola; já os deslizamentos não associados a linhas de água incidiram em grande parte em áreas de vinha (VI = 1,97).

Os valores informativos das classes de solos não são muito elevados no que se refere aos deslizamentos associados a linhas de água, com exceção da classe dos Barros (VI = 1,75), explicado pelo registo de um deslizamento neste tipo de solo (0,08 ha). Como esta classe possui uma dimensão muito reduzida no concelho (159,1 ha) o valor informativo é inflacionado.

Já no que se refere aos deslizamentos não associados a linhas de água, a maioria dos movimentos ocorreram em solos calcários, explicando desse modo o valor informativo elevado (VI = 2,18).

Tal como nas exposições, a análise da curvatura de uma vertente não permite identificar uma correlação direta entre a sua forma e ocorrência de deslizamentos. Esta classe poderia ser facilmente descartada, pois tem pouca influência no resultado final (VI < 0,54). No entanto é notório o contraste entre as vertentes retilíneas (VI < 0) e as restantes. Em relação aos deslizamentos associados à distância a linhas de água, como é óbvio, o VI mais elevado (VI = 0,97) coincide com a classe de maior proximidade (< 20 m), sendo que para distâncias superiores a 40 m, este grupo de deslizamentos está quase ausente.

O valor informativo mais elevado para os deslizamentos associados a linhas de água (VI = 3,62) é referente a declives superiores a 30°, enquanto nos deslizamentos não associados a linhas de água o valor informativo mais elevado (VI = 3,30) é referente às Camadas de Alcobaça.

Pode-se afirmar que os deslizamentos não associados a linhas de água ocorrem com maior frequência a partir de declives mais moderados (declives > 15°), em vinhas ou em área de mato, presentes nas camadas de alcobaça e associados a solos calcários. Os deslizamentos associados a linhas de água, ocorrem preferencialmente a menos de 20 metros de uma linha de água, em declives superiores a 20°.

iv) Reclassificação de cada condicionante de acordo com o Valor informativo.

v) Obtenção do mapa de suscetibilidade após a soma das diferentes condicionantes reclassificadas.

Os maciços calcários (sul e oeste do concelho) possuem uma baixa suscetibilidade a movimentos de vertente, visto serem constituídos por material mais consolidado, calcários, e no caso específico do maciço calcário estremenho, de uma rede hidrográfica superficial à superfície mal definida.

As áreas de maior suscetibilidade a movimentos associados a linhas de água (vd. Figura 72) encontram-se distribuídas por toda a bacia de sedimentar de Ourém, em grande parte no setor montante das linhas de água com declive mais acentuado.

As áreas de maior suscetibilidade de vertente não associadas a linhas de água (vd. Figura 73) encontram-se mais localizadas, na sua maioria no norte do concelho, nomeadamente no noroeste, bacia hidrográfica do Lis e vale do rio Nabão.

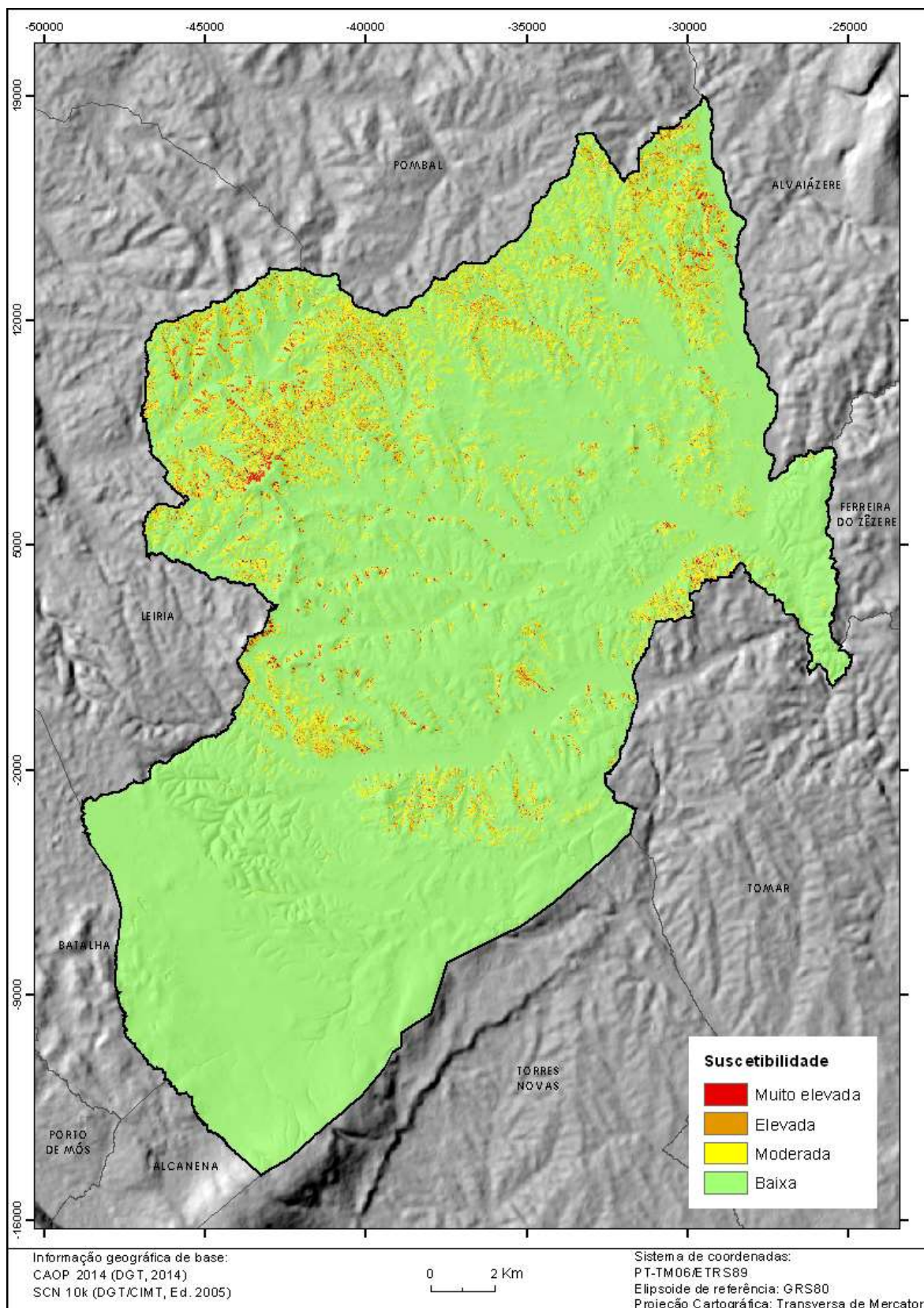


Figura 72: Suscetibilidade a deslizamentos associados a linhas de água, no concelho de Ourém.

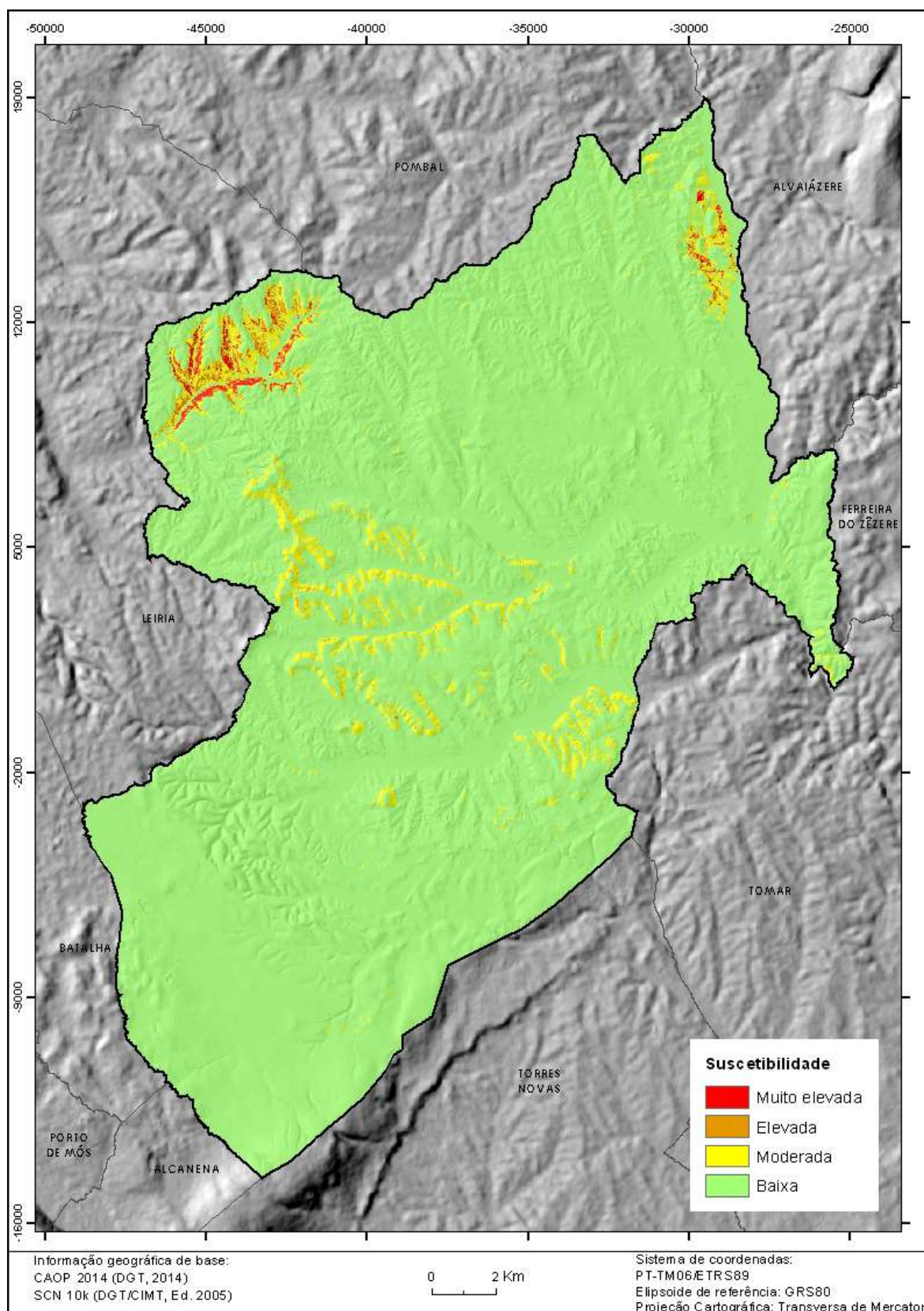
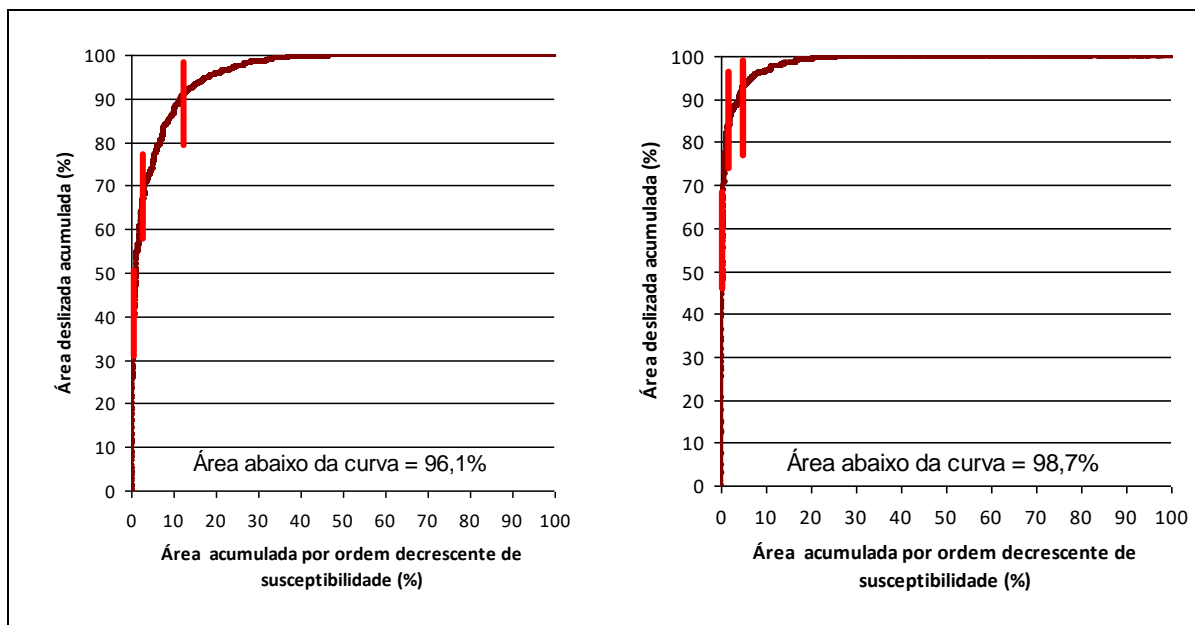


Figura 73: Suscetibilidade a movimentos de vertente não associados a linhas de água no concelho de Ourém.

vi) Aplicação da Taxa de sucesso de modo a validar os mapas de suscetibilidade (Quadro 17).

Quadro 17: Curva de sucesso do modelo de suscetibilidade à ocorrência de movimentos de vertente (de acordo com o método do Valor Informativo) associados e não associados a linhas de água, no concelho de Ourém



vii) Integração em Reserva Ecológica Nacional das áreas com suscetibilidade muito elevada e elevada o referente a 4,5% (1861,6 ha) do total do concelho (que engloba 71% da área instabilizada associada à proximidade a linhas de água e 81% da área instabilizada não associada a linhas de água) (vd. Figura 74).

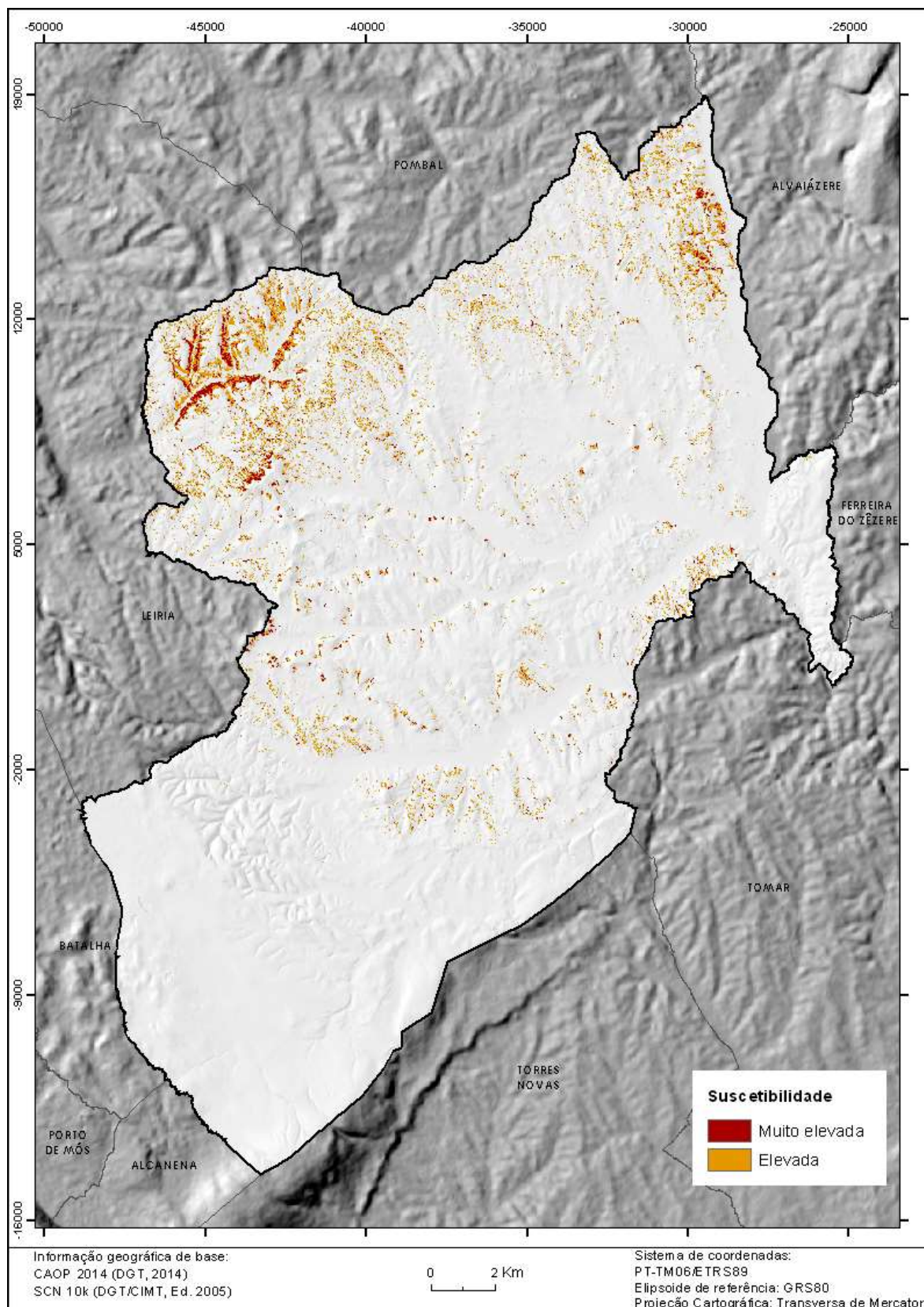


Figura 74: Áreas a integrar na REN do concelho de Ourém, correspondentes às classes de suscetibilidade elevada e muito elevada à ocorrência de deslizamentos.

viii) Sendo que cerca 19% da área instabilizada não associada a linhas de água e 29% da área instabilizada na proximidade a linhas de água, não foi englobada pelo modelo preditivo, todos os deslizamentos foram incluídos na REN, acrescidos de uma faixa de segurança de 10m definida para o exterior dos limites de cada movimento.

ix) Classificação de escarpas (declive superior a 45°) como áreas de instabilidade de vertente, aplicando posteriormente uma faixa de proteção de 10m em torno da sua base e rebordo superior. Este valor é aproximado à altura do desnível entre crista e o sopé da escarpa.

x) Identificação de áreas de instabilidade de vertente no Cárstico.

- Considerando que desabamento é a “deslocação solo ou rocha a partir de um abrupto, ao longo de uma superfície onde os movimentos tangenciais são nulos ou reduzidos, em que o material se desloca predominantemente pelo ar por queda, saltação ou rolamento” (WP/WLI, 1993), na ausência de registo de movimentos de vertente no cárstico, nomeadamente desabamentos, e de modo a compatibilizar esta tipologia (áreas de instabilidade de vertente) com os municípios adjacentes, aplicou-se nas áreas de cársicas, constituídas maioritariamente por calcários e dolomitos (Quadro 18), a metodologia descrita em CCDR-LVT (2015), aplicável a concelhos sem registo de ocorrências;
- A metodologia descrita em CCDR-LVT (2015), considera que as áreas de instabilidade de vertentes são inventariadas através da avaliação conjunta da litologia com o declive. No caso concreto do cárstico, constituído essencialmente por rochas carbonatadas compactas (calcários e dolomitos), associa-se o limiar crítico de declive de 25°, tal como definido em CCDR-LVT (2015).

Quadro 18: Classes litológicas associadas a desabamentos fortemente carsificados

Classes litológicas
Calcários de Moleanos
Calcários oolíticos de Fátima
Formação de Serra de Aire
Formação de Senhora da Estrela
Dolomitos de Furadouro
Calcários e dolomitos de Montinhoso
Calcários de Vale da Serra
Formação de Degracias

x) Generalização de resultados.

- Eliminação de áreas coincidentes com os cursos de água;
- Eliminação de áreas coincidentes com taludes de grandes vias de comunicação, (A1, IC9 e linha do Norte);
- Integração de áreas de suscetibilidade moderada inferiores a 0,5ha de modo a preencher vazios no interior das áreas de instabilidade de vertentes;
- Eliminação de áreas isoladas de dimensão inferior a 0,5 ha, em que não existe na proximidade outras que tenham, em conjunto uma dimensão superior;
- Compactação e generalização de resultados;
- Ajuste a outras tipologias de REN e a curvas de nível.

ix) Compatibilização com os municípios vizinhos.

- Apesar de o município de Tomar e o município de Ourém terem aplicado o método do valor informativo, a distribuição de movimentos de vertente levantados é diferente. Por exemplo, não foram registados deslizamentos no cársico no concelho de Ourém, ao invés do registado por Tomar, influenciando o resultado final. No entanto, procurou-se compatibilizar as áreas delimitadas por ambos os municípios.

x) As áreas de instabilidade de vertente possuem uma área total de 1324,4ha, ou seja 3,2% do concelho de Ourém.

3.2.3.3 Fontes de informação

131

Bibliografia:

Bateira, C. (2001) – Movimentos de Vertente no NW de Portugal, Susceptibilidade Geomorfológica e Sistemas de Informação Geográfica. Dissertação de Doutoramento em Geografia Física, Universidade do Porto, Porto.

Beguiría, S. (2006) – *Validation and evaluation of predictive models in hazard assessment and risk management. Natural Hazards.* 37;p. 315 – 329.

Bi, J.; Bennett, K. P. (2003) – Regression Error Characteristic Curves. *Proceedings of the Twentieth International Conference on Machine Learning (ICML – 2003)*. Washington DC.

Cardoso, J. C. (1965) – *Os Solos de Portugal. Sua classificação, caracterização e génese. 1 – A Sul do rio Tejo.* Secretaria do Estado da Agricultura, Direcção geral dos serviços agrícolas. Lisboa.

Cardoso, J. C. ; Bessa, M. T. ; Marado, M. B. (1973) – *Carta dos Solos de Portugal (1:1 000 000)*. Separata da Agronomia Lusitana. Oeiras: Estação Agronómica Nacional. Vol. 33 – Tomos I-IV: p. 481-602.

CCDR-LVT (2009) – *Reserva Ecológica Nacional. Documento de apoio à sua delimitação*. Fichas técnicas por tipologia de área (Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto). Direcção de Serviços de Ordenamento do Território, Divisão de Ordenamento do Território. Lisboa

CCDR -LVT (2015) – *Guia Metodológico para a Delimitação da Reserva Ecológica Nacional. Região de Lisboa e Vale do Tejo*. Direcção de Serviços de Ordenamento do Território. Lisboa

Chung, C-J. F.; Fabbri, A. G. (1999) - Probabilistic prediction models for landslide hazard mapping. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*. 65(12): p. 1389 – 1399.

Chung, C-J. F.; Fabbri, A. G. (2003) – Validation of spatial prediction models for landslide hazard mapping. *Natural Hazards*. 30: p.451 – 472.

Chung, C-J. F.; Fabbri, A. G. (2005) – Systematic procedures of landslide hazard mapping for risk assessment using spatial prediction models in Glade, T.; Anderson, M.; Crozier, M. J. (Eds.) *Landslide Hazard and Risk*. John Wiley & Sons, Ltd. Chichester: p. 139 – 174.

Crozier, M. (1986) – *Landslides: causes, consequences and environment*. Croom Helm, London.

Cruden, D.M. (1991) – A simple definition of a landslide. *A Bulletin of the international Association of Engineering Geology*, 43: p.27-29.

Cruden, D.M.; Varnes, D.J. (1996) - Landslide types and processes. In Turner, A.K.; Schuster, R.L. (Eds.), *Landslides. Investigation and Mitigation*. Transportation Research Board. National Academy Press, Washington D.C. Special Report 247: p.36-75.

132

Garcia, R.A.C. (2012) – *Metodologias de Avaliação da Perigosidade e Risco associado a Movimentos de Vertente. Aplicação na bacia do rio Alenquer*. Dissertação de Doutoramento em Geografia, Universidade de Lisboa, Lisboa

Guzzeti, F. (2005) – *Landslide hazard and risk assessment – concepts, methods and tools for the detection and mapping of landslides, for landslides susceptibility zonation and hazard assessment, and for landslide risk evaluation*. Dissertação de doutoramento apresentada à Mathematchinaturwissenschaftlichen Fakultät da Rheinischen Friedrich-Wilhelms, Universidade de Bona.

IHERA (1999) – *Notícia explicativa da Carta de Solos de Portugal e da Carta de Capacidade de Uso do Solo*. Direcção de Serviços dos Recursos Hídricos e Aproveitamentos Hidroagrícolas, Divisão de Solos, Lisboa.

Henriques, C.S. (2009) – *Dinâmica de Vertentes no Contexto da Reserva Ecológica Nacional: O Caso de Estudo do concelho de Caldas da Rainha*. Dissertação de Mestrado

em Sistemas de Informação Geográfica e Modelação Territorial Aplicados ao Ordenamento, Universidade de Lisboa, Lisboa.

Highland, L.M; Bobrowsky, P. (2008) – *The landslide handbook – A guide to understanding landslides*. U. S. Geological Survey Circular 1325, Reston, Virginia.

Julião, R.P; Nery, F; Ribeiro, J.L; Castelo Branco; M; Zêzere, J.L. (2009) – *Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de sistemas de informação geográfica (SIG) de base municipal*. Autoridade Nacional de Protecção Civil, Lisboa

Manuppela, G. ; Antunes, M. T. ; Almeida, C.; Azerêdo, A. C.; Barbosa, B., et al (2000) – *Notícia explicativa da folha 27 – A, Vila Nova de Ourém*. Carta Geológica de Portugal, escala 1:50 000, Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa.

Oliveira, M.C.O. (2012) – *Incidência Espacial e Temporal da Instabilidade Geomorfológica na Bacia do Rio Grande da Pipa (Arruda dos vinhos)*. Dissertação de Doutoramento em Geografia. Universidade de Lisboa

Popescu, M. E. (1994) – A suggested method for reporting landslide causes. *Bulletin de l' Association Internationale de Géologie de L' ingénieur*, 50: p.71-74.

Popescu, M. E. (1996) – From landslide causes to landslide remediation. In *Senneset (Ed.) Landslides, Proceedings of the 7th International Symposium on Landslides*, Balkema, Rotterdam: p.75-96.

Pulquério, D.A.R. (2015) – *Avaliação da Suscetibilidade à Erosão Hídrica e a Movimentos de Vertentes no Concelho de Ourém*. Relatório de estágio de Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Modelação Territorial Aplicados ao Ordenamento, Universidade de Lisboa.

Ramos, C; Zêzere, J. L.; Reis, E.; Mendonça, J. L. (2009) - *Reserva Ecológica Nacional do Oeste e Vale do Tejo - Quadro de Referência Regional*. CCDR Lisboa e Vale do Tejo, Lisboa. (disponível em <http://www.ccdr-lvt.pt/pt/areas-de-ren---quadro-de-referencia-regional/1913.htm>).

Reis, E.; Zêzere J L.; Vieira, G. T.; Rodrigues M L (2003).- Integração de dados espaciais em SIG para avaliação da susceptibilidade à ocorrência de deslizamentos. *Finisterra - Revista Portuguesa de Geografia*, XXXVIII, 76. Lisboa: p.3-34.

Santos L.M. (2002) – *A Bacia Hidrográfica do rio Nabão, aspectos cárscicos e actividades de lazer na área do Agroal*. Dissertação de Mestrado em Geografia, Universidade de Coimbra, Coimbra.

Teixeira C.; Zbyszewski, G. (1968) – *Notícia explicativa da Folha 23-C, Leiria*. Carta geológica de Portugal na escala de 1/50000. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

Varnes, D.J. (1978) – Slope movement types and processes in Schuster, R.L.; Krizek, R.J. (Eds.), *Landslides, Analysis and Control*, Transportation Research Board Special Report, 176, Washington D.C.: p.11-33.

Varnes, D.J.; International Association of Engineering Geology Commission on Landslides and Other Mass Movements on Slopes (1984) - *Landslide hazard zonation: a review of principles and practice*. UNESCO, Paris.

Yin, K.L., Yan T.Z. (1988) – Statistical prediction model for slope instability of metamorphosed rocks. *in*: Bonnard, C. (Ed) *Proceedings of the 5th ISL*, Lausanne.Vol.2. Balkema, Rotterdam: p. 1269–1272.

Zêzere, J. L. (2000) – *A classificação dos movimentos de vertente. Tipologia, actividade e morfologia*. Apontamentos de Geografia, série investigação, nº6, CEG, Lisboa.

Zêzere, J. L. (2005) – *Dinâmica de Vertentes e Riscos Geomorfológicos. Relatório nº. 41*. Centro de Estudos Geográficos, Lisboa.

Zêzere, J. L. (2007) – Riscos e Ordenamento do Território. *Inforgeo*, 20/21, Ordenamento Territorial, Associação Portuguesa de Geógrafos: p.59-63.

Zêzere, J.L. (2010) – *Relatório do programa de Perigosidade, Vulnerabilidade e Riscos no Território: aplicação aos movimentos de vertente*. Provas de Agregação. Universidade de Lisboa

Cartografia:

CMO (2015) – Inventário de movimentos de vertentes

DGT (1964-1967) – Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica

DGT (1999, 2004, 2007, 2010 e 2012) – Ortofotos – escala 1:10 000

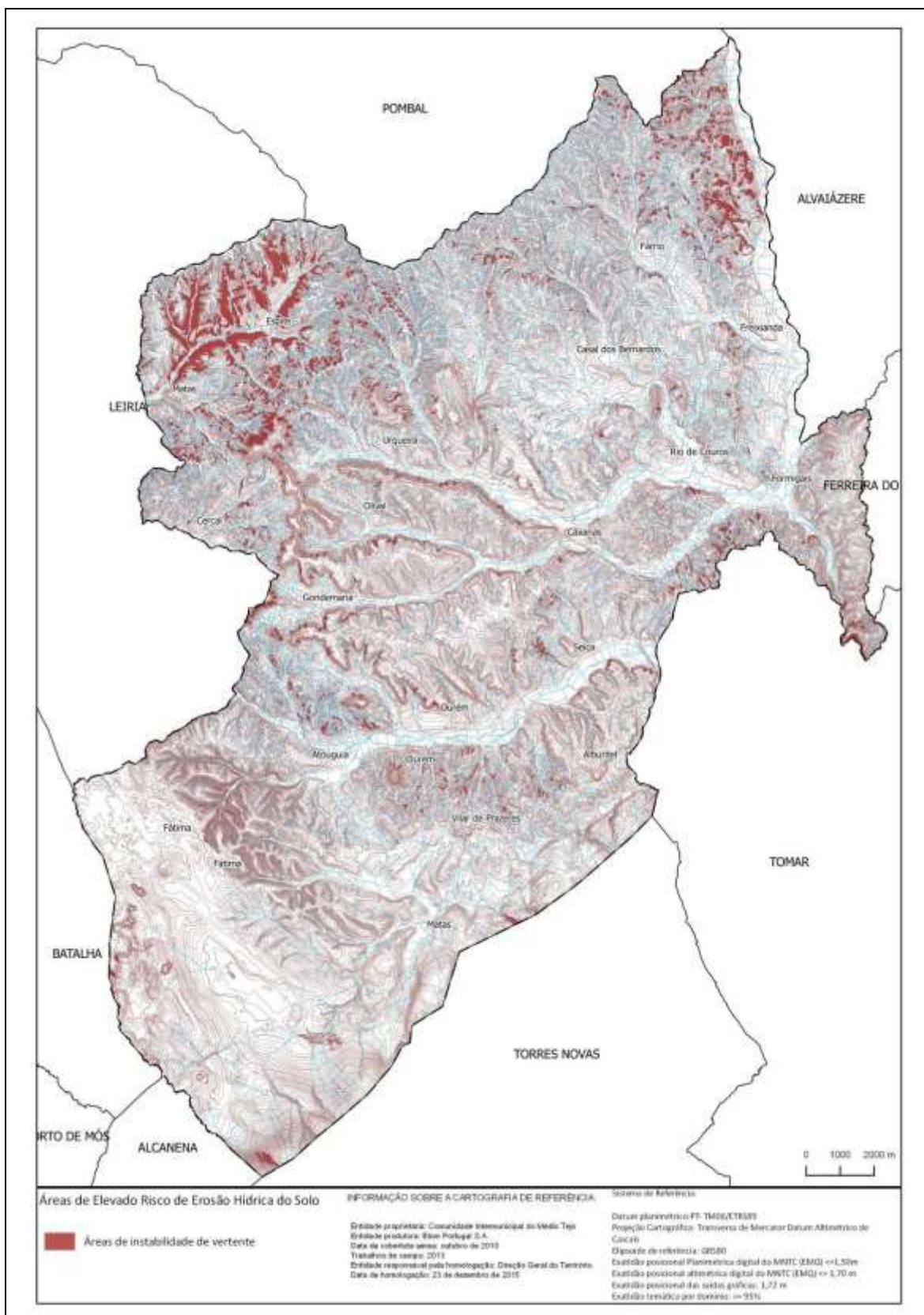
DGT/CIMT (2005) – Série Cartográfica Nacional – escala 1:10 000

DGT (2007) – Carta de Ocupação do Solo – escala 1:25 000

LNEG (1966,1994,1998) – Carta Geológica (Folha 27-A)- escala 1:50 000

SROA / CNROA / IEADR / IHERA / IDRHa / DGADR – Cartas de Solos e de Capacidade de Uso do Solo – escala 1:25 000.

3.2.3.4 Cartograma



4 Quadro Síntese

Delimita-se como Reserva Ecológica Nacional as seguintes áreas:

TIPOLOGIA REN	SUPERFÍCIE (ha)	% DA SUPERFÍCIE DO CONCELHO
Cursos de água e respetivos leitos e margens	669,3	1,6
Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos	12007,7	28,8
Zonas ameaçadas pelas cheias	1983	4,8
Áreas de elevado risco de erosão do solo	17679,4	42,4
Áreas de instabilidade de vertentes	1324,4	3,2
REN Bruta Total	27143,7	65,2

