Município de Leiria

Câmara Municipal

DELIBERAÇÃO DA REUNIÃO DA CÂMARA MUNICIPAL DE 2023/02/07

Unidade Orgânica responsável pela deliberação | DIVISÃO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Epígrafe | Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água (PERLA) Leiria

Proposta | O Município de Leiria através do Concurso Público n.º 38/2020/DICP, adjudicou à EcoSalix Sistemas Ecológicos de Engenharia Natural, Lda., a realização de estudo do Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água (PERLA).

O Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água (PERLA) pretendia incluir:

a) Identificação dos objetivos e soluções principais;
b) Indicação de soluções tipo para as tipologias de rios no Município de Leiria;
c) Desenvolvimento de projetos-piloto para a valorização da rede hidrográfica do Município de Leiria, por
d) tipologia de linha de água;
e) Definição de metodologia para Hierarquização de objetivos e priorização de intervenções na rede hidrográfica;
f) Definição de Programa geral de manutenção;
g) Definição de programa geral de Participação Pública;
h) Definição de indicadores de revisão e melhoria contínua.

Propõe o Sr. Vereador Luis Lopes a aprovação do respetivo estudo, sendo que a área de atuação do PERLA abrange a totalidade das linhas de água que se inserem nos limites administrativos do município.

O documento apresenta uma visão holística e integrada, juntamente com documentos de aplicação prática no âmbito das linhas de água, e dotará o Município de uma ferramenta de intervenção estratégica, de aplicação a vários prazos, enquadrada nos diversos instrumentos de planeamento e gestão territorial e ainda em linha com a visão das Nações Unidas para a década 2021-2030 a do Restauro Ecológico.

O PERLA para o Município de Leiria é composto por três tomos (Anexo 140/2023): Enquadramento (TOMO I), constituindo o presente documento, Plano de Ação (TOMO II) e Guia de Intervenções Sustentáveis em Linhas de Água (TOMO III).

O relatório de Enquadramento (TOMO I) tem como base Caracterização Geral da Rede Hidrográfica do Concelho de Leiria (atualização) e o diagnóstico das linhas de água do município, apresentando uma sistematização dos problemas encontrados, passo basilar para a preparação e apresentação do Plano de Ação. Nesta fase, a equipa consultora neste processo, ouviu várias entidades envolvidas na gestão e utilização dos recursos hídricos municipais tendo recebido alguns contributos.

O Plano de Ação (TOMO II) é constituído por vários programas, dentre os quais o de intervenção e que dita, entre outros, a hierarquização dos objetivos de intervenção, a sua priorização e as soluções-tipo para as diferentes tipologias de linhas de água do concelho de Leiria.

O Guia de Intervenções Sustentáveis em Linhas de Água (TOMO III) apresenta uma compilação de boas-práticas passíveis de realizar em meio hídrico, assim como um conjunto de métodos e técnicas recomendadas para tal.

Realizou-se no passado dia 25 de janeiro uma sessão de apresentação do PERLA, tendo sido convidadas as mesmas entidades consultadas aquando do TOMO I, e recebidos alguns contributos.

O PERLA será um documento aberto e dinâmico que vai requerer a participação e o acompanhamento de várias forças vivas do concelho para o seu enriquecimento permanente.

Deliberação | A Câmara Municipal, depois de analisar o assunto, ao abrigo da alínea k) do n.º 2 do artigo 23.º conjugada com a alínea b) do n.º 1 do artigo 33.º, ambos do Anexo I à Lei n.º 75/2013, de 12 de setembro, na sua versão alterada, **deliberou por unanimidade**:

a) Aprovar o Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água (PERLA) de Leiria;
b) Propor à Assembleia Municipal de Leiria a aprovação do Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água (PERLA);

A presente deliberação foi aprovada em minuta.

Juliana Crespo Marcelino
ASSISTENTE TÉCNICO
08-02-2023

Assinatura Digital Certificada 1

Gonçalo Nuno Bertolo Gordalina Lopes
PRESIDENTE
08-02-2023

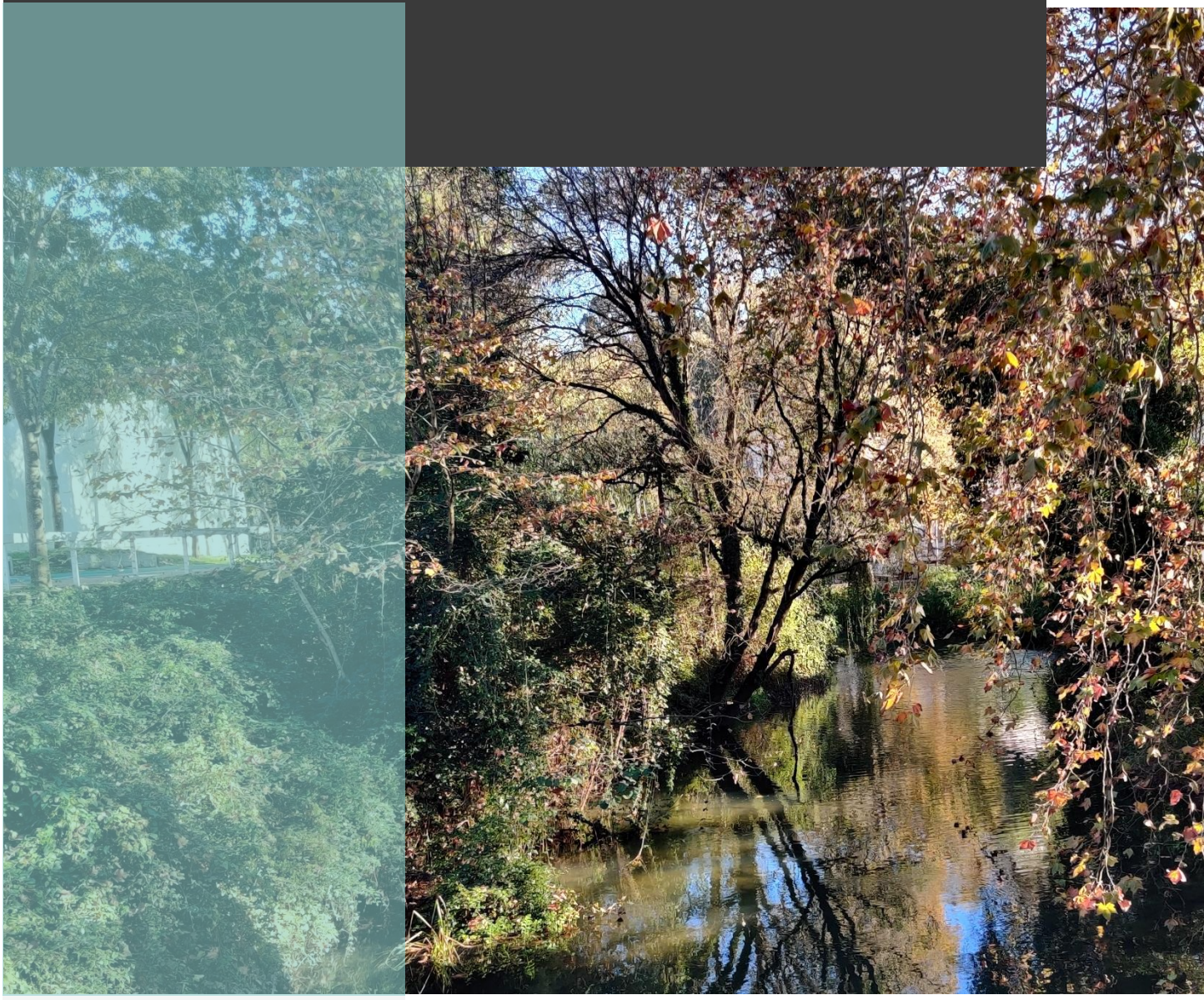
Assinatura Digital Certificada 2

PERLA-Leiria

PLANO ESTRATÉGICO DE REABILITAÇÃO DE LINHAS DE ÁGUA (PERLA) – LEIRIA

TOMO I – ENQUADRAMENTO

2022



ecosalix
Sistemas Ecológicos de Engenharia Natural

ecosalix.pt

Requerente | Município de Leiria
Data | Março de 2022 (Revisão 2 – Janeiro de 2023)
Ref. Projeto | 20.06_CMLei_PERLA

ÍNDICE

1. Introdução 1
1.1. Enquadramento do trabalho 1
1.2. Objetivos – o Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água (PERLA) 4
1.3. Princípios orientadores 6
1.3.1. Restauro ecológico 6
1.3.2. Legislação sobre Recursos Hídricos 10
1.3.2.1. Lei da Água / Diretiva Quadro da Água 11
1.3.2.2. Titularidade dos Recursos Hídricos 12
1.3.2.3. Licenciamento da Utilização de Recursos Hídricos 12
1.3.2.4. Qualidade da Água / Normas de Qualidade Ambiental 12
1.3.2.5. Associações de Utilizadores 13
2. Enquadramento 15
2.1. Enquadramento legal e regulamentar 15
2.1.1. IGT de âmbito nacional 16
2.1.1.1. Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) 16
2.1.2. Programas setoriais 17
2.1.2.1. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (PGRH-RH4) 17
2.1.2.2. Plano de Gestão dos Riscos de Inundações – Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (PGRI-RH4A) 18
2.1.2.3. Plano Setorial da Rede Natura 2000 (PSRN2000) 19
2.1.3. IGT de âmbito regional 21
2.1.3.1. Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT-Centro) 21
2.1.3.2. Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL) 24
2.1.4. IGT de âmbito municipal 26
2.1.4.1. Plano Diretor Municipal de Leiria (PDM Leiria) 26
2.1.5. Outros instrumentos 31
2.1.5.1. Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade 2030 (ENCNB 2030) 31
2.1.5.2. Estratégia para o Regadio Público 2014-2020 32
2.1.5.3. Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Leiria (PMAAC-L) 33
2.1.6. Servidões administrativas e Restrições de Utilidade Pública 36
2.1.6.1. Recursos Hídricos 36
2.1.6.2. Recursos Geológicos (Águas minerais naturais – Monte Real) 42
2.1.6.3. Recursos Agrícolas e Florestais 44
2.1.6.4. Recursos Ecológicos 49
2.2. Relação com outros projetos 54

2.2.1. Ribeiro dos Frades (Vale do Lapedo) 54
2.2.2. Rio Lis 55
2.2.3. Ribeira do Amparo 56
2.2.4. Limpeza e Valorização da Ribeira dos Milagres e da Frente Ribeirinha do Rio Lis na Cidade de Leiria 57
2.2.5. Outras intervenções 59

3. Atualização da Caracterização da Rede Hidrográfica 67
3.1. Introdução 67
3.2. Caracterização da Rede Hidrográfica: atualização 68
3.2.1. Dados gerais 68
3.2.2. Qualidade da água 68
3.2.3. Pressões 77

4. Atualização do Diagnóstico da Rede Hidrográfica 83
4.1. Qualidade da água 83
4.1.1. Poluição pontual e difusa 83
4.2. Quantidade de água 85
4.2.1. Inundações e Secas – fenómenos naturais 86
4.2.2. Inundações – fenómenos prejudiciais 86
4.2.3. Escassez de água 87
4.3. Aspetos hidrogeomorfológicos 88
4.3.1. Barreiras transversais 88
4.3.2. Barreiras longitudinais (artificialização de taludes marginais e ocupação de margens) 89
4.3.3. Regularização / linearização de linhas de água 90
4.3.4. Erosão e instabilidade de margens 91
4.3.5. Assoreamento 92
4.4. Aspetos ecológicos 93
4.4.1. Eutrofização 93
4.4.2. Presença / dominância de espécies vegetais invasoras 95
4.4.3. Perda de biodiversidade no corredor ribeirinho 99
4.5. Aspetos sociais 100
4.5.1. Presença de resíduos, maus odores 100
4.5.2. Dificuldade na compatibilização de usos na frente ribeirinha 101
4.6. Gestão dos Recursos Hídricos 101
4.6.1. Problemas nas redes de saneamento e águas pluviais 101
4.6.2. Fiscalização e atuação policial e administrativa deficitárias 102
4.6.3. Gestão descentralizada da água 103
4.6.4. Más práticas de intervenção 103

4.7. Gestão da informação 104
4.7.1. Divulgação incipiente e/ou ineficaz 104
4.8. Principais perturbações a nível municipal 105
4.8.1. Perturbações por tipologia de linha de água 105
4.8.2. Síntese 108

Bibliografia 109

ANEXO I.1 – Caracterização Geral da Rede Hidrográfica do Concelho de Leiria – Relatório Preliminar .....

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Âmbito de atuação do PERLA: linhas de água mais significativas no município organizadas em cinco tipologias....3

Figura 2 – O continuum restaurativo....9

Figura 3 – Enquadramento do município de Leiria no Sistema Ambiental do PROT-Centro....23

Figura 4 – Enquadramento do município de Leiria no PROF CL: sub-regiões homogéneas e corredores ecológicos....25

Figura 5 – Enquadramento do município de Leiria no PDM – SRUP: recursos hídricos....36

Figura 6 – Representação do leito e margens dos cursos de água não navegáveis nem flutuáveis....37

Figura 7 – Enquadramento do município de Leiria no PDM – SRUP: recursos geológicos....43

Figura 8 – Enquadramento do município de Leiria no PDM – SRUP: recursos agrícolas e florestais....44

Figura 9 – Enquadramento do município de Leiria no PDM – SRUP: Reserva Ecológica Nacional (REN)....50

Figura 10 – Enquadramento do município de Leiria no PDM – SRUP: categorias da REN (terrestres)....51

Figura 11 – Intervenção no ribeiro dos Frades (Lapedo) com técnicas de Engenharia Natural (2016)....55

Figura 12 – Intervenção no rio Lis com técnicas de Engenharia Natural (2016)....56

Figura 13 – Intervenção na ribeira do Amparo com técnicas de Engenharia Natural (em cima, durante a empreitada, a 06/2020, em baixo, 18 meses depois, a 11/2021 – pormenor de soleira em bio rolo já envolta em sedimentos)....57

Figura 14 – Rio Lis: Açude Fonte Quente - Ponte Hintze Ribeiro....61

Figura 15 – Ribeira da Carreira: Coletor da vala da Aroeira (antes e depois da intervenção, em cima e em baixo, respetivamente)....62

Figura 16 – Vala do Carvão: Coletor (antes e depois da intervenção, em cima e em baixo, respetivamente)....63

Figura 17 – Ribeira de Amor (antes e depois da intervenção, em cima e em baixo, respetivamente)....64

Figura 18 – Vala da Testamenteira (antes e depois da intervenção, em cima e em baixo, respetivamente)....65

Figura 19 – Ribeira das Caldelas....66

Figura 20 –Ribeira do Amparo....66

Figura 21 – Estado da qualidade das massas de água de transição (Lis) e superficiais (restantes) no município de Leiria 71

Figura 22 – Parâmetros de qualidade da água e respetivos limites 72

Figura 23 – Principais grupos de pressões sobre as massas de água....78

Figura 24 – Carga CQO relativa ao setor urbano (pressão qualitativa pontual) no município de Leiria....79

Figura 25 – Carga P-P2O5 relativa ao setor da pecuária (pressão qualitativa difusa) no município de Leiria....80

Figura 26 – Exemplos de poluição nas linhas de água municipais....84

Figura 27 – Barreiras transversais....88

Figura 28 – Ocupação e artificialização de taludes marginais (barreiras longitudinais) 89

Figura 29 – Linearização de linhas de água - AHVL 90

Figura 30 – Erosão e instabilidade de margens – situações não críticas 91

Figura 31 – Erosão e instabilidade de margens – situações graves....92

Figura 32 – Assoreamento das linhas de água 93

Figura 33 – Eutrofização....94

Figura 34 – Presença de pinheirinha (Myriophyllum aquaticum) e jacinto-d'água (Eichhornia crassipes) numa vala do AHVL....94

Figura 35 – Desenvolvimento de Elodea sp. no rio Lis junto à ponte Hintze Ribeiro, em Leiria...95

Figura 36 – Dominância de espécies invasoras nos corredores ribeirinhos ou nas áreas adjacentes 96

Figura 37 – Espécies exóticas observadas em campo: Sesbania punicea, Xanthium strumarium e Ligustrum lucidum 98

Figura 38 – Perda de biodiversidade no corredor ripícola 99

Figura 39 – Presença de substâncias provocadoras de maus cheiros (em cima à esq.) e deposição/presença de lixos e resíduos nas margens e leito (restantes) 100

Figura 40 – Desmatação da vegetação marginal herbácea e arbustiva (à esq.) mantendo vegetação exótica (à dir.)....104

Figura 41 – Tipologias de linhas de água definidas para o município de Leiria 106

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – IGT em vigor na área de intervenção 15

Quadro 2 – Elementos da ERPVA no município de Leiria relacionados com o PERLA 23

Quadro 3 - Zonas de proteção relativas às captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público de água para consumo humano no concelho de Leiria e diplomas de aprovação dos respetivos limites 41

Quadro 4 – Intervenções na rede hidrográfica do concelho de Leiria promovidas pelo Município 59

Quadro 5 – Classificação do estado da qualidade das massas de água superficiais e de transição da bacia do rio Lis no município de Leiria 69

Quadro 6 – Resultados das análises bacteriológicas e físico-químicas efetuadas pela OIKOS nas campanhas de 2019 e 2021 ao longo do rio Lis e afluentes – Quadro comparativo 73

Quadro 7 – Resultados das análises bacteriológicas e físico-químicas efetuadas pelos SMAS de Leiria em 2021 ao longo do rio Lis e Lena – Quadro comparativo 75

Quadro 8 – Síntese dos problemas observados na rede de saneamento municipal 84

Quadro 9 – Elenco de vegetação invasora observada junto a linhas de água do município 96

Quadro 10 – Diagnóstico dos problemas identificados na rede hidrográfica do concelho de Leiria por tipologia de linha de água 107

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento do trabalho

O presente Projeto de Execução tem por enquadramento o Concurso Público n.º 38/2020/DCIP lançado pelo Município de Leiria e adjudicado à EcoSalix – Sistemas Ecológicos de Engenharia Natural, Lda. para a "**Prestação de serviços para realização de estudo do Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água (PERLA)**".

Uma visão holística e integrada, juntamente com documentos de aplicação prática no âmbito das linhas de água, dotará o Município de uma ferramenta de intervenção estratégica, de aplicação a vários prazos, enquadrada nos diversos instrumentos de planeamento e gestão territorial e ainda em linha com a visão das Nações Unidas para a década 2021-2030 – a do Restauro Ecológico.

O PERLA para o Município de Leiria é composto por três tomos: **Enquadramento (TOMO I)**, constituindo o presente documento, **Plano de Ação (TOMO II)** e **Guia de Intervenções Sustentáveis em Linhas de Água (TOMO III)**.

O relatório de **Enquadramento (TOMO I)** tem como base o documento "Caracterização Geral da Rede Hidrográfica do Concelho de Leiria – Relatório Preliminar" (E.RIO, 2019), o qual se anexa como elemento base e se atualiza no presente documento (ver ANEXO I.1).

O diagnóstico das linhas de água do município, parte do presente TOMO, apresenta uma sistematização dos problemas encontrados, passo basilar para a preparação e apresentação do Plano de Ação que se segue.

O **Plano de Ação (TOMO II)** é constituído por vários programas, dentre os quais o de intervenção e que dita, entre outros, a hierarquização dos objetivos de intervenção, a sua priorização e as soluções-tipo para as diferentes tipologias de linhas de água do concelho de Leiria.

O **Guia de Intervenções Sustentáveis em Linhas de Água (TOMO III)** apresenta uma compilação de boas-práticas passíveis de realizar em meio hídrico, assim como um conjunto de métodos e técnicas recomendadas para tal.

A área de atuação do PERLA abrange a totalidade das linhas de água que se inserem nos limites administrativos do município. Integram na sua maioria a bacia hidrográfica do rio Lis, observando-se, contudo, no extremo nordeste junto ao município de Pombal a existência de cursos de água pertencentes à bacia hidrográfica do rio Arunca.

Na figura que se segue apresentam-se as linhas de água mais significativas no município organizadas de acordo com as tipologias definidas previamente ao PERLA, a saber:

- Tipologia I – Zona de Cabeceira
- Tipologia II – Zona de vale dos rios Lis, Lena e Sirol
- Tipologia III – Zona Intermédia Calcária
- Tipologia IV – Zona Intermédia Arenosa
- Tipologia V – Orla Costeira

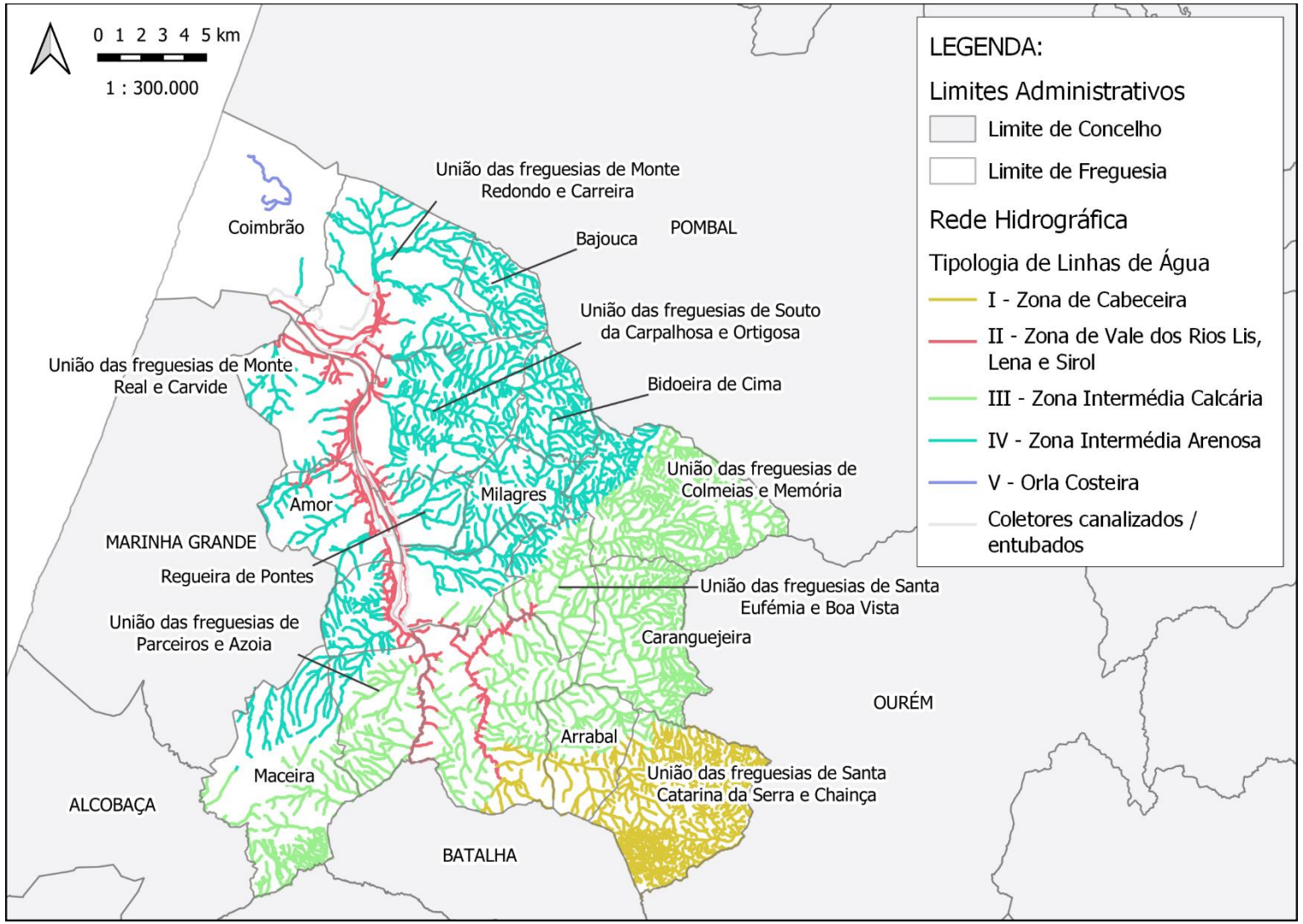


Figura 1 – Âmbito de atuação do PERLA: linhas de água mais significativas no município organizadas em cinco tipologias

1.2. Objetivos – o Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água (PERLA)

Os principais pontos desenvolvidos no PERLA pretendem **estabelecer uma estratégia de gestão, proteção e recuperação das linhas de água do concelho de Leiria**, de aplicação, por um lado, generalizada, mas por outro focada nas características e problemas existentes específicos das diversas tipologias de linhas de água concelhias. Assim, de um modo geral, pretende-se com o PERLA:

- Definir um conjunto de linhas orientadoras de para atuação nos cursos de água municipais, assentes numa estratégia pensada e trabalhada sobre a realidade local;
- Consciencializar todos os envolvidos na gestão dos recursos hídricos de que as linhas de água devem ser geridas como uma rede, em que uma ação num local tem influência noutros pontos da mesma bacia hidrográfica ou de outras conectadas (noção de *continuum* fluvial);
- Estabelecer medidas que promovam:
  - A redução das fontes de poluição, melhorando a qualidade da água;
  - A melhoria da qualidade da vegetação ripícola, conservando a existente e criando condições para que se estabeleça nos locais mais depauperados (por exemplo, dominados por vegetação invasora) – conservação de *habitats*;
  - A devolução dos espaços ribeirinhos às populações, em harmonia com a preservação da Natureza;
  - A articulação da conservação da Natureza com as atividades de produção agrícola, pecuária e silvícola.

Trata-se de um documento de aplicação **versátil**, **adaptando-se** a alterações da estratégia municipal, dos seus técnicos e mesmo a aspetos macroeconómicos, traduzindo-se no facto de **não perder viabilidade**. Por "ensinar a pescar ao invés de dar o peixe", é capaz de **responder às dinâmicas da Natureza**, sendo assim uma **ferramenta flexível e aberta a alterações**, possibilitando também a **realização de várias medidas em paralelo**. A análise deste Plano permite perceber a sua **abrangência em termos de campos de ação**. O PERLA apresenta-se, pois, como uma importante ferramenta de trabalho que dota o Município de competências estratégicas e práticas no âmbito dos recursos hídricos.

Esta Estratégia foi articulada e encontra-se em linha com a visão da ARH do Centro / APA (entidade que tutela os recursos hídricos na área de ação do Plano) no que respeita aos recursos hídricos superficiais, assim como com várias outras entidades e associações que lidam com estes (especificamente AdCL – Águas do Centro Litoral, S.A., SMAS Leiria – Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Leiria, ARBVL – Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Lis, e Oikos – Associação de Defesa do Ambiente e do Património da Região de Leiria), sempre assente nas premissas da LA / DQA (Lei da Água / Diretiva Quadro da Água) e outra legislação nacional ou comunitária em vigor. A DIADS – Divisão de Ambiente e

Desenvolvimento Sustentável da CM Leiria e o SMVA – Serviço Municipal de Vigilância Ambiental participaram ativamente no desenvolvimento do PERLA.

Assim, apresenta como objetivos específicos para o Município de Leiria os seguintes:

- Valorizar ambiental e paisagisticamente tanto as linhas de água como as áreas adjacentes (nomeadamente zonas húmidas), renaturalizando-as sempre que possível e controlando as espécies exóticas e invasoras que nelas se desenvolvam;
- Reestabelecer a continuidade fluvial ao nível da bacia hidrográfica, promovendo a funcionalidade estrutural;
- Promover a conservação de *habitats* e fomentar o estabelecimento de espécies da fauna e flora associadas às linhas de água ou ecótonos adjacentes;
- Assegurar a livre circulação das águas por caudais líquidos e sólidos em qualquer situação hidrológica, sempre que tal não coloque em causa a segurança de bens e pessoas;
- Melhorar a integridade dos leitos e margens;
- Melhorar a prevenção contra riscos de cheias e inundações, mas também de secas;
- Atuar contra e prevenir os efeitos da erosão hídrica, transporte e deposição de sedimentos (assoreamento);
- Melhorar a qualidade da água, objetivando atingir o Bom Estado/Potencial das massas de água;
- Assegurar a proteção dos locais de recarga de aquíferos, captações ou zonas vulneráveis;
- Promover ao nível das populações o contacto com as zonas ribeirinhas, numa perspetiva de aproximação ao meio natural para melhoria da sua qualidade de vida e bem-estar;
- Promover a compatibilização de usos associados às linhas de água;
- Aumentar e melhorar o conhecimento das populações sobre os recursos hídricos;
- Promover a sensibilização e educação da comunidade através da adoção de boas práticas de atuação e melhoria da estratégia de comunicação com os munícipes.

O contributo extremamente positivo no combate às alterações climáticas, na defesa contra incêndios (atuando como faixas corta-fogos), na melhoria da qualidade de vida das populações, tanto direta como indiretamente (por exemplo, através da melhoria da qualidade da água), no aumento da biodiversidade, entre muitos outros benefícios ambientais, sociais e económicos, tornam este documento numa ferramenta chave para o Município.

A nível de conteúdo, o PERLA encontra-se dividido em três tomos, contendo a informação que se lista seguidamente:

- TOMO I – ENQUADRAMENTO:
  - Introdução
  - Enquadramento
  - Caracterização
  - Diagnóstico

- TOMO II – PLANO DE AÇÃO:
  - Programa de Medidas
  - Programa de Intervenção
  - Programa de Manutenção
  - Programa de Monitorização
  - Programa de Gestão da Informação
- TOMO III – GUIA DE INTERVENÇÕES SUSTENTÁVEIS EM LINHAS DE ÁGUA:
  - Intervenções de Conservação e Restauro Ecológico
  - Elenco de Espécies Autóctones
  - Épocas de Intervenção
  - Tarefas de Manutenção
  - Soluções-tipo

1.3. Princípios orientadores

1.3.1. Restauro ecológico

> «Um rio é água, espaço e tempo. Um rio é vida – a vida particular de cada um – e um meio para a vida de outros. Um rio é mudança permanente e diversidade. Um rio é uma estrada e uma ponte. Um rio é uma oportunidade para sentir emoção e para preencher a alma de cada um.» (ARIZPE (Eds.), MENDES, & RABAÇA, 2009)

Numa visão mais técnica, a definição de rio engloba um curso natural de água e sedimentos em que as componentes bióticas e abióticas, tanto do meio aquático como terrestre, e os processos e funções que desempenham se encontram em interação estreita, dinâmica e permanente, num amplo contexto temporal e espacial (ARIZPE (Eds.), MENDES, & RABAÇA, 2009).

Ora, as intervenções na rede hidrográfica deveriam ter, obrigatoriamente, de considerar os diversos aspetos relacionados com os rios, segundo uma visão holística ao invés da visão antropocêntrica que muitas vezes suplanta quaisquer outros objetivos para estas áreas.

É, pois, importante desde já esclarecer os conceitos relacionados com as intervenções que visam devolver às linhas de água as suas características "originais" (ARIZPE (Eds.), MENDES, & RABAÇA, 2009), sendo estes os de:

- **Restauro**: recuperação da composição natural, estrutura, processos e funções de um rio, permitindo que este atinja novamente uma integridade total e preservando o seu balanço dinâmico auto-regulado;
- **Reabilitação**: recuperação da composição, estrutura, processos e funções de modo a que fiquem tão perto quanto possível das condições naturais;
- **Mitigação**: alcançar um estado que, embora significativamente diferente do estado natural, atinja um compromisso com as condições limitantes inevitáveis a que o rio está sujeito.

Ou seja, de acordo com estas definições, a realidade nacional indicia que nas zonas urbanas, salvo raras exceções, nos encontremos perante ações de reabilitação, pois a ocupação do espaço das linhas de água (muito para além das margens, como a construção em zonas inundáveis) não permite a custos razoáveis desocupar e devolver estes espaços aos rios.

O restauro ecológico é cada vez mais reconhecido globalmente como uma ferramenta crítica para mitigar e adaptar os territórios aos efeitos das alterações climáticas e aos desastres naturais, apresentando também outras funções básicas, como a melhoria da qualidade da água ou outras mais complexas, como o impacto positivo na saúde física, mental, emocional dos cidadãos (GANN, et al., 2019).

Segundo os mesmos autores, o restauro ecológico pode ajudar a minimizar e até reverter séculos de danos ambientais, numa proporção direta face à área e à complexidade/produtividade dos ecossistemas nativos, pelo que o suporte dado pelas partes interessadas e um compromisso à escala global são o pilar fundamental no que se refere ao restauro ecológico.

A Sociedade para o Restauro Ecológico (SER, *Society for Ecological Restauration*) identifica **oito princípios orientadores para o restauro ecológico** – que se encara no presente documento como idêntico à reabilitação (GANN, et al., 2019):

1. **O restauro ecológico deve envolver diversas entidades** – o restauro ecológico é tido em consideração por inúmeras razões, não só para recuperar a integridade dos ecossistemas, mas também por motivos culturais e socioeconómicos. A ligação das pessoas (sejam populações, empresas, municípios, associações…) a projetos deste cariz marca a diferença no seu sucesso a longo prazo, advindo comummente do desenvolvimento de um sentimento de pertença a este tipo de projetos – acontecendo, por exemplo, em sessões de educação ambiental com crianças ou na existência de ações de voluntariado. O reconhecimento das expectativas e interesses das partes interessadas e o seu envolvimento direto são fundamentais para que Natureza e Homem se beneficiem mutuamente;

2. **O restauro ecológico é baseado em diversos tipos de conhecimento** – a prática de ações de restauro requer um elevado nível de conhecimento ecológico, sendo ele originário da experiência da equipa que projeta a intervenção, de base científica ou do conhecimento ecológico local e/ou tradicional. Todas estas formas de conhecimento derivam da observação, experimentação e tentativa e erro (quer formal, quer informal), criando oportunidades para melhorar os resultados das ações de restauro;
3. **A prática do restauro ecológico é baseada numa imagem de referência, mas considerando as alterações ambientais** – um projeto de restauro ecológico requer uma avaliação das condições ambientais de referência, ou seja, das condições do local previamente à degradação ambiental observada. Deve, contudo, considerar que o ecossistema a intervencionar irá sofrer alterações ao longo do tempo, como resultado de fatores internos (p. ex., alterações nas taxas de crescimento das populações) ou externos (p. ex., perturbações morfológicas);
4. **O restauro ecológico suporta os processos de recuperação ecossistémica** – as ações de restauro são desenhadas para alavancar os processos naturais de recuperação ecológica, resultado dos efeitos do tempo e dos processos físicos e das respetivas respostas e interações com a biota ao longo dos seus ciclos de vida;
5. **O restauro ecológico é avaliado através de objetivos concretos, usando indicadores mensuráveis** – durante o planeamento dos projetos de restauro, o âmbito, a visão, as metas e os objetivos devem ser claramente identificados, bem como os indicadores específicos para medir o progresso das intervenções;
6. **O restauro ecológico procura o nível mais alto de recuperação possível** – um projeto de restauro adota como objetivo a melhor recuperação possível, considerando o estado de referência identificado previamente. Tratando-se a recuperação de um processo não imediato, deve ser adotada uma política de melhoria contínua baseada na monitorização;
7. **O restauro ecológico ganha valor acumulado quando aplicado a larga escala** – qualquer projeto de restauro ecológico apresenta benefícios, independentemente do tamanho da área intervencionada. No entanto, muitas funções e processos ecológicos funcionam ao nível da paisagem, bacia hidrográfica ou outras escalas (i. e., colonização, predação, perturbação ecológica) e a degradação a larga escala pode mesmo sobrepor-se a pequenos esforços de restauro. Alguns processos de restauro devem ser realizados à grande escala, não descurando o planeamento e a priorização de atividades à escala local como parte integrante dos esforços de planeamento da paisagem;
8. **O restauro ecológico é parte de um *continuum* de atividades restaurativas** – o restauro ecológico é apenas uma fração de um conjunto de atividades restaurativas que podem ser vistas como um *continuum*. O *continuum* restaurativo oferece uma abordagem holística para a recuperação dos ecossistemas mundiais, baseado em quatro grandes categorias: 1) redução de impactos; 2) remediação; 3) reabilitação; e 4) restauro ecológico. As três primeiras categorias são também consideradas atividades aliadas, já que reduzem as causas e os efeitos da degradação e aumentam o potencial de recuperação dos ecossistemas, promovendo a transição para a sustentabilidade. Alguns

projetos podem abarcar mais do que uma categoria, de que são exemplo as Soluções baseadas na Natureza (SbN ou NBS – *Nature Based Solutions*, na sua sigla em inglês).

O esquema do *continuum* restaurativo apresenta-se de seguida. Este inclui uma variedade de atividades e intervenções que podem melhorar as condições ambientais e minimizar a degradação do meio ambiente e a fragmentação dos *habitats*. Ressalta-se a interconectividade entre as diferentes atividades, sendo que são as características locais que ditam as atividades restaurativas a ser aplicadas. Da esquerda para a direita, a saúde dos ecossistemas e a diversidade aumentam, assim como a quantidade e qualidade dos serviços ecossistémicos prestados.

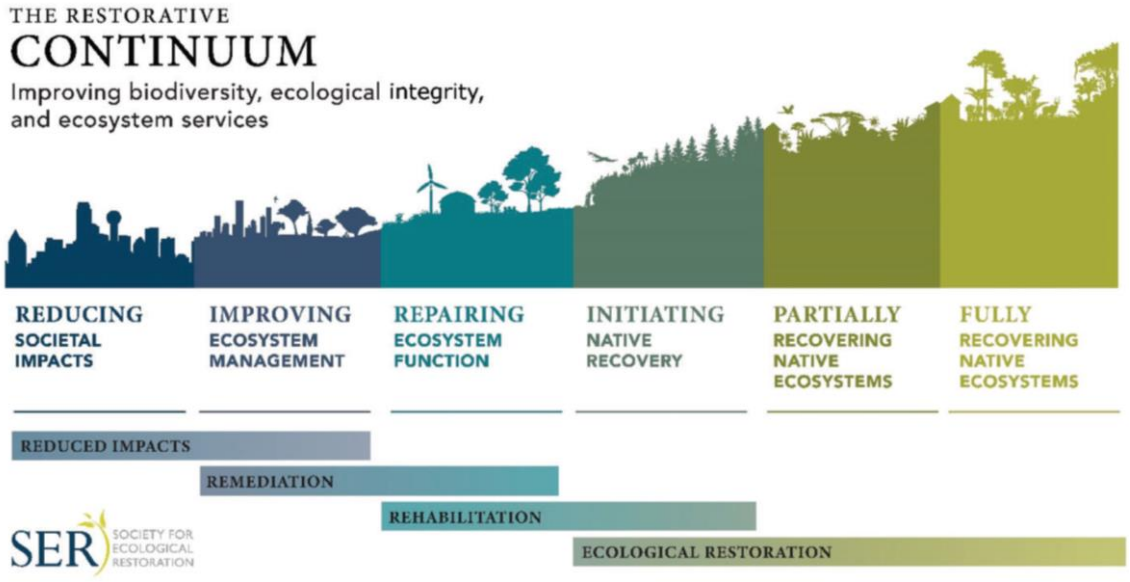


Figura 2 – O continuum restaurativo

Legenda:

- REDUCING societal impacts – REDUZIR impactos da sociedade
- IMPROVING ecosystem management – MELHORAR a gestão dos ecossistemas
- REPAIRING ecosystem functions – REPARAR as funções dos ecossistemas
- INITIATING native recovery – INICIAR o restauro das espécies nativas
- PARTIALLY recovering native ecosystems – RESTAURAR PARCIALMENTE os ecossistemas nativos
- FULLY recovering native ecosystems - RESTAURAR TOTALMENTE os ecossistemas nativos

- REDUCED IMPACTS – REDUÇÃO DE IMPACTOS
- REMEDIATION – REMEDIAÇÃO
- REHABILITATION – REABILITAÇÃO
- ECOLOGICAL RESTORATION – RESTAURO ECOLÓGICO

Fonte: (GANN, et al., 2019)

Assim, qualquer ação de restauro fluvial deve abranger um conjunto de perspetivas, devendo ser (ARIZPE (Eds.), MENDES, & RABAÇA, 2009):

— CONCORDANTE com o conceito atual dos rios como sistemas dinâmicos complexos e componentes estruturantes da paisagem;

- AMBICIOSO, ainda que REALISTA, tendo objetivos que estejam de acordo com o diagnóstico da situação e as limitações e evitando expectativas utópicas e irrealistas;
- PRECISO, definindo os programas e ações necessários e incorporando indicadores que permitam uma avaliação adequada do grau de observância com os objetivos estabelecidos;
- EM HARMONIA com a dinâmica fluvial, promovendo os processos naturais de modo a que seja o próprio rio a fazer a maior parte do trabalho;
- AUTÓNOMO: o trabalho de restauro apenas deve indicar o caminho, deixando o potencial físico e biológico do rio seguir o seu curso;
- SEQUENCIAL:
    - 1) Recuperação do regime hidrológico e da qualidade da água;
    - 2) Recuperação do leito de cheia e da morfologia fluvial;
    - 3) Recuperação da vegetação ripícola;
    - 4) Recuperação do biota aquático.
- TEMPORALMENTE AJUSTADO às dinâmicas dos processos envolvidos; e
- BASEADO NUM CONSENSO GLOBALMENTE ACEITE, que satisfaça as expectativas ambientais, sociais e de sustentabilidade económica dos diferentes grupos sociais.

Em suma:

> «Algures entre o rio "como ele deve ser", isto é, o cenário de referência, e o "melhor rio possível", irá estar o rio que iremos ter: o rio "que é". Para conhecer esse rio, para caracterizar todos os seus aspectos com o detalhe adequado, ou pelo menos os aspectos mais importantes para a sua integridade funcional, é essencial efectuar um diagnóstico adequado e propor as melhores soluções para a mitigação dos efeitos dos problemas detectados, assim como tentar eliminar as suas causas. Todo este processo deve proporcionar ao rio tudo o que ele necessita para activar os seus próprios mecanismos de auto-recuperação.»

São os princípios referidos no presente capítulo que devem orientar a visão estratégica que se pretende com o presente PERLA para o município de Leiria.

1.3.2. Legislação sobre Recursos Hídricos

Além de uma visão (mais) científica apresentada no capítulo anterior que deve ser considerada no planeamento de intervenções na rede hidrográfica, todas as ações devem cumprir com a legislação em vigor afeta aos recursos hídricos, à qual se faz referência nos capítulos que se seguem. De referir que se apresentam os diplomas relacionados com o âmbito do PERLA, não se tratando de uma lista exaustiva da legislação em vigor.

1.3.2.1. Lei da Água / Diretiva Quadro da Água

— **Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro** – Aprova a Lei da Água, estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas.

A **Lei da Água**, que **transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva Quadro da Água** (Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000) é estabelecida pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada pelos Decretos-Lei n.os 245/2009, de 22 de setembro; 60/2012, de 14 de março e 130/2012, de 22 de junho e pelas Leis n.º 42/2016, de 28 de dezembro e n.º 44/2017, de 19 de junho.

Apresenta como objetivos:

- Evitar a continuação da degradação e proteger e melhorar o estado dos ecossistemas aquáticos, terrestres e zonas húmidas diretamente dependentes dos ecossistemas aquáticos, no que respeita às suas necessidades de água;
- Promover uma utilização sustentável de água, baseada numa proteção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis;
- Obter uma proteção reforçada e um melhoramento do ambiente aquático, nomeadamente através de medidas específicas para a redução gradual e a cessação ou eliminação por fases das descargas, das emissões e perdas de substâncias prioritárias;
- Assegurar a redução gradual da poluição das águas subterrâneas e evitar o agravamento da sua poluição;
- Mitigar os efeitos das inundações e das secas;
- Assegurar o fornecimento em quantidade suficiente de água de origem superficial e subterrânea de boa qualidade, conforme necessário para uma utilização sustentável, equilibrada e equitativa da água;
- Proteger as águas marinhas, incluindo as territoriais;
- Assegurar o cumprimento dos objetivos dos acordos internacionais pertinentes, incluindo os que se destinam à prevenção e eliminação da poluição no ambiente marinho.

Em particular o Art.º 33.º da Lei da Água estabelece as medidas de conservação e reabilitação da rede hidrográfica, das quais se destacam:

a) Limpeza e desobstrução dos álveos das linhas de água, por forma a garantir condições de escoamento dos caudais líquidos e sólidos em situações hidrológicas normais ou extremas;
b) Reabilitação de linhas de água degradadas e das zonas ribeirinhas;
c) Prevenção e proteção contra os efeitos da erosão de origem hídrica;
d) Correção dos efeitos da erosão, transporte e deposição de sedimentos, designadamente ao nível da correção torrencial;
e) Renaturalização e valorização ambiental e paisagística das linhas de água e das zonas envolventes.

No que respeita às intervenções a realizar, importa destacar no âmbito do presente trabalho que estas medidas devem ser executadas sob orientação da autoridade nacional da água, sendo da responsabilidade dos municípios nos aglomerados urbanos e dos particulares nas frentes fora destes locais.

1.3.2.2. Titularidade dos Recursos Hídricos

- **Lei nº 54/2005, de 15 de novembro** – estabelece a titularidade dos Recursos Hídricos.

A **Lei n.º 54/2005** estabelece a titularidade dos recursos hídricos, **definindo a pertença dos recursos hídricos nacionais, incluindo as águas, os respetivos leitos e margens, zonas adjacentes, zonas de infiltração máxima e zonas protegidas**.

Foi alterada pela Declaração de Rectificação n.º 4/2006, de 16 de Janeiro e pelas Leis n.os 78/2013, de 21 de novembro, 34/2014, de 19 de junho, e 31/2016, de 23 de agosto.

Este regime classifica os recursos hídricos, em função da titularidade, como recursos dominiais, ou pertencentes ao domínio público, e como recursos patrimoniais, pertencentes a entidades públicas ou particulares.

1.3.2.3. Licenciamento da Utilização de Recursos Hídricos

- **Decreto-Lei n.º 266-A/2007, 31 de maio** – estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos;
- **Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro** – fixa as regras do regime de utilização dos recursos hídricos.

O Regime da Utilização dos Recursos Hídricos que complementa a Lei da Água (cf. n.º 2 do artigo 102.º da Lei da Água) encontra-se regulamentado no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, na sua redação atual.

A Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro, fixa as regras do regime de utilização dos recursos hídricos, nomeadamente os elementos para instrução do pedido de emissão de título de utilização ou para comunicação prévia, entre outros assuntos.

1.3.2.4. Qualidade da Água / Normas de Qualidade Ambiental

- **Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto** – estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos;

- **Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro** – estabelece as normas de qualidade ambiental no domínio da política da água e transpõe a Diretiva n.º 2008/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro e parcialmente a Diretiva n.º 2009/90/CE, da Comissão, de 31 de julho;
- **Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro** – transpõe a Diretiva n.º 2013/39/EU, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de agosto de 2013, alterando e republicando o DL 103/2010.

O Decreto-Lei n.º 236/98, retificado pela Declaração de Retificação n.º 22-C/98, de 30 de novembro, define os **requisitos a observar na utilização das águas**: **para consumo humano**; **para o suporte da vida aquícola**, nomeadamente as águas doces superficiais para fins aquícolas (águas piscícolas) e as águas do litoral e salobras para fins aquícolas (águas conquícolas e águas piscícolas); **para uso balnear**; e **para rega**. O diploma define ainda as normas de descarga das águas residuais na água e no solo, visando a promoção da qualidade do meio aquático e a proteção da saúde pública e dos solos.

O Decreto-Lei n.º 103/2010 **estabelece normas de qualidade ambiental** (NQA) para as substâncias prioritárias e outros poluentes, **tendo em vista assegurar a redução gradual da poluição e alcançar o bom estado das águas superficiais**.

Face à evolução do conhecimento técnico e científico, a Diretiva n.º 2013/39/EU revê a lista de substâncias prioritárias, identifica novas substâncias para ação prioritária estabelecendo as correspondentes NQA, procede à atualização das NQA de determinadas substâncias existentes e ainda à definição de NQA no biota para substâncias prioritárias existentes e novas, tendo sido transposta para o direito nacional através do **Decreto-Lei n.º 218/2015**, que **altera e republica o DL 103/2010**. Define ainda uma lista de vigilância das substâncias para as quais devem ser recolhidos, em toda a União, dados de monitorização para servirem de base a futuros exercícios de estabelecimento de prioridades.

1.3.2.5. Associações de Utilizadores

- **Decreto-Lei n.º 348/2007, de 19 de outubro** (na sua redação atual) – aprova o regime das associações de utilizadores do domínio público hídrico;
- **Portaria n.º 703/2009, de 6 de julho** – aprova o Regulamento de Organização e Funcionamento do Registo das Associações de Utilizadores do Domínio Público Hídrico.

O Decreto-Lei n.º 348/2007, na sua redação atual, **estabelece o regime a que fica sujeito o reconhecimento das associações de utilizadores do domínio público hídrico**.

Cabe ressaltar o estatuído no Art.º 13.º do DL 348/2007 no que respeita à delegação de competências, observando-se que pode a ARH delegar nas associações de utilizadores competências de gestão de totalidade ou parte das águas abrangidas pelos títulos de utilização

geridos por cada associação, dentre as quais: a realização de ações de monitorização; a realização de trabalhos para cumprimento de planos específicos das águas ou de outros instrumentos de planeamento dos recursos hídricos; ou outras ações necessárias à boa gestão dos recursos hídricos abrangidos.

A delegação prevista acima pode realizar-se ao abrigo de contrato-programa ou de qualquer outro instrumento contratual.

A Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Lis foi constituída no dia 14 de agosto de 1948, tendo visto os seus estatutos serem aprovados e reconhecidos por alvará emitido a 13 de setembro do mesmo ano pelo Ministério da Economia. A escritura de remodelação integral dos estatutos data de 19 de novembro de 1991.

O Decreto n.º 47153, de 18 de agosto, promulga o Regulamento das Associações de Regantes e Beneficiários, onde se pode ler que são incumbidas às associações de regantes e beneficiários, entre outros (Art.º 6.º):

- Assegurar a exploração e conservação das obras de fomento hidroagrícola que lhes forem entregues;
- Realizar trabalhos complementares destinados a aumentar a utilidade da obra;
- Manter atualizados os elementos cadastrais que lhes forem fornecidos em relação aos prédios situados na zona beneficiada;
- Assegurar a defesa e polícia das obras, em colaboração com os serviços oficiais competentes;
- Colaborar com os serviços do Estado, organismos corporativos e de coordenação económica no estudo e execução das medidas atinentes ao desenvolvimento técnico, económico e social das zonas beneficiadas em tudo quanto respeita à valorização da obra;
- Promover a instrução agrícola dos seus associados e dos trabalhadores rurais pelo estabelecimento de bibliotecas, cursos, conferências e campos de demonstração, por forma a que estes possam, sucessivamente, aperfeiçoar a exploração dos terrenos irrigados.

2. ENQUADRAMENTO

2.1. Enquadramento legal e regulamentar

A consulta e análise cuidada dos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) em vigor numa área de intervenção é uma ação indispensável em projetos de qualquer natureza, mas principalmente naqueles que objetivamente visam a requalificação ambiental e paisagística do território.

As ações propostas no presente Plano vão ao encontro do definido em vários IGT e Servidões e Restrições de Utilidade Pública (SRUP), cuja análise se fará nos capítulos seguintes e dos quais se ressaltarão os objetivos a cumprir. As medidas constantes nestes instrumentos serão apresentadas no TOMO II.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio, na sua redação atual, que aprova a revisão do Regime Jurídico dos IGT, a política de ordenamento do território e de urbanismo assenta no sistema de gestão territorial que se organiza em quatro âmbitos: nacional, regional, intermunicipal e municipal.

Os **IGT em vigor** para o território do concelho de Leiria apresentam-se no quadro seguinte de acordo com o seu âmbito.

Quadro 1 – IGT em vigor na área de intervenção

INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO TERRITÓRIO	
ÂMBITO NACIONAL	
PNPOT	**Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território** Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro, que aprova a primeira revisão do PNPOT (revogando a Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro).
PROGRAMAS SETORIAIS	
PGRH-RH4	**Plano de Gestão de Região Hidrográfica – Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4)** Redação atual dada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro, que retifica e republica a Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro.
PGRI-RH4	**Plano de Gestão dos Riscos de Inundações – Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4A)** Redação atual dada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 22-A/2016, de 18 de novembro, que retifica e republica a Resolução do Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 de setembro.
PSRN2000	**Plano Setorial da Rede Natura 2000** Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008.
ÂMBITO REGIONAL	
PROT-Centro	**Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro** Aguarda aprovação.

INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO TERRITÓRIO	
PROF CL	**Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral** Aprovado pela Portaria n.º 56/2019, de 11 de fevereiro, com a redação dada pela Declaração de Retificação n.º 16/2019, de 12 de abril.
ÂMBITO MUNICIPAL	
PDM	**Plano Diretor Municipal de Leiria** Republicado pelo Aviso n.º 4564/2022, de 3 de março, com a redação dada pelo Aviso (extrato) n.º 12777/2022, de 27 de junho. **Planos de Pormenor**: Santo Agostinho, Arrabalde da Ponte e S. Romão/Olhalvas
OUTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR	
ENCNB 2030	**Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade 2030** **Aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 55/2018, de 7 de maio.**
	Estratégia para o Regadio Público 2014-2020 Homologado a 30 de setembro de 2014.
PMAAC-L	**Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Leiria**

Apresentar-se-ão ainda em capítulos próprios as **Servidões e Restrições de Utilidade Pública (SRUP)** abrangidas pelas linhas de água do município, referindo a legislação em vigor e elencando os seus objetivos.

2.1.1. IGT de âmbito nacional

2.1.1.1. Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)

O PNPOT é o instrumento de topo do sistema de gestão territorial, define objetivos e opções estratégicas de desenvolvimento territorial e estabelece o modelo de organização do território nacional. O PNPOT constitui-se como o quadro de referência para os demais programas e planos territoriais e como um instrumento orientador das estratégias com incidência territorial.

O PNPOT apresenta a **Estratégia e o Modelo Territorial** em 15 políticas de base territorial que vão, por sua vez, informar o modelo territorial. O Modelo Territorial estabelece o modelo de organização espacial, considerando cinco sistemas: o Sistema Natural, o Sistema Social, o Sistema Económico, o Sistema de Conetividades e o Sistema Urbano. Por fim, a **Agenda para o Território** organiza o Programa de Ação, que detalha as Medidas de Política estruturadas por Domínios de intervenção.

O PNPOT identifica cinco grandes Desafios Territoriais (subdivididos em 15 opções estratégicas de base territorial), aos quais a política de ordenamento do território deverá dar resposta nas próximas décadas, e dos quais se destacam os relacionados com o presente Plano:

1. **Gerir os recursos naturais de forma sustentável:**

1.1. Valorizar o capital natural;

1.3. Aumentar a resiliência socioecológica.

2. Promover um sistema urbano policêntrico:

2.3. Promover a qualidade urbana.

3. Promover a inclusão e valorizar a diversidade territorial:

3.2. Dinamizar os potenciais locais e regionais e o desenvolvimento rural face à dinâmica de globalização.

4. Reforçar a conetividade interna e externa:

4.1. Otimizar as infraestruturas ambientais e a conetividade ecológica.

Estes Desafios e Opções Estratégicas têm sido incorporados nos IGT que se analisam de seguida e para os quais o PERLA pretende contribuir ou aos quais pretende dar resposta.

2.1.2. Programas setoriais

2.1.2.1. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (PGRH-RH4)

O Plano de Gestão de Região Hidrográfica da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (PGRH-RH4), em vigor para o período 2016-2021, foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, tendo esta sido posteriormente retificada e republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro.

Encontra-se atualmente em curso a sua revisão e atualização, cujo 3.º ciclo de planeamento irá vigorar entre 2022 e 2027.

O plano atual constitui um instrumento de planeamento dos recursos hídricos que visa a gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica das massas de água ao nível das bacias hidrográficas da RH4A. Engloba igualmente as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes.

Este programa de medidas reflete os objetivos ambientais da Diretiva-Quadro da Água (DQA), por sua vez transpostos para a ordem jurídica nacional na Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua redação atual), e integra as diretrizes, medidas e planos definidos no âmbito do Plano Nacional da Água (PNA).

Especificamente no que diz respeito à qualidade da água na RH4A, 73% das massas de água da categoria «Rios» apresentam "Estado Bom e Superior" e 26% "Estado Inferior a Bom". O documento refere ainda que as principais pressões responsáveis pelo "Estado Inferior a Bom" estão associadas ao efeito cumulativo de alterações hidromorfológicas e prática agrícola, existindo também problemas pontuais de origem urbana e industrial. As responsáveis pelo "Estado inferior a Bom" são as de origem agrícola (23 %), urbana (71 %) e pressões hidromorfológicas (8 %).

De acordo com a RCM 52/2016, na sua redação atual, os objetivos estratégicos para a RH4 passam por, entre outros:

- OE1 – Adequar a Administração Pública na gestão da água;
- OE2 – Atingir e manter o Bom Estado/Potencial das massas de água;
- OE3 – Assegurar as disponibilidades de água para as utilizações atuais e futuras;
- OE4 – Assegurar o conhecimento atualizado dos recursos hídricos;
- OE5 – Promover uma gestão eficaz e eficiente dos riscos associados à água;
- OE7 – Sensibilizar a sociedade portuguesa para uma participação ativa na política da água;
- OE8 – Assegurar a compatibilização da política da água com as políticas setoriais.

2.1.2.2. Plano de Gestão dos Riscos de Inundações – Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (PGRI-RH4A)

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 de setembro, republicada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 22-A/2016, de 18 de novembro, aprova os Planos de Gestão de Riscos de Inundações para o período 2016-2021.

Tratando-se os PGRI de instrumentos de planeamento dos recursos hídricos em áreas com risco potencial de inundação, estes incidem na diminuição destes riscos, com especial enfoque na redução das consequências na saúde humana, atividades económicas, património cultural e meio ambiente. Para tal, o PGRI da RH4 estabeleceu os seguintes objetivos estratégicos:

- Aumentar a perceção do risco de inundação e das estratégias de atuação na população e nos agentes sociais e económicos;
- Melhorar o conhecimento e a capacidade de previsão para a adequada gestão do risco de inundação;
- Melhorar o ordenamento do território e a gestão da exposição nas áreas inundáveis;
- Melhorar a resiliência e diminuir a vulnerabilidade dos elementos situados nas áreas de possível inundação;
- Contribuir para a melhoria ou a manutenção do bom estado das massas de água.

Atualmente encontra-se em desenvolvimento o PGRI do 2º Ciclo, tendo sido disponibilizada para consulta pública a proposta de cartografia das Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI), entre novembro e dezembro de 2022. Seguir-se-á o desenvolvimento da 3.ª e última Fase que consiste na elaboração e implementação do Plano de Gestão dos Riscos de Inundações para o período 2022-2027.

É ainda importante referir que já neste 2º Ciclo foram identificadas novas ARPSI face ao ciclo, das quais se destaca a ARPSI de Leiria (PTRH4ALis01), área esta abrangida em grande parte pelo PERLA. Apresenta tipo de inundação pluvial/fluvial[1].

Aliás, é no Município de Leiria que se prevê o número mais significativo de habitantes potencialmente afetados, variando entre 3.895, 4.465 e 5.819 para os períodos de retorno T=10, T=100 e T=1000 anos, respetivamente. O SIC Azabuxo/Leiria também se encontra em área potencialmente inundável para qualquer período de retorno na zona mais próxima do Ribeiro dos Frades e do Rio Lis, sendo também o caso do Aproveitamento Hidroagrícola do Vale do Lis. No concelho encontram-se também em risco quatro captações de água para consumo humano, independentemente do período de retorno, e vários edifícios, desde Bombeiros Voluntários, bombas de combustíveis, escolas/institutos superiores a Juntas de Freguesia. São 24 as massas de água superficiais (não costeiras) leirienses potencialmente afetadas.

O PGRI pretende que o risco associado às zonas inundáveis seja reduzido através de medidas, traduzidas por ações, que alterem fundamentalmente a exposição dos elementos ou a forma de exposição. Estas encontram-se sistematizadas no TOMO II.

2.1.2.3. Plano Setorial da Rede Natura 2000 (PSRN2000)

O Plano Setorial da Rede Natura 2000 foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 115-A/2008, de 21 de julho e resulta da aplicação de duas diretivas comunitárias: Directiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de Abril (Directiva Aves), e Directiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de Maio (Directiva Habitats) – transpostas para o direito interno pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013 de 8 de novembro.

A Rede Natura 2000 é uma rede ecológica que tem por objetivo contribuir para assegurar a biodiversidade através da conservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens no território da União Europeia. É constituída por Zonas de Proteção Especial (ZPE), criadas ao abrigo da Directiva Aves, e por Zonas Especiais de Conservação (ZEC), criadas ao abrigo da Directiva Habitats.

Ao abrigo da Diretiva Habitats, as áreas detinham a classificação de Sítios de Importância Comunitária (SIC). O Decreto Regulamentar n.º 1/2020, de 16 de março, vem classificar os SIC do território nacional como ZEC, sendo esta a sua atual designação.

[1] Informação disponível em https://apambiente.pt/sites/default/files/_Agua/DRH/ParticipacaoPublica/PGRI/2022-2027/2_Fase/PGRI_2_RH4A_Relatorio_Cartografia.pdf

No caso do município de Leiria, encontra-se classificada na RN2000 a ZEC Azabuxo/Leiria (PTCON0046) pela publicação da Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/2000, de 5 de julho, com uma área de cerca de 136 ha e relativamente próxima da cidade de Leiria, entre os Pousos e Santa Eufémia.

O PSRN2000 é um instrumento de gestão territorial, de concretização da política nacional de conservação da diversidade biológica, visando a salvaguarda e valorização dos sítios e das ZPE do território continental, bem como a manutenção das espécies e habitats num estado de conservação favorável nestas áreas.

O PSRN2000 apresenta a caracterização dos habitats naturais e seminaturais e das espécies da flora e da fauna presentes nas ZEC e ZPE e define as orientações estratégicas para a gestão do território nas áreas por ele abrangidas, vinculando as entidades públicas e devendo as medidas e orientações nele previstas ser inseridas nos planos municipais de ordenamento do território (PMOT) e nos planos especiais (PEOT). Desta forma, vincula igualmente os particulares de forma indireta.

É de ressaltar a importância dada de um modo transversal às áreas classificadas, à manutenção e recuperação dos bosques ripícolas, sem descurar a lógica de gestão integrada da bacia hidrográfica.

Especificamente quanto à ZEC Azabuxo/Leiria, o PSRN2000 estabelece um conjunto de orientações de gestão dirigidas de forma prioritária para a área florestal, visando, genericamente, a contenção da expansão urbana, florestações e desmatações. Estes podem ser consultados no cap. 2.1.3 do TOMO II.

Dada a estreita relação dos recursos hídricos fluviais para os recursos hídricos marinhos, vale destacar a existência da **ZPE Aveiro/Nazaré** criada pelo Decreto Regulamentar n.º 17/2015, de 22 de setembro (Anexo II), com o objetivo de assegurar a efetiva salvaguarda dos valores naturais em presença no meio marinho.

Esta ZPE apresenta como objetivos basilares: a) a conservação das espécies de aves, incluídas no anexo A-I do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro e 156-A/2013, de 8 de novembro, bem como dos seus habitats e a conservação das espécies de aves migratórias não referidas no anexo e cuja ocorrência no território nacional seja regular e b) A proteção e a gestão das espécies referidas, por forma a garantir a sua sobrevivência.

2.1.3. IGT de âmbito regional

2.1.3.1. Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT-Centro)

A elaboração do PROT-Centro foi determinada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 31/2006, de 23 de março. O PROT foi elaborado pela CCDR do Centro, tendo a proposta sido enviada à Secretaria de Estado do Ordenamento do Território e das Cidades, a qual ainda aguarda aprovação.

A proposta foi balizada ainda pela Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e do Urbanismo (LBPOTU) e pelo Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJGIT).

Apresenta como **objetivos gerais** os seguintes:

- Definir diretrizes para o uso, ocupação e transformação do território, num quadro de opções estratégicas estabelecidas a nível regional;
- Desenvolver, no âmbito regional, as opções constantes do programa nacional da política de ordenamento do território e dos planos sectoriais;
- Traduzir, em termos espaciais, os grandes objetivos de desenvolvimento económico e social sustentável formulados no plano de desenvolvimento regional;
- Equacionar as medidas tendentes à atenuação das assimetrias de desenvolvimento intrarregionais;
- Servir de base à formulação da estratégia nacional de ordenamento territorial e de quadro de referência para a elaboração dos planos especiais, intermunicipais e municipais de ordenamento do território.

Quanto aos **objetivos estratégicos**, destacam-se dos seis estabelecidos os diretamente relacionados com o PERLA, a saber:

- A proteção, valorização e gestão sustentável dos recursos hídricos e florestais;
- O aproveitamento do potencial turístico, dando projeção internacional ao património natural, cultural e paisagístico.

Da sua **Visão Estratégica**, destaca-se: a valorização do mundo rural, nomeadamente através da conservação da natureza e biodiversidade; a valorização dos recursos culturais e patrimoniais como ativos específicos de afirmação, nomeadamente reforçando a componente de turismo de natureza ao serviço da qualificação da região Centro; e a potenciação da biodiversidade e das duas mais valias ambientais, especialmente pela promoção de condições de utilização sustentável dos recursos hídricos enquanto recursos com valor económico, social e ambiental e ainda da integração da diversidade, qualidade e singularidade das paisagens da Região.

Em matéria de conservação da natureza e da biodiversidade, o Plano assume como prioridade estruturante a promoção do valor social, económico e ambiental dos valores e dos recursos naturais, e a definição de uma rede constituída pelas áreas classificadas, outras áreas de valia

ambiental e corredores ecológicos suscetíveis de assegurar a conservação e valorização do património natural, designada Estrutura Regional de Proteção e Valorização Ambiental (ERPVA).

No que à ERPVA diz respeito, "o modelo estratégico de intervenção desenvolve-se segundo duas vertentes: (1) o desenvolvimento de intervenções que valorizem as especificidades ambientais do território e que promovam a sua sustentabilidade e (2) o desenvolvimento de medidas de qualificação das áreas territoriais com evidentes problemas ambientais ou de salvaguarda daquelas que são consideradas de elevado valor ecológico/ambiental."

Especificamente quanto aos recursos hídricos, o PROT refere que as reservas de água disponíveis na Região apresentam elevados níveis de poluição cujos passivos ambientais necessitam de uma abordagem integrada urgente. Na zona Centro Litoral na qual se insere o Município de Leiria, "o desenvolvimento urbano-industrial difuso, coexiste com a prática de uma agricultura e pecuária intensivas, com a consequente pressão sobre as principais bacias hidrográficas e qualidade dos solos, os quais apresentam, por esse facto, elevado potencial de contaminação".

Ao nível dos solos, o documento apresenta como principais ameaças os processos de erosão hídrica ou eólica, a diminuição da matéria orgânica, a contaminação, salinização, compactação, perda de biodiversidade, impermeabilização, desabamentos de terras e inundações.

A ERPVA, tratando-se de um conjunto de áreas com valores naturais e sistemas fundamentais para a proteção e valorização ambiental, tem como objetivo garantir "a funcionalidade e a sustentabilidade dos sistemas biofísicos (ciclos da água, do carbono, do azoto), assegurando, desta forma, a qualidade e a diversidade das espécies, dos habitats, dos ecossistemas e das paisagens".

É constituída por um conjunto de áreas nucleares e corredores ecológicos, os quais se apresentam na Figura 3.

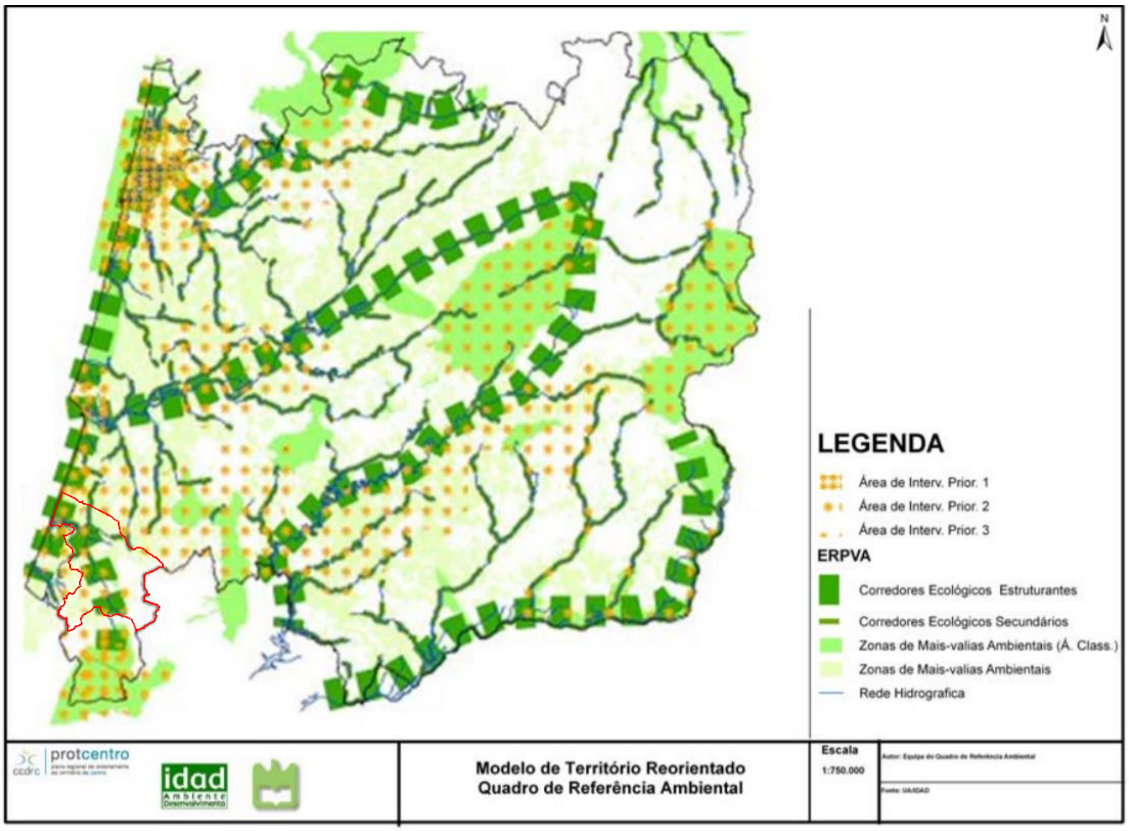


Figura 3 – Enquadramento do município de Leiria no Sistema Ambiental do PROT-Centro

Fonte: (Proposta de PROT-Centro, 2011)

O concelho de Leiria integra os seguintes:

Quadro 2 – Elementos da ERPVA no município de Leiria relacionados com o PERLA

Elementos da ERPVA		
Áreas nucleares	Áreas classificadas	Zona Especial de Conservação (ZEC)
	Outras áreas sensíveis	Povoamentos de folhosas autóctones
		Zonas húmidas (estuários, lagunas litorais, pauis, salinas e sapais)
Corredores ecológicos	Estruturantes	Linhas de água principais
	Secundários	Corredores ecológicos dos PROF

As **áreas nucleares** correspondem genericamente a áreas que possuem valor para a conservação da natureza (áreas classificadas e outras áreas sensíveis), enquanto os **corredores ecológicos** – estruturantes e secundários – assumem especial importância na conectividade e continuidade espacial e de intercâmbio genético entre diferentes áreas nucleares de conservação da biodiversidade da Região.

Estas áreas devem ser sujeitas a intervenções que salvaguardem e potenciem o desempenho das suas funções ecológicas.

As medidas constantes do PROF aplicáveis às linhas de água concelhias encontram-se no TOMO II do PERLA.

2.1.3.2. Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL)

Os PROF surgem da aplicação dos princípios orientadores da política florestal definida na Lei de Bases da Política Florestal (Lei n.º 33/96, de 17 de agosto, na sua redação atual). Cabe aos PROF explicitar as práticas de gestão a aplicar aos espaços florestais, manifestando um carácter operativo face às orientações fornecidas por outros níveis de planeamento e decisão política.

O PROF CL foi aprovado pela Portaria n.º 56/2019, de 11 de fevereiro, com a redação dada pela Declaração de Retificação n.º 16/2019, de 12 de abril e encontra-se articulado com a Estratégia Nacional para as Florestas (ENF), bem como com a Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade (ENCNB).

Apresenta como objetivos estratégicos os seguintes:

a) Minimização dos riscos de incêndios e agentes bióticos;
b) Especialização do território;
c) Melhoria da gestão florestal e da produtividade dos povoamentos;
d) Internacionalização e aumento do valor dos produtos;
e) Melhoria geral da eficiência e competitividade do setor;
f) Racionalização e simplificação dos instrumentos de política.

Assumindo como princípios orientadores, entre outros, a boa governança, a gestão sustentável ou a multifuncionalidade dos espaços florestais, o PROF CL apresenta, comuns a toda a sua área, os seguintes objetivos, destacando-se os relacionados com o âmbito de ação do PERLA (Art.º 10.º):

- Recuperar e reabilitar ecossistemas florestais afetados;
- Garantir que as zonas com maior suscetibilidade à desertificação e à erosão apresentam uma gestão de acordo com as corretas normas técnicas;
- Assegurar a conservação dos habitats e das espécies da fauna e flora protegidas;
- Aumentar o contributo das florestas para a mitigação das alterações climáticas;
- Aumentar a resiliência dos espaços florestais aos incêndios — DFCI;
- Contribuir para a conservação do solo e da água em geral;
- Contribuir para a conservação da natureza e da biodiversidade.

Os PROF diferenciam os seus territórios em sub-regiões homogéneas (SRH) que se definem como uma "unidade territorial com um elevado grau de homogeneidade relativamente ao perfil dominante de funções dos espaços florestais e às suas características, possibilitando a definição territorial de objetivos de utilização, como resultado da otimização combinada de três funções principais".

96% do concelho de Leiria apresenta-se na sub-região homogénea **Gândaras Sul**, 3% na sub-região homogénea **Dunas Litorais e Baixo Mondego** e menos de 0,5% na sub-região homogénea **Porto de Mós e Mendiga**, conforme se apresenta na figura seguinte.

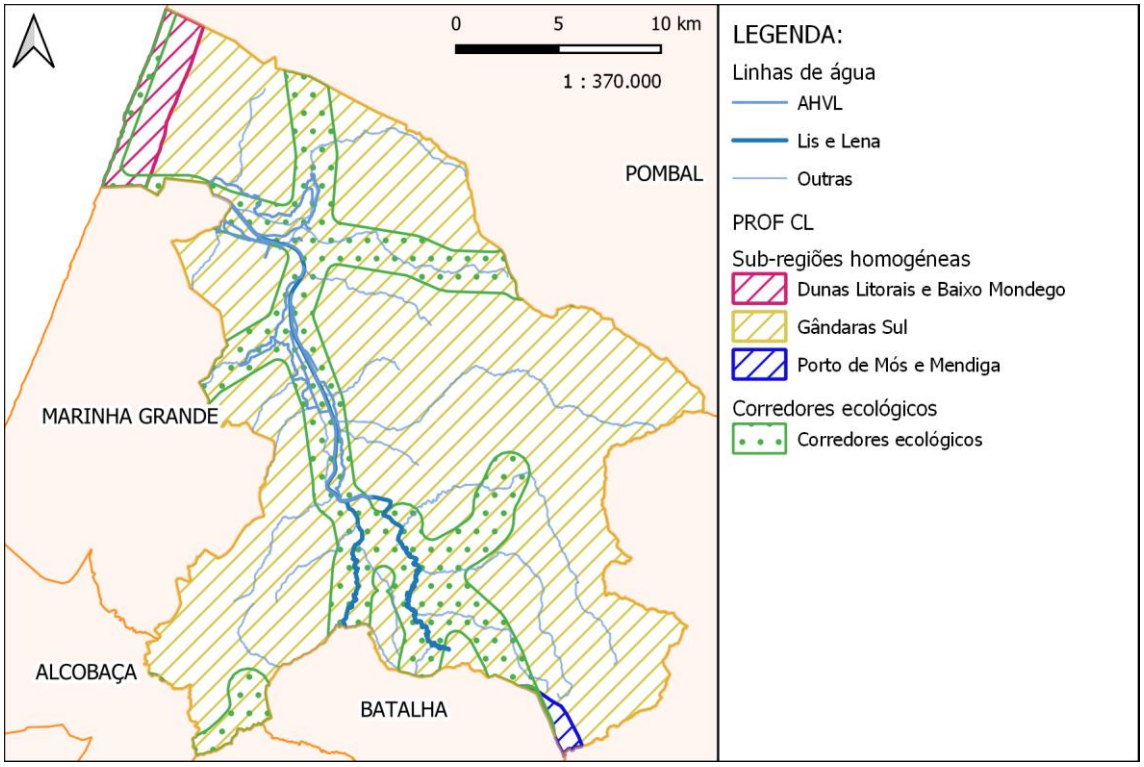


Figura 4 – Enquadramento do município de Leiria no PROF CL: sub-regiões homogéneas e corredores ecológicos

Fonte: (DGT, 2018) (ICNF, 2020)[2]

Em cada uma destas SRH pretende-se o desenvolvimento das seguintes funções (com igual nível de prioridade):

1) **Sub-região homogénea Dunas Litorais e Baixo Mondego**:
   a. Produção;
   b. Proteção;
   c. Silvopastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores.
2) **Sub-região homogénea Gândaras Sul**:
   a. Produção;

[2] Disponível em http://www2.icnf.pt/portal/florestas/profs/prof-em-vigor

b. Proteção;
c. Silvopastorícia, da caça e da pesca nas águas interiores.

3) **Sub-região homogénea Porto de Mós e Mendiga**:
   a. Conservação de *habitats*, de espécies da fauna e da flora e de geomonumentos;
   b. Produção;
   c. Proteção.

É também possível observar nas Peças Gráficas que integram o PROF que uma percentagem muito significativa do território do município é classificada como **área florestal sensível** (independentemente da SRH em que se encontra) por apresentar (Capítulo C do Documento Estratégico): áreas com perigosidade de incêndio elevada e muito elevada; áreas com médio e elevado risco de erosão hídrica, embora pontualmente; uma ZEC (Zona Especial de Conservação, antigo SIC, Sítio de Importância Comunitária) PTCON0046 Azabuxo/Leiria; e ainda povoamentos com especial valor cultural. Os **corredores ecológicos** ocupam 26% da área concelhia.

Em suma, a concretização dos objetivos suprarreferidos deve ser alcançada através do seguimento das regras definidas no PROF CL. Assim, e de acordo com o Art.º 11.º, as ações a realizar nos espaços florestais devem seguir:

- As normas gerais;
- As normas de acordo com a função atribuída aos espaços florestais das sub-regiões homogéneas em que se encontra a área de estudo;
- As normas de aplicação localizada, a aplicar especificamente no caso dos corredores ecológicos e das áreas florestais sensíveis;
- Modelos de silvicultura com espécies de árvores florestais a privilegiar, se existentes.

Destaca-se que em **todas as SRH** que abrangem o município a **função "Proteção"** – contribuição dos espaços florestais para a manutenção das geocenoses e das infraestruturas antrópicas – é comum. Nestes espaços, os objetivos a alcançar englobam a proteção da rede hidrográfica, assim como a proteção contra a erosão hídrica e cheias, a proteção microclimática e a proteção ambiental, a proteção contra incêndios, a recuperação de solos degradados e a mitigação das alterações climáticas, ou seja, encontram-se **em linha com os objetivos do PERLA**.

Apresentadas as linhas orientadoras do PROF que se relacionam com o presente trabalho, são especificadas no TOMO II as normas e medidas a aplicar no âmbito das intervenções de gestão, reabilitação e valorização das linhas de água do município de Leiria.

2.1.4. IGT de âmbito municipal

2.1.4.1. Plano Diretor Municipal de Leiria (PDM Leiria)

O Plano Diretor Municipal de Leiria (PDM de Leiria) atualmente em vigor resulta da sua aprovação e republicação pelo Aviso n.º 4564/2022, de 3 de março, que materializa a 5.ª alteração ao PDM,

com a correção material dada pelo pelo Aviso (extrato) n.º 12777/2022, de 27 de junho. Este instrumento estabelece as regras e orientações a que deve obedecer a ocupação, uso e transformação do solo, bem como os critérios para a execução do plano.

Dos cinco grandes objetivos do Plano, são de destacar os seguintes, pela sua relação direta com o PERLA (Art.º 2.º):

- Promover condições de utilização sustentável do solo, do ar e dos recursos hídricos, tendo em consideração os efeitos decorrentes das alterações climáticas;
- Promover novas oportunidades de investimento e desenvolvimento em torno da qualidade do património construído, cultural e natural;
- Estruturar uma perspetiva de proteção para o solo rústico, conduzindo a um modelo de intervenção de valoração e rentabilização das atividades agroflorestais e seus aglomerados rurais e áreas de edificação dispersa, aproveitando novas oportunidades nos domínios das energias renováveis, empreendimentos turísticos e condicionando o povoamento disperso.

No âmbito ambiental, é de referir a seguinte opção estratégica, cujo objetivo é o de compatibilizar a competitividade económica com a coesão social, a cidadania territorial e a imagem concelhia: "Estabelecimento de uma disciplina de edificabilidade que permita preservar valores naturais, urbanísticos, paisagísticos e patrimoniais, enquanto valores sustentáveis e desfrutáveis pela população e que constitua a base de novas atividades económicas".

Destaca-se desde já, ainda no artigo referente às definições (Art.º 5.º), a de galeria ripícola, na qual são referidas espécies características das linhas de água do concelho: o Amieiro, o Ulmeiro, o Negrilho, o Freixo, o Salgueiro-branco, o Vimieiro, a Borrazeira (a negra e a branca), a Tamargueira, o Sabugueiro, o Sanguinho, o Choupo (o branco e o negro), a Tabúa-larga, o Caniço, o Lírio-dos-charcos, o Junco, a Rosa Canina, entre outras.

SERVIDÕES ADMINISTRATIVAS E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

As linhas de água que correm no município, pela sua abrangência, intersetam inúmeras Servidões Administrativas e Restrições de Utilidade Pública (SRUP), ou seja, condicionantes ao uso do solo, e que se regem, de acordo com o Art.º 6.º, pela legislação específica em vigor. No entanto, pela sua relação com o presente documento, devem ser observadas as disposições legais e regulamentares referentes aos Recursos Naturais, designadamente:

a) **Recursos hídricos** – Domínio hídrico; Lagoa de águas públicas — Lagoa da Ervedeira; Captações de águas subterrâneas para abastecimento público;
b) **Recursos geológicos**;
c) **Recursos agrícolas e florestais** – nomeadamente Obras de Aproveitamento Hidroagrícola e Reserva Agrícola Nacional (RAN);
d) **Recursos ecológicos** – Reserva Ecológica Nacional (REN) e Rede Natura 2000.

Especificamente quanto ao **Aproveitamento Hidroagrícola do Vale do Lis (AHVL)** (Art.º 9.º), a área beneficiada e suas infraestruturas regem-se pelo regime jurídico das obras de aproveitamento hidroagrícola, sendo que qualquer intervenção carece de parecer favorável da entidade competente. Em solo rural, estas áreas integram a RAN.

No caso do **Regadio do Sirol** (Art.º 10.º), a área abrangida e respetivas infraestruturas regem-se pelo regime jurídico referido para o AHVL, carecendo igualmente qualquer intervenção de parecer favorável da entidade competente.

SISTEMAS TERRITORIAIS E SALVAGUARDAS

O SISTEMA AMBIENTAL, cujo propósito é o de garantir o equilíbrio ecológico do processo de transformação do território municipal, promovendo a melhoria das condições ambientais e de fruição ambiental nas áreas nele inseridas, integra a **estrutura ecológica municipal** e **áreas de risco de uso do solo** (Art.º 11.º).

A **estrutura ecológica municipal** integra áreas fundamentais, complementares e corredores ecológicos e corresponde ao conjunto das áreas que em virtude da presença de valores naturais, das suas características biofísicas ou culturais, da sua continuidade ecológica e do seu ordenamento, têm por função principal contribuir para o equilíbrio ecológico e para a proteção, conservação e valorização ambiental, paisagística e do património natural dos espaços rurais e urbanos (Art.º 12.º).

O regime de ocupação destes espaços deve respeitar o previsto no Art.º 13.º, devendo os usos admitidos contribuir para a valorização da estrutura ecológica municipal e ser orientados para a sua valorização ambiental, ecológica, biofísica e paisagística e para a criação de corredores ecológicos contínuos e redes de proteção, educação e fruição ambiental.

Nas **áreas de risco de uso do solo**, das quais se destacam as zonas inundáveis, deve seguir-se o estipulado nos Art.º 15.º a 17.º, sendo exemplo ações que contribuam para uma elevada permeabilidade do solo e promovam boas condições de drenagem.

USO DO SOLO

Relativamente à CLASSIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DO SOLO, esta processa-se através da sua integração em categorias e subcategorias que estabelecem o seu aproveitamento em função da utilização dominante e das regras de ocupação, uso e transformação do solo.

De acordo com a respetiva Planta de Ordenamento, o solo classifica-se em **solo rústico** e **solo urbano**.

O **solo rústico**, segundo o Art.º 49.º, destina-se ao desenvolvimento das funções produtivas diretamente ligadas ao setor primário e à conservação dos ecossistemas e valores naturais, não podendo ser objeto de ações que diminuam ou destruam as suas potencialidades e vocações,

nomeadamente corte raso ou desbaste em adensamentos superiores a 10 m entre fuste nas galerias ripícolas, bem como a arborização e rearborização nestas formações vegetais com espécies florestais de folha persistente (exceptuando o sobreiro).

Os ***espaços agrícolas*** compreendem os solos rústicos com maiores potencialidades para a exploração agrícola de subsistência e abastecimento, integrando áreas da RAN, áreas abrangidas por aproveitamentos hidroagrícolas, áreas com formações ripícolas abrangidas por regime florestal e ainda áreas cujas características edáficas e topográficas permitem o adequado desenvolvimento de práticas agrícolas (Art.º 58.º).

Os usos compatíveis são estabelecidos no Art.º 59.º.

Os ***espaços florestais de conservação*** correspondem a áreas que contribuem para a manutenção da diversidade dos habitats, da flora e da fauna. Revestem-se de grande importância pelo papel de proteção da rede hidrográfica, proteção contra a erosão hídrica e cheias e proteção microclimática e ambiental, nomeadamente nos corredores ecológicos do PROF (Art.º 61.º).

As ações não admitidas e os usos permitidos encontram-se listados no Art. 62.º, sendo de referir pela sua ligação ao presente Plano Estratégico a não admissão da alteração da morfologia das margens dos cursos de água e destruição da vegetação das galerias ripícolas.

Os ***espaços florestais de produção*** englobam áreas com especial vocação para a florestação, com funções que passam também pela correção das disponibilidades hídricas e a diminuição dos riscos de erosão do solo (Art.º 64.º).

Os usos compatíveis podem ser observados no Art.º 65.º.

Os ***espaços naturais e paisagísticos*** integram as áreas com sensibilidade natural, nas quais deve ser salvaguardado o equilíbrio biofísico ou os valores do património paisagístico locais, integrando também áreas da Rede Natura 2000 (Art.º 67.º).

No Art.º 68.º observam-se os usos e ações admitidos e interditos, dos quais dos últimos se destacam a destruição ou obstrução das linhas de drenagem natural ou a conversão de áreas naturais em áreas agrícolas.

Os ***espaços de exploração de recursos geológicos*** identificados no Art.º 70.º compreendem as áreas de extração e instalações inerentes à exploração e transformação destes recursos.

O Art.º 71.º estabelece o regime de edificabilidade nestes espaços.

Os ***aglomerados rurais*** correspondem a pequenos núcleos de edificação concentrada (Art.º 72.º), cujos usos e regime de edificabilidade se encontram discriminados nos Art.ºs 73.º e 74.º, respetivamente.

As ***áreas de edificação dispersa*** correspondem a espaços de usos mistos com baixo nível de infraestruturação (Art.º 75.º), cujos usos e regime de edificabilidade se encontram discriminados nos Art.ºs 76.º e 77.º, respetivamente.

O **solo urbano**, em função do uso dominante, integra várias categorias e subcategorias de qualificação.

Segundo o Art.º 80.º, o ***solo urbanizado*** é constituído pelas áreas estruturadas em função da malha viária e que são servidas por redes de infraestruturas de apoio à urbanização e edificação e que integram as áreas edificadas e as áreas complementares não edificadas.

Das categorias existentes (espaços centrais, espaços habitacionais, espaços de atividades económicas, espaços verdes, espaços de uso especial e espaços urbanos de baixa densidade – Art.º 37.º), para as quais o PDM apresenta a sua caracterização e identifica os usos e ações interditos ou compatíveis entre os Art.ºs 81.º e 106.º, destaca-se a de espaços verdes. De uso público ou privado, compreendem áreas em que ocorrem maioritariamente sistemas com valor patrimonial, ambiental e paisagístico e que contribuem como elementos de recreio e lazer, de proteção bem como de qualificação ambiental e paisagística do território (Art.º 97.º). Nas áreas dedicadas à proteção e enquadramento, objetiva-se, entre outras, proteger a sua estabilidade biofísica, nomeadamente as encostas declivosas e linhas de água.

Para efeitos de **PROGRAMAÇÃO E EXECUÇÃO** do PDM consideram-se os seguintes instrumentos a aplicar no território municipal: Unidades de Execução; Planos de Pormenor (PP); Planos de Urbanização (PU) e outros instrumentos de execução, não se destacando nenhuma referência em particular no que concerne a usos ou normas a ter em consideração sobre os recursos hídricos (Art.º 118.º e seguintes).

Encontram-se atualmente em vigor três **Planos de Pormenor (PP)** no município de Leiria, sobre os quais se fará referência aos aspetos relacionados com os recursos hídricos. De um modo geral, estes três Planos objetivam a requalificação urbana e a valorização ambiental da frente ribeirinha do Rio Lis que corre no interior da cidade de Leiria.

O **Plano de Pormenor de Santo Agostinho** foi publicado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 84/2006, de 30 de junho, com a redação dada pelo Aviso n.º 1499/2019, de 25 de janeiro, que procede à 2.ª alteração ao Plano. De referir que o processo para a 3.ª alteração ao PP se encontra a decorrer.

O documento em vigor refere que nas áreas que integram a REN e no Domínio Hídrico devem ser seguidas as disposições estabelecidas nos respetivos regimes (Art.º 5.º). Visto na Planta de Implantação se encontrar definida a zona inundável afeta à área do PP, e sem prejuízo do respetivo regime jurídico e do aplicável às áreas de REN, estabelece o Art.º 10.º-A que se devem promover ações que contribuam para uma elevada permeabilidade do solo e promovam boas condições de drenagem.

O **Plano de Pormenor do Arrabalde da Ponte** foi publicado pelo Aviso n.º 8654/2015, de 7 de agosto, alterado através do Aviso (extrato) n.º 4436/22, de 2 de março.

Tanto nos logradouros como no espaço público, o PP prioriza a manutenção da vegetação original, nomeadamente espécies ripícolas como os freixos, salgueiros, ulmeiros, choupos e pilriteiros, não descurando a necessidade futura de estudo paisagístico ou projeto de arranjo de espaços exteriores, respetivamente (Art.os 10.º e 18.º).

Importa igualmente referir que se encontra previsto em local com risco de inundações um plano de água na confluência da Ribeira do Sirol com o rio Lis, para funcionamento como bacia de retenção.

Nas áreas do **Plano de Pormenor de S. Romão/Olhalvas** (Aviso n.º 9986/2012, de 29 de junho, com a redação dada pela Declaração de rectificação n.º 1501/2012, de 16 de novembro) afetas por SRUP (nomeadamente REN, Domínio Hídrico e RAN), a ocupação, o uso e a transformação do solo obedecem ao disposto nos regimes legais próprios, cumulativamente com as disposições do Plano que com eles sejam compatíveis (Art.º 9.º).

2.1.5. Outros instrumentos

2.1.5.1. Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade 2030 (ENCNB 2030)

A Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade 2030 foi aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 55/2018, de 7 de maio. Este é um instrumento fundamental da prossecução da política de ambiente e de resposta às responsabilidades nacionais e internacionais de reduzir a perda de biodiversidade.

Alicerçada na Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 152/2001, de 11 de outubro, reforça-a, encontrando-se em linha com uma economia que se pretende progressivamente mais circular e mais eficiente em termos de consumo e uso de recursos, baseada nas possibilidades endógenas do país e, em especial, no conhecimento, na capacitação e na mobilização do capital natural português.

A ENCNB 2030 coloca em evidência três vértices estratégicos:

> **Eixo 1 – Melhorar o estado de conservação do património natural**: este é o objetivo máximo a concretizar no quadro da ENCNB 2030, travando a perda da biodiversidade a nível mundial e nacional, ainda mais dada a sua importância no contexto global. Trata-se de mais do que de uma obrigação ética, sendo um dos pilares que concorre para o desenvolvimento do país, a par com a sua riqueza cultural e paz social;

Eixo 2 – Promover o reconhecimento do valor do património natural: é necessário não só analisar o património natural no que respeita aos serviços por ele prestados, como também saber valorizá-lo perante a sociedade. Com isto é possível consolidar modelos de desenvolvimento orientados e concretizar instrumentos de natureza económica e financeira que permitam contabilizar a utilização destes recursos, dinamizando medidas que visem a sua promoção.

Eixo 3 – Fomentar a apropriação dos valores naturais e da biodiversidade pela sociedade: é a partir do reconhecimento pela sociedade em geral do valor do património natural que é possível sustentar a apropriação da promoção da biodiversidade e da conservação da natureza. Todavia, é preciso ir mais longe na medida em que esta apropriação tem de ser alcançada de forma transversal na sociedade e, em particular, na sua base de sustentação, que são as pessoas que vivem e cuidam dos territórios.

A título de exemplo, ressalta-se a clara prioridade a ser dada às ações de conservação, especialmente as *in situ*, e que se relaciona diretamente com o controlo de espécies invasoras, muito prementes no meio fluvial. Um outro aspeto a destacar é o da importância da monitorização, em linha com um dos objetivos do PERLA.

Dada a sua localização, Portugal encontra-se num dos *hotspots* mundiais de biodiversidade – a Bacia do Mediterrâneo. O país alberga 22% das espécies descritas para a Europa e 2% das espécies descritas para o Mundo, pelo que a aplicação desta Estratégia se revela da maior importância, nomeadamente ao nível da gestão dos recursos hídricos, sendo a água o suporte básico da vida e de inúmeros *habitats*, flora e fauna, ou seja, de biodiversidade.

2.1.5.2. Estratégia para o Regadio Público 2014-2020

Pela importância que as áreas agrícolas representam não só para o Município de Leiria como para toda a região, aspeto que se materializa no território sob a forma do AHVL (e do regadio do Sirol em menor escala), importa apresentar a análise a este documento.

A Estratégia para o Regadio Público 2014-2020 pretende definir linhas estratégicas e priorizar intervenções para a gestão do regadio público em território nacional continental, relacionando-se, consequentemente, diretamente com o Plano Nacional da Água, a Diretiva-Quadro da Água e a Lei da Água, os Planos de Gestão das Regiões Hidrográficas, o Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água e a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas.

Considerando a importância dos setores agrícola e florestal para o espaço rural especificamente no que respeita às dimensões socioeconómica e ambiental, a DGADR ressalta a necessidade de melhoria das infraestruturas aí existentes para alavancar a criação de riqueza e bem-estar, contrariando assim a desertificação que se observa em vastas áreas do país.

No âmbito particular do regadio, a estratégia pauta-se por cinco eixos, dos quais se destacam a **sustentabilidade dos recursos solo e água**, o **respeito pelos valores ambientais** e o **envolvimento e participação dos interessados**, pela sua relação direta com o presente documento estratégico.

O **AHVL – identificado como projeto prioritário – encontra-se referenciado no âmbito da Reabilitação e Modernização de regadios existentes**, cujo objetivo é o de promover o uso mais eficiente da água e da energia nos aproveitamentos hidroagrícolas existentes. Nesse sentido, essa **Estratégia** aponta para o aumento da sustentabilidade dos regadios públicos e a consequente minimização de impactes sobre o ambiente, a preservação das linhas de água e dos valores naturais presentes, a monitorização da água e a integração paisagística, o que se encontra **em linha com vários dos objetivos estabelecidos para o PERLA**.

De notar que se encontrou em consulta pública até ao início de 2022 o Estudo "Regadio 20|30 – Levantamento do Potencial de Desenvolvimento do Regadio de Iniciativa Pública no Horizonte de uma Década", que teve como objetivo fazer um levantamento em todo o País das necessidades de investimento e do potencial de desenvolvimento do regadio coletivo eficiente[3].

Este documento faz referência às candidaturas aprovadas no âmbito do PDR2020 (Operação 3.4.2 - Melhoria da Eficiência dos Regadios Existentes - Tipologia Operações de reabilitação e modernização (1º Anúncio)), duas das quais referente ao A.H. do Lis, a saber:

- Modernização do bloco de rega das Salgadas do AH Vale Lis;
- Modernização do bloco de Rega do Boco do Aproveitamento Hidroagrícola do Vale do Lis[4].

As empreitadas de modernização encontram-se atualmente em curso, não estando, por esse motivo, incluídas no plano Regadio 2030.

2.1.5.3. Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Leiria (PMAAC-L)

O Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do município (PMAAC-L), de setembro de 2018, advém da elaboração em 2016 da Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Leiria (EMAAC-L), por sua vez definida no seguimento da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC) – aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2010, de 1 de abril, revista e atualizada em 2015 e, consequentemente, designada ENAAC 2020.

[3] Informação disponível em https://agricultura.gov.pt/documents/78536/0/Regadio2030_ConsultaPublica_15dez2021.pdf/67382a6e-da4c-da69-e6a1-8ca03b582870?t=1639596544630

[4] Informação disponível em https://www.dgadr.gov.pt/images/docs/urg_reg/rel_final_urgencia.pdf

Dada a visão que se pretende sobretudo operacional do PERLA de Leiria, opta-se pela análise do PMAAC-L ao invés dos instrumentos de caráter estratégico referidos, já que o Plano Municipal se foca na realidade (vulnerabilidade, problemas) específica do concelho. Ou seja, o PMAAC-L pretende garantir a implementação da estratégia municipal, concretizando as opções de adaptação climática aí previstas, através da definição de um quadro de atuação mais preciso e que permitirá criar respostas atempadas e adequadas aos potenciais eventos que ocorram no Município.

Os recursos hídricos são possivelmente a peça fundamental no combate às alterações climáticas (e também a causadora de muitos impactos), pelo que apresentam um papel de destaque no PMAAC-L.

O desenvolvimento do Plano Municipal seguiu quatro fases e nove etapas metodológicas, sendo que para o presente documento importa ressaltar:

- **FASE 3** – AVALIAÇÃO DE IMPACTOS E DE VULNERABILIDADES SETORIAIS E DEFINIÇÃO DE OPÇÕES:
  - Etapa 6: Definição de medidas/ações de adaptação.
- **FASE 4** – INTEGRAÇÃO, GESTÃO E MONITORIZAÇÃO DO PLANO:
  - Etapa 7: Integração da adaptação em políticas setoriais locais;
  - Etapa 8: Gestão e monitorização.

Como referido no próprio Plano, as autarquias apresentam uma competência bastante limitada na aplicação das medidas de adaptação nos vários setores previstos na ENAAC 2020. No entanto, observam-se vários setores onde é possível desempenharem funções importantes (como o ordenamento do território, o ambiente urbano e a educação e sensibilização ambiental), sendo novamente reforçada a importância dos municípios na gestão dos recursos hídricos.

Este documento identifica oito Territórios Vulneráveis Prioritários (TVP), definidos pela sua maior sensibilidade e vulnerabilidade a determinados estímulos climáticos. Destes oito, pode ler-se no respeitante aos recursos hídricos que:

- TVP 1 | Cidade de Leiria – Centro Histórico, TVP4 | Ponte das Mestras, TVP5 | Monte Real e TVP6 | Aproveitamento Hidroagrícola do Vale do Lis encontram-se expostos à precipitação excessiva e/ou a inundações;
- TVP6 | Aproveitamento Hidroagrícola do Vale do Lis encontra-se também exposto a secas;
- TVP7 | Interior / Serra e TVP8 | Pinhal Litoral – Matas Nacionais encontram-se expostos não só à seca, mas também à precipitação excessiva.

Em suma, as projeções climáticas no município preveem vários impactos negativos tanto diretos como indiretos no setor dos recursos hídricos, a saber:

- Diretos:

- Alterações no escoamento superficial e na recarga dos aquíferos e consequente redução das disponibilidades hídricas
- Diminuição da qualidade dos recursos hídricos
- Restrições no abastecimento e no consumo de água

— Indiretos:

- Aumento das necessidades hídricas, não só das populações (residente e presente), mas de todo o sector primário
- Diminuição da capacidade de produção de energia hidroelétrica
- Impactos na biodiversidade
- Degradação da qualidade dos recursos hídricos em áreas ardidas
- Restrições à conservação de espaços verdes urbanos
- Restrições à utilização de equipamentos coletivos (por exemplo, piscinas)

A estratégia de adaptação adotada pelo município passa por **opções estruturais** e **não estruturais**. Das primeiras, destacam-se as infraestruturas verdes, que "contribuem para o aumento da resiliência dos ecossistemas e para objetivos como o de reverter a perda de biodiversidade, a degradação de ecossistemas e o restabelecimento dos ciclos da água". Das segundas, a integração de medidas de adaptação nas políticas e setores locais, a capacitação e sensibilização e a monitorização. Todas elas se relacionam diretamente com o PERLA.

Tendo por base esta informação, o PERLA ajustará as medidas de gestão e operação de modo a contribuir para uma melhor adaptação às alterações climáticas previstas para o Município.

De notar ainda que as linhas de água são reconhecidas no Plano Municipal como sendo propensas a fenómenos de erosão.

A **nível estratégico**, o PMAAC-L sintetiza os seus **objetivos** em cinco pontos, dos quais se destacam:

— **OE1 – Reduzir a exposição aos riscos climáticos** – reduzir a vulnerabilidade climática dos setores estratégicos e dos territórios mais vulneráveis aumentando a capacidade de resposta para lidar com o agravamento dos riscos climáticos;

— **OE2 – Aumentar a capacidade adaptativa** – promover o reforço da capacidade adaptativa local, criando condições para que os diversos atores locais lidem com os desafios das alterações climáticas e integrem a adaptação nos seus planos, estratégias e projetos;

— **OE4 – Aumentar a sensibilidade** – aumentar a consciencialização das comunidades locais para os impactos e oportunidades das alterações climáticas e para o imperativo da adaptação;

— **OE5 – Promover a monitorização** – assegurar um acompanhamento regular da evolução climática do concelho, dos impactos das alterações climáticas e da evolução da capacidade adaptativa dos atores, setores e territórios vulneráveis.

2.1.6. Servidões administrativas e Restrições de Utilidade Pública

2.1.6.1. Recursos Hídricos

A figura seguinte apresenta o enquadramento do município no PDM – SRUP no que respeita aos recursos hídricos.

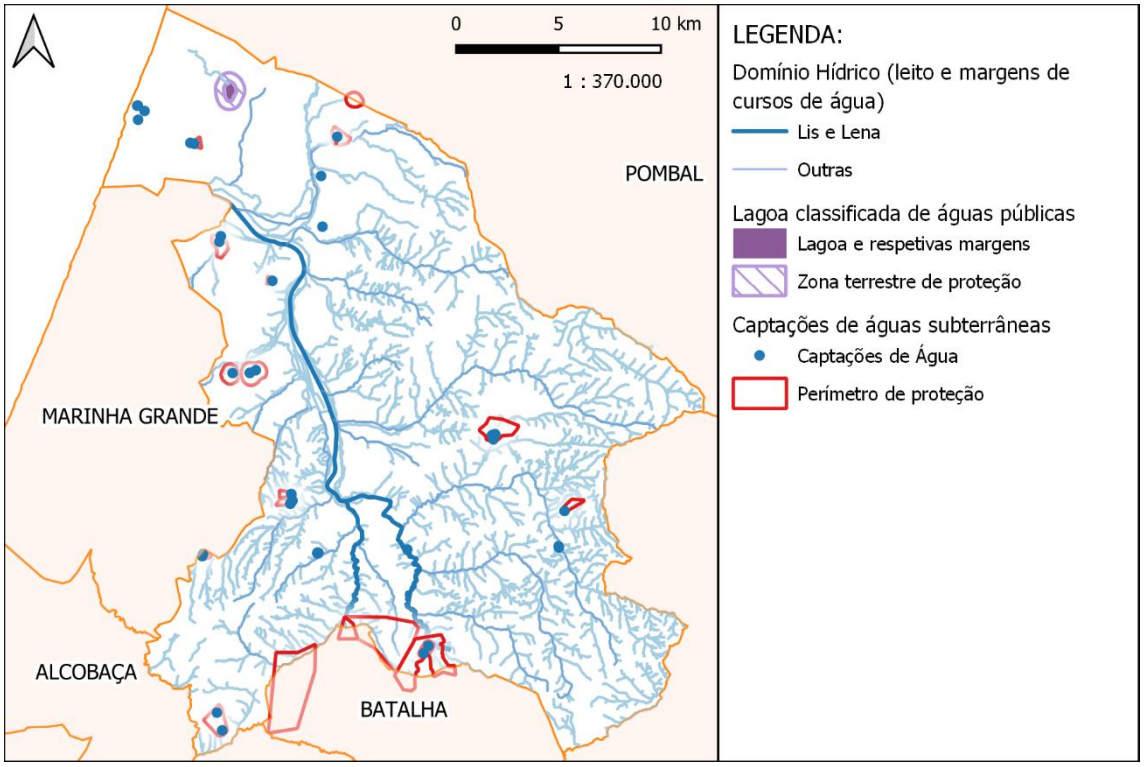


Figura 5 – Enquadramento do município de Leiria no PDM – SRUP: recursos hídricos

Fonte: PDM de Leiria (dados disponibilizados pelo município)

2.1.6.1.1 Domínio Hídrico

As servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas ao Domínio Hídrico seguem o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de Novembro (que define a titularidade dos recursos hídricos), na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água) na sua redação atual e no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio (na sua redação atual) que estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos.

Aplicam-se as noções de leito e margens constantes nos Art.os 10.º e 11.º do DL 54/2005, a saber:

- **Leito (rasto e taludes marginais)** – terreno coberto pelas águas em condições de cheias médias, limitado usualmente pela crista do talude marginal;

- **Margens** – faixa de terreno, contígua ou sobranceira à linha de água, que limita o leito das águas. Nas linhas de água não navegáveis nem flutuáveis, incluindo linhas de água que secam temporariamente, a largura da margem é de 10 m.

Estes representam-se na figura seguinte.

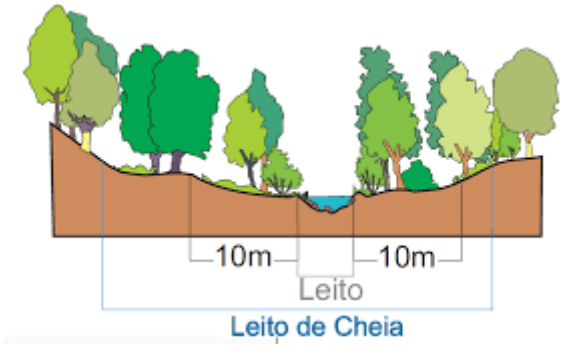


Figura 6 – Representação do leito e margens dos cursos de água não navegáveis nem flutuáveis

Fonte: (APA, Limpeza e Desobstrução de Linhas de Água, 2014)

A área de estudo – ver Figura 5 – abrange terrenos pertencentes ao Município (recursos hídricos pertencentes ao domínio público fluvial e ao domínio público das restantes águas), bem como terrenos privados (leito e margens privados de águas públicas), o que neste último caso, de acordo com o Art.º 12.º, os sujeita a servidões administrativas. Aplica-se, pois, uma servidão de uso público (Art.º 21.º), no interesse geral de acesso às águas e de passagem ao longo das águas da pesca, e ainda da fiscalização e policiamento das águas pelas entidades competentes.

Cabe ao município no caso dos aglomerados urbanos e aos proprietários nas frentes particulares fora destes **manter o seu bom estado de conservação** e executar das obras hidráulicas necessárias à adequada gestão das águas (Art.º 21.º do DL 54/2005 e Art.º 33.º da Lei da Água).

O Art.º 33.º da Lei da Água concretiza as medidas de **conservação e reabilitação** da rede hidrográfica a executar pelo município e pelos proprietários, das quais se destacam as seguintes, direta ou indiretamente coincidentes com os objetivos do presente Plano:

f) Limpeza e desobstrução dos álveos das linhas de água, por forma a garantir condições de escoamento dos caudais líquidos e sólidos em situações hidrológicas normais ou extremas;
g) Reabilitação de linhas de água degradadas e das zonas ribeirinhas;
h) Prevenção e proteção contra os efeitos da erosão de origem hídrica;
i) Correção dos efeitos da erosão, transporte e deposição de sedimentos, designadamente ao nível da correção torrencial;
j) Renaturalização e valorização ambiental e paisagística das linhas de água e das zonas envolventes;

k) Regularização e armazenamento dos caudais em função dos seus usos, de situações de escassez e do controlo do transporte sólido;
h) Amortecimento e laminagem de caudais de cheia.

Quanto à **utilização dos recursos hídricos**, o Art.º 58.º da Lei 58/2005, na sua redação atual, estabelece que os recursos hídricos do domínio público são de uso e fruição comum (nas funções de recreio, estadia e abeberamento), desde que seja respeitada a lei geral e não produza alteração da qualidade e quantidade da água.

No entanto, seguindo o princípio da necessidade de título de utilização explanado no Art.º 56.º, as atividades que tenham um impacte significativo no estado das águas só podem ser desenvolvidas desde que ao abrigo de título de utilização emitido nos termos e condições previstos na Lei da Água e no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, na sua redação atual.

Assim, consultando o Art. 60.º da Lei 58/2005 na sua atual redação, verifica-se que algumas **utilizações privativas dos recursos hídricos do domínio público estão sujeitas a licença prévia**, nomeadamente as seguintes usualmente relacionadas com intervenções em linhas de água:

- A ocupação temporária para construção ou alteração de infraestruturas hidráulicas;
- A implantação de infraestruturas hidráulicas;
- A sementeira, plantação e corte de árvores e arbustos;
- A realização de aterros ou de escavações.

No mesmo sentido, também algumas **utilizações de recursos hídricos que incidam sobre leitos e margens particulares estão sujeitas a Autorização prévia ou a Licença prévia**, no cumprimento do Art. 62.º.

Em suma, para qualquer intervenção em domínio hídrico é necessário verificar a sua sujeição a pedido de **licença ou autorização prévia**. Segundo o Art.º 1.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, na sua atual redação, estes **constituem títulos de utilização dos recursos hídricos (TURH)**, que são **regulados por este DL e pela Lei da Água**, ***devendo assim seguir-se o estipulado nestes regulamentos para a prossecução quaisquer trabalhos neste âmbito***.

2.1.6.1.2 Lagoa classificada de águas públicas e respetivas margens (zona terrestre de proteção)

O Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de maio, aprova o regime de proteção das albufeiras de águas públicas de serviço público e das lagoas ou lagos de águas públicas. A sua primeira alteração foi publicada no Decreto-Lei n.º 26/2010, de 30 de março.

O DL 107/2009 objetiva a proteção e valorização dos recursos hídricos associados às albufeiras, lagoas ou lagos de águas públicas, incluindo os seus leitos e margens, bem como do respetivo território envolvente, na faixa correspondente à zona terrestre de proteção.

A Lagoa da Ervedeira, localizada na freguesia do Coimbrão (Figura 5), encontra-se classificada como lagoa de águas públicas, constando do Anexo I do DL 107/2009.

Segundo os Art.os 12.º e 13.º, a zona terrestre de proteção tem como função principal a salvaguarda e proteção dos recursos hídricos a que se encontra associada, enquanto a zona reservada da zona terrestre de proteção assegura as várias funções, tais como:

- Contribui para o bom estado dos recursos hídricos;
- Permite minimizar processos erosivos no território adjacente, com repercussões nos recursos hídricos;
- Potencia a preservação e a regeneração natural do coberto vegetal;
- Contribui para a conservação das espécies de fauna;
- Previne e evita usos, atividades ou utilizações que não sejam de apoio à albufeira de águas públicas.

Na zona reservada é interdita a edificação.

À data, a Lagoa da Ervedeira não dispõe de um Plano de Ordenamento, pelo que se aplica o regime de utilização previsto no DL 107/2009, de acordo com o seu Art. 26.º. Nos artigos 17.º a 22.º e no artigo 25.º são listadas as atividades interditas e condicionadas na lagoa e nas duas zonas de proteção, das quais se destacam, pela sua relação com o PERLA, atividades como:

- A rejeição de efluentes de qualquer natureza, mesmo quando tratados;
- A deposição, o abandono, o depósito ou o lançamento de entulhos, sucatas ou quaisquer outros resíduos;
- A introdução de espécies não indígenas da fauna e da flora, em incumprimento da legislação em vigor;
- A prática de atividades passíveis de conduzir ao aumento da erosão, ao transporte de material sólido para o meio hídrico ou que induzam alterações ao relevo existente, nomeadamente as mobilizações de solo não realizadas segundo as curvas de nível, a constituição de depósitos de terras soltas em áreas declivosas e sem dispositivos que evitem o seu arraste;
- O encerramento ou bloqueio dos acessos públicos ao plano de água;
- A prática de atividades desportivas que possam constituir uma ameaça aos objetivos de proteção dos recursos hídricos, que provoquem poluição ou que deteriorem os valores naturais, e que envolvam designadamente veículos todo-o-terreno, motocross, moto-quatro, karting e atividades similares;
- A realização de aterros ou escavações;
- A aplicação de fertilizantes orgânicos no solo, nomeadamente efluentes pecuários e lamas;
- Obras de estabilização e consolidação das margens.

Para as ***atividades condicionadas*** nos termos da lei em vigor, devem os interessados ***requerer um pedido de autorização à ARH Tejo e Oeste (APA)***.

2.1.6.1.3 Captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público e respetivo Perímetro de proteção

Todas as captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público de água para consumo humano e a delimitação dos respetivos perímetros de proteção estão sujeitas às regras estabelecidas no Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de Setembro, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, que estabelece as normas e os critérios para a delimitação de perímetros de proteção de captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público.

Aplica-se ainda o disposto no artigo 37.º da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, na sua redação atual, e na Portaria n.º 702/2009, de 6 de julho (que estabelece os termos da delimitação dos perímetros de proteção das captações destinadas ao abastecimento público de água para consumo humano, bem como os respetivos condicionamentos).

Os perímetros de proteção das captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público visam:

- Prevenir, reduzir e controlar a poluição das águas subterrâneas por infiltração de águas pluviais lixiviantes e de águas excedentes de rega e de lavagens;
- Potenciar os processos naturais de diluição e de autodepuração das águas subterrâneas;
- Prevenir, reduzir e controlar as descargas acidentais de poluentes;
- Proporcionar a criação de sistemas de aviso e alerta para a proteção dos sistemas de abastecimento de água com origem nas captações de águas subterrâneas, em situações de poluição acidental das mesmas.

Encontram-se abrangidas por esta legislação:

- Na zona de proteção imediata, todas as captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público de água para consumo humano;
- Em todas as zonas de proteção previstas e definidas neste diploma (zonas de proteção imediata, intermédia e alargada), as captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público de água para consumo humano de aglomerados populacionais com mais de 500 habitantes ou cujo caudal de exploração seja superior a 100 m³/dia.

Na Figura 5 apresentam-se as captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público de água para consumo humano no concelho de Leiria, bem como os respetivos perímetros de proteção.

As zonas de proteção assinaladas foram estabelecidas por Portaria, de acordo com o apresentado no quadro que se segue.

Quadro 3 - Zonas de proteção relativas às captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público de água para consumo humano no concelho de Leiria e diplomas de aprovação dos respetivos limites

LEGISLAÇÃO	OBJETO	Local
Portaria n.º 207/2013, de 21 de junho	Zona Imediata de Proteção	Barosa
	Zona Alargada de Proteção	
	Zona Intermédia de Proteção	
Portaria n.º 234/2013, de 23 de julho	Zona Imediata de Proteção	Boa Vista
	Zona Intermédia de Proteção	
	Zona Alargada de Proteção	
	Zona Imediata de Proteção	Caranguejeira
	Zona Intermédia de Proteção	
	Zona Alargada de Proteção	
Portaria n.º 350/2015, de 13 de outubro	Zona Imediata de Proteção	Coimbrão
	Zona Alargada de Proteção	
	Zona Intermédia de Proteção	
Portaria n.º 367/2015, de 16 de outubro	Zona Imediata de Proteção	Reixida
	Zona Intermédia de Proteção	
	Zona Alargada de Proteção	
Portaria n.º 56/2012, de 9 de setembro	Zona Alargada de Proteção	Pólo de Calvaria de Baixo
Portaria n.º 51/2013, de 5 de fevereiro	Zona Alargada de Proteção	Pólo de Carvide
	Zona Intermédia de Proteção	
	Zona Imediata de Proteção	
Portaria n.º 925/2009, de 30 de setembro	Zona Alargada de Proteção	Pólo de Casal dos Claros
	Zona Intermédia de Proteção	
	Zona Imediata de Proteção	
Portaria n.º 688/2008, de 22 de julho	Zona Alargada de Proteção	Pólo da Golpilheira
	Zona Intermédia de Proteção	
Portaria n.º 34/2013, de 29 de janeiro	Zona Alargada de Proteção	Pólo de Guia-Pombal
Portaria n.º 67/2013, de 14 de fevereiro	Zona Alargada de Proteção	Pólo de Maceira
	Zona Intermédia de Proteção	
	Zona Imediata de Proteção	

LEGISLAÇÃO	OBJETO	Local
Portaria n.º 70/2013, de 15 de fevereiro	Zona Alargada de Proteção	Pólo de Monte Real
	Zona Intermédia de Proteção	
	Zona Imediata de Proteção	
Portaria n.º 69/2013, de 15 de fevereiro	Zona Alargada de Proteção	Pólo de Porto Carro
	Zona Intermédia de Proteção	
	Zona Imediata de Proteção	
Portaria n.º 66/2013, de 14 de fevereiro	Zona Alargada de Proteção	Pólo de Paúl
	Zona Intermédia de Proteção	
	Zona Imediata de Proteção	

As **Portarias** que aprovam a delimitação dos perímetros de proteção **identificam** ainda **as instalações e atividades**, de entre as mencionadas nos n.os 2, 4 e 7 do artigo 6.º do DL 382/1999, **que ficam sujeitas a interdições ou a condicionamentos e definem o tipo de condicionamentos aplicáveis**.

De um modo geral, não se verificam condicionalismos no que respeita ao cumprimento do disposto na Lei da Água, especificamente nas ações de conservação das linhas de água.

2.1.6.2. Recursos Geológicos (Águas minerais naturais – Monte Real)

As bases do regime jurídico da revelação e aproveitamento dos recursos geológicos, estabelecidas pela Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, determinam no respetivo artigo 46.º que, nos casos de exploração de águas minerais naturais, deverá ser fixado com fundamento em estudo hidrogeológico, um perímetro de proteção para garantir a disponibilidade e características da água, bem como condições para uma adequada exploração.

Esse perímetro de proteção compreende uma zona imediata, uma zona intermédia e uma zona alargada, sendo fixado por portaria do membro do Governo responsável pela área da geologia.

No caso das Termas de Monte Real (contrato de concessão de exploração da água mineral natural n.º HM-42), o perímetro fixado pela Portaria n.º 104/2016, de 22 de abril, é o representado na figura abaixo.

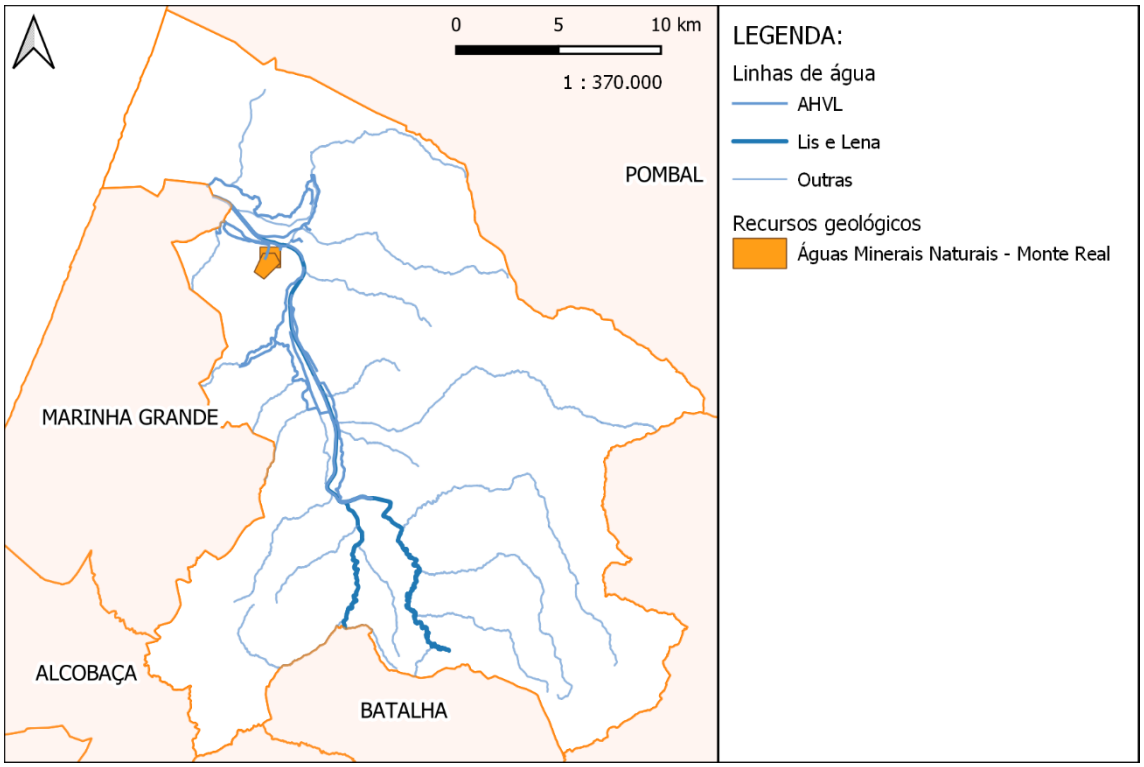


Figura 7 – Enquadramento do município de Leiria no PDM – SRUP: recursos geológicos

Fonte: PDM de Leiria (dados disponibilizados pelo município)

Os **artigos 47.º a 49.º da Lei 54/2015 estabelecem proibições e condicionantes de exercício de atividades no perímetro de proteção**, a saber:

a) A realização de operações urbanísticas e de quaisquer intervenções naquela, ainda que isentas de controlo prévio;
b) As sondagens e trabalhos subterrâneos;
c) A realização de aterros, desaterros ou de outras operações que impliquem ou tenham como efeito modificações no terreno;
d) A utilização de adubos orgânicos ou químicos, inseticidas, pesticidas ou quaisquer outros produtos químicos;
e) A descarga de águas residuais e o abandono ou deposição de resíduos;
f) A agropecuária, a suinicultura, a pastorícia intensiva e atividades similares;
g) A execução de infraestruturas de drenagem, recolha e tratamento de águas residuais;
h) O corte de árvores e arbustos, a destruição de plantações e a demolição de construções de qualquer espécie.

2.1.6.3. Recursos Agrícolas e Florestais

2.1.6.3.1 Reserva Agrícola Nacional (RAN)

O Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 199/2015, de 16 de setembro, define a RAN (Reserva Agrícola Nacional) como o "conjunto das áreas que em termos agroclimáticos, geomorfológicos e pedológicos apresentam maior aptidão para a atividade agrícola, sendo uma restrição de utilidade pública, à qual se aplica um regime territorial especial, que estabelece um conjunto de condicionamentos à utilização não agrícola do solo, identificando quais as permitidas, tendo em conta os objetivos do regime nos vários tipos de terras e solos".

Tal como representado na Figura 8, integram a RAN no concelho de Leiria, entre outras (Art.º 8.º do Regime da RAN):

1) As unidades de terra que apresentam elevada ou moderada aptidão para a atividade agrícola – **RAN**;
2) As áreas beneficiadas por obras de aproveitamento hidroagrícola não inseridas em solo urbano identificado nos planos territoriais de âmbito intermunicipal ou municipal – **AHVL**.

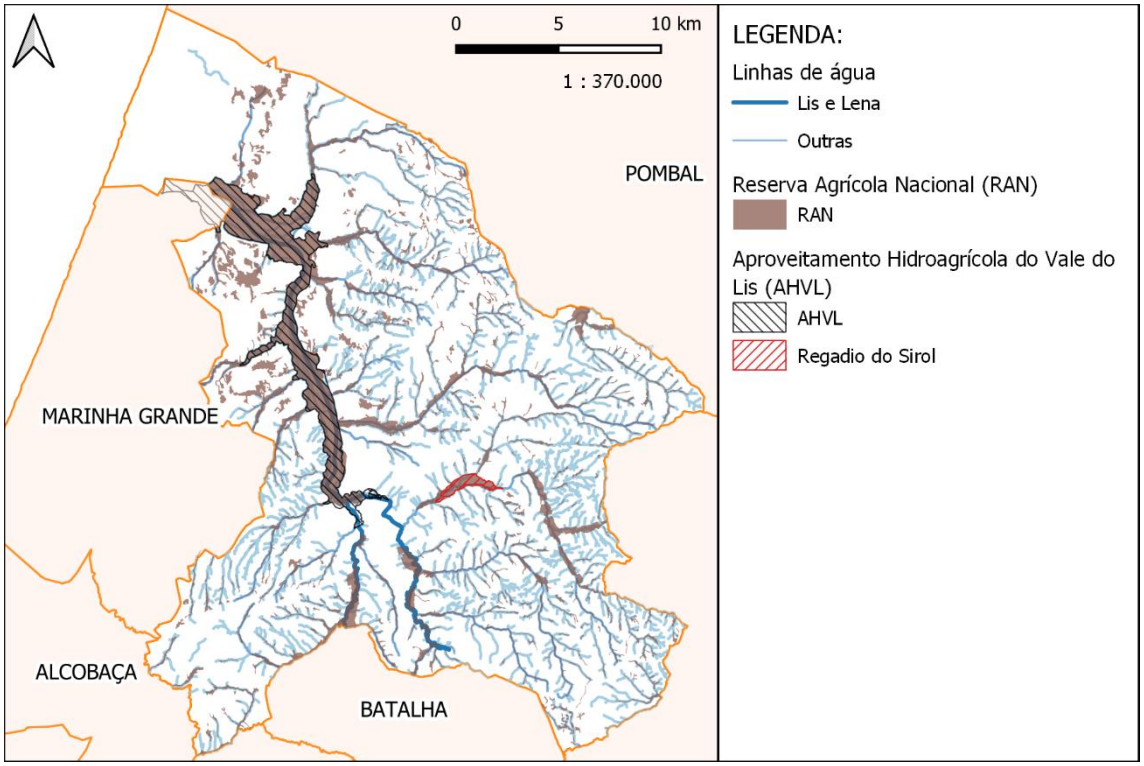


Figura 8 – Enquadramento do município de Leiria no PDM – SRUP: recursos agrícolas e florestais

Fonte: PDM de Leiria (dados disponibilizados pelo município)

Segue-se uma análise individualizada às mesmas.

2.1.6.3.1.1 Reserva Agrícola Nacional (RAN)

Segundo o Art.º 4.º, são objetivos da RAN, entre outros:

- Proteger o recurso solo, elemento fundamental das terras, como suporte do desenvolvimento da atividade agrícola;
- Contribuir para a preservação dos recursos naturais;
- Contribuir para a conectividade e a coerência ecológica da Rede Fundamental de Conservação da Natureza;
- Adotar medidas cautelares de gestão que tenham em devida conta a necessidade de prevenir situações que se revelem inaceitáveis para a perenidade do recurso «solo».

O Regime da RAN é apresentado no Capítulo V do diploma em vigor, observando o Art.º 20.º que as áreas da RAN, devendo ser afetas à atividade agrícola, são áreas *non aedificandi*.

De acordo com Art.º 21.º, são **interditas todas as ações que diminuam ou destruam as potencialidades para o exercício da atividade agrícola das terras e solos da RAN**, tais como:

- Operações de loteamento e obras de urbanização, construção ou ampliação, com exceção das utilizações previstas no artigo 22.º;
- Lançamento ou depósito de resíduos radioativos, resíduos sólidos urbanos, resíduos industriais ou outros produtos que contenham substâncias ou microrganismos que possam alterar e deteriorar as características do solo;
- Aplicação de volumes excessivos de lamas nos termos da legislação aplicável, designadamente resultantes da utilização indiscriminada de processos de tratamento de efluentes;
- Intervenções ou utilizações que provoquem a degradação do solo, nomeadamente erosão, compactação, desprendimento de terras, encharcamento, inundações, excesso de salinidade, poluição e outros efeitos perniciosos;
- Utilização indevida de técnicas ou produtos fertilizantes e fitofarmacêuticos;
- Deposição, abandono ou depósito de entulhos, sucatas ou quaisquer outros resíduos.

No âmbito do presente Plano, ações de monitorização, divulgação, controlo de erosão, recuperação de galerias ribeirinhas e conservação de linhas de água no geral, **enquadram-se** na definição dada pelo Art.º 3.º do DL 199/2015: «**Atividade conexa ou complementar à atividade agrícola**»: aquela que sendo realizada na exploração agrícola, utiliza os meios e as infraestruturas à disposição da mesma, mas com objetivos distintos da produção de matérias primárias, nomeadamente as **atividades** relacionadas com a produção de outros bens ou serviços, que são parte integrante da economia da exploração, **ou serviços de preservação do ambiente, do património e do espaço rural**.

Nesse sentido, as intervenções apresentar-se-ão como **utilizações não agrícolas** de áreas integradas na RAN, regendo-se assim pelo Art.º 22.º, isto é, a utilização de áreas de RAN para outros fins **só pode verificar-se quando, cumulativamente**:

- Cumpra com os objetivos da RAN definidos no Art.º 4.º;
- Não exista alternativa de implantação fora de áreas de RAN;
- Se localize nos terrenos de menor aptidão; e
- Quando estejam em causa as exceções listadas nesse artigo.

Especificamente no que respeita às **ações de conservação e restauro das linhas de água** (nas quais se incluem os trabalhos de limpezas seletivas, controlo de espécies invasoras, aplicação de técnicas de Engenharia Natural, entre outras descriminados no TOMO III), estas **enquadram-se na alínea l)** do Art.º em questão: "l) Obras de construção, requalificação ou beneficiação de infraestruturas públicas rodoviárias, ferroviárias, aeroportuárias, de logística, de saneamento, de transporte e distribuição de energia elétrica, de abastecimento de gás e de telecomunicações, bem como **outras** construções ou empreendimentos públicos ou **de serviço público**", sendo que *as intervenções de reabilitação de linhas de água se enquadram nesta alínea no âmbito do serviço público*.

Este mesmo artigo remete ainda para consulta à Portaria n.º 162/2011, de 18 de abril, que determina os **limites e condições a observar para a viabilização das utilizações não agrícolas de solos em RAN**, verificando-se no seu Art.º 12.º (respeitante à alínea l)) que à pretensão **pode ser concedido parecer favorável** desde que cumpram ainda e cumulativamente o seguinte:

A) A necessidade da obra seja justificada pelo requerente;
B) O projeto da obra contemple, obrigatoriamente, medidas de minimização quanto à ocupação da área da RAN e quanto às operações de aterro e escavação, na medida da sua viabilidade técnica e económica;
C) Em zonas ameaçadas pelas cheias, se não constituir ou contiver elementos que funcionem como obstáculo à livre circulação das águas.

Assim, as **intervenções a realizar genericamente no âmbito do PERLA *vão ao encontro do objetivado por esta restrição de utilidade pública, carecendo***, todavia, ***de parecer favorável por parte da entidade competente (DRAP Centro) no sentido de viabilizar as intervenções propostas***.

Caso se prevejam outras utilizações não agrícolas que não as apresentadas acima, deve ser consultada a legislação em vigor para o correto enquadramento legal das mesmas.

2.1.6.3.1.2 Aproveitamento Hidroagrícola do Vale do Lis (AHVL) e Regadio do Sirol

À semelhança de outras obras hidroagrícolas executadas pelos organismos do Estado que sucederam à Junta Autónoma das Obras de Hidráulica Agrícola, JAOHA (D. G. dos Serviços Hidráulicos, D. G. de Hidráulica e Engenharia Agrícola, etc.), o **AHVL** é um aproveitamento que se classifica no Grupo II – Obra de interesse regional com elevado interesse para o desenvolvimento agrícola da região, nos termos do atual regime jurídico destas obras definido pelo Decreto-Lei n.º 269/82, de 10 de Julho, revisto e republicado pelo Decreto-Lei n.º 86/2002, de 6 de Abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 169/2005, de 15 de setembro, e legislação complementar.

O "Projecto de Regularização do Rio Lis e Defesa dos Campos Marginais", de 17 de dezembro de 1942, e da autoria da Direcção-Geral dos Serviços Hidráulicos, consistiu de um modo geral no "aprofundamento, alargamento e ligeira retificação do leito do rio Lis, numa extensão de cerca de 30 km, desde a cidade de Leiria até à foz, permitindo o escoamento da máxima cheia prevista, e na construção de diques marginais suficientemente elevados, de forma a ficarem com o seu coroamento acima do nível de águas altas extraordinárias."

A execução da obra foi determinada pelo Decreto-Lei n.º 35:559, de 28 de Março de 1946, à ex-Direcção-Geral dos Serviços Hidráulicos, e a sua conclusão deu-se apenas em 1957, tendo-se, contudo, iniciado a sua exploração e conservação em 1948. Neste mesmo ano, foi fundada a Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Lis (ARBVL) (IDRHa/SGS/PROSSISTEMAS, 2004).

De acordo com os mesmos autores pode ler-se ainda que:

> *"No despacho de 17 de Dezembro de 1963 do Ministro das Obras Públicas define-se que o troço fluvio-marítimo e obras de protecção da foz do Rio Lis e o troço regularizado do Rio Lis não fazem parte do auto de entrega, preconizando-se que os mesmos fossem objecto de futura entrega em auto adicional.*
>
> *Finalmente, em 29 de Outubro de 1965, tem lugar nos Escritórios da Obra do Lis da DGSH, em Monte Real, o acto de entrega do Auto de Entrega da Obra do Lis à Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Lis representada pela Comissão Administrativa.*
>
> *Este último seria objecto de entrega num auto adicional assinado pelas mesmas entidades, em 15 de Dezembro de 1965, com a ressalva de que seria necessária a intervenção do Estado sempre que se verifiquem acidentes nas motas e margens do rio Lis, que os meios normais da ARBVL não bastem para os remediar."*

No que respeita ao **Regadio do Sirol**, na freguesia de Santa Eufémia, este encontra-se homologado nos termos do Decreto-Lei n.º 86/2002, de 6 de Abril, com o n.º de processo 1523, tendo como entidade responsável a Junta de Agricultores da Ribeira do Sirol e de Santa Eufémia[5].

A água deste projeto que abrange uma área de 125 ha é captada na ribeira do Sirol e no ribeiro dos Murtórios, em tomadas de água diretamente de seis açudes temporários, posteriormente distribuída por canais aos terrenos abrangidos pelo regadio[6].

Trata-se de um regadio tradicional que sofreu uma intervenção de melhoramento inaugurada a 27 de junho de 1999[7], tendo esta consistido: na limpeza das principais valas de drenagem existentes numa extensão aproximada de 12 000 m; na substituição das antigas levadas em terra por canais em betão ou tubagem em PVC numa extensão de cerca de 11 500 m; na reconstrução e reparação de seis açudes existentes; e na construção de um reservatório para armazenamento de água de 330 m^3[7].

Como referido anteriormente, o Decreto-Lei n.º 86/2002, de 6 de abril (na sua redação atual), atualiza o regime jurídico das obras de aproveitamento hidroagrícola, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 269/82, de 10 de Julho.

Assim, na consulta ao DL 86/2002, Art.º 95.º, relativo à proteção das áreas beneficiadas, verifica-se que:

> 1 - São **proibidas todas e quaisquer construções, atividades ou utilizações não agrícolas** de prédios ou parcelas de prédios das áreas beneficiadas, exceto as que, nos termos dos regulamentos provisório e definitivo da obra, forem admitidas como complementares da atividade agrícola.

Em termos regulamentares é ainda fixada uma **faixa de proteção de 5,0 m às infraestruturas hidroagrícolas livre de árvores** (art.º 35.º do Decreto-Regulamentar n.º 84/82, de 4 de novembro).

Além do já mencionado, e em termos de aplicabilidade do PERLA, é de referir que a Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR) – autoridade nacional do regadio – em parecer sobre um projeto incidente nas margens do rio Lis, refere que "**não (se) deve prever a plantação nos taludes e crista dos diques marginais do rio, de espécies que atinjam portes significativos**, situação em que as mesmas podem ampliar o risco de desestabilização dos diques – a ação do vento nas copas elevadas e o correspondente efeito "alavanca" pode resultar no

[5] Informação disponível em https://www.freguesias.pt/portal/associa_colectividades.php?cod=100939
[6] Informação disponível em https://www.cm-leiria.pt/uploads/document/file/16/33932.pdf
[7] Informação disponível em https://www.culturacentro.gov.pt/pt/museus/museu-virtual-de-arte-publica/leiria/leiria/monumento-ao-regadio-da-ribeira-do-sirol/

tombamento dessas árvores, deslizamentos do talude, rombos nas margens do rio e consequentes inundações e impactes graves no vale do Lis."

Nesse sentido, as ações de recuperação ou requalificação da vegetação ripícola das margens do rio Lis integradas no AHVL devem cumprir escrupulosamente com a legislação em vigor e com as indicações da DGADR.

No entanto, **qualquer intervenção** prevista na área do AHVL e do Regadio do Sirol **carece de um parecer prévio e vinculativo da DGADR**, o organismo do Ministério da Agricultura que representa a tutela do Estado nesta obra hidroagrícola.

2.1.6.4. Recursos Ecológicos

A análise à RN2000 encontra-se no cap. 2.1.2.3, apresentando-se no cap. 2.1.3 do TOMO II as orientações estratégicas para a gestão do território do concelho abrangido por estas áreas, especificamente a ZEC Azabuxo / Leiria.

2.1.6.4.1 Reserva Ecológica Nacional (REN)

O Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN) foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto. A REN é definida como "uma estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que, pela sensibilidade, função e valor ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial".

Trata-se assim de uma restrição de utilidade pública, **cujas áreas que integra são alvo de um regime territorial especial "que estabelece um conjunto de condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo, identificando os usos e as ações compatíveis com os objetivos desse regime nos vários tipos de áreas**".

A delimitação da REN para a área do Município de Leiria foi aprovada pela Portaria n.º 26/2016, de 15 de fevereiro, com a correção material dada pelo Despacho n.º 6692/2019, de 26 de julho, e a 1ª alteração pelo Aviso n.º 4221/2020, de 11 de março. Apresenta-se na figura seguinte.

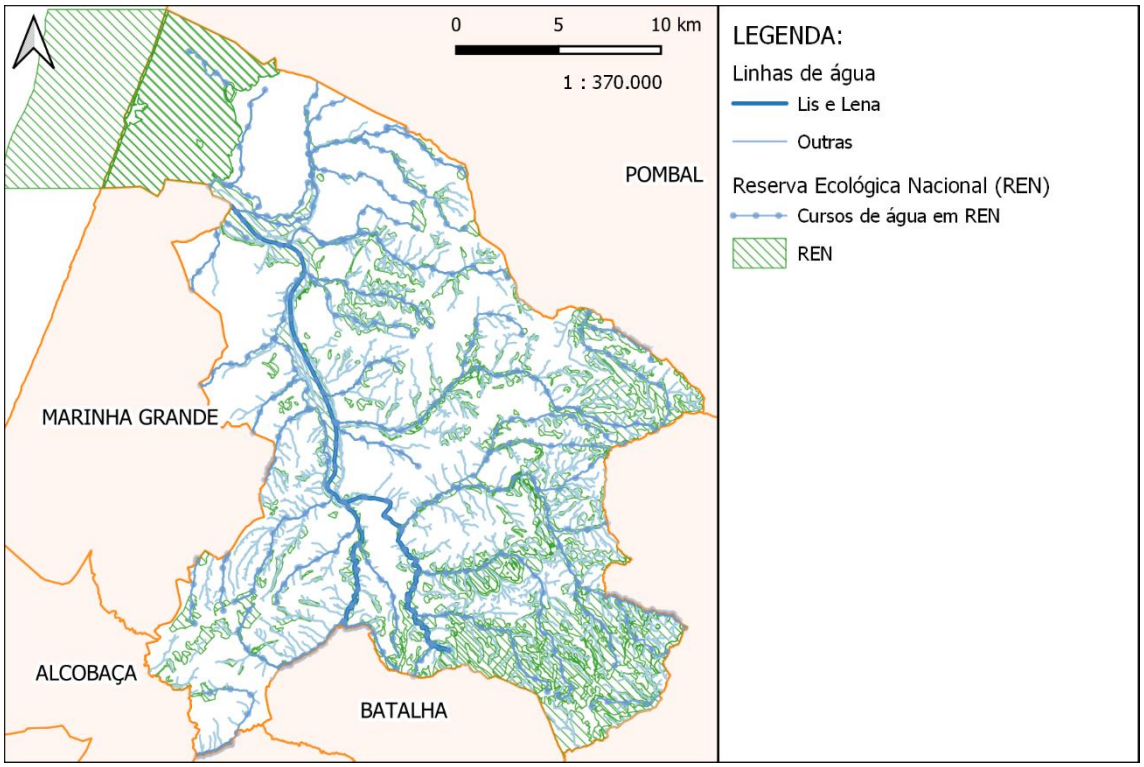


Figura 9 – Enquadramento do município de Leiria no PDM – SRUP: Reserva Ecológica Nacional (REN)

Fonte: PDM de Leiria (dados disponibilizados pelo município)

São objetivos da REN (Art.º 2.º do DL 166/2008, na sua redação atual):

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

A figura seguinte apresenta o enquadramento da área de estudo em diferentes tipologias da REN.

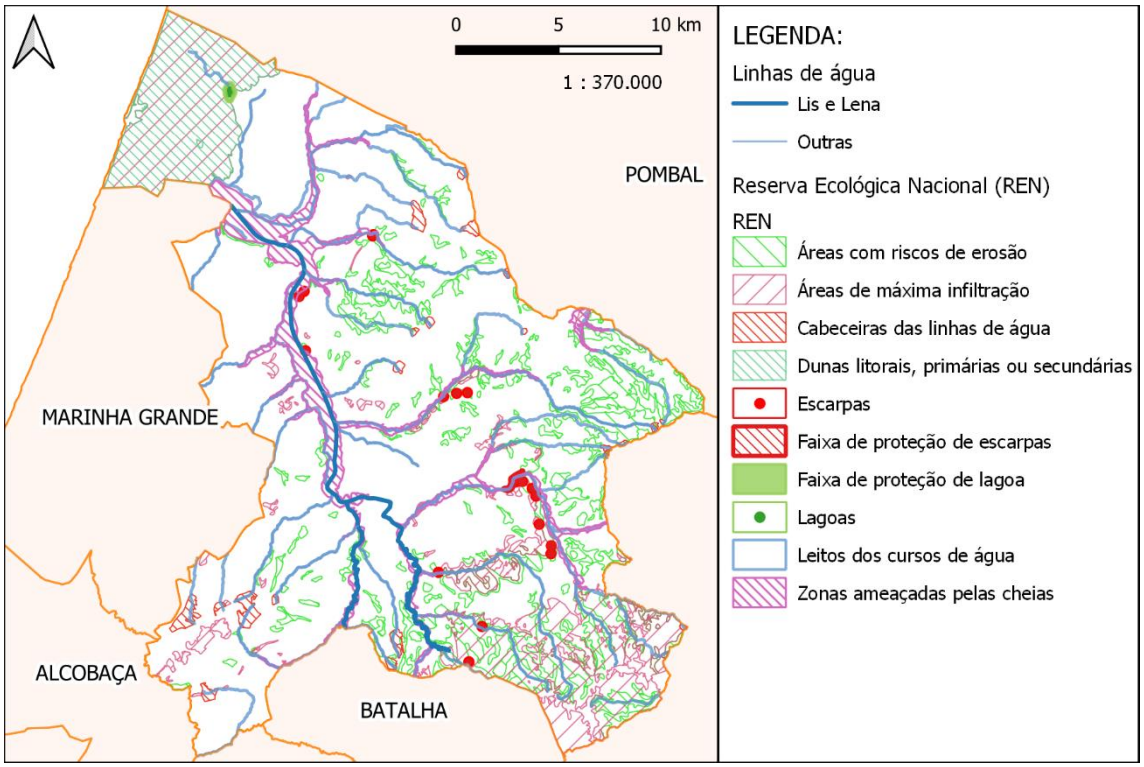


Figura 10 – Enquadramento do município de Leiria no PDM – SRUP: categorias da REN (terrestres)

Fonte: PDM de Leiria (dados disponibilizados pelo município)

Observando a Figura 10, a **área de estudo encontra-se em REN** nas seguintes categorias (Anexo IV ao DL 166/2008, na sua redação atual):

- Áreas de proteção do litoral:
  - Dunas costeiras e dunas fósseis, identificadas na Planta de Condicionantes como **dunas litorais, primárias ou secundárias**.
- Áreas relevantes para a sustentabilidade do ciclo hidrológico terrestre:
  - Cursos de água e respetivos leitos e margens, identificados na Planta de Condicionantes como **leitos dos cursos de água**;
  - Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção, identificadas na Planta de Condicionantes como **lagoas**, incluindo **faixa de proteção**;
  - Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos, identificadas na Planta de Condicionantes como **cabeceiras das linhas de água** e **áreas de máxima infiltração**.
- Áreas de prevenção de riscos naturais:
  - Zonas ameaçadas pelas cheias;
  - Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo, identificadas na Planta de Condicionantes como **áreas com risco de erosão**;
  - Áreas de instabilidade de vertentes, identificadas na Planta de Condicionantes como **escarpas**, incluindo **faixas de proteção**.

Relativamente ao regime das áreas em REN (Art.º 20.º), tratando-se de uma restrição de utilidade pública, são interditos vários usos e ações neste local, excetuando-se aqueles compatíveis com os objetivos da REN e que, cumulativamente:

1) Não coloquem em causa as funções das respetivas áreas, nos termos do Anexo I; e
2) Constem do Anexo II como:

   A) Isentos de qualquer tipo de procedimento; ou
   B) Sujeitos à realização de comunicação prévia.

Assim, em análise ao ponto 1), o Anexo I refere que para cada uma das áreas de REN, podem ser realizados os **usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções**:

- **Dunas costeiras e dunas fósseis, especificamente dunas costeiras litorais:**
  i) Constituir uma barreira contra fenómenos de erosão e galgamento oceânico, associados a tempestades ou tsunami, e de erosão eólica;
  ii) Armazenar de areia de modo natural para compensação da perda de sedimento provocada pela erosão;
  iii) Garantir os processos de dinâmica costeira e da diversidade dos sistemas naturais, designadamente das características morfológicas, dos habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;
  iv) A deslocação expectável da linha de costa, no período de 100 anos, tendo em conta as condições geológicas locais;
  v) Prevenir e reduzir o risco, garantindo a segurança de pessoas e bens;
- **Cursos de água e respetivos leitos e margens:**
  i) Assegurar a continuidade do ciclo da água;
  ii) Assegurar a funcionalidade hidráulica e hidrológica dos cursos de água;
  iii) Drenagem dos terrenos confinantes;
  iv) Controlo dos processos de erosão fluvial, através da manutenção da vegetação ripícola;
  v) Prevenção das situações de risco de cheias, impedindo a redução da secção de vazão e evitando a impermeabilização dos solos;
  vi) Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;
  vii) Interações hidrológico-biológicas entre águas superficiais e subterrâneas, nomeadamente a drenância e os processos físico-químicos na zona hiporreica.
- **Lagoas e lagos e respetivos leitos, margens e faixas de proteção:**
  i) Reservatório de água, tanto em termos de quantidade como de qualidade;
  ii) Regulação do ciclo da água e controlo de cheias;
  iii) Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna;
  iv) Manutenção de uma faixa naturalizada que permita a colonização por vegetação espontânea, essencial ao refúgio faunístico.
- **Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos (AEPRA):**

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

- **Zonas ameaçadas pelas cheias:**
  i) Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens;
  ii) Garantia das condições naturais de infiltração e retenção hídricas;
  iii) Regulação do ciclo hidrológico pela ocorrência dos movimentos de transbordo e de retorno das águas;
  iv) Estabilidade topográfica e geomorfológica dos terrenos em causa;
  v) Manutenção da fertilidade e capacidade produtiva dos solos inundáveis.
- **Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo:**
  i) Conservação do recurso solo;
  ii) Manutenção do equilíbrio dos processos morfogenéticos e pedogenéticos;
  iii) Regulação do ciclo hidrológico através da promoção da infiltração em detrimento do escoamento superficial;
  iv) Redução da perda de solo, diminuindo a colmatação dos solos a jusante e o assoreamento das massas de água.
- **Áreas de instabilidade de vertentes:**
  i) Estabilidade dos sistemas biofísicos;
  ii) Salvaguarda face a fenómenos de instabilidade e de risco de ocorrência de movimentos de massa em vertentes e de perda de solo;
  iii) Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens.

Para análise ao ponto 2) deve consultar-se o Anexo II do DL 124/2019, republicado pelo DL 166/2008, verificando-se se as **intervenções pretendidas (usos e ações) são compatíveis com as áreas onde se inserem**.

Caso as intervenções sejam compatíveis com a área da REN onde se inserem, é ainda necessário **verificar as condições e requisitos a que ficam sujeitos os usos e ações** objeto da pretensão, recorrendo-se para tal à consulta do Anexo I à Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro.

Assim, ***para cada intervenção, é necessário verificar se o local se enquadra em REN e em que tipologia***, analisando se os usos e ações propostas vão ao encontro dos objetivos estabelecidos ***e ainda qual o procedimento a seguir no caso de não serem interditos: isentos de qualquer***

procedimento ou sujeitos à realização de comunicação prévia à CCDRC (Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro).

2.2. Relação com outros projetos

Como apresentado no capítulo referente à análise do PDM de Leiria (cap. 2.1.4.1), o município apresenta como objetivos estratégicos a utilização sustentável do solo, do ar e dos recursos hídricos, promovendo a qualidade do património natural existente, entre outros não diretamente relacionados com o presente Plano.

Nesse sentido, cada vez mais intervenções na rede hidrográfica promovidas pelo Município têm tido a sua génese em Soluções baseadas na Natureza (SbN).

Estas tratam-se de "soluções inspiradas e sustentadas pela natureza, que são economicamente viáveis, proporcionam benefícios simultaneamente ambientais, sociais e económicos e ajudam a aumentar a resiliência; trazem um número maior e mais diversificado de características e processos naturais e da natureza às cidades, paisagens terrestres e marinhas, através de intervenções adaptadas aos locais, eficientes em termos de recursos e sistémicas.". Devem ainda "beneficiar a biodiversidade e apoiar a prestação de uma gama de serviços ecossistémicos"[8].

No que se aplica aos recursos naturais, pode dizer-se que as SbN objetivam a sua proteção, conservação e recuperação, com todas as vantagens não só ambientais, mas também sociais e económicas que daí advêm.

Assim, pela importância dada à sustentabilidade ambiental no Município, reforçada pelo uso de SbN como são as técnicas de Engenharia Natural, destacam-se seguidamente, no âmbito dos recursos hídricos, quatro empreitadas realizadas nos últimos anos, encontrando-se a última atualmente em curso.

2.2.1. Ribeiro dos Frades (Vale do Lapedo)

No troço do ribeiro dos Frades junto à Rota do Lapedo, as margens da linha de água encontravam-se com inúmeros pontos de rutura, deslizamentos de terras e erosão muito acentuada.

[8] https://cordis.europa.eu/article/id/421771-nbs-benefits-and-opportunities-wild-et-al-2020/pt

Ao longo de cerca de 200 ml foram aplicadas, após reperfilamento dos taludes, as seguintes técnicas de Engenharia Natural para resolver os problemas existentes: gabiões cilíndricos, geomalha tridimensional e hidrossementeira.

A evolução do local pode ser observada no esquema seguinte.



Figura 11 – Intervenção no ribeiro dos Frades (Lapedo) com técnicas de Engenharia Natural (2016)

Fonte: ECOSALIX

Após cinco anos, as margens encontram-se totalmente estabilizadas, observando-se sedimentação natural na base dos taludes, situação inversa à verificada antes das intervenções.

2.2.2. Rio Lis

Tratou-se de uma intervenção pontual de um rombo de cerca de 35 ml na margem esquerda do rio Lis, no final do seu troço urbano, mais precisamente entre os viadutos da ponte Euro 2004 e do IC2/A19.

O local, embora temporariamente estabilizado, encontrava-se sujeito a maiores danos, por exemplo, em caso de cheias.

A obra foi realizada no último trimestre de 2016 com a colocação de gabiões cilíndricos na base para a sua estabilização e aplicação de geomalha tridimensional na face do talude para controlo

de erosão, após reperfilamento da margem. Estas técnicas foram complementadas pela aplicação de estacaria viva de salgueiro (*Salix* spp.) e hidrossementeira.

A evolução do local pode ser observada no esquema seguinte.



Figura 12 – Intervenção no rio Lis com técnicas de Engenharia Natural (2016)

Fonte: ECOSALIX

A necessidade de intervenção atual encontra-se reduzida às tarefas de manutenção da vegetação, dado o sucesso da aplicação das técnicas descritas.

2.2.3. Ribeira do Amparo

De acordo com a Memória Descritiva do Projeto, a intervenção teve como objetivos maiores a estabilização das margens e o controlo de sedimentação de um troço da ribeira do Amparo.

Após a remoção do canavial existente, a empreitada contemplou: o controlo da erosão superficial através da instalação de geomalhas tridimensionais nos taludes marginais; a estabilização da base das margens através da colocação de gabiões cilíndricos em uma, duas ou três fiadas (de acordo com a altura da proteção necessária); a instalação de soleiras para correção torrencial (gabiões cilíndricos e bio rolos dispostos transversalmente ao sentido de escoamento da água de modo a aumentar a sedimentação). Parte do rasto do leito foi enrocado para reduzir a velocidade

da água e reduzir a erosão. Por fim, foi realizada uma hidrossementeira de espécies autóctones sobre as geomalhas.

Seguem-se fotografias durante e após a empreitada.



Figura 13 – Intervenção na ribeira do Amparo com técnicas de Engenharia Natural (em cima, durante a empreitada, a 06/2020, em baixo, 18 meses depois, a 11/2021 – pormenor de soleira em bio rolo já envolta em sedimentos)

Fonte: ECOSALIX

2.2.4. Limpeza e Valorização da Ribeira dos Milagres e da Frente Ribeirinha do Rio Lis na Cidade de Leiria

O Projeto datado de novembro de 2020 foi desenvolvido em parceria pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e pela E.RIO, Lda.

A empreitada atualmente em desenvolvimento (início em agosto de 2021) engloba um total de 24,5 km, sendo 9 km referentes à frente ribeirinha do rio Lis na cidade de Leiria e 15,5 km à ribeira de Agudim (ribeira dos Milagres) na sua quase totalidade.

As soluções propostas pretendem melhorar a capacidade de vazão das linhas de água, promover a continuidade longitudinal e transversal do corredor ecológico, valorizar e beneficiar a galeria ripícola, proporcionar espaços abertos à fruição das populações e visitantes, fomentando zonas de interesse pedagógico.

Especificamente visam:

- Dar cumprimento à legislação comunitária e nacional de limpeza e valorização de linhas de água (DQA e Lei da Água), onde se refere que todas as intervenções devem ser alvo de um processo de planeamento e definidos objetivos e medidas que visem obter o bom estado ou bom potencial ecológico, das massas de água;
- Recuperar a galeria ribeirinha e consequente funcionalidade dos sistemas naturais ribeirinhos, promovendo a conetividade com as áreas envolventes;
- Melhorar as condições de escoamento da rede hidrográfica, contribuindo para a redução do risco de inundação;
- Favorecer a valorização paisagística e a biodiversidade do meio hídrico, a par de uma crescente conectividade entre comunidades faunísticas e florísticas naturais dos corredores ribeirinhos;
- Incentivar as pessoas para o contacto com a natureza, atuando na premissa de que a interação com a natureza tem resultados comprovados na melhoria do seu estado de saúde, tanto físico como emocional;
- Aumentar a atratividade dos espaços fluviais, criando e revitalizando lugares com profundo significado e interesse para as populações locais e visitantes;
- Contribuir para a melhoria das linhas de água através da dinamização de atividades de empreendedorismo social;
- Promover a segurança de pessoas, bens e serviços a funcionar junto às linhas de água.

De acordo com o Projeto, a renaturalização da paisagem ribeirinha e a criação das condições de habitat da flora e da fauna permitem melhorar a capacidade de resiliência hidrológica e ecológica do sistema fluvial e, a longo prazo, aumentar a qualidade de vida da população local, através da renovada utilização pública destes espaços, e incrementar o envolvimento da comunidade como entidade fiscalizadora de problemas presentes nas linhas de água e de alerta às autoridades competentes.

De acordo com a caracterização das áreas a intervencionar, os maiores problemas identificados nas linhas de água foram a presença de espécies exóticas invasoras, especialmente a cana, a obstrução da secção de vazão devido à falta de manutenção e limpeza da vegetação ripícola, a existência de pontos de instabilidade e erosão, a poluição, a ocupação das margens por

elementos antrópicos e sua artificialização. Causados ou não por alguns dos aspetos referidos, a falta ou pobreza florística das galerias ripícolas também merece destaque.

Ao nível de obra, as intervenções propostas para minimização ou resolução dos problemas encontrados passam pela:

- Limpeza e valorização dos locais de intervenção;
- Estabilização das margens com recurso a técnicas de engenharia natural;
- Reposição / reabilitação da galeria ripícola.

O Projeto apresenta igualmente uma componente de participação pública, tendo sido já realizadas duas sessões de esclarecimento em julho de 2021 em Leiria e nos Milagres (https://www.cm-leiria.pt/municipio/gabinete-de-comunicacao/noticias/noticia/sessoes-de-esclarecimento-sobre-intervencao-na-ribeira-dos-milagres-e-frente-ribeirinha-do-rio-lis).

2.2.5. Outras intervenções

De âmbito mais genérico que as anteriores, listam-se no Quadro 4 as intervenções projetadas pela CM Leiria no ano de 2021, à exceção da já referida no rio Lis e Ribeira de Agudim (Milagres).

Estas ações visam sobretudo o **cumprimento da Lei da Água/DQA** (Decreto-Lei n.º 130/2012, na sua redação atual), nomeadamente no que diz respeito ao seu Art.º 33.º – medidas de conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas, tal como apresentado no cap. 1.3.2 e no cap. 2.1.6.1.1.

Quadro 4 – Intervenções na rede hidrográfica do concelho de Leiria promovidas pelo Município

Linha de Água	Troço	Extensão	Tipo de intervenção	Data de Intervenção
Rio Lis	Açude Fonte Quente - Ponte Hintze Ribeiro	3.000 m² (estimativa)	Controlo de densidade de plantas aquáticas (*Elodea* sp.)	Junho/julho de 2021
Ribeira Carreira	Coletor da vala da Aroeira	1.724 m	Desobstrução da linha de água e limpeza das margens	Julho de 2021
Vala do Carvão	Coletor	1.371 m	Desobstrução da linha de água e limpeza das margens	Agosto de 2021

Linha de Água	Troço	Extensão	Tipo de intervenção	Data de Intervenção
Ribeira de Amor	Ribeira de Amor	545 m	Desobstrução da linha de água e limpeza das margens	Novembro de 2021
Ribeira Carreira	Ribeira da Carreira e coletor da Vala da Aroeira	794 m + 237 m (1.031 m total)	Desobstrução da linha de água e limpeza das margens	Dezembro de 2021
Vala da Testamenteira	Vala da Testamenteira	287 m	Desobstrução da linha de água e limpeza das margens	Dezembro de 2021
Ribeira do Casal Cabrito	Ribeira do Casal Cabrito/Gamito	70 m	Desobstrução da linha de água e limpeza das margens	Dezembro de 2021
Ribeira das Caldelas	Ribeira das Caldelas	95 m	Desobstrução da linha de água e limpeza das margens	Janeiro de 2022
Ribeira do Amparo	Ribeira do Amparo	900 m	Desobstrução da linha de água e limpeza das margens	Março de 2022

Fonte: dados disponibilizados pelo município

Apresentam-se seguidamente fotografias exemplificativas.



Figura 14 – Rio Lis: Açude Fonte Quente - Ponte Hintze Ribeiro

Fonte: CM Leiria



Figura 15 – Ribeira da Carreira: Coletor da vala da Aroeira (antes e depois da intervenção, em cima e em baixo, respetivamente)

Fonte: CM Leiria



Figura 16 – Vala do Carvão: Coletor (antes e depois da intervenção, em cima e em baixo, respetivamente)

Fonte: CM Leiria



Figura 17 – Ribeira de Amor (antes e depois da intervenção, em cima e em baixo, respetivamente)

Fonte: CM Leiria



Figura 18 – Vala da Testamenteira (antes e depois da intervenção, em cima e em baixo, respetivamente)

Fonte: CM Leiria



Figura 19 – Ribeira das Caldelas

Fonte: CM Leiria



Figura 20 –Ribeira do Amparo

Fonte: CM Leiria

3. ATUALIZAÇÃO DA CARACTERIZAÇÃO DA REDE HIDROGRÁFICA

3.1. Introdução

O relatório de caracterização geral da rede hidrográfica do concelho de Leiria (E.RIO, 2019) que se encontra em anexo foi elaborado em 2019.

Encontra-se estruturado em sete capítulos, a saber:

1) Introdução
2) A Estratégia à Escala Municipal (EM Rios+)
3) Caracterização Geral
4) Metodologia de Caracterização e Diagnóstico da Rede Hidrográfica
5) Definição da Rede de Monitorização
6) Estado da Situação Atual: Caracterização e Diagnóstico
7) Considerações Finais

O documento é encabeçado por um capítulo introdutório, com destaque para o enquadramento e descrição das principais metas/objetivos do trabalho de caracterização.

É seguido da estratégia à escala do município (EM Rios+), na qual são apresentados os princípios de reabilitação fluvial e o esquema metodológico seguido no documento.

O terceiro capítulo apresenta a caracterização da área em estudo através de: enquadramento geográfico e administrativo; caracterização climática; biofísica; geologia e tectónica; litologia e solos; recursos hídricos; ocupação e uso do solo; conservação da Natureza; paisagem; e fitogeografia.

Os capítulos 4 e 5 contribuem para o desenvolvimento da caracterização e diagnóstico da rede hidrográfica através da apresentação da metodologia seguida no documento e da rede de monitorização definida, respetivamente.

No capítulo 6 é então desenvolvido o diagnóstico da rede hidrográfica do concelho de Leiria, tendo por base: (i) uma análise dos trabalhos/estudos/registo de ocorrências realizados, registando os objetivos, conclusões e/ou recomendações de cada um deles; (ii) identificação das principais perturbações e potenciais causas dos problemas detetados, através da descrição e justificação da metodologia de caracterização e diagnóstico; e (iii) seleção dos pontos de monitorização, com a definição das tipologias de troços de linhas de água homogéneas ao nível das características hidromorfológicas e disfunções/problemas detetados.

Este capítulo aborda temas como as principais características das sub-bacias que integram a bacia hidrográfica do Lis, as utilizações da água e a sua qualidade no município, as pressões

hidromorfológicas, mas também uma caracterização geral da vegetação ribeirinha autóctone e as principais perturbações da rede hidrográfica.

Segue-se um capítulo de considerações finais e o último capítulo apresenta a bibliografia consultada no desenvolvimento do trabalho.

3.2. Caracterização da Rede Hidrográfica: atualização

No âmbito do PERLA, cabe atualizar os dados da caracterização previamente efetuada para o Município, sendo que os parágrafos seguintes incidem sobre o capítulo 6 da Caracterização (Estado da Situação Atual: Caracterização e Diagnóstico) e baseiam-se sobretudo no PGRH em vigor (2016-2021).

3.2.1. Dados gerais

No que respeita tanto à **precipitação** média anual quanto ao **escoamento** médio anual, verifica-se que estes passaram de 989 mm (dados do PGHR do Vouga, Mondego e Lis de 2009-2015) para 958 mm e de 378 hm^3 para 317,58 hm^3, respetivamente, o que corresponde a uma redução geral.

O Plano mais recente refere que a precipitação durante o semestre seco é bastante reduzida, alcançando no mês de julho uma média de 9 mm e 10 mm em agosto, sendo que em dezembro e janeiro ultrapassa os 140 mm.

O escoamento (em regime natural), decorrente sobretudo da precipitação, apresenta valores muito reduzidos nos meses mais quentes, nomeadamente 1,81 hm^3, 0,95 hm^3 e 4,03 hm^3 nos meses de agosto, setembro e outubro, respetivamente.

3.2.2. Qualidade da água

Apresenta-se seguidamente um quadro contendo os dados referentes ao 2º ciclo de planeamento do PGRH, em atualização do apresentado no documento caracterizador da rede hidrográfica (E.RIO, 2019).

Do total de linhas de água analisadas, o estado global das massas de água superficiais é inferior a bom em mais de metade dos casos, correspondendo no geral aos troços principais dos rios mais relevantes do concelho: Lis, Lena e Ribeira de Agudim, tal como se pode verificar no quadro seguinte.

Quadro 5 – Classificação do estado da qualidade das massas de água superficiais e de transição da bacia do rio Lis no município de Leiria

Código	Designação	Elementos biológicos	Elementos hidro-morfológicos	Elementos físico-químicos	Poluentes específicos	Estado químico	Estado/ Potencial ecológico	Pressões responsá-veis	Estado global	Medidas propostas
PT04LIS0702	**Afluente do rio Lis**	Bom	Desconhecido/ Sem informação	Razoável	Desconhecido/ Sem informação	Desconhecido	Razoável	Industrial Pecuária Agrícola	Inferior a Bom	PTE2P01M03_SUP_RH4
PT04LIS0704	**Rio Lis (estuário)**	Mau	Bom	Desconhecido/ Sem informação	Desconhecido/ Sem informação	Insuficiente	Mau	Urbana Agrícola Pecuária	Inferior a Bom	PTE2P01M03_SUP_RH4 PTE1P06M07_SUP_RH4
PT04LIS0705	**Ribeira de Porto Longo**	Bom	Excelente/ Máximo	Bom	Desconhecido/ Sem informação	Desconhecido	Bom		Bom e Superior	PTE2P01M03_SUP_RH4
PT04LIS0706	**Ribeira da Carreira**	Bom	Desconhecido/ Sem informação	Bom	Desconhecido/ Sem informação	Desconhecido	Bom		Bom e Superior	PTE2P01M03_SUP_RH4 PTE1P06M07_SUP_RH PTE3P02M08_SUP_RH4
PT04LIS0707	**Ribeira da Escoura**	Bom	Desconhecido/ Sem informação	Razoável	Desconhecido/ Sem informação	Bom	Razoável	Agrícola Pecuária	Inferior a Bom	PTE2P01M03_SUP_RH4
PT04LIS0708	**Ribeira do Fagundo**	Bom	Desconhecido/ Sem informação	Razoável	Desconhecido/ Sem informação	Desconhecido	Razoável	Industrial Agrícola Pecuária	Inferior a Bom	PTE2P01M03_SUP_RH4 PTE1P06M07_SUP_RH4
PT04LIS0709A	**Rio Lis**	Razoável	Bom	Razoável	Desconhecido/ Sem informação	Bom	Razoável	Industrial Agrícola Pecuária	Inferior a Bom	PTE1P06M07_SUP_RH4

Código	Designação	Elementos biológicos	Elementos hidro-morfológicos	Elementos físico-químicos	Poluentes específicos	Estado químico	Estado/ Potencial ecológico	Pressões responsá-veis	Estado global	Medidas propostas
PT04LIS0709B	**Rio Lis**	Razoável	Bom	Razoável	Desconhecido/ Sem informação	Bom	Razoável	Industrial Urbana Pecuária	Inferior a Bom	PTE2P01M03_SUP_RH4 PTE3P02M08_SUP_RH4 PTE1P06M07_SUP_RH4
PT04LIS0709C	**Rio Lena**	Razoável	Bom	Razoável	Razoável	Bom	Razoável	Agrícola Pecuária	Inferior a Bom	PTE3P02M08_SUP_RH4 PTE1P06M07_SUP_RH4
PT04LIS0710	**Ribeira de Agudim**	Bom	Excelente/ Máximo	Razoável	Razoável	Bom	Razoável	Aquicultura Industrial Agrícola Pecuária	Inferior a Bom	PTE2P01M03_SUP_RH4 PTE1P06M07_SUP_RH4
PT04LIS0711	**Ribeiro dos Frades**	Bom	Desconhecido/ Sem informação	Bom	Desconhecido/ Sem informação	Bom	Bom		Bom e Superior	PTE1P06M07_SUP_RH4
PT04LIS0712	**Afluente do rio Lis**	Bom	Desconhecido/ Sem informação	Bom	Desconhecido/ Sem informação	Bom	Bom		Bom e Superior	PTE2P01M03_SUP_RH4
PT04LIS0713	**Ribeiro das Chitas**	Bom	Desconhecido/ Sem informação	Bom	Desconhecido/ Sem informação	Bom	Bom		Bom e Superior	-
PT04LIS0714	**Ribeira da Várzea**	Bom	Desconhecido/ Sem informação	Bom	Desconhecido/ Sem informação	Bom	Bom		Bom e Superior	-
PT04LIS0715	**Rio Lena**	Bom	Bom	Desconhecido/ Sem informação	Desconhecido/ Sem informação	Bom	Bom		Bom e Superior	PTE2P01M03_SUP_RH4

Legenda – medidas propostas:
PTE2P01M03_SUP_RH4 Beneficiação dos regadios coletivos tradicionais em exploração
PTE3P02M08_SUP_RH4 Intervenções de reabilitação e requalificação fluvial nas sub-bacias dos rios Lis, Lena e Ribeira da Carreira da bacia hidrográfica do rio Lis
PTE1P06M07_SUP_RH4 Construção da Estação de Tratamento de Efluentes Suinícolas (ETES) da Região do Lis

Fonte: (APA, Plano de Gestão de Região Hidrográfica: Vouga, Mondego e Lis (RH4A), 2016)

Os dados apresentados no quadro anterior referentes ao Estado/Potencial Ecológico das massas de água superficiais com classificação conhecida no município de Leiria, de acordo com a informação constante no sítio do SNIAmb, são apresentados de seguida em formato de figura, para melhor enquadramento geográfico.

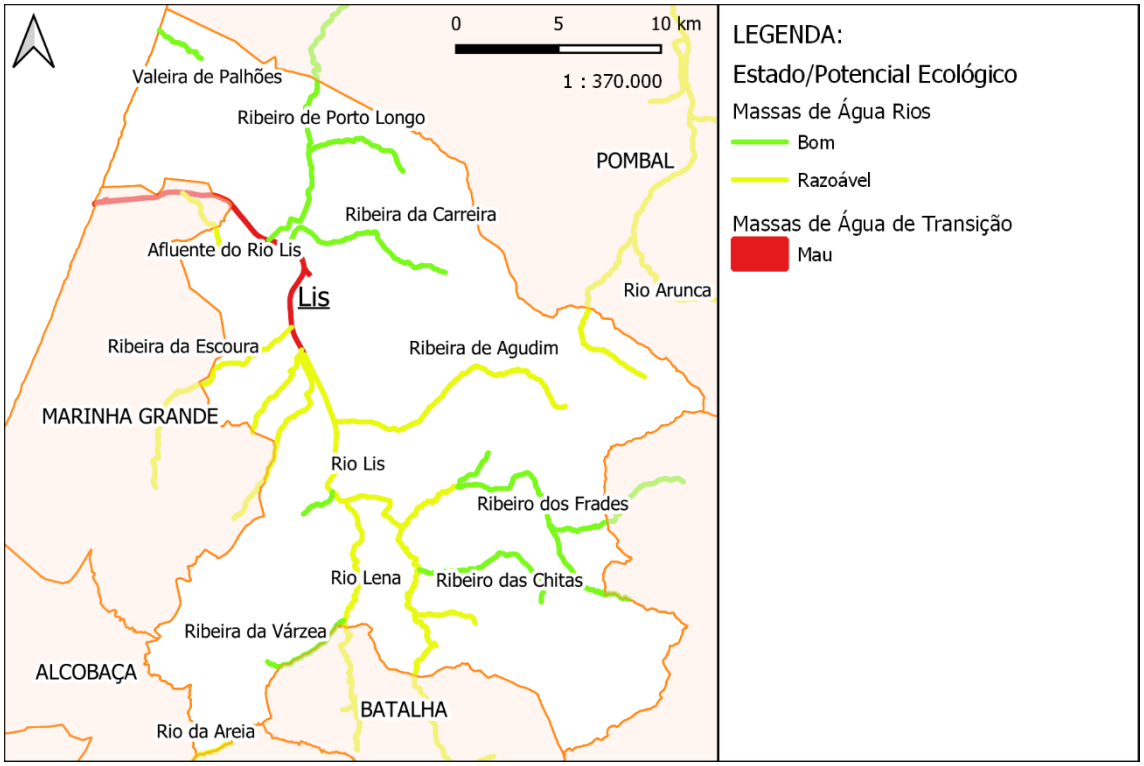


Figura 21 – Estado da qualidade das massas de água de transição (Lis) e superficiais (restantes) no município de Leiria

Fonte: (DGT, 2018) (SNIAmb, 2021)

Visto que o PGRH terminou o seu ciclo no final do ano transato (2021), a sua atualização para o 3.º Ciclo de Planeamento encontra-se atualmente em desenvolvimento.

Assim, a apresentação de dados da qualidade da água mais atualizados face aos citados no documento de caracterização da rede hidrográfica municipal baseia-se na disponibilização de análises efetuadas pela OIKOS (Associação de Defesa do Ambiente e do Património da Região de Leiria) – Quadro 6 – e pelos SMAS de Leiria em 2021 – Quadro 7.

Os parâmetros analisados refletem os cinco níveis de qualidade da água com os limites identificados na imagem que se segue – de Excelente a Muito Má.

Parâmetro	A Excelente	B Boa	C Razoável	D Má	E Muito Má
Escherichia coli (NMP/100mL)	<=20	21-2000	2001-20000	>=20000	-
EnterococosIntestinais (NMP/100mL)	<=20	21-2000	2001-20000	>=20000	-
Nitratos (mg/L NO_3)	<=5.0	5.1-25.0	25.1-50.0	50.1-80.0	>=80.0
Nitritos (mg/L NO_2)	<=0.01	0.011-0.020	0.021-0.15	0.16-0.3	>=0.3
CBO_5 (mg O_2/L)	<=3.0	3.1-5.0	5.1-8.0	8.1-20.0	>=20.0
Fosfatos (µg/L $(PO_4)^{2-}$)	<=0.40	0.41-0.54	0.55-0.94	0.95-1.00	>=1.00

Figura 22 – Parâmetros de qualidade da água e respetivos limites

Fonte: dados disponibilizados pelo município

Quadro 6 – Resultados das análises bacteriológicas e físico-químicas efetuadas pela OIKOS nas campanhas de 2019 e 2021 ao longo do rio Lis e afluentes – Quadro comparativo

	Análises Bacteriológicas						Análises Físico-Químicas											
	Escherichia coli (NMP/100mL)			Enterococos Intestinais (NMP/100mL)			Nitratos (mg/L NO3)			Nitritos (mg/L NO2)			CBO5 (mg O2 / L)			Fosfatos (µg/L (PO4) 2-)		
	2019	2021		2019	2021		2019	2021		2019	2021		2019	2021		2019	2021	
RIO LENA - Nascente	<15	<15	√	<15	<15	√	-	-		-	-		-	-		-	-	
RIO LENA - Anaia	872	398	↓	110	161	↑	5	4	↓	<0,05	<0,05	√	4	4,3	↑	83	103	↑
RIO LENA - Ponte Nova	1423	4628	↑	94	94	√	6	7	↑	<0,05	<0,05	√	1,4	1,3	↓	104	94	↓
RIO LENA - Casal Mil Homens	3306	1284	↓	554	110	↓	9	9	√	0,1	0,1	√	1,3	2,2	↑	114	276	↑
RIO LIS - Nascente	46	<15	↓	<15	<15	√	-	-		-	-		-	-		-	-	
RIO LIS - Cortes	554	175	↓	46	60	↑	10	9	↓	<0,05	<0,05	√	2,2	2	↓	69	63	↓
RIB. DA CARANGUEJEIRA - Ponte Dos Pousos	438	725	↑	143	177	↑	10	10	√	<0,05	<0,05	√	2,2	2,1	↓	73	69	↑
RIO LIS - Ponte Do Arrabalde	35880	42980	↑	4074	3889	↓	10	10	√	0,6	0,1	↓	5,2	5,8	↑	608	700	↑
RIO LENA - Ponte Das Mestras	5352	74890	↑	1052	18563	↑	11	12	↑	0,3	0,2	↓	1,3	1	↓	748	462	↓
RIO LIS - ETAR - Ponte Das Mestras	27726	36540	↑	3421	4442	↑	11	11	√	0,6	0,2	↓	7,8	8,2	↑	648	738	↑
RIBEIRA DE AGUDIM	2759	3132	↑	195	800	↑	24	46	↑	0,5	0,3	↓	6,8	7	↑	1717	1299	↓

	Análises Bacteriológicas						Análises Físico-Químicas											
	Escherichia coli (NMP/100mL)			Enterococos Intestinais (NMP/100mL)			Nitratos (mg/L NO3)			Nitritos (mg/L NO2)			CBO5 (mg O2 / L)			Fosfatos (µg/L (PO4) 2-)		
	2019	2021		2019	2021		2019	2021		2019	2021		2019	2021		2019	2021	
RIBEIRA DA AROEIRA - Confluência c/Lis / Açude	2322	1799	↓	289	500	↑	14	12	↓	0,3	0,1	↓	9,7	6,8	↓	660	527	↓
RIO LIS - Açude Salgadas	1196	2949	↑	127	289	↑	13	12	↓	0,3	0,2	↓	1,4	1,5	↑	640	570	↓
RIO LIS - Ponte Da Galeota	1710	3163	↑	177	696	↑	14	13	↓	0,3	0,1	↓	2,1	1,8	↓	876	608	↓
RIO LIS - Foz	5520	1089	↓	2261	94	↓	14	14	√	0,4	0,2	↓	2	2,1	↑	1116	925	↓

Quadro 7 – Resultados das análises bacteriológicas e físico-químicas efetuadas pelos SMAS de Leiria em 2021 ao longo do rio Lis e Lena – Quadro comparativo

	Análises Bacteriológicas												Análises Físico-Químicas											
	Escherichia coli (NMP/100mL)						Enterococos Intestinais (NMP/100mL)						Nitratos (mg/L NO3)						Nitritos (mg/L NO2)					
	22/03	26/04	21/06	06/07	16/08	21/09	22/03	26/04	21/06	06/07	16/08	21/09	22/03	26/04	21/06	06/07	16/08	21/09	22/03	26/04	21/06	06/07	16/08	21/09
RIO LIS - Nascente das Cortes	6	9	3	0	20	0	4	21	1	0	8	0	10	13	11	12	11	11	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
RIO LIS - Nascente de Portelas	49	1100	800	50	25	53	20	660	350	20	7	28	8	10	9	9	9	10	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
RIO LIS - Vidigal (Qt.ª S. Venâncio)	626	730	1300	200	1374	830	44	440	520	80	60	215	9	11	10	10	9	10	<0,020	<0,020	0,033	0,022	<0,020	0,037
RIO LIS - ISLA	7940	1300	1800	0	1730	18270000	720	450	440	140	240	16000000	10	12	10	10	9	10	<0,020	<0,020	0,032	0,024	<0,020	0,04
RIO LIS - Centro Urbano	8570	6200	13000	8280	10460	9900	2900	2200	850	1800	1400	3050	11	11	10	11	14	13	0,027	0,042	0,1	0,16	0,1	0,07
RIO LIS - Cruzeiro	8080	6900	6000	4260	4220	7940	3100	1400	1000	1200	700	1750	11	11	10	11	13	12	0,027	0,045	0,26	0,34	0,09	0,09
RIO LIS - Arrabalde	8630	6100	850	3700	2720	7540	4100	1000	3200	650	97	2100	11	11	10	12	13	13	0,035	0,051	0,28	0,56	0,13	0,14
RIO LIS - Confluência do Lena	7415	11700	205000	15450	2085	46110	2567	2200	71000	4200	400	8600	11	11	11	10	11	12	0,054	0,065	0,38	0,93	0,39	0,37
RIO LIS - ponte das Cortes (Nora)				100	264	2842				128	56	305				11	8	10				<0,020	0,021	0,054
RIO LIS - Ribeira do Sirol				8280	200	1460				1950	57	900				10	8	7,6				0,08	<0,020	<0,020
RIO LIS - Rossio dos Borges				2700	3220	15340				650	750	4450				11	15	11				0,39	0,18	0,13
RIO LENA – Ponte das Mestras				40250	3010	46650				7500	800	7900				10	12	13				1,1	0,63	0,56
RIO LIS - Ponte Campo do Lis				89250	1190	56000				12400	290	7500				10	12	15				0,77	0,29	0,46

	Análises Bacteriológicas												Análises Físico-Químicas											
	Escherichia coli (NMP/100mL)						Enterococos Intestinais (NMP/100mL)						Nitratos (mg/L NO3)						Nitritos (mg/L NO2)					
	22/03	26/04	21/06	06/07	16/08	21/09	22/03	26/04	21/06	06/07	16/08	21/09	22/03	26/04	21/06	06/07	16/08	21/09	22/03	26/04	21/06	06/07	16/08	21/09
RIO LENA - Porto Moniz (pinheiros)				7270000	1539000	292000				96000	60000	17000				8	11	12				0,27	0,56	0,23
RIO LENA - Porto Moniz (parque verde)				461100	56500	1314000				72000	7000	31000				10	12	13				0,5	0,77	0,36

De acordo com os quadros anteriores, ao nível das **análises bacteriológicas**, é possível verificar uma ligação direta entre valores mais elevados de *Escherichia coli* e Enterococos intestinais e as zonas urbanas, tanto no rio Lis como no rio Lena.

As **análises físico-químicas** sugerem também alguma preocupação quanto à qualidade da água.

Por exemplo, ao nível dos nitritos, a sua presença na água é um indicador de contaminação recente originária de matéria orgânica animal ou vegetal, já que no meio hídrico estes são usualmente rapidamente transformados em nitratos. Os níveis apresentados nas amostragens realizadas são alarmantes devido à toxicidade dos nitritos para os seres humanos e para os animais.

A CBO5 (Carência Bioquímica de Oxigénio) – ver Quadro 6 – mede a quantidade de oxigénio consumida em 5 dias a 20°C pelos micro-organismos vivos existentes na água, organismos esses que decompõem a matéria orgânica presente no meio. Nesse sentido, verifica-se igualmente uma relação direta entre as maiores concentrações de nitritos e os valores mais elevados de CBO5 nas zonas mais povoadas do município.

Os fosfatos podem encontrar-se naturalmente nos recursos hídricos, tendo origem na lixiviação de rochas fosfatadas ou na decomposição da matéria orgânica. Outra das origens deste composto é a antropogénica, em resultado da escorrência proveniente das zonas agrícolas e de águas residuais, sendo muito frequente a sua utilização também em produtos de limpeza. À semelhança dos nitritos, também aqui os valores presentes nas amostragens de 2019 e 2021 são preocupantes, tanto mais que aparenta tratar-se de um aspeto transversal à bacia hidrográfica. Os fosfatos aumentam a probabilidade de eutrofização do meio hídrico que, por sua vez, propicia o aparecimento de cianobactérias. Estas bactérias produzem cianotoxinas, como por exemplo, as microcistinas, que constituem um risco para a saúde humana[9], quer por consumo direto de águas contaminadas, pela ingestão de organismos bioacumuladores (moluscos bivalves) ou ainda por contacto em atividades de recreio aquático.

3.2.3. Pressões

Na análise às **pressões** sobre as massas de água, estas qualificam-se em qualitativas (pontuais e difusas), quantitativas, hidromorfológicas e biológicas, tal como se apresenta na figura seguinte.

[9] Informação disponível em https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/3154/1/A%20problem%C3%A1tica%20do%20f%C3%B3sforo%20nas%20%C3%A1guas%20para%20consumo%20humano%20e%20%C3%A1guas%20residuais%20.pdf

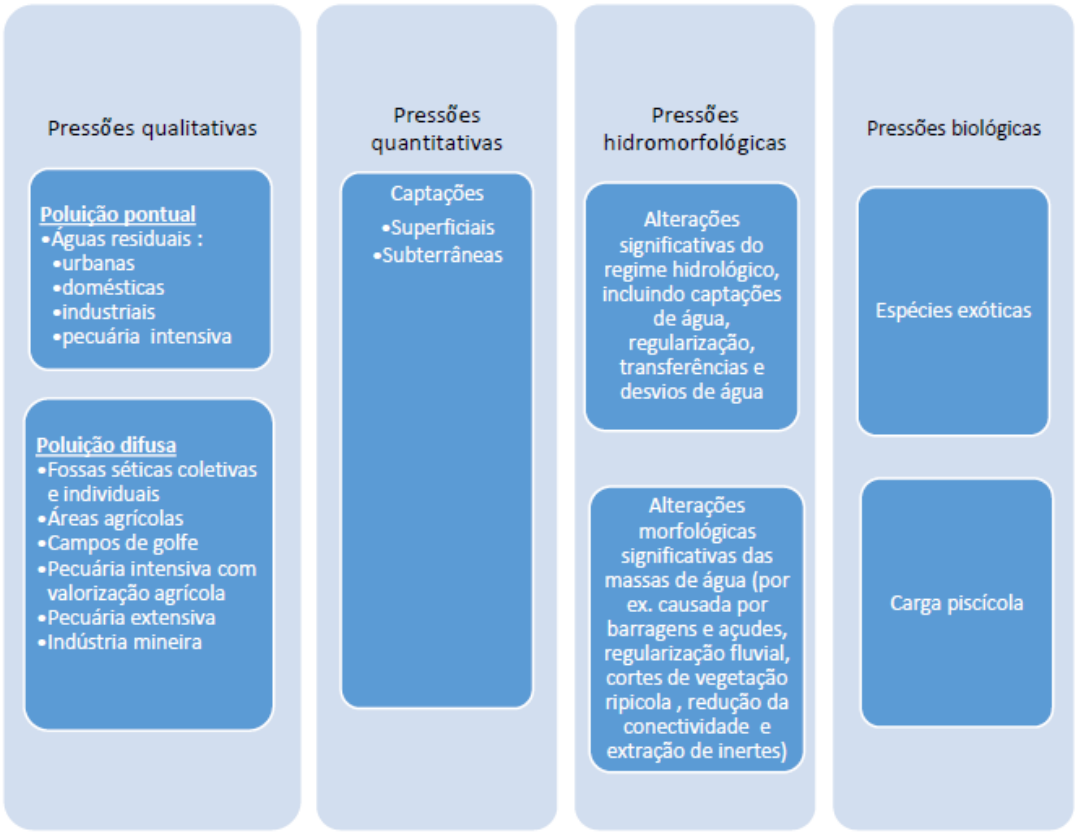


Figura 23 – Principais grupos de pressões sobre as massas de água

Fonte: (APA, Plano de Gestão de Região Hidrográfica: Vouga, Mondego e Lis (RH4A), 2016)

Para tal, consultou-se o geovisualizador dos PGRH[10] de modo a atualizar os dados existentes no documento caracterizador da rede hidrográfica concelhia, e visto que o PGRH ainda em vigor não apresenta uma análise à escala municipal.

É de destacar como **PRESSÃO QUALITATIVA PONTUAL** o papel da ***indústria*** em Leiria, cuja expressão é relevante, e da qual sobressai a relacionada com a alimentação e o vinho. Assim, observam-se:

- Valores de 15001-50000 kg/ano de carga CBO5 na zona da ribeira da Carreira, pese embora esta apresente Estado Global Bom e superior, e registando-se na restante área do concelho valores de até 15000 kg/ano;
- A carga de CQO apresenta os valores mínimos (0-50000 kg/ano) na totalidade do concelho;
- A carga de N apresenta os valores mínimos (0-5000 kg/ano) na quase totalidade do concelho, apresentando na zona de Reixida-Arrabal-Cortes-São Romão, na envolvente do rio Lis, valores de 5001-15000 kg/ano;

[10] Geovisualizador disponível no endereço https://sniamb.apambiente.pt/content/planos-de-gest%C3%A3o-de-regi%C3%A3o-hidrogr%C3%A1fica?language=pt-pt

- A carga de P apresenta maiores variações no território, com valores mais elevados a sul (101-500 kg/ano) e na faixa central de Amor, Leiria, Milagres e Colmeias (21-100 kg/ano), seguido das áreas envolventes às ribeiras das Chitas, dos Frades e da Carreira com 6-20 kg/ano.

A pressão relacionada com o setor ***urbano*** faz-se sentir a maior escala no que respeita às águas residuais urbanas, sendo que apenas duas ETAR descarregam os seus efluentes (tratados) no meio hídrico no concelho de Leiria (Pedrógão e São Romão, a primeira com tratamento secundário e a segunda com tratamento mais avançado que o secundário).

No entanto, observa-se que numa faixa central do concelho que abrange Pousos, Leiria, Gândara, Monte Real (desde a Base Aérea até à Moita da Roda) e Coimbrão pelos Campos do Lis, os valores de CBO5, CQO, N e P apresentam-se mais elevados que na restante área do concelho. Observe-se na figura seguinte o caso da CQO.

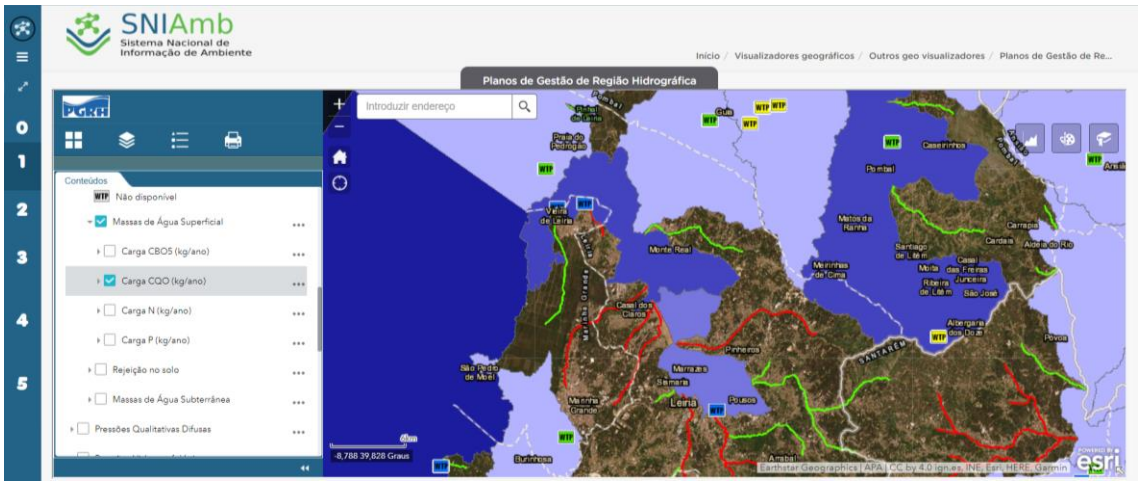


Figura 24 – Carga CQO relativa ao setor urbano (pressão qualitativa pontual) no município de Leiria

Fonte: (SNIAmb, 2021)

Já no que diz respeito às **PRESSÕES QUALITATIVAS DIFUSAS**, o ***setor agrícola e florestal*** apresenta nas massas de água superficiais valores relativamente baixos de P (1251-3000 kg/ano) e também de N (10001-25000 kg/ano) na maior parte do concelho, exceção feita na zona sudeste, onde os valores de azoto se apresentam na ordem dos 25001-50000 kg/ano).

O setor da ***pecuária*** é o responsável pelos valores mais elevados de N e P nas massas de água superficiais concelhias, especialmente pela carga P-P2O5 que se verifica com maior concentração na zona norte, leste e sudeste do concelho – observável na Figura 25.

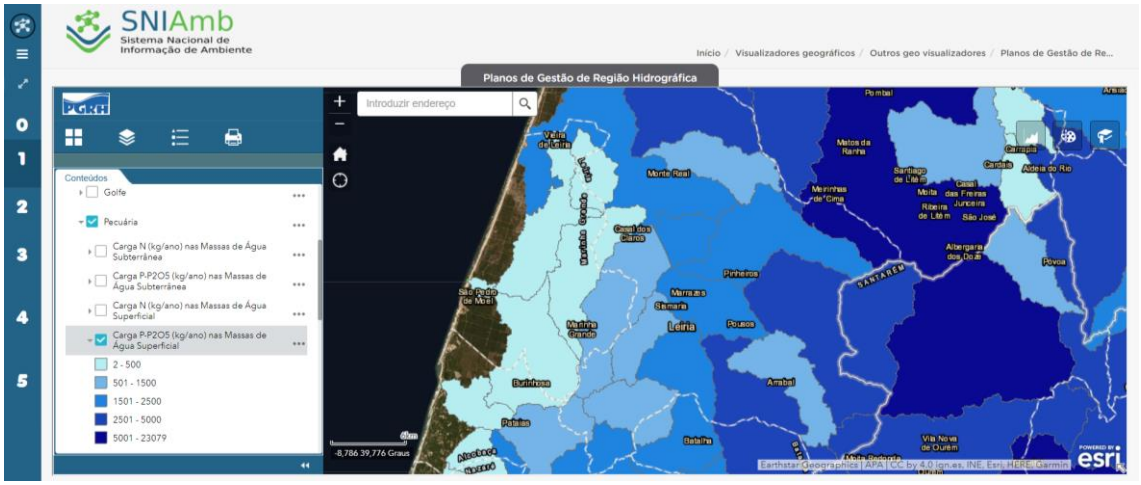


Figura 25 – Carga P-P2O5 relativa ao setor da pecuária (pressão qualitativa difusa) no município de Leiria

Fonte: (SNIAmb, 2021)

Os valores de N apresentam-se no intervalo 10001-50000 kg/ano na maior parte do concelho, aumentando para 50001-75000 kg/ano a leste e sudeste, nas mesmas zonas da figura anterior.

Em complemento ao Quadro 5, é de referir que o PGRH identifica como **PRESSÕES HIDROMORFOLÓGICAS** nas fichas das massas de água intervenções de regularização fluvial com o objetivo de defesa contra cheias – canalização, retificação/linearização do traçado longitudinal, artificialização das margens, estruturas de defesa contra cheias – no rio Lis (águas de transição) numa extensão de 4,46 km, no rio Lis (na cidade de Leiria) numa extensão de 10,75 km e na ribeira da Escoura numa extensão de 5,03 km.

Estas pressões têm impactes no estado e no potencial ecológico das massas de água, já que modificam a sua continuidade fluvial, o transporte sólido, o fluxo de água, o escoamento e o regime hidrológico, entre vários outros aspetos. Os *habitats* e as espécies da flora e da fauna encontram-se no "fim da linha" destas pressões, sendo usualmente observada a perda de complexidade dos *habitats* e, consequentemente, da diversidade das comunidades bióticas e da vegetação ripícola.

Identificam-se como **PRESSÕES BIOLÓGICAS** a existência de espécies exóticas, especialmente invasoras. Especificamente no que respeita aos recursos hídricos, destacam-se a perca-sol, *Lepomis gibbosus*, o achigã, *Micropterus salmoides*, a carpa, *Cyprinus carpio* e o alburno, *Alburnus alburnos* e ainda o lagostim-vermelho do Luisiana, *Procambarus clarkii* e a amêijoa-asiática, *Corbicula fluminea*. Importa, pois, referir o seguinte (APA, Plano de Gestão de Região Hidrográfica: Vouga, Mondego e Lis (RH4A), 2016):

> "O sucesso da invasão dos sistemas aquáticos portugueses por espécies exóticas, sobretudo dos fluviais, parece ser fortemente mediado pelas características do habitat; sistemas mais artificializados, como as albufeiras e os canais, facilitam e estimulam a invasão, enquanto sistemas mais naturais permitem a dominância de espécies nativas. Assim, a presença de espécies exóticas contribui diretamente para a diminuição do

> estado ecológico de uma massa de água, mas também é parcialmente condicionada pelo estado global da mesma."

No capítulo seguinte identificam-se as principais pressões identificadas para as linhas de água do município de Leiria.

Página deixada em branco intencionalmente.

4. ATUALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DA REDE HIDROGRÁFICA

No presente capítulo far-se-á uma apresentação do diagnóstico das linhas de água que compõem a rede hidrográfica do território leiriense. Esta tarefa é realizada com base em informação bibliográfica, nomeadamente o documento de "Caracterização Geral da Rede Hidrográfica do Concelho de Leiria – Relatório Preliminar" (E.RIO, 2019), em observações de campo e nos contributos das seguintes entidades auscultadas durante a execução do PERLA:

- Câmara Municipal de Leiria nas figuras da DIADS – Divisão de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da CM Leiria e do SMVA – Serviço Municipal de Vigilância Ambiental;
- APA/ARH Centro – Agência Portuguesa do Ambiente;
- AdCL – Águas do Centro Litoral, S.A.;
- SMAS Leiria – Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Leiria;
- ARBVL – Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Lis;
- Oikos – Associação de Defesa do Ambiente e do Património da Região de Leiria;
- Grupo Desportivo Lispesca.

Nos capítulos seguintes apresentam-se os problemas mais representativos tipificados segundo grandes grupos.

No final do capítulo apresenta-se uma sistematização dos dados por tipologia de linha de água e ainda uma síntese das principais perturbações na rede hidrográfica municipal, de modo a preparar as tarefas para a sua resolução na fase seguinte do PERLA (Programa de Intervenção – TOMO II).

4.1. Qualidade da água

4.1.1. Poluição pontual e difusa

A problemática da poluição na bacia hidrográfica do Lis é um tema bem presente no quotidiano dos cidadãos leirienses.

No que respeita às redes de drenagem, o quadro seguinte sintetiza os problemas que se verificam no município de Leiria.

Quadro 8 – Síntese dos problemas observados na rede de saneamento municipal

Situação	Consequência
Inexistência de uma rede global separativa de águas pluviais e residuais domésticas, especialmente a nível urbano	Sobrecarga da rede com extravasamento / descarga / fuga para linhas de água Inundações
Ligações indevidas de águas pluviais à rede de saneamento	
Ligações indevidas de esgotos à rede de águas pluviais	Descarga de águas contaminadas no meio recetor
Roturas nas condutas de saneamento/coletores	Escorrência de águas contaminadas para o meio recetor

Estas situações, especialmente se conjugadas entre si, apresentam graves consequências ao nível da qualidade da água, já que o meio recetor tende a receber águas contaminadas, seja de modo direto, seja de modo indireto.

Em adição, as descargas das suiniculturas (com maior ênfase na Ribeira de Agudim) são igualmente um contributo muito evidente para a poluição na região de Leiria, tal como situações de poluição pontual, a título de exemplo, por: descargas de caulinos (Ribeira de Agudim); de óleos (Vala do Carvão); e de hidrocarbonetos (Ribeira da Maceira), entre várias outras.



Figura 26 – Exemplos de poluição nas linhas de água municipais

Ao nível da poluição difusa destacam-se as origens agrícola (por exemplo, utilização de fertilizantes em excesso) e pecuária (utilização de fitofármacos nas explorações agrícolas). Este tipo de poluição resulta do arrastamento de substâncias poluentes através do escoamento até às massas de água superficiais ou até às massas de água subterrâneas por lixiviação (APA, Plano de Gestão de Região Hidrográfica: Vouga, Mondego e Lis (RH4A), 2016).

Esta informação encontra-se plasmada no Quadro 5, Quadro 6 e Quadro 7, onde análises bacteriológicas e físico-químicas demonstram a persistência deste problema na bacia do rio Lis.

4.2. Quantidade de água

A definição de inundação é dada pelo Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de Outubro (que estabelece um quadro para a avaliação e gestão dos riscos de inundações e transpõe a Directiva n.º 2007/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro):

> «Inundação» a cobertura temporária por água de uma parcela do terreno fora do leito normal, resultante de cheias provocadas por fenómenos naturais como a precipitação, incrementando o caudal dos rios, torrentes de montanha e cursos de água efémeros correspondendo estas a cheias fluviais.
>
> «Leito normal» o terreno ocupado pelas águas com o caudal que resulta da média dos caudais máximos instantâneos anuais.

Ou seja, as cheias de origem fluvial são um dos vários tipos de inundação (Resolução do Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 de setembro, que aprova os Planos de Gestão dos Riscos de Inundações do Vouga, Mondego e Lis, do Minho e Lima, do Cávado, Ave e Leça, do Douro, do Tejo e Ribeiras do Oeste, do Sado e Mira e das Ribeiras do Algarve).

Além das cheias fluviais, podem ocorrer inundações urbanas (de origem pluvial, ou seja, associadas ao sistema de drenagem de águas pluviais e domésticas), inundações marítimas em zonas costeiras e inundações de origem subterrânea.

O presente documento debruça-se unicamente sobre as inundações de origem fluvial.

Independentemente da sua origem, ainda de acordo com o DL 115/2010, as inundações "são um fenómeno natural que não pode ser evitado, mas que pode pôr em causa a segurança de pessoas, de bens e do ambiente, podendo provocar desalojados e a perda de vidas humanas e ser responsável por impactos sócio-económicos relevantes. É, no entanto, possível e desejável reduzir o risco e as consequências prejudiciais que lhes estão associadas (...)".

Nos capítulos seguintes, aborda-se a questão das inundações de duas perspetivas diferentes – as naturais e necessárias ao equilíbrio dos ecossistemas e as prejudiciais, especialmente do ponto de vista antrópico.

4.2.1. Inundações e Secas – fenómenos naturais

Durante o ano hidrológico observam-se mudanças ao nível da disponibilidade de água, com períodos em que a precipitação é mais intensa e outros em que esta é escassa ou nula. Assim, ao longo do ano, o plano de água oscila entre o leito menor e o leito de cheia.

Estas variações no ciclo hidrológico, tanto intra como inter-anuais, são fenómenos naturais dos quais os sistemas fluviais dependem (ARIZPE (Eds.), MENDES, & RABAÇA, 2009).

As inundações são essenciais, por exemplo, para a recarga dos aquíferos, para a deposição de matéria orgânica e nutrientes nas zonas marginais, mas também para o rejuvenescimento de canais laterais e criação/recarga de charcas.

As alterações ao longo do ano desencadeiam ainda uma série de respostas dos diversos grupos ecológicos que a ocupam, como a saída de estados de repouso ou o início de migrações de diversas espécies faunísticas.

No entanto, estas alterações do regime hídrico devem ocorrer em paralelo com outras alterações ambientais, como a subida das temperaturas ou o aumento do número de horas de luz. Devem ocorrer no período certo, coincidindo com o ciclo de vida das espécies (ARIZPE (Eds.), MENDES, & RABAÇA, 2009).

Dado o regime de alterações climáticas pelas quais o Planeta se encontra a passar ter alterado significativamente estes ciclos, começam a notar-se desfasamentos nos ciclos de pluviosidade, com invernos pouco chuvosos ou episódios de chuvas torrenciais fora de época que, em conjunto com baixos níveis de humidade no solo, rapidamente provocam o colapso de taludes, além de inundações rápidas e outros fenómenos graves.

Tal como as cheias e inundações, as secas (ou períodos de escoamento mínimo) são parte integrante do ciclo hidrológico, desempenhando funções igualmente importantes no ciclo de vida dos organismos e na morfologia dos cursos de água, por exemplo (ARIZPE (Eds.), MENDES, & RABAÇA, 2009).

4.2.2. Inundações – fenómenos prejudiciais

A gravidade das inundações está diretamente relacionada com a sua probabilidade, a sua magnitude, mas essencialmente as consequências potenciais para a saúde humana, o ambiente, o património cultural, as infraestruturas e as atividades económicas (DL 115/2010). Como se pode verificar, os efeitos incidem quase totalmente no Homem e nas suas construções e atividades, sendo que para o ambiente as inundações são, como já referido, parte do ciclo natural.

Assim, considerando para o efeito que as inundações apresentam exclusivamente efeitos negativos, estas devem-se sobretudo à sua atratividade ao estabelecimento das populações e das atividades agrícolas.

O caso do concelho de Leiria não é diferente, verificando-se que os problemas relatados incidem em áreas construídas ou ocupadas pela população ou por infraestruturas, a saber: Ponte das Mestras (sobre o rio Lena, a poucos metros da sua confluência com o rio Lis), Zona Polis, Campo de Lançamentos/Ponte Euro 2004, Ponte REFER (em Regueira de Pontes sobre a Ribeira do Casal Gamito), entre outros.

Este facto é também agravado pelo recorrente incumprimento da legislação, nomeadamente à impermeabilização das margens e ao nível da ocupação dos leitos de cheia por construções.

Outros aspetos mencionados pelas entidades consultadas para a ocorrência de inundações estão relacionados com a ausência de descarregadores de cheia (vários locais) e de bacias de retenção, além da predominância já referida de uma rede unitária de drenagem na zona urbana, levando a que chuvadas mais intensas provoquem a sobrecarga do meio recetor e o seu consequente extravasamento.

4.2.3. Escassez de água

Pese embora não tenha sido um problema identificado pelas entidades auscultadas, a existência de invernos pouco chuvosos, especialmente se conjugados com temperaturas elevadas para a época, reduz fortemente a recarga natural dos aquíferos, aumentando ainda a evaporação dos planos de água existentes e a evapotranspiração das plantas o que, por sua vez, reduz o teor de humidade no solo.

Visto o AHVL estar dependente da água proveniente dos recursos hídricos superficiais, ou seja, das linhas de água que, por sua vez, dependem em muito das águas das chuvas, a redução da água afluente ao AHVL poderá condicionar a sua exploração nos meses tradicionalmente mais secos. Ou seja, este aspeto pode num futuro próximo passar a apresentar-se como um problema.

Quanto à quantidade (e qualidade) de água para abastecimento das populações e indústria, o município conta com várias captações subterrâneas. Contudo, também estas poderão sofrer consequências a longo prazo pela redução da precipitação na região mediterrânica.

4.3. Aspetos hidrogeomorfológicos

4.3.1. Barreiras transversais

A existência de barreiras transversais apresenta impactes positivos e negativos, dependendo do aspeto analisado.



Figura 27 – Barreiras transversais

Representa desde logo uma mais valia ao nível da disponibilização de água para a irrigação ou indústria de modo constante durante o ano, além da regulação de caudais torrenciais e da laminagem de caudais de ponta de cheias, muito relevantes no que respeita ao rio Lis e ao concelho de Leiria no geral.

A criação de locais que permanecem com água ao longo das várias estações tem também impactos positivos na regulação da temperatura ambiente e na disponibilização de água para a fauna, além de permitirem a retenção da água e promoverem a sua infiltração em profundidade, ajudando na recarga de aquíferos. Estruturas como micro-açudes apresentam também vantagens na criação de descontinuidades hidromorfológicas, aumentando a disponibilidade de espaços para a fauna.

Contudo, essa mesma regulação dos caudais rompe com o ciclo natural dos rios, reduzindo ou impedindo a natural "limpeza" desempenhada pelas cheias. É ainda propícia ao desenvolvimento de espécies exóticas e invasoras, que são favorecidas pelas condições mais moderadas do meio, face às nativas que se apresentam plenamente adaptadas às mudanças ambientais cíclicas.

As barreiras transversais artificiais permanentes, especialmente as de maiores dimensões, mesmo que desempenhando funções sociais fundamentais, provocam graves consequências ecológicas pela quebra do *continuum* fluvial que provocam, pelo que são neste âmbito apresentadas com um problema.

Esta descontinuidade é tanto mais grave quanto maior o número destas infraestruturas numa mesma bacia hidrográfica.

No caso de Leiria, de entre os inúmeros açudes presentes ao longo das linhas de água, são de destacar os seguintes:

- Açude da Fonte Quente (cidade de Leiria);
- Açude do Arrabalde (cidade de Leiria);
- Açude das Necessidades (Ponte da Pedra);
- Açude das Salgadas (Monte Real) – ver Figura 27, à esquerda.

4.3.2. Barreiras longitudinais (artificialização de taludes marginais e ocupação de margens)

A ocupação do espaço ribeirinho por construções encontra-se por toda a bacia hidrográfica do Lis, mostrando a Figura 28 apenas alguns exemplos.



Figura 28 – Ocupação e artificialização de taludes marginais (barreiras longitudinais)

A construção no próprio leito normal do rio e ainda no leito de cheia pode levar a consequências desastrosas, com prejuízos humanos e materiais. Além disso, limita o normal funcionamento das linhas de água, impedindo por exemplo a troca de elementos entre a coluna de água e as margens ou o desenvolvimento de vegetação característica.

A impermeabilização destas zonas tampão impede a infiltração da água no solo e provoca a aceleração da sua velocidade, aumentando a erosão a jusante ou causando inundações devido à redução da secção de vazão.

Outros aspetos prendem-se com a limitação dos acessos aos rios, de uso e fruição comum tal como estatuído na legislação em vigor, dificultando inclusive a limpeza de resíduos ou de elementos tombados para o leito.

4.3.3. Regularização / linearização de linhas de água

No caso do concelho de Leiria, as obras referentes ao Aproveitamento Hidroagrícola do Vale do Lis (AHVL) vieram transformar totalmente a morfologia das linhas de água por este englobadas, tal como se apresenta na figura seguinte.



Figura 29 – Linearização de linhas de água - AHVL

De linhas de água com leitos em constante mudança, passaram a canais e valas de enxugo e de drenagem com traçado tipicamente linear. As suas margens, outrora dinâmicas, encontram-se atualmente em constante risco de rutura, sendo comum a existência de rombos, também propiciada pela sua constituição em aterro.

Estas situações são provocadas, entre outras, pela necessidade hidráulica da criação de meandros, pelo que têm de ser constantemente monitorizadas. A sua minimização ou tentativa de resolução através da utilização de gabiões e enrocamentos (não estando tecnicamente incorreta) provoca um nível ainda maior de artificialização.

Além disso, dado o desaconselhamento por parte da DGADR da existência de vegetação de grande porte nas motas (ver cap. 2.1.6.3.1.2), a estabilidade interna do solo não é reforçada pela ancoragem que as espécies deste porte proporcionam, pelo que se tornam gradualmente menos resistentes aos elementos.

A nível ecológico, este tipo de intervenção apresenta poucas vantagens. Todavia, o AHVL é um importante contributo para o aproveitamento agrícola dos campos do Lis.

4.3.4. Erosão e instabilidade de margens

A erosão é um fenómeno essencial para o correto funcionamento de qualquer linha de água. É ela que permite a alteração do curso da água e que fornece material para que haja deposição de sedimentos.

É fortemente minimizada pela vegetação ripícola, em especial a arbórea, que reduz a velocidade da corrente junto às margens.

Contudo, a problemática da erosão e instabilidade nas margens reportadas nos exemplos fotografados seguidamente representa essencialmente erosão provocada pelo Homem, quer pela decapagem da camada superficial do solo sem qualquer proteção posterior, quer pela contínua remoção da vegetação ribeirinha.



Figura 30 – Erosão e instabilidade de margens – situações não críticas

Dada a sua origem, a maioria destas situações é evitável ou facilmente mitigável.

Contudo, observam-se em diversas linhas de água como a ribeira de Agudim, a ribeira da Carreira, a Vala da Aroeira, o rio Lis ou o rio Lena, zonas onde a instabilidade dos taludes é mais grave, tal como exemplificado seguidamente.



Figura 31 – Erosão e instabilidade de margens – situações graves

4.3.5. Assoreamento

Este fenómeno é característico dos troços de planície, ou seja, dos troços terminais dos rios, pelo que o assoreamento do rio Lis seria sempre expectável.

Uma das consequências da regulação dos caudais (também objetivada aquando da construção do AHVL) é a maior dificuldade de o caudal escoado na época das chuvas transportar os sedimentos para o mar, agravando consequentemente a situação do assoreamento.



Figura 32 – Assoreamento das linhas de água

Porém, o assoreamento das linhas de água é praticamente transversal no concelho de Leiria, tal como se apresenta na figura acima, indiciando fenómenos de erosão constantes. Este facto é agravado pelo tipo de solo da região, que apresenta elevada percentagem de areia (ver E.RIO, 2019).

4.4. Aspetos ecológicos

4.4.1. Eutrofização

A eutrofização pode ser sucintamente descrita como o desenvolvimento de algas e plantas aquáticas em excesso devido ao enriquecimento das massas de água por nutrientes minerais e orgânicos. Estes minerais são essencialmente provenientes de descargas de esgotos e das escorrências das áreas agrícolas, ricas em elementos como o azoto e o fósforo. O crescimento do fitoplâncton dificulta posteriormente a vida animal pela falta de oxigénio que induz ao meio.



Figura 33 – Eutrofização

Embora no território leiriense não seja observado com muita frequência (à exceção das estruturas do AHVL – ver Figura 34), a escassez de água provocada pelas alterações climáticas pode inverter esta situação.



*Figura 34 – Presença de pinheirinha (*Myriophyllum aquaticum*) e jacinto-d'água (*Eichhornia crassipes*) numa vala do AHVL*

A redução dos caudais impacta diretamente a capacidade autodepuradora das linhas de água, pois aumenta a concentração dos nutrientes em excesso.

Pode ainda referir-se, pela sua maior exposição às populações por se tratar do centro da cidade de Leiria, a presença de vegetação invasora do género *Elodea* formando tapetes mais ou menos densos no rio Lis junto à ponte Hintze Ribeiro-Açude Fonte Quente, tal como se apresenta na figura seguinte.



Figura 35 – Desenvolvimento de Elodea *sp. no rio Lis junto à ponte Hintze Ribeiro, em Leiria*

Conforme referido no cap. 2.2.2, a CM de Leiria tem vindo a desenvolver ações de controlo desta espécie no local.

4.4.2. Presença / dominância de espécies vegetais invasoras

As fotografias que se seguem representam casos das linhas de água da bacia hidrográfica do Lis onde a vegetação invasora é dominante ao longo das margens, no caso canas, acácias e erva-das-Pampas.



Figura 36 – Dominância de espécies invasoras nos corredores ribeirinhos ou nas áreas adjacentes

Embora aqui se representem casos extremos, mais comuns na zona dos campos do Lis, a presença da cana é ubíqua no município, muitas vezes até acompanhada de acácias.

O elenco das espécies invasoras observadas em campo apresenta-se no Quadro 9, não devendo este considerar-se como uma lista fechada.

Quadro 9 – Elenco de vegetação invasora observada junto a linhas de água do município

Nome científico	Nome vulgar
Acacia dealbata	Mimosa
Acacia longifolia	Acácia-de-espigas
Acacia melanoxylon	Acácia-da-austrália
Ageratina adenophora	Abundância, inça-muito, milho-cozido
Ailanthus altissima	Ailanto, árvore-dos-céus
Arundo donax	Cana
Azolla filiculoides	Azola
Cortaderia selloana	Penachos, erva-das-pampas
Conyza bonariensis	Avoadinha-peluda
Datura stramonium	Figueira-do-inferno

Nome científico	Nome vulgar
Eichhornia crassipes	Jacinto-de-água
Elodea canadensis	Estrume-novo
Galinsoga parviflora	Erva-da-moda
Myriophyllum aquaticum	Milefólio-aquático
Oxalis pes-caprae	Azedas
Phytollaca americana	Tintureira
Ricinus communis	Rícino, carrapateiro
Robinia pseudoacacia	Falsa-acácia
Salvinia molesta	Espécie invasora com origem no sudeste do Brasil
Spartina densiflora	Espécie invasora com origem na América do Sul
Tradescanthia fluminensis	Erva-da-fortuna

Fonte: (APA, Plano de Gestão de Região Hidrográfica: Vouga, Mondego e Lis (RH4A), 2016) e ECOSALIX

Ressalta-se ainda a presença das seguintes espécies exóticas que apresentam comportamento invasor de acordo com o observado no campo:

- *Sesbania punicea* (glicínia-vermelha, sesbania) – observada no rio Lena, nas proximidades da povoação de Mourã, Barreira;
- *Xanthium strumarium* (capricho-de-carneiro, capricho-grande) – idem;
- *Ligustrum lucidum* (alfenheiro) – espécie muito comum em jardins e sebes.



Figura 37 – Espécies exóticas observadas em campo: Sesbania punicea*,* Xanthium strumarium *e* Ligustrum lucidum

Fonte: JB UTAD

A presença destas espécies, especialmente por apresentarem caráter invasor, ou seja, tenderem a ser dominantes nos locais onde se encontram, provoca alterações ecossistémicas usualmente graves.

A substituição da vegetação nativa, neste caso, a ripícola, por espécies alóctones induz alterações ao regime de escoamento, à estabilização das margens e ainda tem efeitos na qualidade da água (alteração do pH, por exemplo) e no habitat – muitas espécies da fauna não têm capacidade para se adaptar à colonização massiva das espécies invasoras, tanto em área como em período de tempo, deixando de estar presentes nesses locais.

No capítulo 3.2.3 faz-se referência às espécies da fauna exóticas e invasoras presentes nos ecossistemas aquáticos, também elas provocadoras de alterações no ecossistema aquático.

4.4.3. Perda de biodiversidade no corredor ribeirinho

A perda de biodiversidade nos corredores ribeirinhos não se prende unicamente com a massiva propagação de espécies exóticas invasoras.

Apresenta também como causas o empobrecimento ou ausência de estrutura ripícola, quer pela falta de um ou mais estratos característicos destas zonas mais húmidas da paisagem (arbóreo, arbustivo, herbáceo ou trepador), quer pela redução da vegetação ribeirinha a uma fiada única de árvores, quer ainda pelo corte total da vegetação além da herbácea, entre vários outros fatores – ver figura seguinte.



Figura 38 – Perda de biodiversidade no corredor ripícola

Ou seja, esta redução está diretamente relacionada com a atividade humana e, na maioria dos casos, com a atividade agrícola.

No entanto, os benefícios da manutenção das formações vegetais ripícolas para a agricultura encontram-se descritos em centenas de artigos científicos e exemplos reais[11], pelo que é necessário promover a sensibilização de todos os envolvidos na atividade agrícola.

[11] Consultar, por exemplo, o documento de Austin, P. (2014) "The economic benefits of native shelter belts." disponível em http://www.dairyingfortomorrow.com.au/wp-content/uploads/EBONS-Report-Issue-3-2015_.pdf

4.5. Aspetos sociais

4.5.1. Presença de resíduos, maus odores

Neste âmbito insere-se tanto a poluição devida à deposição de lixos, entulhos e resíduos nas margens das linhas de água (muitas vezes depois arrastados para o leito), como a poluição geradora de odores desagradáveis.

No concelho, embora observável, o depósito de entulho e mesmo a presença de resíduos nas linhas de água apresenta um caráter pontual.



Figura 39 – Presença de substâncias provocadoras de maus cheiros (em cima à esq.) e deposição/presença de lixos e resíduos nas margens e leito (restantes)

A falta de sensibilidade cívica e ecológica revelada por estes comportamentos leva a consequências ao nível da saúde e bem-estar da sociedade.

Em locais com aspeto degradado/pouco cuidado ou com odores desagradáveis, a presença dos cidadãos fica comprometida. Tendo em consideração os benefícios que os espaços naturais trazem para o ser humano, a falta do usufruto destes espaços provoca diretamente perda de qualidade de vida para os cidadãos.

4.5.2. Dificuldade na compatibilização de usos na frente ribeirinha

Leiria conta com uma rede de percursos ribeirinhos desenvolvida no âmbito do Programa Polis – os Percursos Polis.

A dificuldade na compatibilização de usos nestes percursos prende-se com vários aspetos, nomeadamente o facto de os próprios utilizadores não respeitarem as regras de circulação.

Nesse sentido, a CML promoveu recentemente (2021) a requalificação do percurso entre a sede da Juventude Desportiva do Lis, em São Romão, e o Jardim da Vala Real, numa extensão de 1.870 m. Neste troço, procedeu-se à criação de melhores condições para a fruição deste percurso, com faixas específicas e identificadas para cada modalidade, o que tornou o espaço num local mais inclusivo e com maior segurança e conforto de utilização, tanto para caminhadas, atletismo ou ciclismo.

Contudo, nos troços entre a ponte Hintze Ribeiro e a foz do rio Lena, continuam a verificar-se dificuldades na gestão do espaço, com conflitos de uso e segurança ao longo do rio Lis.

As situações observadas e referidas pelas entidades consultadas prendem-se com:

- A falta de sinalética e de barreiras físicas para delimitação dos percursos pedonais e cicláveis;
- A falta de espaço físico para carga, descarga e prática da modalidade da pesca ao longo deste percurso do rio Lis.

4.6. Gestão dos Recursos Hídricos

4.6.1. Problemas nas redes de saneamento e águas pluviais

Foram identificadas várias situações que dizem respeito ao saneamento e às águas pluviais no concelho de Leiria, a saber:

- **Rede de saneamento**, em vários locais ao longo de toda a rede (sobretudo em alta)**:**
  - Descargas de emergência e fugas da rede de condutas / caixas de visita;
  - Introdução de esgotos em condutas de águas pluviais.
- **Rede de águas pluviais:**
  - Ausência de rede separativa de águas pluviais e esgotos, sobretudo na cidade de Leiria;
  - Rejeição em valas de drenagem agrícola: Vala do Carvão (Quinta do Gordalina e Quinta de baixo); Vala do Seixal (Barosa e Barreiros);
  - Rejeição em linhas de água que posteriormente requerem bombagem para encaminhamento ao meio hídrico: Amor, Barosa, Monte Real, Várzeas, Picoto, Coimbrão e Sismaria.

Os problemas identificados tanto para a rede de saneamento como para as condutas das águas pluviais têm fortes impactos na qualidade da água, levando à sua contaminação, como referido anteriormente. Além disso, a introdução de efluentes no sistema de recolha de águas das chuvas origina uma sobrecarga das condutas e o consequente extravasamento da mesma.

4.6.2. Fiscalização e atuação policial e administrativa deficitárias

Em fevereiro de 2021 entrou em ação o Serviço Municipal de Vigilância Ambiental (SMVA) de Leiria com o objetivo de prevenir e reduzir infrações ambientais, contribuindo para a sustentabilidade do ambiente e dos recursos naturais do concelho.

Pese embora a sua criação, o SMVA "não tem como função substituir as forças de autoridade, nem as entidades de fiscalização existentes, mas sim ajudar no sistema de vigilância, em estreita articulação com as mesmas", procurando mitigar as infrações ambientais e reduzir o tempo de intervenção.

As situações não conformes são consequentemente comunicadas ao Núcleo de Proteção Ambiental (NPA) da GNR de Leiria ou à Brigada de Proteção Ambiental (BriPA) da PSP de Leiria – conforme a área de atuação de cada uma destas entidades – e à Agência Portuguesa do Ambiente (APA), autoridades policiais e administrativa com jurisdição na área territorial do concelho de Leiria, respetivamente.

Apenas durante o primeiro ano de funcionamento do SMVA foram registadas 254 ocorrências, 10% das quais relativas a situações de poluição e descargas no meio hídrico e no solo[12].

Ou seja, com a existência deste Serviço, observa-se uma atenuação na problemática da fiscalização.

No entanto, o facto de o Município ter sentido necessidade de formar uma equipa dedicada a este serviço reforça a ideia de que as entidades responsáveis pela fiscalização não têm meios suficientes para o desenvolvimento das atividades no âmbito das suas responsabilidades.

Ademais, junta-se a incapacidade para, realizada a fiscalização, agir em conformidade face às situações verificadas.

[12] Informação disponível em https://www.regiaodeleiria.pt/2022/02/servico-de-vigilancia-ambiental-de-leiria-respondeu-a-254-ocorrencias-num-ano/

4.6.3. Gestão descentralizada da água

A gestão dos recursos hídricos em Portugal envolve várias entidades: APA/ARH, municípios, Águas de Portugal, SMAS, juntas de freguesia, associações de regantes, proprietários particulares, entre outros.

Abarca também vários níveis, desde o planeamento (caso do Planos de Gestão da Região Hidrográfica), à fiscalização, à monitorização e às próprias ações de manutenção e conservação levadas a cabo no terreno.

Embora legalmente a responsabilidade da gestão dos recursos hídricos superficiais esteja atribuída à APA como Autoridade Nacional da Água, na prática verifica-se que a responsabilidade de atuação recai sobre entidades diversas, cujas competências e conhecimentos são naturalmente díspares (os quadros técnicos de uma empresa de fornecimento de água e tratamento de efluentes são obrigatoriamente diferentes dos técnicos de uma junta de freguesia, por exemplo).

Legalmente, a APA deve ser consultada para que se executem quaisquer medidas de conservação e reabilitação da rede hidrográfica e para emissão de pareceres, concessões, licenças e pedidos de utilização de recursos hídricos, o que nem sempre se verifica. Assim, verifica-se a perda do controlo das ações praticadas no meio hídrico, a juntar aos problemas existentes de fiscalização e monitorização já referidos.

A falta de um domínio hidráulico realmente público, com uma real centralização de responsabilidades, dificulta de sobremaneira a gestão dos recursos hídricos como tecnicamente deveria ocorrer – com uma gestão integrada de bacia.

É de ressaltar, todavia, que no território abrangido pelo município de Leiria, as entidades envolvidas na gestão da água se encontram a trabalhar em conjunto dentro das respetivas áreas de atuação.

4.6.4. Más práticas de intervenção

Consequência tanto do desconhecimento (a nível dos operadores/proprietários) como da indiferença ambiental, como ainda da falta de uma fiscalização eficaz, a condução de intervenções nas linhas de água tecnicamente mal realizadas ou desadequadas pode muitas vezes provocar consequências mais gravosas que as observadas inicialmente.

A título de exemplo, e considerando que inúmeras linhas de água municipais se encontram dominadas pelas canas, é usual observarem-se trabalhos de desmatação (corte da parte aérea) das mesmas.

Esta ação apenas representa custos para o promotor, já que esta espécie apresenta crescimentos extremamente elevados após corte, isto é, são disponibilizadas verbas para maquinaria e pessoal e o problema não é resolvido. E esta situação tende a repetir-se ao longo dos anos.

Outros exemplos de intervenções tecnicamente incorretas são:

- Poda e mesmo plantação de espécies tidas como ornamentais, mas legalmente categorizadas como invasoras, como acácias ou árvores-dos céus (*Ailanthus altissima*) (relembre-se que o Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, na sua redação atual, interdita o cultivo e a utilização como planta ornamental das espécies listadas no seu anexo como invasoras);
- Falta de medidas de gestão/controlo das espécies invasoras (também legislado);
- Corte indiscriminado de toda a vegetação das margens como medida de "limpeza";
- Limpezas (seletivas) fora da época mais adequada;
- Entubamento – quando estritamente necessário – com secção insuficiente;
- Linearização de meandros/curvas de linhas de água.



Figura 40 – Desmatação da vegetação marginal herbácea e arbustiva (à esq.) mantendo vegetação exótica (à dir.)

4.7. Gestão da informação

4.7.1. Divulgação incipiente e/ou ineficaz

É inegável a qualidade e quantidade de conhecimento produzido sobre a temática do ambiente em geral e das zonas ribeirinhas em particular.

Todavia, essa informação não tem passado de modo equitativo para todos os escalões da sociedade, tendendo a focar-se nas faixas etárias mais jovens.

Por exemplo, é usual os proprietários de terrenos marginais desconhecerem as suas obrigações legais face às medidas de gestão e conservação das linhas de água tal como referido na Lei da Água (ver cap. 1.3.2 no geral e cap. 1.3.2.1 em particular).

Outro exemplo sentido por parte do município é a necessidade de melhor comunicar as intervenções nas linhas de água, especialmente numa fase prévia ao seu início.

Identificadas as lacunas nesta área, é desenvolvido no TOMO II o Programa de Gestão da Informação no qual se discriminam as ações a desenvolver no sentido da minimização deste problema.

4.8. Principais perturbações a nível municipal

4.8.1. Perturbações por tipologia de linha de água

As linhas de água municipais encontram-se tipificadas em cinco categorias, tal como apresentado na Figura 41:

- Tipologia I – Zona de Cabeceira;
- Tipologia II – Zona de vale dos rios Lis, Lena e Sirol;
- Tipologia III – Zona Intermédia Calcária;
- Tipologia IV – Zona Intermédia Arenosa;
- Tipologia V – Orla Costeira.

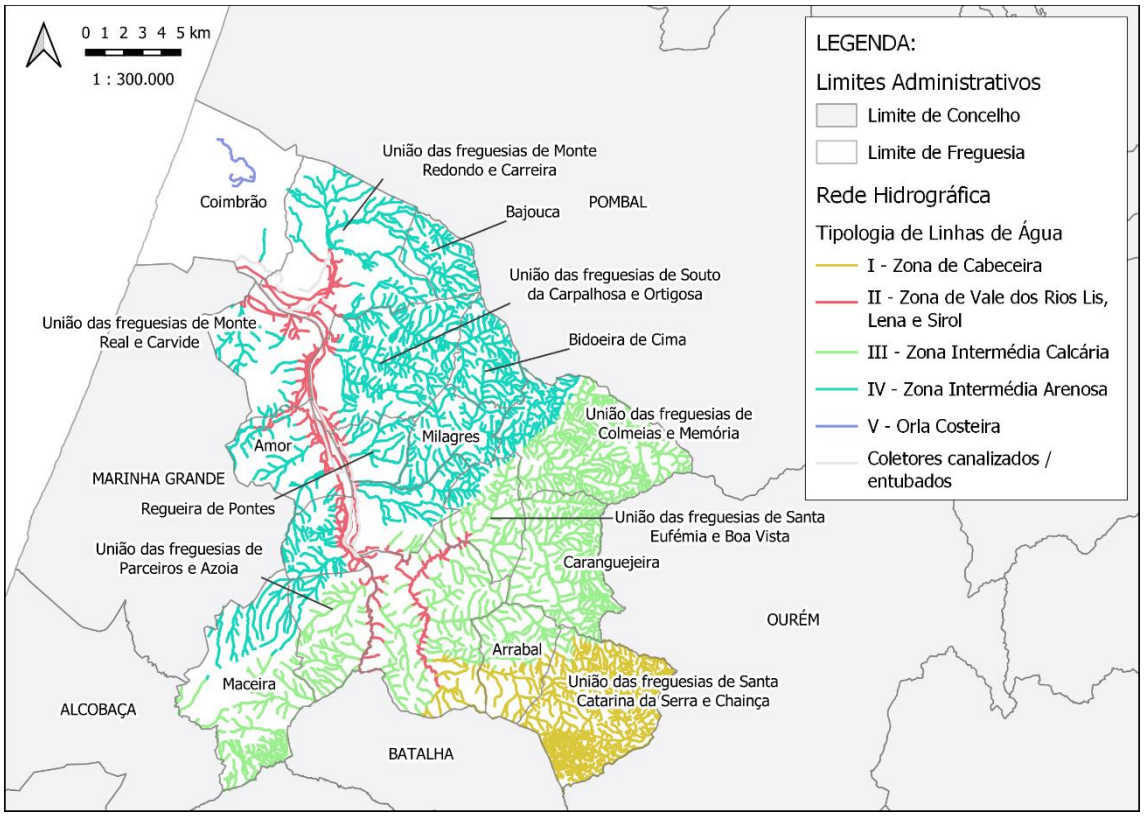


Figura 41 – Tipologias de linhas de água definidas para o município de Leiria

Fonte: ECOSALIX com dados de (E.RIO, 2019)

Com base no documento caracterizador das linhas de água (E.RIO, 2019) e no diagnóstico atualizado do mesmo que se materializa no presente documento, apresentam-se em formato tabela e por tipologia de linha de água os problemas identificados no município de Leiria, com indicação da sua maior ou menor representatividade.

A não apresentação de um sinal "+" indica que o problema é inexistente ou muito pontual na respetiva categoria de linhas de água.

Quadro 10 – Diagnóstico dos problemas identificados na rede hidrográfica do concelho de Leiria por tipologia de linha de água

Principais problemas detetados	Tipologia I	Tipologia II	Tipologia III	Tipologia IV	Tipologia V
	Zona de Cabeceira	Zona de vale dos rios Lis, Lena e Sirol	Zona Intermédia Calcária	Zona Intermédia Arenosa	Orla Costeira
Qualidade da água					
Poluição	++	+++	++	++	++
Exploração de pedreiras e inertes	+	+	++	+	++
Quantidade da água					
Risco de inundações		+++	++	++	
Aspetos hidrogeomorfológicos					
Barreiras transversais		++	+	+	
Barreiras longitudinais / artificialização de margens	+	+++	++	++	
Regularização / linearização de linhas de água		+++	+	+	
Canalização de linhas de água	+	+++	+	++	
Erosão e instabilidade de margens	+	+++	++	+++	
Assoreamento	+	+++	++	+++	
Aspetos ecológicos					
Eutrofização		+			
Vegetação exótica e invasora	+	+++	+++	+++	+++
Perda de biodiversidade	++	+++	+++	+++	+++
Expansão urbana, industrial e viária	+	+++	+++	+++	+++
Aspetos sociais					
Resíduos / maus odores	+	+++	++	+++	+
Dificuldade na compatibilização de usos na frente ribeirinha		+			
Gestão da água					
Problemas nas redes de saneamento e águas pluviais	+	+++	+++	+++	+++
Fiscalização e atuação deficitárias	++				
Gestão descentralizada da água	+++				
Más práticas de intervenção	+	+++	+++	+++	
Conhecimento / divulgação					
Divulgação incipiente e/ou ineficaz	+++				

4.8.2. Síntese

De acordo com toda a informação apresentada no presente documento que materializa uma atualização da caracterização e diagnóstico das linhas de água municipais, as principais problemáticas identificadas na rede hidrográfica de Leiria relacionam-se com:

- Poluição pontual e difusa (originária de descargas de efluentes, fugas nas redes de saneamento, inexistência de rede separativa global de saneamento e águas pluviais, produção agrícola e pecuária);
- Risco de inundações, especialmente em meio urbano;
- Artificialização de margens e ocupação do domínio hídrico / impermeabilização (com diminuição transversal e longitudinal do espaço ribeirinho);
- Linearização e regularização do leito dos rios (especialmente Lis e Lena), não permitindo o natural fluxo de sedimentação/erosão;
- Erosão e instabilidade de margens;
- Elevado assoreamento;
- Presença e domínio de vegetação exótica e invasora, levando à destruição ou fragmentação dos habitats;
- Empobrecimento da estrutura vegetal característica das linhas de água (por exemplo, substituição da vegetação ripícola por espécies ornamentais, culturas agrícolas ou silvícolas sem respeito pelo domínio hídrico), tanto a nível transversal como longitudinal, provocando a perda de biodiversidade, a perda do *continuum* fluvial e a degradação dos corredores ecológicos naturais que são as linhas de água;
- Falta de exemplos de boas práticas de intervenção em meio hídrico por parte do Município;
- Dificuldades nas ações de comunicação e divulgação aos cidadãos sobre assuntos relacionados com a gestão e manutenção dos recursos hídricos e da sua importância para os ecossistemas.

O diagnóstico efetuado no presente documento é a peça basilar para os programas que integram o TOMO II do PERLA, especialmente: o Programa de Medidas, que identifica, das medidas constantes nos IGT em vigor, as aplicáveis aos problemas existentes nas linhas de água concelhias; e o Programa de Intervenção, que prioriza as intervenções a realizar, dotando o Município de uma ferramenta prática para as intervenções a realizar nos recursos hídricos do concelho de Leiria.

É igualmente um ponto de partida para a determinação das melhores práticas de gestão de linhas de água que se apresentam no TOMO III.

BIBLIOGRAFIA

AGUIAR, C., MESQUITA, S., & HONRADO, J. (2008). *Introdução à carta biogeográfica de Portugal (Costa et al. 1998).* Disponível em "https://www.researchgate.net/publication/277207924_Introducao_a_carta_biogeografica_de_Portugal_Costa_et_al_1998".

ALLEN, H. H., & LEECH, J. R. (1997). Bioengineering for streambank erosion control. Report 1, guidelines. Technical report EL-97-8. *Environmental Impact Research Program. US Army Corps of Engineers - Waterways Experiment Station*.

ANTONIS, L. d., & MOLINARI, M. (2007). *Ingegneria Naturalistica: nozioni e tecniche di base.* Torino, Itália: Regione Piemonte. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione Generale per la Difesa del Suolo, Progetto Operativo Difesa Suolo (PODIS).

APA. (2014). *Limpeza e Desobstrução de Linhas de Água.* Disponível em http://apambiente.pt/_zdata/Instrumentos/LicenciamentoUtilizRH/Limpeza%20linhas%20de%20gua_Manual%20APA-Dezembro2014.pdf.

APA. (2016). *Plano de Gestão de Região Hidrográfica: Vouga, Mondego e Lis (RH4A).*

APA-ARH Tejo, A. P.-A. (2012). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica, Relatório Técnico, Resumo não técnico .*

ARIZPE (Eds.), D., MENDES, A., & RABAÇA, J. (2009). *Zonas Ribeirinhas Sustentáveis: Um guia de gestão.* Lisboa: ISA Press.

BADÍA, D., SÁNCHES, C., AZNAR, J., & MARTÍ, C. (2014). Post-fire hillslope log debris dams for runoff and erosion mitigation in the semiarid Ebro Basin. *Elsevier, Geoderma*, pp. 298-307.

BEYERS, J. L. (2004). Postfire seeding for erosion control: Effectiveness and impacts on native plant communities. Volume 18, nº 4, . *Conservation Biology.*, pp. 947-956.

CM VVR. (2011). *PDM de Vila Velha de Ródão (1ª Revisão), Volume I - Caracterização e Diagnóstico.*

CORNELINI, P., & SAULI, G. (2005). *Munuale di indirizzo delle scelte progettuali per interventi di ingegneria naturalistica.* Roma: Instituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.A.-Salario.

DE ANTONIS, L., & MOLINARI, V. (2003). *Interventi di sistemazione del territorio con tecniche di ingegneria naturalistica.* Itália: Regione Piemonte,.

DGT. (2018). *Carta Administrativa Oficial de Portugal, versão de 2018 - CAOP2018.* Obtido de http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/cartografia/carta_administrativa_oficial_de_portugal_caop_/caop__download_/carta_administrativa_oficial_de_portugal__versao_2018__em_vigor_/

FERNANDES, J. P., & FREITAS, A. (2011). *Introdução à Engenharia Natural* (EPAL - Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A. ed., Vol. II). Lisboa.

FERRARI, R. (2006). *Quaderno di Catiere. Volume 4: Fascinata Viva (di versante).* Lazio, Itália: Regione Lazio.

FERRARI, R. A. (2008). *Quaderno di Cantiere. Palizzata Viva* (Vol. 15). Regione Lazio. Itália: Regione Lazio. A.

FLORINETH, F. (2007). *Piante al posto del cemento. II.* Milano, Itália: Verde Editoriale S.R.L.

FLORINETH, F., & MOLON, M. (2004). *Dispensa di Ingegneria Naturalistica.* Viena, Itália.

FREEMAN, G. E., & FISCHENICH, J. C. (2000). Gabions for streambank erosion control. *EMRRP Technical Notes Collection. ERDC TEN-EMRRP-SR-22.* Vicksburg, Ms, U.S.A.: U.S. Army Engineer Research and Development Center.

GANN, G., MCDONALD, T., WALDER, B., ARONSON, J., NELSON, C., JONSON, J., . . . DIXON, K. (2019). International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. *Restoration Ecology*, Vol. 27, No. S1, pp. S1–S46.

GOLDSMITH, W., GRAY, D., & McCULLAH, J. (2014). Bioengineering Case Studies: Sustainable Stream Bank and Slope Stabilization. *(978-1-4314-7996-3)*. New york, U.S.A.: Springer Science. Business Media. Obtido em 20 de Junho de 2018, de https://books.google.pt/books?id=ty68BAAAQBAJ&pg=PA5&lpg=PA5&dq=Schiechtl,+H.M.+and+Stern,+R.+(1994).+Water+Bioengineering+Techniques+for+Watercourse+Bank+and+Shoreline+Protection,+Osterreichischer+Agrarverlag,+Klosterneuburg,+Austria&source=bl&ots=ce-Fgy

HOLLIS, H. A., & FISCHENICH, C. (2000). Coir geotextile roll and wetland plants for streambank erosion control. *EMRRP Technical Notes Collection. (ERDC TN-EMRRP-SR-04)*. Vicksburg, MS., U.S.A.: U.S. Army Engineer Research and Development Center.

IDRHa/SGS/PROSSISTEMAS. (2004). *Estudo do Modelo de Gestão da Obra do Lis e da Viabilidade Económica do Aproveitamento Hidroagrícola, Estudos de Caracterização do Vale e da Obra do Lis, Nota Técnica N.º 1 - Evolução Histórica do Vale do Lis.* Disponível em "https://www.cm-leiria.pt/uploads/document/file/6812/T376-NT3-MEM-R0_assinado.pdf".

MCCULLAH, J., & DETTMAN, K. (2007). Streambank Stabilization in the Guadalupe River Basin, Santa Clara County, California. Case Study 15. Em *Stream restauration design (National Engineering Handbook: Part 654)* (pp. CS15-1 to CS15-6). U.S.A: United States department of agriculture. Natural resources conservation service.

MENDES, A., & et al. (2014). Soil Bioengineering application in river restoration projects: case studies from Southern Portugal. *Session 8: Restorinh hydromorphological processes.* Vienna, Austria: 6th European River Restoration Conference.

MESQUITA, S., & CAPELO, J. (2015). *Cartografia de Aptidão Bioclimática às Espécies Arbóreas Ribeirinhas para Portugal Continental.* LEAF/ISA/ULisboa, Disponível em: http://epic-webgis-portugal.isa.utl.pt/.

MPN, M. P. (2012b). *Revisão do PDM de Proença-a-Nova, Estudos de Base, Volume IV - Sistema biosfísico.*

MYRONIDIS, D. I., EMMANOULOUDIS, D. A., MITSOPOULOS, I. A., & RIGGOS, E. E. (2010). Soil Erosion Potential after Fire and Rehabilitation Treatments in Greece. *Environ Model Assess, 15*, 239-250.

PALMERI, F., & et al. (2003). *Manuale Tecnico di Ingegneria Naturalistica della Provincia di Terni. Applicabilitá delle tecnich, limiti e soluzioni.* Provincia di Terni, Itália: Servizio Assetto del Territorio.

POLYAKOV, V.O., & et al. (2014). Effect of check dams on runoff, sediment yield, and retention on small semiarid watersheds. (S. a. Society, Ed.) *Journal of Soil and Water Conservation*.(69(5)), pp. 414-421.

PRATS, S. A., & et al. (4 de July de 2013). Effectiveness of hydromulching to reduce runoff and erosion in a recently burnt pine plantation in central Portugal. *Land degradation and development*. doi:10.1002/ldr.2236

PRATS, S. A., MARTINS, M. d., MALVAR, M. C., BEN-HUR, M., & KEIZER, J. J. (2014). Polyacrylamide application versus forest residue mulching for reducing post-fire runoff and soil erosion. *Science of the Total Environment, 468-469*, 464-474.

RAVINA- DIAZ, M., & et al. (2 de Fevereiro de 2012). Mulching and seeding treatments for post-fire soil stabilization in NW Spain: Short term effects and effectiveness. *Elsevier, Geoderma*, pp. 31-39.

RICKSON, R. J. (2000). *The use of geotextiles for soil erosion control. A thesis submitted for the degree of doctor of philosophy at Crainfield University Institute of Water and Environment.*

ROBICHAUD, P. R., & CERDÁ, A. (2009). *Fire Effects on Soils and Restoration Strategies* (Martin J. Haigh ed., Vol. 5). United States of America, New Hampshire: Science Publishers. Obtido de www.scipub.net

SAULI, G., & CORNELINI, P. (2005). *Manuale di Indirizzo delle Scelte Progettuali per Interventi di Ingegneria Naturalistica.* Roma, Itália: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione Generale per la Difesa del Suolo, Progetto Operativo Difesa Suolo (PODIS).

SAULI, G., CORNELINI, P., & PRETI, F. (2002). *Manuale d'Ingegneria Naturalistica applicabile al settore idraulico. .* Roma, Itália: Regione Lazio.

SOTIR, R. B., & FISCHENICH, C. (2001). Live and Inert Fascine Streambank Erosion Control. *EMRRP Technical Notes Collection (ERDC TN-EMRRP-SR-31)*. Vicksburg, MS., U.S.A: U.S. Army Engineer Research and Development Center.

SOTIR, R. B., & FISCHENICH, J. C. (2007). Live Stake and Joint Planting for Streambank Erosion Control. *Ecosystem management and restoration research program. Technical Notes Collection. ERDC TN-EMRRP-SR-35*. Vicksburg, MS:, U.S.A.: U.S. Army Engineer.

SUTHERLAND, R. A., & ZIEGLER, A. D. (October de 2007). Effectiveness of coir-based rolled erosion control systems in reducing sediment transport from hillslopes. *Elsevier-Applied Geography, 27, Issues 3-4*, pp. 150-164. doi:https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2007.07.011

VEGA, J. A. (2013). *Acciones urgentes contra la erosión en áreas florestales quemadas. Guía para su planificación en Galicia.* Santiago de Compostela: Poligono do Tambre.

VELÁZQUEZ-LUNA, L., & et al. (04 de 10 de 2016). Effectiveness of Gabions Dams on Sediment Retention:. *Journal of Environmental Science and Engineering A 5*, pp. 516-521. doi:doi:10.17265/2162-5298/2016.10.004

VIEIRA, A., & et al. (2012). Medidas de mitigação de erosão em canais: aplicação em áreas ardidas no NW de Portugal. Eixo temático: riscos, sociedade e fenômenos da natureza. *Revista GeoNorte, edição especial, nº4*, pp. 800-815.

VIEIRA, A., BENTO GONÇALVES, A., LOURENÇO, L., & NUNES, A. (2012). Medidas de Mitigação da Erosão e Canais: Aplicação em Áreas Ardidas no NW de Portugal. *Revista Geonorte, Edição Especial, V.1, N.4*, 800-815.

WOHLGEMUTH, P. M. (27-30 de October de 2003). Post-Fire Erosion Control Research on the San Dimas Experimental Forest: Past and Present. *First interagency conference on research in watersheds.* Benson, AZ., Washigton D.C.: U.S. Department of agriculture, Agricultural Research Service.

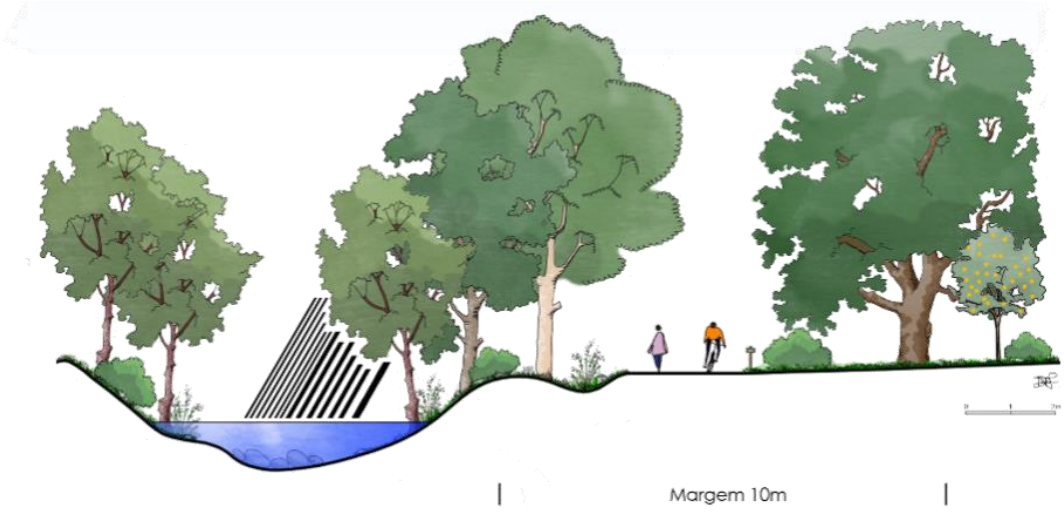
ZEH, H. (2007). *Ingenieurbiologie Handbuch Bautypen.* Zurich: vdf Hochschulverlag an der ETH.

ANEXO I.1 – CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA – RELATÓRIO PRELIMINAR

Página deixada em branco intencionalmente.

CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

RELATÓRIO PRELIMINAR



E. Rio, Unipessoal LDA.

Junho 2019

ÍNDICE GERAL

1. Introdução 9
   1.1. Enquadramento 9
   1.2. Metas e objetivos gerais 10
   1.3. Estrutura 12
2. A Estratégia à Escala Municipal (EM Rios+) 13
   2.1. Princípios de reabilitação fluvial 13
   2.2. Definição de esquema metodológico 15
3. Caracterização Geral 21
   3.1. Enquadramento geográfico e administrativo 21
   3.2. Caracterização climática 22
   3.3. Caracterização biofísica 25
   3.4. Geologia e tectónica 27
   3.5. Litologia e Solos 29
   3.6. Recursos hídricos 30
   3.7. Ocupação e uso do solo 35
   3.8. Conservação da Natureza 37
   3.9. Paisagem 39
   3.10. Enquadramento fitogeográfico 39
4. Metodologia de Caracterização e Diagnóstico da Rede Hidrográfica 41
5. Definição da Rede de Monitorização 54
6. Estado da Situação Atual: Caracterização e Diagnóstico 59
   6.1. Caracterização da Rede Hidrográfica 59
   6.2. Caracterização Geral Vegetação Ribeirinha Autóctone 79
   6.2.1. Habitats Naturais 82
   6.2.2. Vegetação Ripícola e Marginal 86
   6.3. Caracterização Geral da Fauna Ribeirinha 98
   6.4. Principais perturbações da rede hidrográfica 100
7. Considerações Finais 106

Bibliografia 107

Anexo 111

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1 - Visão integrada dos níveis de intervenção nos processos de reabilitação fluvial (Teiga, 2011). 15
Figura 2 - Metodologia geral de reabilitação de rios e ribeiras (Teiga, 2011). 16
Figura 3 – Enquadramento metodológico da Estratégia Municipal Rios+. 17
Figura 4 - Enquadramento geográfico do Município de Leiria (fonte: REOT, 2015). 21
Figura 5 – Distribuição da precipitação média anual (à esquerda) e da temperatura média anual (à direita) no concelho de Leiria (Fonte: Atlas do Ambiente). 23
Figura 6 – Distribuição da temperatura média e da precipitação média anual na estação meteorológica de Monte Real (14D/03C), para o período 1961-1990 (Fonte: SNIRH, 2018). 24
Figura 7 – Distribuição das altitudes, em metros (à esquerda) e dos declives, em percentagem (à direita) no concelho de Leiria. 26
Figura 8 – Principais unidades litológicas presentes no concelho de Leiria (Fonte: Atlas do Ambiente). 28
Figura 9 – Distribuição dos solos dominantes no concelho de Leiria (Fonte: Atlas do Ambiente). 30
Figura 10 – Enquadramento do Município de Leiria na região hidrográfica dos rios Vouga, Mondego e Lis e as respetivas sub-bacias. 31
Figura 11 – Distribuição da rede hidrográfica e sub-bacias hidrográficas no concelho de Leiria. 33
Figura 12 – Distribuição das principais classes de ocupação do solo em 2015 (COS2015) no concelho de Leiria (fonte: DGT, 2018). 36
Figura 13 – Zonamento efetuado para efeitos de monitorização e estratégia de intervenção na rede hidrográfica no concelho de Leiria. 55
Figura 14 – Tipologias de linhas de água definidas no âmbito da Estratégia Municipal de Intervenção de Linhas de Água no concelho de Leiria. 56
Figura 15 - Distribuição da rede de monitorização na bacia hidrográfica do Município de Leiria. 57
Figura 16 - Distribuição dos pontos de caracterização efetuado com base em reconhecimento no campo nos meses de janeiro, maio e junho na bacia hidrográfica do Município de Leiria. 59
Figura 17 – Repartição dos consumos anuais por tipo de utilização na área de influência da bacia hidrográfica do rio Lis (fonte: Adaptado do PGRH-RH4, 2012). 61
Figura 18 - Distribuição do Índice de Reabilitação de Rios (IRR) da rede hidrográfica do Município de Leiria. 103

ÍNDICE QUADROS

Quadro 1 - Equipa técnica responsável pelo estudo. 8
Quadro 2 – Área (ha e %) das freguesias do Município de Leiria (fonte: CAOP – DGT, 2018). 22
Quadro 3 – Principais afluentes do rio Lis no Município de Leiria, com indicação da sua extensão total (Km) (fonte: cartografia da rede hidrográfica cedida pela CM Leiria). 32
Quadro 4 – Distribuição das classes de ocupação do solo no Município de Leiria (fonte: DGT, 2018). 35
Quadro 5 - Determinação do resultado global da componente de avaliação do Índice de Reabilitação de Rios (IRR): Grupo 1. 43
Quadro 6 - Determinação do resultado global das componentes de avaliação do Índice de Reabilitação de Rios (IRR): Grupo 2. 45
Quadro 7 - Determinação do resultado global da componente de avaliação do Índice de Reabilitação de Rios (IRR): Grupo 3 47
Quadro 8 - Determinação do resultado global das componentes de avaliação do Índice de Reabilitação de Rios (IRR): Grupo 4 51
Quadro 9 - Escala de Abundância Relativa, segundo a Escala de Braun-Blanquet. 52
Quadro 10 – Parâmetros analisados ao nível da monitorização da rede hidrográfica do Município de Leiria. 57
Quadro 11 – Identificação dos pontos de monitorização propostos para a rede hidrográfica do Município de Leiria, com indicação do código, localização (coordenadas geográficas), freguesia e do número da ficha de caracterização respetiva. 58
Quadro 12 – Identificação dos pontos de caracterização que serviram de base aos reconhecimentos em campo realizados nos meses de janeiro, maio e junho de 2019 no Município de Leiria, com indicação do código, coordenadas geográficas e do número da ficha de caracterização respetiva (em anexo). 60
Quadro 13 – Principais características das sub-bacias da bacia hidrográfica do rio Lis identificadas no presente estudo (Adaptado de PGRH, 2012). 62
Quadro 14 – Resultados e respetivos parâmetros analisados na estação Monte Real (14D/03) referentes à bacia hidrográfica do rio Lis no período de 2011-2013 (Adaptado do SNIRH, 2019). 65
Quadro 15 – Classificação do estado da qualidade das massas de água superficiais e de transição da bacia do rio Lis com interesse no presente estudo, no 1º ciclo de planeamento (2009-2015) (adaptado de PGRH, 2012). 67
Quadro 16 – Massas de água superficiais com estado inferior a bom, pressões significativas e respetivas medidas 2016/2021 preconizadas no PGRH-04A para as sub-bacias relevantes para o presente estudo (fonte: APA, 2016). 70
Quadro 17 – Limiares para os parâmetros físico-químicos gerais para a classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos (Fonte: INAG, 2009; Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto). 72
Quadro 18 – Resultados das análises bacteriológicas e físico-químicas efetuadas pela OIKOS na campanha de 03/04/2019 ao longo do rio Lis e afluentes. 73
Quadro 19 – Habitats da Rede Natura 2000, presente na área em análise. 82
Quadro 20 - Espécies faunísticas de referência para área de estudo. 99
Quadro 21 - Quadro-resumo dos principais problemas detetados na rede hidrográfica. 101

Quadro 22 - Quadro-resumo do Índice de Reabilitação Fluvial (IRR) determinado para cada um dos pontos de amostragem na rede hidrográfica do Município de Leiria. 104

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – Sítio de Interesse Comunitário do Azabuxo/Leiria. 38
Fotografia 2 – Lagoa da Ervedeira. 39
Fotografia 3 – Descarga de efluentes provenientes do saneamento público (Coord.: Lat. 39°45'3,17''N; Lon. 8°45'40,00''W). 74
Fotografia 4 – Descargas pontuais de poluentes provenientes de efluentes domésticos de efluentes (Coord.: Lat. 39°42'51,95''N; Lon. 8°47'15,36''W) 75
Fotografia 5 – Ocupação por construções e redução do leito de cheia (Coord.: Lat. 39°41'6,77''N; Lon. 8°46'16,33''W) 75
Fotografia 6 – Ocupação do domínio hídrico por espaços agrícolas (Coord.: Lat. 39°42'0,35''N; Lon. 8°38'21,70''W) 76
Fotografia 7 – Ausência de galeria ribeirinha (Foto esquerda: Lat. 39°41'14,38''N; Lon. 8°46'39,9''W; Foto direita: Coord.: Lat. 39°41'6,23''N; Lon. 8°46'10,81''W) 76
Fotografia 8 – Expansão de vegetação invasora (Foto esquerda: Arundo donax Lat. 39°43'40,40''N; Lon. 8°42'13,54''W; Foto direita: Robinea pseudocacacia Coord.: Lat. 39°41'6,23'N'; Lon. 8°46'10,81''W) 77
Fotografia 9 – Expansão de vegetação invasora em cordão dunar (Foto esquerda: Acacia longifolia e Carpobrotus edulis - Coord.: Lat. 39°56'0,01''N; Lon. 8°53'50,74''W) 77
Fotografia 10 – Erosão marginal (Coord.Lat. 39°41'13,23''N; Lon. 8°46'41,66W) 77
Fotografia 11 – Erosão marginal (Coord.Lat. 39°48'18,55'N'; Lon. 8°44'34,31W) 78
Fotografia 12 – Acumulação de matéria orgânica (Coord. Lat. 39°49'49,63''N; Lon. 8°43'18,93W) 78
Fotografia 13 – Degradação da qualidade da água (Coord.Lat. 39°48'21,24'' N; Lon. 8°51'14,83 W).....78
Fotografia 14 – Descarga de efluentes contaminados para a linha de água (Coord.Lat. 39°49'48,97'' N; Lon. 8°43'18,16 W).....79

PREÂMBULO

O Município de Leiria tomou a iniciativa de solicitar à empresa – *Engenho e Rio, Unipessoal Lda.* – o desenvolvimento de uma estratégia de reabilitação para as linhas de água do Município, motivado pela elevada prioridade de intervenção sobre os recursos hídricos, particularmente em situações prementes de ação, como o controlo de cheias e a contenção de vegetação invasora/exótica/infestante. Este documento permitirá ter uma visão integrada e estratégica para atuação nas linhas de água do Município, a médio/longo prazo.

O presente relatório preliminar de caracterização geral constitui a base de informação da "*Estratégia de Reabilitação das Linhas de Água do Município de Leiria – EM Rios+*", para a elaboração de propostas de intervenções de reabilitação e valorização da rede hidrográfica do Município de Leiria e difusão de boas práticas de atuação tendo em vista a mitigação dos impactos das alterações climáticas. Compõem o presente documento: (i) a definição estratégica a adotar à escala municipal (*EM Rios+*); e, (ii) o diagnóstico e a caracterização do estado atual da rede hidrográfica, ao nível hidráulico, ecológico e social.

A definição estratégica à escala municipal tem por base um conjunto de instrumentos de planeamento e gestão territorial que visam fundamentar e orientar a proteção e a gestão da água, nomeadamente através da concretização do Plano Nacional da Água (PNA), os Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH), Plano Diretor Municipal (PDM), Rede Natura 2000, RAN, ZIF, EMAAC, entre outros.

As intervenções de reabilitação de linhas de água decorrem da premência de cumprir os requisitos da Diretiva Quadro da Água (DQA) e da Lei da Água (Lei 58/2005 de 29 de dezembro, na sua última redação dada pela Lei n.º 44/2017, de 19 de junho), como um processo que pode contribuir para a melhoria integrada dos recursos hídricos nas suas múltiplas funções, criando oportunidades para um desenvolvimento sustentado. As frentes de água constituem-se, assim, como uma oportunidade de reabilitação territorial e ambiental, através da promoção de ecossistemas e do aumento da biodiversidade, bem como de valorização e promoção dos espaços envolventes, que encoraja a participação pública no processo de gestão integrada dos recursos hídricos.

O relatório constitui um valioso instrumento de caracterização do trabalho a realizar, de acordo com os princípios de reabilitação fluvial, sendo um importante passo para uma gestão ambiental global, integrada e estratégica das linhas de água do Município de Leiria.

Equipa técnica responsável pelo estudo

A E. Rio, Unipessoal Lda., é uma empresa especializada no desenvolvimento de estudos e projetos de reabilitação fluvial, com recurso a soluções técnicas inovadoras de engenharia natural e ações de envolvimento da população local. A equipa técnica, responsável pela elaboração da "*Estratégia de Reabilitação das Linhas de Água do Município de Leiria – EM Rios+*" é composta pelos seguintes elementos (Quadro 1).

Quadro 1 - Equipa técnica responsável pelo estudo.

Coordenação geral	Pedro Teiga (Doutor em Engª. do Ambiente - FEUP)
Estudos hidráulicos e de estabilidade	António Pinto (Doutor em Engª. Civil - FEUP) Manuela Oliveira (Engª. Civil - FEUP) José Letra (Eng.º. Civil - ISEP)
Planeamento e gestão de paisagens Ribeirinhas	Diana Fernandes (Arq.ta Paisagista – FCUP)
Estudos de Vegetação	Rosário Botelho (Engª. Florestal – UTAD)
Sistema de Informação Geográfica (SIG)	Sónia Santos (Engª. Ambiente – UTAD)

1. Introdução

1.1. Enquadramento

O presente documento decorre da solicitação que nos foi dirigida por parte do Município de Leiria para a elaboração da "*Estratégia de Reabilitação das Linhas de Água do Município de Leiria – EM Rios+*", contemplando um conjunto de diretrizes a desenvolver no sentido da valorização da rede hidrográfica à escala municipal, através da definição de um plano específico de ação de intervenção, acompanhado de um cronograma espacial e financeiro de atuação.

O desenvolvimento deste trabalho surge no seguimento da vontade demonstrada pelo Município de Leiria em ter uma visão integrada e estratégica de atuação nas linhas de água do Município, a médio/longo prazo, com o envolvimento dos vários parceiros (Estado Central, juntas de freguesia, associações, operadores e concessionários da água, empresários, agricultores e população em geral), cujo objetivo principal é o reforço de conhecimento para apoio na tomada de decisão no que diz respeito a intervenções de reabilitação fluvial. O documento deverá ter conteúdo relevante para apoiar práticas de gestão inovadoras, exigentes e sustentáveis no âmbito dos recursos hídricos e pretende-se que funcione como uma ferramenta de trabalho que permita dar expressão concreta às orientações contidas no quadro normativo já existente, tendo em vista a harmonização de procedimentos ao nível da rede hidrográfica. Paralelamente, será também desenvolvido um guia de orientação para intervenções de reabilitação fluvial que visa definir um conjunto de orientações, procedimentos de atuação e identificação das principais condicionantes e soluções técnicas de intervenção a ter em consideração em intervenções fluviais.

O Município de Leiria tem como principais linhas de água o rio Lis e o seu principal afluente, o rio Lena, entre muitos outros cursos de água com uma extensão aproximada de 1102,3 km (de acordo com a cartografia municipal fornecida pelo Município).

O presente relatório preliminar de caracterização geral enquadra uma breve caracterização do estado atual da rede hidrográfica do Município de Leiria, mencionando-se os principais problemas detetados e os elementos potenciadores de mais-valias, associados a cada linha de água principal.

Evidenciam-se em muitos troços dos corredores ribeirinhos significativas pressões, devido à expansão urbana com ocupação do domínio hídrico e à atividade agrícola direcionada, particularmente para consumo próprio, sistematizando-se nos seguintes grupos:

• Pressões qualitativas pontuais, como a rejeição de águas residuais de origem doméstica e industrial intensiva;

• Pressões qualitativas difusas, como a rejeição de águas residuais no solo provenientes de fossas séticas individuais, descargas de "tampas bailarinas" do emissário e, efluentes de áreas agrícolas;

• Pressões quantitativas, refentes à captação de águas para fins diversos (rega ou atividades industriais);

• Pressões hidromorfológicas, associadas a alterações físicas das áreas de drenagem, nos leitos e nas margens dos cursos de água como: regularização fluvial, presença de infraestruturas (açudes) e problemas de erosão das margens; e,

• Pressões biológicas, com cortes excessivos da vegetação ripícola, contribuindo para redução da conetividade longitudinal, transversal e estrutural dos corredores ribeirinhos, bem como a introdução de espécies exóticas e invasoras.

1.2. Metas e objetivos gerais

A concretização da "*Estratégia de Reabilitação das Linhas de Água do Município de Leiria*" pretende contribuir para a melhoria integrada ao nível da bacia hidrográfica do concelho de Leiria, à luz do preconizado pela Diretiva Quadro da Água (DQA) e da Lei da Água (Lei 58/2005 de 29 de dezembro, atualizada pela Lei n.º 44/2017, de 19 de junho).

O documento final "*Estratégia de Reabilitação das Linhas de Água do Município de Leiria – EM Rios+*", tem como objetivo apresentar um conjunto de diretrizes a implementar no sentido da valorização da rede hidrográfica à escala municipal, através da definição de um plano de ação de intervenção, acompanhado de um cronograma espacial e financeiro de atuação, a médio/longo prazo. Pretende-se, ainda, desenvolver programas para atuação ao nível da participação púbica, ações de monitorização e manutenção, orientações ao nível de emergência fluvial e um conjunto de indicadores de revisão, desempenho e melhoria para avaliação permanente da evolução estratégica e operacional do plano de ação de intervenção. Como resultado do trabalho desenvolvido ao nível da Estratégia Municipal, será apresentado um "*Guia de Orientação para Intervenções de Reabilitação Fluvial*".

A forte ligação da rede hidrográfica com as zonas urbanas do Município de Leiria originou perturbações antropogénicas, existentes há décadas, as quais foram determinantes na degradação da qualidade ecológica destes ecossistemas ribeirinhos. Com vista a avançar com o desenvolvimento do trabalho, preconiza-se como linhas gerais de intervenção:

- a redução das fontes de poluição e consequente melhoria da qualidade superficial da água;

- a recuperação da galeria ribeirinha e consequente funcionalidade dos sistemas naturais ribeirinhos, promovendo a conetividade longitudinal, transversal e estrutural com as áreas envolventes;
- o aumento da atratividade destes espaços fluviais, criando e revitalizando lugares com profundo significado e interesse para as populações locais e visitantes.

Neste contexto, o presente documento de caracterização agrupa um conjunto de objetivos a diferentes níveis: hidráulicos, ambientais e socioecónomicos que convergem para a reabilitação fluvial e o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos, nomeadamente:

- Dar cumprimento à legislação comunitária e nacional de limpeza e valorização de linhas de água (Diretiva Quadro da Água e Lei da Água) onde se refere que todas as intervenções devem ser alvo de um processo de planeamento e definidos objetivos e medidas que visem obter o bom estado ou bom potencial ecológico, das massas de água;
- Fornecer uma metodologia que culmina no desenvolvimento de um plano de ação dinâmico com prioridades de intervenção, por forma a auxiliar a tomada de decisão;
- Definir programas de desenvolvimento ao nível da participação pública, da monitorização e manutenção, emergência fluvial e um conjunto de indicadores de evolução;
- Fornecer um guia de orientação para intervenções de reabilitação fluvial, que possa funcionar como um regulamento municipal que determina o modo de atuação numa linha de água, em função da sua tipologia e das suas características, com a indicação das soluções técnicas certificadas possíveis de selecionar;
- Favorecer a valorização paisagística e a biodiversidade do meio hídrico, a par de uma crescente conectividade entre comunidades faunísticas e florísticas naturais dos corredores ribeirinhos;
- Fomentar os *habitats* naturais de freixiais, amiais, salgueirais, tamargais e sapais estuarinos, criando condições necessárias para utilização desses espaços pela fauna autóctone, designadamente para as espécies-alvo deste plano estratégico: Pernilongo (*Himantopus himantopus*), guarda-rios (*Alcedo atthis*), lontra (*Lutra lutra*), saca-rabos (*Herpestes ichneumon*), rela (*Hyla arborea*) e boga-portuguesa (*Chondrostoma lusitanicum*);
- Incentivar as pessoas para o contacto com a natureza, atuando na premissa de que a interação com a natureza tem resultados comprovados na melhoria do estado de saúde, tanto físico como emocional das pessoas;
- Contribuir para a melhoria das linhas de água através da dinamização de atividades de empreendedorismo social;
- Promover a segurança de pessoas e serviços a funcionar junto às linhas de água.

O trabalho de caracterização desenvolvido constitui a primeira fase desta estratégia e pretende auxiliar os decisores e técnicos do Município de Leiria e potenciais projetistas, na elaboração de projetos de reabilitação fluvial para as diferentes linhas de água do Município de Leiria, assim como, na apresentação de orientações para a avaliação e/ou fiscalização de projetos. Assim, pretende-se contribuir para uma nova cultura de projetos de intervenção fluvial onde sejam respeitados os conceitos hidrológicos, ecológicos e o envolvimento da população local, tal como recomendado e estabelecido pela Diretiva-Quadro da água e da Lei da Água.

1.3. Estrutura

O presente relatório preliminar de caracterização geral encontra-se organizado em 4 capítulos, nos quais está incluída a Introdução (capítulo 1), com destaque para o enquadramento e a descrição das principais metas/objetivos deste trabalho.

No capítulo 2 são apresentados e descritos os princípios de reabilitação fluvial que regem a metodologia de trabalho desenvolvida, bem como o esquema metodológico de atuação com a definição e descrição das diferentes etapas de trabalho.

No capítulo 3 é desenvolvido um diagnóstico da situação atual da rede hidrográfica do concelho de Leiria, tendo por base: (i) uma análise dos trabalhos/estudos/registo de ocorrências realizados, retirando os objetivos, conclusões e/ou recomendações de cada um deles; (ii) identificação das principais perturbações e potenciais causas dos problemas detetados, através da descrição e justificação da metodologia de caracterização e diagnóstico; e, (iii) seleção dos pontos de monitorização, com a definição das tipologias de troços de linhas de água homogéneas ao nível das características hidromorfológicas e disfunções/problemas detetados.

O capítulo 4 apresenta a bibliografia consultada no desenvolvimento deste trabalho.

2. A Estratégia à Escala Municipal (EM Rios+)

2.1. Princípios de reabilitação fluvial

Os princípios básicos de reabilitação de rios e ribeiras têm como objetivo dar orientações para o desenvolvimento de intervenções o mais próximo possível do natural, sem alterar a estrutura e função de cada elemento, promover uma maior heterogeneidade das condições hidráulicas e ecológicas, favorecer a diversidade de espécies e *habitats* e, assim contribuir para o desenvolvimento sustentável dos sistemas ribeirinhos (Teiga, 2011).

No âmbito deste trabalho definiram-se, como síntese, dez princípios de reabilitação que pretendem ser guias de atuação na melhoria da sustentabilidade dos recursos hídricos do Município de Leiria e, que se passam a descrever (Teiga, 2011):

P1. Promover a integridade ecológica e preservar a qualidade da água

A integridade ecológica descreve o "estado natural" do ecossistema como a capacidade de resistência e resiliência do mesmo à perturbação. A qualidade da água é, sem dúvida, um dos principais objetivos da reabilitação fluvial, o que permite a recuperação e a sustentação das espécies de flora e fauna e aumentar a capacidade de utilização humana/social.

P2. Aumentar o grau de liberdade do corredor fluvial

As intervenções em rios ou ribeiras devem permitir aumentar a conectividade longitudinal e transversal, através da remoção de barreiras no leito (ex. açudes) ou nas margens (ex. diques) e a promoção do corredor ecológico com a plantação de vegetação autóctone.

P3. Disponibilizar espaço e tempo para as funções e atividades ribeirinhas de acordo com o referencial (histórico, ecológico, ciclos)

As ações de monitorização e consequente avaliação dos processos de reabilitação exigem a necessidade de definição de um local que funcione como referencial. A partir desse referencial será possível criar uma base de dados que permita avaliar de uma forma integrada e evolutiva os resultados da monitorização, ao longo do tempo.

P4. Conhecer os problemas, prevenir a degradação, determinar o grau de vulnerabilidade e mitigar os impactes do processo de reabilitação

A fase de diagnóstico e caracterização do estado de conservação atual é fundamental para o conhecimento de cada troço e das suas singularidades. A partir desta fase é possível identificar as vulnerabilidades existentes e determinar as perturbações e impactos que devem ser mitigados e acompanhados para uma correta gestão por técnicos especializados.

P5. Promover a função de corredor ecológico e a biodiversidade, com espécies autóctones dos rios e ribeiras

A promoção da biodiversidade deve fazer parte da lista de medidas de intervenção nos processos de reabilitação fluvial, como forma de valorização dos *habitats* e espécies-alvo para proteção. Para tal, é fundamental uma maior interligação entre o leito e margens com a vegetação ribeirinha autóctone, criando zonas de corredor ecológico, alimentação, refúgio, paisagem, *habitat* e, acima de tudo, mais oportunidades para a melhoria das condições das espécies autóctones.

P6. Desenvolver projetos com objetivos claros, atingíveis e mensuráveis e com um desenho sustentável

O desenvolvimento de projetos de reabilitação fluvial deve compreender objetivos viáveis e exequíveis, ou seja, que possam ser realizados no plano da reabilitação, de acordo com as condicionantes específicas de cada local/intervenção. Para tal, as opções de desenho devem refletir a preocupação de realizar intervenções o mais próximo possível do natural, através de soluções sustentáveis, que minimizem a necessidade de manutenção contínua do espaço, favorecendo os processos naturais como a capacidade de o sistema adaptar-se às mudanças.

P7. Atuar a favor da Natureza, numa conceção naturalista e realizar uma manutenção orientada (através de soluções técnicas de Engenharia Natural, nomeadamente após cheias)

Cada vez mais são utilizadas soluções técnicas de engenharia natural. Essas soluções técnicas aproveitam as potencialidades do meio envolvente, utilizando o material disponível na região, condições de escoamento natural e vegetação autóctone. Apresentam vantagens nas funções ecológicas, fornecem *habitat*, para além, de terem as funções de estabilização e contenção da erosão das margens, controlo de sedimentos e, frequentemente, serem mais económicas.

P8. Estudar e acompanhar as alternativas em projetos, com indicadores e com competência técnica multidisciplinar

A elaboração de projetos de reabilitação fluvial deve ser precedida da realização de estudos prévios de caracterização, com a recolha de informação dos problemas e disfunções detetados, conhecimento do funcionamento do sistema ribeirinho, dos valores e mais-valias a nível hidráulico, ecológico e social, seleção de troços ou usos de utilização prioritários e tornar os objetivos mais claros e exequíveis.

Sempre que possível, devem ser apresentados diferentes cenários, com alternativas a nível de custos, soluções técnicas, objetivos e níveis de execução para facilitar as opções técnicas dos decisores.

P9. Envolver os mediadores, decisores, parceiros, interventores e partes interessadas (stakeholders) com valores socialmente justos

Os projetos de reabilitação fluvial são uma oportunidade para iniciar o processo de Participação Pública, quando ele não existe, envolvendo os diferentes *stakeholders* num compromisso comum – a melhoria integrada e holística da linha de água.

Os projetos devem descrever os custos/benefícios das valorizações social, ambiental e económica, associadas à intervenção, encorajando a participação, nomeadamente, da população, uma vez que será a primeira a usufruir em qualidade de vida do valor acrescentado da reabilitação.

P10. Integrar as ações em estratégias e nos planos de ordenamento do território

A reabilitação fluvial deve evoluir de intervenções pontuais e casuísticas para uma definição estratégica, ao nível de juntas de freguesia, Municípios, administração de região hidrográfica (ARH) e das autoridades nacionais da água (APA), plasmada num plano de ação com um cronograma temporal e financeiro de atuação a medio-longo prazo. Esse plano de ação deve estar compatibilizado e integrado, de uma forma global, com todas as outras intervenções materiais ou imateriais que ocorram com o Plano de Gestão da Região Hidrográfica, ou outras ferramentas de ordenamento do território, por forma a criar sinergias positivas, em prol da sustentabilidade dos recursos hídricos.

Em suma, de acordo com os objetivos da Diretiva-Quadro da Água e da Lei da Água, as intervenções de reabilitação fluvial realizadas devem ter como principio geral, uma visão holística e integrada das diferentes componentes de avaliação e em diversas escalas espaciais e temporais de atuação, com o objetivo de alcançar o excelente estado da massa de água (Figura 1).



Figura 1 - Visão integrada dos níveis de intervenção nos processos de reabilitação fluvial (Teiga, 2011).

2.2. Definição de esquema metodológico

A reabilitação de rios e ribeiras pela sua abrangência deve ser desenvolvida com metodologias e protocolos de atuação que facilitem a implementação, acompanhamento

e avaliação do sucesso das intervenções e o envolvimento das populações locais. O desenvolvimento deste trabalho teve como princípio-base a metodologia geral de reabilitação de rios e ribeiras desenvolvida por Teiga (2011), a qual foi aplicada de acordo com o esquema apresentado na Figura 2.

A aplicação desta metodologia permite a realização sequencial de etapas que têm como objetivos: (i) minimizar as lacunas de conhecimento; (ii) definir linhas orientadoras de atuação ao nível de desenvolvimento e acompanhamento de projetos, ações de fiscalização, manutenção e participação pública; e, (iii) fornecer ferramentas padronizadas de apoio à decisão; que permitam uma melhoria contínua de atuação com indicadores estratégicos de acompanhamento/avaliação, contribuam para a sustentabilidade e garantam um carácter holístico e integrado dos valores económicos, ambientais e sociais, associados às linhas de água.

Esta metodologia resulta de um estudo desenvolvido e apresentado numa tese de doutoramento (Teiga, 2011) e, que tem vindo a ser permanentemente testada com a aplicação das diferentes etapas sequenciais, em diferentes áreas de intervenção e locais.

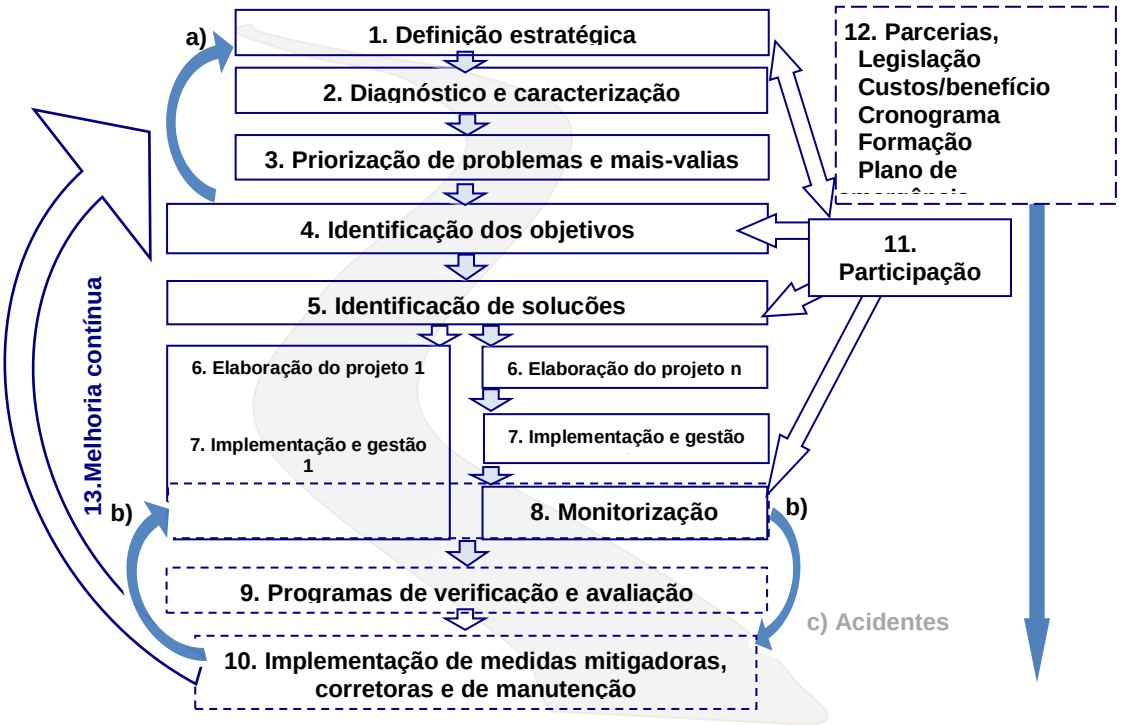


Figura 2 - Metodologia geral de reabilitação de rios e ribeiras (Teiga, 2011).

Descrevem-se as etapas sequenciais da metodologia proposta aplicadas no âmbito deste estudo, para o Município de Leiria:

1. Definição Estratégica

A estratégia de reabilitação fluvial deve ser clara, objetiva e deve integrar de uma forma holística as etapas sequenciais da metodologia, iniciando o ciclo de melhoria contínua (a),

que compreende as etapas de diagnóstico e caracterização, priorização de problemas, valores ambientais e determinação de mais-valias, seguida da definição de objetivos e soluções a aplicar para o estabelecimento das metas de reabilitação e conservação das linhas de água.

No âmbito da elaboração dos Planos de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) é definida uma estratégia para dar cumprimento ao artigo 32º da Lei da Água para definir "um conjunto de medidas para sistemática proteção e valorização dos recursos hídricos, complementares das constantes dos planos de gestão de bacia hidrográfica", à escala de região hidrográfica.

A Figura 3 ilustra de uma forma mais pormenorizada o enquadramento estratégico da E.M. Rios+, dentro da metodologia proposta. Pretende-se que a *E.M. Rios+*, seja complementar do plano de gestão de região hidrográfica, de âmbito territorial tendo em conta os instrumentos de gestão territorial (à escala municipal), abrangendo a área geográfica do Município de Leiria e, que introduza um planeamento dinâmico de ação, tendo como base o programa de medidas de reabilitação e conservação das linhas de água a definir e a auscultação e avaliação da perceção dos atores locais neste domínio (através de ações de participação pública). No âmbito do presente trabalho, devem ser identificados, por níveis de prioridade, troços de linha de água a reabilitar e definida a respetiva programação temporal e financeira para a execução das ações de reabilitação previstas, em função de diferentes critérios.

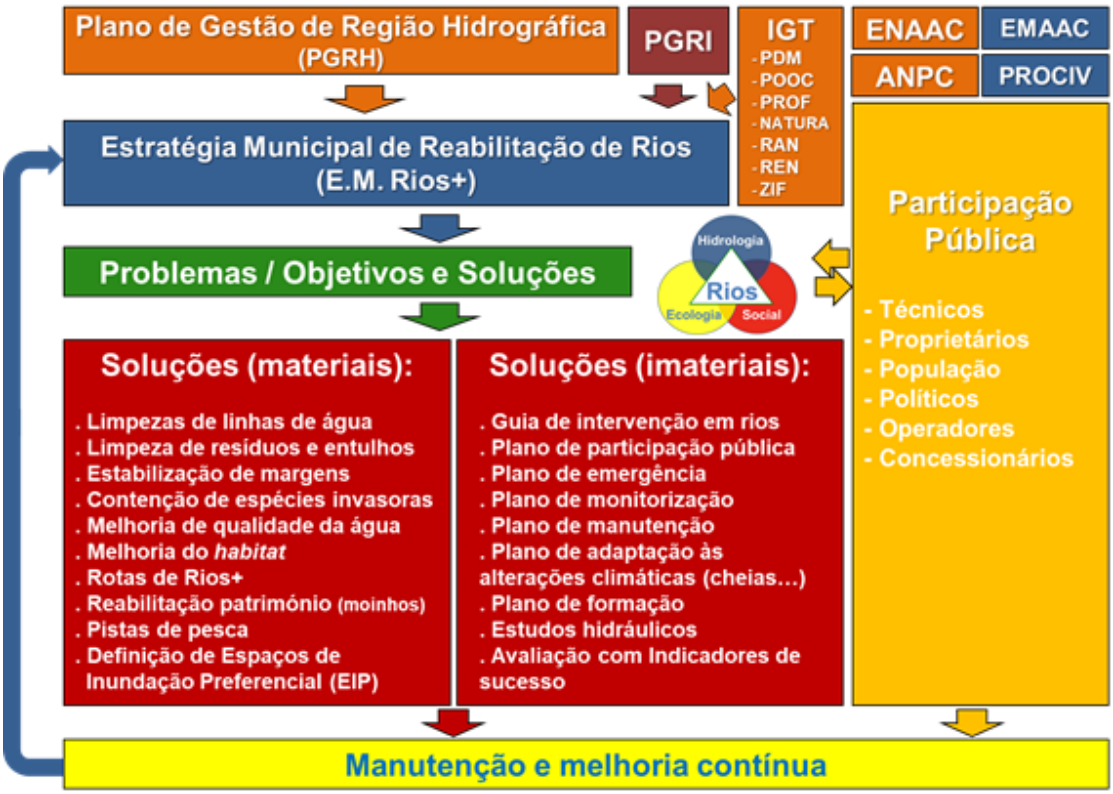


Figura 3 – Enquadramento metodológico da Estratégia Municipal Rios+.

2. Diagnóstico e caracterização

O diagnóstico e a caracterização geral da rede hidrográfica tiveram por base a análise dos diferentes estudos e trabalhos de âmbito fluvial realizados, nomeadamente, os documentos de base do PGBH-RH4 (2012), dos diferentes instrumentos de gestão territorial (IGT) com influência direta ou indireta nas linhas de água, e de várias campanhas de visitas de campo realizadas ao longo do período do trabalho.

Relativamente às visitas de campo, por uma questão de sistematização dos passos a seguir, optou-se, no âmbito do estudo desenvolvido, por definir e classificar tipologias de linhas de água homogéneas, que traduzissem semelhanças ao nível das suas características fisiográficas; bem como, dos problemas, pressões e vulnerabilidades, de origem antrópica, a elas associadas. Na definição das tipologias, houve o cuidado de garantir a presença de pelo menos um ponto de monitorização por tipologia de linha de água.

A realização da caracterização, com recolha de dados em campo, baseou-se na adaptação da metodologia de diagnóstico e avaliação desenvolvida e detalhada em Teiga (2011), com recurso a ficha de levantamento de dados de campo, composta por diferentes componentes de avaliação. Foram registadas as pressões, vulnerabilidades e potencialidades observadas ao longo dos seus percursos, através do recurso a levantamento fotográfico, a notas de campo e contactos informais com a população. Estes contactos diretos com a população serviram para recolher informação sobre as inquietações, perceções, preocupações e expectativas em relação aos locais visitados.

Os resultados globais dessa análise de campo são agrupados em sete tipologias (Teiga, 2011): A – Dados Gerais: B – Qualidade da Água; C – Características Hidrogeomorfológicas; D – Corredor Ecológico; E – Alterações Antrópicas; F – Participação Pública; e, G – Organização e Planeamento. Para cada uma destas tipologias são atribuídos índices de avaliação por cada parâmetro analisado, que resultará no final à atribuição do Índice de Reabilitação de Rios (IRR). A caracterização do IRR permite determinar os principais problemas existentes na rede hidrográfica e que requerem intervenções de reabilitação, comparar troços dos rios e hierarquizar atividades na preparação do processo ou projeto de reabilitação.

A adaptação e implementação deste modelo metodológico de caracterização revela-se ainda de elevada pertinência ao permitir um conhecimento integrado e abrangente dos corredores fluviais a nível municipal, ao consignar uma amostragem que permite a: *i)* caracterização e identificação das unidades de vegetação ribeirinha atuais; *ii)* identificação e caracterização dos *habitats* remanescentes e potenciais; *iii)* a seleção de pontos de monitorização; e a *iv)* seleção de locais de amostragem de referência, ou seja, troços ribeirinhos que apresentam melhores condições a nível do estado de conservação ecológica, integrando índices de classificação de I a II, os quais funcionam como áreas de referência para a implementação de planos de reabilitação, para os planos de

monitorização e para a elaboração de listas de espécies vegetais autóctones ribeirinhas a instalar nos troços similares que irão ser alvo de medidas materiais e imateriais. Tendo em conta as especificidades das diversas etapas que envolve a metodologia de caracterização e diagnóstico, não só no que respeita ao processo metodológico de recolha e análise dos dados, optou-se por apresentar no capítulo 4, a sistematização das suas etapas.

3. Priorização de problemas e mais-valias

Após o reconhecimento dos principais impactes, pressões e vulnerabilidades, bem como a determinação das principais causas/origens que provocam essas disfunções, devem priorizar-se os problemas de acordo com o nível de degradação e das condições de uso do local de intervenção. Do mesmo modo, devem igualmente, ser identificados os valores ambientais e culturais e as mais-valias presentes ao longo da rede hidrográfica do Município.

4. Identificação dos objetivos

A identificação dos objetivos resulta da análise das fases anteriores, sendo possível dividi-los por componente de intervenção. Apresentam-se, alguns exemplos de objetivos prioritários para uma linha de água:

- Diminuir a poluição e atingir o Bom estado das massas de água (Lei n.º 58/2005);
- Aumentar a conectividade e potenciar os corredores ecológicos, de acordo com a DQA;
- Efetuar a gestão do espaço, usos/limitações dos leitos de cheia por período de retorno;
- Promover a biodiversidade e gestão sustentada e integrada de atividades agrícolas, pecuárias, espaços florestais e dos recursos hídricos.

5. Identificação de soluções

A proposta de soluções (materiais e imateriais) e, correspondentes ações de intervenção devem ser ajustadas ao tipo de problemas identificados na etapa 3, devem respeitar o processo de participação pública e devem garantir a aplicação da legislação em vigor e os objetivos estabelecidos.

6. Elaboração de projetos

7. Implementação e gestão do(s) projeto(s)

8. Monitorização

9. Programas de verificação e avaliação

10. Implementação de medidas mitigadoras e corretoras

As etapas 6 a 10 correspondem ao ciclo de revisão e melhoria contínua da estratégia proposta, nomeadamente através de: (i) elaboração/implementação de projetos; (ii)

gestão de projetos; (iii) monitorização das intervenções; (iv) verificação/avaliação dos resultados obtidos das intervenções realizadas; e, (v) implementação de medidas mitigadoras ou corretoras, se necessário.

Estas etapas devem ser tidas em consideração na materialização das soluções definidas para cada troço de intervenção, no âmbito da realização do presente trabalho.

11. Participação pública

A Participação pública faz parte do processo de reabilitação e deve seguir um plano com atividades específicas. As atividades a desenvolver devem ser dirigidas ao público-alvo e incluir os objetivos e potenciar o desenvolvimento de atividades participativas, seguindo as três fases: (i) informação; (ii) emitir opinião; e, (iii) ação.

12. Parcerias, custo/benefício e cronograma (tempo/espaço)

A magnitude, complexidade e sustentabilidade da reabilitação necessitam de estabelecer várias parcerias, com empresas, instituições públicas e, até com os vários utilizadores do espaço de ação. A avaliação de custo/benefício auxilia os decisores nas soluções economicamente mais vantajosas e que cumpram a função que se destinam. A implementação de um cronograma de ação permite estabelecer uma co-responsabilização, dá indicações precisas do processo de intervenção e responde a diversas questões, como sejam o ponto de situação de uma linha de água (local, diagnóstico, tipo de intervenção).

13. Melhoria contínua

A estratégia segue o conceito de gestão adaptativa, que consiste num processo estruturado e iterativo cujo objetivo é reduzir as incertezas na tomada de decisão através da aplicação, ao longo do tempo, às intervenções fluviais. A materialização do primeiro projeto permite testar se as ações tomadas são as “melhores práticas” e modifica-las, se necessário. O sucesso da comunicação dos resultados da avaliação deve ser analisado e modificado conforme necessário para maximizar o seu impacto em todas as fases da estratégia. A melhoria contínua pode ser estabelecida em ciclos contínuos ou ciclos periódicos.

3. Caracterização Geral

3.1. Enquadramento geográfico e administrativo

O Município de Leiria, com uma área total de cerca de 565 km^2 para um total de 126.897 habitantes em 2011, localiza-se na Região Centro integrado a sub-região do Pinhal de Litoral (NUT III). O concelho confronta a Norte com o concelho de Pombal, a Nascente com o concelho de Ourém, a Sul com os Municípios de Alcobaça, Batalha e Porto de Mós, e a Poente com o da Marinha Grande e com o Oceano Atlântico (Figura 4).

A nível da divisão administrativa, o concelho de Leiria está atualmente organizado em 18 freguesias (Amor, Arrabal, Bajouca, Bidoeira de Cima, Caranguejeira, Coimbrão, Maceira, Milagres, Regueira de Pontes, União das freguesias de Colmeias e Memória, União das freguesias de Leiria, Pousos, Barreira e Cortes, União das freguesias de Marrazes e Barosa, União das freguesias de Monte Real e Carvide, União das freguesias de Monte Redondo e Carreira, União das freguesias de Parceiros e Azoia, União das freguesias de Santa Catarina da Serra e Chainça, União das freguesias de Santa Eufémia e Boa Vista, e União das freguesias de Souto da Carpalhosa e Ortigosa), de acordo com a Lei n.º 11-A/2013, de 28 de janeiro, alterada pela Retificação nº 19/2013, de 28 de março, que estabelece a reorganização administrativa do território das freguesias.

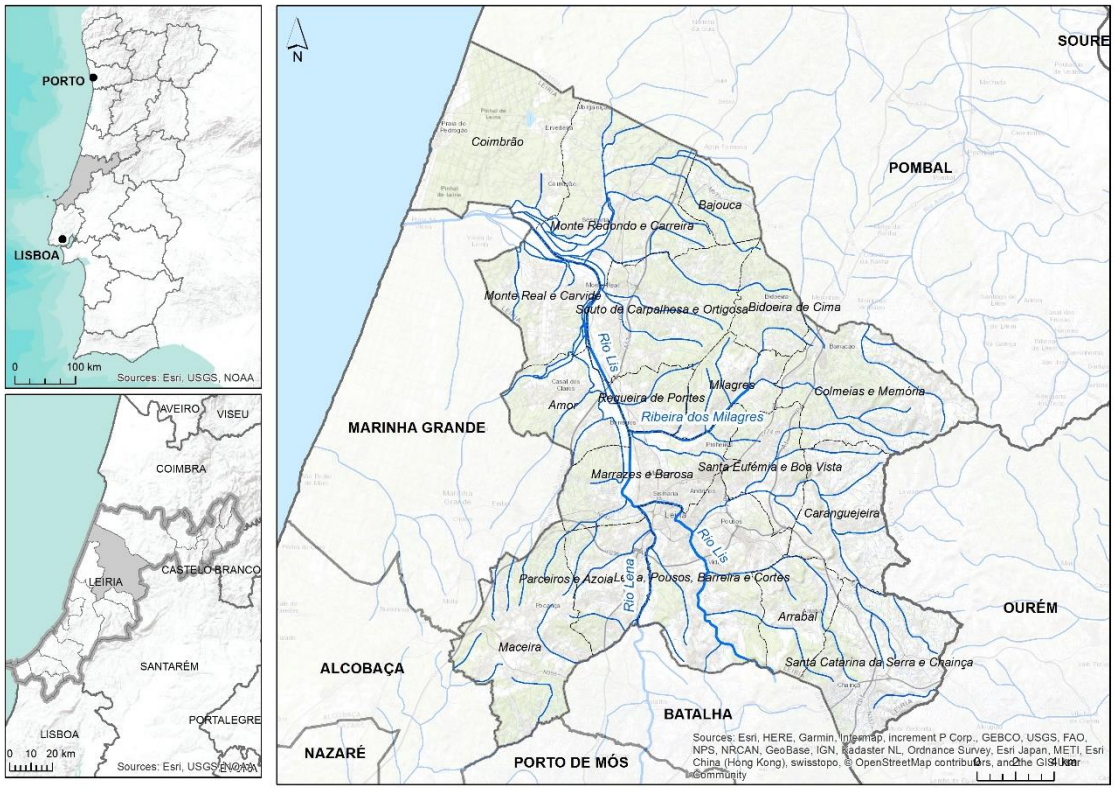


Figura 4 - Enquadramento geográfico do Município de Leiria (fonte: REOT, 2015).

A freguesia de Coimbrões, a União das freguesias de Leiria, Pousos, Barreira e Cortes, e a União das freguesias de Monte Redondo e Carreira, apresentam maior representatividade no concelho, em termos de área, ocupando cerca de 27% da área total do Município, o que contrasta com a freguesia de Regueira de Pontes, a menos representativa, com ocupa apenas cerca de 2% da área total do Município (Quadro 2).

Quadro 2 – Área (ha e %) das freguesias do Município de Leiria (fonte: CAOP – DGT, 2018).

FREGUESIA	ÁREA	
	(ha)	(%)
Amor	2348,41	4,16
Arrabal	2008,50	3,55
Bajouca	1227,34	2,17
Bidoeira de Cima	1561,44	2,76
Caranguejeira	3098,93	5,48
Coimbrão	5219,38	9,24
Maceira	4702,70	8,32
Milagres	1735,45	3,07
Regueira de Pontes	1154,65	2,04
União das freguesias de Colmeias e Mem¾ria	4656,74	8,24
União das freguesias de Leiria, Pousos, Barreira e Cortes	5226,45	9,25
União das freguesias de Marrazes e Barosa	3280,23	5,80
União das freguesias de Monte Real e Carvide	2603,13	4,61
União das freguesias de Monte Redondo e Carreira	5091,12	9,01
União das freguesias de Parceiros e Azoia	2298,64	4,07
União das freguesias de Santa Catarina da Serra e Chainça	4119,66	7,29
União das freguesias de Santa Eufémia e Boa Vista	1954,78	3,46
União das freguesias de Souto da Carpalhosa e Ortigosa	4221,31	7,47

3.2. Caracterização climática

Situado na orla costeira, o Município de Leiria encontra-se sob a influência do das massas de ar húmidas atlânticas. De acordo com a classificação regional de *Köppen-Geiger*, o clima da região classifica-se como mediterrânico de verão fresco (*Csb*), com estações de verão e inverno bem definidas, em que a temperatura média do ar dos três meses mais frios encontra-se compreendida os −3°C e 18°C e a temperatura média do mês mais quente é superior a 10°C, a estação seca ocorre no verão, temperado em que a temperatura nos 4 meses mais quentes é superior a 10°C, mas no mês mais quente é inferior a 22°C.

A temperatura média anual varia entre os 9,5ºC e os 19,4 ºC e a precipitação anual situa-se entre os 750 mm e os 1500 mm, apresentando diferenças á medida que se caminha para as zonas mais altas do concelho devido à amplitude altimétrica. Nas zonas mais altas, a Sul/Sudeste do concelho, a precipitação atinge valores na ordem dos 1400/1600 mm, diminuindo para os 700/800 mm por ano nas zonas de menor altitude (Figura 5). De

acordo com o PGRH-RH4 (2012), a precipitação média anual ponderada sobre a bacia do rio Lis é de 956 mm, ocorrendo os maiores valores médios anuais nas zonas montanhosas das cabeceiras da bacia e os menores na zona junto à costa.

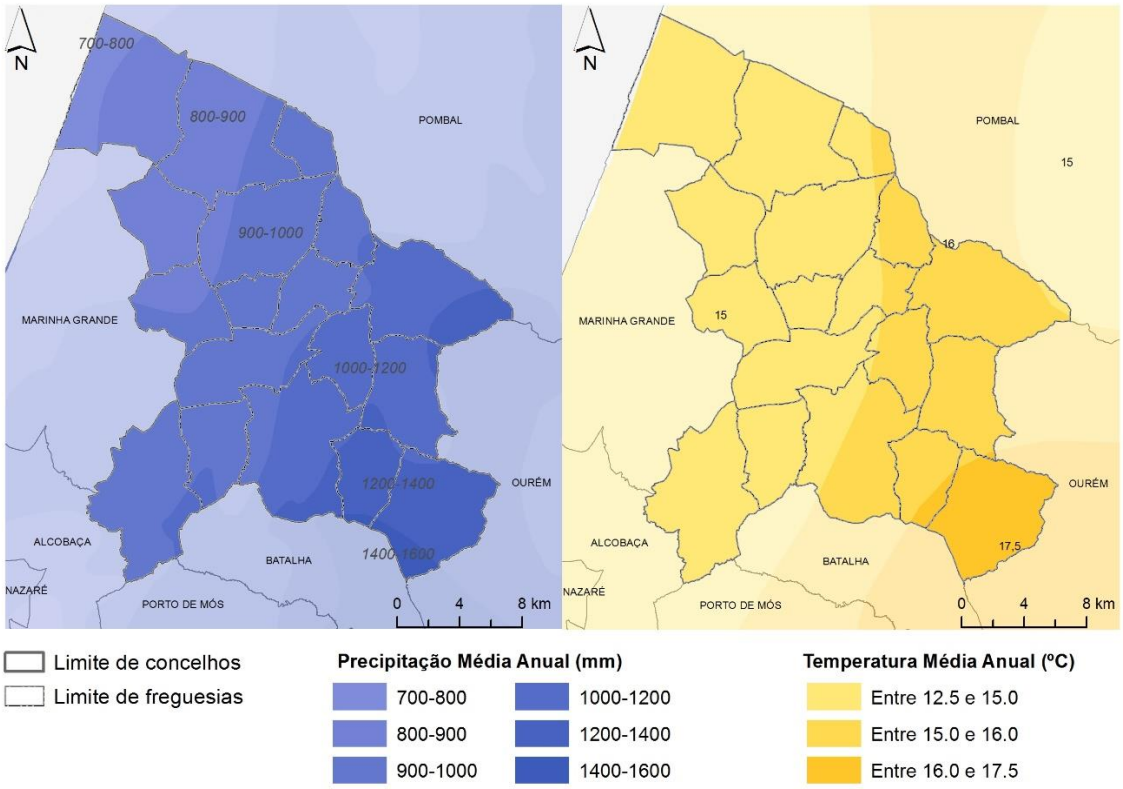


Figura 5 – Distribuição da precipitação média anual (à esquerda) e da temperatura média anual (à direita) no concelho de Leiria (Fonte: Atlas do Ambiente).

No concelho de Leiria a temperatura média varia entre os 14,1 e 15,0°C e a precipitação entre 601 e 1000 mm. A monitorização dos dados da estação meteorológica de Monte Real (14D/03C, SNIRH) e de Leiria, no período de tempo de 1961-1990 traduz-se no gráfico seguinte (Figura 6). Os meses mais quentes são julho e agosto com temperaturas médias de 20°C, seguindo-se os meses de junho e setembro. Os menores valores de temperatura ocorrem nos meses mais frios (dezembro e janeiro), registando-se uma temperatura media mensal inferior a 10°C. os dados de precipitação no período 1990-2010 referem uma precipitação média anual de 806 mm, concentrada nos meses de outubro a março.

Os ventos dominantes são os provenientes dos quadrantes Norte e Noroeste, essencialmente nos meses de verão e a disposição do relevo, particularmente a orientação e abertura dos vales do Lis e do Lena, tendem a favorecer a circulação e a penetração dos ventos marítimos húmidos em praticamente todo o concelho. No período de 2011 a velocidade média anual dos ventos na bacia do rio Lis variou entre 6 e 9 km/h (APA, 2012).

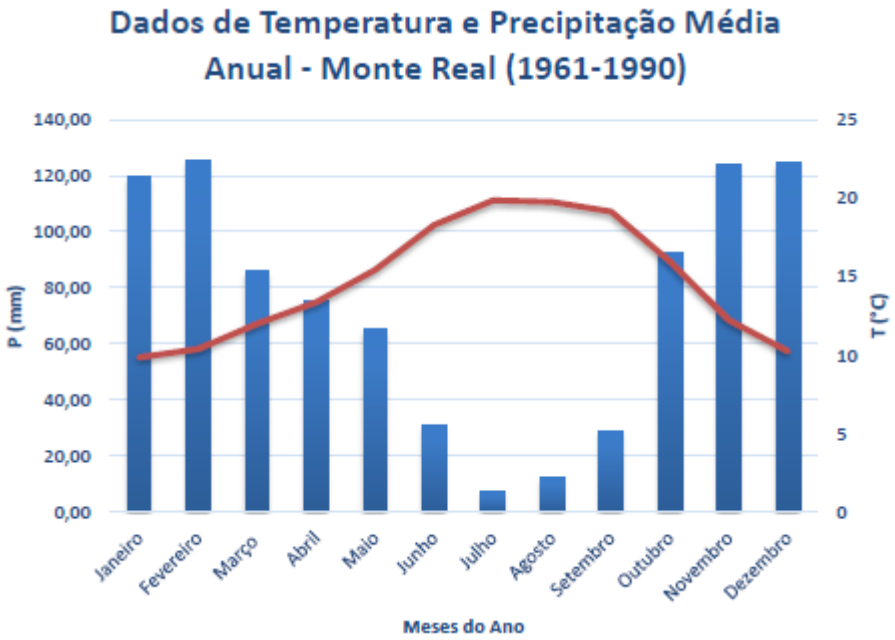


Figura 6 – Distribuição da temperatura média e da precipitação média anual na estação meteorológica de Monte Real (14D/03C), para o período 1961-1990 (Fonte: SNIRH, 2018).

De uma forma geral, o clima do concelho corresponde perfeitamente às características de um clima mediterrâneo: verão sem chuva, com muitas horas de sol e quente, em alternância nítida com uma estação fresca durante a qual se sucedem desordenadamente os dias de chuva e as abertas de sol.

Com base nas projeções do clima futuro face às alterações climáticas no Município de Leiria (CML, 2017), prevê-se um aumento da temperatura do ar entre 1ºC e 4ºC durante o período de Verão e aumento acentuado das temperaturas máximas no outono (entre 2ºC a 5ºC), assim como uma diminuição da precipitação média anual (entre 7ºC e 33ºC), que pode variar entre 10% e 33% na primavera e entre 9% e 36% no outono, a par com uma diminuição do numero de dias com precipitação (entre 9 e 29 dias por ano) e um aumento da frequência e intensidade de secas. Dada a sua posição costeira, o aumento do nível do nível médio do mar projetado entre 0,17 mm e 0,38 mm para 2050 ou mesmo entre 0,26 mm e 0,82 mm até ao final deste século. No que respeita à ocorrência de fenómenos extremos face às alterações climáticas, é esperado uma maior incidência, com o aumento de episódios de precipitação intensa ou muito intensa durante curtos períodos, assim como tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte. Ao nível dos recursos hídricos estas alterações poderão implicar especial impacto na diminuição das disponibilidades hídricas, no aumento dos eventos meteorológicos extremos, na degradação da qualidade da água e no aumento do consumo de água.

Os principais impactos climáticos negativos diretamente projetados para o Município de Leiria poderão vir a estar associados a: intensificação do processo erosivo das zonas costeiras; alterações no escoamento superficial e recarga de aquíferos e por sua vez na disponibilidade de água; restrições no abastecimento e consumo de água; diminuição da

qualidade dos recursos hídricos; aumento de cheias rápidas e inundações em meio urbano; danos em equipamentos, infraestruturas e vias de comunicação; aumento do risco de incêndio e suas consequências; intensificação dos danos para a saúde; alteração dos estilos de vida; alterações na biodiversidade; danos nos vários setores económicos como a agricultura, silvicultura e floresta.

3.3. Caracterização biofísica

A posição geográfica, a geologia, o relevo e a própria paisagem do Município de Leiria contribuem para as características deste território, marcado por uma orografia plana de relevo pouco acidentado e baixos declives, onde o rio Lis e o seu principal afluente, o rio Lena, se desenvolvem ao longo de vales de orientação predominantemente Nordeste-Sudoeste.

Com exceção da zona Sul do concelho, este território é caracterizado, de um modo geral, por um relevo pouco acidentado, constituído por colinas arredondadas ou truncadas por superfícies mais ou menos planas, que se desenvolvem ligeiramente para Noroeste, com exceção dos planaltos e serras das regiões Sul e Sudeste. Em termos de declives, no concelho predominam as classes de declives mais baixos, cerca de 80% da área do concelho apresenta declives inferiores a 15%, e desta 45% são inferiores a 5%. Os maiores declives verificam-se no quadrante Sul/Sudeste do concelho, na união de freguesias de Leiria, Pousos, Barreira e Cortes, onde as altitudes atingem os 419 metros, assim como nas encostas do rio Lis orientadas a Nordeste entre Monte Real e a foz e nas encostas dos diversos cursos de água. Em termos de exposição solar do concelho, verifica-se que a zona mais plana a Nordeste do concelho apresenta vertentes mais dispersas e orientadas a Sul e Este, a Este do rio Lis predominam as orientações a Sul e Norte, e a Oeste do rio Lis as encostas seguem uma orientação predominantemente de Noroeste e Sudeste.

Em termos geomorfológicos, ocorre uma sucessão de formas de relevo, que apresentam uma diversidade altimétrica que varia dos 0 aos 450 metros de altitude, sendo possível diferenciar cinco zonas morfológicas distintas: (i) a orla costeira dunar, que corresponde a uma faixa dunar plana constituída por um continuo de praias e um sistema dunar (com dunas a atingirem os 50 metros) numa largura (em termos médios) de 5 km, caracterizada por uma densidade de drenagem muito fraca mas com significativa capacidade de infiltração devido ao tipo de solos dominantes (regossolos), embora ocorram zonas de acumulação de água que, associadas a depósitos argilosos, originaram a formação de lagoas, em particular a Lagoa da Ervedeira, para além de incluir, ainda, uma enorme mancha contínua de pinheiro-bravo sobre dunas e terrenos arenosos, em particular nas Matas Nacionais do Pedrógão e do Urso; (ii) as colinas suaves arenosas, que correspondem a uma área de transição entre a faixa litoral e as formações calcárias Cretácico-Jurássicas das zonas altas da bacia, correspondendo a uma superfície de erosão

Plio-Plistocénica constituída por pequenas colinas suaves, que raramente ultrapassam a cota dos 100 metros, formado por areias, calhaus, arenitos pouco consolidados e argilas; (iii) **as colinas greso-argilosas**, que corresponde a uma superfície de erosão constituída por colinas que raramente ultrapassam a cota dos 200 metros, talhada em materiais gresosos predominantemente terciários, principalmente de formações Cretácicas, mas com elevada complexidade geo-litológica (derivada da ocorrência pontualmente de áreas com uma fina cobertura de materiais Plio-Plistocénicos, assim como de rochas Jurássicas), cuja influência de fácies calcária determina uma maior alcalinidade dos solos e uma maior dureza nas águas subterrâneas; (iv) **o maciço calcário estremenho**, com maior expressão nas formações jurássicas que constituem a Serra de Aires e Candeeiros, no quadrante Sudeste do Município, corresponde a uma zona de relevo acentuado e morfologia cársica, caracterizados por uma grande diversidade de grutas e cavernas no fundo das quais se acumula água, com solos predominantemente de origem calcária, e é onde se dá a recarga que abastecem as principais nascentes que alimentam o rio Lis; e (v) **os vales dos rios Lis e Lena**, de fundos planos e largos praticamente ao longo de todo o seu percurso, com uma largura da ordem dos 300-500 metros, constituem verdadeiras planícies aluvionares e são caracterizados por um corredor bifurcado para montante a partir de Leiria com cerca de 30 km de extensão, assentes numa massa aluvionar com origem no enchimento flandriano, que se desenvolve num canhão aberto no Cretácico Superior que chega a atingir os 100 m de profundidade, na área de Lapedo (Figura 7).

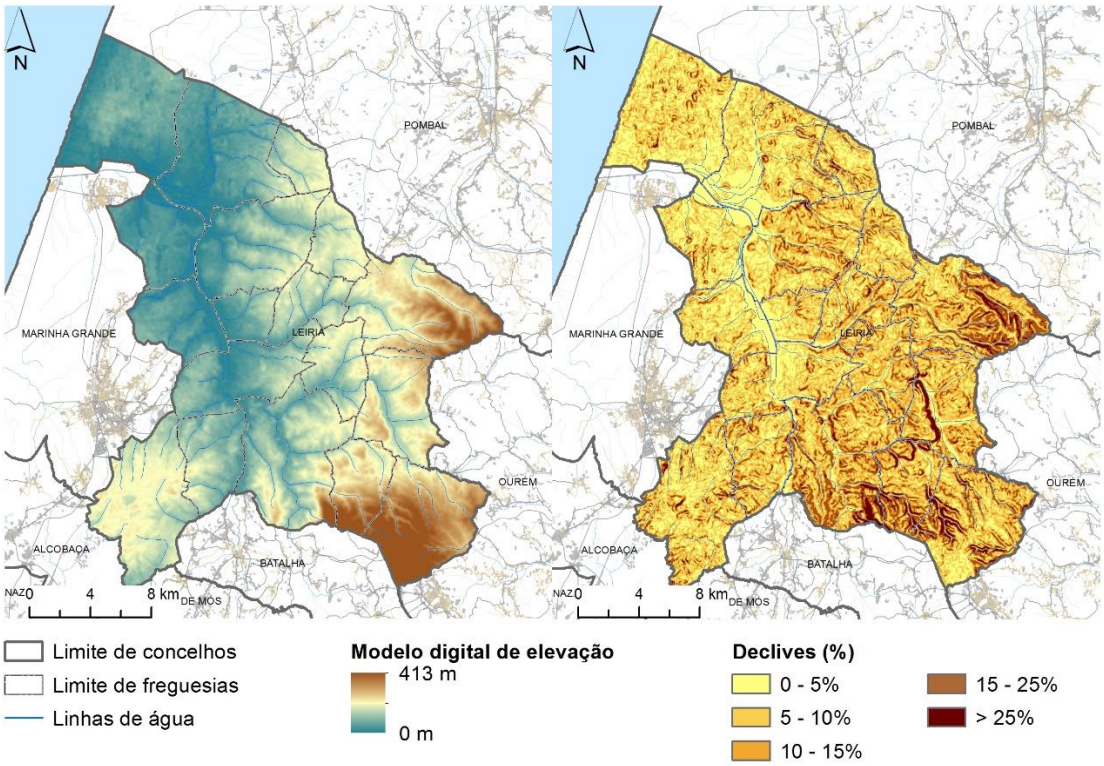


Figura 7 – Distribuição das altitudes, em metros (à esquerda) e dos declives, em percentagem (à direita) no concelho de Leiria.

3.4. Geologia e tectónica

Do ponto de vista **geológico**, o concelho de Leiria fica situado numa região constituída por duas grandes unidades geológicas e também morfoestruturais, a **Orla Mesocenozóica Ocidental**, constituída por sedimentos mesozóicos depositados em área litoral alongada, com orientação NNE-SSW, com alternância de sedimentos grosseiros e de sedimentos finos, e o **Maciço Calcário Estremenho** na parte oriental, que integra o Sistema Montejunto-Estrela e corresponde a um grande bloco de calcários jurássicos, formado pelos relevos calcários da serra de Aires e Candeeiros, e onde se registam as maiores altitudes e os declives mais acentuados da zona (Figura 8).

De acordo com a carta geológica da região de Leiria (Folha nº 23-C) é possível evidenciar um conjunto de diferentes formações sedimentares e materiais geológicos. Na área litoral e ao longo do vale do rio Lis e seus afluentes verificam-se formações sedimentares do Holocénico, constituídas por aluviões e areia de fundo de vale, de materiais sedimentares detríticos essencialmente de areia e argila com ocorrências de argila lodosa ou turfosa. Esta serie aluvial é mais calcária a montante da confluência da ribeira dos Milagres com o rio Lis e mais siliciosa a jusante desse ponto, e as aluviões argilosos ocorrem no vale do Lis, a jusante da confluência com o rio Lena bem como ao longo do vale do Lena.

Na margem direita do rio Lis, entre as localidades de Marrazes e Riba de Aves, ocorrem formações sedimentares do Plistocénico, constituídas por formações sedimentares detríticas representadas por depósitos de terraços e de praias antigas, essencialmente de areias com seixos e argilas.

Das formações sedimentares do Plio-Plistocénico é possível encontrar formações de fácies marinha no vale do rio Lis a jusante da cidade de Leiria, constituídas por areias finas e argilas acastanhadas/azuladas, com presença de conchas; e fácies continental na área do diápiro de Monte Real, constituída por arenitos argilosos, areia e cascalheiras, com intercalações argilosas, assim como no planalto que se estende desde a localidade de Souto da Carpalhosa ao Barracão, essencialmente constituída por argilas com fósseis vegetais, cobertos por areias grosseiras com seixos.

As formações sedimentares do Mio-Pliocénico, de caracter continental, ocorrem nas imediações do diápiro de Leiria: no flanco ocidental ocorrem formações sedimentares carbonatadas e detríticas na forma de margas com concreções calcárias, arenitos argilosos e argilas (indicando fácies lagunares); na área a Este do diapiro ocorrem formações essencialmente detríticas constituídas por arenitos argilosos ou siliciosos, podendo, ou não, ser grosseiros (Teixeira et al., 1968).

As formações sedimentares do Paleogénico ocorrem em duas áreas, nomeadamente no "Complexo de Benfica", a NW dos flancos do diapiro de Monte Real e a SE dos flancos do

diapiro de Leiria-Parceiros, sendo constituído por conglomerados calcários e materiais margosos, brancos ou rosados; e o "Complexo basáltico de Lisboa", na periferia do diápiro de Leiria, representado por conglomerados constituídos por calcários, arenitos (acastanhados ou avermelhados) e argilas castanhas, avermelhadas ou com cor de tijolo.

As formações sedimentares do Jurássico ocupam uma área significativa no flanco SW da bacia, observando-se uma evolução de material de sedimentar carbonatado para detrítico (Teixeira et al., 1968). As formações mais recentes do Jurássico são constituídas por material essencialmente detrítico frequentemente de arenitos argilosos com nódulos calcários.

A formação de Silves é a que mais se destaca no período Jurássico-Triásico, que corresponde a uma sucessão de sequências de arenitos finos, siltitos, pelitos e dolomitos. As rochas eruptivas vulcânicas ocorrem associadas a formações diapíricas e são representadas por doleritos (das quais a mais representativa ocorre no centro da cidade de Leiria) e basaltos.

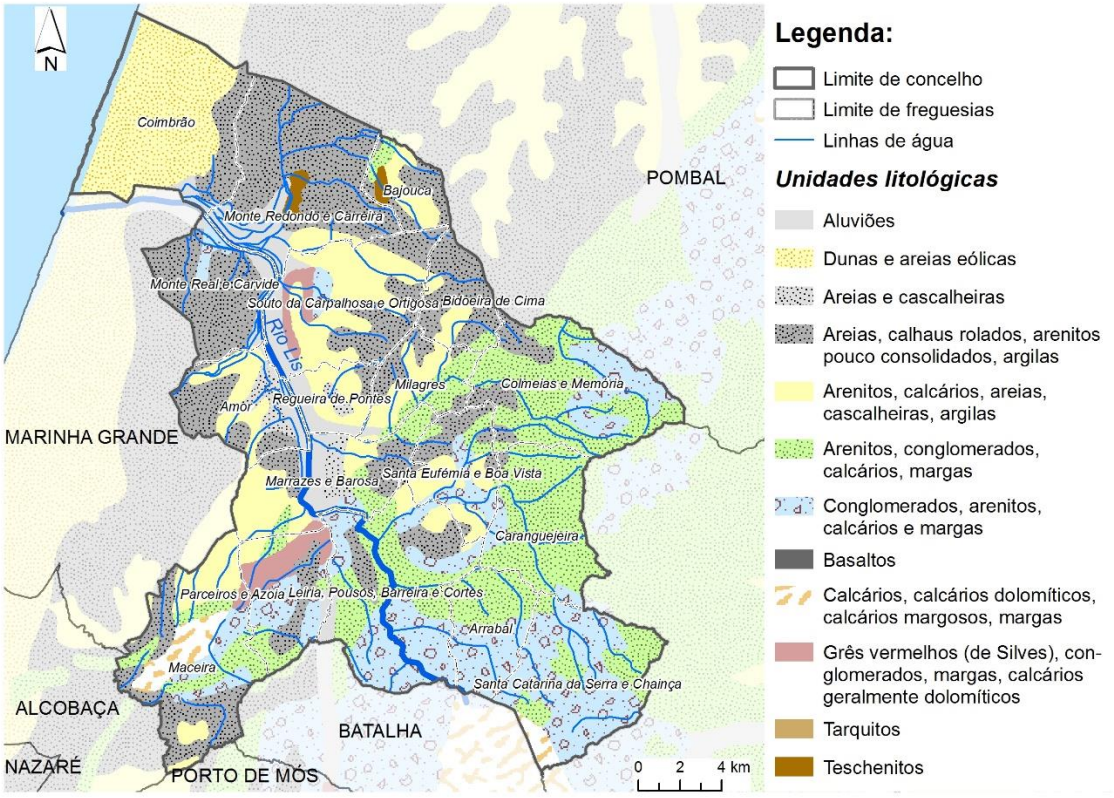


Figura 8 – Principais unidades litológicas presentes no concelho de Leiria (Fonte: Atlas do Ambiente).

Em termos de sismicidade, a cidade de Leiria assenta sobre uma estrutura anticlinal diapiríca de natureza salífera, alongada segundo a orientação geral NE-SW que se instalou ao longo do grande alinhamento estrutural Pombal-Leiria-Caldas da Rainha. Os flancos desta estrutura integram formações jurássicas, cretácicas e terciárias, afetadas de fortes pendores, especialmente no flanco ocidental, onde as camadas aparecem em posição

vertical, ou mesmo invertidas. Trata-se, pois, de um anticlinal de perfil assimétrico, que terá sofrido uma compressão de SE para NW. O início da sua formação remontará ao Jurássico Médio, mas o movimento das massas evaporíticas estender-se-á até ao Pliocénico, levando à deformação, por dobramento e falhamento das formações envolventes. Associada a esta grande estrutura é possível encontrar falhas de direção geral NE-SW e N-S, algumas geologicamente ativas que já provocaram sismos de pequena magnitude (CML, 2014).

O distrito de Leiria sofreu abalos sísmicos ao longo da sua história, cujas intensidades não ultrapassaram o grau VII-VIII na escala de Mercalli, embora alguns desses sismos com epicentro na região terão sido causados pelos movimentos ao longo das falhas ativas existentes ou pelo colapso de cavidades, devido à grande solubilidade dos evaporitos. Outros sismos aqui sentidos tiveram os seus epicentros localizados fora do distrito, como é caso dos sismos de 1755, com epicentro no mar, a SW de Portugal, e o sismo de Benavente de 1909, com epicentro no Vale Inferior do Tejo, ambos sentidos a cidade com intensidade de grau VII na escala de Mercalli (CML 2014).

3.5. Litologia e Solos

Na área do concelho de Leiria correspondente à Orla Mesocenozoica Ocidental, assumem maior representatividade os solos do tipo podzós, cambissolos crómicos, cálcicos e êutricos associados às formações sedimentares e luvissolos (Figura 9).

Os podzóis são solos com horizonte B espódico (horizonte subsuperficial, de acumulação aluvial de matéria orgânica, alumínio e /ou ferro, por vezes cimentado, textura grosseira), que se caracterizam por serem solos pobres, por vezes muito ácidos e com fracas capacidades de retenção de água; predominam nas superfícies e colinas arenosas a jusante de Leiria, respondendo à forte permeabilidade das rochas, à sua idade recente e também devido a uma antiga ocupação com vegetação à base de resinosas (pinheiro bravo).

Os Cambissolos são solos com horizonte B câmbio com grau de saturação em bases inferior a 50%, sem as características de diagnóstico próprias dos Vertissolos ou do Andossos; sem propriedades gleicas até a profundidade de 50 cm; são solos medianamente evoluídos, não muito ricos, mas, quando corrigidos passíveis de ocupação agrícola intensa.

Os Luvissolos são solos com um horizonte B árgico com capacidade de troca catiónica igual ou superior a 24 cmol (+) Kg^{-1} de argila e uma saturação em bases igual ou superior a 50% em toda a espessura do horizonte B; sem um horizonte A Mólico e sem um horizonte E com transição abrupta para um horizonte inferior de permeabilidade lenta, nem a forma de distribuição da argila e sem a penetração em forma de línguas que

servem de diagnóstico, respetivamente aos Planossolos, aos Nitissolos e aos Podzovissolos. São solos evoluídos de tons avermelhados, neutros ou básicos, que têm boa capacidade de retenção de água e são férteis quando profundos.

Os Aluvissolos são solos incipientes caracterizada por solos derivados de depósitos estratificados de aluviões, que podem encontrar-se associados ou subdivididos em várias categorias criando assim 7 tipos de manchas (Podzóis órticos associados a cambissolos, aluviossolos, cambissolos êutricos, cambissolos crómicos, cambissolos cálcicos e luvissolos rodocrómicos). São solos profundos e férteis que se amontoam predominantemente nos fundos mais aplanados dos vales, onde as aluviões estão presentes, passando lateralmente junto às vertentes a coluviossolos (solos profundos e férteis).



Figura 9 – Distribuição dos solos dominantes no concelho de Leiria (Fonte: Atlas do Ambiente).

3.6. Recursos hídricos

O Município de Leiria apresenta uma densa **rede hidrográfica** em que o rio Lis constitui o seu principal curso de água. O rio Lis nasce tem a sua nascente no lugar das Fontes, na união de freguesias de Leiria, Pousos, Barreira e Cortes, a aproximadamente 400 metros de altitude, percorrendo aproximadamente 39,5 quilómetros num vale com direção predominante de Sul-Norte até à foz, na praia de Vieira na freguesia de Vieira de Leiria

(concelho da Marinha Grande). A bacia hidrográfica do Lis é a mais significativa nos processos hidrológicos e nas disponibilidades hídricas do concelho de Leiria.

A bacia hidrográfica do Rio Lis integra a região hidrográfica dos rios Vouga, Mondego e Lis (RH4), possui uma área de 945 km^2 e apresenta uma orientação S-NW, que confronta a Norte com o rio Arunca (integrada na bacia hidrográfica do rio Mondego), a Sul com a bacia do Rio da Areia e a Este com a do Nabão (integrada na bacia hidrográfica do rio Tejo). Os limites físicos da bacia hidrográfica do rio Lis não são coincidentes com os limites administrativos dos vários concelhos abrangidos pela sua área. A bacia desenvolve-se sobre os concelhos de Leiria, Pombal, Ourém, Batalha, Marinha Grande e Porto de Mós. Todos estes concelhos pertencem ao distrito de Leiria, com excepção do concelho de Ourém, que pertence ao distrito de Santarém. Os concelhos do distrito de Leiria pertencem à Região Centro, enquanto que o concelho de Ourém se insere na Região de Lisboa e Vale do Tejo. O Município de Leiria abrange pequenas áreas pertencentes às bacias hidrográficas do Mondego (a Nordeste), do Tejo (a Sudeste) e, ainda, uma pequena área junto ao Pedrógão e Maceira pertencentes às bacias de drenagem as ribeiras da costa (Figura 10).

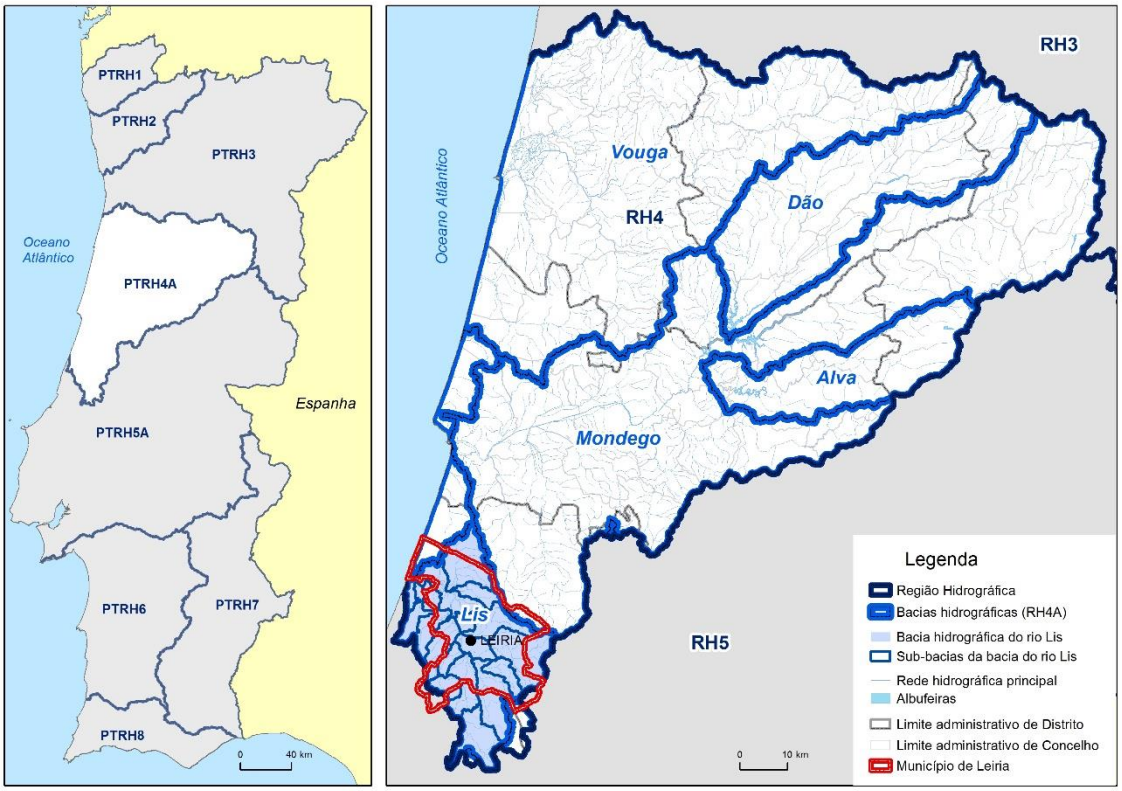


Figura 10 – Enquadramento do Município de Leiria na região hidrográfica dos rios Vouga, Mondego e Lis e as respetivas sub-bacias.

A bacia hidrográfica do rio Lis é uma bacia costeira caraterizada por ter dois tipos de sistemas aquíferos, os cársicos e os porosos. Nos aquíferos porosos, a permeabilidade deve-se à porosidade intergranular devido a serem constituídos por cascalho, areia e todos os materiais detríticos de pequenas dimensões em que a textura do meio é constituída por grãos permite que a água se armazene e circule por entre eles. Os aquíferos cársicos, nos quais se incluem os sistemas de aquíferos de Maceira e Maciço Calcário Estremenho, são constituídos por calcários e dolomitos circunscritos por estruturas cársicas que se desenvolvem pela dissolução do material carbonatado provocado pela água do próprio escoamento do sistema aquífero, dando-se assim a carsificação. A infiltração e o escoamento rápido nestas estruturas cársicas tornam estes sistemas aquíferos particularmente vulneráveis à poluição, com muito baixo poder autodepurador e com uma propagação rápida das contaminações.

A bacia hidrográfica apresenta uma curva típica de um estado de "velhice", onde predominam fenómenos de transporte e deposição de sedimentos.

A densa rede hidrográfica do Município de Leiria é dominada pelo rio Lis e o seu principal afluente, o rio Lena, contando com uma série de outras linhas de água (num total de 1102,3 km de linhas de agua, atendendo à cartografia municipal 10k fornecida pelo Município), das quais se destacam na margem direita as ribeiras do Sirol, dos Milagres, da Carreira, da Ortigosa e das Várzeas, e na margem esquerda os rios Lena e Alpedriz, a ribeira dos Parceiros e os ribeiros de Albergaria, Picheleiro e Telheiro (Figura 11). O Quadro 3 apresenta os principais afluentes do rio Lis no Município de Leiria, que drenam na bacia hidrográfica do Lis. O rio Alpedriz (com uma extensão de 7,4 km) não drena para a bacia hidrográfica do rio Lis pelo que não foi considerado no presente estudo. Da rede hidrográfica do Município conta ainda um conjunto de canais do Aproveitamento Hidroagrícola do Vale do Lis, que se distribuem num total de 72 km.

O rio Lis e os seus afluentes são cursos de água do tipo torrencial, registando forte variação dos caudais ao longo do ano hidrológico. As águas do rio Lis permitem um aproveitamento hidroagrícola, onde se destaca a cultura do milho, prados hortícolas e pomares. Os arrozais podem também ser aqui encontrados.

Quadro 3 – Principais afluentes do rio Lis no Município de Leiria, com indicação da sua extensão total (Km) (fonte: cartografia da rede hidrográfica cedida pela CM Leiria).

MARGEM ESQUERDA		MARGEM DIREITA	
NOME	COMPRIMENTO (km)	NOME	COMPRIMENTO (km)
Rio Lena	8,0	Ribeira do Sirol	21,5
Ribeiro do Picheleiro	8,6	Ribeira dos Milagres	19,8
Ribeiro do Telheiro	6,5	Ribeira da Carreira	13,6
Ribeiro dos Parceiros	6,3	Ribeira das Várzeas	7,9
Ribeiro de Albergaria	3,0	Ribeiro do Castanheiro	4,4
Ribeira da Igreja Velha	9,1	Ribeiro do Vale Sobreiro	3,3
		Ribeira da Ortigosa	7,1
		Ribeira do Covo	6,7

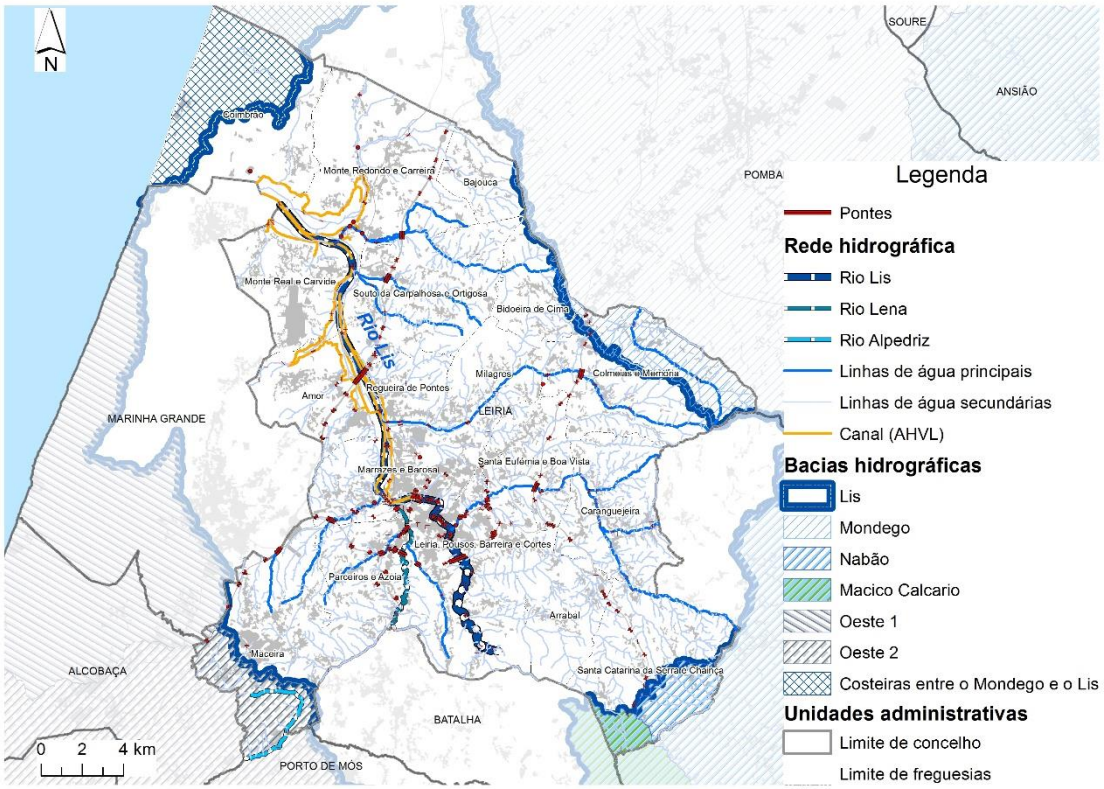


Figura 11 – Distribuição da rede hidrográfica e sub-bacias hidrográficas no concelho de Leiria.

A bacia hidrográfica do rio Lis pode dividir-se em três unidades hidromorfológicas distintas: (i) o troço superior do Rio Lis – sub-bacias do Lis e do Lena, correspondente ao percurso no maciço calcário estremenho, que apresenta uma extrema permeabilidade e drenagem muito elevada essencialmente através de galerias que surgem à superfície, no rebordo do Maciço; (ii) o troço inferior do Rio Lis – sub-bacia situada entre a costa e cidade de Leiria, que pode ainda ser dividida em duas zonas: a zona a jusante, entre a costa e Monte-Redondo Amor, possui declives baixos e estende-se sobre areias e cascalhos que possuem uma permeabilidade alta (condições que propiciam uma rede hidrográfica com uma densidade de drenagem fraca e onde o escoamento se processa com dificuldade; a zona a montante desenvolve-se sobre arenitos, calcários margosos e margas que possuem uma baixa permeabilidade (propiciadora de um escoamento mais elevado e uma maior densidade de drenagem); e (iii) a zona a jusante da costa até às proximidades de Monte Redondo e Amor, caracterizada por uma fraca drenagem em zonas de fraco declive longitudinal, o que torna difícil o escoamento.

Do ponto de vista hidrogeológico a Bacia do Lis é caracterizada pela existência de alguns sistemas aquíferos importantes, relacionados com as suas formações calcárias e detríticas. No que concerne à circulação da água subterrânea, individualizam-se dois tipos de sistemas aquíferos: os cársicos e os porosos. Os primeiros, suportados por calcários e dolomitos, com circulação em grande parte por estruturas cársicas que se desenvolvem pela dissolução dos carbonatos, provocada pela própria água do escoamento do aquífero.

A infiltração, quando a superfície se encontra carsificada, livre de cobertura sedimentar, é elevada, na ordem de 50 a 60% da precipitação. A infiltração e o escoamento rápido pelas estruturas cársicas tornam estes aquíferos particularmente vulneráveis à poluição, com muito baixo poder auto-depurador e com propagação rápida das contaminações.

Segundo o Plano Diretor Municipal de Leiria (Análise Biofísica), as freguesias abrangidas pelo risco de **inundação** são Cortes, Leiria, Pousos, Santa Eufémia, Caranguejeira, Azoia, Barosa, Amor, Regueira de Pontes, Origosa, Monte Real, Carvide, Carreira, Souto da Carpalhosa, Monte Redondo e Coimbrão. Estas zonas inundáveis estão associadas ao transbordamento das margens do rio Lis, ribeira do Sirol, ribeira da Caranguejeira e ribeira de Caldelas, ribeira do Picheleiro, Vala de Areia, ribeira de Amor e ribeiro de Escoura, e rio de Fora. Nas freguesias de Maceira, Azoia, Barosa, Marrazes, Colmeias e Souto da Carpalhosa, foram registadas inundações pontuais, associadas a condução de águas pluviais por uma rede de coletores, que nem sempre estava dimensionada para fazer face a situações de precipitação anormal. As zonas de risco elevado de inundação correspondem às áreas onde existem ocupações urbanas, sobre as áreas de leito de cheia; as zonas de risco médio correspondem às áreas onde existem ocupações sobre as áreas de aluviões.

No que respeita à **qualidade da água** da bacia hidrográfica do rio Lis, verifica-se uma degradação da qualidade das águas devida às descargas continuadas de efluentes domésticos, pecuários e industriais e às práticas agrícolas inadequadas (Ferreira, 2010, 2015, Vieira, et al., 2012, Vieira, 2007). De acordo com Vieira (2007), os riscos de poluição na bacia do rio Lis estão associados a diversas atividades: agricultura, indústria e agropecuária e às descargas de efluentes domésticos não tratados e/ou com tratamento inadequado. Pela sua expressão, considera-se um risco potencial elevado de poluição associado à grande concentração de suiniculturas, nomeadamente as de maiores dimensões e, em particular, na ribeira dos Milagres. Os principais riscos associados às atividades agrícolas estão relacionados com a utilização de agroquímicos e pesticidas nas áreas de rega situadas nos campos do Lis. Os riscos associados à atividade industrial estão localizados em áreas específicas, que concentram um grande número de unidades industriais, essencialmente dos sectores do vidro e do revestimento de metais, de cristalaria e à existência de unidades do sector químico de dimensões importantes. Um outro sector que comporta riscos de poluição (poluição visual, mas também alteração de parâmetros como a cor e teor de sólidos em suspensão) é o da serragem, corte e acabamento de pedra. Os riscos de poluição de origem doméstica estão associados às ETAR's municipais, tendo em conta a eventualidade de avarias ou interrupções no seu funcionamento.

3.7. Ocupação e uso do solo

Ao nível da **ocupação e uso do solo de 2015**, e tendo por base a Carta de Ocupação e Uso do Solo de 2015 (DGT, 2018), no Município de Leiria predominam as **áreas florestais** (60% da área do Município), principalmente de florestas de pinheiro bravo e eucalipto, que se distribuem por todo o concelho (Quadro 4). A ocupação florestal favorece a proteção dos recursos hídricos (aumento da infiltração e diminuição do escoamento superficial) e a diminuição da erosão do solo. As **áreas agrícolas e agroflorestais** ocupam aproximadamente 13.533,35 ha da área do Município (cerca de 24% da área total), e são representadas principalmente por culturas temporárias de sequeiro e regadio, nomeadamente de milho, arrozais, pomares e vinhas, assim como de sistemas culturais e parcelares complexos e espaços agrícolas com espaços (semi)naturais, que se distribuem nas zonas de vale das linhas de água. Os **territórios artificializados**, representados maioritariamente por tecido urbano, zonas industriais, de comércio e transportes, áreas de deposição de resíduos e extração de inertes e espaços verdes, ocupam no total cerca de 9.642 ha e ocorrem essencialmente associadas à principal rede viária existente. As **zonas húmidas** ocupam cerca de 11 ha e os **corpos de água** (interiores) ocupam cerca de 180 ha (Figura 12). No Município verificou-se um grande aumento das áreas artificializadas através da conversão de áreas de uso agrícola e florestal, seja pela consolidação da área urbana central e a expansão para novas frentes urbanas, seja pela expansão das áreas industriais que praticamente quadruplicaram no período 1958-2011 (Barros et al., 2018).

Quadro 4 – Distribuição das classes de ocupação do solo no Município de Leiria (fonte: DGT, 2018).

USO/OCUPAÇÃO DO SOLO	USO/OCUPAÇÃO DO SOLO (NÍVEL 2)	ÁREA	
		(ha)	(%)
1 Territórios artificializados	1.1 Tecido urbano	5554,14	9,83
	1.2 Indústria, comércio e transportes	2495,85	4,42
	1.3 Áreas de extração de inertes, áreas de deposição de resíduos e estaleiros de construção	571,74	1,01
	1.4 Espaços verdes urbanos, equipamentos desportivos, culturais e de lazer, e zonas históricas	108,23	0,19
2 Áreas agrícolas e agroflorestais	2.1 Culturas temporárias	5916,59	10,47
	2.2 Culturas permanentes	1442,58	2,55
	2.3 Pastagens permanentes	49,11	0,09
	2.4 Áreas agrícolas heterogéneas	6125,07	10,84
3. Florestas e meios naturais e semi-naturais	3.1 Florestas	31901,27	56,45
	3.2 Vegetação arbustiva e herbácea	1978,08	3,50
	3.3 Zonas descobertas e com pouca vegetação ou com vegetação esparsa	175,55	0,31
4 Zonas húmidas	4.0 Zonas húmidas	10,96	0,02
5 Corpos de água	5.1 Planos de água	179,66	0,32
	5.2 Águas marinhas e costeiras	0,00	0,00

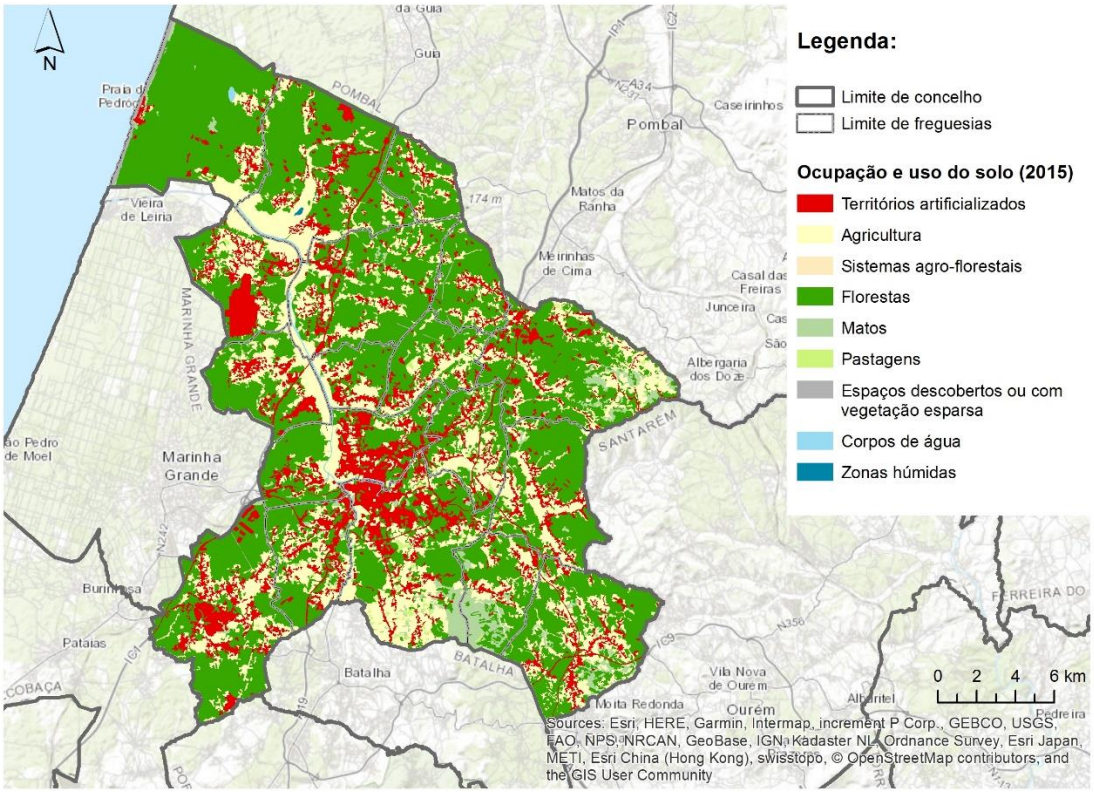


Figura 12 – Distribuição das principais classes de ocupação do solo em 2015 (COS2015) no concelho de Leiria (fonte: DGT, 2018).

A heterogeneidade das condições naturais no Município de Leiria relaciona-se com as dinâmicas populacionais e económicas das últimas décadas, e com o aumento das diferenças históricas da densidade, vitalidade e funcionamento social e económico entre a zona urbana a sul e o interior norte, entre as pequenas centralidades regionais, as periferias e os territórios marginais. De um modo geral, nas últimas décadas destacam-se como principais promotores e dinâmicas de ocupação e uso do solo:

i) a diminuição da área florestal associada à ocorrência de incêndios florestais;
ii) o reforço das infraestruturas socioeducativas, em particular ao nível da mobilidade, acessibilidade e comunicação concelhia e intermunicipal;
iii) as opções, as dinâmicas e as condicionantes públicas e privadas de uso, resultantes dos instrumentos de desenvolvimento e de gestão territorial.

A perda de coberto florestal em grandes superfícies como a que ocorre em anos de grande incidência de incêndios florestais tem impactos imediatos na conservação dos recursos hídricos e na erosão, através da diminuição da infiltração, o aumento do escoamento superficial e o aumento da erosão do solo. A estrutura de vegetação ripícola ocupando atual ou potencialmente as linhas de água tem funções de proteção e conservação da biodiversidade. A sua destruição ou diminuição por incêndios florestais conduz a uma perda de capacidade de suporte para as espécies a elas associadas, não só pela perda direta de habitat, mas também através de efeitos indiretos como a insolação que atinge os cursos e massas de água, com impactos na eutrofização e na persistência

de pegos, com impacto direto nas comunidades a eles associadas (em particular peixes e anfíbios) (ICNF, 2019).

3.8. Conservação da Natureza

A presença de um conjunto de elementos com importância para a **conservação da natureza** levou à classificação de alguns locais do Município de Leiria onde a concentração de valores é significativa. Neste contexto, incluem-se a uma área pertencente à Rede Natura 2000 (Sítio do Azabuxo) e uma área classificada no âmbito do projeto Biótipo Corine, a Lagoa da Ervedeira, assim como as áreas sujeitas a regime florestal (Mata Nacional do Urso, Mata Nacional do Pedrogão).

A Mata Nacional do Urso e a Lagoa da Ervedeira estão classificadas no Inventário de Sítios de Especial Interesse para a Conservação da Natureza, instituído na Comunidade Europeia pela Decisão do Concelho de n.º 85/338/CEE de 27 de junho. O Sítio de Azabuxo – freguesia de Pousos – Rede Natura 2000 foi também incluído na Lista Nacional de Sítios pela Diretiva 92/43/CEE Habitat natural da espécie *Leuzea Longifolia*.

O Sítio Azabuxo/Leiria (PTCON0046) (RCM n.º 76/2000, de 5 de julho) é um sítio delimitado por linhas de água com galerias em bom estado de conservação, com: amieiros (*Alnus glutinosa*), salgueiros (*Salix spp.*) e sanguinho-de-água (*Frangula alnus*), que bordejam campos agrícolas, maioritariamente abandonados. Este local é o único designado para *Leuzea longifolia*. O sítio é também rico em espécies e comunidades raras em Portugal, salientando-se a presença de *Scirpus fluitans, Euphorbia uliginosa, Cheirolophus uliginosus* e a comunidade de *Hyperico elodis-scirpetum fluitantis.* Dos tipos de habitats naturais (Anexo I da Diretiva 92/43/CEE) presentes neste importante ecossistema constam cursos de água mediterrânicos intermitentes da *Paspalo-Agrostidion* (3290) e florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)* (91E0*). Os elementos florísticos mais importantes contam com o Amieiro (*Alnus glutinosa*), a Borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*), o Salgueiro-branco (*Salix alba subsp. alba*) e o Sanguinho-de-água (*Frangula alnus*).

Dos elementos faunísticos podemos encontrar nos mamíferos a Lontra *(Lutra lutra*), nos peixes o Ruivaco (*Achondrostoma oligolepis*) e a Boga (*Pseudochondrostoma polylepis*), e dos répteis o Lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*). As principais pressões sobre o sítio Azabuxo relacionam-se com a pressão urbana, que constitui a principal ameaça, dada a sua proximidade à cidade de Leiria.



Fotografia 1 – Sítio de Interesse Comunitário do Azabuxo/Leiria.

O Biótopo Lagoa da Ervedeira localiza-se a nascente das Matas Nacionais do Urso e de Pedrógão, separando-as dos terrenos agrícolas e florestais de particulares, e constitui um biótopo de extremo interesse, designadamente como local de refúgio e nidificação da avifauna, nomeadamente a rôla-comum (*Streptopelia turtur L.*) e o papa-moscas-preto (*Ficedula hypoleuca Pallas*), cujos estatutos de conservação são Vulnerável e Raro, respetivamente, ocorrendo ainda com frequência a galinha-d'água e o pato-real. A fauna aquática da lagoa é constituída por carpas (*Cyprinus carpio L.*), percas-sol (*Lepois gibbosus L.*) e achigãs (*Micropterus salmoides*).

A Mata Nacional do Urso é um Sítio com cerca de 9.500 ha dos quais 1.324 ha se inserem no concelho de Leiria, e para o qual se encontram inventariados dezoito Habitats Naturais, seis dos quais prioritários. É um dos dois únicos Sítios onde ocorre o habitat Dunas com *Salix arenaria*. Este Sítio está caracterizado pela existência de um cordão dunar bastante bem conservado e uma mata de coníferas com um sub-bosque de matos. As dunas têm um coberto vegetal bastante diversificado, com comunidades de terófilos, comunidades de zimbro, formações lenhosas esclerófilas e pinhais. Esta mata encontra-se incluída no Inventário de Sítios de Especial Interesse para a Conservação da Natureza e no projeto Corine Biótipos pelo interesse botânico e zoológico geral, presença de espécies vulneráveis enquanto a Lagoa da Ervedeira é considerada pela presença de espécies migratórias importantes.



Fotografia 2 – Lagoa da Ervedeira.

3.9. Paisagem

O Município de Leiria integra a unidade de paisagem da Beira Litoral: Leiria, Ourém, Soure. Trata-se de uma paisagem de transição e de ligação entre o norte e o sul (Beira Litoral já com fortes laivos da Estremadura), entre os maciços calcários a nascente e o litoral, a poente. A paisagem é amena, de morfologia suave, entrecortada por vales férteis onde serpenteiam os rios Lis, Lena, Arunca, a Ribeira de Carnide, um troço do Rio Nabão. Nas encostas macias marca uma presença importante a oliveira e grandes manchas de pinhal ou de eucaliptal. Aos raros relevos que sobressaem do ondulado dominante correspondem quase sempre centros urbanos com o seu castelo (Leiria, Ourém, Pombal), de onde se abarcam largas vistas sobre os terrenos baixos (ICNF, 2019).

3.10. Enquadramento fitogeográfico

Ao nível do **enquadramento biogeográfico**, ou seja, da contextualização biofísica natural da área de estudo que evidencia a relação entre a vegetação natural e as condicionantes ambientais já referidas, e com base na interpretação biogeográfica de (Costa et al., 1999),

o concelho de Leiria enquadra-se na Região Mediterrânica e subdivide-se por três unidades biogeográficas inseridas na Província Gaditano-Onubo-Algarviense, do Sector Divisório Português: o Superdistrito Estremenho a Sudoeste e Oeste (zona de cabeceira do Lis, Lena e grande parte da zona das afluentes da margem direita do Lis), o Superdistrito Costeiro Português, a Noroeste (zona da foz do Lis), passando pelo Subsector Beirense Litoral (zona intermédia da bacia hidrográfica do rio Lis).

Os bosques potenciais ou climácicos no concelho de Leiria de maior expressão, e transversais ao Superdistrito Estremenho e Subsector Beirense Litoral, são dominados pelos carvalhais de *Quercus faginea* subsp. *broteroi* (carvalho-cerquinho) das associações fitossociológicas *Arisaro-Quercetum* broteroi (argilas miocénicas), assim como os sobreirais *de Asparago aphylli-Quercetum suberis* (areias plistocénicas) e os matagais de carvalhiça *Erico-Quercetum lusitanicae* que constituem etapas de subseriais destes bosques (Costa et al., 1998).

No Superdistrito Estremenho diferenciam-se os carrascais de *Quercus cocciferea* pertencentes à associação *Quercetum coccifero-airensis*, bosques instalados em solos derivados de calcários cársicos situados no andar mesomediterrânico inferior sub-húmido.

No Superdistrito Costeiro Português de Leiria, que corresponde à orla costeira dunar, é possivel destacar um conjunto de praias e o cordão dunar com dunas estabilizadas e paleodunas, do qual fazem parte as Matas Nacionais do Pedrogão e do Urso, assim como o sistema lagunar da Ervedeira. Nesta faixa litoral destacam-se os bosques potenciais constituídos pelas associações *Myrico fayae-Arbutetum unedonis* (dunas estabilizadas e paleodunas), *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* (dunas estabilizadas em situações fortemente edafoxerófilas) e formações climácicas e disclimácicas de *Pinus pinaster* (similares às descritas para a costa da Aquitânia).

Nos solos hidromórficos da área de estudo destacam-se as comunidades vegetais edafo-higrófilas, em particular os amiais *de Scrophulario-Alnetum glutinosae, os freixiais de Ranunculo ficario-Fraxinetum angustifoliae* e os salgueirais *Viti sylvestris-Salicetum atrocinereae*, bem como os silvados do *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifoliae*.

Aponta-se ainda no sistema lagunar o salgueiral palustre *Carici lusitanicae-Salicetum atrocinereae,* o urzal/tojal higrófilo *Cirsio welwistschii-Ericetum ciliaris*, o juncal/arrelvado hidrofítico *Cirsio palustris-Juncetum rugosi*.

4. Metodologia de Caracterização e Diagnóstico da Rede Hidrográfica

A metodologia de caracterização e diagnóstico adotada no presente estudo resulta da adaptação da metodologia desenvolvida por Teiga (2011), que agrega um conjunto de vantagens:

- Caracterizar e diagnosticar as principais disfunções do sistema ribeirinho, com a recolha de informação ecológica, hidrológica e sociológica;
- Facultar a obtenção de índices simplificados de avaliação das várias componentes do sistema ribeirinho, com resultados práticos na aplicação de ações de intervenção;
- Fornecer uma ferramenta que contribui para melhorar ações de monitorização, fiscalização, acompanhamento de intervenções de requalificação para técnicos municipais, agentes de fiscalização e técnicos projetistas;
- Permite a recolha de dados de acordo com os resultados de caracterização da DQA, Lei da Água e interligando os processos de Participação Pública.

A informação utilizada resulta da análise de diferentes fontes de informação, nomeadamente, os documentos de base do Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos rios Vouga, Mondego e Lis (RH4), dos instrumentos de gestão territorial que atuam no Município de Leiria, dos diversos trabalhos/projetos desenvolvidos para o Município neste âmbito e das visitas de campo realizadas, que traduzem informação relativa ao estado ecológico dos cursos de água e às perturbações, vulnerabilidades e mais-valias que neles ocorrem.

A recolha, análise e obtenção de resultados globais desenvolve-se em 4 etapas:

- ETAPA 1: Seleção de unidades e pontos de amostragem;
- ETAPA 2: Dimensão dos pontos de amostragem;
- ETAPA 3: Recolha de dados de campo das várias componentes de avaliação e determinação do Índice de Reabilitação de Rios (IRR);
- ETAPA 4: Reconhecimento da flora higrófia e tempori-higrófila, mesófilo e meso-xerófilos presentes e de conexão com os espaços fluvias do concelho, com a caracterização das unidades de vegetação ribeirinha atual.

As duas primeiras etapas deverão ser concretizadas e georreferenciadas cartograficamente, após análise das fontes documentais e do reconhecimento de campo preliminar da rede hidrográfica do concelho. As etapas três e quatro são complementares, logo realizadas simultaneamente em campo, agregando indicadores de avaliação e desenvolvidas por equipas multidisciplinares.

De seguida aborda-se, de forma sistemática e sucinta, os processos metodológicos a desenvolver para a concretização da caracterização e diagnóstico da rede hidrográfica, em cada uma das quatro etapas acima referidas.

ETAPA 1: Seleção de unidades e pontos de amostragem

A seleção das unidades e pontos de amostragem da rede hidrográfica teve por base o reconhecimento preliminar com visitas de campo, a partilha de informação dos técnicos municipais, a análise das fontes cartográficas e documentais de caracterização dos cursos de água e a classificação da tipologia de linhas de água propostas pelo Instituto da Água (INAG, 2008), que classifica todos os cursos de água do concelho de Leiria.

Após revisão da literatura procedeu-se à categorização das unidades de amostragem (UA), delimitando-se com base em ortofotomapas o zonamento da rede hidrográfica, traduzido pela relativa homogeneidade de 5 tipologias de troços fluviais no Município de Leiria, os quais vertem semelhanças ao nível das suas características fisiográficas, hidrogeomorfológicas, biológicas, do uso do solo, bem como ao nível dos problemas, pressões e vulnerabilidades, de origem antrópica (ver capitulo 5).

Esta classificação possibilitou a triagem de distribuição das unidades de amostragem, consignando às cinco tipologias de troços fluviais uma unidade de amostragem, replicada ou não conforme a heterogeneidade do troço, sendo a dimensão das unidades de amostragem compreendidas entre 500m a 3Km, variando a sua extensão, em proporção, com a heterogeneidade do troço.

Em cada unidade de amostragem (UA) são selecionados 1 a 3 pontos de amostragem, utilizando-se um esquema de amostragem adequado à heterogeneidade espacial dos recursos hídricos da UA e onde se aplica a metodologia de caracterização e diagnóstico das várias componentes de avaliação (etapas 3 e 4).

ETAPA 2: Dimensão dos pontos de amostragem

A recolha de dados de campo, em cada ponto de amostragem ou de caraterização, deve ser, em geral, 5m para jusante e 5m para montante, totalizando uma extensão longitudinal de 10m, sendo o registo das coordenadas do ponto central o que referencia futuras ações de monitorização do local.

A recolha de dados nos pontos de amostragem deve abranger as duas margens e o leito do curso de água, com registo do perfil transversal (etapa 4) em 10 metros de cada margem (incluindo-se as áreas de usos do solo adjacentes).

ETAPA 3: Recolha de dados de campo das várias componentes de avaliação e determinação do Índice de Reabilitação de Rios (IRR)

A metodologia de caracterização em campo (IRR) efetua-se a partir da recolha e obtenção de dados de diferentes componentes de avaliação, segundo a tabela de campo presente no Anexo 4: Tabela II – Tabela de campo da caracterização e monitorização do troço fluvial (Teiga, 2011).

A restante informação recolhida é tratada, codificada, reorganizada e classificada para cada ponto amostrado, unidade de amostragem e/ou tipologia de curso de água, através do cálculo do IRR. Os índices de avaliação estão graduados de I a V, sendo I – Muito Bom; II – Bom; III – Duvidosa; IV- Má; e V – Muito Má. A classificação final do índice de cada tipologia de informação (A a G) corresponde à avaliação mais gravosa atribuída a cada subcomponente de caracterização.

A classificação das várias componentes em estudo segue os princípios e indicadores de referência mencionados pela DQA e Lei da Água no âmbito da reabilitação de linhas de água. Do mesmo modo, para a classificação final do IRR efetua-se uma combinação dos diferentes índices atribuídos a cada tipologia de informação (A a G), sendo selecionada a avaliação mais gravosa atribuída. Os dados analisados são convertidos em classes de resultados a que correspondem cores e podem ser representáveis em mapas/cartas, tabelas, gráficos por secção de caracterização ou troço em estudo.

Nos quadros 13 a 16 apresentam-se os resultados globais (componentes, variáveis, classe dos índices determinados) agrupados em quatro grupos com sete componentes de avaliação. Os critérios para estabelecer as classes dos índices determinados estão indicados nos quadros pela numeração das tabelas segundo a referência indicada por Teiga (2011):

- Grupo 1: Dados Gerais (A);
- Grupo 2: Qualidade da Água (B); Hidrogeomorfologia (C);
- Grupo 3: Corredor Ecológico (D); Alteração Antrópicas (E);
- Grupo 4: Participação Pública (F); Organização e Planeamento (G).

O grupo 1 corresponde à componente dos Dados Gerais (A) de caracterização que são previamente recolhidos por bibliografia e aferidos diretamente em campo. Fazem parte deste grupo os seguintes parâmetros: a localização, data, nome dos observadores (equipa), linha de água, bacia hidrográfica, região hidrográfica, distrito, concelho, freguesia e lugar ou local. Integra ainda os registos da hora de início e fim de preenchimento da tabela de campo (Quadro 5).

Quadro 5 - Determinação do resultado global da componente de avaliação do Índice de Reabilitação de Rios (IRR): Grupo 1.

COMPONENTES	VARIÁVEIS	ÍNDICES/CLASSES
A. Dados Gerais	Obter dados corretos e integralmente registados (com controlo de qualidade). Equipa multidisciplinar e com formação específica, saída de campo em segurança com	**Índice de Avaliação Global dos Dados Gerais (IDG)** – estabelece o grau de confiança das componentes e parâmetros amostrados para uma avaliação final da caracterização

	material de campo adequado para registo e identificação das componentes de avaliação	I a V (Tabela 4.13)
Resultado Global de A (Dados Gerais): IDG I a V (Tabela 4.13) (atribuída a pior classificação)		

O grupo 2 corresponde às componentes: Qualidade da Água (B) e Hidrogeomorfologia (C) (Quadro 6).

A Qualidade da Água (B) superficial define-se através de índices de qualidade. Estes reúnem a informação resultante da análise laboratorial (resultados analíticos) e de campo de acordo com as três tipologias de amostras: i) físico-químicos, que incluí os parâmetros: pH, turvação, oxidabilidade, condutividade elétrica, sólidos suspensos, cloretos, fosfatos, nitratos, nitritos, azotos amoniacais e ferro; ii) bacteriológicos, que incluí os parâmetros: coliformes totais e fecais e estreptococos fecais; iii) ecológicos, que incluí a utilização de macroinvertebrados aquáticos como bioindicadores da qualidade da água dos vários grupos faunísticos que integra as larvas e ninfas de insetos, crustáceos, moluscos, anelídeos, entre outros.

A avaliação da qualidade da água superficial, para uso múltiplo, resulta da determinação dos parâmetros indicados no DL 236/1998, de 1 de agosto, e da comparação com as respetivas gamas de valores de referência.

A classificação final da qualidade da água físico-química e bacteriológica da água, segundo os parâmetros de campo e laboratório, é fornecida pelo parâmetro que tiver pior classificação de ambos.

A caracterização da Hidrogeomorfologia (C) subdividiu-se em dois grandes grupos de estudo: o regime hidrológico, com os parâmetros regime de escoamento, velocidade média, caudal, escoamento da corrente e regime de continuidade da corrente; os parâmetros referentes à geomorfologia, tais como a dimensão do canal, estabilidade de erosão, forma do vale e tipo de substrato do leito e geológico, descrevendo-se as variáveis e respetivos índices no Quadro 6.

Quadro 6 - Determinação do resultado global das componentes de avaliação do Índice de Reabilitação de Rios (IRR): Grupo 2.

COMPONENTES	VARIÁVEIS	ÍNDICES/CLASSES
B. Qualidade da água		
B1. Físico-química/bacteriológica	Avaliação de campo e laboratório com recolha de amostras de água obedecendo às normas de colheita	**Índice Qualidade Química da Água em Campo (IQQAC) –** obtido por observação direta e qualitativa de características observáveis como odor, cor, transparência em situação natural com ausência dessas características **I a V (Tabela 4.17)** **Índice Físico-Químico e Bacteriológico de Laboratório (IFQBL) –** com base na comparação dos resultados de referência da legislação em vigor, cumprindo ou não os valores legais **I e V (Tabela 4.16)** **Índice Global da Qualidade Química da Água de Laboratório e Campo (IGQA)** – agrega a ponderação das piores classificações dos índices anteriores **I e V (Tabelas: 4.22 e 4.23)**
B2. Ecológica	Avaliação da abundância relativa de macroinvertebrados, estado de saúde: diversidade e presença, %EPT em campo	**Índice Biótico de Macroinvertebrados (IBM) –** organização dos grupos de macroinvertebrados de acordo com a sua sensibilidade de resposta ao *stress* (poluição) e abundância relativa na amostra, comparados segundo classe e a cor correspondendo à qualidade da água superficial **I a V (Tabelas: 4.25 e 4.26)**
Resultado Global de B (Qualidade da Água): Índice de Qualidade da Água (IQA) = IGQA (B1) + IBM (B2) I a V (Tabelas: 4.28 e 4.29) (atribuída a pior classificação)		
C. Hidrogeomorfologia		
C1. Regime hidrológico	Verificado através de valores quantitativos e índices de qualidade de referência, resultante dos dados de campo e dos parâmetros hidrológicos	**Índice de Escoamento do Ponto (IEP) e do Troço (IET)** – permite a tipificação dos vários tipos de escoamento por ponto de amostragem ou por troço **I a V (Tabelas: 4.31 e 4.32)** **Índice de Continuidade Hidrológica (IRCH)** – determinado com base no regime de caudais naturais para um rio ou ribeira, através de caudais históricos e de referência indicados através de base de dados **I a V (Tabelas: 4.35 e 4.36)**
C2. Características geomorfológicas		**Índice de Qualidade do Canal (GQC)** – avalia o grau de qualidade do canal **I a V (Tabela 4.41)**
Resultado Global de C (Hidrogeomorfologia): Índice Global de Hidrogeomorfologia (IGH) IGH = IET (C1) + IRCH (C1) + GQC (C2) I – V (Tabela 4.44) (atribuída a pior classificação)		

O grupo 3 corresponde às componentes: Corredor Ecológico (D) e as Alterações Antrópicas (E) (Quadro 7).

A avaliação do Corredor Ecológico (D) integra diversos parâmetros que estimam o estado de funcionamento do corredor, destacando-se a conectividade do corredor fluvial, os fluxos e funções deste espaço, a integridade e resiliência do ecossistema ribeirinho. A informação recolhida das principais componentes de caracterização e avaliação em campo, como a vegetação, *habitat* e fauna, foi também agrupada e classificada, para atribuir os vários índices de qualidade. A avaliação global da vegetação é determinada com base no resultado do índice com pior classificação.

Para avaliar as Alterações Antrópicas (E) efetuou-se a análise de índices de poluição, tendo por base a recolha de dados em campo, nomeadamente, descargas de esgotos, resíduos sólidos, níveis de ruído e de luminosidade, construções (infraestruturas, obras hidráulicas, degradação de construções, impermeabilização do leito e margens), explorações associadas: uso do solo marginal e utilização da água (rega, lazer, caça e pesca, banho e recreio). Os dados recolhidos agrupam-se pelas componentes de avaliação: poluição, construção e exploração/usos.

Os dados recolhidos em campo (ponto de amostragem e/ou troço) devem ser diferenciados por margem (direita e esquerda) e realizar uma avaliação global do ponto ou troço, pelo pior resultado de classificação obtido.

Quadro 7 - Determinação do resultado global da componente de avaliação do Índice de Reabilitação de Rios (IRR): Grupo 3

COMPONENTES	VARIÁVEIS	ÍNDICES/CLASSES
D. Corredor Ecológico		
D1. Vegetação	Avaliação da vegetação ribeirinha autóctone através da largura da vegetação, da altura dominante (em metros) e coberto (em %), grau de ensombramento do leito e tipo de vegetação dominante, com incidência sobre espécies autóctones, exóticas e invasoras	**Índice de Vegetação Ripícola (IVR)** – segundo (Mangold, 2001), determina a média da % de coberto vegetal arbóreo e arbustivo da margem direita e esquerda **I a V (Tabelas: 4.46a)** **Índice de Conservação da Vegetação Ripícola (ICVR)** – determina o grau de ensombramento do leito e estado da vegetação indicando a estabilidade das margens (margens estáveis corresponde a "Muito Bom") **I a V (Tabelas: 4.46b)** **Índice Simplificado da Qualidade da Vegetação Ribeirinha (ISQVR)** – determinado com base na estrutura, que avalia o grau de naturalidade, a conectividade da vegetação ribeirinha (transversal e longitudinal) e a conectividade adjacente **I a V (Tabela: 4.47)** **Índice Qualidade dos Bosques Ribeirinhos (QBR)** – determina o estado de degradação da cortina ripária, através do grau de naturalidade da cortina ripária e do grau de ensombramento do leito **I a V (Tabelas: 4.48 e 4.49)** **Índice de Desenvolvimento da Vegetação (IDA)**.-determinado pela dominância da vegetação autóctone, em 20m longitudinais por 10 m de largura do corredor ribeirinho **I a V (Tabela: 4.50)** **Índice de Tipologia de Vegetação (ITV)** – determina a dominância de unidades de vegetação ribeirinha autóctone, e/ou codominância/dominância de unidades de vegetação exótica e invasora **I a V** **Índice Global da Vegetação (IGV)** – determina a classificação da caracterização da vegetação ribeirinha que integra o troço em estudo, com base no resultado da pior classificação dos 6 índices anteriormente referidos para a componente vegetação **I a V (Tabela 4.51)**
D2. *Habitat*	Integra as componentes de habitat para as espécies-alvo: leito/margem, com disponibilidade de abrigos, alimento e espaços para a reprodução e crescimento das comunidades juvenis; a abundância de matéria	**Índice Avaliação de Tipo de Habitat (IATH) –** determina a presença ou presença extensiva de tipos de habitat para um ponto ou troço de amostragem (20m longitudinais/10m transversais) **I a V (Tabela 4.53)** **Índice de Abundância de Matéria Orgânica (IAMO) –** determinado pelo tamanho das partículas de matéria orgânica, através da alimentação dos macroinvertebrados detritívoros (maioria insetos),

	orgânica e de líquenes, musgos e fungos (indicadores de boa qualidade atmosférica)	que transformam partículas de grandes dimensões (PPOM) em partículas finas de pequenas dimensões (FPOM) **I a V (Tabela 4.55)** **Índice de Presença de Líquenes, Musgos e Fungos (IPLMF) –** **I a V** **Índice Global de Habitat (IGH) -** determina a classificação da caracterização de habitat ribeirinho que integra o troço em estudo, com base no resultado da pior classificação dos 3 índices anteriormente referidos para a componente habitat **I a V**
D3. Fauna	Por observação indireta ou direta de campo dos grupos taxonómicos: Peixes; anfíbios; répteis; aves, mamíferos; crustáceos e moluscos; e pela presença de espécies faunísticas exóticas e invasoras que traduz que traduz a pior classificação, por serem indicadores de perda de integridade do ecossistema ribeirinho.	**Índice de Fauna (IF) -** determina-se presença de grupos faunísticos ribeirinhos, bioindicadores para avaliação da qualidade da água, que com a deteção de espécies de fauna exótica e invasora, que infere na pior classificação, este índice classifica a qualidade global da fauna **I a V (Tabela 4.57)**
Resultado Global de D (Corredor Ecológico): Índice Global do Corredor Ecológico (IGCE) **IGCE = IGV (D1) + IGH (D2) + IF (D3)** **I – V (Tabela 4.58) (atribuída a pior classificação)**		
E. Alterações Antrópicas		
E1. Poluição	Avaliação realizada no campo com base na presença de índices de pressão humana e do tipo de comportamento cívico. Esta avaliação deverá ser realizada nas duas margens do curso de água.	**Índice Global de Poluição (IGP**) - determina a poluição da água, solos, ruído e luminosidade do ponto ou troço de amostragem ribeirinho **I a V (Tabela 4.61)**
E2. Construções		**Índice de Avaliação de Modificações nas Margens e Leito (IAMML)** – determina a tipologia de técnicas de estabilização (técnicas de engenharia natural, clássicas e percentagem de modificação) **I a V (Tabela 4.64)** **Índice de Avaliação Estado de Conservação das Estruturas (IAECE) -** avalia o estado de degradação das infraestruturas, pela presença ou presença excessiva de construções degradadas e ocorrência de barreiras e à continuidade longitudinal do canal, determinado este índice a classificação global da componente construções.

		I a V (Tabelas: 4.65 e 4.66)
E3. Exploração (usos)		**Índice de Avaliação de Uso do Solo das Margens (IAUSM)** – determina o uso do solo nas margens do domínio hídrico e leito de cheia, com período de retorno de 100 anos ou 100 metros na ausência de delimitação dos leitos de cheia **I a V (Tabela 4.68)** **Índice de Avaliação de Uso Urbano (IAUU)** - determina vias de acesso urbano (caminhos transversais, pontes), caminhos pedonais, passagens a vau, habitações (frente ribeirinha), parques urbanos **I a V (Tabela 4.70)** **Índice Avaliação de Utilização da Água (IAUA)** – determinado pelo número de utilizações existentes (captações, rega, praias fluviais, caça e pesca pastoreio e pecuária) determinado os principais impactos que podem ocorre no sistema ribeirinho **I a V (Tabelas: 4.71 e 4.72)** **Índice Global Explorações (IGE) -** determina a classificação da caracterização de usos do ecossistema ribeirinho que integra o ponto ou troço em estudo, com base no resultado da pior classificação dos 3 índices anteriormente referidos para a componente exploração (usos)
Resultado Global de E (Pressões Antrópicas): Índice Global de Pressões Antrópicas (IGPA) IGPA = IGP (E1) + IAECE (E2) + IGE (E3) I – V (Tabela 4.74) (atribuída a pior classificação)		

O grupo 6 corresponde às componentes: Participação Pública (F) e Organização e Planeamento (G) (Quadro 8). A avaliação da Participação Pública (F) foi efetuada com base nos registos de campo conjuntamente com os estudos específicos, que incorporam dados e informações chave para o desenvolvimento da participação pública no processo de reabilitação fluvial.

A avaliação foi definida de acordo com as atividades programadas no projeto e de acordo com os indicadores específicos. Os indicadores de avaliação integram as componentes de avaliação através de disponibilização de informação (bibliotecas, juntas de freguesia, autarquias, escolas e relatórios técnicos e não técnicos, documentários, etc.), grau de envolvimento público (sessões de participação pública, realização de inquéritos e questionários públicos) e as intervenções de desenvolvimento de ação (atividades de grupo, ações de fiscalização e de sensibilização junto de linhas de água).

A caracterização do nível de Organização e Planeamento (G) dos recursos hídricos nem sempre é necessária para desenvolver projetos de reabilitação ribeirinha. No entanto, considera-se importante elaborar esta caracterização, para uma correta integração do processo de reabilitação de um determinado espaço ribeirinho num plano de ação, monitorização e manutenção das intervenções preconizadas.

A caracterização da Organização e Planeamento (G) consiste em determinar os principais problemas existentes e a corrigir. As componentes de caracterização, a integrar neste estudo, são a legislação (cumprimento da legislação em vigor), estratégia de reabilitação e planos de ordenamento e gestão de bacia hidrográfica (ou PGBH-RH4) integrada com as figuras de ordenamento locais e regionais (PDM, REN, RAN) e, ainda, gestão das intervenções de melhoria.

A classificação das sete componentes de avaliação efetua-se segundo os princípios e indicadores de referência mencionados pela DQA e Lei da Água, no âmbito da reabilitação de linhas de água. Para a avaliação final, através do Índice de Reabilitação Rios (IRR), efetua-se uma combinação dos diferentes índices, sendo os dados analisados convertidos em cinco classes de resultados (I a V), as quais correspondem determinadas cores, potenciando a sua representação em mapas/cartas, tabelas e gráficos, por ponto ou troço em estudo. Esta abordagem metodológica com recurso ao IRR indica o grau de perturbação da linha de água e das principais medidas de intervenção necessárias para atingir o bom estado de qualidade da água.

Quadro 8 - Determinação do resultado global das componentes de avaliação do Índice de Reabilitação de Rios (IRR): Grupo 4

COMPONENTES	VARIÁVEIS	ÍNDICES/CLASSES
F. Participação Pública		
F1. Disponibilização de informação	Avaliação da existência e disponibilização de informação por juntas de freguesias, autarquias, como relatórios técnicos e não técnicos e acesso a informação de projetos de Participação Pública.	**Índice Global de Disponibilização de Informação (IGDI) –** determina a análise de existência de locais com acesso à informação geral e específica dos recursos hídricos em estudo **I a V (Tabela 4.76)**
F2. Envolvimento público	Permite o envolvimento dos decisores e população	**Índice Global de Envolvimento Público (IGEPI) –** determina o grau de envolvimento da população local e decisores na Participação Pública e o nível de atividades existentes direcionadas para os recursos fluviais **I a V (Tabela 4.77)**
F3. Ação	Integrar as decisões de participação nas soluções de projetos de intervenção, existência de feedback das decisões discutidas e finais.	**Índice Global de Ação (IGA) –** determina o grau de ações práticas, interventivas que incorporam a população local e os decisores na Participação Pública, em ações de requalificação dos recursos hídricos **I a V (Tabela 4.78)**
Resultado Global de F (Participação Pública): Índice Global de Participação Pública (IGPP) **IGPP = IGDI (F1) + IGEPI (F2) + IGA (P3)** **I – V (Tabela 4.79) (atribuída a pior classificação)**		
G. Organização e Planeamento		
G1. Legislação	Permite o cumprimento da legislação aplicável numa determinada ação de reabilitação	**Índice Global de Legislação (IGL) –** determina o grau de cumprimento da legislação em vigor **I a V (Tabela 4.81)**
G2. Estratégia, planos de ordenamento e gestão	Estratégia de reabilitação em implementação e integrada com as figuras de ordenamento locais e regionais (PBH. PGBH-RH4, PDM, REN, RAN).	**Índice Global de Estratégia, Planos de Ordenamento e Gestão (IGEPOG) –** determina o grau de cumprimento da estratégia de reabilitação nas figuras de ordenamento em vigor **I a V (Tabela 4.82)**
G3. Intervenções de melhoria	Definição de objetivos claros de intervenções de melhoria; ações de monitorização com valores de referência; ações de fiscalização; plano de intervenção, em caso de acidente ou catástrofe; plano de ações de intervenção e melhoria; ações de manutenção com envolvimento dos proprietários.	**Índice Global de Intervenções de Melhoria (IGIM) –** determina a existência gestão das intervenções de melhoria e o grau de cumprimento/implementação **I a V (Tabela 4.83)**
Resultado Global de G (Planeamento): Índice Global de Planeamento (IGP) **IGP = IGEPOG (G1) + IGIM (G2)** **I – V (Tabela 4.84) (atribuída a pior classificação)**		

ETAPA 4: Reconhecimento da flora higrófia e tempori-higrófila, mesófilo e meso-xerófilos dos espaços fluviais e de conexão com os corredores ribeirinhos, com a caracterização das unidades de vegetação ribeirinha atual

A abordagem da componente florística e a estrutura da vegetação dos ecossistemas ribeirinho, tem por objetivos caracterizar genericamente os habitats ribeirinhos e a sua componente florística vascular, destacando algumas espécies com características biondicadoras, bem como aferir do estado atual dos corredores ribeirinho presentes na bacia hidrográfica do rio Lis da área do Município de Leiria.

A metodologia seguida para caraterização da flora ribeirinha tem como referência o reconhecimento de diversos pontos de observação (total de 40 pontos) da rede hidrográfica do concelho, visitas de campo realizadas nos meses de janeiro, maio e junho de 2019.

Nestas deslocações foram realizados percursos ao longo das margens e das áreas adjacentes da rede hidrográfica do concelho. Nos locais de observação foram registados os habitats ribeirinhos e registos dos principais macrófitos vasculares presentes (pteridófitos e angiospérmicas), com identificação de espécies e registo fotográfico, e identificação dos principais problemas ao nível da galeria ribeirinha. A identificação do material vegetal e principais bosques ripícolas e tempori-higrófilos foi confirmada posteriormente, com recurso a bibliografia da especialidade.

Porém, esta informação revela-se escassa para a classificação das unidades de vegetação atuais que constituem o corredor fluvial da área em estudo, requerendo processos complementares de amostragem de caracterização da vegetação, de forma a obter índices de abundância dominância associados ao elenco de plantas vasculares existentes na rede hídrica, e conhecer a distribuição das comunidades florísticas dominantes ao longo dos ecossistemas ribeirinhos (longitudinalmente e transversalmente) da área em análise. A concretização desta etapa prossupõe a realização de inventários fitossociológicos e perfis transversais nos diversos pontos de amostragem, onde também é determinado o IRR.

Para a realização de inventários florísticos aplica-se a escala de Braun-Blanquet (Quadro 9), obtendo uma listagem de todos os taxas vasculares existentes no local. As espécies são dispostas por ordem alfabética das famílias respetivas, com indicação dos nomes, local de amostragem (coordenadas), porte e fisionomia e estatuto de conservação.

Quadro 9 - Escala de Abundância Relativa, segundo a Escala de Braun-Blanquet.

ESCALA	COBERTURA DAS ESPÉCIES VEGETAIS (%)
1	1 a 5%
2	5 a 25%
3	25 a 50%
4	50 a 75%
5	> 75%

Com base na homogeneidade/heterogeneidade das principais comunidades ou espécies dominantes (em geral, arbóreas e arbustivas) definem-se a(s) unidades de vegetação atuais da rede hidrográfica do Município, replicando-se as unidades conforme as semelhanças encontradas a nível da dominância co-dominância do coberto vegetal.

5. Definição da Rede de Monitorização

Atendendo à grande diversidade morfológica e ecológica do Município, o zonamento para efeito de estratégia de intervenção teve maioritariamente em consideração as particularidades (bio)físicas do concelho de Leiria, com contributos de outras variáveis tais como a tipologia de solos, topografia e geomorfologia. Com base nestas caraterísticas foram identificadas cinco zonas homogéneas ao nível da tipologia de linhas de água para efeitos de monitorização e intervenção, nomeadamente (Figura 13):

- Uma **zona de Cabeceira** (Tipologia I), de relevo acentuado situada maioritariamente a Sudeste e caraterizada por grandes altitudes. Esta zona apresenta uma área de cerca de 56,2 km^2 e, inclui as zonas de cabeceira das linhas de água do Maciço Calcário Estremenho. Corresponde a uma zona de relevo acentuado e morfologia cársica, caracterizados por uma grande diversidade de grutas e cavernas no fundo das quais se acumula água, com solos predominantemente de origem calcária, e é onde se dá a recarga que abastecem as principais nascentes que alimentam o rio Lis.

- Uma **zona de vale** (Tipologia II), caraterizada por vales de fundos planos e largos praticamente ao longo de todo o seu percurso, com uma largura da ordem dos 300-500 metros, constituem verdadeiras planícies aluvionares e são caracterizados por um corredor bifurcado para montante a partir de Leiria com cerca de 30 km de extensão, assentes numa massa aluvionar com origem no enchimento flandriano, que se desenvolve num canhão aberto no Cretácico Superior que chega a atingir os 100 m de profundidade, na área de Lapedo. Esta tipologia representa 59,7km^2 da área do Município.

- Uma **zona intermédia calcária** (Tipologia III), que corresponde a uma superfície de erosão constituída por colinas que raramente ultrapassam a cota dos 200 metros, talhada em materiais gresosos predominantemente terciários, principalmente de formações Cretácicas, mas com elevada complexidade geo-litológica (derivada da ocorrência pontualmente de áreas com uma fina cobertura de materiais Plio-Plistocénicos, assim como de rochas Jurássicas), cuja influência de fácies calcária determina uma maior alcalinidade dos solos e uma maior dureza nas águas subterrâneas, representando uma área total de cerca de 179,3 km^2.

- Uma **zona intermédia arenosa** (Tipologia IV), que correspondem a uma área de transição entre a faixa litoral e as formações calcárias Cretácico-Jurássicas das zonas altas da bacia, correspondendo a uma superfície de erosão Plio-Plistocénica constituída por pequenas colinas suaves, que raramente ultrapassam a cota dos 100 metros, formado por areias, calhaus, arenitos pouco consolidados e argilas. Esta tipologia é a de maior representatividade em termos de área, com cerca de 231,17 km^2.

- Uma **zona costeira** (Tipologia V), que representa a faixa dunar de relevo aplanado e fracos declives, composta por sistemas dunares e caracterizada por uma densidade de drenagem muito fraca, mas com significativa capacidade de infiltração devido ao tipo de solos dominantes (regossolos), embora ocorram zonas de acumulação de água que, associadas a depósitos argilosos, originaram a formação de lagoas, em particular a Lagoa da Ervedeira, para além de incluir, ainda, uma enorme mancha contínua de pinheiro-bravo sobre dunas e terrenos arenosos, em particular nas Matas Nacionais do Pedrógão e do Urso. Esta tipologia corresponde a uma área dentro do Município de cerca de 38,8 km^2.

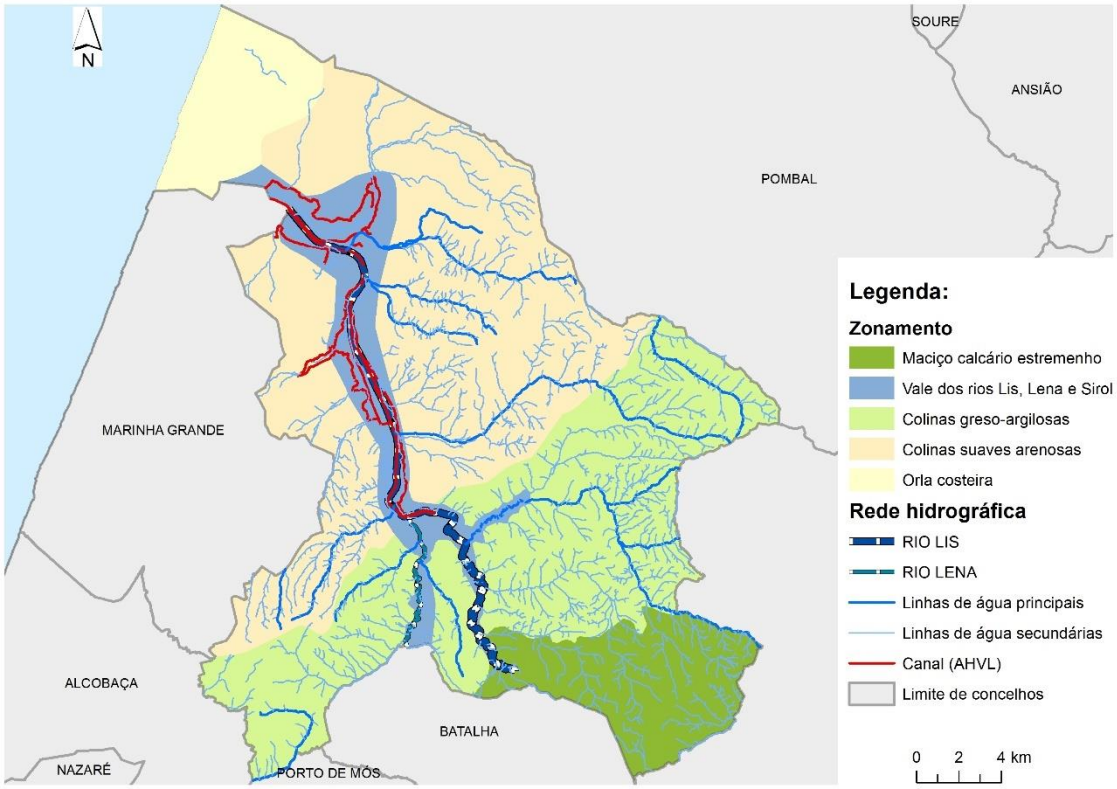


Figura 13 – Zonamento efetuado para efeitos de monitorização e estratégia de intervenção na rede hidrográfica no concelho de Leiria.

Esta diversidade (geo)morfológica constitui um importante fator explicativo da distribuição dos habitats e vegetação, bem como da determinação do perfil longitudinal e traçado dos cursos de água uma vez que determina a distribuição das áreas de erosão, acumulação e escoamento de água, assim como a diversidade de microclimas. Com base neste pressuposto, e atendendo às classes de ocupação e uso do solo e ao zonamento efetuado, as linhas de água foram classificadas em cinco tipologias, representativas das suas principais caraterísticas (Figura 14):

- **Tipologia I** – Troços de cabeceira;
- **Tipologia II** – Troços dos vales dos rios Lis, Lena e Sirol;
- **Tipologia III** – Troços intermédios em zona calcária;
- **Tipologia IV** – Troços intermédios em zona arenosa;

- Tipologia V – Troços em zona da orla costeira;

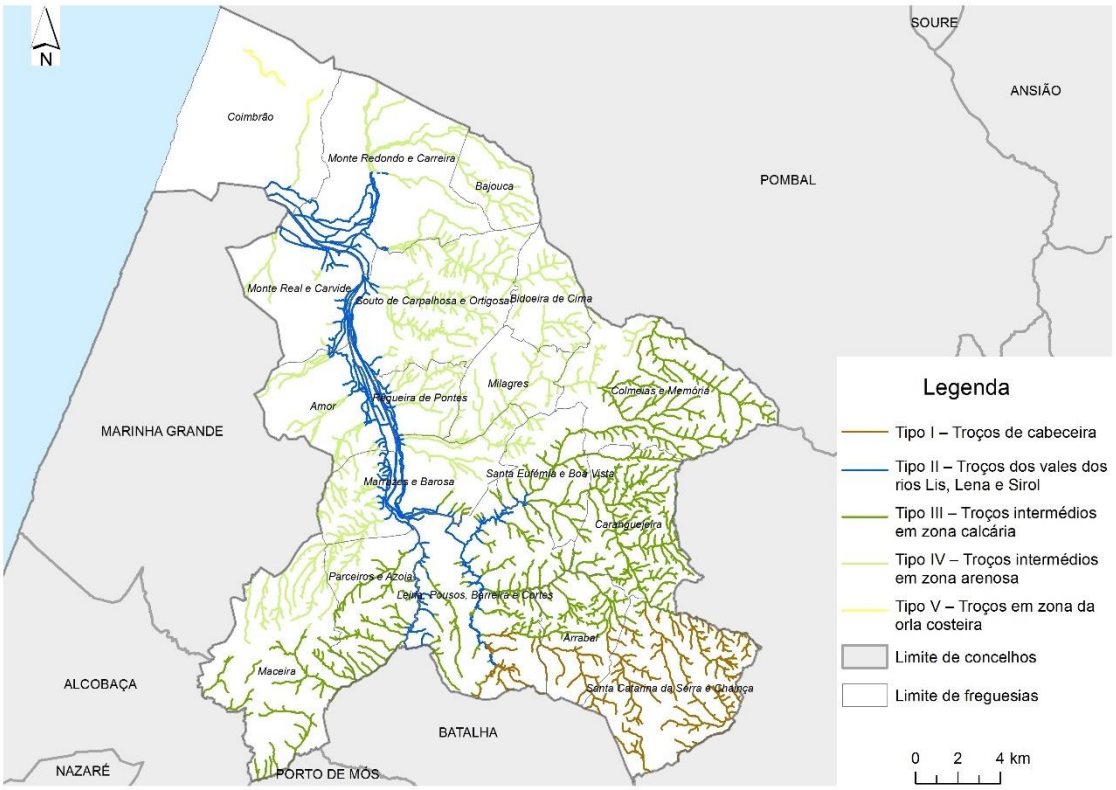


Figura 14 – Tipologias de linhas de água definidas no âmbito da Estratégia Municipal de Intervenção de Linhas de Água no concelho de Leiria.

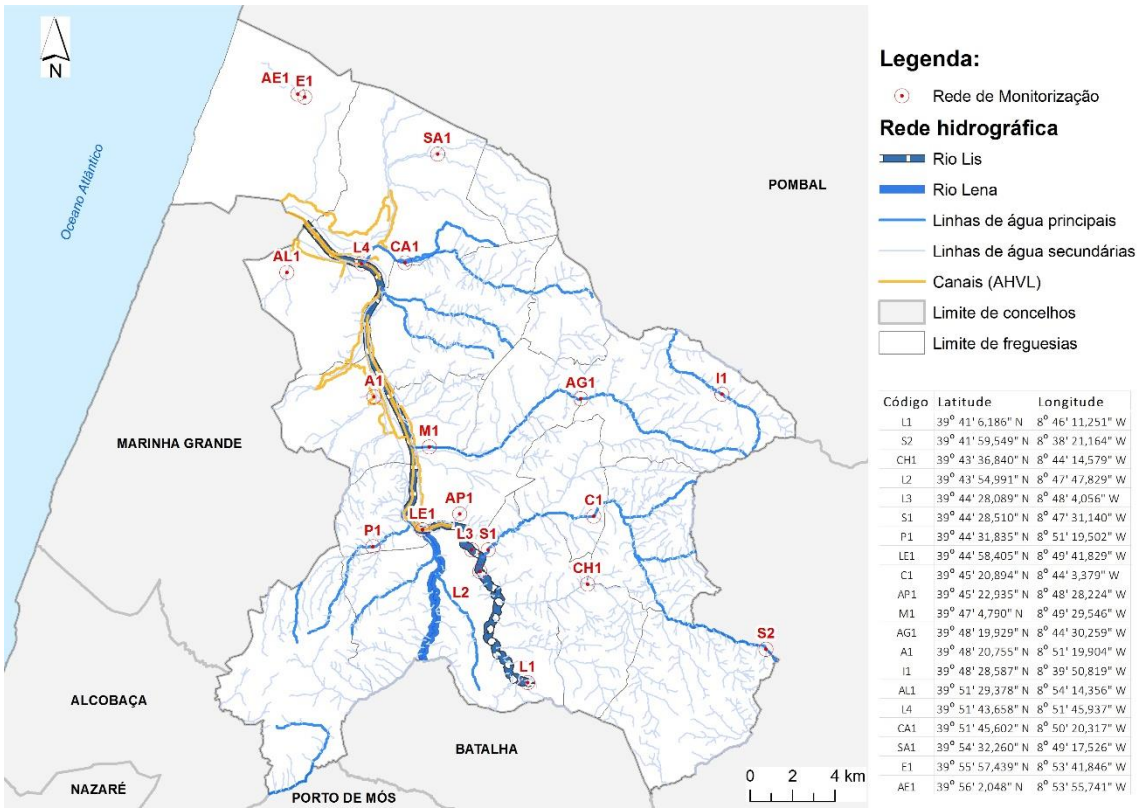
No âmbito da seleção dos **pontos de monitorização** da rede hidrográfica, constituiu-se uma malha de pontos distribuídos pelas diferentes tipologias de linhas de água. Os pressupostos para a definição dessa malha foram: i) a representatividade da amostra dentro de cada tipologia de linha de água, de forma a permitir uma caraterização robusta dos parâmetros selecionados e a identificação dos problemas associados, ii) a homogeneidade em termos de representatividade, distribuição em sub-bacias, regime de escoamento e capacidade de transporte e iii) a facilidade de acesso aos pontos a monitorizar (Quadro 10).

A Figura 15, apresenta o mapa da distribuição da rede hidrográfica do Município de Leiria, com indicação das principais linhas de água e a implantação da rede de monitorização proposta, num total de 20 pontos de monitorização. O Quadro 11 apresenta as características de localização, codificação e indicação do número da ficha de caracterização (ver anexos) para cada um dos pontos de monitorização.

Quadro 10 – Parâmetros analisados ao nível da monitorização da rede hidrográfica do Município de Leiria.

ELEMENTOS DE QUALIDADE DE MONITORIZAÇÃO	PARÂMETROS
Físico-químicos	• pH; • Temperatura; • Condutividade; • Oxigénio dissolvido; • Nitratos; • Transparência; • Turvação; • Bacteriológica (coliformes fecais + *Escherichia coli*);
Ecológicos	• Biomonitorização da vegetação ripícola: – Índice de Qualidade Ecológica das Ribeiras (QBR); – Método fitossociológico de Braun-Blanquet; • Biomonitorização de fauna ripícola; – Aves; – Repteis; – Anfíbios; – Mamíferos.

Índice de Reabilitação de Rios (Teiga, 2011)



Código	Latitude	Longitude
L1	39° 41' 6,186" N	8° 46' 11,251" W
S2	39° 41' 59,549" N	8° 38' 21,164" W
CH1	39° 43' 36,840" N	8° 44' 14,579" W
L2	39° 43' 54,991" N	8° 47' 47,829" W
L3	39° 44' 28,089" N	8° 48' 4,056" W
S1	39° 44' 28,510" N	8° 47' 31,140" W
P1	39° 44' 31,835" N	8° 51' 19,502" W
LE1	39° 44' 58,405" N	8° 49' 41,829" W
C1	39° 45' 20,894" N	8° 44' 3,379" W
AP1	39° 45' 22,935" N	8° 48' 28,224" W
M1	39° 47' 4,790" N	8° 49' 29,546" W
AG1	39° 48' 19,929" N	8° 44' 30,259" W
A1	39° 48' 20,755" N	8° 51' 19,904" W
I1	39° 48' 28,587" N	8° 39' 50,819" W
AL1	39° 51' 29,378" N	8° 54' 14,356" W
L4	39° 51' 43,658" N	8° 51' 45,937" W
CA1	39° 51' 45,602" N	8° 50' 20,317" W
SA1	39° 54' 32,260" N	8° 49' 17,526" W
E1	39° 55' 57,439" N	8° 53' 41,846" W
AE1	39° 56' 2,048" N	8° 53' 55,741" W

Figura 15 - Distribuição da rede de monitorização na bacia hidrográfica do Município de Leiria.

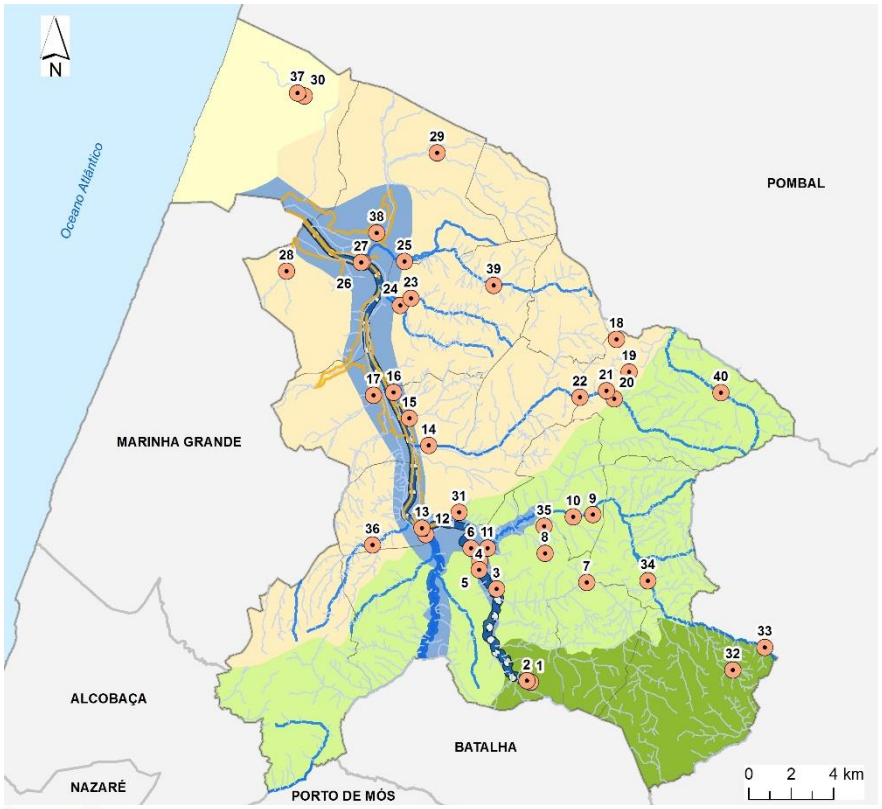
Quadro 11 – Identificação dos pontos de monitorização propostos para a rede hidrográfica do Município de Leiria, com indicação do código, localização (coordenadas geográficas), freguesia e do número da ficha de caracterização respetiva.

ID	NOME	CÓDIGO	LATITUDE	LONGITUDE	FREGUESIA	Nº DA FICHA
1	Rio Lis (nascente de Cortes)	L1	39º 41' 6,186" N	8º 46' 11,251" W	UF Leiria, Pousos, Barreira e Cortes	2
2	Ribeira do Sirol	S2	39º 41' 59,549" N	8º 38' 21,164" W	UF Santa Catarina da Serra e Chainça	33
3	Ribeiro das Chitas	CH1	39º 43' 36,840" N	8º 44' 14,579" W	Arrabal	7
4	Rio Lis (ISLA)	L2	39º 43' 54,991" N	8º 47' 47,829" W	UF Leiria, Pousos, Barreira e Cortes	4
5	Rio Lis (centro urbano)	L3	39º 44' 28,089" N	8º 48' 4,056" W	UF Leiria, Pousos, Barreira e Cortes	6
6	Ribeira do Sirol	S1	39º 44' 28,510" N	8º 47' 31,140" W	UF Leiria, Pousos, Barreira e Cortes	11
7	Ribeiro do Picheleiro	P1	39º 44' 31,835" N	8º 51' 19,502" W	UF Marrazes e Barosa	36
8	Rio Lena (foz)	LE1	39º 44' 58,405" N	8º 49' 41,829" W	UF Marrazes e Barosa	13
9	Ribeira da Carrasqueira (Vale do Lapedo)	C1	39º 45' 20,894" N	8º 44' 3,379" W	UF Santa Eufémia e Boa Vista	9
10	Ribeira do Amparo	AP1	39º 45' 22,935" N	8º 48' 28,224" W	UF Marrazes e Barosa	31
11	Ribeira dos Milagres (foz)	M1	39º 47' 4,790" N	8º 49' 29,546" W	Regueira de Pontes	14
12	Ribeira de Agudim	AG1	39º 48' 19,929" N	8º 44' 30,259" W	Milagres	22
13	Ribeira de Amor	A1	39º 48' 20,755" N	8º 51' 19,904" W	Amor	17
14	Ribeira da Igreja Velha	I1	39º 48' 28,587" N	8º 39' 50,819" W	UF Colmeias e Memória	40
15	Afluente do Lameiro	AL1	39º 51' 29,378" N	8º 54' 14,356" W	UF Monte Real e Carvide	28
16	Rio Lis (Monte Real)	L4	39º 51' 43,658" N	8º 51' 45,937" W	UF Monte Real e Carvide	27
17	Ribeira da Carreira	CA1	39º 51' 45,602" N	8º 50' 20,317" W	UF Monte Redondo e Carreira	25
18	Ribeira de Santo Aleixo	SA1	39º 54' 32,260" N	8º 49' 17,526" W	UF Monte Redondo e Carreira	29
19	Lagoa da Ervedeira	E1	39º 55' 57,439" N	8º 53' 41,846" W	Coimbrão	30
20	Afluente da Lagoa da Ervedeira	AE1	39º 56' 2,048" N	8º 53' 55,741" W	Coimbrão	37

6. Estado da Situação Atual: Caracterização e Diagnóstico

6.1. Caracterização da Rede Hidrográfica

O objetivo principal deste subcapítulo consiste em indicar e avaliar um conjunto de caraterísticas físicas, biológicas e antrópicas das áreas territoriais presentes na bacia hidrográfica do rio Lis do concelho de Leiria, com base no levantamento de dados do relatório base do Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos rios Vouga, Mondego e Lis (RH4), das fichas de caracterização e evolução do estado da massa de água, fichas dos programas de medidas e relatório técnico, bem como do reconhecimento de campo realizados nos meses de janeiro, maio e junho de 2019 de que resultou um total de 40 pontos de reconhecimento prévio situados nas linhas de água da bacia hidrográfica do rio Lis no Município (Figura 16). O Quadro 12 apresenta as características de localização, codificação e indicação do número da ficha de caracterização para cada um dos pontos de reconhecimento em campo efetuados nos meses de janeiro, maio e junho de 2019.



ID	LATITUDE	LONGITUDE
1	39° 41' 4,207" N	8° 46' 4,485" W
2	39° 41' 6,186" N	8° 46' 11,251" W
3	39° 43' 25,986" N	8° 47' 12,970" W
4	39° 43' 54,991" N	8° 47' 47,829" W
5	39° 44' 8,109" N	8° 47' 46,424" W
6	39° 44' 28,089" N	8° 48' 4,056" W
7	39° 43' 36,840" N	8° 44' 14,579" W
8	39° 44' 21,132" N	8° 45' 37,187" W
9	39° 45' 20,894" N	8° 44' 3,379" W
10	39° 45' 17,010" N	8° 44' 41,827" W
11	39° 44' 28,510" N	8° 47' 31,140" W
12	39° 44' 48,396" N	8° 49' 33,714" W
13	39° 44' 58,405" N	8° 49' 41,829" W
14	39° 47' 4,790" N	8° 49' 29,546" W
15	39° 47' 45,974" N	8° 50' 8,143" W
16	39° 48' 25,585" N	8° 50' 40,239" W
17	39° 48' 20,755" N	8° 51' 19,904" W
18	39° 49' 49,077" N	8° 43' 18,684" W
19	39° 48' 59,289" N	8° 42' 53,416" W
20	39° 48' 18,291" N	8° 43' 22,662" W
21	39° 48' 30,172" N	8° 43' 37,556" W
22	39° 48' 19,929" N	8° 44' 30,259" W
23	39° 50' 49,405" N	8° 50' 6,783" W
24	39° 50' 38,598" N	8° 50' 28,216" W
25	39° 51' 45,602" N	8° 50' 20,317" W
26	39° 51' 44,199" N	8° 51' 43,210" W
27	39° 51' 43,658" N	8° 51' 45,937" W
28	39° 51' 29,378" N	8° 54' 14,356" W
29	39° 54' 32,260" N	8° 49' 17,526" W
30	39° 55' 57,439" N	8° 53' 41,846" W
31	39° 45' 22,935" N	8° 48' 28,224" W
32	39° 41' 24,641" N	8° 39' 24,007" W
33	39° 41' 59,549" N	8° 38' 21,164" W
34	39° 43' 40,226" N	8° 42' 13,510" W
35	39° 45' 2,379" N	8° 45' 39,391" W
36	39° 44' 31,835" N	8° 51' 19,502" W
37	39° 56' 2,048" N	8° 53' 55,741" W
38	39° 52' 29,032" N	8° 51' 15,747" W
39	39° 51' 10,421" N	8° 47' 23,204" W
40	39° 48' 28,587" N	8° 39' 50,819" W

Legenda:

Rede de caracterização
Limite de concelhos
Limite de freguesias

Rede hidrográfica
Rio Lis
Rio Lena

Linhas de água principais
Linhas de água secundárias
Canais (AHVL)

Zonamento
Maciço calcário estremenho
Vale dos rios Lis, Lena e Sirol

Colinas greso-argilosas
Colinas suaves arenosas
Orla costeira

Figura 16 - Distribuição dos pontos de caracterização efetuado com base em reconhecimento no campo nos meses de janeiro, maio e junho na bacia hidrográfica do Município de Leiria.

Quadro 12 – Identificação dos pontos de caracterização que serviram de base aos reconhecimentos em campo realizados nos meses de janeiro, maio e junho de 2019 no Município de Leiria, com indicação do código, coordenadas geográficas e do número da ficha de caracterização respetiva (em anexo).

ID	NOME	LATITUDE (GMS)	LONGITUDE (GMS)	Nº da Ficha
1	Rio Lis (nascente de Cortes)	39º 41' 6,186" N	8º 46' 11,251" W	2
2	Ribeira do Sirol	39º 41' 59,549" N	8º 38' 21,164" W	33
3	Ribeiro das Chitas	39º 43' 36,840" N	8º 44' 14,579" W	7
4	Rio Lis (ISLA)	39º 43' 54,991" N	8º 47' 47,829" W	4
5	Rio Lis (centro urbano)	39º 44' 28,089" N	8º 48' 4,056" W	6
6	Ribeira do Sirol	39º 44' 28,510" N	8º 47' 31,140" W	11
7	Ribeiro do Picheleiro	39º 44' 31,835" N	8º 51' 19,502" W	36
8	Rio Lena (foz)	39º 44' 58,405" N	8º 49' 41,829" W	13
9	Ribeira da Carrasqueira (Vale do Lapedo)	39º 45' 20,894" N	8º 44' 3,379" W	9
10	Ribeira do Amparo	39º 45' 22,935" N	8º 48' 28,224" W	31
11	Ribeira dos Milagres (foz)	39º 47' 4,790" N	8º 49' 29,546" W	14
12	Ribeira de Agudim	39º 48' 19,929" N	8º 44' 30,259" W	22
13	Ribeira de Amor	39º 48' 20,755" N	8º 51' 19,904" W	17
14	Ribeira da Igreja Velha	39º 48' 28,587" N	8º 39' 50,819" W	40
15	Afluente do Lameiro	39º 51' 29,378" N	8º 54' 14,356" W	28
16	Rio Lis (Monte Real)	39º 51' 43,658" N	8º 51' 45,937" W	27
17	Ribeira da Carreira	39º 51' 45,602" N	8º 50' 20,317" W	25
18	Ribeira de Santo Aleixo	39º 54' 32,260" N	8º 49' 17,526" W	29
19	Lagoa da Ervedeira	39º 55' 57,439" N	8º 53' 41,846" W	30
20	Afluente da Lagoa da Ervedeira	39º 56' 2,048" N	8º 53' 55,741" W	37
21	Rio Lis (nascente)	39º 41' 4,207" N	8º 46' 4,485" W	1
22	Afluente da Ribeira do Sirol	39º 41' 24,641" N	8º 39' 24,007" W	32
23	Rio Lis	39º 43' 25,986" N	8º 47' 12,970" W	3
24	Ribeira do Sirol	39º 43' 40,226" N	8º 42' 13,510" W	34
25	Rio Lis	39º 44' 8,109" N	8º 47' 46,424" W	5
26	Afluente da Ribeira do Sirol (nascente)	39º 44' 21,132" N	8º 45' 37,187" W	8
27	Rio Lena	39º 44' 48,396" N	8º 49' 33,714" W	12
28	Afluente da Ribeira do Sirol	39º 45' 2,379" N	8º 45' 39,391" W	35
29	Ribeira da Carrasqueira	39º 45' 17,010" N	8º 44' 41,827" W	10
30	Ribeiro do Pinheiro	39º 47' 45,974" N	8º 50' 8,143" W	15
31	Ribeira de Agudim	39º 48' 18,291" N	8º 43' 22,662" W	20
32	Afluente do Lis	39º 48' 25,585" N	8º 50' 40,239" W	16
33	Afluente da Ribeira de Agudim	39º 48' 30,172" N	8º 43' 37,556" W	21
34	Ribeira do Vale Galego	39º 48' 59,289" N	8º 42' 53,416" W	19
35	Ribeira de Carnide (nascente)	39º 49' 49,077" N	8º 43' 18,684" W	18
36	Ribeira da Ortigosa	39º 50' 38,598" N	8º 50' 28,216" W	24
37	Ribeira das Vßrzeas	39º 50' 49,405" N	8º 50' 6,783" W	23
38	Ribeira da Carreira	39º 51' 10,421" N	8º 47' 23,204" W	39
39	Afluente da Ribeira da Carreira (vala Aroeira)	39º 51' 44,199" N	8º 51' 43,210" W	26
40	Afluente do rio Lis (salinas)	39º 52' 29,032" N	8º 51' 15,747" W	38

Na impossibilidade prática de mobilizar meios humanos e materiais para realizar levantamentos para a totalidade da rede hidrográfica, foram predefinidos, no âmbito do presente estudo e na sequência das visitas de campo, tipologias de linhas de água que traduzem semelhanças tanto ao nível específico das suas características fisiográficas, como dos problemas, pressões e vulnerabilidades, de origem antrópica, a elas associadas. A descrição da metodologia adotada para a tipificação das linhas de água encontra-se detalhadamente exposta no capítulo 4.

No âmbito do presente estudo de caracterização da rede hidrográfica do Município de Leiria, o Plano de Gestão de Recursos Hídricos (2011) identifica 14 sub-bacias da bacia hidrográfica do rio Lis, das quais uma corresponde a massas de água de transição. O Quadro 13 apresenta as principais características associadas a cada sub-bacia.

Na bacia do rio Lis, a precipitação média anual é de 989 mm e o escoamento anual médio é de 378 mm. Relativamente ao comportamento hidrológico da bacia hidrográfica ao nível do Município, o mesmo reflete as suas características fisiográficas e geomorfológicas, de ocupação do solo e necessariamente do regime de precipitação. Os rios têm um regime marcado por uma elevada irregularidade, muito caudalosos durante o período outono/Inverno associado a precipitação mais intensa, e o que origina frequentemente a ocorrência de cheias e inundações mais ou menos importantes e, no verão, as precipitações menores e o aumento da evaporação, conduzem a uma ausência de escoamento, formando cursos de água intermitentes.

De acordo com o PGBH-RH4 (2012), a utilização da água na área de influência da bacia hidrográfica do rio Lis é devida aos diversos setores de atividade, dos quais se evidencia a agricultura como principal consumidor, com cerca de 46,9% dos consumos totais, seguido do abastecimento urbano e da indústria, com cerca de 37,3% e 13,5%, respetivamente (Figura 17). A pecuária apresenta o valor mais baixo da bacia hidrográfica, não atingindo os 2,2% do consumo total.

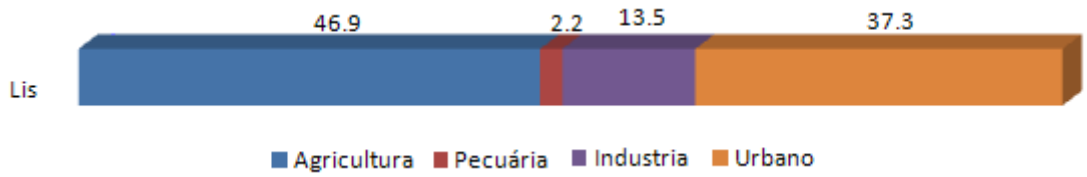


Figura 17 – Repartição dos consumos anuais por tipo de utilização na área de influência da bacia hidrográfica do rio Lis (fonte: Adaptado do PGRH-RH4, 2012).

No que respeita ao abastecimento público, o Município de Leiria conta com uma das captações superficiais com uma captação anual de 1.821 dam^3 que abastece 31.299 habitantes, em São Romão. Os Serviços Municipalizados de Águas e Saneamento de Leiria (SMAS) são a entidade gestora responsável pelo abastecimento público de água e de saneamento de águas residuais urbanas. Para o setor industrial, as necessidades totais hídricas estimadas são de 4.260.000 m^3/ano, apesar da carência de dados de caudais utilizados.

Quadro 13 – Principais características das sub-bacias da bacia hidrográfica do rio Lis identificadas no presente estudo (Adaptado de PGRH, 2012).

Código	Nome	Categoria	Área (km²)	Escoamento anual (hm³)			Caudal de ponta de cheia (m³/s)				
				Ano seco	Ano médio	Ano húmido	T=5 anos	T=10 anos	T=25 anos	T=50 anos	T=100 anos
PT04LIS0702	Afluente do Rio Lis	Rio	17,24	2.057	5609	8779	25	32	41	48	55
PT04LIS0703	Ribeiro da Tábua	Rio	35,84	4876	12388	19281	42	54	69	80	91
PT04LIS0704	Estuário do Lis	Transição	80,11	137972	318306	486639	396	48	623	719	811
PT04LIS0705	Ribeiro de Porto Longo	Rio	98,56	14231	34153	51513	86	110	140	162	183
PT04LIS0706	Ribeira da Carreira	Rio	29,04	4255	10349	15800	36	47	60	69	79
PT04LIS0707	Ribeira da Escoura	Rio	39,03	5192	13423	21069	44	57	73	85	97
PT04LIS0708	Ribeira do Fagundo	Rio	48,16	6479	16636	26183	51	66	85	98	112
PT04LIS0709	Rio Lis	Rio	230,10	90702	198997	302458	271	342	430	497	561
PT04LIS0710	Ribeira de Agudim	Rio	54,93	8677	20706	31724	56	73	93	108	122
PT04LIS0711	Ribeiro dos Frades	Rio	108,48	20063	44592	68037	92	118	149	173	196
PT04LIS0712	Afluente do Rio Lis	Rio	18,14	2688	6471	10046	26	33	43	50	57
PT04LIS0713	Ribeiro das Chitas	Rio	30,88	5785	12602	19180	37	49	62	72	82
PT04LIS0714	Ribeira da Várzea	Rio	26,72	4645	9977	15327	34	44	56	65	74
PT04LIS0715	Rio Lena	Rio	85,67	17780	36106	53515	74	95	121	140	159

O uso de água na agricultura está essencialmente relacionado com a sua utilização na **rega**, cuja quantidade de água utilizada varia em função de fatores meteorológicos e hidrológicos que determinam a humidade no solo. A informação disponível é escassa e o uso de água no setor agrícola é caracterizado através dos regadios. No período de 2010, 5.793 ha de culturas foram regadas na bacia hidrográfica do rio Lis, sendo que o principal aproveitamento hidroagrícola se localiza no Vale do Lis, numa área de 2.132 ha (PGRH, 2012). As principais culturas neste aproveitamento são milho, seguindo-se o prado e o arroz.

A **pecuária** é uma atividade com um peso económico significativo na região de Leiria e com exigências de água significativas. Nesta atividade a criação de animais com maior representatividade na bacia do rio Lis são: bovinos, suínos, ovinos, caprinos, equídeos e aves (PGRH, 2012). A localização das suiniculturas na proximidade das linhas de água leva a consecutivas descargas dos efluentes, muitas vezes, sem qualquer tratamento prévio proporcionando graves impactes ambientais no meio hídrico. De acordo com o PGRH (2012) as necessidades hídricas para a pecuária na bacia do Lis totalizam 690.000 m^3/ano.

A contaminação das águas na bacia hidrográfica do rio Lis começa no setor a montante da bacia, região calcária, com características geológicas de grande permeabilidade, ou seja, a água pode infiltrar-se na rocha sem sofrer qualquer processo de filtragem natural, o que acontece nas águas que brotam das nascentes do Lis e do Lena.

A poluição de fonte tópica está associada à poluição decorrente de descargas residuais que podem ser identificadas e controladas. Os efluentes podem ter origem em atividades domésticas (efluentes urbanos), industriais (efluentes industriais), explorações pecuárias (efluentes agropecuários) e agrícolas (efluentes agrícolas).

O concelho de Leiria é gerador de maior carga poluente de origem doméstica na bacia do Lis, contribuindo com 89-92% da carga poluente total (em SST, nutrientes e matéria orgânica), principalmente associadas às descargas de efluentes urbanos provenientes das estações de tratamento e das fossas séticas coletivas. Note-se ainda que na bacia do rio Lis, o concelho de Leiria foi quem mais contribuiu com cargas poluentes em termos de CQO, CBO_5 e SST (com cerca de 90% do total descarregado) (PGRH, 2012).

Na bacia do rio Lis, para além da suinicultura, a indústria é também um dos principais motores de desenvolvimento económico da região, com destaques na indústria vinícola, de laticínios, lagares, outras indústrias agroalimentares e indústria transformadora. Ainda recentemente, em 2013, o rio Lis sofreu um derrame da substância ECR2 usada no fabrico de alcatrão, que deixou a margem do rio, junto aos estaleiros de São Romão, com uma cor esteticamente desagradável (Pinto, 2013).

A atividade pecuária tem uma maior relevância na bacia hidrográfica do rio Lis relativamente à agricultura, em virtude do aumento de práticas de criação e exploração de animais suínos, e consequente aumento económico regional estabelecido por estas explorações (CML, 2012). O impacte ambiental das pecuárias, designadamente deste

subsetor das suiniculturas, é dos mais preocupantes de todos os tipos de indústrias. A produção intensiva e o aumento da produtividade resultaram no aumento da poluição por efluentes suínos, que têm causado desequilíbrios ecológicos nas diversas regiões onde se localizam. A região de Leiria está inserida no Núcleo de Ação Prioritária (NAP 8), que segue orientações políticas definidas pela Estratégia Nacional para os Efluentes Agropecuários e Agroindustriais (ENEAPAI). Dos concelhos integrados na ENEAPAI, o concelho de Leiria é o que se destaca no setor, com cerca de 68%, sendo também o que apresenta menor área agrícola/exploração (o efetivo pecuário total é de 175.644 para um total de explorações de 208 no concelho de Leiria).

De acordo com os dados disponibilizados no PGRH, o concelho de Leiria apresenta os maiores valores anuais de poluentes produzidos pela atividade suinícola (67.115 kg/ano), discriminadas do seguinte modo: 17.160 kg/ano de SST; 8.077 kg/ano de CBO_5; 37.364 kg/ano de CQO; 3.264 kg/ano de N; e 125 kg/ano de P. Estes valores apresentam uma quantidade consideravelmente elevada comparativamente à quantidade de azoto e fósforo, o que sugere uma ineficiência na remoção destes poluentes por inexistência de tratamento adequado ou mesmo inexistência de tratamento. Apesar das baixas quantidades de N e P, estes nutrientes têm potenciais impactes nas águas superficiais devido ao lançamento dos efluentes sem tratamento adequado e a sua incorreta aplicação na fertilização de terrenos. Um dos efeitos sobre as águas superficiais é a eutrofização, que leva à redução de Oxigénio Dissolvido (OD) e poderá pôr em causa a sobrevivência das espécies aquáticas.

Atualmente, muitas suiniculturas enviam os seus resíduos para tratamento na ETAR Norte através de camiões cisterna, apesar de muitos suinicultores disporem de sistemas de lagunagem para estabilização de efluentes, que podem servir como soluções de pré-tratamento, mas estão longe de ter eficiência suficiente para uma descarga direta nos meios hídricos, comportamento que subsiste quer pelo incumprimento das leis estabelecidas e impunidade sobre quem as pratica, mas também por não existir ainda solução alternativa aceite pelos suinicultores, tem ocasionado a degradação da qualidade do meio hídrico.

O distrito de Leiria conta com a empresa Recilis, entidade promotora desenvolvida por autarquias e suinicultores, e que é responsável pelo tratamento e valorização dos efluentes suinícolas, que visa melhorar a qualidade do tratamento de efluentes suinícolas efetuados pela ETAR Norte. O projeto mais recente da Recilis destina-se à construção, instalação e exploração da Estação de Tratamento de Efluentes Suinícolas (ETES) na freguesia de amor para o tratamento de cerca de 900 m^3 de efluentes diários de mais de 400 explorações distribuídas pela bacia hidrográfica do rio Lis, abrangendo os concelhos de ação prioritária, do núcleo NAP8, da região de Leiria (Sanó, 2015).

Em termos de pressões hidromorfológicas, o PGRH identifica regularização fluvial do rio Lis, entre a cidade de Leiria e a ponte sobre o rio Lis em Praia da Vieira, e de troços dos seus afluentes (rio Lena, ribeira da Carreira e vala da Aroeira), executada sem as

características que implicam pressão elevada, na maior parte do seu desenvolvimento. São exceção dois troços, um em Leiria com cerca de 2 km de extensão, onde as margens são constituídas por muros de betão verticais e outro já próximo da foz com cerca de 0,7 km de extensão onde os taludes das margens são revestidos com betão, considerando-se, assim, que a pressão é elevada nestes dois troços.

No que respeita à **qualidade da água** da bacia hidrográfica do rio Lis, os dados da ARH do Centro referentes ao período de 2009 a 2015 revelam que a qualidade da água no que se refere ao estado ecológico para a bacia do rio Lis é "Medíocre", nomeadamente na qualidade dos elementos biológicos (composição, abundância e estrutura etária de organismos aquáticos). Para o mesmo período o Sistema Nacional de Recursos Hídricos (SNIRH) classifica a qualidade da água como "Má" e "Muito Má" para os parâmetros de CQO, Fósforo total e Fosfatos P_2O_5 (SNIRH, 2015). A quantidade estimada de azoto e fósforo provenientes da agricultura para o ano de 2010 foi de 96.773 kg/ano e 8.941 kg/ano, respetivamente (PGRH, 2012), sendo o concelho de Leiria um dos maiores emissores destas cargas poluentes na bacia do Lis.

Dados mais recentes de qualidade dos recursos hídricos foram obtidos por consulta do SNIRH, na estação de Monte Real, para o período 2011-2013 (Quadro 14). No período de 2011 e 2012 registaram-se valores de qualidade má ao nível de CQO e muito má para Fósforo na bacia hidrográfica do rio Lis. No ano de 2013, em termos de resultados de matéria microbiológica registou-se um nível de qualidade razoável da água: Coliformes Totais (CT) e Coliformes Fecais (CF) com valores máximos na ordem dos $1{,}1\times10^4$ ufc/100mL e $7{,}9\times10^3$, respetivamente. Relativamente à CBO_5 no ano de 2013, em que se registou a análise do parâmetro, a água do rio apresentou um estado de qualidade muito má.

Quadro 14 – Resultados e respetivos parâmetros analisados na estação Monte Real (14D/03) referentes à bacia hidrográfica do rio Lis no período de 2011-2013 (Adaptado do SNIRH, 2019).

Parâmetros	Objetivo ambiental fixado no DL 238/96	2011		2012		2013	
		Mínimo	Máximo	Mín	Máx	Mín	Máx
Azoto total de Kjeldahl (mgN/L)	2	0,5	4,9	0,5	14	-	-
CBO_5 (mgO2/L)	5	-	-	-	-	3	24
CQO (mgO2/L)	-	10	270	10	280	10	81
CT (ufc/100mL)	-	-	-	-	-	100	11000
CF (ufc/100mL)	-	-	-	-	-	0	7900
Fósforo (mgP/L)	1	0,2	3,1	0,1	2,6	0,1	1,7

O Quadro 15 apresenta Classificação do estado da qualidade das massas de água superficiais e de transição da bacia do rio Lis com interesse no presente estudo, no 1º ciclo de planeamento (2009-2015).

De acordo com 2º ciclo de planeamento dos PGRH (2016-2021), as pressões significativas que incidem sobre as massas de água superficiais com estado inferior a bom são essencialmente associadas aos setores agrícola, pecuário e urbano (Quadro 16).

O estado das massas de água classificado como inferior a bom tem nos parâmetros físico-químicos gerais e biológicos os principais responsáveis por esta classificação. Salienta-se a existência de situações de contaminação por fósforo e problemas de poluição orgânica e microbiológica associada a uma ineficiência de sistemas de tratamento de águas residuais urbanas. As escorrências de solos agrícolas são igualmente apresentadas como um fator a ter em consideração nomeadamente em termos de poluição difusa. Destaca-se ainda a existência de uma zona sensível, excluindo o critério "nutrientes", por incumprimentos ao nível da *Escherichia coli*.

Quadro 15 – Classificação do estado da qualidade das massas de água superficiais e de transição da bacia do rio Lis com interesse no presente estudo, no 1º ciclo de planeamento (2009-2015) (adaptado de PGRH, 2012).

Código	Designação	Elementos biológicos	Elementos hidromorfo lógicos	Elementos físico-quimicos	Poluentes específicos	Estado/Potencial ecológico	Parâmetros responsáveis pelo estado inferior a Bom	Estado químico	Parâmetros responsáveis pelo estado inferior a Bom	Estado final	Medidas propostas
PT04LIS0702	Afluente do Rio Lis	Medíocre	ND	Razoável	ND	Medíocre	(1); (2); (3)	ND	-	Medíocre	A02.04 B04.06 B04.18 S11.12 B04.08
PT04LIS0703	Ribeiro da Tábua	Excelente	Bom	Bom	ND	Bom	-	ND	-	Bom	A02.04 S11.12
PT04LIS0704	Estuário do Lis	-	-	-	-	Medíocre	(1)	Insuficiente	Nonilfenol	Medíocre	A02.04 B04.06 B04.26 B13.33 C01.01 S01.02 S11.12 B04.08
PT04LIS0705	Ribeiro de Porto Longo	Excelente	Excelente	Bom	ND	Bom	-	ND	-	Bom	A02.04 B13.16 C01.01 S11.12
PT04LIS0706	Ribeira da Carreira	Medíocre	ND	Bom	ND	Medíocre	(1); (2)	ND	-	Medíocre	A02.04 B04.06 B04.18 B13.33 C01.01 S11.12
PT04LIS0707	Ribeira da Escoura	Bom	ND	Razoável	E&B	Razoável	(3)	Bom	-	Razoável	A02.04 B04.06 B04.18 C01.01 S11.12
PT04LIS0708	Ribeira do Fagundo	Razoável	ND	Bom	ND	Razoável	(1); (2)	ND	-	Razoável	A02.04

											B04.06 B04.18 B13.33 C01.01 S11.12
PT04LIS0709	Rio Lis	Medíocre	Bom	Razoável	E&B	Medíocre	(1); (2); (3); (4)	Bom	-	Medíocre	A02.04 B01.01 B04.18 B09.02 B13.33 B13.34 B13.39 C01.01 S11.12
PT04LIS0710	Ribeira de Agudim	Bom	Excelente	Razoável	E&B	Razoável	(3); (4); (5)	Bom	-	Razoável	A02.04 B13.33 C01.01 S11.12
PT04LIS0711	Ribeiro dos Frades	Bom	ND	Bom	E&B	Bom	-	Bom	-	Bom	A02.04 B04.06 B13.33 S11.12
PT04LIS0712	Afluente do Rio Lis	Razoável	ND	Bom	E&B	Razoável	(1); (2)	Bom	-	Razoável	A02.04 B04.18 C01.01 S11.12 B04.08
PT04LIS0713	Ribeiro das Chitas	Bom	ND	Bom	E&B	Bom	-	Bom	-	Bom	A02.04 C01.01 S11.12
PT04LIS0714	Ribeira da Várzea	Bom	ND	Bom	E&B	Bom	-	Bom	-	Bom	A02.04 S11.12
PT04LIS0715	Rio Lena	Excelente	Bom	Bom	Bom	Bom	-	Bom	-	Bom	A02.04 S11.12

ND – Desconhecido; (1) Invertebrados bentónicos; (2) Fitobentos; (3) CBO_5; (4) - Azoto amoniacal; (5) – Nitrato total

Legenda - Medidas propostas para as massas de água superficiais e de transição:

Código	Descrição da medida
A02.04	Estudo Integrado de Qualidade da Água da Bacia do Lis
B04.06	Acompanhamento da fiscalização da aplicação das medidas de caracter agroambiental e dos códigos de boas práticas do setor agropecuário para o controlo da poluição difusa, incluindo a aplicação de efluentes agropecuários no solo e o cumprimento da diretiva relativa a lamas de depuração, com o objetivo de potenciar os resultados decorrentes das atividades das várias instituições e organizações com programas de medidas nesta área
B04.08	Reforço do programa de monitorização das águas superficiais interiores (em massas de água não monitorizadas com estado mau e medíocre e identificadas como prioritárias)
B04.26	Controlo de espécies invasoras em habitats selecionados nas massas de água de transição
B04.18	Programa de restauração ecológica do Baixo Lis (PT04LIS0702, PT04LIS0706, PT04LIS0707, PT04LIS0708, PT04LIS0709, PT04LIS0712)
B13.33	Construção das ETES da RECILIS dos subsistemas do Lis, Batalha e Porto de Mós
C01.01	Cumprimento da diretiva sobre o Risco de Inundações
S01.02	Revisão do POOC Ovar-Marinha Grande
S11.12	Plano específico de gestão da extração de inertes em domínio hídrico para a bacia do Lis
B13.16	Controlo e redução da poluição tópica urbana - Intervenções nos sistemas de saneamento da C.M. de Pombal na bacia do Lis
B01.01	Redelimitação de massas de água
B09.02	Proteção das captações de água superficial
B13.34	Estudos de afluências indevidas aos sistemas de drenagem urbana e à rede hidrográfica
B13.39	Obras para controlo de afluências indevidas aos sistemas de drenagem de água residuais e à rede hidrográfica

Quadro 16 – Massas de água superficiais com estado inferior a bom, pressões significativas e respetivas medidas 2016/2021 preconizadas no PGRH-04A para as sub-bacias relevantes para o presente estudo (fonte: APA, 2016).

Massas de água			Estado ou Potencial			Pressões significativas	Medidas propostas
Código	Designação	Estado ecológico	Elementos responsáveis	Estado químico	Estado Global		
PT04LIS0702	Afluente do Rio Lis	Razoável	Físico-Químicos	Desconhecido	Inferior a bom (3)	Industrial Agrícola Pecuária	PTE2P01M03_SUP_RH4
PT04LIS0704	Lis	Mau	Biológicos	Insuficiente/Medíocre	-	Urbana Agrícola Pecuária	PTE1P06M07_SUP_RH4 PTE2P01M03_SUP_RH4
PT04LIS0707	Ribeira da Escoura	Razoável	Físico-Químicos	Bom	Inferior a bom (3)	Agrícola Pecuária	PTE2P01M03_SUP_RH4
PT04LIS0708	Ribeira do Fagundo	Razoável	Físico-Químicos	Desconhecido	Inferior a bom (3)	Industrial Agrícola Pecuária	PTE1P06M07_SUP_RH4 PTE2P01M03_SUP_RH4
PT04LIS0709A	Rio Lis	Razoável	Biológicos Físico-Químicos	Bom	Inferior a bom (3)	Industrial Agrícola Pecuária	PTE1P06M07_SUP_RH4
PT04LIS0709B	Rio Lis	Razoável	Biológicos Físico-Químicos	Bom	Inferior a bom (3)	Urbana Industrial Pecuária	PTE1P06M07_SUP_RH4 PTE3P02M08_SUP_RH4 PTE2P01M03_SUP_RH4
PT04LIS0709C	Rio Lena	Razoável	Biológicos Físico-Químicos Poluentes específicos	Bom	Inferior a bom (3)	Agrícola Pecuária	PTE1P06M07_SUP_RH4 PTE3P02M08_SUP_RH4
PT04LIS0710	Ribeira de Agudim	Razoável	Físico-Químicos Poluentes específicos	Bom	Inferior a bom (3)	Industrial Agrícola Pecuária Aquicultura	PTE1P06M07_SUP_RH4 PTE2P01M03_SUP_RH4

Legenda: Medidas para as massas de água superficiais com estado inferior a bom.

Código	Designação da medida	Tipologia	Eixo da medida	Programa da medida
PTE1P06M07_SUP_RH4	Construção da Estação de Tratamento de Efluentes Suinícolas (ETES) da Região do Lis.	Medida de base	PTE1 -Redução ou eliminação de cargas poluentes	PTE1P06-Reduzir a poluição de nutrientes provenientes da agricultura, incluindo pecuária
PTE2P01M03_SUP_RH4	Beneficiação dos regadios coletivos tradicionais em exploração.	Medida suplementar	PTE2 - Promoção da sustentabilidade das captações de água	PTE2P01-Uso eficiente da água, medidas técnicas para rega, indústria, energia e habitações

PTE3P02M08_SUP_RH4	Intervenções de reabilitação e requalificação fluvial nas sub-bacias dos rios Lis, Lena e Ribeira da Carreira da bacia hidrográfica do rio Lis	Medida de base	PTE3 -Minimização de alterações hidromorfológicas	PTE3P02-Melhorar as condições hidromorfológicas das massas de água
PTE5P06M02_SUP_RH4	Acompanhamento das medidas de intervenções de minimização de risco de erosão costeira no âmbito do Programa da Orla Costeira	Medida suplementar	PTE5 -Minimização de riscos	PTE5P06-Medidas para combater a erosão costeira

No âmbito do presente projeto foram efetuadas análises à qualidade da água através da associação OIKOS (Associação de Defesa do Ambiente e do Património da Região de Leiria), com recolha das colheiras realizadas a 03/04/2019.

Os resultados obtidos em laboratório foram comparados com as Normas de Qualidade Ambiental (NQA) utilizadas na avaliação do estado químico das massas de água superficiais estão estabelecidas no Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de outubro, que procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 103/2010, de 24 de setembro, que estabelece as normas de qualidade ambiental no domínio da política da água, transpondo a Diretiva n.º 2013/39/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de agosto, no que respeita às substâncias prioritárias no domínio da política da água.

O Bom estado químico é o estado necessário para alcançar os objetivos ambientais para as águas de superfície fixados nas alíneas a) do n.º 1 do artigo 4.º, ou seja, o estado químico alcançado por uma massa de águas de superfície em que as concentrações dos poluentes não ultrapassam as normas de qualidade ambiental definidas no anexo IX e no n.º 7 do artigo 16.º, ou noutros atos legislativos comunitários relevantes que estabeleçam normas de qualidade ambiental a nível comunitário, nomeadamente a Diretiva 2008/105/CE.

Os resultados obtidos em laboratório foram comparados com os valores de referência adotados pelo Instituto Nacional da Água (INAG, 2010), que visa avaliar a qualidade da água para o Bom estado ecológico em rios do tipo L. Os parâmetros microbiológicos e físico-químicos baseiam-se nos critérios na legislação de águas para usos múltiplos definidos no Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto (Quadro 17).

Quadro 17 – Limiares para os parâmetros físico-químicos gerais para a classificação dos cursos de água superficiais segundo as tipologias do INAG e de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos (Fonte: INAG, 2010; Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto).

Parâmetro	A Excelente	B Boa	C Razoável	D Má	E Muito Má
Escherichia coli (NMP/100mL)	<=20	21-2000	2001-20000	>=20000	-
EnterococosIntestinais (NMP/100mL)	<=20	21-2000	2001-20000	>=20000	-
Nitratos (mg/L NO_3)	<=5.0	5.1-25.0	25.1-50.0	50.1-80.0	>=80.0
Nitritos (mg/L NO_2)	<=0.01	0.011-0.020	0.021-0.15	0.16-0.3	>=0.3
CBO_5 (mg O_2/L)	<=3.0	3.1-5.0	5.1-8.0	8.1-20.0	>=20.0
Fosfatos (µg/L $(PO_4)^{2-}$)	<=0.40	0.41-0.54	0.55-0.94	0.95-1.00	>=1.00

Os dados obtidos são apresentados no Quadro 18 e demonstram que o problema da qualidade da água persiste na bacia do rio Lis, no que refere à contaminação orgânica (CBO_5), nutrientes químicos (nitritos, nitratos e fósforo) e contaminação fecal.

As concentrações de fosfatos registaram valores muito superiores ao valor máximo recomendado por lei (VMR=0,4 mg/l P_2O_5) em todos os pontos amostrados, sendo, por esse motivo, os elementos de maior preocupação. Relativamente aos nitritos verifica-se que 62% do total de amostras apresenta concentrações superiores ao valor paramétrico admissível. As concentrações de nitratos estão abaixo do valor recomendável por lei (≤ 25 mg NO_3/L), apesar de na Ribeira dos Milagres as concentrações estarem ligeiramente abaixo deste limite. No que refere à carência química de oxigénio, apenas três locais amostrados apresentam valores superiores aos 6 mg/L definidos na lei (Ponte das Mestras – ETAR, ribeira dos Milagres e ribeira da Aroeira).

De acordo com os critérios na legislação de classificação de águas doces superficiais para fins múltiplos (Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto), verifica-se a presença elevada de microrganismos na ponte do Arrabalde e na ETAR, tanto de *Escherichia coli* (que substituiu, na legislação atual, os coliformes fecais como indicadores de contaminação fecal) como de *Enterococos*, o que denuncia forte contaminação de origem fecal, pelo que se classificam estas águas como tendo má qualidade microbiológica.

Quadro 18 – Resultados das análises bacteriológicas e físico-químicas efetuadas pela OIKOS na campanha de 03/04/2019 ao longo do rio Lis e afluentes.

			Análise Bacteriológica		Análise Físico-Química			
ID	Ponto de colheita	Hora de colheita	Escherichia coli (NMP/100mL)	Enterococos Intestinais (NMP/100mL)	Nitratos (mg/L NO_3)	Nitritos (mg/L NO_2)	CBO_5 (mg O_2/L)	Fosfatos (µg/L $(PO_4)^{2-}$)
1	RIO LENA - NASCENTE	09:45	< 15	< 15	-	-	-	-
2	RIO LENA - ANAIA	10:00	872	110	5	< 0,05 (LQ)	4,0	83
3	RIO LENA - PONTE NOVA	10:20	1423	94	6	< 0,05 (LQ)	1,4	104
4	RIO LENA - CASAL MIL HOMENS	10:40	3306	554	9	0,1	1,3	114
5	RIO LIS - NASCENTE	09:30	46	< 15	-	-	-	-
6	RIO LIS - CORTES	09:40	554	46	10	< 0,05 (LQ)	2,2	69
7	RIBEIRA DA CARANGUEJEIRA - PONTE DOS POUSOS	10:10	438	143	10	< 0,05 (LQ)	2,2	73
8	RIO LIS - PONTE DO ARRABALDE	10:30	35880	4074	10	0,6	5,2	608
9	RIO LENA - PONTE DAS MESTRAS	10:40	5352	1502	11	0,3	1,3	748
10	RIO LIS - ETAR - PONTE DAS MESTRAS	10:45	27726	3421	11	0,6	7,8	648
11	RIBEIRA DOS MILAGRES	10:45	2759	195	24	0,5	6,8	1717
12	RIBEIRA DA AROEIRA - CONFLUÊNCIA COM LIS / AÇUDE SALGADAS	09:49	2322	289	14	0,3	9,7	660
13	RIO LIS - AÇUDE SALGADAS	10:16	1196	127	13	0,3	1,4	640
14	RIO LIS - PONTE DA GALEOTA	09:27	1710	177	14	0,3	2,1	876
15	RIO LIS - FOZ	09:04	5520	2261	14	0,4	2	1116

Ao longo das campanhas de campo realizadas foram várias as disfunções e potenciais causas da degradação das linhas de água do Município, e que se relacionam principalmente com:

a) a existência de fortes pressões resultantes das descargas de efluentes não tratados derivados de produções agropecuárias e das indústrias transformadoras;
b) a existência de alterações hidromorfológicas profundas ao longo da rede hidrográfica da bacia, nomeadamente ao nível das erosões das margens e do leito, e a existência de galerias ripícolas fragmentadas e com forte presença de espécies vegetais exóticas e/ou infestantes;
c) a depleção da fina camada de solo existente, potenciada pela produção extensiva de eucaliptos, principalmente em áreas de declives acentuados, cujo processo é agravado com o revolvimento das camadas calcárias subjacentes que, por sua vez, tem gerado impacto ao nível da biodiversidade dos ecossistemas ribeirinhos e no processo de infiltração/filtração das águas pluviais e respetiva relação com o nível freático da nascente do rio Lis;
d) alterações significativas do coberto vegetal nas margens dos troços das linhas de água que atravessam áreas agrícolas, devido a operações de regularização e limpeza;
e) presença de diversos açudes, canais de rega e valas de drenagem nas áreas agrícolas associadas aos aproveitamentos hidroagrícolas do Vale do Lis e da ribeira do Sirol;
f) presença pontual de resíduos e entulhos nas margens das linhas de água, assim como obstrução do leito por resíduos ou acumulação de vegetação.



Fotografia 3 – Descarga de efluentes provenientes do saneamento público (Coord.: Lat. 39°45'3,17''N; Lon. 8°45'40,00''W).



Fotografia 4 – Descargas pontuais de poluentes provenientes de efluentes domésticos de efluentes (Coord.: Lat. 39°42’51,95’’N; Lon. 8°47’15,36’’W)



Fotografia 5 – Ocupação por construções e redução do leito de cheia (Coord.: Lat. 39°41’6,77’’N; Lon. 8°46’16,33’’W)



Fotografia 6 – Ocupação do domínio hídrico por espaços agrícolas (Coord.: Lat. 39°42'0,35''N; Lon. 8°38'21,70''W)



Fotografia 7 – Ausência de galeria ribeirinha (Foto esquerda: Lat. 39°41'14,38''N; Lon. 8°46'39,9''W; Foto direita: Coord.: Lat. 39°41'6,23''N; Lon. 8°46'10,81''W)




Fotografia 8 – Expansão de vegetação invasora (Foto esquerda: Arundo donax Lat. 39°43'40,40''N; Lon. 8°42'13,54''W; Foto direita: Robinea pseudocacacia Coord.: Lat. 39°41'6,23'N'; Lon. 8°46'10,81''W)



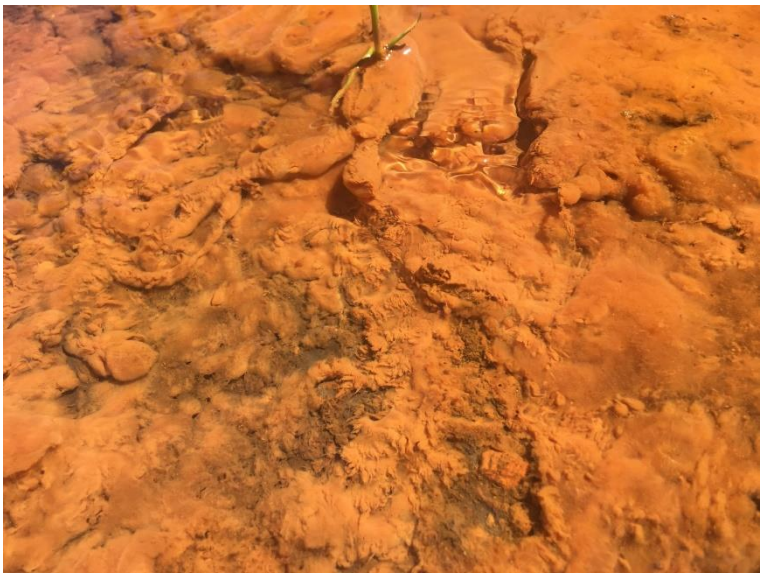

Fotografia 9 – Expansão de vegetação invasora em cordão dunar (Foto esquerda: Acacia longifolia e Carpobrotus edulis - Coord.: Lat. 39°56'0,01''N; Lon. 8°53'50,74''W)



Fotografia 10 – Erosão marginal (Coord.Lat. 39°41'13,23''N; Lon. 8°46'41,66W)



Fotografia 11 – Erosão marginal (Coord.Lat. 39°48'18,55'N'; Lon. 8°44'34,31W)



Fotografia 12 – Acumulação de matéria orgânica (Coord. Lat. 39°49'49,63''N; Lon. 8°43'18,93W)



Fotografia 13 – Degradação da qualidade da água (Coord.Lat. 39°48'21,24'' N; Lon. 8°51'14,83 W)



Fotografia 14 – Descarga de efluentes contaminados para a linha de água (Coord.Lat. 39°49'48,97'' N; Lon. 8°43'18,16 W)

6.2. Caracterização Geral Vegetação Ribeirinha Autóctone

A seleção da vegetação autóctone ribeirinha tem um papel fundamental nos projetos de reabilitação dos cursos de água. À escala do Município, a composição florística e/ou a tipologia de bosques ripícolas a instalar pode ser diferenciada, conforme as condições biogeográficas, hidromorfológicas dos cursos de água e dos usos marginais da rede hidrográfica em estudo.

Assim, a caracterização prévia e a conjugação destes fatores determinam o espaço livre do rio e que influi diretamente no plano de plantação, o qual deve refletir as condições fitogeográficas locais, direcionando a intervenção de requalificação para o equilibro ecológico ecossistema fluvial, através do estabelecimento e manutenção de comunidades vasculares autóctones que preservem o acervo genético e capacitem a resiliência do ecótono. Ao mesmo tempo, contribuem para corrigir os constrangimentos derivados de causas naturais e/ou antropogénicas associadas ao sistema fluvial e que podem causar elevados prejuízos ambientais, económicos e socias.

Contudo, na avaliação das principais comunidades florísticas a instalar não podemos esquecer-nos que os rios são biosistemas dinâmicos e complexos, constituindo autênticos "museus vivos" em que todos os organismos componentes estabelecem interações biológicas que podem ser relações ecológicas interespecíficas/heterotípicas (e.g. mutualismo, simbiose, proto-cooperação, epifitismo, predação, parasitismo,

competição, etc.) e relações ecológicas intraespecíficas/homotípicas (e.g. harmônicas: sociedades (formigas, vespas) e colónias; e desarmônicas: canibalismo, competição etc.).

Acresce, ainda, ter em conta que estes ecótonos suportam imputes intrínsecos e extrínsecos ao meio, derivados quer de causas naturais ou antropogénicas, com repercussões por vezes irreversíveis para estes sistemas e suas comunidades biológicas.

Neste sentido, qualquer ação de restauro/requalificação associada ao espaço fluvial deverá sempre repercutir uma análise detalhada das singularidades inerentes a cada troço de intervenção, de modo a contribuir para a salvaguarda e potenciação do ecossistema ribeirinho, num ótica integrada que possibilite a manutenção e incremento dos seus valores naturais, sociais e económicos, sendo sempre necessário a planificação temporal e priorização das ações de intervenção de acordo com os objetivos específicos de cada projeto.

Por conseguinte, reforça-se a importância, a adoção de ações de valorização e requalificação ribeirinha que contribuem para a preservação e resiliência de todos os valores naturais associados ao ecótono ribeirinho, nomeadamente a nível das comunidades florísticas e faunísticas presentes nos diversos micro-habitats fluviais, com implementação de estratégias que favorecem o desenvolvimento e equilíbrios das comunidades vegetais herbáceas, arbustivas e/ou arbóreas ripícolas, adaptadas à região biogeográfica e que exploram maior profundidade o solo hidromórfico, concorrendo efetivamente para a minimizar a instabilidade natural ou artificial do sistema fluvial, fomentando paralelamente a biodiversidade ecotonal adaptada aos diferentes usos humanos presentes da rede hidrográfica em estudo.

O objetivo principal deste subcapítulo consiste em indicar e caracterizar os principais bosques higrófilos e tempori-higrófilos que integram as geosséries ripícolas presentes na bacia hidrográfica do rio Lis do concelho de Leiria.

Com este propósito, realizou-se a caracterização geral da vegetação potencial e atual associada ao corredor ribeirinho e zonas marginais de conexão com os espaços fluviais deste concelho, informação que resulta do reconhecimento de campo através da análise do elenco florístico presente nos diversos inventários florísticos realizados nos meses de janeiro, maio e junho de 2019 de que resultou um total de 40 pontos de reconhecimento prévio situados quer no corredor ribeirinho, quer nas zonas marginais de referência (bosques e matagais autóctones junto às linhas de água) da bacia hidrográfica do Lis.

A análise da vegetação também compreendeu a consulta de diversas fontes bibliográficos designadamente: a Flora ibérica (Castroviejo, 1986-2009), Nova Flora de Portugal (Franco, 1971; 1984; Franco & Afonso, 1994, 1998, 2003), Flora de Portugal Interativa (2014), Sociedade Portuguesa de Botânica, www.flora.on.pt (consultas efetuadas janeiro, Maio, Junho de 2019), documentação digital presente no site da Câmara Municipal de Leiria, nomeadamente referente ao património natural (https://www.cm-

leiria.pt/pages/914), Plano Diretor Municipal de Leiria e Plano de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Leiria e diversos mapas Interativos.

Refere-se ainda a importância da realização do enquadramento biogeográfico da vegetação autóctone ripícola (galeria ribeirinha), tempori-higrófila (situada na interface, entre bosque ripícola e o bosque termófilo) e mesófila (situada nas áreas marginais do bosque ripícola e/ou tempori-higrófilo), presente na área de intervenção, como fator determinante para a escolha da proporção e elenco florístico autóctone, assim como sinalização do gradiente de distribuição das comunidades florísticas aluvionares (transversal e longitudinal) a aplicar nos planos de plantação, de estacaria e de sementeira da proposta de intervenção do projeto.

Por outro lado, a abordagem às comunidades mesófila a higrófila afeta às linhas de água da rede hidrográfica do concelho teve por base documentos da especialidade e que explanam dados fitossociológicos obtidas através do enquadramento fitogeográfico e dos Habitats Naturais da Rede Natura 2000 (Anexo B-I, do Decreto-Lei n.º49/2005, de 24 de fevereiro), bem como diversa documentação publicada por Rivas-Martínez, (2001, 2007 2011).

Com base no trabalho de campo e na revisão de documentos da especialidade acima referenciados, procedeu-se a uma triagem inicial dos principais habitats naturais e unidades de vegetação potencial, integrando-se apenas os habitats referentes aos bosques ripícolas e comunidades marginais autóctones arbóreas e arbustivas do concelho de Leiria assinalando-se, por conseguinte, os habitats higrófilos, tempori-higrófilas, mesófilos e meso-xerófilos identificados na rede Hidrográfica do Lis.

O corredor ribeirinho das linhas de água poderá integrar uma ou mais de uma comunidade ripícola ao longo do percurso transversal e/ou longitudinal, com composições diferenciais ao nível da vegetação arbórea e/ou arbustiva autóctone afeta ao ecossistema ribeirinho e bosques marginais ao espaço fluvial.

No âmbito da caracterização dos bosques ripícolas e formações arborescentes marginais a caraterizar, apresenta-se de seguida:

I. Avaliação dos habitats naturais e semi-naturais, indicadores das comunidades da vegetação ripícola e marginal aos cursos de água do concelho, referenciando particularmente os habitats arbóreos e arbustivos reconhecidos na área de estudo, correlacionando os principais valores florísticos;
II. Descrição dos principais bosques potenciais (higrófilos e tempori-higrófilos e mesófilos) da área de estudo, assinalando-se o estado atual de conservação e principais ameaças destes bosques.

6.2.1. Habitats Naturais

Segundo o Relatório Nacional[1] (2007-2012) e as Fichas de Habitats da Rede Natura 2000 (ALFA, 2006) foram identificados no concelho de Leiria trinta e sete (37) Habitats classificados no Anexo I da Diretiva Habitats, dezassete (17) representam habitats de comunidades vasculares arbóreos e/ou arbustivos que conectam e/ou desenvolvem ao longo dos ecossistemas ribeirinhos do concelho (incluindo-se nesta listagem os habitats ribeirinhos e marginais inseridos na área do cordão dunar).

No Quadro 19 elenca-se para a área de estudo, os habitats ribeirinhos, mesófilos, xerófilos e costeiros presentes nos espaços fluviais e áreas adjacentes identificando a sua distribuição por tipologia de troço ribeirinho. A elencagem resulta da prospeção bibliográfica das Fichas de Habitats da Rede Natura 2000 (ALFA, 2006) e do enquadramento biogeográfico da região (Costa et al., 1998), assim como do reconhecimento de campo efetuados ao longo de vários pontos caracterização/observação em anexo, abrangendo a maior diversidade de tipologias de linhas de água da rede hidrográfica e situações diferenciadas e marginais, bem como as problemáticas a eles associadas.

Contudo, tendo em conta que a caracterização da flora vascular autóctone, pretende aferir na seleção dos elementos da flora arbóreos e arbustivos adaptados á condições locais e a utilizar em projetos de restauro e requalificação ribeirinha, foram considerados os habitats da Rede Natura que integram formações arbóreas e arbustivas (assinalando-se as espécies bioindicadoras dos diversos estratos) e não as comunidades vasculares herbáceas, até porque não sua maioria as espécies herbáceas não se encontram disponíveis no mercado, o que limita a utilização em projeto.

Quadro 19 – Habitats da Rede Natura 2000, presente na área em análise.

Código	Habitats RN2000	Comunidades Vegetais	Espécies Bioindicadoras/estratos
Comunidades Lacustres Costeiras (linhas de água/depressões dunares/lagoas)			
2190pt2	Depressões intradunares com água doce livre e profunda durante todo o ano	**Classe:** *Phragmito-Magnocaricetea*	**Arbóreo:** *Salix atrocinerea;* **Arbustivo:** *Phragmites australis; Typha latifolia e T. domingueses*
92A0pt3	Salgueirais arbóreos de Salix atrocinerea	**Aliança:** *Osmundo-Alnion* **Associação:** *Viti viniferae-Salicetum atrocinerae*	**Arbóreo:** *Salix atrocinerea; Sambucus nigra*
Florestas Costeiras (áreas marginais dos cursos de água e lagoas)			
2270(1)	Dunas com florestas de *Pinus pinea* ou *Pinus pinaster* subsp. atlantica	**Classes:** *Quercetea ilicis*; *Calluno-Ulicetea*	**Arbóreo:** *Pinus pinaster subsp. atlantica; Arbutus unedo; Myrica faya; Laurus nobilis; Rhamnus alaternus; Quercus coccifera subsp. coccifera* **Arbustivo:**

[1] http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/dir-ave-habit/rel-nac/rel-nac-07-12

			Erica umbellata; *Calluna vulgaris*; *Corema album; Phillyrea angustifolia*; *Ruscus aculeatus*
Matagais Costeiros Marginais (meso-xerófilos)			
2150pt2(1)	Dunas fixas com tojais psamófilos com *Ulex europaeus* subsp. l*atebracteatus*	**Aliança:** *Daboecion cantabricae* **Associação:** *Ulicetum latebracteato-minoris*	**Arbustivo:** *Ulex europaeus subsp. latebracteatus;* **Herbáceo:** *Carex arenaria; Agrostis stoloniferea*
2250pt1(1)	Dunas e paleodunas com matagais de *Juniperus turbinata* subsp. *turbinata*	**Aliança:** *Juniperion turbinatae* **Associação**: *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae*	**Arbóreo**: *Juniperus turbinata* subsp. *turbinata, Osyris lanceolata, Corema album*
2260	Dunas com vegetação esclerofila da Cisto-Lavanduletalia	*Stauracantho genistoides -Halimietalia commutati*	**Arbustivo:** *Stauracanthus genistoides; Cistus salviifolius; Halimium calycinum; Halimium halimifolium; Lavandula pedunculata subsp. pedunculata*
5230pt4(1)	Faiais-medronhais	**Aliança:** *Quercion fruticosae* **Associação:** *Myrico fayae-Arbutetum unedonis*	**Arbóreo:** *Arbutus unedo; Myrica faya; Laurus nobilis; Quercus coccifera subsp. coccifera* **Arbustivo:** *Erica arborea*
Bosque Higrófilo			
91E0pt1(1)	Amiais ripícolas (2)	**Aliança**: *Osmundo-Alnion* **Classe:** *Salici purpureae-Populetea nigrae*	**Arbóreo:** *Alnus glutinosa; Salix atrocinerea; Fraxinus angustifolia subsp. angustifolia e Laurus nobilis* **Arbustivo**: *Crataegus monogyna; Frangula alnus; Sambucus nigra* **Herbáceo:** *Blechnum spicant*; *Osmunda regalis* **Lianóide:** *Tamus communis*; *Bryonia dioica*
Matos Higrófilos			
4020pt1(1)	Urzais-tojais orófilos	**Alianças:** *Genistion micrantho-anglicae*	**Arbustivo:** *Erica tetralix; Erica ciliaris; Ulex minor; Calluna vulgaris; Genista triacanthos*
Bosque Tempori-higrófilo			
91B0	Freixiais termófilos de Fraxinus angustifolia	**Associação:** *Ficario ranunculoides-Fraxinetum angustifolia*	**Arbóreo:** Fraxinus angustifolia *subsp. angustifolia; Salix atrocinerea; Quercus faginea subsp. broteroi* **Arbustivo:** *Crataegus monogyna* **Herbáceo:** *Arum italicum subsp. italicum; Vinca difformis subsp. difformis*
91F0	Florestas mistas de Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor; Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifólia das margens dos grandes rios (Ulmenion minoris)	**Aliança**: *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris)*	**Arbóreo**: Fraxinus angustifolia *subsp. angustifolia; Salix atrocinerea; Quercus robur; Ulmus minor; Celtis australis* **Arbustivo (geófito)**: *Iris foetidissima; Cladium mariscus* **Herbáceo**:

			Carex pendula; Cheirolophus uliginosus;
92A0pt2	Salgueirais-choupais de choupo-negro e/ou salgueiros-brancos	**Aliança**: *Salici neotrichae-Populetum nigrae*	**Arbóreo:** *Populus nigra*
Juncais Tempori-higrófilos			
6410pt4	Juncais de Juncus valvatus	**Aliança**: *Molinietalia caeruleae* ***Associação:*** *Juncetum acutiflora-valvatii*	**Arbustivo:** *Juncus valvatus; Juncus acutiflorus syubsp. acutiflorus;* **Herbáceo:** *Carex flacca*
Bosque Mesófilo			
9230pt1	Carvalhais de *Quercus robur*	**Aliança**: *Quercenion robori-pyrenaica*	**Arbóreo:** *Quercus robur; Quercus suber;* **Arbustivo:** *Crataegus monogyna; Frangula alnus; Erica arborea; Ruscus aculeatus* **Lianóide**: *Tamus communis; Lonicera periclymenum*
9240	Carvalhais ibéricos de Quercus faginea e Quercus canariensis	**Aliança:** *Quercion broteroi*	**Arbóreo**: *Quercus faginea subsp. broteroi; Olea europaea subsp.sylvestris* **Arbustivo:** *Viburnum tinus; Myrtus communis; Phillyrea latifolia; Ruscus aculeatus* **Lianóide:** *Tamus communis; Rosa sempervirens; Bryonia dioica; Rubia peregrina*
Bosque Xerófilo			
5330pt4	Matagais com *Quercus lusitanica*	**Aliança:** *Arbuto unedonis-Laurion nobilis* **Associação:** *Myrico fayae-Arbutetum unedonis*	Arbustivo: *Quercus lusitanica; Erica umbellata; Erica socapria; Tuberaria lignosa; Drosophyllum lusitanicum; Ulex jussiaei*
9340pt2	Bosques de Quercus rotundifolia sobre calcários	**Associação:** *Lonicero implexae_Quercetum rotundifoliae*	**Arbóreo:** Quercus rotundifolia; *Quercus faginea subsp. broteroi; Olea europaea subsp.sylvestris* **Arbustivo:** *Osyris lanceolata; Asparagus acutifolius*

(1) Habitat prioritário

Da análise dos habitats naturais e semi-naturais presentes na área da rede hidrográfica da bacia do Lis, no concelho de Leiria, podemos aferir que o bosque higrófilo de maior expressão nesta bacia integra-se no habitat prioritário "*91E- Amial ripícola*", todavia nas zonas do cordão dunar destaca-se a maior ocorrência de salgueirais palustres, associados às linhas de água e depressões intradunares e espaços marginais dos sistemas lagunares, com domínio de borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*) que incluem os habitats "*2190pt2 e 92A0pt3*", que se desenvolvem nas depressões intradunares de água doces lênticas, oligo a mesotróficas ocupando solos arenosos (podzolizados, de areias plistocénicas), em geral, alimentados pelos

níveis freáticos dos terrenos envolventes, em que os cursos de água presentes nesta área por vezes secam no verão.

Em relação aos matagais costeiros marginais, apesar da diversidade assinalado com a presença e quatro habitats, estes em geral, e com exceção para a maior expressão de área associada ao habitat "*5230pt4 – Faias-medronhais*", representam pequenos mosaicos de elevada fragmentação, formando o subosque da floresta costeira com domínio do habitat "*2270 - Dunas com florestas de Pinus pinea ou Pinus pinaster subsp. atlantica*", ou seja, povoamentos florestais autóctones da costa Norte e Centro de Portugal continental, constituindo formações arbóreas climácicas em topos de paleodunas profundas e disclimácias em bosques psamófilos de *Querci*, em que espécie espontânea dominante é pinheiro-bravo (*Pinus pinaster* subsp. *atlantica*).

Dos bosques tempori-higrófilos salientam-se os freixiais e salgueirais-choupais de choupo-negro (Habitats 91B0 e 92A0pt2, respetivamente) como os habitats de maior relevância na área de estudo, no entanto salienta-se que esta tipologia de bosques se encontra fortemente dizimada ao longo do transepto transversal dos cursos de água determinada em parte pela ocupação dos solos aluvionares por campos agrícolas e/ou por expansão dos aglomerados habitacionais.

Destes bosques tempori-higrófilos, realça-se o habitat "*92A0pt2- Salgueirais-choupais de choupo-negro e/ou salgueiros-brancos*" situado no Vale do Lapedo, bosque de referência, que pese embora, apresente reduzida expressão transversal ao longo do perfil transversal da ribeira da Caranguejeira, ocorre com elevada conectividade longitudinal em alguns dos troços da galeria ribeirinha formando conjuntamente com o amial ripícola um ambientes ombrófilo de considerável diversidade florística e estrutural, sendo que neste percurso da ribeira assinalou-se a maior cobertura do choupo-negro (*Populus nigra* subsp. *betulifolia*), em relação às espécies ripícolas de porte arbóreo amieiro (*Alnus glutinosa*) e freixo (*Fraxinus angustifolia* subsp. a*ngustifoli*a) e borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*).

Na zona marginal do Vale do Lapedo destaca-se ainda a importância dos bosques mesófilos construindo bosquetes residuais de carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*), incluído no habitat "*9240- Carvalhais ibéricos de Quercus faginea e Quercus canariensis*" de exposição Norte e Oeste e que são resquícios da antiga Mata o Lapedo.

Dos bosquetes mesófilos envolventes à nascente do rio Lis destaca-se a importância do cercal de *Quercus faginea* subsp. *broteroi* (habitat: *9240)* situado na Senhora do Monte que compreende elevação de maior altitude do concelho. Refere-se que em termos da galeria ribeirinha desta zona de nascente e cabeceira do Lis muitos elementos da flora caracterisiticas deste bosque mesófilo conjuntamente com o freixo (*Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*) são táxones potencias destes cursos de água, assinalando-se, no entanto, a elevada deterioração da galeria ribeirinha e das comunidade tempori-higrófila plantação de núcleos de eucaliptais (*Eucalyptus globulus*) contrapondo com a área naturalizada e de menor acessibilidade facto contribui para a preservação desta comunidade autóctone mesófila.

Por fim, refere-se a importância dos dois bosque xerófilos assinalados para a área de estudo, comunidades vegetais mais adaptadas a condições edáfo-climatófilas de maior secura, ainda que em geral, não conectam com o espaço fluvial, não deixam de ser um importante recurso florístico ao funcionar como flora bioindicador e com aplicabilidade nas margens externas dos cursos de água, especialmente nas áreas urbanas deste território, permitindo ajustar a flora tropófila à rede hidrográfica em espaços antrópicos, como centros urbanos marginais aos ecossistemas ribeirinhos (e.g. parques urbanos, arruamentos, etc.), fomentando vários serviços ecossistémicos como sequestro do carbono, a biodiversidade ao nível dos artrópodes e avifauna, ao mesmo tempo mantendo o valor paisagístico e biogeográficos da flora autóctone do concelho.

6.2.2. Vegetação Ripícola e Marginal

A conceção da Vegetação Ripícola Potencial (VRP) que corresponde à etapa clímax de uma série de vegetação edafo-higrófila que forma a série ripícola de determinado curso de água (ou rede hidrográfica), é um atributo que se revela como precioso instrumento de auxílio à planificação e ordenamento da rede hídrica à escala municipal, pois indica aos gestores do território a evolução máxima teórica das geossérie ripícolas associadas ao leito maior (ou de cheia) dos cursos de água (e por um dado período de tempo, se nela não houvesse qualquer influência humana) (Capelo, 2003; Neto *et al.,* 2008).

Neste sentido, procedeu-se à identificação dos diferentes tipologias de bosques potenciais higrófilos, tempori-higrófilos e mesófilos, procedendo-se à caracterização ecológica da galeria ribeirinha de toda a rede hidrográfica do rio Lis, do concelho de Leiria, recorrendo a um conjunto de variáveis consideradas representativas das características biofísicas (regime hídrico e hidráulico, tipos de leitos fluviais, gradiente de higrófila do solo, características bioclimáticas, litológicas e hidrogeomorfologia dos solos).

Inclui-se nesta caracterização a avaliação global e atual dos valores naturais (flora, *habitats* e fauna) afetos a estes ecótonos, indicando-se também o principal elenco florístico fito-indicador desses bosques, bem como o seu grau de naturalidade estrutural das comunidades vasculares autóctones (estratificação, diversidade florística e fragmentação), avaliando ainda a expansão de táxones exóticos e/ou invasores e outras ameaças que influem na sua degradação.

Quanto ao bosque mesófilo, apesar de não se prever a instalação desta tipologia de bosque autóctone no âmbito dos projetos de requalificação ribeirinha, atendendo à restrição espacial transversal dos troços de intervenção que apenas abrange o domínio hídrico dos cursos de água (10 metros), a opção de caracterizar este habitat, prende-se com a importância de preservação desses biótopos. Bosques autóctones que contextualizam um contributo de excelência para: i) melhorar a conetividade transversal do curso de água; ii) mitigar o efeito de cheia; iii) amenizar as alterações climáticas, numa

escala local e global; IV) complementar o elenco florístico (arbóreo e arbustivo) a utilizar em espaços de uso urbano e florestal.

Num dado território e de acordo com um gradiente de higrofilia do solo (Rivas-Martínez & coautores, 2007) define-se diferentes tipos de séries de vegetação consoante a distância à água (ou ao talvegue) e que englobam, de grosso modo as séries edafo-higrófilas e edafo-climatófilas, com enfoque exclusivamente para os bosques potenciais.

As séries edafo-higrófilas compreendem comunidades vegetais localizadas em solos mais ou menos encharcados, em geral de fundo de vale, próximos de corpos de água (rios, ribeiras, lagoas, zonas paludosas), diferenciando-se:

- Bosques ripícolas;
- Bosques tempori-higrófilos.

Das séries edáfo-climatófilos: vegetação que se instala, em geral nas encostas (e cumeadas abrigadas) de zonas planálticas, ocorrendo também em zonas de vale, inclui-se:

- Bosques mesófilos ou climatófilos.

Assim, o gradiente de distribuição da vegetação associada aos corredores ribeirinhos da rede hidrográfica do Lis em estudo engloba as seguintes comunidades de vegetação autóctone, do exterior para interior da margem:

A – BOSQUES HIGRÓFILOS

Comunidades associadas às margens dos cursos de água em solos com elevados níveis de encharcamento e ambientes ombrófilos.

A1- Amiais ripícolas

Rede Natura: *91EOpt1 - Amiais ripícolas*

Associação fitossociológica: *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*

Unidades biogeográficas: Superdistrito Estremenho e Subsector Beirense Litoral

Regime hídrico: fluvial (cursos de água permanentes) e fluvio-rivular (sazonal, mas com estiagem curta)

Regime hidráulico: lênticos e lóticos

Descrição: Bosque caducifólio e denso com dominância da espécie arbórea *Alnus glutinosa* (amieiro) ocorrendo ao longo da maioria dos cursos de água deste Município (com representatividade residual na zona do cordão dunar e zona de cabeceiras de regime efêmero). Evidenciam-se principalmente em locais planos ou ligeiramente

inclinados, em solos aluviais periodicamente encharcados e drenados, em zona de vales abertos ou de maior encaixe, em geral com margens estabilizadas.

Estas formações são pouco expressivas em cursos de água que sofrem estiagem acentuada, embora predominantes, em rios de corrente fraca, águas com poucos nutrientes e solos siliciosos.

Do elenco florístico bioindicador destes bosques destaca-se na no estrato arbóreo as espécies: amieiro (*Alnus glutinosa*), freixo (*Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*), borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*), sanguinho-de-água (*Frangula alnus*), sabugueiro (*Sambucus nigra*), sendo que nas zonas mais afastadas do leito surgem táxones como louro (*Laurus nobilis*) e pilriteiro (*Crataegus monogyna*).

Do reconhecimento de campo verificou que do elenco florístico arbóreo desta comunidade ripícola, íntegra o choupo-branco (*Populus nigra* subsp. *betulifolia*) realçando-se a sua ocorrência em dois cursos de água destintos, nomeadamente na ribeira da Caranguejeira que margina o canhão do Vale do Lapedo, assim como num pequeno troço associado à ribeira do Picheleiro (Ponto de observação!).

Da caraterização de campo assinalou-se a ocorrência das herbáceas como o jarro-dos-campos (*Arum italicum subsp. italicum*), avenca-negra (Asplenium onopteris), *Brachypoium sylvaticum*, congossa (*Vinca difformis*), festuca (*Festuca ampla*), escrofulárias (*Scrophularia scorodonia* e *S. canina* subsp. *canina*), cavalinha (*Equisetum telmateia*), fentilha (*Dryopteris affinis*) e feto-real (*Osmunda regalis*).

Quanto às trepadoras associadas ao amial distingue-se com maior frequência a norça-preta (*Tamus communis*), salsaparrilha-bastarda (Smilax aspera), hera (*Hedera helix*) e em menor escala a vide-branca (*Clematis campaniflora*).

Em alguns troços, em geral lênticos, observou-se a ocorrência de alguns núcleos das helófitas designadamente: lírio-fétido (*Iris foetidissima*), carriço-dependurado (*Carex pendula*), salgueirinha (*Lythrum salicaria*), espadana (*Sparganium erectum*) e das hidrófitas nenúfar-amarelo (*Nuphar luteum*), colher (*Potamogeton nodosus*) e colhereira (*Alisma lanceolatum*).

Atualmente, os amiais ripícolas desta rede hidrográfica apresentam elevada fragmentação transversal, longitudinal e vertical, principalmente com fraca ocorrência de espécies ripícolas de porte arbustivo, evidenciando-se troços com ausência de galeria ribeirinha arbórea que intercalam, com extensões em que amial se desenvolve predominantemente no talude fluvial, ocupando raramente o topo do talude e/ou margem dos cursos de água.

Na maioria dos pontos visitados averiguou-se a codominância de amieiro (*Alnus glutinosa*) e de borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*) na galeria ribeirinha, em relação às outras espécies do estrato arbóreo bioindicador destes bosques, o que sem dúvida, deve-

se a sua localização preferencial no transepto junto ao leito principal dos salgueiros e no talude fluvial dos amieiros.

A presença de invasoras lenhosas e pseudo-lenhosas representa uma das principais perturbações registadas neste bosque ribeirinho e transversal à rede hidrográfica embora com menor expressão na área do cordão dunar, assinalando-se a elevada ocorrência da pseudo-lenhosa (*Arundo donax*), ocupando maior expressão, no sector intermédio desta bacia hidrografia e associado ao uso marginal agrícola, núcleos de mimosas (*Acacia dealbata*) nas margens ribeirinhas de uso florestal (eucaliptais) e falsa-acácia (*Robinea pseudoacacia*) por vezes associada a espaços marginas de lazer.

Por outro lado, nas zonas urbanas a falta de espaço livre fluvial com grandes extensões dos cursos de água (Lis, Sirol e Lena) impermeabilizados e com construções em domínio hídrico, bem como a conexão com espaços ajardinados urbanos dominados por lenhosas exóticas, determinam a dinâmica artificializada e desaparecimento deste bosque ripícola, incipiente em contexto urbano.

A2- Freixais ripícolas

Rede Natura: *91B0 – Freixias termófilos de Fraxinus angustifolia*

Associação fitossociológica: *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*

Unidades biogeográficas: predominante no Superdistrito Estremenho (troço de nascente e cabeceira do rio Lis e no troço de cabeceira e intermédio da ribeira da Igreja Velha)

Regime hídrico: fluvio-rivular (sazonal, mas com estiagem curta) e rivular ou barrancosa (efémero)

Regime hidráulico: efêmero e lênticos

Unidades pedológicas*:* cambissolos e êutricos e fluviossolos cálcarios

Unidades litológicas*:* conglomerados, calcários e margas

Descrição: Agrupa a formação arbórea com dominância de freixo (*Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*), localizada junto ao leito principal e em cursos de água que sofrem estiagem, ou seja, cursos de água temporários de regiões calcárias ou margosas, com e.g. na cabeceira da Ribeira Velha e na cabeceira do rio Lis, sendo que no rio Velho, representa um bosque de referência, principalmente nos troços marginais com espaços florestas de pinhal, eucaliptal e de elevada dominância de carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*).

A singularidade derivada de alguns dos troços de cabeceira do ri Lis desenvolvendo-se num ecossistema crácico que inclui a nascente do rio Lis, situada no sopé da Senhora do Monte constituída por uma rede hidrográfica de elevada fraturação e reduzido escoamento superficial, com a existência de água subterrâneas, distinguindo-se na

nascente do rio Lis uma série de exsurgências, com caudal bastante afetado pela sazonalidade da precipitação, sendo que as suas águas provém, não só, das linhas de água que escorrem das encostas da Senhora do Monte, mas também do regime hídrico de profundidade derivado do Maciço Calcário Estremenho (https://www.cm-leiria.pt/pages/920).

Estas características hidromorfológicas justificam a predominância desta tipologia de bosque ripícola, principalmente nas zonas de cabeceira/encosta do rio Lis e seus afluentes de cabeceira. Na zona de nascente do rio Lis registou-se a incidência de elementos do carvalhal em posição tempori-higrófila e mesófila, com presença de elemento da flora diferencial e fito-indicadora dos bosques mesófilos como o carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*) que apresenta elevada regeneração natural nesta área.

Nestes bosques ripícolas e tendo por base o freixial de referência situado no troço da Ribeira Velha, onde no estrato arbóreo predomina o freixo (*Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*), ocupando não só as zonas de talude fluvial mais afastadas do leito principal e margem de cursos de água de sazonal, onde o amieiro ocorre de forma residual, distinguindo-se também na base do taludes a borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*) e de outros elementos característicos do bosque mesófilos de envolvência, entre os quais se refere carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*), louro (*Laurus nobilis*), lamareinha (*Erica ciliaris*), pilriteiro (*Crataegus monogyna*), gilbardeira (*Ruscus aculeatus*) e rosa-brava (*Rosa canina*).

Em relação ao estrato herbáceo identificou-se alguma diversidade florística de taxónes ripícolas como a embude (*Oenanthe crocata*), candeias (*Arisarum simorrhinum*), jarro-dos-campos (*Arum italicum* subsp. i*talicum*), congossa (*Vinca difformis*), hortelão-de-água (*Mentha aquatica*); potentilha (*Potentilla reptans*), urtiga (*Urtiga membranos*a), erva-pinheira (*Equisetum telmateia*), cleidónia-menor (*Ranunculus ficaria*), poejo (*Mentha pulegion*), *Dorycnium rectum*, ruvia-brava (*Rubia peregrina*), erva-abelha (*Ophrys apifera*), satirião-menor (*Anacamptis pyramidalis*), esta ultimas duas espécies caracterisiticas do bosque adjacente e surgindo com elevada cobertura na margem exterior fluvial que conectam com esses bosques mesófilos de cercal.

Das plantas escandentes registou-se em alguns troços a roseira-brava (*Rosa sempervirens*), salsaparrilha-bastarda (*Smilax aspera*) e norça-preta (*Tamus communis*), bem como a presença das helófitas salgueirinha (*Lythrum salicaria*) e colhereira (*Alisma lanceolatum*) localizadas junto à base do talude fluvial e troços de regime continuo lêntico.

Na zona de nascente do rio Lis, infelizmente a vegetação higrófila e tempori-higrófila apenas acolhe maior representatividade e diversidade de espécies herbáceas, sendo praticamente ausente elementos da flora ribeirinha arbórea e arbustiva, salientam-se

apenas alguns indivíduos esparsos de salgueiros (*Salix alba* e *S. atrocinerea*) localizados no talude fluvial deste troço do rio Lis.

Por outro lado, na envolvência deste local preexistem núcleos de eucaliptais (*Eucalyptus globulus*) e de cana (*Arundo donax*), bem como mosaicos ajardinados com dispersão de acanto (A*canthus mollis*) e arrelvados da exótica invasora azeda (*Oxalis pes-caprae*).

Na zona de freixial da ribeira da Igreja Velha destaca-se a elevada proliferação de cana (*Arundo donax*), surgindo nas zonas mais abertas e esparsa da galeria ribeirinha, surgindo preferencialmente nas zonas de uso agrícola, espaços fluviais de maior degradação do freixial, com ausência do coberto arbóreo em algumas das extensões desta linha de água.

Não obstante à dispersão de algumas espécies exóticas e/ou invasoras e à ausência de galeria ribeirinha arborescente, as excelentes condições ecológicas destas zonas, derivadas também conservação dos bosques naturais de envolvência, imprimem a urgência de uma intervenção de restauro deste ecossistema ribeirinho, direcionado para a resiliência das comunidades vasculares higrófilas e tempori-higrófilas deste espaço fluvial.

A3- Salgueiras de borrazeira-preta

Rede Natura: *92A0pt3 - Salgueirais arbóreos psamófilos de Salix atrocinerea*

Associação fitossociológica: *Viti viniferae-Salicetum atrocinereae*

Unidades biogeográficas: Subsector Beirense Litoral

Regime hídrico: fluvio-rivular (sazonal, mas com estiagem curta) e rivular (efémero)

Regime hidráulico: efêmeros e lênticos

Unidades pedológicas*:* cambissolos

Unidades litológicas*:* dominante no sector intermédio desta bacia

Unidades litológicas*:* conglomerados, calcários e margas

Descrição: Formações arbóreas que se distribuem numa matriz de pequenas linhas de água de cabeceira do sector intermédio desta bacia hidrográfica, ocupando linhas de água de regime temporário, com desenvolvimento de salgueirais de borrazeira-preta *(Salix atrocinerea)* de fraca diversidade florística, onde sobressai do estrato arbustivo a codominância com o sabugueiro (*Sambucus nigra*).

Em relação à caraterização atual destas formações ripícolas a sua distribuição na área de estudo é residual, correspondendo a pequenos núcleos descontínuos que intercalam com espaços fluviais desprovidos de vegetação ripícola ou com dominância dos cultivos adjacentes em espaços agrícolas e florestais.

Em zonas de aglomerados habitacionais estes corredores muitas das vezes encontram-se ocupados por flora ornamental exótica, e por núcleos de canas (*Arundo donax*). Refere-se também, em algumas extensões a presença da espécie exótica vimieiro (*Salix alba* subsp *vitellina*), espécies ancestralmente muito utilizada na cultura de vimes.

Associado a este corredor ribeirinho assinalou-se também a presença de medronheiro (*Arbutus unedo*), louro (*Laurus nobilis*), silvas (*Rubus* spp.), prunela (*Prunella vulgaris*), urze-das-vassouras (*Erica scoparia*), sendo que nas zonas de maior ensombramento do leito, proporcionado por pequenos mosaicos de borrazeira-preta e de escorrência de água, registou-se maior cobertura das espécies embude (*Oenathe crocata*), *Chaerophyllum temulum*, botão-de-ouro (*Ranunculus cortusifolius*), mentrasto (*Mentha suaveolens*), erva-coelheira (*Lotus pedunculatus*) e jacinto-dos-campos (*Hyacinthoides hispanica*).

B. BOSQUES TEMPORI-HIGRÓFILOS

Comunidade de plantas que desenvolvem em solos temporariamente encharcados associados ao leito de cheia dos cursos de água, em geral em zonas de vales fluviais de solos ricos em matéria orgânica.

B1. Freixial palustre

Rede Natura: *91B0 – Freixias termófilos de Fraxinus angustifolia*

Associação fitossociológica: *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae*

Unidades biogeográficas: predominante no Superdistrito Estremenho (troço de nascente e cabeceira do rio Lis e ribeira da Igreja Velha afluente do rio Arunca (bacia hidrográfica do rio Mondego)

Regime hidráulico: marginando cursos de água efêmeros e lênticos

Unidades pedológicas*:* cambissolos e êutricos e fluviossolos calcários

Unidades litológicas*:* conglomerados, calcários e margas

Descrição: Florestas localizadas em zonas de nível freático elevado, mas raramente inundados, com preferência por solos profundos limosos, pobres em nutrientes, surgindo em rios com margens com alguma estabilidade de planícies aluviais (e.g. também ocupam alvercas) e/ou coluviais, sopé de vertentes, em cursos de água temporários onde também ocorrem no canal fluvial.

Do elenco florístico arbóreo descrito para os freixiais ripícolas, a espécie que em geral está ausente é o amieiro (*Alnus glutinosa*), sendo que nestes bosques tempori-higrófilos encontra-se elevada cobertura de carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*), onde elementos da característica da flora cercal e de matagais meso-xerófilos também

surgem nesta comunidade com destaque para as seguintes espécies: sândalo-branco (*Osyris alba*), aroeira (*Pistacia lentiscus*), aderno-bastardo (*Rhamnus alathernus*), aderno-de-folhas-estreitas (*Phillyrea angustifolia*), folhado (*Viburnum tinus*), gilbardeira (*Ruscus aculeatus*assinalando-se as ericáceas (*Erica arborea*, *E.scoparia subsp. scoparia*, *E. umbellata* e *Calluna vulgaris*).

Em relação as principais constrangimentos ameaçam as condições ecológicas e dispersão destes bosques edafo-higrófilos destaca-se a ocupação dos solos por campos agrícolas com substituição integral desta unidade de vegetação muitas as vezes restantes apenas alguns núcleos marginas em geral em parcelas de pastoreio, as condições esceófilas criadas pelo desaparecimento arborescente e aliadas às condições aluviais dos solos facilitam a proliferação de núcleos de cana (*Arundo donax*), que tendem a apresentar área de coberturas nessas zonas.

B2. Choupal-negro

Rede Natura: *92A0pt2- Salgueirais-choupais de choupos-negros e/ou salgueiros-brancos*

Associação fitossociológica: *Salici neotrichae-Populetum nigrae*

Unidades biogeográficas: predominante no Superdistrito Estremenho e Subsector Beirense Litoral

Regime hidráulico: lênticos e lôticos

Unidades pedológicas*:* cambissolos êutricos (rochas sedimentares post-Paleozóicas)

Unidades litológicas*:* conglomerados, calcários e margas

Descrição: Formações arbóreas dominados por *Populus nigra* subsp. *betulifolia* (choupo-negro) que ocorrem em locais de elevada humidade edáfica, conectando com o amial ripícola.

Estas comunidades vasculares também se desenvolvem em terraços aluvionares ou coluviões localizados de margens rios e ribeiras valas de drenagem ou mesmo margens de linhas de água permanentes. Esta tipologia de bosque foi confirmada no Vale do Lapedo, marginando com o corredor ribeirinho da ribeira da Caranguejeira, evidenciando-se nesse troço choupos-negros posicionados em zonas mais afastadas do leito principal, de distribuição aleatória e espontânea, colonizando o leito maior da ribeira da Caranguejeira, atingindo uma altitude média de 25 metros.

Refere-se que o carácter autóctone dos choupais em Portugal não é consensual, subsistindo duvidas quanto à espontaneidade dos choupos, nomeadamente de *Populus nigra subsp. betulifolia* (choupo-negro) e devido à elevada hibridação desta espécie, sendo que grande maioria dos choupais em linhas de água deste concelho correspondem a plantações lineares de híbridos.

O subosque destes choupais integra elementos arbustivos e herbáceos da flora autóctone higrófila, com elevada cobertura de sabugueiro (*Sambucus nigra*), embude (*Oenathe crocata*) jarro-dos-campos (*Arum italicum* subsp. *italicum*), congossa (*Vinca difformis*), urtiga (*Urtiga membranosa*), cavalinha (*Equisetum telmateia*), bem como das trepadoras roseira-brava (*Rosa sempervirens)* e norça-preta (*Tamus communis*).

C. BOSQUES MESÓFILOS

Comunidades que vivem em biótopos de nível intermédio de humidade e com disponibilidade hídrica uniforme.

C1. Carvalhal-alvarinho

Rede Natura: *9230pt1- Carvalhais de Quercus robur -*

Associação fitossociológica: *Rusco aculeati-Quercetum roboris viburnetosum tini*

Unidades biogeográficas: Subsector Beirense Litoral

Regime hidráulico: lênticos e lóticos

Descrição: Mesobosque caduco-marcescente dominado por carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) representa a etapa climácica dos carvalhais potenciais termófilos, desenvolve-se, em regra, em solos com alguma compensação edáfica hídrica e ambientes ombrófilos.

Esta comunidade florística, integra o habitat natural da *Rede Natura 2000 "Carvalhais de Quercus robur - 9230pt1", onde se des*envolve com frequência espécies típicas de habitats naturais característicos das e etapas de substituição "*Tojais e urzais-tojais galaico-portugueses não litorais: 4030pt2 "*, com presença assinalada no terreno de tojos (*Ulex minor* e *U. europaeus subsp. latebracteatus*), em zonas esparsas ou de bordadura que pontuam alguns elementos de porte arbóreo e arbustivo de torga (*Calluna vulgaris*), urze-branca (*Erica arborea*), saganho-mouro (*Cistus salviifolius*) e sargaço (*Cistus monspeliensis*).

Para além da maior abundância do carvalho-alvarinho (*Quercus robur*), surgem outros fanerófitos colonizadores destes bosquetes, realçando-se a presença de sobreiro (*Quercus suber*), em zonas mais xerófilas, de castanheiro (*Castanea sativa*), esta última espécie, geralmente correspondendo a espécimes derivada de cultivares.

Quanto ao sub-bosque são dominantes os microfanerófitos como pilriteiro (*Crataegus monogyna*), loureiro (*Laurus nobilis*), folhado (*Viburnum tinus*) e gilbardeira (*Ruscus aculeatus*), medronheiro (*Arbutus unedo*. Por outro lado, contribui para alargamento do espectro biológico destes bosques, as trepadoras autóctones, como a briónia (*Bryonia dioica*) e madressilva (*Lonicera periclymenums subsp. hispanica*).

Supõe-se que estes carvalhais climácticos tenham ocorrido, outrora, com distribuição mais ampla no concelho, conectando catenalmente, na geossérie ripícola, com o bosque-tempori-higrófilo de freixial paludoso ou diretamente com o bosque higrófilo de amial ripícola acima indicados.

Atualmente, no concelho de Leiria, grande parte da área de distribuição deste mesobosque, encontra-se substituída por áreas habitacionais, industriais, agrícolas e por florestas de produção de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) e de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), sendo que na área de estudo apenas localizou alguns resquícios formando bosquetes residuais e com apenas elementos dispersos de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*), indicando a potencialidade de dispersão deste bosque, sempre em menor escala em relação aos carvalhais de carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*), evidenciando-se maior dispersão da espécie a sudoeste do concelho.

Na área em análise, os principais agentes de destruição deste biótopo, prendem-se com a elevada fragmentação do habitat, por expansão antropogénica associada aos inúmeros sectores de atividade presentes na área deste território municipal. Por outro lado, a presença intrusiva de espécies exóticas e/ou invasoras lenhosas do género *Acacia* (*Acacia dealbata* e *A. melanoxylon*), e em menor coberturas das lenhosas invasoras ailantos (*Ailanthus altissima*) e falsa-acácia (*Robinea pseudocacia*), bem como pela ocupação da sua área de dispersão por diversos usos antrópicos com destaques paras as zonas agrícolas e povoamentos florestais de produção.

C2- Cercal

Rede Natura: *9240- Carvalhais ibéricos de Quercus faginea e Quercus canariensis*

Associação fitossociológica: *Arisaro simorrhini-Quercetum broteroi*

Unidades biogeográficas: predominante no Superdistrito Estremenho (encosta da Senhora do Monte, marginado a zona de cabeceira e nascente do rio Lis, bem como as encostas que marginam o troço da ribeira da Igreja Velha) e no Subsector Beirense Litoral (Vale do Lapedo)

Unidades pedológicas*:* cambissolos e êutricos e fluviossolos cálcarios

Unidades litológicas*:* conglomerados, calcários e margas

Descrição: O cercal de carvalho-cerquinho corresponde ao bosque de quercíneas de maior representatividade ao nível do concelho de Leiria, bosque arborescente que raramente excede 15 metros, ocorrendo duas variantes tempori-higrófilas, uma no cercal *ArisaroQuercetum broteroi*, outra no carvalhal *Viburno-Quercetum broteroanae* que surgem em solos de textura fina derivados de calcários, agrupados no extremo Sul e Este do concelho.

O cercal tempori-higrófilo *Arisaro-Quercetum broteroi var. Oenanthe crocata* e o cercal mesófilo de *Arisaro-Quercetum broteroi,* surgindo a primeira variante em pequenos cursos de água de cabeceiras de matriz calcária e a segunda variante em zonas de encostas com realce paros os seguintes locais: Senhora do Monte, Mata do Lapedo, também designada por Mata Real do Lapedo (em locais de exposição norte e oeste desta mata) e encostas dos maciços marginais ao troço de cabeceira e intermédio da ribeira da Igreja Velha (inserida na bacia hidrográfica do Mondego).

O cercal incorpora vários táxones xeró-mesófilos como carrasco (*Quercus coccifera* subsp. *coccifera*), aroeira (*Pistacia lentiscus*), aderno-bastardo (*Rhamnus alaternus*), aderno-de-folhas-estreitas (*Phillyrea angustifolia*), murteira (*Myrtus communis*), sândal-branco (*Osyris alba*), bem como outros elementos lauroides com e.g. medronheiro (*Arbutus unedo*), folhado (*Viburnum tinus*) e gilbardeira (*Ruscus aculeatus*).

Da flora arbustiva do subosque, muitas vezes colonizando espaços mais esparsos e de bordadura, registou-se a presença de pilriteiro (*Crataegus monogyna*), rosmaninho (*Lavandula stoechas)*, alecrim (*Rosmarinus officinalis*), rosa-albardeira (*Paeonia broteroi*), roseira-brava (*Rosa sempervirens*), roselha-grande (*Cistus crispus*), roselha (*Cistus albidus*), tojo-molar (*Genistas triacanthos*), torga (*Calluna vulgaris*), sargaço (*Cistus salvifolius*), salvia (*Salvia verbenaca*), trovisco-macho (*Euphorbia characias* subsp. c*haracias)* e tapetes descontínuos de carvalhiça (*Quercus lusitanica).*

Assinala-se também a ocorrência de alguns elementos singulares da flora herbácea tais como orégãos (*Origanum vulgare* subsp. *virens*), nêveda (*Calamintha nepeta*), ruiva-brava (*Rubia peregrina*), bocas-de-lobo (*Antirrhinum linkianum*), erva-bicha (*Aristolochia paucinervis*), candeias (*Arisarum simorrhinum*), erva-abelha (*Ophyris apifera*), flor-dos-passarinhos (*Ophyris scolapax*), amor-de-hortelão (*Galium aparine*), craveiro-do-monte (*Simethis mattiazzi*), tomilho (*Thymus zygis*) e fentelho (*Polypodium cambricum* subsp. c*ambricum*).

Como ameaça à preservação destes bosques indica-se as plantações perimentrais de povoamentos florestais de pinhal com predominância para o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) e de eucaliptais (*Eucayptus globulus*). A eucaliptização envolve mobilizações profundas do solo em substratos rochosos calcários (bem como em qualquer outro tipo de substrato) com recurso a maquinaria pesada, o que potencia para problemas a longo prazo para a recuperação destas zonas.

Por outro lado, a instalação de campos agrícolas nos terrenos adjacentes à ribeira da Caranguejeira, no canhão do Vale do Lapedo e a construção de socalcos para olivicultura e plantações silvícolas contribui para a fragmentação destes bosques autóctones com consequente perda da sua biodiversidade, e por vezes, podem mesmo funcionar como vetores de entrada de invasões biológicas.

C3- Faias-medronhais e florestas de *Pinus pinaster* subsp. *Atlântica*

Rede Natura: *5230pt4- Faiais-medronhais; 2270- Dunas com florestas de Pinus pinea ou Pinus pinaster subsp. atlantica; 2260-Dunas com vegetação esclerofila da Cisto-Lavanduletalia*

Associação fitossociológica: *Myrico fayae-Arbutetum unedonis*

Unidades biogeográficas: Superdistrito Costeiro Português

Unidades pedológicas*:* Podzóis órticos (associados a Regossolos êutricos)

Unidades litológicas*:* Dunas e areias eólicas

Descrição: No cordão dunar a vegetação das pequenas linhas de água incorpora as comunidades vegetais características das associações *Myrico fayae-Arbutetum unedonis* (dunas estabilizadas e paleodunas) e formações climácicas e disclimácicas de *Pinus pinaster* (similares às descritas para a costa da Aquitânia).

A vegetação mesófila junto das margens ribeirinhas das linhas de água em cordão dunar é transversal, registando-se no estrato arbóreo a ocorrência de espécies de medronheiro (*Arbutus unedo*), samouco (*Myrica faya*) e louro (*Laurus nobilis*).

Do estrato arbustivo assinala-se a presença de *Stauracanthus genistoides*, saganho-mouro (*Cistus salviifolius*), sargaços (*Halimium calycinum* e *Halimium halimifolium*), rosmanunho (*Lavandula pedunculata* subsp. pedunculata), queiró (Erica umbellata), torga (*Calluna vulgaris*), camarinha (*Corema album*), margariça (*Erica tetralix*), aderno-de-folhas-estreias (*Phillyrea angustifolia*), gilbardeira (*Ruscus aculeatus*), entre outras.

Das herbáceas ressalva-se a presença das seguintes espécies: arméria (*Armeria welwitschii*), samacalo (*Anarrhinum bellidifolium*), *Iberis procumbe*ns subsp *procumbens*, rabo-de-lebre (*Lagurus ovalus*), perpétuas-das-areias (*Helichrysium italicum* subsp. *picardi*), eruca-maritima (*Cakila marítima*), *Calystegia sepium subsp. sepium*, *Cheirolophus uliginousus*, cordeirinhos-da-praia (*Otanthus maritimus*), suspiros-roxos (*Scabiosa atropurpurea*) e morganheira-das-praias (*Euphorbia paralias*).

Quanto à vegetação de bordadura da lagoa da Ervedeira destaca-se a vegetação helófita na zona de maior proximidade com a massa de água com ocorrência de uma faixa da ciperácea (*Cladium mariscus*), marginado por uma faixa de maior extensão quase continua de envolvência de caniços (*Phragmites australis*), onde se encontram alguns núcleos residuais de borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*).

Os principais distúrbios assinalados neste sistema lagunar e margens dos cursos de água de regime temporário do cordão dunar são a elevada proliferação de espécies lenhosas do género *Acacia,* em particular e em maior escala de acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*), mimosa (A*cacia dealbata*) e austrália (*Acacia melanoxylon*).

Refere-se ainda na Lagoa da Ervedeira a ocorrência do lagostim-vermelho-do-lusiana (*Procambarus clarkii*), o que requer controlo de forma a colmatar a expansão deste

predador voraz que se alimenta de ovos de anfíbios e peixes, bem como de alevins e girinos provocando desequilíbrios no ecossistema e cadeia trófica.

6.3. Caracterização Geral da Fauna Ribeirinha

Apesar da elevada pressão urbana e agrícola afeta ao Município de Leiria e que se manifesta na qualidade do estado ecológico da rede hidrográfica deste concelho, a diversidade faunística não deixa de ser elevada, com ocorrência relevante em alguns nichos territoriais que apresentam condições ecológicas privilegiadas de abrigo e alimento para inúmeras espécies, em particular, pertencentes à avifauna.

Neste contexto, destaca-se áreas de refúgio naturais e seminaturais em meio florestal, urbano e rural, englobando encostas e linhas de água, zona de várzea associada à bacia do Lis e Salinas da Junqueira, a zona do cordão dunar e sistemas lagunares, com e.g. a Lagoa da Ervedeira.

Os ecossistemas ribeirinhos em áreas periurbanas são *habitats* que se assumem como determinantes e impulsionadores para biodiversidade faunística, funcionando como corredores ecológicos de refúgio, alimentação e de reprodução.

No concelho de Leiria a ocorrência de linhas de água, numa matriz de multiusos do solo, onde os cursos de água percorrem, nas zonas de cabeceira com encostas de florestas de produção e proteção, nas zonas intermédias, mosaicos plurifuncionais rurais e urbanos, no espaço de várzea que corresponde a uma zona aplanada e de elevado encharcamento atravessada pelo rio Lis e algumas das suas afluentes, em condições sazonais de encharcamento o que favorece o desenvolvimento de culturas arvenses, sobretudo de regadio e com sistema de caniçais (*Phragmites australis*) que intercalam com depressões arenosas encharcadas representando áreas de elevado valor ornitológico, sendo excelente espaço de refúgio para vários grupos de aves pertencentes a diversas ordens: os *Ciconiiformes* (e.g. garças, cegonhas, íbis, etc.).

A faixa do cordão dunar associada à foz do Lis inserida no Município de Leiria, distingue-se do resto do território do concelho pelas suas características ecológicas singulares onde se incluem sistemas lagunares que vertem num autêntico santuário para algumas espécies de aves, tais como: os *Anseriformes* (e.g. gansos, patos, merganso, etc.) e Gruiformes (e.g. galinha-de-água e caimão-comum) e para muitas outras espécies de passeriformes. Refere-se ainda a importância destas zonas para aves invernantes que encontram abrigo nas áreas de caniçal e salgueirais aí presentes.

Face à diversidade zonal da área que se traduz uma elevada biodiversidade local para vários grupos faunísticos e que deve ser cada vez mais encarada como um património de riquíssimo valor, assumindo-se como peça integrante e fundamental para o desenvolvimento sustentável do Município de Leiria.

Para a inventariação das espécies e caraterização das comunidades de vertebrados de referência associadas aos ecótonos ribeirinhos da área de estudo, procedeu-se, à consulta de bibliografia especializada e técnico-científica Baker (1993), Equipa Atlas das Aves Nidificantes de Portugal (2008), Barbadillo *et al*. (1999), Farinha & Costa (1999), Moreira *et al.* (1997), ICN (2004). Tendo por base a informação recolhida neste processo e algumas observações registados durante as saídas de campo, apresenta-se no quadro seguinte a listagem de espécies por grupos faunísticos (Quadro 20).

Quadro 20 - Espécies faunísticas de referência para área de estudo.

GRUPOS FAUNÍSTICOS (VERTEBRADOS)			
Aves	**Mamíferos**	**Herptofauna (anfíbios e répteis**	**Ictiológica**
Alveola-branca (*Motocilla alba*) Alveóla-cinzenta (*Motacilla cinerea*) Andorinha-dos-beirais (*Delichon urbicum*) Chamariz (*Serinus serinus*) Cartaxo (*Saxicola torquata*) Carriça (*Troglodytes troglodytes*) Chapim-azul (Cyanistes caeruleus) Chapim-de-poupa (*Lophophanes cristatus*) Chapim-real (*Parus major*) Cuco-canoro (*Cuculus canorus*) Estorninho-preto (*Sturnus unicolor*) Gaio (*Garrulus glandarius*) Galeirão-comum (*Fulica atra*) Galinha-d'água (*Galilnula chloropus*) Garça-boieira (*Bubulcus ibis*) Garça-real (*Ardea cinerea*) Garça vermelha (*Ardea purpurea*) Guarda-rios (*Alcedo atthis*) Fuinha-dos juncos (*Cistcola juncidis*) Melro (*Turdus merula*) Mocho-galego (*Athene noctua*) Notibó-da-Europa (*Caprimulgus europaeus*) Lavandisca-branca (*Motacilla alba*) Peneireiro (*Falco tinnunculus*) Pica-pau-verde (*Picus viridis*) Poupa (*Upupa epops*) Rouxinol (*Luscinia megarhynchos*) Rouxinol-bravo (*Cettia cetti*) Toutinegra-de-barrete-perto (*Sylvia atricapilla*) Tutinegra-dos-valados (*Sylvia melanocephala*)	Lontra (*Lutra lutra*) Morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*) Morecego-hortelão (*Eptesicus serotinus*) Morcego-arborícola-gigante (*Nyctalus lasiopterus*) Morcego-rabudo (*Tadarida teniotis*) Saca-rabos (*Herpestes ichneumon*) Gineta (*Genetta genettai)* Morcego-pigmeu (*Pipistrellus pygmaeus*)	**Répteis:** Cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*) Cobra-de-pernas-tridáctila (*Chalcides striatus*) Cobra-d'água- de- colar (*Natrix natrix*) Cobra-rateira (*Malpolon monspessulanus*) Lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus*) Lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi*) **Anfíbios:** Rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi)* *Rã-ibérica (Rana iberica)* Rã-verde (*Pelophylax perezi*) Rela (*Hyla arborea*) Rela-meridional (Hyla meridionalis) Sapo-de-unha-negra (*Pelobates cultripes*) Sapo-corredor (*Bufo calamita*) Sapo-parteiro (*Alytes obstetricans*) Sapo-parteiro-ibérico *(Alytes cisternasii*) Tritão-marmoreado (*Tritus marmoratus*)	**Peixes Residentes** Boga-comum (*Chondrostoma polylepis)* Bordalo (*Rutilus alburnoides*) Ruivaco (*Rutilus macrolepidotus)* Sável *(Alosa alosa)* **Peixes Migratórios (ou diádromos)** Lampreia-de-rio (*Lampetra planeri*) **Peixes Migratórios (ou catádroma)** Enguia-europeia (*Anguilla anguillla*)

6.4. Principais perturbações da rede hidrográfica

Em resumo do apresentado nos subcapítulos anteriores, os **principais problemas** identificados ao nível da rede hidrográfica do Município de Leiria estão relacionados com a ocupação intensiva das margens e pontos críticos de inundação, a erosão hídrica, a qualidade da água e as grandes manchas de vegetação invasoras lenhosas e herbáceas nas margens das linhas de água, nomeadamente:

1. Diminuição transversal e longitudinal da galeria ribeirinha, principalmente nos troços rurais e urbanos, devido a uma ocupação marginal das suas margens;
2. O elevado grau de artificialização existente no troço do rio urbano com espaços verdes ornamentais e exóticos e impermeabilização criada pelos espaços edificados;
3. A presença muito significativa de espécies invasoras lenhosas nas margens dos cursos de água, evidenciando-se grande núcleos contínuos de canas (*Arundo donax*) e em menor escala de espécies do género acácia;
4. A presença de estruturas desajustadas à dinâmica fluvial do curso de água, tais como construções de muros e/ou margens artificializadas;
5. Presença pontual de resíduos domésticos e agrícolas;
6. A ocorrência de erosão hídrica e arrastamento de sedimentar e de detritos;
7. A ocorrência de sedimentação nos troços de declives mais suaves;
8. A ocorrência de pontos críticos de inundação;
9. Qualidade de massa de água superficial com classificação “má” em 2011, de acordo com o Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH);
10. Algumas massas de água rios e de transição com classificação do estado global “Inferior a bom”, de acordo com o PGRH-RH4A (2016).

Relativamente aos **valores naturais** as principais pressões para os corredores ribeirinhos são, de uma forma geral:

1. Degradação do bosque ripícola em área de cabeceira por interferência de vegetação invasora pseudo-lenhosa;
2. Degradação do bosque ripícola, nas áreas agrícolas pela implementação de práticas agrícolas inadequadas à manutenção dos bosques ribeirinhos, cortes excessivos do coberto arbóreo, reduzindo na maior das situações a uma única fiada de árvores ripícolas;
3. Práticas de gestão agro-silvo-pastoril e atividades complementares desajustadas à conservação das espécies protegidas;
4. Ocupação massiva das linhas de água dos rurais e urbanos por canaviais;
5. Construções em leito de cheia e impermeabilização dos cursos de água com perda total de *habitat* em muitas das situações;

6. Elevada malha urbana e viária com implicações na mortalidade de mamíferos, anfíbios e répteis do Município;
7. Alteração das estruturas ribeirinhas autóctones com domínio do canavial e consequente perda das comunidades faunísticas, florísticas e da biologia aquática;
8. Redução da fauna terrestre, em particular dos grupos de anfíbios e répteis utilizadores das margens e orlas ribeirinhas, por redução da conexão dos corredores ecológicos.

O Quadro 21 resume os principais problemas detetados por nível de representatividade para as diferentes tipologias de zonamento.

Quadro 21 - Quadro-resumo dos principais problemas detetados na rede hidrográfica.

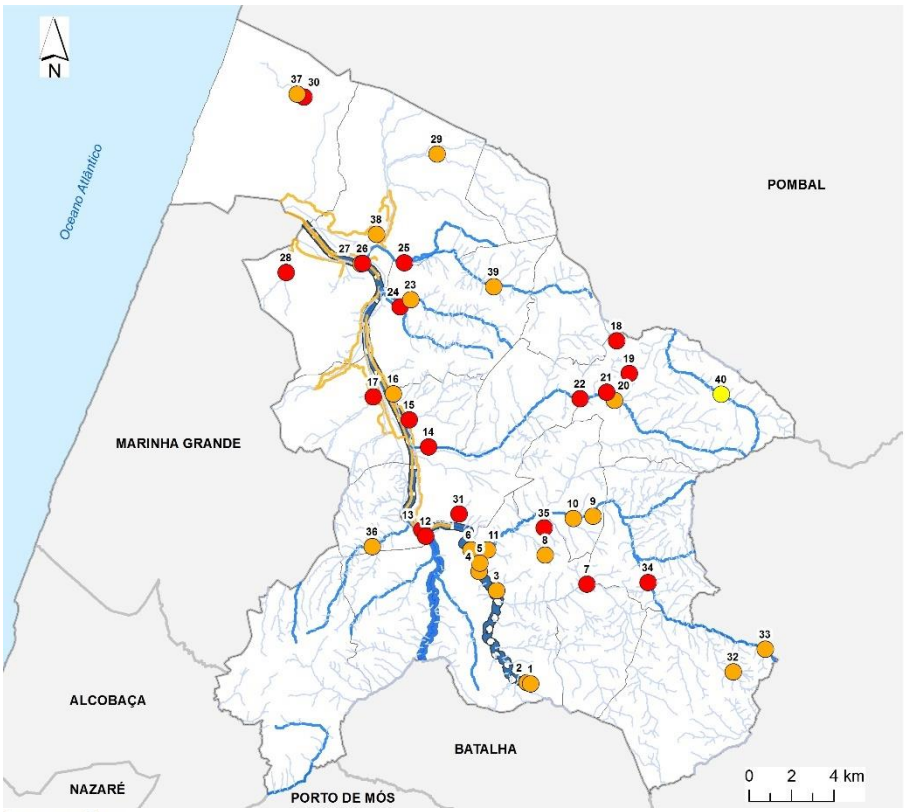
Tipologias de linhas de água	Principais problemas detetados	Representatividade
- Tipologia I – Zona de Cabeceira	Habitats ribeirinhos fragmentados	+++
	Expansão urbana, industrial e viária	+
	Ocupação das margens por culturas de sequeiro/regadio	++
	Queimas frequentes de relvados e matos espontâneos em locais sensíveis	+
	Desmatação de sub-cobertos florestais	++
	Riscos de incêndios naturais	+++
	Sobre-pastoreio de suínos, ovinos e/ou caprinos em locais sensíveis	++
	Exploração de pedreiras e inertes	++
	Vegetação invasora e exótica	++
	Poluição difusa	++
	Qualidade da água	++
	Instabilidade de vertentes	+
	Construção ilegal em leito de cheia	+
	Linhas de água canalizadas	+
	Erosão hídrica e arrastamento sedimentar	+
- Tipologia II – Zona de vale dos rios Lis, Lena e Sirol	Habitats ribeirinhos fragmentados	+++
	Expansão urbana, industrial e viária	+++
	Ocupação das margens por culturas de sequeiro/regadio	+++
	Queimas frequentes de relvados e matos espontâneos em locais sensíveis	+
	Desmatação de sub-cobertos florestais	++
	Riscos de incêndios naturais	+
	Sobre-pastoreio de suínos, ovinos e/ou caprinos em locais sensíveis	+++
	Exploração de pedreiras e inertes	+
	Vegetação invasora e exótica	+++
	Poluição difusa	+++
	Qualidade da água	+++
	Instabilidade de vertentes	++

Tipologias de linhas de água	Principais problemas detetados	Representatividade
	Construção em leito de cheia	+++
	Linhas de água canalizadas	+++
	Erosão hídrica e arrastamento sedimentar	+++
- Tipologia III – Zona Intermédia calcária	Habitats ribeirinhos fragmentados	+++
	Sedimentação do leito	++
	Ocupação das margens por culturas de sequeiro, regadio e pastagens	+++
	Obstrução e estrangulamento do leito	++
	Queimas frequentes de relvados e matos espontâneos em locais sensíveis	+
	Exploração de pedreiras e inertes	+
	Poluição difusa	++
	Qualidade da água	++
	Risco de cheias	++
	Vegetação invasora e exótica	+++
	Caça furtiva	+
	Construção em leito de cheia	++
	Linhas de água canalizadas	+
	Erosão de margens	++
- Tipologia IV – Zona Intermédia arenosa	Vegetação ribeirinha reduzida	+++
	Sedimentação do leito	++
	Construção em leito de cheia	++
	Obstrução e estrangulamento do leito	++
	Linhas de água canalizadas	++
	Expansão urbana, industrial e viária	+++
	Exploração de pedreiras e inertes	+
	Qualidade da água;	++
	Risco de cheias	++
	Vegetação Invasora e exótica	+++
	Erosão de margens	++
	Pontos críticos de inundação	++
- Tipologia V – Orla costeira	Vegetação ribeirinha reduzida	+++
	Degradação de áreas agrícolas e florestais por aumento da pressão urbana	+
	Queima de caniços	+
	Ocupação das margens por culturas temporárias de regadio	++
	Sobre-exploração de recursos pesqueiros	+
	Expansão urbana, industrial e viária	++
	Exploração de pedreiras e inertes	+
	Poluição difusa	++
	Qualidade da água;	++
	Risco de cheias	+
	Vegetação Invasora e exótica	++

Legenda: +++ Representatividade elevada; ++ Representatividade média; + Representatividade baixa.

A caracterização do Índice de Reabilitação de Rios (IRR) permite determinar os principais problemas existentes que necessitam de intervenções de reabilitação. Com esta metodologia, é possível comparar troços de rios e hierarquizar atividades na preparação do processo ou projeto de reabilitação, face a um conjunto de objetivos específicos.

Neste projeto, cada local em estudo foi classificado pelo Índice de Reabilitação Rios (IRR), indicando o grau de perturbação da linha de água e das principais medidas de intervenção necessárias para atingir o bom estado da qualidade da água. A Figura 18 apresenta a o grau de perturbação das linhas de água através da classificação final do IRR.



FICHA	A	B	C	D	E	F	G	IRR
1	1	0	3	4	4	4	4	4
2	1	2	3	4	4	4	4	4
3	1	2	3	4	4	4	4	4
4	1	2	3	4	4	4	4	4
5	1	3	2	4	4	4	4	4
6	1	4	3	4	4	4	3	4
7	1	3	3	5	4	4	4	5
8	1	3	3	4	4	4	4	4
9	1	2	3	4	4	4	4	4
10	1	2	3	4	4	4	4	4
11	1	3	3	4	4	4	4	4
12	1	2	2	5	4	4	4	5
13	1	2	3	5	4	4	4	5
14	1	5	3	5	4	4	4	5
15	1	2	3	4	5	4	4	5
16	1	2	3	4	4	4	4	4
17	1	5	3	5	5	4	4	5
18	1	4	5	4	4	4	4	5
19	2	4	5	4	4	4	4	5
20	1	2	3	4	4	4	4	4
21	1	2	3	5	4	4	4	5
22	1	4	3	5	4	4	4	5
23	1	2	3	4	4	4	4	4
24	1	2	3	4	5	4	3	5
25	1	2	3	5	4	4	3	5
26	1	4	3	5	4	4	4	5
27	1	2	3	4	4	4	4	4
28	1	4	3	4	5	4	3	5
29	1	2	3	4	4	4	3	4
30	1	2	3	4	5	4	4	5
31	1	4	3	5	5	4	3	5
32	1	4	4	4	4	4	3	4
33	1	2	2	4	2	4	3	4
34	1	4	4	4	5	4	3	5
35	1	5	3	4	5	4	3	5
36	1	3	4	4	4	4	3	4
37	1	2	2	4	4	4	3	4
38	1	3	2	4	4	4	3	4
39	1	2	3	3	4	4	3	4
40	1	2	2	2	3	3	3	3

Legenda:

Índice de Reabilitação de Rios (IRR)

Classes

- I - Muito Boa
- II - Boa
- III - Duvidosa
- IV - Má
- V - Muito Má

Rede hidrográfica

- Rio Lis
- Rio Lena

- Linhas de água principais
- Linhas de água secundárias
- Canais (AHVL)
- Limite de concelhos
- Limite de freguesias

Figura 18 - Distribuição do Índice de Reabilitação de Rios (IRR) da rede hidrográfica do Município de Leiria.

O Quadro 22 apresenta os resultados obtidos da aplicação do IRR para os troços das linhas de água analisadas. De acordo com os resultados obtidos, foi possível verificar que 21 troços de linhas de água caracterizados apresentam o nível de classificação IV ("Má") (52,5%), 18 troços apresentam a classificação V ("Muito Má") (45%) e apenas 1 troço apresenta uma classificação III ("Duvidosa") (2,5%). Por outro lado, nenhum troço amostrado foi classificado como "Muito Bom" ou "Bom". As componentes responsáveis pela pior classificação do IRR prendem-se, sobretudo, com o grau de degradação do corredor ecológico, sobretudo ao nível da vegetação ribeirinha e as pressões antrópicas exercidas nas linhas de água, em particular ao nível das construções.

Quadro 22 - Quadro-resumo do Índice de Reabilitação Fluvial (IRR) para cada um dos pontos de amostragem na rede hidrográfica do Município de Leiria.

FICHA	A	B1	B2	B	C1	C2	C	D1	D2	D3	D	E1	E2	E3	E	F1	F2	F3	F	G1	G2	G3	G	IRR
1	1	0	0	0	2	2	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
2	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
3	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
4	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
5	1	3	3	3	2	2	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
6	1	4	4	4	2	2	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4
7	1	3	3	3	2	3	3	5	4	4	5	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	5
8	1	3	3	3	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
9	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
10	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
11	1	3	3	3	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
12	1	2	2	2	2	2	2	5	4	4	5	2	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	5
13	1	2	2	2	2	3	3	5	4	4	5	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	5
14	1	4	5	5	2	3	3	5	4	4	5	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	5
15	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	2	5	4	5	4	3	3	4	4	3	3	4	5
16	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
17	1	4	5	5	2	3	3	5	4	4	5	4	4	5	5	4	3	3	4	4	3	3	4	5
18	1	4	4	4	2	5	5	5	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	5
19	2	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	5
20	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
21	1	2	2	2	2	3	3	5	4	4	5	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	5
22	1	4	4	4	2	3	3	5	4	4	5	3	4	2	4	4	3	3	4	4	3	3	4	5
23	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
24	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	3	5	4	5	4	3	3	4	4	3	3	3	5
25	1	2	2	2	2	3	3	5	4	4	5	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	5
26	1	4	4	4	3	3	3	5	4	4	5	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	5
27	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
28	1	4	4	4	2	2	3	4	4	4	4	3	5	4	5	4	3	3	4	4	3	3	3	5
29	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4
30	1	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	3	5	4	5	4	3	3	4	4	3	3	4	5
31	1	4	4	4	2	3	3	5	4	4	5	5	4	4	5	4	3	3	4	4	3	3	3	5
32	1	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4
33	1	2	2	2	2	2	2	4	4	3	4	2	2	2	2	4	3	3	4	4	3	3	3	4
34	1	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	3	3	4	4	3	3	3	5
35	1	5	4	5	2	2	3	4	4	4	4	5	4	4	5	4	3	3	4	4	3	3	3	5
36	1	3	3	3	2	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4
37	1	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4
38	1	2	3	3	2	2	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4
39	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4
40	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Legenda: A - Dados Gerais; B1 - Físico-químicas/bacteriológicas; B2 – Ecológicas; B - Qualidade da água; C1 - Regime hidrológico; C2 - Características geomorfológicas; C – Hidrogeomorfologia; D1 – Vegetação; D2 – Habitat; D3 – Fauna; D - Corredor Ecológico; E1 – Poluição; E2 – Construções; E3 – Exploração; E - Alterações Antrópicas; F1 -Disponibilização de informação; F2 - Envolvimento público; F3 – Ação; F - Participação Pública; G1 -Legislação; G2 - Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3 - Gestão das intervenções de melhoria; G - Organização e planeamento; IRR- Índice de reabilitação de Rios.

A vegetação ribeirinha regula o fluxo das linhas de água, melhora qualidade de água, promove habitat para espécies de fauna, controla as temperaturas da água, regula o fluxo de nutrientes, mantém estabilidade das margens e serve de corredor ecológico. Em condições naturais, a mudança na estrutura de vegetação ribeirinha é geralmente associada a mudanças do fluxo da água. As zonas ribeirinhas saudáveis mantêm a forma do canal e servem como importante filtro de luz, nutrientes e sedimento e barreira contra a propagação de incêndios. A degradação da vegetação ribeirinha desregula todas estas funções, assim como os serviços que estes ecossistemas prestam no território.

Por outro lado, a pressão antrópica exercida nas linhas de água, seja pelos frequentes episódios de poluição, seja pela pelas pressões associadas à presença de construções e infraestruturas nas linhas de água ou na sua proximidade, que frequentemente criam barreiras à continuidade longitudinal do canal, alterando a conectividade do curso de água e modificando a estrutura das comunidades, contribuindo, ainda, para a degradação do sistema ribeirinho.

7. Considerações Finais

O presente relatório preliminar de caracterização geral constitui a base de informação da "*Estratégia de Reabilitação das Linhas de Água do Município de Leiria* – EM Rios+", no sentido da elaboração de propostas de intervenções de reabilitação e valorização da rede hidrográfica do Município de Leiria e difusão de boas práticas de atuação tendo em vista a mitigação dos impactos das alterações climáticas. Este documento permitirá ter uma visão integrada e estratégica para atuação nas linhas de água do Município, a médio/longo prazo, no sentido da prossecução dos objetivos da Lei da Água e da Diretiva Quadro da Água (DQA).

As intervenções de reabilitação em linhas de água decorrem da premência de cumprir os requisitos da Diretiva Quadro da Água (DQA) e da Lei da Água (Lei 58/2005 de 29 de dezembro, na sua última redação dada pela Lei n.º 44/2017, de 19 de junho), como um processo que pode contribuir para a melhoria integrada dos recursos hídricos nas suas múltiplas funções, criando oportunidades para um desenvolvimento sustentado. As frentes de água constituem-se, assim, como uma oportunidade de reabilitação territorial e ambiental, através da promoção de ecossistemas e do aumento da biodiversidade, bem como de valorização e promoção dos espaços envolventes, que encoraja a participação pública no processo de gestão integrada dos recursos hídricos.

A caracterização geral das linhas de água do Município de Leiria permitiu a determinação do Índice de Reabilitação de Rios (IRR), que permite determinar os principais problemas existentes que necessitam de intervenções de reabilitação.

O relatório constitui um valioso instrumento de caracterização do trabalho a realizar, de acordo com os princípios de reabilitação fluvial, sendo um importante passo para uma gestão ambiental global, integrada e estratégica das linhas de água do Município de Leiria. Com este diagnóstico efetuado à rede hidrográfica do Município de Leiria pretende-se que seja o ponto de partida para futuros estudos e aplicações, que possibilitem a sua validação num contexto mais alargado. A formação de técnicos para a aplicação desta ferramenta contribuirá para uma melhoria da sua aplicação e do processo de Participação Pública, a nível dos técnicos e decisores na reabilitação de rios e ribeiras.

Bibliografia

ALFA (2006). Habitats Naturais, Fichas de Caracterização Ecológica e de Gestão. Plano Sectorial da Rede Natura 2000. Associação Lusitana de Fitossociologia. Instituto de Conservação da Natureza. http://www.icn.pt/psrn2000/caract_habitat.htm [Acedido em maio e junho de 2019].

Ahrens, C.D. (2000). Meteorology today: an introduction to weather, climate and the environment. 6th ed., USA: Brooks/Cole, p. 528.

APA (2016). Plano de Gestão dos Recursos Hídricos – Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (RH4). Agência Portuguesa do Ambiente.

ARH Centro (2011). Planos de Gestão da Bacia Hidrográfico dos rios Vouga, Mondego e Lis Integradas na região Hidrográfica 4. Administração da Região Hidrográfica do Centro do Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território. Disponível em: https://www.apambiente.pt/?ref=x116

Baker, K. (1993). Identification Guide to European non- passerines, British Trust for Ornithology.

Barbadillo, L.J., Lacomba, J. I., Pérez-Mellado, V., Sancho, V. & López-Jurado, L.F. (1999). Guía de Campo Anfibios y Reptiles de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. Geoplaneta ed.

Barros, J.L., Tavares, A.O., Monteiro, M. & Santos, P.P. (2018). Peri-urbanization and rurbanization in Leiria City: The importance of planning framework. Sustainability, 10(7), pp. 1-23. DOI: 10.1016/j.ijdrr.2018.07.009

Cabral, M.J. et al. (2006). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Editor ICN – Assírio & Alvim.

Cabral, J. (1995). Neotectónica em Portugal Continental. Lisboa, Memórias do Inst. Geol. E Mineiro, nº31, 265p.

Cabral, J., Ribeiro, A. (1988). Carta Neotectónica de Portugal Continental. Escala 1:1 000 000. Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências de Lisboa, Serviço Geológico de Portugal, Gabinete Prot. Seg. Nuclear. Lisboa, Instituto Geológico e Mineiro.

Caetano, M., F. Marcelino, C. Igreja e I. Girão (2018). Estatísticas e dinâmicas territoriais em Portugal Continental 1995-2007-2010-2015 com base na Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS). Relatório Técnico. Direção-Geral do Território (DGT).

Carvalho, L. (2009). A importância do rio na cidade: análise do risco de inundação no perímetro urbano da cidade de Leiria. Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para obtenção do grau de mestre em Ordenamento do Território e Planeamento Ambiental. Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

Castroviejo, S. (coord.) (1986). Flora Ibérica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Real Jardín Botánico, CSIC, vols. I-XIV.

CML (2012). Plano Diretor Municipal de Leiria. Câmara Municipal de Leiria, Leiria.

CML (2014). Plano Municipal de Emergência e Proteção Civil de Leiria. Câmara Municipal de Leiria, Leiria.

CML (2017). Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas - Leiria. Câmara Municipal de Leiria, Leiria.

CML. (https://www.cm-leiria.pt/pages/914). [Acedido em junho de 2019].

CML. (https://www.cm-leiria.pt/pages/920). [Acedido em Junho de 2019].

Costa, J.C., Aguiar, C., Capelo, J. H., Lousã, M., Neto, C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea, 0: 5-56.

Costa, C., Marques, S., & Maurício, S. (2007). Avaliação da Qualidade microbiológica da água do rio Lis. Relatório de Projeto, Departamento de Ambiente, Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria.

Costa, H. et al. (2000). Nomes Portugueses das aves do Paleárctico Ocidental. Assírio & Alvim.

Coutinho, A.X. P. (1939). Flora de Portugal (Plantas Vasculares). 2nd ed. Lisboa: Bertrand (Irmãos).

Díaz, M., Asencio, B. & Telleria, J.C. (1996). Aves Ibéricas Vol. I No Passeriformes, Reyero, J.M. eds.

DGT (2017). Cartografia de Uso e Ocupação do Solo (COS, CLC e Copernicus). Disponível em: http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/cartografia/cartografia_tematica/cartografia_de_uso_e_ocupacao_do_solo__cos_clc_e_copernicus_/

DGT (2018). Especificações técnicas da Carta de uso e ocupação do solo de Portugal Continental para 1995, 2007, 2010 e 2015. Relatório Técnico. Direção-Geral do Território.

Equipa Atlas (2008). Atlas das Aves Nidificantes em Portugal. ICNB, SPEA, PNM e SRAM, Assírio & Alvim. Lisboa.

Farinha, J.C.; Costa H. (1999), Aves Aquáticas de Portugal – Guia de Campo. ICN.

FEUP (2013). Estudo estratégico para intervenções de reabilitação na rede hidrográfica da ARH do Centro. Volume II – Relatório Final. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto.

Ferreira, J.G. (2015). Fatores sociais no insucesso da despoluição da bacia hidrográfica do rio Lis. Ambiente, Território e Sociedade, pp 77-85. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/291126313_Fatores_sociais_no_insucesso_da_despoluicao_da_bacia_hidrografica_do_rio_Lis

Fonseca, J. P.; Chozas, S.; Paiva, A. (2004). Guia de Plantas Aquáticas. Instituto de Conservação da Natureza.

Franco, J. A.; Afonso, M. L. (1994-2003). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Escolar Editora, Lisboa, vol. III, fasc. I-III.

Franco, J. A. (1971-1984). Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Ed. Autor, Lisboa, vols. I-II.

ICNF. http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/dir-ave-habit/rel-nac/rel-nac-07-12

ICNF (2019). Programa Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral. Capítulo B – Documento Estratégico. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P. Lisboa, janeiro de 2019.

IM (1996). Sismicidade histórica e atual (1755-1996). in: Atlas do Ambiente Digital – Agência Portuguesa do Ambiente. 1:1 000 000.

INAG (2004). Classificação dos cursos de água superficiais de acordo com as suas características de qualidade para usos múltiplos. URL: http://snirh.inag.pt.

INAG (2008). Tipologia de rios em Portugal Continental no âmbito da implementação da Diretiva Quadro da Água. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa, janeiro de 2008.

INAG (2009). Critérios para a classificação das massas de água superficiais – rios e albufeiras. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P. Lisboa, setembro de 2009.

INAG (2010). Critérios para a Classificação do Estado das Massas de Água Superficiais – Águas de Transição e Costeira. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

INE (2012). Censos 2011 Resultados Definitivos – Portugal. Portal do Instituto Nacional de Estatística. Disponível em: http://censos.ine.pt/

IPMA (2018). Portal do Clima: Normais climatológicas, Região de Leiria [mapa]. Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Disponível em: http://portaldoclima.pt/pt/

LeiriaPolis, SA. (2001). Estudo Hidrológico/Hidráulico do Rio Lis, na Zona de Intervenção do Programa POLIS na Cidade de Leiria: Memória descritiva. Disponível em: https://www.cm-leiria.pt/uploads/document/file/260/48430.pdf

Loureiro A. et. al. (Ed.) (2008). Atlas dos Anfíbios e Répteis de Portugal. ICNB.

Mac Donald, D. et al. (1993) Mamíferos de Portugal Guia Fapas. FAPAS – C.M. Porto

Neto, C., Costa, J.C., Capelo, J. Gaspar, N., Monteiro-Henriques, T. (2007). Os Sobreirais da Bacia Ceno-Antropozóica do Tejo (Provincia Lusitano Andaluzia Litoral). Portugal. Acta Botanica Malacitana, 32:201-210.

Palmer, M. et al (2007) River Restoration in the Twenty-First Century: Data and Experimental Knowledge to Inform Future Efforts. Restoration Ecology 15.

Pedro, R. (2018). Qualidade das massas de água superficiais do Município de Leiria no contexto das alterações climáticas. Tese de mestrado em Geociências na área de especialização de Recursos Geológicos. Universidade de Coimbra. 101 pp.

Pinto, M. (2013). Derrame de substância usada no fabrico de alcatrão poluiu Rio Lis. Diário de Leiria, 22 de julho de 2013.

Pinto, A., Fernandes, L.F.S., Maia, R. (2016). Monitoring Methodology of Interventions for Riverbanks Stabilization: Assessment of Technical Solutions Performance. Water Resources Management. do:10.1007/s11269-016-1486-4.

Raínho, A. et al. (coord.) Atlas dos morcegos de Portugal Continental. Editor ICNF (2013).

Ribeiro, A. (1988). A tectónica Alpina em Portugal. Geonovas, 10:9–11.

Ribeiro, A., Quesada, C., and Dallmeyer, R.D. (1987). Tectonostratigraphic terranes and the geodynamic evolution of the Iberian Variscan fold belt. Conf. on Deformation and Plate Tectonics, Gijon, Spain, Abstract Vol., 60–61.

Ribeiro, A., Antunes, M.T., Ferreira, M.P., Rocha, R.B., Soares, A.F., Zbyszewski, G., Moitinho de Almeida, F., Carvalho, D., and Monteiro, J.H. (1979). Introduction à la Géologie generale du Portugal. Ed. Serv. Geol. Portugal, 114.

Rivas-Martínez, S. (2007). Mapa de Series, Geoseries Y Geopermaseries de Vegetación de España. Itinera Geobotanica, 17: 1-435.

Rivas-Martínez, S., Rivas Sáenz, S., Penas, A. (2011). World Bioclimatic Classification Systems. Global Geobotany, 1: 1-634.

Rivas-Martínez, S., Fernández-González, J. L., Lousã, M., Penas, A. (2001). Syntaxonomical Checklist of Vascular Plant Communities of Spain and Portugal to Association Level. Itinera Geobotanica, 14: 5-341.

SNIRH (2019). Dados Sintetizados da Bacia Hidrográfica do rio Lis. Obtido em http://snirh.apambiente.pt/index.php?idMain=1&idItem=1.5&idISubtem=ANUARIO_BACIA&bacCOD=278

Teiga, P. M. (2011). Avaliação e mitigação de impactes em reabilitação de rios e ribeiras em zonas edificadas: uma abordagem participativa. Tese de Doutoramento. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Teiga P. M., Fernandes, M. Maia, R. (2010). Proposta de metodologia para seleção de espécies vegetais autóctones em projetos de reabilitação fluvial (Região Hidrográfica do Norte). Resumo de Comunicação no 2º Seminário Sobre Gestão De Bacias Hidrográficas "Reabilitação e Utilização da Rede Hidrográfica". Braga 20-21 de maio.

Teiga, P. M. (2003). Reabilitação de ribeiras em zonas edificadas. Tese de mestrado em Engenharia do Ambiente. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Vasconcellos, J. C. (1970). Plantas (Angiospérmicas) Aquáticas, Anfíbias e Ribeirinhas. Direção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas.

Vieira, J. (2007). Transformações biogeoquímicas na bacia hidrográfica do Rio Lis. Tese de Doutoramento, Universidade do Porto.

Vieira, J., Fonseca, A.R., Vilar V. J. P, Boaventura R.A.R, & Botelho C.M.S. (2012). Water quality in Lis River, Portugal. Environmental Monitoring and Assessment, 184(12). DOI: 10.1007/s10661-011-2485-9

Vieira, J. (2014). Fatores sociais no insucesso da despoluição da bacia hidrográfica do rio Lis. 1º Congresso Internacional Educação, Ambiente e Desenvolvimento. 13, 14 e 15 de novembro, Leiria.

Anexo

FICHAS DE CARACTERIZAÇÃO

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 1

FOTOGRAFIA:





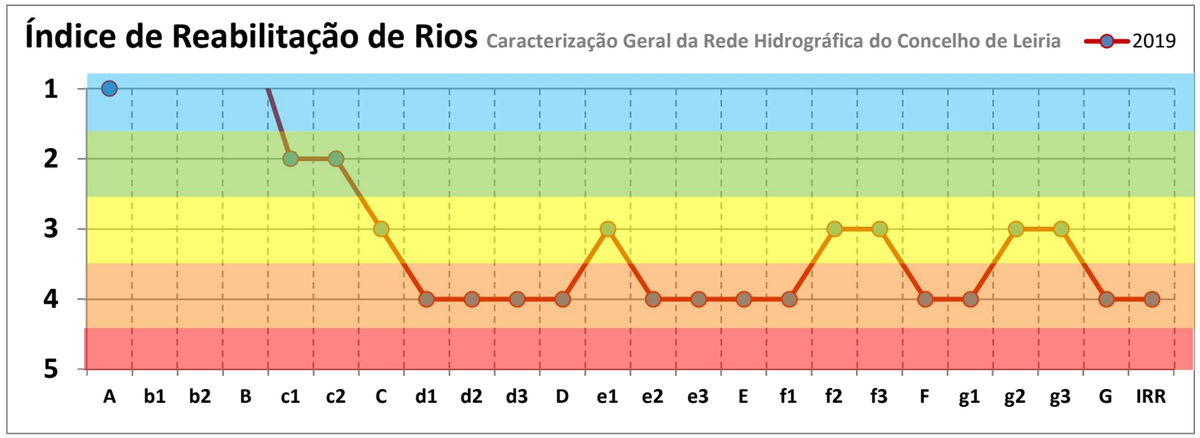
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

Este local com as coordenadas infra, representa a nascente principal do rio Lis, estando seca maior parte do ano. A principal problemática deste local é a proliferação de espécies exóticas e invasoras.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em Agrícola e Florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Rio Lis

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,68450204° **LONGITUDE:** -8,76791261°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);	**T III** (Zona Intermédia calcária);	**T IV** (Zona Intermédia arenosa);	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 2

FOTOGRAFIA:





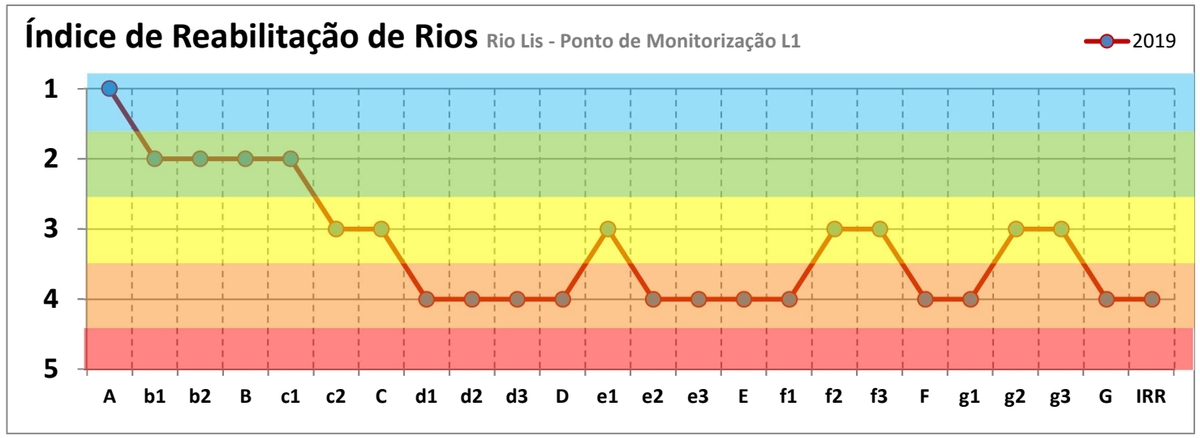
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

O Rio Lis, no local designado L1, com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável, sendo a principal problemática deste local a ocupação em domínio hídrico.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em urbano e agrícola.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Rio Lis

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,68505153° **LONGITUDE:** -8,76979202°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);** **T III** (Zona Intermédia calcária); **T IV** (Zona Intermédia arenosa); **T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

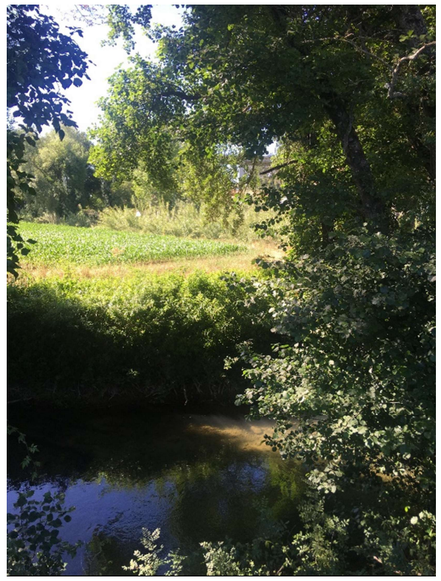
RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 3

FOTOGRAFIA:





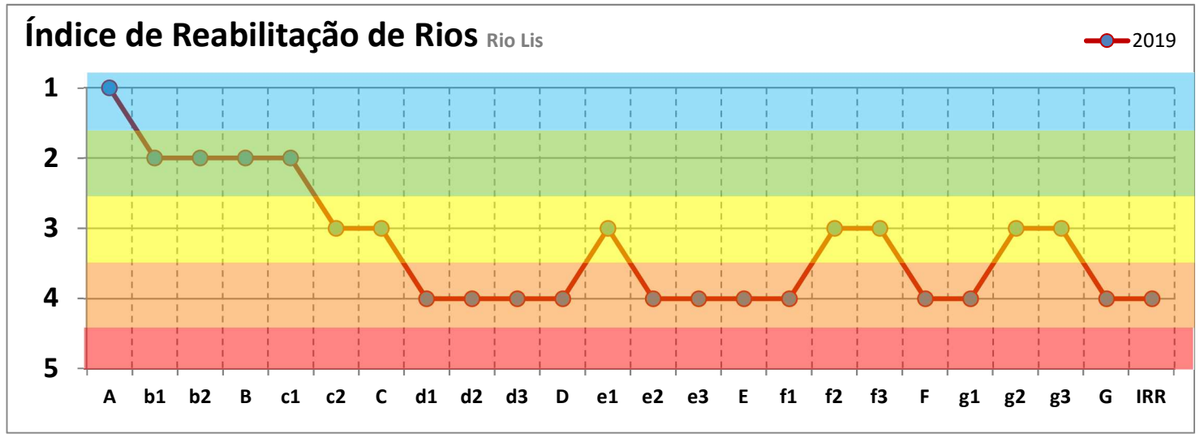
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

O Rio Lis no local com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas. Destacando-se ainda alguns pontos de erosão pontual provocada pela utilização da área marginal.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se em área Agrícola.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Rio Lis

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,72388510° **LONGITUDE:** -8,78693609°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);**	**T III** (Zona Intermédia calcária);	**T IV** (Zona Intermédia arenosa);	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 4

FOTOGRAFIA:





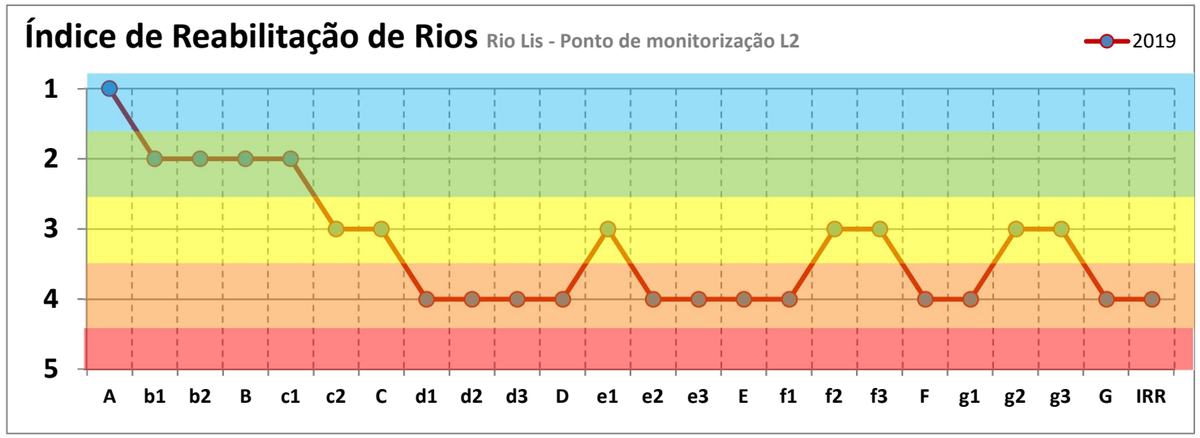
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

O Rio Lis, no local designado L2, com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se em área urbana.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Rio Lis

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,73194195° **LONGITUDE:** -8,79661910°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);** **T III** (Zona Intermédia calcária); **T IV** (Zona Intermédia arenosa); **T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 5

FOTOGRAFIA:





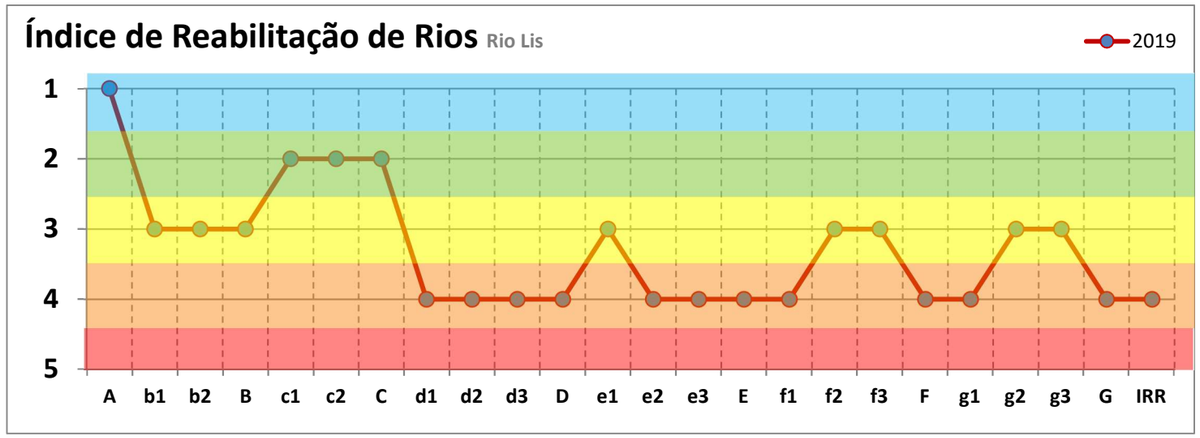
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

O Rio Lis no local com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em Urbano, Agrícola e Florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Rio Lis

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,73558570° **LONGITUDE:** -8,79622885°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);**	**T III** (Zona Intermédia calcária);	**T IV** (Zona Intermédia arenosa);	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 6

FOTOGRAFIA:





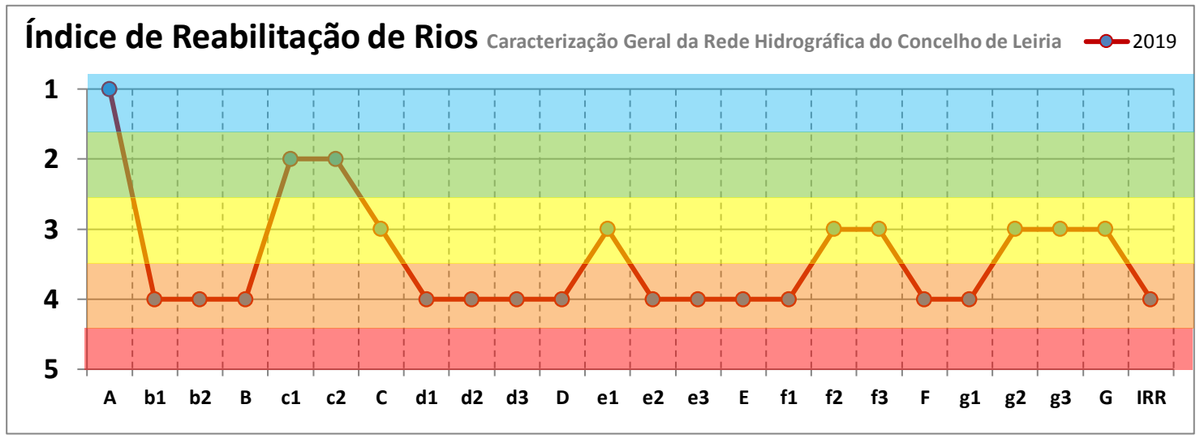
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

O rio Lis, no local designado L3, com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas. Destacando-se ainda alguns pontos de erosão pontual provocada pela utilização da área marginal.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se em área urbana.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Rio Lis

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,74113593° **LONGITUDE:** -8,80112658°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);** **T III** (Zona Intermédia calcária); **T IV** (Zona Intermédia arenosa); **T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 7

FOTOGRAFIA:





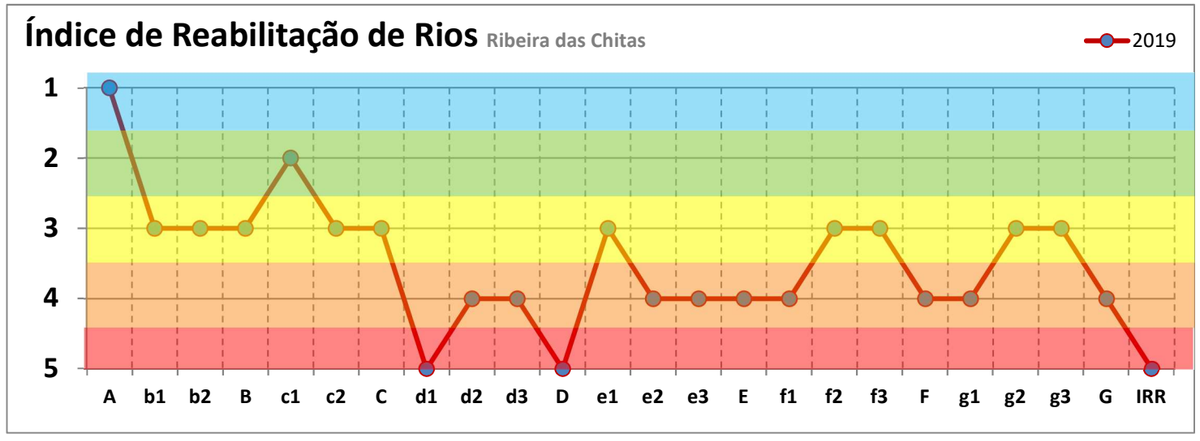
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira das chitas, no local designado CH1, com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas. Destacando-se ainda alguns pontos de erosão pontual provocada pela utilização da área marginal.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em urbano, agrícola e florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira das Chitas

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,72689998 ° **LONGITUDE:** -8,73738315°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);	**T III** (Zona Intermédia calcária);	**T IV** (Zona Intermédia arenosa);	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 8

FOTOGRAFIA:





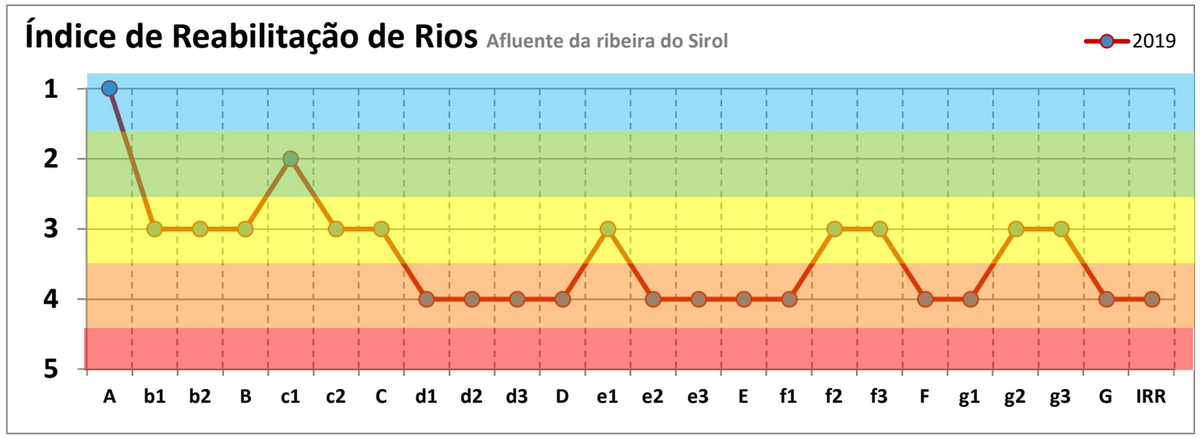
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

O Afluente da Ribeira do Sirol no local com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em agrícola e florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Afluente da Ribeira do Sirol

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,73920323° **LONGITUDE:** -8,76032967°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);	**T III** (Zona Intermédia calcária);	**T IV** (Zona Intermédia arenosa);	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

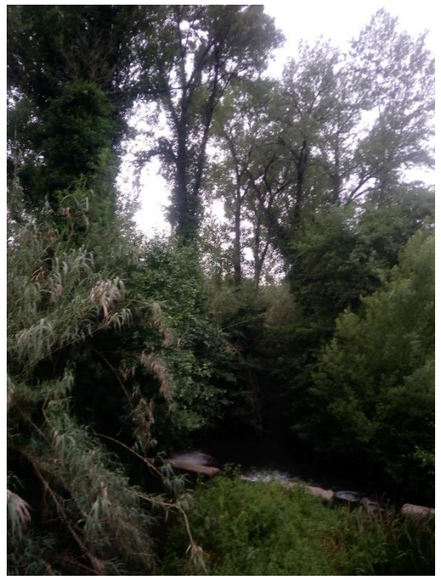
ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 9

FOTOGRAFIA:





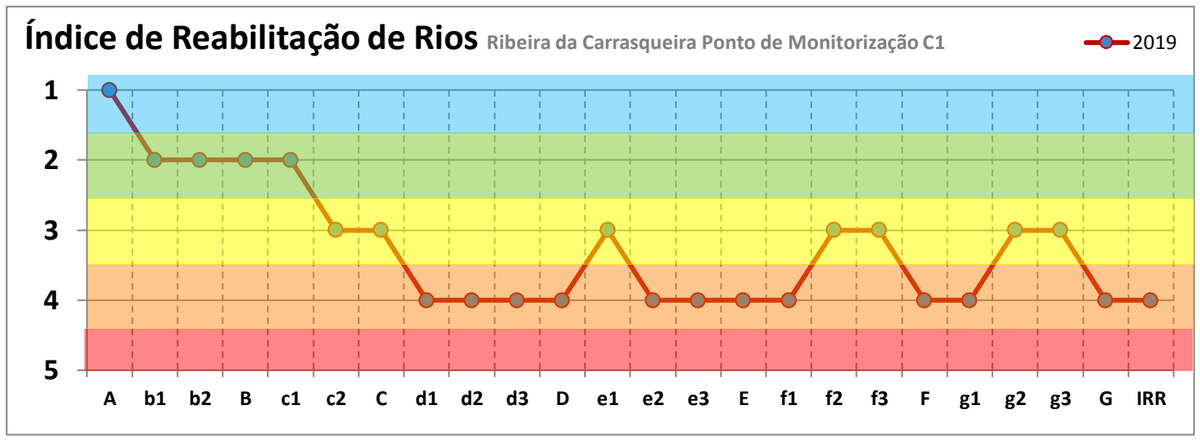
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira da Carrasqueira, no local designado C1, com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas. Destacando-se ainda alguns pontos de erosão pontual provocada pela utilização da área marginal.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em Agrícola e Florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira da Carrasqueira

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,75580401° **LONGITUDE:** -8,73427187°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol); **T III** (Zona Intermédia calcária); **T IV** (Zona Intermédia arenosa); **T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 10

FOTOGRAFIA:





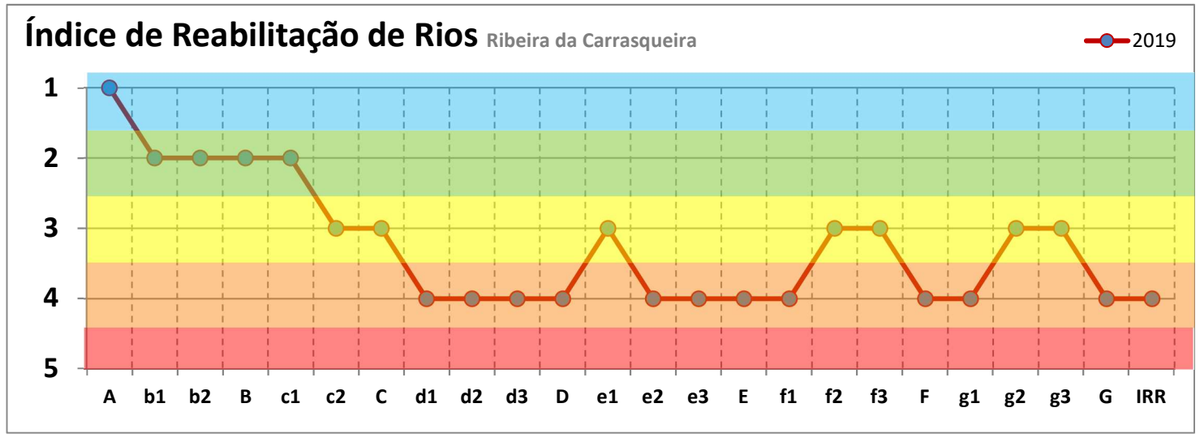
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira da Carrasqueira no local com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas. Destacando-se ainda a ocupação do solo da área marginal.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em Agrícola e Florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira do Santo Aleixo

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,75472494° **LONGITUDE:** -8,74495181°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);	**T III** (Zona Intermédia calcária);	**T IV** (Zona Intermédia arenosa);	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 11

FOTOGRAFIA:





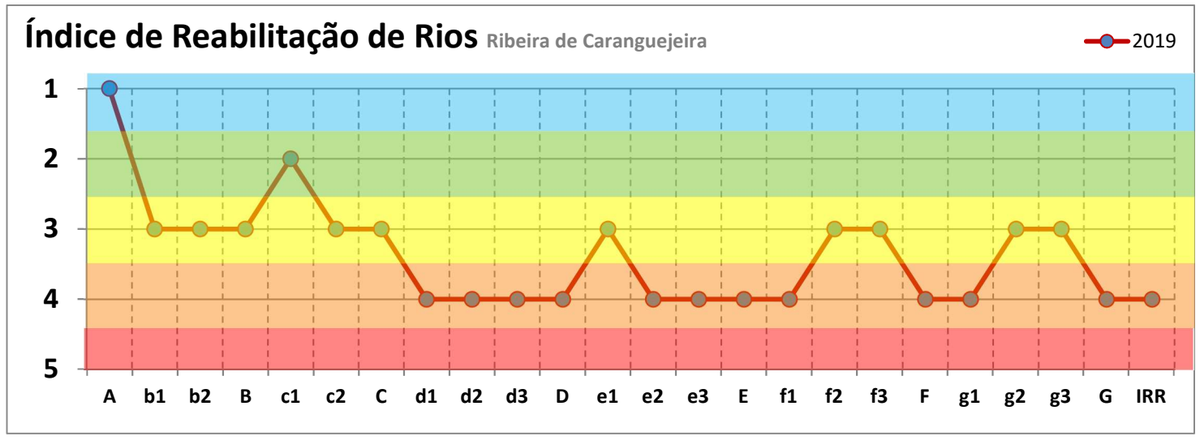
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira do Sirol no local com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se em área agrícola.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira do Sirol

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,74125278° **LONGITUDE:** -8,79198333°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);**	**T III** (Zona Intermédia calcária);	**T IV** (Zona Intermédia arenosa);	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 12

FOTOGRAFIA:





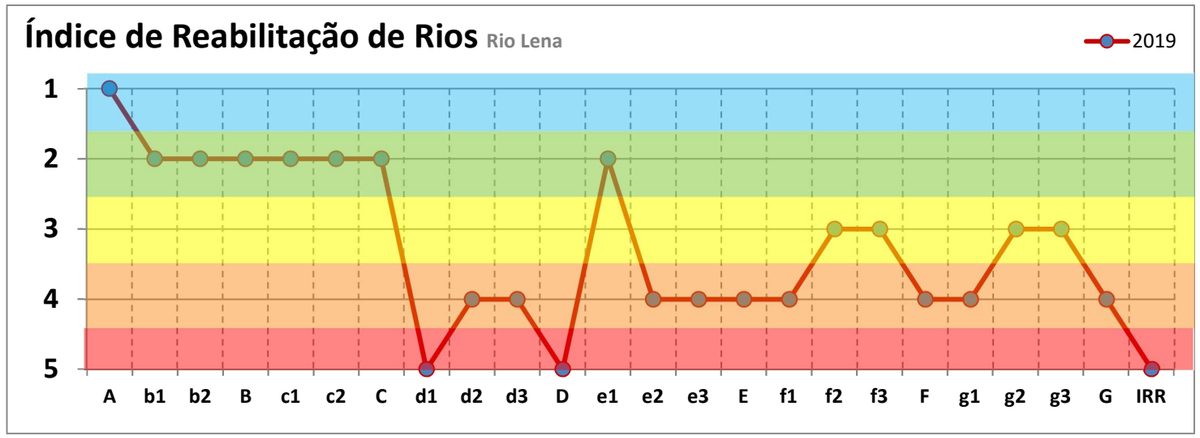
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

O Rio Lena com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras. Destacando-se ainda alguns pontos de erosão pontual provocada pela utilização da área marginal.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em urbano, Agrícola e Florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Rio Lena

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,74677670° **LONGITUDE:** -8,82603180°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);**	**T III** (Zona Intermédia calcária);	**T IV** (Zona Intermédia arenosa);	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

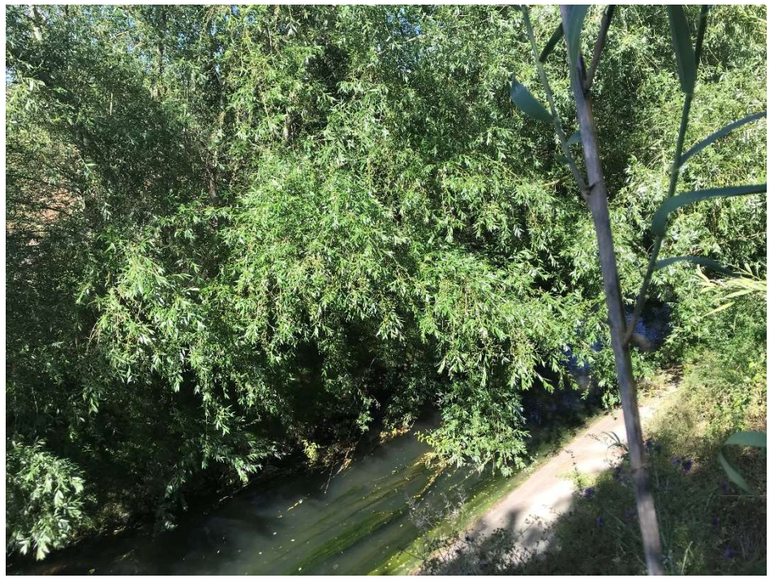
ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 13

FOTOGRAFIA:





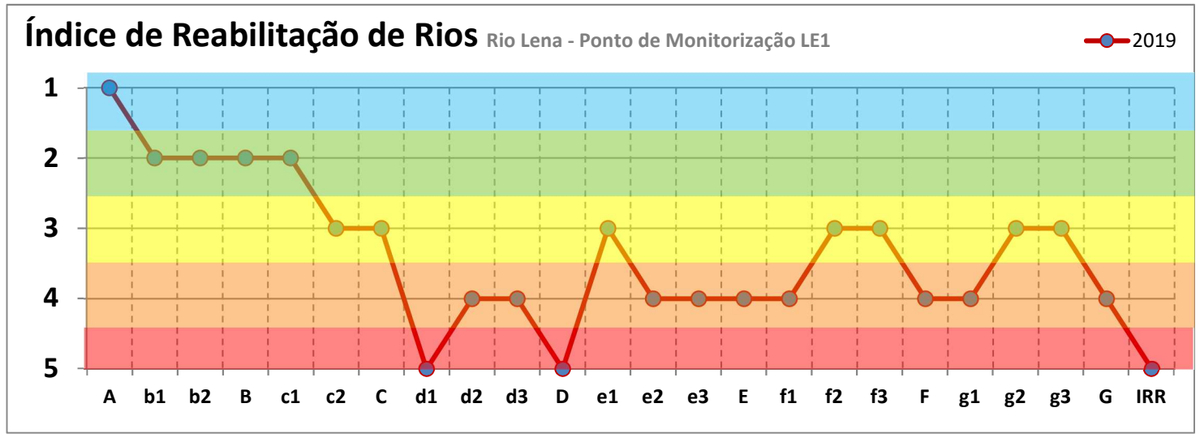
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

O Rio Lena, no local designado LE1, com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras. Destacando-se ainda alguns pontos de erosão pontual provocada pela utilização da área marginal.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em urbano e agrícola.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Rio Lena

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,74955681° **LONGITUDE:** -8,82828587°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);** **T III** (Zona Intermédia calcária); **T IV** (Zona Intermédia arenosa); **T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 14

FOTOGRAFIA:





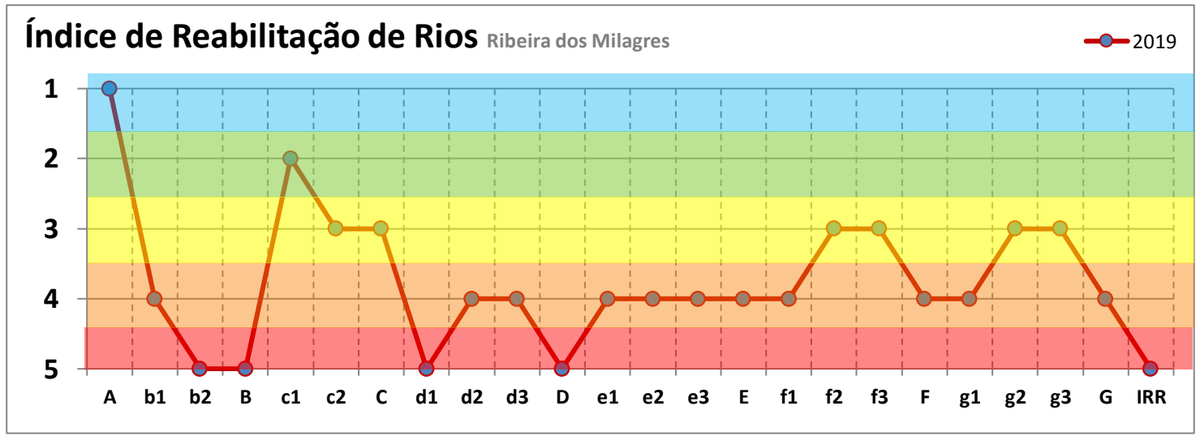
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira dos Milagres, no local designado M1, com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água má, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se em área Agrícola.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira dos Milagres

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,78466387° **LONGITUDE:** -8,82487392°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol); **T III** (Zona Intermédia calcária); **T IV (Zona Intermédia arenosa);** **T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 15

FOTOGRAFIA:





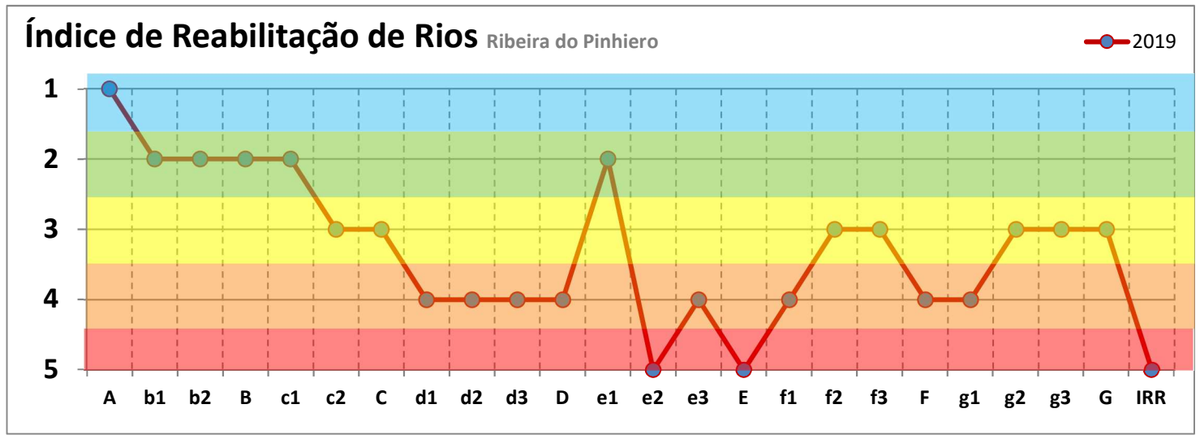
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira do Pinheiro com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras a jusante e a inexistência de estrato arbóreo a montante. Destacando-se a construção de habitações e vias públicas em domínio hídrico.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em urbano e agrícola.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira do Pinheiro

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,79610401° **LONGITUDE:** -8,83559538°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol); **T III** (Zona Intermédia calcária); **T IV (Zona Intermédia arenosa);** **T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

Construções em Domínio Hídrico

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 16

FOTOGRAFIA:





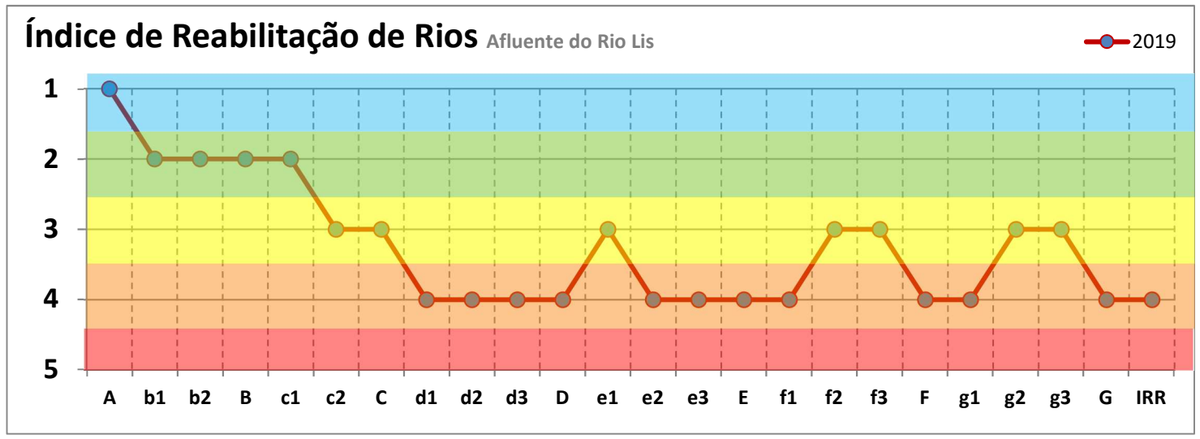
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

O Afluente do Rio Lis com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água baixa, sendo a principal problemática deste local a elevada exploração agrícola e a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas. Destacando-se ainda alguns pontos de captação de água.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se área agrícola



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Afluente do Rio Lis

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,80710700° **LONGITUDE:** -8,84451090°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);	**T III** (Zona Intermédia calcária);	**T IV (Zona Intermédia arenosa);**	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 17

FOTOGRAFIA:





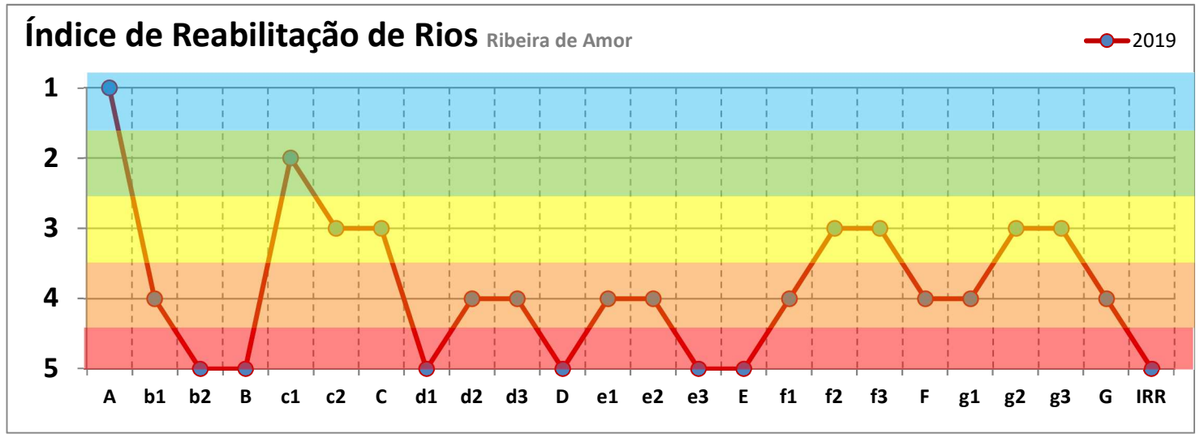
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira de Amor, no local designado A1, com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água má, sendo a principal problemática deste local a excessiva exploração agrícola e a eutrofização da linha de água. Destacando-se ainda a presença de espécies exóticas e invasoras no leito da ribeira.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se em área agrícola.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira de Amor

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,80576526° **LONGITUDE:** -8,85552890°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol); **T III** (Zona Intermédia calcária); **T IV (Zona Intermédia arenosa);** **T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

Destaca-se ainda a Proximidade de 3 ribeiras/ valas de drenagem com características idênticas à ribeira apresentada

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 18

FOTOGRAFIA:





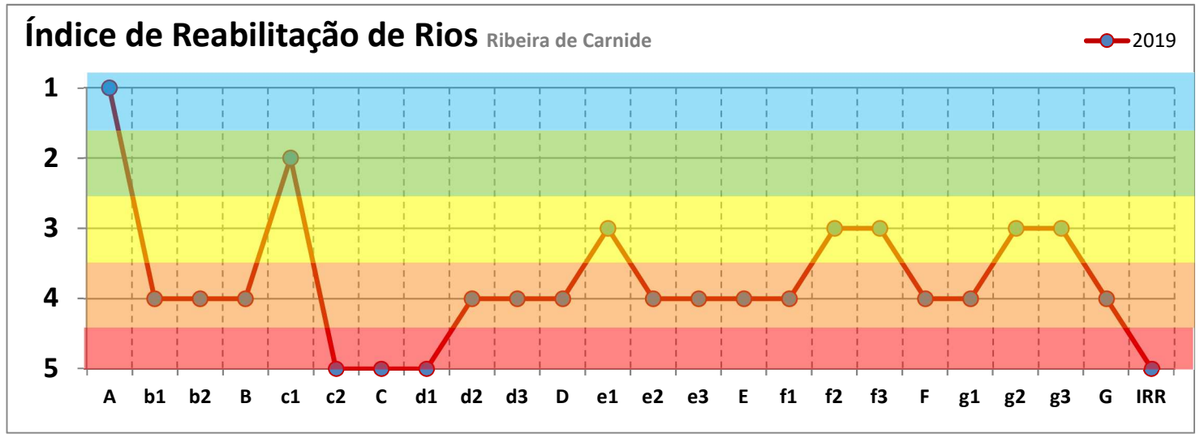
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira de Carnide no local com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas. Destacando-se ainda a existência de uma nascente férrica na proximidade e a escorrência de óleos superficiais de drenagem de águas pluviais.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em Agrícola e Florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira de Carnide

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,83029918° **LONGITUDE:** -8,72185662°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol); **T III (Zona Intermédia calcária);** **T IV** (Zona Intermédia arenosa); **T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 19

FOTOGRAFIA:





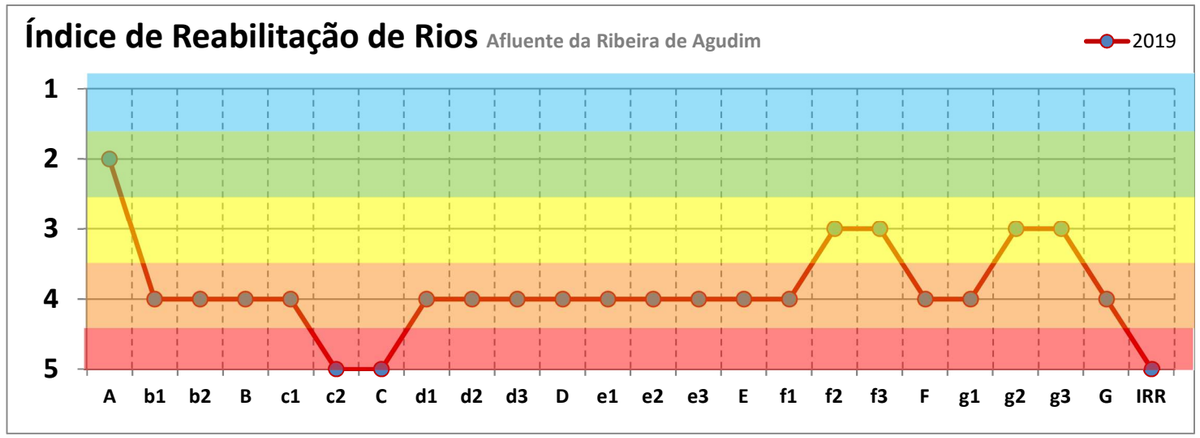
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira do Vale Galego com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água má, sendo a principal problemática deste local o fraco coberto de espécies de flora autóctone. Destacando-se ainda diversos pontos de erosão provocada pela utilização da área marginal.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se em área Florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira do Vale Galego

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,81646904° **LONGITUDE:** -8,71483789°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);	**T III (Zona Intermédia calcária);**	**T IV** (Zona Intermédia arenosa);	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 20

FOTOGRAFIA:





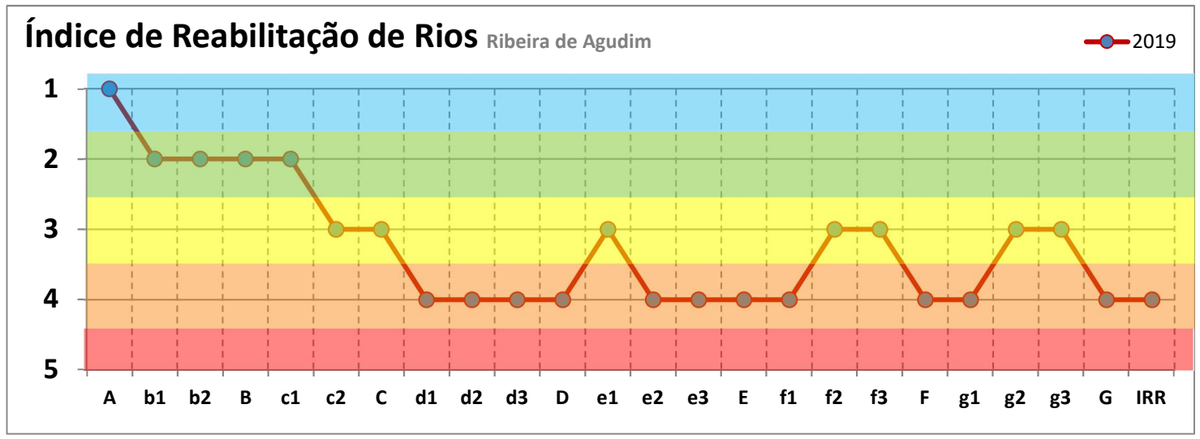
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira de Agudim com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas. Destacando-se ainda alguns pontos de erosão pontual provocada pela utilização da área marginal.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em Agrícola e Florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira de Agudim

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,80508078° **LONGITUDE:** -8,72296172°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);	**T III (Zona Intermédia calcária);**	**T IV** (Zona Intermédia arenosa);	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 21

FOTOGRAFIA:





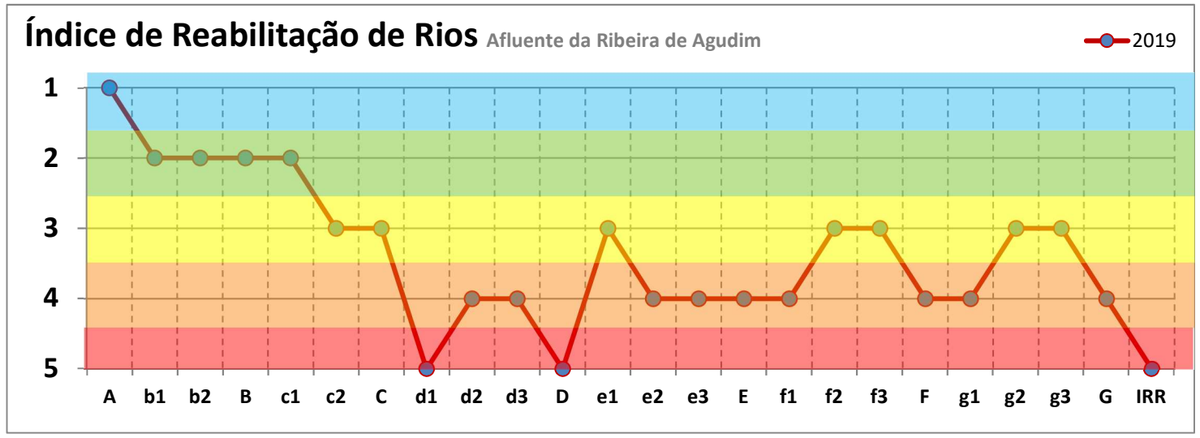
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

O Afluente da Ribeira do Agudim no local com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água fraca, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas. Destacando-se ainda alguns pontos de erosão pontual provocada pela utilização da área marginal e obstruções da linha de água causado por arvores caídas.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em urbano, Agrícola e Florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Afluente da Ribeira de Agudim

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,80838121° **LONGITUDE:** -8,72709890°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol); **T III (Zona Intermédia calcária);** **T IV** (Zona Intermédia arenosa); **T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 22

FOTOGRAFIA:





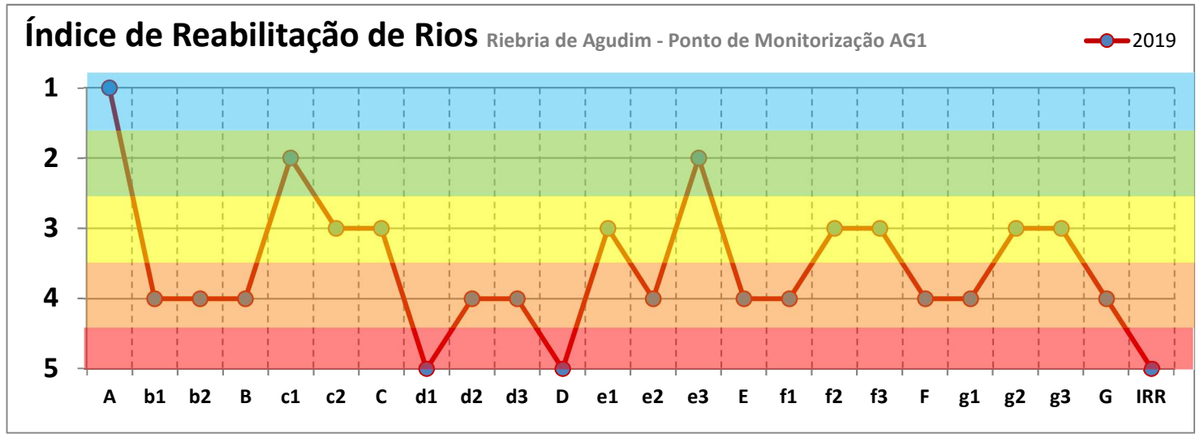
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira de Agudim, no local designado SA1, com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água má, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas. Destacando-se ainda vários pontos de erosão pontual provocada pela utilização da área marginal.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se em área Agrícola.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira de Agudim

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,80553580° **LONGITUDE:** -8,74173871°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);	**T III (Zona Intermédia calcária);**	**T IV** (Zona Intermédia arenosa);	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 23

FOTOGRAFIA:





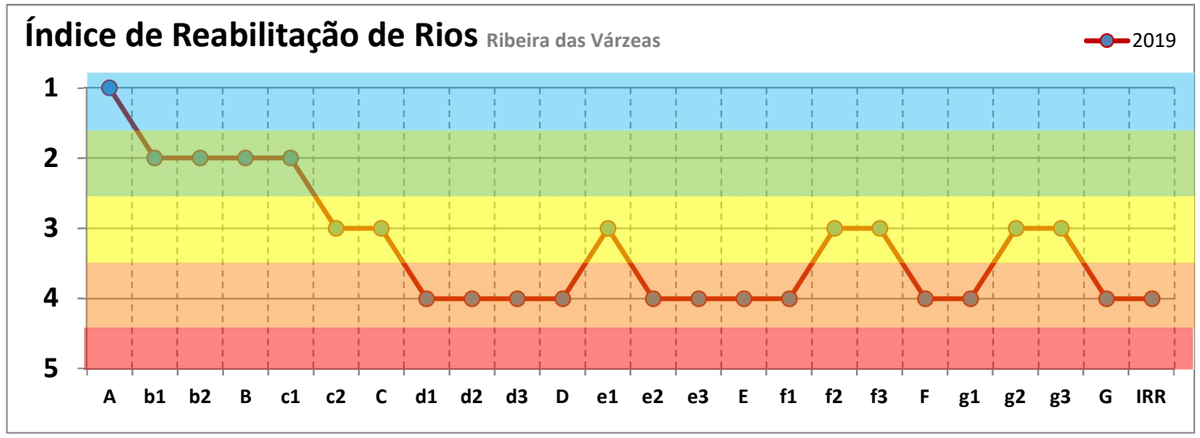
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira das Várzeas com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas. Destacando-se ainda alguns pontos de erosão pontual provocada pela utilização da área marginal.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se em área Agrícola.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira das Várzeas

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,84705692° **LONGITUDE:** -8,83521749°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);	**T III** (Zona Intermédia calcária);	**T IV (Zona Intermédia arenosa);**	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 24

FOTOGRAFIA:





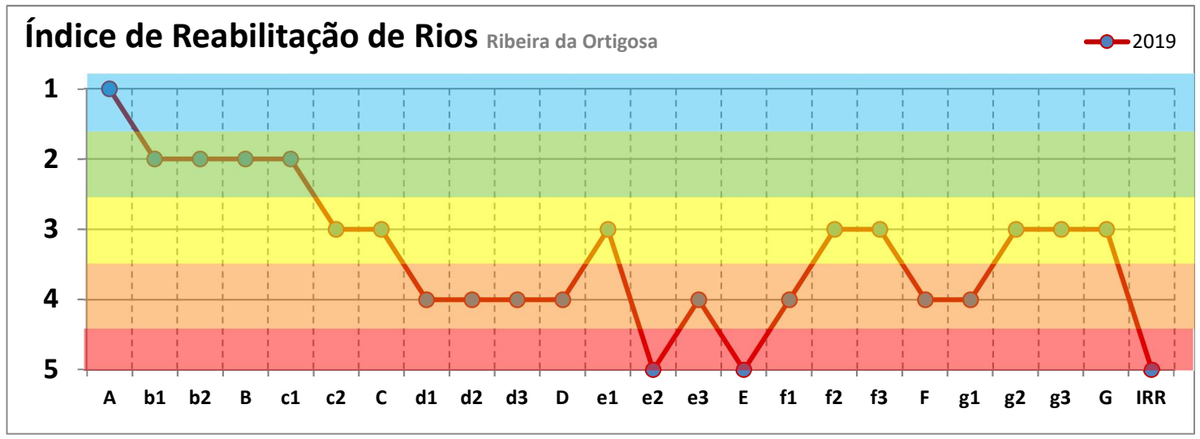
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira da Ortigosa com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas. Destacando-se ainda alguns pontos de erosão pontual provocada pela utilização da área marginal.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se em área Agrícola.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira da Ortigosa

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,84405499° **LONGITUDE:** -8,84117120°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);	**T III** (Zona Intermédia calcária);	**T IV (Zona Intermédia arenosa);**	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

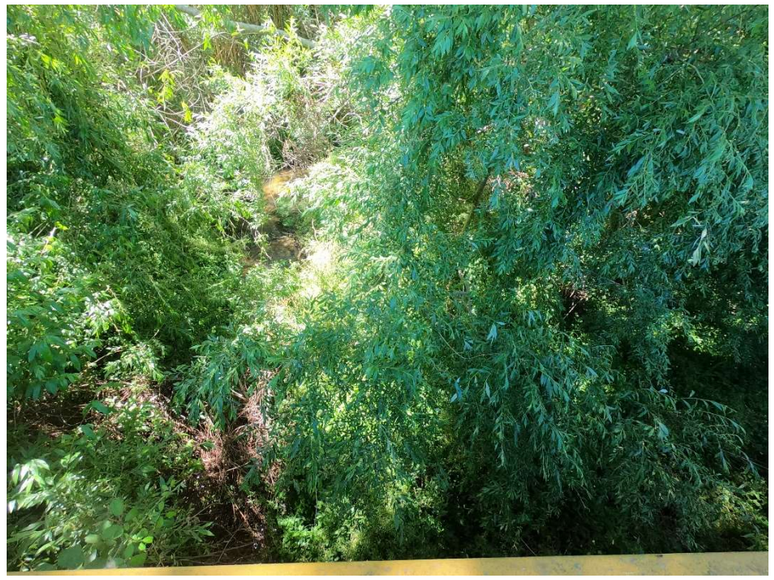
RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 25

FOTOGRAFIA:





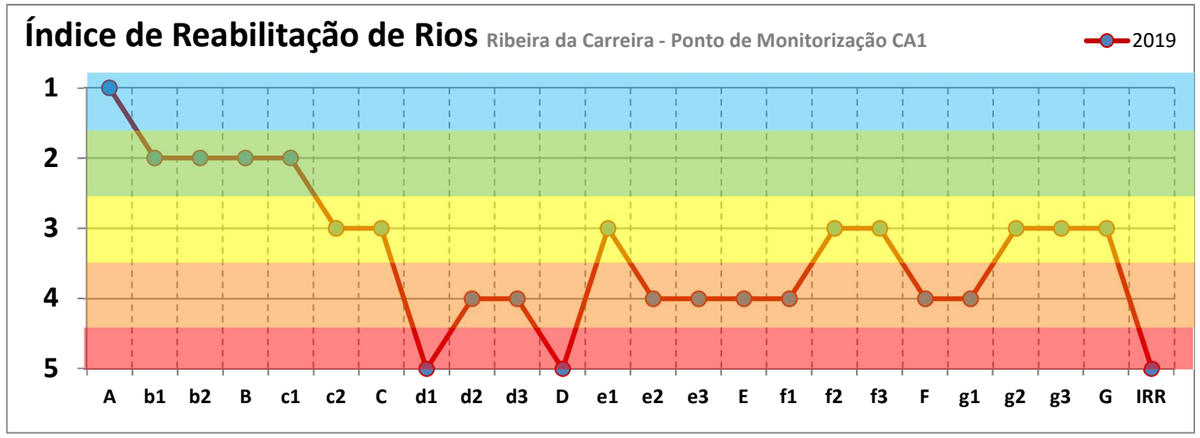
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira da Carreira, no local designado CA1, com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas. Realça-se que não foi possível observar pontos de erosão devido ao vasto recobrimento da galeria ribeirinha ocupado pelas espécies alóctones.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em ambiente Agrícola.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira da Carreira

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,86266721° **LONGITUDE:** -8,83897686°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol); **T III** (Zona Intermédia calcária); **T IV (Zona Intermédia arenosa);** **T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 26

FOTOGRAFIA:





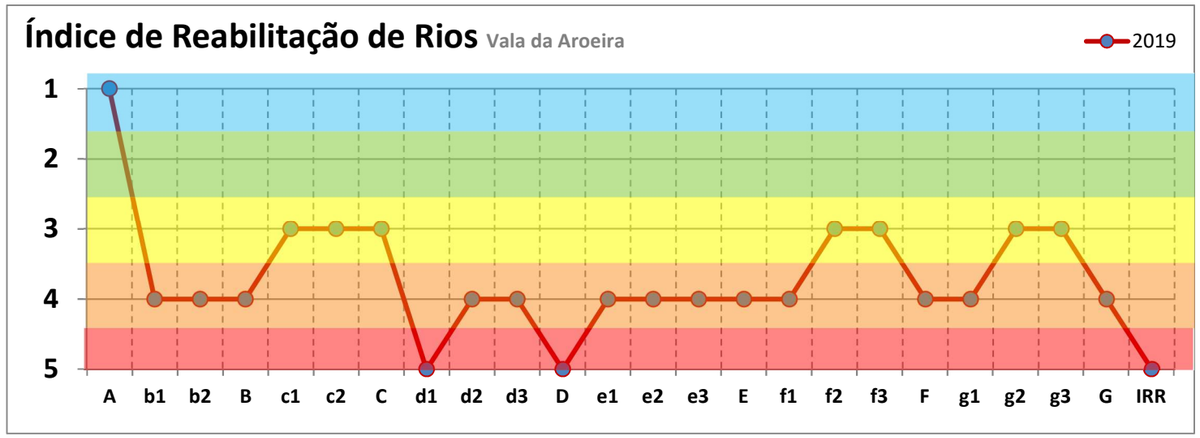
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Vala da Aroeira com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água baixa, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras. Destacando-se ainda diversas captações de água.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se em área Agrícola.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Vala da Aroeira

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,86227760° **LONGITUDE:** -8,86200280°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);	**T III** (Zona Intermédia calcária);	**T IV (Zona Intermédia arenosa);**	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 27

FOTOGRAFIA:





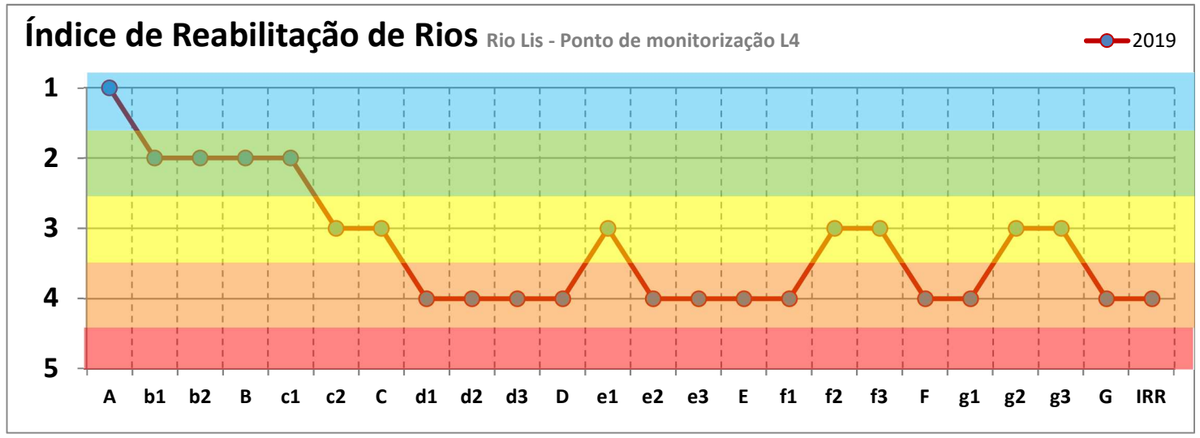
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Rio Lis, no local designado L4, Açude de Monte Real, com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água baixa, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras na margem esquerda e a nula existência de espécies autóctones ao longo do corredor ribeirinho.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em área Agrícola.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Rio Lis

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,86212733 °

LONGITUDE: -8,86276016°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);**	**T III** (Zona Intermédia calcária);	**T IV** (Zona Intermédia arenosa);	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 28

FOTOGRAFIA:





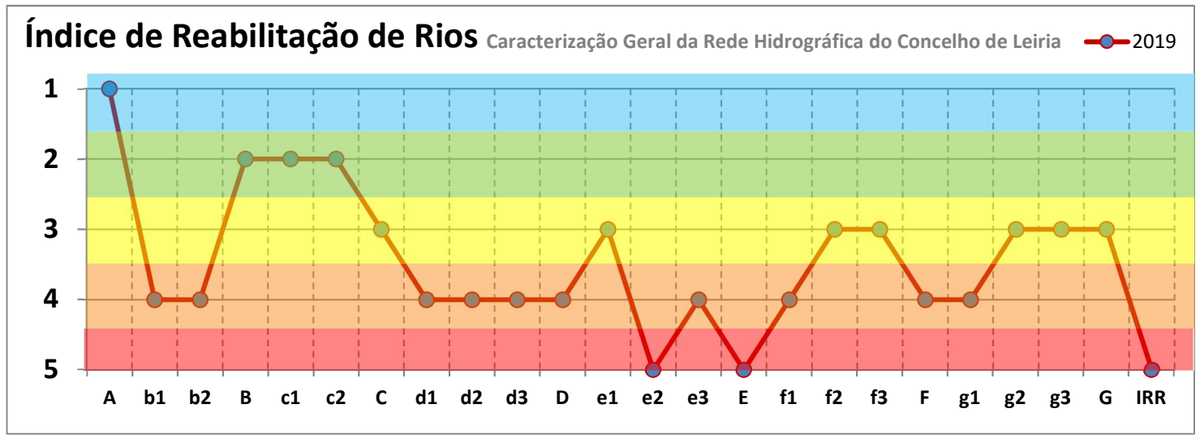
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

O Afluente do Lameiro no local com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras. Destacando-se ainda alguns pontos de erosão pontual provocada pela utilização da área marginal e a presença de construções no leito principal da linha de água.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em Agrícola e Florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Afluente do Lameiro

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,85816044° **LONGITUDE:** -8,90398790°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol); **T III** (Zona Intermédia calcária); **T IV (Zona Intermédia arenosa);** **T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 29

FOTOGRAFIA:





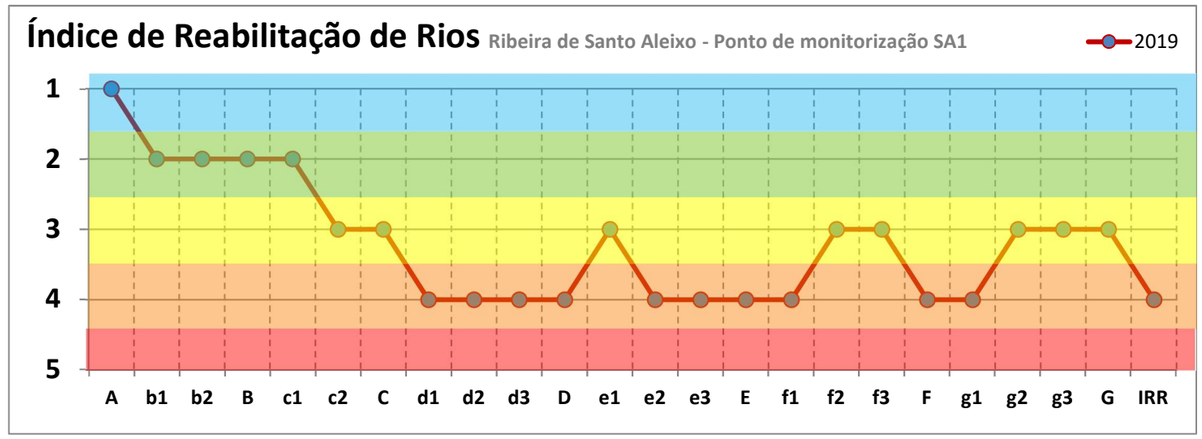
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira do Santo Aleixo, no local designado SA1, com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas. Destacando-se ainda alguns pontos de erosão pontual provocada pela utilização da área marginal.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em urbano, Agrícola e Florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira do Santo Aleixo

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,90896100° **LONGITUDE:** -8,82153511°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);	**T III** (Zona Intermédia calcária);	**T IV (Zona Intermédia arenosa);**	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 30

FOTOGRAFIA:





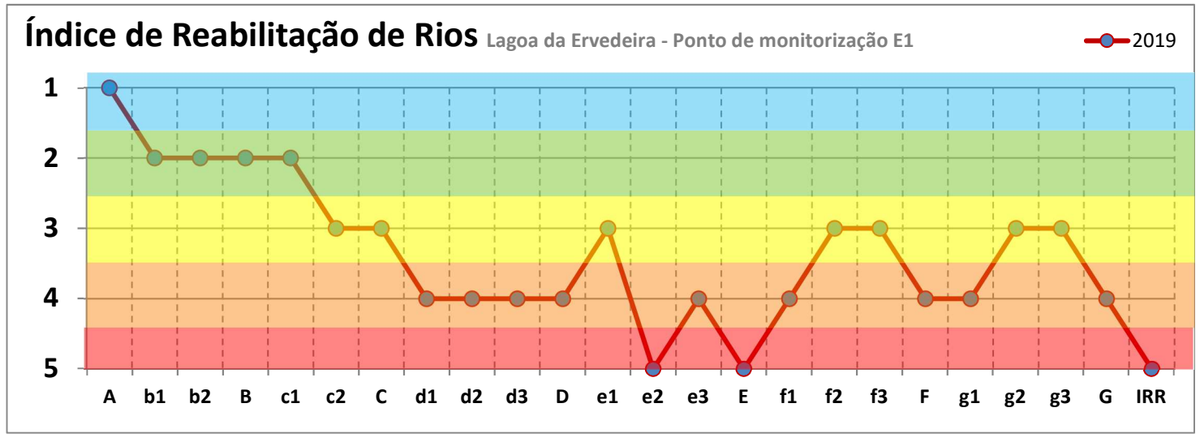
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A lagoa da Ervedeira, no local designado E1, com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas. Destacando-se ainda alguns pontos de erosão pontual provocada pela utilização da área marginal.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se de uso Florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Lagoa da Ervedeira

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,9326192° **LONGITUDE:** -8,89495714°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol); **T III** (Zona Intermédia calcária); **T IV** (Zona Intermédia arenosa); **T V (Zona Costeira)**

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 31

FOTOGRAFIA:





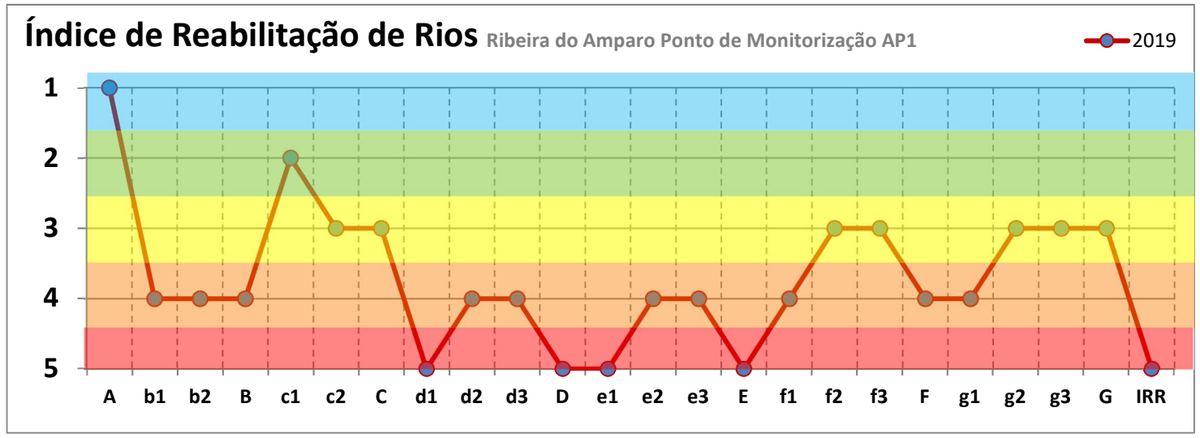
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira do Amparo, no local designado como AP1, com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas. Destacando-se ainda um ponto de poluição a jusante do mesmo.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em urbano e florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira do Amparo

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,75637089° **LONGITUDE:** -8,80783990°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);	**T III (Zona Intermédia calcária);**	**T IV** (Zona Intermédia arenosa);	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 32

FOTOGRAFIA:





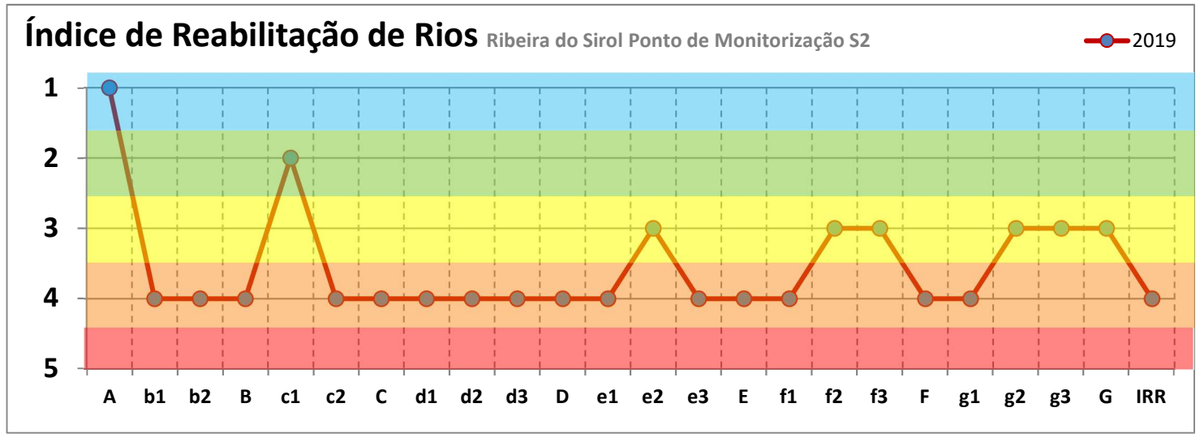
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

O Afluente da Ribeira do Sirol no local com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água má, sendo a principal problemática deste local a presença de descargas de efluentes e erosão nas margens. Destacando-se ainda ausência de vegetação no corredor ribeirinho.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em agrícola e florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Afluente da Ribeira do Sirol

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,69017803° **LONGITUDE:** -8,65666858°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol); **T III** (Zona Intermédia calcária); **T IV** (Zona Intermédia arenosa); **T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 33

FOTOGRAFIA:





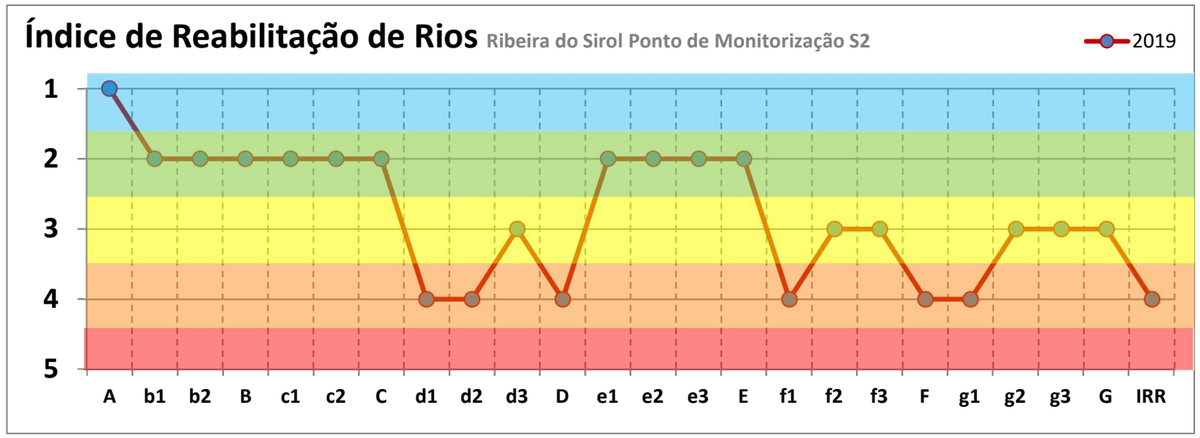
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira do Sirol, no local designado como S2, com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água boa, sendo a principal problemática deste local a ausência de vegetação na galeria ribeirinha. Destacando-se ainda um uso extensivo de prados agrícolas.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em agrícola e florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira do Sirol

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,6998748366° **LONGITUDE:** -8,63921228328°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol); **T III** (Zona Intermédia calcária); **T IV** (Zona Intermédia arenosa); **T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 34

FOTOGRAFIA:





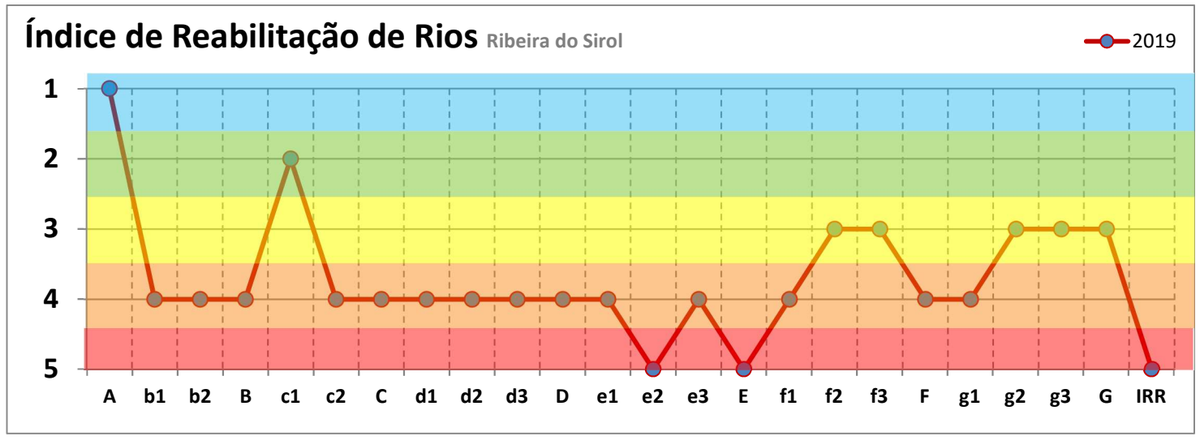
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira do Sirol no local com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável, sendo a principal problemática deste local a presença de construções no leito principal. Destacando-se ainda a presença de vegetação exótica e invasora.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se em área agrícola.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira do Sirol

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,7278405182° **LONGITUDE:** -8,70375277073°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol); **T III (Zona Intermédia calcária);** **T IV** (Zona Intermédia arenosa); **T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 35

FOTOGRAFIA:





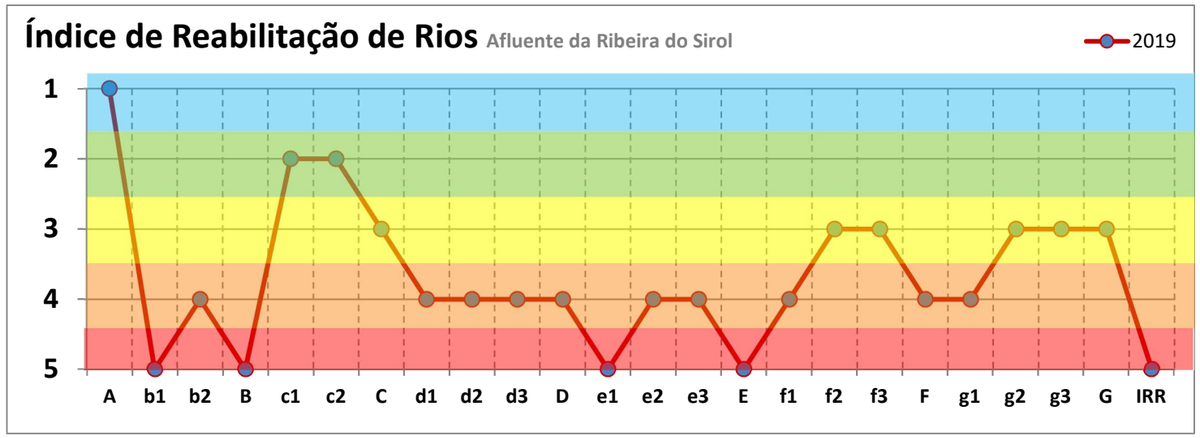
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

O afluente da Ribeira do Sirol no local com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água má, sendo a principal problemática deste local as descargas pontuais de saneamento e a proliferação de espécies de flora exóticas e invasoras.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em urbano e agrícola.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Afluente da Ribeira do Sirol

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,7506608° **LONGITUDE:** -8,76094183°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol); **T III (Zona Intermédia calcária);** **T IV** (Zona Intermédia arenosa); **T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 36

FOTOGRAFIA:





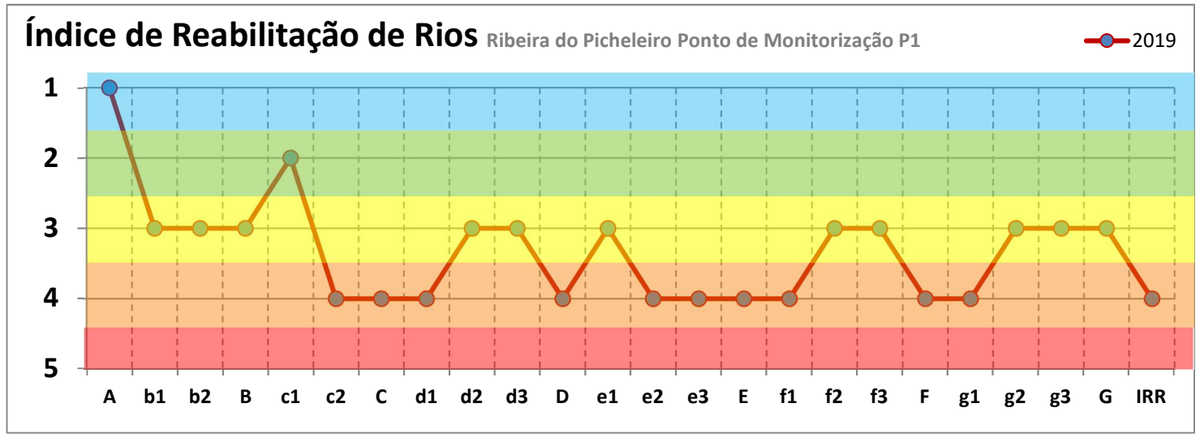
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira do Picheleiro, no local designado como P1, com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável, sendo a principal problemática deste local a existência de pontos de captação de água e construções existentes no leito principal. Destacando-se ainda a existência da espécie exótica e invasora R*obinia pseudoacacia.*

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se dividido em urbano e florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira do Picheleiro

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,74217651° **LONGITUDE:** -8,85541710°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol); **T III** (Zona Intermédia calcária); **T IV (Zona Intermédia arenosa);** **T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 37

FOTOGRAFIA:





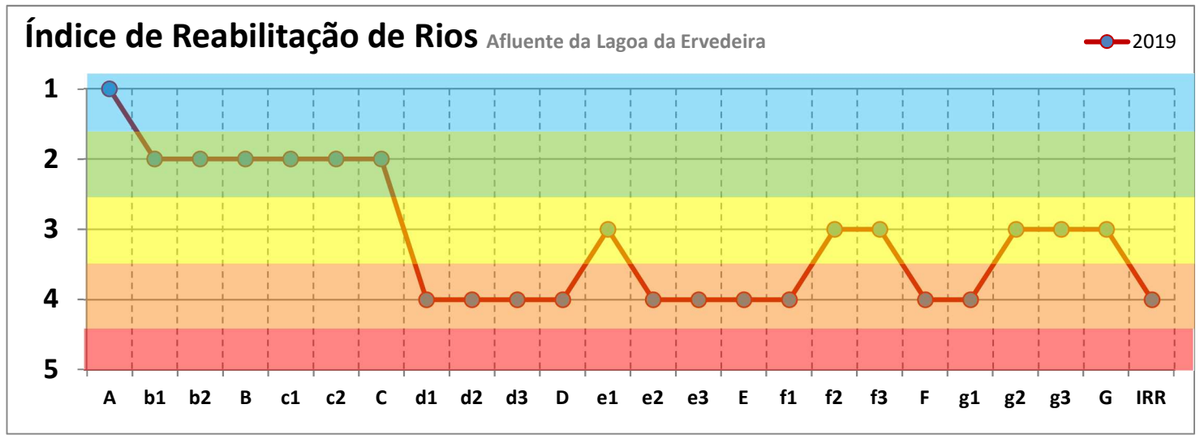
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

O afluente da Lagoa da Ervedeira, no local designado AE1, com as coordenadas infra, não apresenta caudal, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas. Destacando-se ainda que se encontra em área afetada pelos incêndios de 2017.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se em área florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Afluente da Ribeira da Ervedeira

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,93390225° **LONGITUDE:** -8,89881701°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira); **T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol); **T III** (Zona Intermédia calcária); **T IV** (Zona Intermédia arenosa); **T V (Zona Costeira)**

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 38

FOTOGRAFIA:





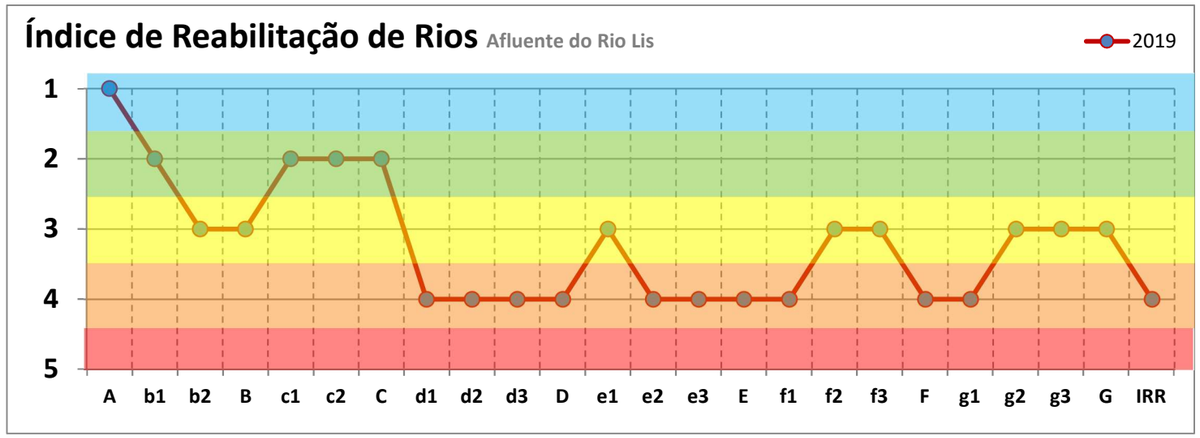
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

O Afluente do Rio Lis no local com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável, sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se em área agrícola.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Afluente Rio Lis

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,87473106° **LONGITUDE:** -8,85437404°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);**	**T III** (Zona Intermédia calcária);	**T IV** (Zona Intermédia arenosa);	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 39

FOTOGRAFIA:





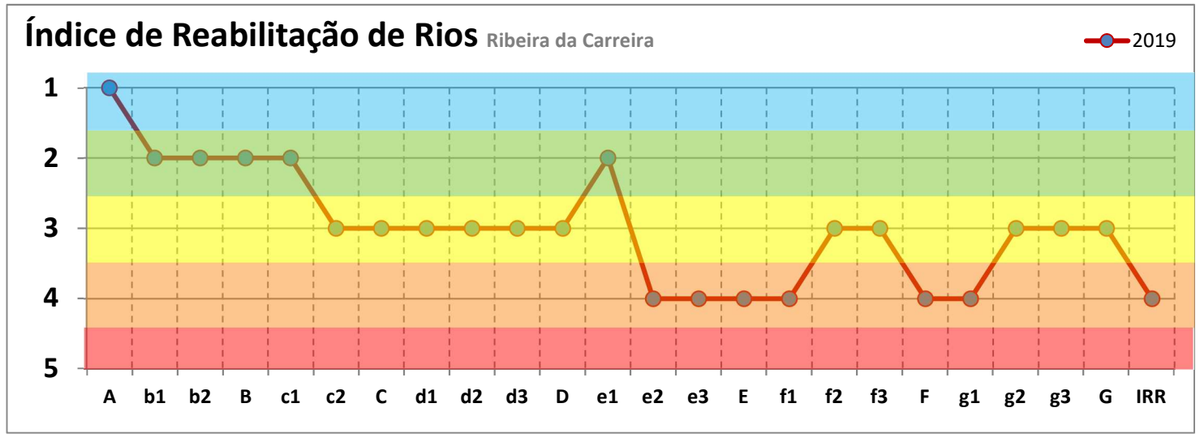
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira Carreira no local com as coordenadas infra, apresenta uma qualidade de água razoável, sendo a principal problemática deste local a fragmentação transversal da galeria ribeirinha. Destacando-se ainda a existência de erosão marginal e resíduos sólidos no leito e margens.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se em área urbana.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira da Carreira

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,852899485° **LONGITUDE:** -8,78977876°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);	**T III** (Zona Intermédia calcária);	**T IV (Zona Intermédia arenosa);**	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

RELATÓRIO PRELIMINAR CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REDE HIDROGRÁFICA DO CONCELHO DE LEIRIA

ÁREA DE MONITORIZAÇÃO: **MUNICÍPIO DE LEIRIA**

FICHA CARACTERIZAÇÃO

N.º 40

FOTOGRAFIA:





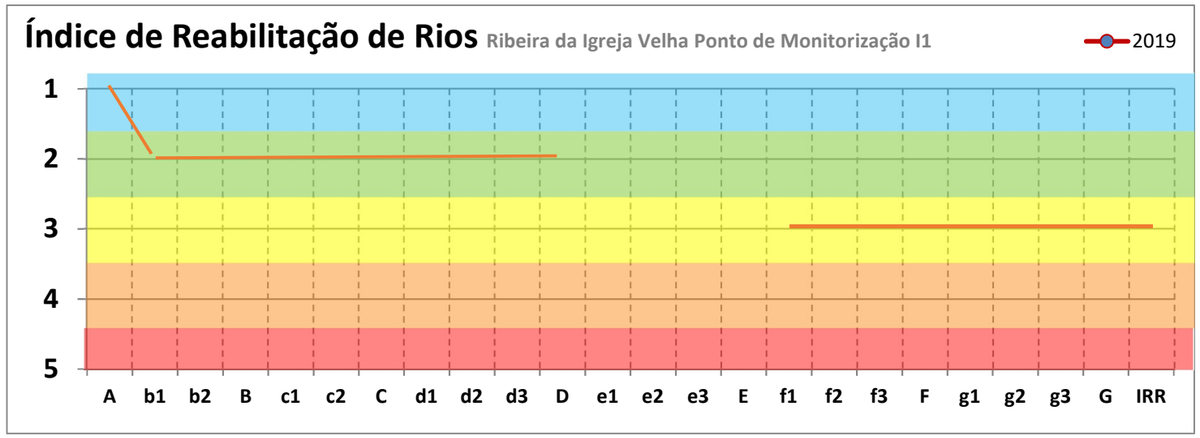
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

DESCRIÇÃO:

Ponto de amostragem para caracterização geral da rede hidrográfica do município de Leiria, incluído numa primeira seleção de pontos pertencentes a uma rede de monitorização municipal.

A Ribeira da Igreja Velha, no local designado como I1, com as coordenadas infra, apresenta não apresenta caudal de água sendo a principal problemática deste local a proliferação de espécies de flora exóticas, invasoras e espontâneas.

Quanto à Ocupação do Solo este troço de linha de água encontra-se em área florestal.



LEGENDA: A.Dados Gerais; B1.Físico-químicas/bacteriológicas; B2.Ecológicas; B.Qualidade da água; C1.Regime hidrológico; C2.Caracteristicas geomorfológicas; C.Hidrogeomorfologia; D1.Vegetação; D2.Habitat; D3.Fauna; D.Corredor Ecológico; E1.Poluição; E2.Construções; E3.Exploração; E.Alterações Antrópicas; F1.Disponibilização de informação; F2.Envolvimento público; F3.Acção; F.Participação Pública; G1.Legislação; G2.Estratégia, planos de ordenamento e gestão; G3.Gestão das intervenções de melhoria; G. Organização e planeamento.

LINHA DE ÁGUA:

Ribeira da Igreja Velha

COORDENADAS:

LATITUDE: 39,80794076° **LONGITUDE:** -8,66411631°

TIPOLOGIA DE LINHA DE ÁGUA:

T I (Zona da Cabeceira);	**T II** (Vale do Rio Lis, Lena e Sirol);	**T III** (Zona Intermédia calcária);	**T IV** (Zona Intermédia arenosa);	**T V** (Zona Costeira)

OBSERVAÇÕES

PERLA – Leiria

PLANO ESTRATÉGICO DE REABILITAÇÃO DE LINHAS DE ÁGUA (PERLA) – LEIRIA

TOMO II – PLANO DE AÇÃO

2022



ecosalix
Sistemas Ecológicos de Engenharia Natural
ecosalix.pt

Requerente | Município de Leiria
Data | Setembro de 2022 (Revisão 2 – Janeiro de 2023)
Ref. Projeto | 20.06_CMLei_PERLA

ÍNDICE

1. Introdução 1

2. Programa de Medidas 3

2.1. Medidas constantes nos IGT e outros documentos estratégicos 3

2.1.1. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (PGRH-RH4A) 3

2.1.2. Plano de Gestão dos Riscos de Inundações – Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (PGRI-RH4) 10

2.1.3. Rede Natura 2000 – ZEC Azabuxo/Leiria 12

2.1.4. Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT-Centro) 17

2.1.5. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL) 21

2.1.6. Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Leiria (PMAAC-L) 26

2.1.7. Estratégia para o Regadio Público 2014-2020 32

2.2. Programa de medidas – priorização de intervenções 33

2.2.1. Metodologia aplicada 33

2.2.2. Índice global de prioridades 35

2.2.3. Metodologia a aplicar pela CML para seleção das medidas a implementar 48

3. Programa de Intervenção 57

3.1. Medidas operativas 57

3.1.1. Enquadramento 57

3.1.2. Limpezas seletivas e aproveitamento de material vegetal 61

3.1.3. Controlo de espécies invasoras 62

3.1.4. Controlo de erosão, estabilização e consolidação de taludes, correção torrencial e outras: Técnicas de Engenharia Natural 62

3.1.5. Reabilitação Ecológica 66

3.1.6. Épocas de intervenção (síntese) 66

3.1.7. Seleção das técnicas a empregar 67

3.1.8. Pontos e troços críticos e priorização das principais linhas de água a intervir 73

3.1.9. Recursos económico-financeiros 79

3.2. Medidas de ordenamento do território e licenciamento 90

3.3. Medidas de vigilância / fiscalização 92

4. Programa de Manutenção 95

4.1. Operações regulares 95

4.2. Operações pontuais / esporádicas / de emergência 96

5. Programa de Monitorização 99

5.1. Enquadramento 99

5.2. Indicadores de monitorização das ações de reabilitação e conservação de linhas de água 100

5.3. Indicadores de revisão e melhoria contínua do PERLA 104
5.3.1. Indicadores a monitorizar 104
5.3.2. Mapa de Registo de Técnicas de Engenharia Natural (MR.TEN) 106
6. Programa de Gestão da Informação 107
6.1. Enquadramento 107
6.2. Temas a abordar 119
6.3. Público-alvo 120
6.4. Tipos de ação 121
6.5. Meios de comunicação 122
6.6. Periodicidade 123
7. Considerações Finais 125
ANEXO II.1 – Priorização das Medidas .....
ANEXO II.2 – Fluxograma de Ajuda à Tomada de Decisão .....
ANEXO II.3.1 – Mapa de Pontos e Troços Críticos .....
ANEXO II.3.2 – Lista de Pontos e Troços Críticos .....
ANEXO II.4 – Priorização de Locais de Intervenção .....

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de ajuda à tomada de decisão organizado por tipo e prazo de intervenção 51

Figura 2 – Vantagens da utilização de plantas na estabilização de taludes fluviais.....63

Figura 3 – Exemplo de aplicação de uma obra de Engenharia Natural após 15 anos de evolução (Rio de Couros, Ourém) 64

Figura 4 – Árvore de decisão para intervenções de restauro de ecossistemas 68

Figura 5 – Categorias de aplicação das Técnicas de Engenharia Natural 69

Figura 6 – Mapa de Pontos e Troços Críticos para intervenção no município de Leiria (reduzido) 74

Figura 7 – Mapa de Priorização das Principais Linhas de Água a Intervir (reduzido) 78

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Eixos das medidas, objetivos estratégicos e áreas temáticas do PGRH-RH4 3

Quadro 2 – Medidas do PGRH-RH4A aplicáveis ao PERLA 5

Quadro 3 – Medidas a aplicar em massas de água superficiais com estado inferior a bom no município de Leiria 9

Quadro 4 – Objetivos estratégicos e respetivos objetivos operacionais do PGRI da RH4 10

Quadro 5 – Orientações de gestão a aplicar à ZEC Azabuxo/Leiria (brevemente revogadas) 13

Quadro 6 – Medidas de conservação regulamentares 15

Quadro 7 – Medidas de conservação complementares.....16

Quadro 8 – Objetivos do PROF CL aplicáveis ao PERLA – âmbito geral.....21

Quadro 9 – Objetivos do PROF CL aplicáveis ao PERLA – âmbito específico, por SRH.....22

Quadro 10 – Objetivos do PROF CL aplicáveis ao PERLA – âmbito específico, por função das SRH 23

Quadro 11 – Objetivos da ENF aplicáveis ao PERLA.....24

Quadro 12 – Síntese das medidas e respetivas ações de adaptação municipal prioritárias 27

Quadro 13 – Medidas do PERLA: lista de medidas aplicáveis ao Município por ordem de prioridade 36

Quadro 14 – Priorização dos objetivos de intervenção por tipologia de uso das margens 53

Quadro 15 – N.º de medidas que se prevê serem necessárias aplicar para minimização dos problemas identificados no município por tipologia de linhas de água 54

Quadro 16 – Medidas do PERLA de âmbito operativo.....57

Quadro 17 – Cronograma de Execução das Técnicas de Engenharia Natural (síntese) 67

Quadro 18 – Elenco de Técnicas de Engenharia Natural aplicáveis à realidade do concelho de Leiria e sua aplicabilidade face aos objetivos a cumprir (função técnica) e às condições locais de declive, erosão e zona de aplicação.....71

Quadro 19 – Infraestruturas em risco 75

Quadro 20 – Custos indicativos de execução de medidas operativas.....80

Quadro 21 – Exemplo de estimativa orçamental para intervenções com Técnicas de Engenharia Natural na tipologia I de linhas de água.....82

Quadro 22 – Exemplo de estimativa orçamental para intervenções com Técnicas de Engenharia Natural na tipologia II de linhas de água.....83

Quadro 23 – Exemplo de estimativa orçamental para intervenções com Técnicas de Engenharia Natural na tipologia III de linhas de água.....85

Quadro 24 – Exemplo de estimativa orçamental para intervenções com Técnicas de Engenharia Natural na tipologia IV de linhas de água.....87

Quadro 25 – Exemplo de estimativa orçamental para intervenções com Técnicas de Engenharia Natural na tipologia V de linhas de água.....89

Quadro 26 – Medidas do PERLA de ordenamento do território e licenciamento 90

Quadro 27 – Medidas do PERLA no âmbito da vigilância e fiscalização.....92

Quadro 28 – Medidas do PERLA no âmbito da monitorização 99

Quadro 29 – Indicadores passíveis de monitorização para as medidas implementadas.....101

Quadro 30 – Indicadores de monitorização do desempenho do PERLA por âmbito.....104

Quadro 31 – Indicadores de desempenho do PERLA por medida.....105

Quadro 32 – Medidas do PERLA no âmbito da gestão da informação.....108

Quadro 33 – Gestão da informação: tipos de ação a desenvolver.....121

Quadro II.1.1 – Medidas do PERLA: medidas a implementar no âmbito do PERLA e respetiva priorização, após ponderação de fatores 131

Quadro II.1.2 – Pressões direta e indiretamente minimizadas pela aplicação das medidas estabelecidas 139

Quadro II.3.2.1 – Pontos críticos propostos para intervenção prioritária 157

Quadro II.3.2.2 – Troços críticos propostos para intervenção prioritária.....167

1. INTRODUÇÃO

O presente documento encontra-se organizado, além da presente Introdução e das Considerações Finais, em cinco grandes capítulos de ação, sendo eles relativos aos Programas de: Medidas, Intervenção, Manutenção, Monitorização e Gestão da Informação.

O **Programa de Medidas** identifica primeiramente as medidas constantes nos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) e documentos estratégicos em vigor aplicáveis às pretensões do PERLA (cap. 2.1), aplicando-se-lhes posteriormente um crivo mais fino no que respeita à efetiva possibilidade técnica e operacional de aplicação das mesmas por parte do município (cap. 2.2). A lista de medidas final é posteriormente apresentada de modo priorizado (cap. 2.2.2).

Ainda no âmbito do Programa de Medidas, o cap. 2.2.3 especifica as diferentes metodologias para a concretização das diversas medidas, seja por tipo de intervenção, por local ou por tipologia de linha de água.

O **Programa de Intervenção** (cap. 3) apresenta de modo agrupado (e priorizado) as medidas definidas nos seguintes âmbitos: operacional; do reforço das operações de ordenamento do território e licenciamento; e da vigilância e fiscalização. Apresenta ainda diversa informação relevante para ajuda à tomada de decisão.

O **Programa de Manutenção** (cap. 4) apresenta um conjunto de atividades que facilitarão as tarefas de manutenção necessárias ao bom desenvolvimento dos trabalhos de requalificação das linhas de água do Município (quer a obras já realizadas, quer a previstas e outras que se venham a realizar na rede hidrográfica no seguimento do PERLA).

O **Programa de Monitorização** (cap. 5) indicará indicadores de revisão e melhoria contínua das ações e dos trabalhos associados ao PERLA.

Por fim, o **Programa de Gestão da Informação** (cap. 6) debruçar-se-á sobre aspetos relacionados com eventos de informação, sensibilização, formação e participação pública, quer definindo os tipos de ações e respetivos meios de comunicação a utilizar, quer ainda identificando uma listagem de temas a abordar, entre outros assuntos.

Página deixada em branco intencionalmente.

2. PROGRAMA DE MEDIDAS

2.1. Medidas constantes nos IGT e outros documentos estratégicos

No TOMO I do PERLA foi realizado um enquadramento dos IGT em vigor na área de estudo sobre os quais se apresentaram os respetivos objetivos relacionados com o presente Plano.

No presente capítulo apresenta-se uma **seleção de medidas constantes nesses documentos**, tendo sido selecionadas as **aplicáveis às pretensões do PERLA**, particularmente as que se enquadram na gestão de recursos hídricos, utilização de vegetação nativa, soluções baseadas na Natureza, boas práticas de intervenção, manutenção e silvicultura, entre outras.

2.1.1. Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (PGRH-RH4A)

O relatório do PGBH-RH4 fornece uma abordagem integrada para a gestão dos recursos hídricos ao nível da proteção das componentes ambientais das águas e da valorização dos recursos hídricos.

Para tal, estabelece um programa de medidas que irão permitir atingir ou preservar o bom estado das massas de água, das quais se destacam as diretamente relacionadas com o presente Plano (RCM 52/2016 na redação atual) – ver Quadro 2 mais à frente no presente capítulo.

Estas medidas relacionam-se com os objetivos estratégicos apresentados no TOMO I do modo apresentado no seguinte quadro.

Quadro 1 – Eixos das medidas, objetivos estratégicos e áreas temáticas do PGRH-RH4

Área temática	Objetivo estratégico	Eixo das medidas
1 - Governança	OE1 - Adequar a Administração Pública na gestão da água OE8 - Assegurar a compatibilização da política da água com as políticas setoriais	PTE9 - Adequação do quadro normativo
2 - Qualidade da água	OE2 - Atingir e manter o Bom Estado/Potencial das massas de água	PTE1 - Redução ou eliminação de cargas poluentes PTE3 - Minimização de alterações hidromorfológicas PTE4 - Controlo de espécies exóticas e pragas

Área temática	Objetivo estratégico	Eixo das medidas
3 - Quantidade de água	OE3 - Assegurar as disponibilidades de água para as utilizações atuais e futuras	PTE2 - Promoção da sustentabilidade das captações de água
4 - Investigação e conhecimento	OE4 - Assegurar o conhecimento atualizado dos recursos hídricos	PTE7 - Aumento do conhecimento
5 - Gestão de riscos	OE5 - Promover uma gestão eficaz e eficiente dos riscos associados à água	PTE5 - Minimização de riscos
7 - Comunicação e sensibilização	OE7 - Sensibilizar a sociedade portuguesa para uma participação ativa na política da água	PTE8 - Promoção da sensibilização

No PGRH encontram-se estipuladas **medidas de base** (regionais ou específicas), necessárias para atingir os objetivos ambientais ao abrigo da legislação em vigor, e **medidas suplementares**, que objetivam uma proteção mais elevada ou uma melhoria adicional das águas sempre que necessário.

Todas têm por finalidade atuar ao nível das pressões significativas identificadas, com o objetivo de aumentar o número de massas de água em Bom Estado e mantendo as que já atingiram esse objetivo.

De um modo geral, as medidas que se enquadram no âmbito do presente Plano Estratégico são:

- Medidas que visam a execução da legislação nacional e comunitária de proteção da água;
- Medidas destinadas à prevenção e controlo da poluição causada por fontes tópicas;
- Medidas destinadas à prevenção e controlo da poluição causada por fontes difusas;
- Medidas de condicionamento, restrição e interdição das atuações e utilizações suscetíveis de perturbar os objetivos em termos de quantidade e qualidade de água nos perímetros de proteção e zonas adjacentes a captações, assim como nas zonas de infiltração máxima;
- Medidas relativas à proteção das águas contra descargas de águas residuais urbanas;
- Medidas contra a poluição causada por motivos de origem agrícola, principalmente nas zonas vulneráveis;
- Medidas relativas à conservação de habitats naturais e de flora e fauna selvagens;
- Medidas destinadas a promover a utilização eficaz e sustentável da água a fim de evitar comprometer o cumprimento dos objetivos ambientais;
- Medidas destinadas à manutenção e melhoria das condições hidromorfológicas das massas de água.

No quadro que se segue são apresentadas as **medidas constantes do PGRH** em vigor **que se relacionam com os objetivos estipulados para o PERLA**.

Quadro 2 – Medidas do PGRH-RH4A aplicáveis ao PERLA

Legenda: APA – Agência Portuguesa do Ambiente; DRAP – Direção Regional de Agricultura e Pescas; DGADR – Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural; GPP – Gabinete de Planeamento e Políticas; IFAP – Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas; DGEG - Direção-Geral de Energia e Geologia, AdP – Águas de Portugal; AMN - Autoridade Marítima Nacional; DGAM – Direção-Geral da Autoridade Marítima; DGRM – Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos; SEPNA – Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente

Eixo das medidas	Programa de medidas	Medida	Tipo-logia	Âmbito	Natureza	Prioridade no IGT	Entidades responsáveis	Entidades envolvidas	Estado de execução
PTE1 — Redução ou eliminação de cargas poluentes	PTE1P06 — Reduzir a poluição por nutrientes proveniente da agricultura, incluindo a pecuária	**PTE1P06M07_SUP_RH4** — Construção da Estação de Tratamento de Efluentes Suinícolas (ETES) da Região do Lis	Base	Específica	Corretiva	5	Valoragudo Unipessoal, Lda.	-	Não executada neste ciclo
PTE2 — Promoção da sustentabilidade das captações de água	PTE2P03 — Proteger as origens de água potável e reduzir o nível de tratamento necessário	**PTE2P03M01_SUB_RH4** — Harmonizar condicionantes das zonas de proteção referentes aos perímetros de proteção das captações de água subterrânea para abastecimento público	Suple-mentar	Regional	Preventiva	2	APA	-	Adiada
	PTE2P05 — Controlar a recarga das águas subterrâneas	**PTE2P05M02_SUB_RH4** — Delimitar zonas de máxima infiltração e restrições ao uso do solo em articulação com o Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional	Suple--mentar	Regional	Preventiva	2	APA	-	Adiada

Eixo das medidas	Programa de medidas	Medida	Tipo-logia	Âmbito	Natureza	Prioridade no IGT	Entidades responsáveis	Entidades envolvidas	Estado de execução
PTE3 — Minimização de alterações hidromorfológicas	PTE3P02 — Melhorar as condições hidromorfológicas das massas de água	**PTE3P02M02_SUP_RH4** — Instalar, manter e recuperar galerias ripícolas e erradicar espécies invasoras lenhosas em áreas florestais e agroflorestais	Suple-mentar	Regional	Preventiva	2	Agricultores	APA, DRAP, DGADR, GPP, IFAP	Não executada
		PTE3P02M06_SUP_RH4 — Intervenções de reabilitação e requalificação fluvial nas sub-bacias dos rios Mondego, Alva, Arunca, Pranto e Ceira da bacia hidrográfica do rio Mondego	Base	Específica	Preventiva	5	APA	-	Adiada
		PTE3P02M08_SUP_RH4 — Intervenções de reabilitação e requalificação fluvial nas sub-bacias dos rios Lis, Lena e Ribeira da Carreira da bacia hidrográfica do rio Lis	Base	Específica	Preventiva	4	APA	-	Adiada
		PTE3P02M26_SUP_RH4 — Plano de remoção de infraestruturas transversais	Suple-mentar	Regional	Preventiva	2	APA	DGEG, AdP, DGADR, ICNF	Em execução
		PTE3P02M34_SUP_RH4 — Plano para a reconstituição da continuidade fluvial, restauração da vegetação ripária e revisão do regime de caudais ecológicos	Base	Regional	Preventiva	4	APA	AMN, DGADR, DGEG, ICNF, DGAM, DGRM	Em execução

Eixo das medidas	Programa de medidas	Medida	Tipo-logia	Âmbito	Natureza	Prioridade no IGT	Entidades responsáveis	Entidades envolvidas	Estado de execução
PTE4 — Controlo de espécies exóticas e pragas	PTE4P02 — Prevenir ou controlar os impactes negativos da pesca e outras formas de exploração / remoção de animais e plantas	**PTE4P02M01_SUP_RH4** — Garantir a utilização sustentável dos recursos aquáticos	Suple-mentar	Regional	Preventiva	2	DGRM, ICNF	APA	Adiada
PTE5 — Minimização de riscos	PTE5P01 — Minimizar riscos de inundação (nomeadamente medidas naturais de retenção de água)	**PTE5P01M01_SUP_RH4** — Adotar práticas agrícolas benéficas para o clima e o ambiente/"Greening"	Suple-mentar	Regional	Preventiva	2	Agricultores	APA, DGADR	Em execução
		PTE5P01M02_RH4 — Promover a silvicultura sustentável	Suple-mentar	Regional	Preventiva	2	Silvicultores	APA, DRAP, DGADR, GPP, IFAP, ICNF	Em execução
	PTE5P02 — Adaptação às mudanças climáticas	**PTE5P02M02_RH4** — Acompanhamento da implementação da Estratégia Nacional de Adaptação aos Impactos das Alterações Climáticas relacionados com os Recursos Hídricos (ENAAC-RH)	Suple-mentar	Regional	Preventiva	2	APA	APA	Executada em contínuo
	PTE5P04 — Reduzir os sedimentos provenientes da erosão do solo (incluindo floresta)	**PTE5P04M01_RH4** — Promover a conservação do solo	Suple-mentar	Regional	Preventiva	2	Agricultores	DRAP, DGADR, ICNF	Não executada

Eixo das medidas	Programa de medidas	Medida	Tipo-logia	Âmbito	Natureza	Prioridade no IGT	Entidades responsáveis	Entidades envolvidas	Estado de execução
PTE7 — Aumento do conhecimento	PTE7P01 — Investigação, melhoria da base de conhecimento para reduzir a incerteza	**PTE7P01M03_SUB_RH4** — Preservar os ecossistemas aquáticos e terrestres dependentes das águas subterrâneas	Suple-mentar	Regional	Preventiva	2	APA	-	Em execução
		PTE7P01M04_SUP_RH4 — Complementar os critérios de classificação para avaliação do estado das massas de água superficiais	Base	Regional	Preventiva	4	APA	-	Adiada
PTE8 — Promoção da sensibilização	PTE8P02 — Sessões de divulgação	**PTE8P02M02_RH4** — Ações de formação e educação ambiental relacionadas com os recursos hídricos superficiais e subterrâneos	Suple-mentar	Específica	Preventiva	2	APA	-	Em execução
PTE9 — Adequação do quadro normativo	PTE9P01 — Promover a fiscalização	**PTE9P01M01_RH4** — Promover uma ação preventiva de fiscalização	Suple-mentar	Regional	Preventiva	2	APA, AMN, SEPNA	AMN, SEPNA	Executada em contínuo
	PTE9P02 — Adequar a monitorização	**PTE9P02M01_SUP_RH4** — Monitorização das massas de água superficiais	Base	Regional	Preventiva	4	APA	DGRM	Em execução
	PTE9P04 — Articular com objetivos das Diretivas Habitats e Aves	**PTE9P04M01_RH4** — Elaborar para os sítios da Rede Natura 2000 planos de gestão ou instrumentos equivalentes	Base	Regional	Preventiva	2	ICNF	APA	Em execução

NOTAS: Dado estar a terminar o período referente ao 2º ciclo de planeamento do PGRH, e visto ainda não se encontrar disponível o PGRH do 3º ciclo, apresentam-se algumas notas no que respeita ao ponto de situação da execução das medidas em março de 2019 através da consulta do Relatório de Avaliação Intercalar das Medidas para a RH4A[1]:

- **PTE1P06M07_SUP_RH4** – Construção da Estação de Tratamento de Efluentes Suinícolas (ETES) da Região do Lis. Na sequência do Protocolo assinado em 2013 entre o Estado Português e um consórcio constituído por várias entidades para a construção da ETES, e devido a várias vicissitudes quer políticas quer financeiras, não ocorreu nenhum desenvolvimento que tenha implicado a utilização do financiamento previsto no PDR, que foi "perdido" em 2017 por não ter ocorrido qualquer execução financeira, nem desenvolvimentos significativos do processo no sentido da efetivação da construção da ETES. No entanto, e dada a importância deste assunto, esta medida será reavaliada no próximo ciclo, seja neste formato, seja com outra solução que resolva o problema dos efluentes pecuários nesta região;
- **PTE3P02M02_SUP_RH** – Instalar, manter e recuperar galerias ripícolas e erradicar espécies invasoras lenhosas em áreas florestais e agroflorestais. Esta medida foi eliminada devido a não ter havido candidaturas nestas ações do PDR2020 para a região;
- **Prorrogação dos objetivos ambientais até 2027** enquadrados nas medidas do tipo "Intervenções nos sistemas de tratamento de efluentes pecuários" e "Medidas de controlo da poluição difusa de origem agrícola" associadas às seguintes MA: Lis (PT04LIS0704); Rio Lis (PT04LIS0709B); e Rio Lena (PT04LIS0709C). Justificação: "Recuperação reduzida dos ecossistemas aquáticos em massas de água sujeitas a pressões prolongadas"

Para as massas de água superficiais com estado inferior a bom, o PGRH apresenta a relação entre estas e as medidas a aplicar, das quais se destacam:

Quadro 3 – Medidas a aplicar em massas de água superficiais com estado inferior a bom no município de Leiria

Medida		Massa de água
PTE1P06M07_SUP_RH4	Construção da Estação de Tratamento de Efluentes Suinícolas (ETES) da Região do Lis	Lis (PT04LIS0704) – MA de transição Ribeira do Fagundo (PT04LIS0708) Rio Lis (PT04LIS0709A) Rio Lis (PT04LIS0709B) Rio Lena (PT04LIS0709C) Ribeira de Agudim (PT04LIS0710)

[1] Informação disponível em https://apambiente.pt/sites/default/files/_SNIAMB_Agua/DRH/PlaneamentoOrdenamento/PGRH/2016-2021/PTRH4A/PGRH_2_RH4A_PoM.pdf

Medida		Massa de água
PTE3P02M06_SUP_RH4	Intervenções de reabilitação e requalificação fluvial nas sub-bacias dos rios Mondego, Alva, Arunca, Pranto e Ceira da bacia hidrográfica do rio Mondego	Rio Arunca (PT04MON0680)
PTE3P02M08_SUP_RH4	Intervenções de reabilitação e requalificação fluvial nas sub-bacias dos rios Lis, Lena e Ribeira da Carreira da bacia hidrográfica do rio Lis	Rio Lis (PT04LIS0709B) Rio Lena (PT04LIS0709C)

Os casos específicos destas massas de água não são passíveis de resolução unicamente através das medidas de caráter geral. A atuação é, pois, reforçada pelas medidas listadas no Quadro 3 que, consequentemente, são de implementação prioritária.

2.1.2. Plano de Gestão dos Riscos de Inundações – Região Hidrográfica do Vouga, Mondego e Lis (PGRI-RH4)

O PGRI pretende, através de um leque de medidas, que o risco associado às zonas inundáveis seja reduzido, assim como impedir ou reduzir os efeitos catastróficos das inundações.

Para tal, definiu os **objetivos estratégicos** identificados no TOMO I, apresentando-se de seguida a **relação destes com os objetivos operacionais**, aos quais serão associadas as **medidas necessárias para os atingir**. Destacam-se os que se relacionam com o PERLA de Leiria.

Quadro 4 – Objetivos estratégicos e respetivos objetivos operacionais do PGRI da RH4

Objetivos estratégicos	Objetivos operacionais
1. Aumentar a perceção do risco de inundação e das estratégias de atuação na população, nos agentes sociais e económicos	Sensibilizar os cidadãos para os riscos associados às inundações, aconselhando procedimentos de segurança e comportamentos adequados em caso de um evento extremo
	Divulgar informação e riscos associados, aos diferentes períodos de retorno, nas zonas críticas identificadas
2. Melhorar o conhecimento e a capacidade de previsão para adequar a gestão do risco de inundação	Garantir a operacionalidade das redes de monitorização
	Melhorar a informação e as ferramentas de avaliação e previsão de fenómenos extremos e riscos associados
	Promover a operacionalidade e manutenção evolutiva de sistemas de aviso e alerta
	Articular a elaboração dos instrumentos de gestão territorial estabelecendo medidas de redução dos riscos de inundações

Objetivos estratégicos	Objetivos operacionais
3. Melhorar o ordenamento do território e a gestão da exposição nas zonas inundáveis	Diminuição da exposição
4. Melhorar a resiliência e diminuir a vulnerabilidade dos elementos situados nas zonas de possível inundação	Diminuição da profundidade, da velocidade de escoamento e do caudal conduz à redução da perigosidade hidrodinâmica
	Adequar a ocupação de zonas com elevado risco de inundações minimizando os riscos para a saúde humana, ambiente, património e atividades económicas
	Implementação de sistemas de aviso e definição de planos de emergência
5. Contribuir para a melhoria ou a manutenção do bom estado das massas de água	Diminuir a probabilidade de ocorrência de derrames e de contaminação das massas de água em caso de inundação
	Promover medidas naturais de retenção água
	Recuperação e renaturalização das linhas de água

Como referido no TOMO I, o PGRI em vigor não engloba nenhuma zona crítica associada ao município de Leiria e o PGRI em desenvolvimento ainda não se encontra finalizado, embora tenha já identificado uma nova ARPSI (Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação), a ARPSI de Leiria (PTRH4ALis01), esta sim já englobando a área de estudo.

Visto as medidas encontradas no atual PGRI se focarem nas zonas críticas identificadas para o período 2016-2021 (Coimbra, Estuário do rio Mondego, Águeda, Ria de Aveiro e Pombal), destacam-se doravante **medidas** essencialmente **de caráter geral** aplicáveis, consequentemente, a toda a região hidrográfica.

As medidas encontram-se classificadas em quatro tipologias: **preparação, prevenção, proteção, e recuperação e aprendizagem**, a saber:

Medidas de preparação (entidade responsável: APA – Agência Portuguesa do Ambiente):

- **PTPREP1_NAC**: SVARH – SNIRH: Promover a divulgação à população para promover uma melhor preparação para os eventos.

Medidas de prevenção (entidade responsável: APA e APA/SEPNA – Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente/CCDR – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional):

- **PTPREV2_NAC**: Elaborar estudo sobre estratégia nacional de desassoreamento;
- **PTPREV3_NAC**: Propor Zonas Adjacentes correspondentes ao cenário hidrológico de T=100 anos, com edificação proibida para o T=20 anos e condicionada até extensão à inundação de T=100 anos e guia das boas práticas;
- **PTPREV4_NAC**: Fiscalizar o cumprimento dos condicionantes das Zonas Adjacentes.

Medidas de proteção: pese embora não definidas para nenhuma área no território do município, destaca-se a referência à necessidade de instalação de galerias ripícolas nas margens dos cursos de água tributários das zonas críticas. Além disso, de aplicação genérica, é de referir a medida "Desassorear, desobstruir e remover material dos cursos de água e de albufeiras". Tanto a APA como os proprietários (onde se inclui a Câmara Municipal) são os responsáveis pela aplicação destas medidas.

Medidas de recuperação e aprendizagem:

- **PTREAP3_NAC**: Programa de intervenção nas massas de água para recuperar as condições naturais da rede hidrográfica nas Zonas Críticas (entidade responsável: APA/Municípios/Proprietários);
- **PTREAP4_NAC**: Recolha e disponibilização de dados e informação sobre inundações e sensibilização (entidade responsável: APA/ANPC).

2.1.3. Rede Natura 2000 – ZEC Azabuxo/Leiria

Como referido no TOMO I, na zona de intervenção do PERLA integra-se na Rede Natura 2000 a **Zona Especial de Conservação (ZEC) Azabuxo/Leiria (PTCON0046)**, classificada através da publicação da Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/2000, de 5 de julho.

Inicialmente classificada como Sítio de Importância Comunitária (SIC) ao abrigo da Diretiva Habitats (92/43/CEE), o Decreto Regulamentar n.º 1/2020, de 16 de março, vem classificar os SIC do território nacional como ZEC, sendo esta a sua atual designação.

O Plano Setorial da RN2000, de julho de 2008, apresenta através de **fichas** a caracterização dos habitats naturais e seminaturais e das espécies da flora e da fauna presentes nos SIC/ZEC e ZPE e define as orientações estratégicas para a gestão do território abrangido por estas áreas.

No entanto, de acordo com o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, com a redação dada pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, ao efetuar a transposição conjunta para o direito interno das Diretivas Aves e Habitats, estabeleceu também os mecanismos necessários à gestão dos sítios e das ZPE, nomeadamente a elaboração de **planos de gestão** que contemplem medidas e ações complementares de conservação face aos constantes nas fichas.

Nesse sentido, no seguimento da Operação POSEUR-03-2215-FC000005 (FASE III | ETAPA 1), "Elaboração de vinte planos de gestão de habitats naturais, da fauna e da flora selvagens, que incidem sobre sítios de importância comunitária (SIC), no âmbito da Diretiva Habitats", foi

desenvolvido o Plano de Gestão da ZEC Azabuxo/Leiria[2]. Encontrando-se ainda em formato de Proposta, considera-se, contudo, pertinente a sua inclusão no presente documento.

Assim, nos subcapítulos seguintes, apresenta-se a análise às medidas de gestão do documento em vigor (ficha do sítio) e do documento a aprovar (proposta de Plano de Gestão).

2.1.3.1. RCM n.º 76/2000: Ficha do Sítio (atual ZEC)

A ficha deste sítio apresenta a caracterização do local, referindo particularmente as razões para a sua classificação, a caracterização agro-florestal e socioeconómica. Além disso, de especial relevância para o presente documento, apresenta os fatores de ameaça e as orientações de gestão a ter em consideração para o local.

Ao nível da caracterização, importa referir que a ZEC é delimitada por linhas de água com galerias ripícolas em bom estado de conservação, com presença de espécies como o amieiro (*Alnus glutinosa*), salgueiros (*Salix* spp.) e sanguinho-d'água (*Frangula alnus*) que se distribuem nas bordaduras de campos agrícolas.

Quanto aos habitats presentes, destacam-se os urzais-tojais (4020*) de *Erica ciliaris* que contactam com prados de herbáceas vivazes (*Molinio-Arrhenatheretea*) (6420). Nas zonas menos húmidas ocorre o habitat 5330, mato rico em carvalhiça (*Quercus lusitanica*) e *Ulex jussiaei*, nas clareiras do qual ocorre o endemismo lusitânico em vias de extinção *Leuzea longifolia* – ocorrendo apenas numa outra ZEC.

A expansão e pressão humana, a florestação com eucalipto e, não menos importante, as desmatações não seletivas são os principais fatores de ameaça à vegetação ribeirinha que aí se desenvolve.

Quanto às orientações de gestão, destacam-se pela sua relação direta com o PERLA as que se apresentam no quadro seguinte, incluindo as direcionadas a habitats contíguos.

Quadro 5 – Orientações de gestão a aplicar à ZEC Azabuxo/Leiria (brevemente revogadas)

Área	Medida
Agricultura e Pastorícia	Condicionar uso de agroquímicos/adotar técnicas alternativas em áreas contíguas ao habitat
	Outros condicionamentos específicos a práticas agrícolas em áreas contíguas ao habitat

[2] Disponível em https://participa.pt/contents/consultationdocument/PG_zec_Azabuxo_Leiriaa.pdf

Área	Medida
Silvicultura	Adotar práticas silvícolas específicas: condicionar operações de desmatação
	Promover a regeneração natural
	Conservar vegetação dos estratos herbáceo e arbustivo
Construção e Infraestruturas	Condicionar a construção de infraestruturas na proximidade às linhas de água
	Condicionar construção de açudes em zonas sensíveis
	Assegurar o caudal ecológico
Outros usos e Atividades	Monitorizar, manter / melhorar qualidade da água
	Conservar/recuperar vegetação ribeirinha autóctone
	Condicionar intervenções nas margens e leito de linhas de água
	Condicionar captação de água: nas zonas mais sensíveis e durante os meses de menor pluviosidade
	Condicionar drenagem
	Ordenar a prática de desporto da natureza: desportos associados a cursos de água
Orientações específicas	Efetuar desmatações seletivas
	Manter/recuperar habitats contíguos: assegurar o *continuum* fluvial
	Impedir introdução de espécies não autóctones /controlar existentes: remover espécies vegetais exóticas pelo menos numa faixa de 50 m para cada lado das linhas de água

2.1.3.2. Proposta de Plano de Gestão

Após novos estudos sobre o ZEC, o Plano de Gestão refere que "Relativamente aos habitats do anexo I, lista-se uma totalidade de sete. Dois destes habitats ocorrem de uma forma estruturalmente muito simplificada, com poucas espécies características e baixa cobertura (habitat 3290 e habitat 6420). Em mosaico com os urzais-tojais de habitat 4020pt2, ocorrem prados de *Molinia caerulea* enquadráveis no habitat 6410pt1, e as orlas herbáceas dos amiais ripícolas (habitat 91E0pt1), que se enquadram no habitat 6430pt2. Os matos de carvalhiça ocorrem nas zonas mais secas e enquadram-se no habitat 5330pt4."

Sendo o principal responsável pela classificação da ZEC, o endemismo lusitano *Leuzea longifolia* tem uma presença significativa, destacando-se por integrar o anexo II da Diretiva Habitats.

Desse modo, devido à sua cobertura e distribuição em território nacional, grau de conservação, isolamento, raridade e sensibilidade na área, e dada ainda a urgência de atuação para a sua

conservação, os autores consideraram que a ZEC Azabuxo/Leiria é relevante para atingir o estado de conservação favorável do o habitat 4020 - Charnecas húmidas atlânticas temperadas de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix* e da espécie da flora *Leuzea longifolia*.

Ao nível do planeamento operacional, a proposta de Plano de Gestão apresenta as medidas de conservação regulamentares que em conjunto concretizam os objetivos de conservação estabelecidos para a ZEC.

Quadro 6 – Medidas de conservação regulamentares

Medidas de conservação regulamentares	
MR1. Interditar, na área da ZEC, as seguintes ações e atividades	a) Artificialização das linhas de drenagem natural e quaisquer outras alterações das condições naturais de escoamento
	b) Deposição de sucatas e de quaisquer outros resíduos sólidos ou líquidos
	c) Introdução ou disseminação de espécies exóticas com caráter invasor, designadamente *Cortaderia selloana*
MR2. Interditar, nas áreas prioritárias para a conservação dos valores naturais, as seguintes ações e atividades	a) Conversão de áreas florestais em áreas agrícolas, em áreas superiores a 0,5 hectares
	b) Obras de urbanização, construção e ampliação, com exceção das obras de ampliação que não envolvam um aumento da área de implantação superior a 100 m² ou a 50% da área inicial
	c) Mobilizações profundas de solo e ripagens
	d) Ações de arborização e de rearborização com recurso a espécies de crescimento rápido
MR3. Condicionar a parecer da Autoridade Nacional para a Conservação da Natureza e Biodiversidade as seguintes ações ou atividades, na área da ZEC	a) Ações de arborização e de rearborização com área de intervenção superior a 0,5 hectares
	b) Alterações do uso atual do solo que abranjam áreas contínuas superiores a 0,5 hectares
	c) Alterações à morfologia do solo, com exceção das decorrentes das normais atividades agrícolas e florestais
	d) Ações de reintrodução de espécies indígenas da fauna e da flora selvagens
	e) Construção de novas vias de comunicação
	f) Implantação de novas infraestruturas territoriais
	g) Atividades motorizadas organizadas realizadas fora das vias de comunicação e competições desportivas realizadas em áreas não incluídas em perímetro urbano

Medidas de conservação regulamentares	
	h) Captações de águas subterrâneas ou superficiais, exceto na área do Regadio do Sirol
	i) Alterações à configuração e topografia de terrenos das zonas húmidas, bem como ações de limpeza das margens dos cursos de água com galerias ripícolas

No quadro seguinte, apresentam-se as medidas de conservação complementares dirigidas aos valores alvo (*Leuzea longifolia* e habitat 4020), indicando-se quais as entidades envolvidas na sua execução.

Quadro 7 – Medidas de conservação complementares

Relevância*	Medidas de conservação complementares	Tipologia	Entidade responsável
1	**MC1**. Efetuar cortes seletivos de vegetação nas áreas de ocorrência de *Leuzea longifolia*	Gestão	Quercus
1	**MC2**. Concluir o processo de aquisição do terreno (Microreserva) atualmente gerido pela Quercus	Gestão	Quercus
1	**MC3**. Manter os povoamentos de pinhal e conduzir o subcoberto arbustivo nos terrenos com potencialidade para a expansão de urzais higrófilos e da população de *Leuzea longifolia*	Gestão	ICNF
1	**MC4**. Reconverter os eucaliptais em povoamentos florestais compatíveis com o desenvolvimento de urzais higrófilos e de *Leuzea longifolia* nas áreas nucleares e nas áreas de conetividade	Gestão	ICNF
1	**MC5**. Incluir medidas de salvaguarda dos urzais higrófilos e outros matos favoráveis à ocorrência de *Leuzea longifolia* nas intervenções de gestão de combustíveis previstas em planos de defesa da floresta contra incêndios	Gestão	CM Leiria
2	**MC6**. Criar zonas de proteção contra incêndios nas áreas nucleares para a conservação dos valores alvo com plantação de espécies compatíveis e resilientes ao fogo	Gestão	CM Leiria
1	**MC7**. Controlar a espécie exótica *Cortaderia selloana*	Gestão	ICNF
2	**MC8**. Estudar a biologia reprodutiva e os métodos de propagação de *Leuzea longifolia*	Suporte	Academia
2	**MC9**. Organizar sessões públicas de informação e sensibilização sobre a rede Natura 2000 e sobre os valores alvo, para diferentes públicos	Suporte	ICNF

Relevância*	Medidas de conservação complementares	Tipologia	Entidade responsável
3	**MC10**. Desenvolver projetos de Educação Ambiental dirigidos à comunidade escolar do concelho de Leiria	Suporte	CM Leiria
3	**MC11**. Realizar ações de informação dirigidas aos proprietários agrícolas e florestais na área	Suporte	ICNF
3	**MC12**. Criar um percurso pedestre interpretativo na Microreserva para visitas orientadas	Suporte	Quercus
2	**MC13**. Realizar ações de formação sobre os valores alvo dirigidas aos técnicos das entidades com competências nas áreas da educação ambiental, vigilância e fiscalização, floresta, ambiente e urbanismo	Suporte	ICNF

* O campo relevância representa a importância relativa de cada uma das medidas de conservação e encontra-se classificado da seguinte forma: 1 – Muito elevada; 2 – Elevada; 3 – Média.

Segundo este documento, as medidas da responsabilidade da CM Leiria devem ser concluídas no curto prazo, com exceção da MC10, relativamente a ações de educação ambiental, com um prazo para conclusão estabelecido até 2028.

Em síntese, as medidas de conservação regulamentares evitam a deterioração dos habitats e perturbações significativas nas espécies que ocorrem na ZEC e as medidas complementares de gestão são compatíveis e promovem a conservação de outros habitats existentes.

No mesmo sentido, as medidas de suporte, essencialmente vocacionadas para a fiscalização e divulgação dos valores naturais, são favoráveis à sua conservação.

2.1.4. Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT-Centro)

Destacam-se as seguintes **medidas constantes na proposta do PROT** para implementação do modelo territorial e **que se alinham com a presente Estratégia**:

- Salvaguardar as áreas onde a qualidade da água é superior, impedindo assim a sua contaminação;
- Perceber a paisagem como um recurso de suporte da atividade do Homem, promotor da qualidade de vida das populações e do desenvolvimento;
- Reconhecer e inverter a descaracterização e degradação da paisagem, proporcionada pela extração não ordenada de recursos, escombreiras, escavações, lixeiras, vazadouros, desenho e manutenção desadequada das estradas municipais e caminhos vicinais, cursos de água descontínuos e degradados;
- Requalificar as lagoas costeiras da Mata Nacional do Urso;

- Promover a instalação/conservação da galeria ripícola, promover o tratamento das águas residuais antes do lançamento ao meio hídrico e promover condições que permitam a migração/circulação das espécies ao longo das linhas de água.

Além destas, pese embora as normas orientadoras que se elencarão seguidamente se apliquem especificamente aos instrumentos de política de desenvolvimento e ordenamento territorial, ou seja, não se apliquem diretamente ao presente Plano, não invalida que não se observem estas orientações e que não se venham a aplicar no âmbito do PERLA no seu Plano de Ação.

Assim, quanto às **NORMAS GERAIS**:

- A **proteção e valorização ambiental** devem ser pilares fundamentais para o desenvolvimento sustentável, nos seguintes termos:
  - Recursos hídricos: assegurar a sustentabilidade das disponibilidades da água;
  - Solos: promover a sua sustentabilidade no exercício de funções e serviços vitais para o Homem e ecossistemas;
  - Paisagem: promover a sua proteção, gestão e ordenamento que permita a sua identificação conservação, manutenção, recuperação e/ou valorização;
  - Conservação da natureza e da biodiversidade: promover o valor económico e social das zonas de valia ambiental e dos recursos naturais, criando uma rede de áreas classificadas integrada numa estrutura de corredores ecológicos.
- **Riscos naturais e tecnológicos**:
  - Prevenir e reduzir a perigosidade através da adoção antecipada de políticas e ações que visem uma estratégia global de redução da perigosidade;
  - Investir no conhecimento técnico/científico e nas ações de sensibilização que contribuem para aumentar a resiliência das populações.

Quanto as **NORMAS ESPECÍFICAS** por domínio de intervenção:

- **Sistema de Proteção e Valorização Ambiental**:
  - Recursos Hídricos:
    - Assegurar que a gestão territorial assuma o princípio da melhoria da qualidade físico-química e ecológica das águas superficiais;
    - Definir condições e perímetros de proteção de águas superficiais e subterrâneas classificadas como de BOA e MUITO BOA qualidade, evitando a sua degradação;
    - Promover estratégias e programas conducentes a uma utilização sustentada da água baseada numa proteção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis;
    - Promover e implementar as medidas adequadas para um efetivo controlo das fontes de poluição tópica com especial incidência nas zonas classificadas como sensíveis;

- Promover a adoção de medidas de minimização relativas à poluição difusa, nomeadamente no que concerne ao Código de Boas Práticas Agrícolas, em particular nas zonas classificadas como vulneráveis;
- Promover a utilização preferencial de águas superficiais como fonte de abastecimento para fins múltiplos, nomeadamente assegurando o fornecimento em quantidade suficiente de água de boa qualidade, contribuindo para uma utilização sustentável, equilibrada e equitativa;
- Garantir a satisfação das necessidades de água para rega, em particular nas áreas de regadio;
- Promover a proteção das águas subterrâneas enquanto reservas estratégicas em situações hídricas extremas (cheias e secas);
- Elaborar planos de ordenamento que fomentem a proteção e salvaguarda das águas estuarinas;
- Promover a implementação de medidas de proteção na prevenção do risco potencial de contaminação antropogénica das águas subterrâneas, com especial incidência nos aquíferos que apresentam maior vulnerabilidade;
- Promover a regularização dos caudais e utilização da água para fins múltiplos (rega e abastecimento) através das barragens consideradas pertinentes;
- Promover a implementação de um sistema regional de avisos de rega, com especial incidência nos perímetros de rega em exploração, de forma a garantir a gestão racional da água para rega;
- Promover a modernização dos perímetros de rega em exploração, no intuito de tornar mais eficiente a utilização da água enquanto recurso natural.

- **Paisagem**:
  - Promover o desenvolvimento de paisagens de elevada qualidade estética e ecológica, e a salvaguarda dos recursos paisagísticos e identidades culturais;
  - Definir as áreas de proteção paisagística, em unidades sensíveis pela sua fragilidade ou elevada qualidade e singularidade dos sítios e paisagens;
  - Recuperar as paisagens degradadas pela ação antropogénica, como pedreiras, lixeiras, aterros, escavações, vazadouros, escombreiras, linhas de drenagem natural alteradas, áreas ardidas, construções de impacte visual muito negativo;
  - Promover a desobstrução das linhas de drenagem natural em contexto periurbano, desenvolvendo oportunidades para o *continuum naturale* e os corredores de fruição;
  - Promover a criação de espaços verdes urbanos desfragmentados, permeáveis, e de elevada qualidade estética e ecológica;

- Privilegiar a integridade das estruturas ou áreas de elevado interesse paisagístico, tais como vales abertos e encaixados com elevada qualidade visual, margens de linhas de água, barragem e albufeiras, e faixas ripícolas, etc.;
- Delimitar as áreas e corredores verdes da ERPVA: cartografando os valores naturais, especialmente os constantes na Diretiva Habitats, valores ameaçados e representativos da identidade local ou que justifiquem a criação de áreas protegidas; assegurando a continuidade física e a conectividade ecológica da Estrutura Ecológica Municipal;
- Apoiar as atividades que contribuam para a salvaguarda dos valores da ERPVA ou que desempenham funções ecológicas como: a conservação e a recuperação da biodiversidade e da paisagem; o sequestro de carbono; a conservação dos solos e do regime hídrico; e a recarga de aquíferos;
- Reforçar os níveis de proteção das áreas de mais valia, não incluídas na Rede Nacional de Áreas Protegidas;
- Delimitar, à escala dos PMOT, o corredor ecológico estruturante do rio Lis, definindo modelos de uso e ocupação do solo fundamentados em estudos que identifiquem e avaliem as funções ecológicas desses territórios;
- Nos corredores ecológicos secundários: delimitar, à escala dos PEOT e PMOT estes corredores, de modo a promover as ligações entre as diferentes áreas da ERPVA como garantia da conectividade ecológica entre estas áreas; preservar e requalificar as galerias ripícolas; assegurar o bom estado das águas; promover projetos intermunicipais que visem a consolidação das funções ecológicas essenciais dos vales fluviais; preservar as formações vegetais autóctones mais representativas que cobrem as vertentes das principais linhas de água; assegurar a manutenção do regime natural dos caudais, evitando a regularização ou alteração do perfil do leito e das margens; conservar os ambientes fluviais de águas correntes de forma a garantir a proteção dos ecossistemas ribeirinhos;
- Promover a manutenção e proteção dos habitats naturais na envolvente dos espaços agrosilvopastoris, promovendo a conservação e proteção, entre outros, de turfeiras, a reconversão de áreas agrícolas em vegetação palustre;
- Apoiar ações de eliminação de espécies exóticas infestantes, terrestres e aquáticas (fauna e flora);
- Condicionar a abertura de novos acessos que impliquem a fragmentação de habitats, dando preferência à reabilitação de acessos já existentes;
- Promover ações de informação/formação para as comunidades locais, ajustadas aos valores naturais locais, desenvolvendo uma relação sócio-

identitária que proporcione o envolvimento das populações na conservação da natureza e biodiversidade;
- Fomentar a educação ambiental, a investigação e ações de conservação na rede de Matas Nacionais e Áreas Classificadas;
- Promover à escala municipal a caracterização e monitorização dos valores naturais com destaque para os valores constantes das Diretivas Aves e Habitats, valores com estatuto de ameaça e valores representativos da identidade local.

- **Sistema de Riscos Naturais e Tecnológicos**:
  - As áreas ameaçadas por cheias, inundações e galgamentos marinhos devem ser geridas como espaços abertos vocacionados para atividades agrícolas ou estruturas de recreio, lazer ou de valorização ecológica.

2.1.5. Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral (PROF CL)

O PROF é um instrumento de caráter operativo, pelo que as medidas nele constantes apresentam-se como uma mais-valia no que respeita à elaboração do PERLA, já que incidem ou podem ser aplicadas especificamente à gestão dos ecossistemas ribeirinhos e habitats adjacentes.

Importa desde logo apresentar os **objetivos do PROF em comum com o PERLA**, quer a nível geral (Quadro 8), quer por Sub-Região Homogénea (SRH) (Quadro 9), quer ainda por função da SRH (Quadro 10).

Quadro 8 – Objetivos do PROF CL aplicáveis ao PERLA – âmbito geral

Âmbito	Objetivos
Geral	Recuperar e reabilitar ecossistemas florestais afetados
	Garantir que as zonas com maior suscetibilidade à desertificação e à erosão apresentam uma gestão de acordo com as corretas normas técnicas
	Assegurar a conservação dos habitats e das espécies da fauna e flora protegidas
	Aumentar o contributo das florestas para a mitigação das alterações climáticas
	Aumentar a resiliência dos espaços florestais aos incêndios — DFCI
	Contribuir para a conservação do solo e da água em geral
	Contribuir para a conservação da natureza e da biodiversidade

Âmbito	Objetivos
Silvicultura preventiva (SPeOPS 1)	Criar descontinuidades de inflamabilidade e combustibilidade
Controlo de invasoras lenhosas (SPeOPS 3)	Controlo de invasoras lenhosas

Quadro 9 – Objetivos do PROF CL aplicáveis ao PERLA – âmbito específico, por SRH

Sub-Região Homogénea (SRH)	Objetivos específicos
Dunas Litorais e Baixo Mondego	Aumentar a fração dos sistemas e espécies florestais com menor suscetibilidade ao fogo
	Aplicação sistemática das normas de conservação do solo e da água na instalação e gestão de povoamentos e na gestão dos sistemas florestais
	Promover a diminuição do risco de destruição de habitats e espécies classificadas e destruição maciça de habitats
	Diminuir a ocupação por espécies exóticas invasoras (visando a erradicação)
	Valorizar os espaços florestais através da sua utilização turística
Gândaras Sul	Aumentar a fração dos sistemas e espécies florestais com menor suscetibilidade ao fogo
	Ajustar as prioridades de intervenção da DFCI ao valor dos espaços florestais para a conservação da natureza em particular as áreas classificadas
	Aplicação sistemática das normas de conservação do solo e da água na instalação e gestão de povoamentos e na gestão dos sistemas florestais
	Promover a diversificação de habitats no contexto dos sistemas e espécies a privilegiar
	Promover a diminuição do risco de destruição de habitats e espécies classificadas e destruição maciça de habitats
Porto de Mós e Mendiga	Aumentar a fração dos sistemas e espécies florestais com menor suscetibilidade ao fogo
	Aplicação sistemática das normas de conservação do solo e da água na instalação e gestão de povoamentos e na gestão dos sistemas florestais
	Promover a diversificação de habitats no contexto dos sistemas e espécies a privilegiar

Quadro 10 – Objetivos do PROF CL aplicáveis ao PERLA – âmbito específico, por função das SRH

Função	Sub-função	Objetivos
Proteção (todas as SRH)	Proteção da rede hidrográfica (PT1)	Ordenamento e planeamento da floresta para proteção da rede hidrográfica
		Condução de povoamentos nas galerias ripícolas
		Recuperação de galerias ripícolas
Conservação de habitats, de espécies da fauna e da flora e de geomonumento (SRH Porto de Mós e Mendiga)	Conservação de habitats classificados (CONS 1)	Fomento e manutenção de habitats de grande valor natural
	Conservação de espécies da flora e da fauna protegida (CONS 2)	Ordenamento florestal para a conservação da flora e fauna
		Conservação de núcleos florísticos de elevado valor natural
		Conservação e fomento de habitats para a fauna com valor de conservação
	Conservação de recursos genéticos (CONS 4)	Manutenção da diversidade genética dos povoamentos florestais
		Manutenção e fomento de corredores ecológicos
Silvopastorícia, caça e pesca nas águas interiores (SRH Dunas Litorais e Baixo Mondego e SRH Gândaras Sul)	Pesca em águas interiores (SILV 4)	Melhoria das condições de habitat, de alimentação e de proteção
Áreas Florestais Sensíveis (todas as SRH)	Corredores Ecológicos (ZSCE 1)	Corredores ecológicos
	Áreas Florestais Sensíveis (ZSCE 2)	Proteção contra a erosão
		Importância Ecológica, social e cultural
		Perigosidade de incêndio florestal

Pela ligação do PROF à **Estratégia Nacional Florestal** (ENF), destacam-se igualmente os **objetivos** desta última (Capítulo A do Documento Estratégico**) relacionados com a gestão das linhas de água do município de Leiria**.

Quadro 11 – Objetivos da ENF aplicáveis ao PERLA

Âmbito	Objetivos
A: MINIMIZAÇÃO DE RISCOS DE INCÊNDIO E DE AGENTES BIÓTICOS NOCIVOS	A1. Aumentar a resiliência da floresta aos incêndios florestais
	A8. Diminuir os riscos de ocorrência, de desenvolvimento e de dispersão de espécies invasoras lenhosas
	A9. Recuperar e reabilitar ecossistemas florestais afetados
B: ESPECIALIZAÇÃO DO TERRITÓRIO	B1. Planear a abordagem regional
	B2. Conservar o solo e a água em áreas suscetíveis a processos de desertificação
	B3. Garantir a proteção de áreas florestais prioritárias para a conservação da biodiversidade
	B5. Conservar o regime hídrico
	B6. Adequar as espécies às características da estação
	B7. Aumentar o contributo das Florestas para a mitigação das Alterações Climáticas
	B8. Promover a resiliência da floresta
C: MELHORIA DA GESTÃO FLORESTAL E DA PRODUTIVIDADE DOS POVOAMENTOS	C2. Diversificar as atividades e os produtos nas explorações florestais e agroflorestais
	C3. Promover a gestão florestal ativa e profissional
F: RACIONALIZAÇÃO E SIMPLIFICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICA	F1. Consolidar a coordenação das políticas e instrumentos de aplicação

De um modo geral, o PROF releva a importância dos recursos hídricos para o desenvolvimento do coberto vegetal e da fauna, bem como do seu papel na própria paisagem: "as espécies ripícolas são sempre prioritárias para o adequado tratamento das linhas de água e compartimentação à escala da paisagem, pelo que serão considerados os sistemas ripícolas como a privilegiar em todas as SRH" (Capítulo D do Documento Estratégico).

Nesse sentido, este Plano reforça a necessidade de arborização das linhas de água, nomeadamente pelo seu papel fundamental no combate natural à progressão do fogo.

Incidindo o PERLA especificamente em linhas de água, ou seja, leito e margens, independentemente de se tratarem de propriedade privada ou de domínio público, as **intervenções nestes espaços devem seguir** especificamente as **normas de silvicultura e gestão dos espaços florestais com função de proteção** que se encontram discriminados no Capítulo E do Documento Estratégico.

Assim, é apresentado um conjunto de **normas de proteção da rede hidrográfica** aplicáveis a todas as intervenções que se venham a realizar no âmbito do presente PERLA, das quais se destacam:

- Limpeza e regularização dos leitos das linhas de água, revestindo-os de vegetação ripícola;
- Criação de manchas de vegetação nas cabeceiras de linhas de água com o objetivo de reter e retardar o escoamento e aumentar a infiltração de água no solo;
- Contenção dos leitos de cheia com orlas de espécies arbóreas e arbustivas;
- Reabilitação dos cursos de água com recurso exclusivo a espécies autóctones e, preferencialmente, obtidas na região do PROF;
- Recurso à estacaria viva com material local.

Há que considerar, contudo, o papel fundamental da vegetação ribeirinha (especialmente se constituir galerias ripícolas) em todo o ecossistema, seja por se tratarem de corredores ecológicos, por contribuírem para a melhoria da qualidade da água ou no combate às alterações climáticas. As boas práticas silvícolas devem, consequentemente, ser aplicadas a estes espaços, tal como se aplicam, por exemplo, às florestas de produção.

Deste modo, as intervenções devem respeitar (Capítulo E do Documento Estratégico):

1) As **normas gerais de silvicultura**, das quais se destacam:
   a. Manter e conservar os maciços arbóreos, arbustivos e/ou compostos por exemplares notáveis de espécies autóctones;
   b. Considerar, no processo de florestação, a manutenção e valorização de ecossistemas com valor de conservação;
   c. Privilegiar espécies indígenas;
   d. Manter, sempre que tecnicamente possível e adequado, a vegetação arbustiva e herbácea existente, de forma a proteger o solo, as jovens árvores e a potenciar a conservação da biodiversidade;
   e. Nas margens das linhas de água/cursos de água deverá ser conservada ou restaurada a vegetação ripária autóctone, respeitando as faixas de proteção às linhas de água estabelecidas no âmbito do regime do domínio público hídrico, garantindo-se, contudo, a sua gestão;
   f. Programar obras de correção torrencial das linhas de água em áreas de declives acentuados e que evidenciem sinais notórios de erosão hídrica;
   g. Evitar a realização de operações silvícolas durante a época de nidificação da avifauna;
   h. Utilizar materiais florestais de reprodução (sementes, partes de plantas e plantas) em boas condições fitossanitárias e provenientes de áreas com condições ecológicas semelhantes à da estação ou local de instalação.

2) Das **normas** relativas a intervenções nos **corredores ecológicos coincidentes com linhas de água**, pelo menos as seguintes:
   a. As ações de (re)arborizações deverão ser realizadas com recurso a espécies autóctones;
   b. Não devem ser realizadas mobilizações mecânicas do solo e que alterem o perfil das margens.
3) As **normas específicas** para as **áreas florestais sensíveis**, prendendo-se no caso do presente Plano com:
   a. *Proteção contra a erosão* – entre outras, deve ser avaliada a ocorrência de focos de erosão (ravinamentos, sulcos, torrentes) e planear medidas de mitigação, nomeadamente através de obras de correção torrencial;
   b. *Importância ecológica* – são áreas integradas no Sistema Nacional de Áreas Classificadas nas quais devem ser seguidas as normas definidas para as áreas com função de conservação, tais como o favorecimento da regeneração natural de espécies autóctones arbóreas e arbustivas, a manutenção de árvores mortas e troncos de madeira em decomposição no solo para favorecer o desenvolvimento de micro-habitats ou a aplicação de medidas de erradicação ou contenção de invasoras, entre várias outras.
   c. *Perigosidade de incêndio florestal*, devendo ser seguidas de modo prioritário as normas de silvicultura preventiva e operações silvícolas mínimas e normas relativas a infraestruturas florestais, prevenção de incêndios e recuperação de áreas ardidas. É exemplo a promoção da diversificação da floresta através da utilização de espécies mais resistentes à propagação do fogo e da criação de uma paisagem em mosaico.

2.1.6. Plano Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Leiria (PMAAC-L)

Para a prossecução dos objetivos estratégicos referidos no TOMO I direta ou indiretamente relacionados com o presente trabalho, o município definiu 22 medidas de adaptação e 54 ações de adaptação prioritárias a serem desenvolvidas até 2030, ou seja, no curto e médio prazo. Destacam-se, por vulnerabilidade climática, as medidas, as linhas de intervenção e as ações de adaptação municipal prioritárias. Não se apresentam as ações já executadas.

Quadro 12 – Síntese das medidas e respetivas ações de adaptação municipal prioritárias

Vulnerabilidades climáticas	Medidas	Linhas de intervenção	Tipologia | Setores de incidência	Ações de adaptação municipal prioritárias
Aumento da temperatura do ar	Medida 1 – Aumentar a resiliência dos espaços urbanos a temperaturas elevadas	Instalação de estruturas de ensombramento e sistemas de redução de temperaturas em arruamentos comerciais	Infraestruturas cinzentas | Saúde Humana / Economia	AP2 – Intervenções urbanísticas de amenização térmica do espaço público
		Arborização urbana e criação de espaços verdes Criação de corpos de água nos espaços verdes urbanos	Infraestruturas Verdes | Saúde Humana	AP3 – Criação de espaço verde na Quinta do Alçada AP5 – Elaboração de Projetos para o Percurso Pólis – Leiria
	Medida 5 – Reduzir o risco de incêndio	Valorização do mosaico agroflorestal municipal	Integração em outras políticas locais (Ordenamento do Território e Urbanismo) | Agricultura e Florestas / Biodiversidade e Paisagem	AP14 – Elaboração do guia municipal de arborização AP16 – Elaboração de um plano municipal de intervenção para a erradicação de espécies invasoras lenhosas
		Elaboração de estratégias integradas de recuperação de áreas ardidas	Governação | Segurança de Pessoas e Bens / Agricultura Florestas / Economia	-
		Criação de uma estratégia intermunicipal de redução do risco de incêndio florestal	Governação | Segurança de Pessoas e Bens / Agricultura e Florestas / Economia	-

Vulnerabilidades climáticas	Medidas	Linhas de intervenção	Tipologia | Setores de incidência	Ações de adaptação municipal prioritárias
Aumento da temperatura do ar (cont.)	Medida 7 – **Reduzir a exposição aos incêndios florestais**	Plantação de árvores e arbustos mais resilientes ao fogo (e com menor condutividade térmica) ao longo dos canais das infraestruturas de transporte e comunicações	Infraestruturas Verdes | Transportes Comunicações	AP21 – Levantamento atual e plano de replantação das faixas adjacentes a vias de comunicação
	Medida 8 – **Promover a conservação e valorização da paisagem, da biodiversidade e do património genético vegetal e animal**	Intervenções de recuperação da vegetação autóctone ripícola	Infraestruturas Verdes | Agricultura e Florestas / Biodiversidade e Paisagem / Recursos Hídricos	AP14 AP16 AP22 – Intervenção de limpeza e regularização fluvial do rio Lis (troço Leiria – Monte Real) AP23 – Intervenção de proteção e valorização da Lagoa da Ervedeira
		Controlo e monitorização de espécies invasoras em áreas identificadas como problemáticas	Integração em outras políticas locais (Ambiente) | Agricultura e Florestas / Biodiversidade e Paisagem	AP16
		Divulgação científica e sensibilização ambiental nos domínios da biologia, ecologia, agricultura e florestas no contexto das alterações climáticas	Capacitação e Sensibilização | Agricultura e Florestas / Biodiversidade e Paisagem	-
Aumento de eventos extremos de precipitação e vento forte	Medida 9 – **Reduzir a exposição a cheias e inundações**	Avaliação da adequação das restrições ao uso e ocupação do solo em áreas sujeitas a cheias e inundações em cenário de Alterações Climáticas	Integração em outras políticas locais (Ordenamento do Território e Urbanismo) | Segurança de Pessoas e Bens / Recursos Hídricos	-

Vulnerabilidades climáticas	Medidas	Linhas de intervenção	Tipologia | Setores de incidência	Ações de adaptação municipal prioritárias
Aumento de eventos extremos de precipitação e vento forte (cont.)	Medida 9 – **Reduzir a exposição a cheias e inundações (cont.)**	Criação de condicionantes ao uso e ocupação de solo em zonas inundáveis em cenário de alterações climáticas	Integração em outras políticas locais (Ordenamento do Território e Urbanismo) | Segurança de Pessoas e Bens / Recursos Hídricos	-
		Planear a gestão de riscos de cheia	Governação | Segurança de Pessoas e Bens / Recursos Hídricos	AP26 – Elaboração de um Plano de Gestão de Risco de Cheias
	Medida 10 – **Aumentar a resiliência passiva a cheias e inundações**	Identificação de pontos críticos e estudo de possibilidades de desvio de cursos de água	Infraestruturas cinzentas | Transportes e Comunicações / Recursos Hídricos	-
		Intervenções baseadas nos ecossistemas de adaptação a cheias e inundações (bacias de retenção, áreas de alagamento sazonal, diques em terra...)	Infraestruturas Verdes | Segurança de Pessoas e Bens / Recursos Hídricos	AP28 – Criação de mecanismos de retenção temporária de água
		Aumento da permeabilidade do solo urbano em zonas inundáveis	Infraestruturas verdes | Segurança de Pessoas e Bens / Recursos Hídricos	-
		Elaboração de estudos hidráulicos e hidrológicos para as zonas de maior pressão urbanística e áreas fortemente impermeabilizadas	Capacitação | Recursos Hídricos	AP29 – Elaboração de um estudo hidrológico para o concelho, considerando cenários de alterações climáticas
	Medida 12 – **Gestão das áreas com risco potencial de quedas de árvores**	Utilização de árvores mais resistentes a fenómenos de eventos extremos	Infraestruturas verdes | Segurança de Pessoas e Bens / Biodiversidade e Paisagem	AP14

Vulnerabilidades climáticas	Medidas	Linhas de intervenção	Tipologia | Setores de incidência	Ações de adaptação municipal prioritárias
Diminuição da precipitação total e aumento da frequência e severidade das secas	Medida 21 – **Reforçar a monitorização da qualidade da água e a sensibilização da população**	Implementação de mecanismos que reforcem as atuais campanhas de amostragem da qualidade da água, nomeadamente no alargamento da amostragem em zonas balneares (cianobactérias)	Monitorização | Recursos Hídricos / Saúde Humana	-
	Medida 22 – **Reforçar o papel da agricultura e floresta na proteção do solo e da água**	Proteção das linhas de água: *green* e *blue lines* municipais	Integração em outras políticas locais (Ordenamento do Território) | Recursos Hídricos / Agricultura e Florestas	-

Do conjunto de **medidas** apresentadas, importa ainda destacar aquelas **cuja execução compete à CM Leiria** (e parceiros como o ICNF, a APA, entre outros, sempre que aplicável) e em que medida se relacionam com o PERLA, a saber:

- AP2 – Intervenções urbanísticas de amenização térmica do espaço público: intervenção nos aglomerados urbanos através da implementação de medidas de adaptação baseadas na Natureza (caso da Engenharia Natural);
- AP3 – Criação de espaço verde na Quinta do Alçada: com árvores de sombra e corpos de água;
- AP5 – Elaboração de Projetos para o Percurso Pólis – Leiria: escolha das espécies vegetais a utilizar na reabilitação da zona ribeirinha do percurso;
- AP14 – Elaboração do guia municipal de arborização: definição de uma estratégia de arborização que tenha em consideração quais as espécies mais adequadas para as várias funções a cumprir em meio urbano, rural e floresta (incluindo áreas de proteção afetas a linhas de água);
- AP16 – Elaboração de um plano municipal de intervenção para a erradicação de espécies invasoras lenhosas: desenvolvimento de um plano que conduza, após sinalização da localização das espécies invasoras, à sua erradicação e substituição por espécies mais resilientes e adaptadas às condições climáticas atuais e futuras (priorizando medidas de gestão);
- AP21 – Levantamento atual e plano de replantação das faixas adjacentes a vias de comunicação: realização, sempre que justificada, da substituição da vegetação nas zonas envolventes a vias rodoviárias por espécies arbóreas autóctones e mais resilientes (por exemplo, recorrendo a vegetação ripícola em vias junto a linhas de água, preservando simultaneamente a biodiversidade e a paisagem);
- AP22 – Intervenção de limpeza e regularização fluvial do rio Lis (troço Leiria – Monte Real): realização do previsto no Regulamento Específico Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (RESEUR), Art.º 82.º, "Intervenções estruturais de desobstrução, regularização fluvial e controlo de cheias, em zonas de inundações frequentes e danos elevados" no rio Lis (Vale do Lis) – ação em articulação com a APA;
- AP23 – Intervenção de proteção e valorização da Lagoa da Ervedeira: definição de uma estratégia de intervenção e da ocupação de forma ordenada e adequada às características da Lagoa da Ervedeira, valorizando o espaço ao mesmo tempo que se salvaguarda a sua riqueza ecológica;
- AP26 – Elaboração de um Plano de Gestão de Risco de Cheias: de modo a que sejam identificadas áreas sensíveis objetivando o desenvolvimento de uma cultura preventiva e a resposta em caso de ocorrência de cheias;
- AP28 – Criação de mecanismos de retenção temporária de água: implementação de mais três açudes insufláveis no vale do Lis – ação em articulação com a APA, DGADR e Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Lis;
- AP29 – Elaboração de um estudo hidrológico para o concelho, considerando cenários de alterações climáticas: análise da situação atual e a futura evolução.

2.1.7. Estratégia para o Regadio Público 2014-2020

A água é uma componente essencial à atividade agrícola. No entanto, o caminho para a sustentabilidade dos regadios desempenha um papel fundamental não só para a própria atividade agrícola, como também para a proteção da integridade dos solos e da qualidade das águas. Relaciona-se ainda com o combate às alterações climáticas, na medida em que reduz os gastos energéticos da atividade.

Conforme referido no TOMO I, dos cinco eixos estratégicos três relacionam-se de modo mais direto com o PERLA, a saber:

Sustentabilidade dos recursos solo e água

Dentro deste eixo, a estratégia ressalta, em paralelo com a melhoria da gestão da água, a necessidade de assegurar a sustentabilidade dos regadios ao proteger-se tanto o solo como a água, por exemplo, ao nível da sua qualidade. A ineficiência dos sistemas de rega leva a fenómenos de erosão mais ou menos acentuados, bem como à contaminação dos lençóis freáticos.

Respeito pelos valores ambientais

A componente ambiental nos projetos de investimento objetiva, entre outros, assegurar a proteção e valorização ambiental das áreas regadas e impedir a degradação do solo e da qualidade dos meios hídricos naturais. Aqui, deve ser ressaltada a referência à preservação e valorização das linhas de água e das respetivas galerias ripícolas, pelo que **o presente Plano Estratégico demonstra ser um forte contributo neste sentido**.

Envolvimento e participação dos interessados

Esta componente está também patente na Diretiva Quadro na Água, pretendendo-se no caso da Estratégia para o Regadio Público que se garanta a solidez no binómio direitos/deveres para se assegurar o êxito da política de gestão dos recursos hídricos.

Qualquer medida a estabelecer para a área afeta ao AHVL – Aproveitamento Hidroagrícola do Vale do Lis terá obrigatoriamente de estar em concordância, sob a forma de pareceres, com a entidade gestora do AHVL – a Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Lis (ARBVLIS) – , a Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR) e a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), entre outras potencialmente afetadas.

2.2. Programa de medidas – priorização de intervenções

O Programa de Medidas integra um elenco de ações/intervenções a realizar pela CM Leiria no que respeita à sua rede hidrográfica a vários prazos.

Estas medidas aplicam-se quer a nível operacional e de vigilância/fiscalização, no terreno, quer a nível de licenciamento e ordenamento do território, quer ainda ao nível da gestão da informação (englobando ações nos âmbitos da formação, comunicação, sensibilização e participação pública), tal como se apresentará nos próximos capítulos.

2.2.1. Metodologia aplicada

Partindo do conjunto de medidas constantes nos IGT e outros documentos estratégicos aplicáveis às linhas de água do território concelhio apresentadas no cap. 2.1, a metodologia seguida para identificação das medidas a aplicar pelo município e sua priorização foi a seguinte:

1) Realização de nova seleção das medidas apresentadas nos capítulos anteriores considerando a possibilidade técnica e operacional de aplicação das mesmas por parte do município (mesmo que nesses documentos a responsabilidade fosse atribuída a outras entidades, por se considerarem de aplicação geral);
2) Agrupamento das medidas por âmbito nas seguintes categorias, facilitando a sua análise e relação com o diagnóstico efetuado no TOMO I:
    a. Reperfilamento e desobstrução
    b. Gestão da paisagem
    c. Gestão de riscos
    d. Gestão dos RH (Recursos Hídricos)
    e. Habitats ripícolas – conservação, reabilitação e requalificação
    f. Infraestruturas transversais
    g. Invasoras
    h. Monitorização – qualidade da água
    i. Poluição
    j. Gestão da informação
    k. Uso do solo
    l. Vigilância / Fiscalização
3) Eliminação de medidas em duplicado pela junção de medidas semelhantes ou complementares numa única;
4) Adição de medidas não constantes da listagem e referidas na primeira reunião com as entidades envolvidas na gestão/usufruto das linhas de água em território leiriense ou outras consideradas pertinentes pela equipa consultora;
5) Para cada medida selecionada, identificação dos seguintes campos:
    a. Tipologia (medida de base ou suplementar);
    b. Caráter (preparativa, preventiva, corretiva ou a conjugação de mais do que um tipo);

c. N.º de vezes em que é referida nos IGT;
d. N.º de pressões identificadas no TOMO I que minimiza direta e indiretamente;
e. Referida na reunião com as entidades (diretamente, indiretamente ou não referida);

6) Foram ainda preenchidos os seguintes campos para posterior ajuda à decisão por parte da CML:
   a. Responsabilidade da CM para execução da medida (responsável, co-responsável com autonomia, co-responsável ou parceira);
   b. Área de atuação por parte da CM (implementação, ordenamento do território / licenciamento, vigilância / fiscalização, monitorização, gestão da informação);
   c. Implementação: prazo (imediata, curto, médio ou longo prazo) e periodicidade (ação única, pontual ou contínua no tempo);
   d. Incidência em áreas sensíveis, especificando-as quando aplicável.

A tipologia, o caráter e a responsabilidade tiveram por base as informações constantes nos documentos originários das medidas, tendo sido completadas pela equipa consultora nas medidas para as quais essa informação não estava disponível nesses instrumentos.

Foi considerado um maior peso para as medidas de base face às suplementares, assim como para as medidas corretivas face às preventivas e preparativas (ver ANEXO II.1, Quadro II.1.1). De notar que apenas seis (6) medidas foram consideradas unicamente corretivas, enquanto 26 foram consideradas unicamente preventivas, demonstrando a importância de ações precaucionais face à probabilidade de ocorrência de problemas. Oito (8) medidas foram consideradas importantes para ambas as fases (prevenção e correção), revelando não só o caráter urgente da resolução das problemáticas a elas associadas, como também a necessidade de uma atuação antecipada face ao surgimento das mesmas.

Após todos os campos preenchidos, foi atribuído um peso, o qual se uniformizou posteriormente numa escala de 0 a 10. Estes parâmetros encontram-se discriminados no Quadro II.1.1 do ANEXO II.1. No caso específico do número de pressões direta ou indiretamente minimizadas e cuja informação consta do Quadro II.1.2 foi ainda considerada uma proporção de 60-40, respetivamente.

Os pesos ponderados de cada critério foram somados, **obtendo-se assim uma lista de prioridades de intervenção para as linhas de água no concelho**.

A priorização apresentada não implica que a execução de uma medida esteja dependente da anterior, objetivando antes representar a importância da sua execução para a minimização dos problemas existentes no concelho e para a conservação e requalificação da rede hidrográfica no global.

Além disso, considera-se que a prioridade de intervenção no município (ou seja, a sua importância para o território) é independente quer da entidade responsável pela execução, quer do prazo e do local em que as medidas devem ser implementadas.

Todavia, considera-se que a sua apresentação nesta etapa do PERLA é fundamental, pois irá facilitar as futuras decisões por parte do Município, permitindo por exemplo identificar ações que dependam unicamente de execução interna, medidas que possam ser tomadas num mais breve espaço de tempo ou, pelo contrário, que necessitem de mais tempo para serem planeadas e executadas, nomeadamente em conjunto com outras entidades.

A informação respeitante à responsabilidade, prazo de implementação e incidência em áreas sensíveis encontra-se discriminada no capítulo seguinte, no Quadro 13.

Nos capítulos seguintes apresenta-se a **priorização geral das medidas, seguida da metodologia a aplicar pelos técnicos da CML** aquando da tomada de decisão para execução das mesmas, com base em três pontos de partida distintos. Por fim, apresenta-se uma breve análise à listagem geral obtida, relacionando-a com os objetivos definidos no PERLA para os recursos hídricos do Município.

2.2.2. Índice global de prioridades

Com o desenvolvimento das etapas referidas na metodologia foi possível obter um **elenco de medidas ordenado** pela sua importância de aplicação num **total de 54 ações**.

O quadro que se segue (Quadro 13) apresenta o **índice global de prioridades**, assim como campos com informações para ajuda à tomada de decisão (consultar igualmente cap. 2.2.3).

Na consulta à priorização obtida observa-se que dos 13 âmbitos de aplicação definidos, 8 (oito) encontram-se nas 10 (dez) primeiras medidas listadas, verificando-se assim uma grande diversidade nas necessidades de intervenção a que correspondem diversos problemas a solucionar.

As primeiras medidas elencadas correspondem à *conservação, reabilitação e requalificação dos habitats ripícolas*, aspetos amplamente referidos na documentação consultada, a par com a necessidade de *combate à proliferação de espécies exóticas e invasoras*. Os resultados da aplicação destas medidas serão incrementados tanto com a aplicação de *condicionantes às alterações ao uso do solo*, como com um *reforço das ações de vigilância/fiscalização*, ambas igualmente posicionadas nos lugares cimeiros da lista. Além destas, surgem as medidas ligadas à *monitorização da qualidade da água* e à *diminuição da poluição*. Englobadas ainda nas 10 medidas mais importantes para a prossecução dos objetivos do PERLA encontram-se o *reperfilamento e desobstrução* de linhas de água e as ações de *manutenção da vegetação ripícola*.

Quadro 13 – Medidas do PERLA: lista de medidas aplicáveis ao Município por ordem de prioridade

Legenda: APA – Agência Portuguesa do Ambiente; AdCL – Águas do Centro Litoral (Grupo Águas de Portugal); ARBVL – Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Lis; DRAP – Direção Regional de Agricultura e Pescas; DGADR – Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural; ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e Florestas; SEPNA – Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente; SMAS – Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Leiria. Outras entidades possivelmente envolvidas: GPP – Gabinete de Planeamento e Políticas; IFAP – Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas; DGEG - Direção-Geral de Energia e Geologia; AMN - Autoridade Marítima Nacional; DGAM – Direção-Geral da Autoridade Marítima; DGRM – Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos.

NOTAS:

- Nas medidas identificadas com (x), deve a CML obrigatoriamente atuar em parceria com outras entidades;
- Na leitura dos prazos de implementação, devem considerar-se, a contar da data de aprovação e divulgação do PERLA, os seguintes – imediato: até 6 meses; curto: até 1 ano; médio: até 3 a 5 anos; longo: até 10 anos.

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Responsabilidade para o PERLA	Área de atuação por parte da CML					Implementação		
				Implementação	OT / Licenciamento	Vigilância / Fiscalização	Monitorização	Conhec. / divulg.	Prazo	Periodicidade	Incidente em áreas sensíveis
1	Instalar, manter, recuperar e conservar a vegetação ripícola autóctone ao longo das linhas de água e zonas húmidas (incluindo a promoção da regeneração natural), respeitando as faixas de proteção às linhas de água estabelecidas no âmbito do regime do domínio hídrico, garantindo-se, contudo, a sua gestão	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Co-responsável com autonomia	x		x	x	x	Curto	Contínua	Corredores Ecológicos Secundários e ZEC Azabuxo-Leiria
2	Reabilitar e requalificar o ecossistema fluvial nas sub-bacias dos rios Lis, Lena e Ribeira da Carreira da bacia hidrográfica do rio Lis recorrendo preferencialmente a soluções baseadas na Natureza	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Co-responsável (com APA e ARBVL)	(x)		x	x	x	Longo	Contínua	
3	Reforçar as ações de vigilância e fiscalização de modo transversal no território municipal	Vigilância / Fiscalização	Co-responsável com autonomia			x			Imediato	Contínua	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Responsabilidade para o PERLA	Área de atuação por parte da CML					Implementação		
				Implementação	OT / Licenciamento	Vigilância / Fiscalização	Monitorização	Conhec. / divulg.	Prazo	Periodicidade	Incidente em áreas sensíveis
4	Condicionar alterações ao uso do solo, configuração e topografia, nomeadamente nas margens (e leito) das linhas de água e nas zonas inundáveis, pela restrição da construção de infraestruturas, artificialização do solo, drenagem e operações de silvicultura não seletiva, entre outras, considerando também os cenários de alterações climáticas	Uso do solo	Co-responsável (com APA, CCDR, ICNF, DGADR, entre outras)		x	x		x	Curto	Contínua	ZEC Azabuxo-Leiria
5	Prevenir e controlar a dispersão e fixação de invasoras através da sua remoção na faixa do domínio hídrico e interditando a sua utilização no território municipal	Invasoras	Co-responsável com autonomia	x		x	x	x	Imediato	Contínua	ZEC Azabuxo-Leiria
6	Manter e reforçar as atuais campanhas de amostragem da qualidade da água	Monitorização - qualidade da água	Co-responsável (com APA, AdCL e SMAS)	x			x		Imediato	Contínua	ZEC Azabuxo-Leiria
7	Desobstruir e reperfilar as linhas de água	Reperfilamento e desobstrução	Co-responsável com autonomia	x			x	x	Curto	Contínua	
8	Promover e implementar as medidas adequadas para um efetivo controlo das fontes de poluição tópica	Poluição	Co-responsável (com proprietários das instalações)			x		x	Médio	Contínua	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Responsabilidade para o PERLA	Área de atuação por parte da CML					Implementação		
				Implementação	OT / Licenciamento	Vigilância / Fiscalização	Monitorização	Conhec. / divulg.	Prazo	Periodicidade	Incidente em áreas sensíveis
9	Promover a implantação de rede separativa águas pluviais/esgotos	Poluição	Co-responsável (com SMAS)	(x)	x	x			Médio	Contínua	
10	Condicionar operações de desmatação a práticas silvícolas sustentáveis e seletivas, mantendo a vegetação autóctone, especialmente o sistema radicular	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Co-responsável com autonomia	x		x	x	x	Imediato	Contínua	ZEC Azabuxo-Leiria
11	Delimitar, à escala dos PMOT, o corredor ecológico estruturante do rio Lis, definindo modelos de uso e ocupação do solo fundamentados em estudos que identifiquem e avaliem as funções ecológicas desses territórios para posterior elaboração de projetos	Uso do solo	Responsável		x				Médio	Única	
12	Realizar a contenção dos leitos de cheia com orlas de espécies arbóreas e arbustivas autóctones, incluindo a sua manutenção e monitorização	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Co-responsável com autonomia	x			x	x	Médio	Contínua	
13	Promover a adoção de medidas de minimização relativas à poluição difusa, nomeadamente no que concerne ao Código de Boas Práticas Agrícolas	Poluição	Parceira (com DRAP, ARBVL e outras)					x	Curto	Contínua	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Responsabilidade para o PERLA	Área de atuação por parte da CML					Implementação		
				Implementação	OT / Licenciamento	Vigilância / Fiscalização	Monitorização	Conhec. / divulg.	Prazo	Periodicidade	Incidente em áreas sensíveis
14	Criar/definir acessos e/ou locais de estacionamento temporário, incluindo sinalética, para carga e descarga de equipamentos de pesca junto ao rio Lis	Gestão dos RH	Responsável	x					Imediato	Única	
15	Promover ações de informação/formação para as comunidades locais, ajustadas aos valores naturais locais, desenvolvendo uma relação sócio-identitária que proporcione o envolvimento das populações na conservação da natureza e biodiversidade	Gestão da informação	Responsável					x	Curto	Contínua	
16	Promover a criação de espaços verdes urbanos desfragmentados, permeáveis e de elevada qualidade estética e ecológica	Uso do solo	Responsável		x			x	Imediato	Contínua	
17	Definir um Caderno de Encargos tipo para as intervenções em linhas de água de forma a garantir que os Empreiteiros e respetivos trabalhadores estejam certificados/habilitados à execução das tarefas	Gestão dos RH	Responsável	x					Imediato	Única	
18	Programar intervenções baseadas nos ecossistemas de adaptação a cheias e inundações (bacias de retenção, áreas de alagamento sazonal, diques em terra...)	Infraestruturas transversais	Parceira (com APA e outras)	(x)	x			x	Médio	Pontual	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Responsabilidade para o PERLA	Área de atuação por parte da CML					Implementação		
				Implementação	OT / Licenciamento	Vigilância / Fiscalização	Monitorização	Conhec. / divulg.	Prazo	Periodicidade	Incidente em áreas sensíveis
19	Reabilitar e requalificar o ecossistema fluvial nas sub-bacias dos rios Mondego, Alva, Arunca, Pranto e Ceira da bacia hidrográfica do rio Mondego recorrendo preferencialmente a soluções baseadas na Natureza	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Parceira (com APA)	(x)		x	x	x	Longo	Única	
20	Realizar plantações nas linhas de água com recurso exclusivo a espécies autóctones e, preferencialmente, obtidas na mesma bacia hidrográfica e nas proximidades do local a intervencionar	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Co-responsável com autonomia	x			x	x	Médio	Contínua	
21	Promover estratégias, programas e projetos conducentes a uma utilização sustentada da água baseada numa proteção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis e consolidando as funções ecológicas essenciais destes locais	Gestão dos RH	Co-responsável com autonomia	x	(x)			x	Longo	Contínua	Corredores Ecológicos Secundários
22	Evitar a realização de operações silvícolas durante a época de nidificação da avifauna (15 de março a 15 de julho, a adaptar às condições reais de cada ano)	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Co-responsável com autonomia	x		x		x	Imediato	Contínua	
23	Nos percursos pedonais e cicláveis, instalar sinalética e barreiras de modo a que sejam respeitados os espaços destinados a cada tipo de utilizador e a cada modalidade	Gestão da paisagem	Responsável	x	x	x		x	Imediato	Pontual	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Responsabilidade para o PERLA	Área de atuação por parte da CML					Implementação		
				Implementação	OT / Licenciamento	Vigilância / Fiscalização	Monitorização	Conhec. / divulg.	Prazo	Periodicidade	Incidente em áreas sensíveis
24	Promover a caracterização e monitorização dos valores naturais com destaque para os valores constantes das Diretivas Aves e Habitats, valores com estatuto de ameaça e valores representativos da identidade local	Gestão da paisagem	Responsável	x			x	x	Longo	Contínua	
25	Elaborar um guia municipal de arborização privilegiando as espécies autóctones, a minimização dos consumos de água e trabalhos de manutenção, a (re)plantação das faixas adjacentes a vias de comunicação e a plantação de espécies mais resilientes ao fogo nas áreas afetas à RDFCI	Gestão da paisagem	Co-responsável com autonomia (com contribuições do ICNF e DRAP)	x				x	Imediato	Única	
26	Criar manchas de vegetação autóctone nas cabeceiras de linhas de água com o objetivo de reter e retardar o escoamento e aumentar a infiltração de água no solo	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Parceira (com proprietários)	x			x	x	Curto	Pontual	
27	Realizar ações de informação dirigidas aos proprietários agrícolas e florestais dos terrenos confinantes com linhas de água	Gestão da informação	Co-responsável com autonomia					x	Curto	Contínua	ZEC Azabuxo-Leiria
28	Realizar ações de formação sobre os ecossistemas ribeirinhos dirigidas aos técnicos das entidades com competências nas áreas da educação ambiental, vigilância e fiscalização, floresta, ambiente e urbanismo	Gestão da informação	Co-responsável com autonomia					x	Imediato	Contínua	ZEC Azabuxo-Leiria

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Responsabilidade para o PERLA	Área de atuação por parte da CML					Implementação		
				Implementação	OT / Licenciamento	Vigilância / Fiscalização	Monitorização	Conhec. / divulg.	Prazo	Periodicidade	Incidente em áreas sensíveis
29	Comunicar previamente o início de intervenções nas linhas de água, sensibilizando e auscultando as populações envolvidas	Gestão da informação	Responsável	x				x	Imediato	Pontual	
30	Assegurar a manutenção do regime natural dos caudais, evitando a regularização ou alteração do perfil do leito e das margens	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Co-responsável (com APA, ARBVL, proprietários e outras)	x	x	x	x	x	Curto	Contínua	Corredores Ecológicos Secundários
31	Programar obras de correção torrencial nas linhas de água em áreas de declives acentuados e que evidenciem sinais notórios de erosão hídrica	Infraestruturas transversais	Co-responsável (com APA, DGADR, DRAP e outras)	(x)	(x)			x	Curto	Pontual	
32	Recorrer à estacaria viva com material local autóctone nas intervenções nas linhas de água	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Co-responsável com autonomia	x				x	Imediato	Contínua	
33	Utilizar materiais florestais de reprodução (sementes, partes de plantas e plantas) em boas condições fitossanitárias e provenientes de áreas com condições ecológicas semelhantes à da estação ou local de instalação	Gestão da paisagem	Co-responsável com autonomia	x				x	Médio	Contínua	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Responsabilidade para o PERLA	Área de atuação por parte da CML					Implementação		
				Implementação	OT / Licenciamento	Vigilância / Fiscalização	Monitorização	Conhec. / divulg.	Prazo	Periodicidade	Incidente em áreas sensíveis
34	Elaborar um plano municipal de intervenção para a erradicação de espécies invasoras	Invasoras	Co-responsável com autonomia (com contribuição do ICNF)	x				x	Imediato	Única	
35	Construir a Estação de Tratamento de Efluentes Suinícolas (ETES) da Região do Lis	Poluição	Co-responsável (com APA e outras)	(x)					Imediato	Única	
36	Desenvolver projetos de Educação Ambiental dirigidos à comunidade escolar do concelho de Leiria	Gestão da informação	Co-responsável com autonomia					x	Curto	Contínua	ZEC Azabuxo-Leiria
37	Requalificar, proteger e valorizar a Lagoa da Ervedeira	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Co-responsável (com ICNF)	(x)			x	x	Curto	Contínua	
38	Privilegiar a integridade de estruturas ou áreas de elevado interesse paisagístico, tais como vales abertos e encaixados com elevada qualidade visual, margens de linhas de água, barragens e albufeiras, faixas ripícolas, maciços arbóreos, arbustivos e/ou compostos por exemplares notáveis de espécies autóctones, entre outros	Gestão da paisagem	Responsável	x	x			x	Médio	Contínua	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Responsabilidade para o PERLA	Área de atuação por parte da CML					Implementação		
				Implementação	OT / Licenciamento	Vigilância / Fiscalização	Monitorização	Conhec. / divulg.	Prazo	Periodicidade	Incidente em áreas sensíveis
39	Reconhecer e inverter a descaracterização e degradação da paisagem proporcionada pela extração não ordenada de recursos, escombreiras, escavações, lixeiras, vazadouros, pelo desenho e manutenção desadequada das estradas municipais e caminhos vicinais, e pela descontinuidade e deterioração dos cursos de água	Gestão da paisagem	Responsável	x	x			x	Longo	Contínua	
40	Promover a manutenção e proteção dos habitats naturais na envolvente dos espaços agrosilvopastoris, nomeadamente pela conservação, entre outros, de turfeiras e a reconversão de áreas agrícolas em vegetação palustre	Gestão da paisagem	Parceira (com proprietários)	x	x			x	Longo	Contínua	
41	Promover ações de informação/comunicação à população relativamente à qualidade das águas residuais tratadas e à qualidade da água das linhas de água decorrentes do aumento de monitorização	Gestão da informação	Co-responsável (com APA, AdCL e SMAS)					x	Imediato	Contínua	
42	Condicionar construção de açudes, especialmente em zonas sensíveis	Infraestruturas transversais	Parceira (com APA e outras)			x		x	Curto	Pontual	ZEC Azabuxo-Leiria

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Responsabilidade para o PERLA	Área de atuação por parte da CML					Implementação		
				Implementação	OT / Licenciamento	Vigilância / Fiscalização	Monitorização	Conhec. / divulg.	Prazo	Periodicidade	Incidente em áreas sensíveis
43	Gerir as áreas ameaçadas por cheias, inundações e galgamentos marinhos como espaços abertos vocacionados para atividades agrícolas ou estruturas de recreio, lazer ou de valorização ecológica	Uso do solo	Co-responsável (com APA, CCDR, DGADR, DRAP, proprietários e outras)	x	x	x		x	Médio	Contínua	
44	Elaborar um estudo hidrológico para o concelho considerando cenários de alterações climáticas e identificando pontos críticos e possíveis soluções	Gestão dos RH	Co-responsável (com APA, academia, ARBVL e outras)	(x)					Médio	Única	
45	Propor Zonas Adjacentes correspondentes ao cenário hidrológico de T=100 anos, com edificação proibida para o T=20 anos e condicionada até extensão à inundação de T=100 anos e elaboração de guia das boas práticas	Uso do solo	Parceira (com APA e outras)	(x)	(x)			x	Médio	Única	
46	Promover a implementação de medidas de proteção na prevenção do risco potencial de contaminação antropogénica das águas subterrâneas enquanto reservas estratégicas em situações hídricas extremas (cheias e secas), com especial incidência nos aquíferos que apresentam maior vulnerabilidade	Uso do solo	Co-responsável (com APA)		(x)			x	Longo	Pontual	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Responsabilidade para o PERLA	Área de atuação por parte da CML					Implementação		
				Implementação	OT / Licenciamento	Vigilância / Fiscalização	Monitorização	Conhec. / divulg.	Prazo	Periodicidade	Incidente em áreas sensíveis
47	Criar o espaço verde na Quinta do Alçada	Uso do solo	Co-responsável com autonomia	x					Longo	Única	
48	Fiscalizar a deposição de resíduos fora dos locais designados para o efeito, especialmente em linhas de água (leito e margens)	Vigilância / Fiscalização	Parceira (com SEPNA e entidade gestora de resíduos)			x		x	Imediato	Contínua	ZEC Azabuxo-Leiria
49	Fomentar a educação ambiental, a investigação e ações de conservação na rede de Matas Nacionais e Áreas Classificadas	Gestão da informação	Co-responsável (com ICNF)					(x)	Médio	Contínua	
50	Definir um plano de remoção de infraestruturas transversais, promovendo condições que permitam a migração/circulação das espécies ao longo das linhas de água	Infraestruturas transversais	Parceira (com APA e outras)	(x)				x	Médio	Única	
51	Delimitar zonas de máxima infiltração e restrições ao uso do solo em articulação com o Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional	Uso do solo	Parceira (com APA, CCDR e outras)		(x)			x	Médio	Única	
52	Investir no conhecimento técnico/científico, nas ações de sensibilização e na divulgação de informação para promover uma melhor preparação para os eventos e aumentar a resiliência das populações	Gestão de riscos	Co-responsável com autonomia					x	Curto	Contínua	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Responsabilidade para o PERLA	Área de atuação por parte da CML					Implementação		
				Implementação	OT / Licenciamento	Vigilância / Fiscalização	Monitorização	Conhec. / divulg.	Prazo	Periodicidade	Incidente em áreas sensíveis
53	Considerar, no processo de florestação, a manutenção e valorização de ecossistemas com valor de conservação	Gestão da paisagem	Parceira (com silvicultores)		x		x	x	Longo	Contínua	
54	Viveiro municipal - aumentar a produção de espécies ripícolas e de espécies autóctones passíveis de utilização em áreas urbanas / espaços verdes / parques / jardins	Gestão da paisagem	Responsável	x					Curto	Contínua	

2.2.3. Metodologia a aplicar pela CML para seleção das medidas a implementar

A gestão da informação constante do presente documento, especificamente a **listagem de prioridades de intervenção** no município (Quadro 13), deve ser interpretada como uma **ferramenta dinâmica e aberta a alterações**.

Constitui-se como um ponto de partida, identificando quais as medidas com maior premência de aplicação, seja pela sua abrangência territorial, pelo seu caráter interventivo, pela multiplicidade de pressões que minimiza ou ainda pelo peso dado pelas entidades envolvidas na gestão e/ou usufruto dos recursos hídricos municipais.

No entanto, **gerir a implementação das medidas** – mesmo que priorizadas – **requer uma planificação**, já que a execução de qualquer ação será sempre condicionada pelo menos pela disponibilidade de recursos humanos e financeiros e pela estratégia definida para o território.

Desta forma, a metodologia a aplicar pela CML para identificar as ações a executar primeiramente pode ser alcançada de diversos modos, tendo-se definido as seguintes como de mais simples aplicação:

- Pelo tipo de intervenção que se pretende executar (implementar, sensibilizar, monitorizar, etc.) e no intervalo temporal no qual se pretende trabalhar;
- Pela escolha dos locais com maiores carências ou prioridades de intervenção;
- Por tipologia de linhas de água.

Os capítulos seguintes apresentam cada uma destas metodologias de modo individualizado.

2.2.3.1. Por tipo e prazo de intervenção

Para apresentação desta informação, considera-se ser pertinente responder de modo subsequente às seguintes questões:

- **O que** se pretende fazer?
- **Como** se pretende atuar (com que responsabilidade)?
- **Quando** se deve realizar e **quantas vezes** será necessário fazê-lo?

Para a questão sobre o que se quer fazer, as medidas foram categorizadas nas seguintes áreas de atuação por parte da CML (ver Quadro 13):

- Implementação / concretização;
- Reforço do Ordenamento do Território e do licenciamento;
- Vigilância / Fiscalização;
- Monitorização;

- Gestão da informação.

De notar que cada medida pode apresentar mais do que uma área de aplicação, isto é, a mesma medida pode focar-se na requalificação de uma linha de água e englobar paralelamente uma componente de sensibilização à população.

Seguem-se as questões: como se quer fazer (de modo independente, em parceria...) e quando e quantas vezes (ou durante quanto tempo) terá de ser realizada.

No primeiro caso, foram definidas quatro categorias em que a CML é:

- **Responsável** pela aplicação da medida;
- **Co-responsável com autonomia** para a sua aplicação;
- **Co-responsável**, ou seja, tem de agir em conjunto com outras entidades;
- **Parceira**, isto é, não tem autonomia para agir independentemente.

Podem-se observar ações cuja responsabilidade cabe primeiramente a outras entidades, tomando-se como exemplo a APA na generalidade das grandes intervenções estratégicas nos recursos hídricos. No entanto, identificaram-se várias medidas para as quais o município dispõe de autonomia para a sua execução, caso das ações de informação e sensibilização. Isto não implica, todavia, que não possa ou não deva ocorrer uma união de esforços entre entidades.

Ou seja, sempre que para cada medida o campo contenha a CML como "Co-responsável com autonomia", deve ser considerada a aplicabilidade da medida nas áreas ou nos aspetos cuja gestão caiba ou possa ser igualmente realizada pelo município. Além disso, é muitas vezes identificada como com autonomia pois tem um papel fundamental na difusão de boas práticas.

Ainda no âmbito da responsabilidade, deve a CML seguir as seguintes recomendações:

- Sendo responsável, deve executar a ação, recordando-se que todas as intervenções em meio hídrico devem ser comunicadas à APA;
- Sendo co-responsável com autonomia, deve planear a ação, sujeitando-a previamente a parecer ou obtendo contributos de outras entidades envolvidas, executando-a após as auscultações efetuadas e em conformidade com os pareceres obtidos;
- Sendo co-responsável ou parceira, deve contactar as entidades envolvidas, pressionando-as para a concretização da medida ou executando a parte que lhe compete em consonância com o estabelecido entre todas as partes interessadas.

Quanto à implementação temporal das medidas, foram estipulados quatro prazos com início a definir pela CML, mas preferencialmente a contar da data de aprovação e respetiva divulgação interna do PERLA, a saber:

- **De aplicabilidade imediata**: até 6 meses;
- **A curto prazo**: até 1 ano;

- **A médio prazo**: até 3 a 5 anos;
- **A longo prazo**: até 10 anos.

Pese embora os prazos apresentados sejam os tecnicamente mais aconselhados, a sua concretização pode restringir-se a áreas específicas do território.

Por exemplo, a desobstrução e reperfilamento de linhas de água – cujo prazo de implementação deve ser curto – pode ocorrer especificamente em locais críticos do conhecimento do município, ao invés de se planear uma empreitada de âmbito mais abrangente. No entanto, dados os problemas de assoreamento verificados no concelho, isto não invalida que a aplicação desta medida a nível global seja adiada. Esta medida é, aliás, de aplicação contínua no tempo.

Os prazos estabelecidos são indicativos, recomendando-se, todavia, que na sua alteração, esta seja para concretização prévia à estabelecida.

Assim, a resposta a cada uma das questões indicará a ou as medidas que podem ser implementadas com base nos pressupostos definidos.

No sentido de facilitar o processo de decisão, esta cadeia de hipóteses encontra-se representada no fluxograma que se apresenta de seguida. Apresenta-se adicionalmente em formato A3 para facilitar a sua leitura (consultar ANEXO II.2).

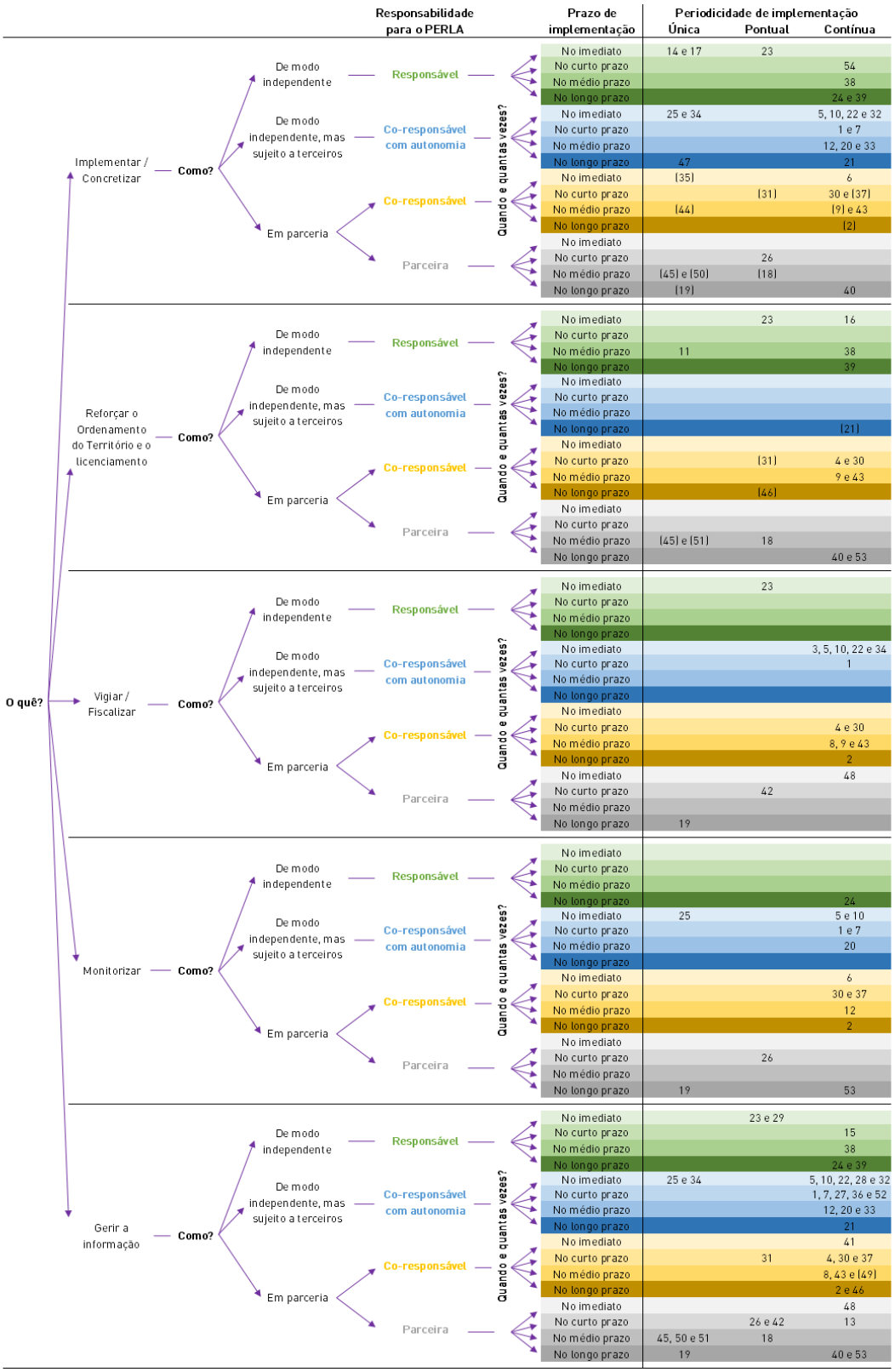


Figura 1 – Fluxograma de ajuda à tomada de decisão organizado por tipo e prazo de intervenção

Respondidas as primeiras questões, podem ainda ser acrescentadas as seguintes:

- Existe algum local prioritário para intervenção? Para tal, deve consultar-se o Quadro 13 e o capítulo seguinte;
- Que tipologia de linhas de água apresenta maiores pressões em determinado âmbito? Nesse caso, deve consultar-se o Quadro 15 no cap. 2.2.3.3.

2.2.3.2. Por local a intervir

Dada a extensão do território municipal, pode ser **igualmente importante iniciar a execução das medidas por locais previamente identificados como prioritários**.

Neste caso, e independentemente da sua responsabilidade, mas tomando sempre as devidas diligências, deve a CML dar prioridade às medidas:

- Estipuladas para o ZEC Azabuxo-Leiria cuja responsabilidade esteja atribuída ou co-atribuída à CML ou envidando esforços para que sejam desenvolvidas aquelas nas quais é parceira;
- Aplicáveis às zonas cuja responsabilidade de gestão caiba inteiramente à CML (zonas urbanas, por exemplo);
- Que incidam em pontos críticos identificados para o Município (sendo que num mesmo local pode ser levada a cabo mais do que uma medida);
- Passíveis de concretizar nas linhas de água com pior qualidade da água;
- De controlo de invasoras em locais ainda pouco colonizados por estas, pois requerem um menor investimento, tanto inicial como a longo prazo;
- Cuja implementação minimize consequências mais gravosas no que respeita a inundações, isto é, cujas medidas incidam em linhas de água na envolvência de zonas urbanas, zonas industriais e de comércio, zonas históricas, entre outras, até zonas para as quais se prevejam consequências mínimas. Para identificação destas áreas, deve ser seguida a informação constante do Anexo I do PGRI-RH4[3];
- Que se foquem na consolidação dos valores em presença e na requalificação das áreas mais degradadas da Estrutura Ecológica Municipal (EEM), especificamente iniciando-se pelos corredores ecológicos, seguidos das áreas fundamentais e posteriormente das complementares.

Importa referir que de acordo com bibliografia especializada sobre gestão sustentável de zonas ribeirinhas (ARIZPE (Eds.), MENDES, & RABAÇA, 2009), o restauro ecológico deve ser iniciado

[3] Quadro de Consequências disponível no Anexo I do PGRH-RH4 em https://apambiente.pt/sites/default/files/_Agua/DRH/ParticipacaoPublica/PGRI/2022-2027/2_Fase/PGRI_2_RH4A_Relatorio_Cartografia.pdf

pelos locais que necessitem de um menor nível de intervenção, o que nem sempre se verificará caso se apliquem os critérios acima.

Todavia, reconhece-se que a nível demonstrativo possa ser importante começar por um local nas condições opostas, isto é, que se encontre mais distante das condições naturais de referência. Neste sentido, sugere-se que se realizem ações nos dois tipos de locais, atuando como boas práticas, por um lado, de conservação e manutenção, e, por outro, de restauro, respetivamente.

Apresenta-se ainda um exemplo do tipo de intervenções que devem ser realizadas consoante a tipologia de uso das margens, visto cada uso do solo apresentar objetivos diferentes. Selecionaram-se apenas algumas medidas mais significativas, hierarquizando-as de acordo com o que se entende serem as necessidades mais prementes para estes locais.

Quadro 14 – Priorização dos objetivos de intervenção por tipologia de uso das margens

Priori-dade	Uso do solo		
	Urbano	**Agrícola**	**Florestal**
1	Desobstruir e reperfilar	Promover a aplicação de práticas silvícolas seletivas e sustentáveis na limpeza das margens	Promover a prevenção e controlo da dispersão e fixação de invasoras
2	Aplicar práticas silvícolas seletivas e sustentáveis na limpeza das margens	Promover a prevenção e controlo da dispersão e fixação de invasoras	Promover a aplicação de práticas silvícolas seletivas e sustentáveis na limpeza das margens
3	Prevenir e controlar a dispersão e fixação de invasoras	Controlar a erosão e estabilizar taludes	Instalar, manter, recuperar e conservar a vegetação ripícola autóctone
4	Controlar a erosão e estabilizar taludes	Promover práticas agrícolas mais amigas do ambiente	Desobstruir e reperfilar
5	Instalar, manter, recuperar e conservar a vegetação ripícola autóctone	Desobstruir e reperfilar	
6	Aumentar a compatibilização de usos		

2.2.3.3. Por tipologia de linhas de água

O Quadro 10 do TOMO I apresenta o diagnóstico dos problemas identificados na rede hidrográfica do concelho de Leiria por tipologia de linhas de água.

Partindo dessa informação, é igualmente possível determinar as medidas/intervenções a aplicar, dado se apresentar o nível de representatividade de cada pressão por categoria.

Assim, o quadro seguinte sintetiza esta informação, quantificando as **medidas direta e indiretamente aplicáveis para minimização dos problemas diagnosticados**, devendo ser consultado o Quadro II.1.2 (ANEXO II.1) para reconhecimento das medidas de cuja aplicação resulta uma minimização das pressões reconhecidas.

Quanto maior a representatividade da pressão por tipologia de linha de água (+, ++ ou +++), maior o número de medidas se prevê ser necessário aplicar.

Quadro 15 – N.º de medidas que se prevê serem necessárias aplicar para minimização dos problemas identificados no município por tipologia de linhas de água

NOTA: Deve ser consultado o Quadro II.1.2 (ANEXO II.1) para reconhecimento das medidas de cuja aplicação resulta uma minimização das pressões reconhecidas.

Principais problemas detetados	Tipologia I	Tipologia II	Tipologia III	Tipologia IV	Tipologia V	N.º de medidas a aplicar para minimizar pressões	
	Zona de Cabeceira	Zona de vale do Lis, Lena e Sirol	Zona Intermédia Calcária	Zona Intermédia Arenosa	Orla Costeira	Direta	Indireta-mente
Qualidade da água							
Poluição	++	+++	++	++	++	8	7
Exploração de pedreiras e inertes	+	+	++	+	++	1 [A]	4 [B]
Quantidade da água							
Risco de inundações		+++	++	++		17	3
Aspetos hidrogeomorfológicos							
Barreiras transversais		++	+	+		7	5
Barreiras longitudinais / artificialização de margens	+	+++	++	++		12	5
Regularização / linearização de linhas de água		+++	+	+		10	5
Canalização de linhas de água	+	+++	+	++		4 [C]	1 [D]
Erosão e instabilidade de margens	+	+++	++	+++		13	6
Assoreamento	+	+++	++	+++		7	11
Aspetos ecológicos							
Eutrofização		+				6	7

Principais problemas detetados	Tipologia I	Tipologia II	Tipologia III	Tipologia IV	Tipologia V	N.º de medidas a aplicar para minimizar pressões	
	Zona de Cabeceira	Zona de vale do Lis, Lena e Sirol	Zona Intermédia Calcária	Zona Intermédia Arenosa	Orla Costeira	Direta	Indireta-mente
Vegetação exótica e invasora	+	+++	+++	+++	+++	24	9
Perda de biodiversidade	++	+++	+++	+++	+++	30	6
Expansão urbana, industrial e viária	+	+++	+++	+++	+++	4 [E]	1 [F]
Aspetos sociais							
Resíduos / maus odores	+	+++	++	+++	+	10	1
Dificuldade na compatibilização de usos na frente ribeirinha		+				4	
Gestão da água							
Problemas nas redes de saneamento e águas pluviais	+	+++	+++	+++	+++	2	
Fiscalização e atuação deficitárias	++					3	3
Gestão descentralizada da água	+++					Todas	Todas
Más práticas de intervenção	+	+++	+++	+++		32	5
Gestão da informação							
Divulgação incipiente e/ou ineficaz	+++					19	

Legenda: +, ++ ou +++: representatividade da pressão por tipologia de linha de água, da menor à maior;
Notas: [A] Medida 39; [B] Medidas 4, 38, 46 e 51; [C] Medidas 4, 16, 45 e 51; [D] Medida 43; [E] Medidas 4, 43, 45 e 51; [F] Medida 11.

Página deixada em branco intencionalmente.

3. PROGRAMA DE INTERVENÇÃO

O Programa de Intervenção apresenta as medidas desenvolvidas para o PERLA que se enquadram: no **âmbito operacional**, ou seja, cujo objetivo primordial é o da implementação de ações de caráter preparativo, preventivo ou corretivo (cap. 3.1); e no **âmbito do reforço das operações de ordenamento do território e licenciamento** (cap. 3.1.7.2). Além destas, englobam-se ainda medidas no **quadro da vigilância e fiscalização** (cap. 3.3).

3.1. Medidas operativas

3.1.1. Enquadramento

Apresenta-se seguidamente a sistematização das **medidas de âmbito operativo** definidas para aplicação no município.

Quadro 16 – Medidas do PERLA de âmbito operativo

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito
1	Instalar, manter, recuperar e conservar a vegetação ripícola autóctone ao longo das linhas de água e zonas húmidas (incluindo a promoção da regeneração natural), respeitando as faixas de proteção às linhas de água estabelecidas no âmbito do regime do domínio hídrico, garantindo-se, contudo, a sua gestão	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
2	Reabilitar e requalificar o ecossistema fluvial nas sub-bacias dos rios Lis, Lena e Ribeira da Carreira da bacia hidrográfica do rio Lis recorrendo preferencialmente a soluções baseadas na Natureza	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
5	Prevenir e controlar a dispersão e fixação de invasoras através da sua remoção na faixa do domínio hídrico e interditando a sua utilização no território municipal	Invasoras
6	Manter e reforçar as atuais campanhas de amostragem da qualidade da água	Monitorização - qualidade da água
7	Desobstruir e reperfilar as linhas de água	Reperfilamento e desobstrução
9	Promover a implantação de rede separativa águas pluviais/esgotos	Poluição
10	Condicionar operações de desmatação a práticas silvícolas sustentáveis e seletivas, mantendo a vegetação autóctone, especialmente o sistema radicular	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
12	Realizar a contenção dos leitos de cheia com orlas de espécies arbóreas e arbustivas autóctones	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito
14	Criar/definir acessos e/ou locais de estacionamento temporário, incluindo sinalética, para carga e descarga de equipamentos de pesca junto ao rio Lis	Gestão dos RH
17	Definir um Caderno de Encargos tipo para as intervenções em linhas de água de forma a garantir que os Empreiteiros e respetivos trabalhadores estejam certificados/habilitados à execução das tarefas	Gestão dos RH
18	Programar intervenções baseadas nos ecossistemas de adaptação a cheias e inundações (bacias de retenção, áreas de alagamento sazonal, diques em terra...)	Infraestruturas transversais
19	Reabilitar e requalificar o ecossistema fluvial nas sub-bacias dos rios Mondego, Alva, Arunca, Pranto e Ceira da bacia hidrográfica do rio Mondego recorrendo preferencialmente a soluções baseadas na Natureza	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
20	Realizar plantações nas linhas de água com recurso exclusivo a espécies autóctones e, preferencialmente, obtidas na mesma bacia hidrográfica e nas proximidades do local a intervencionar	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
21	Promover estratégias, programas e projetos conducentes a uma utilização sustentada da água baseada numa proteção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis e consolidando as funções ecológicas essenciais destes locais	Gestão dos RH
22	Evitar a realização de operações silvícolas durante a época de nidificação da avifauna (15 de março a 15 de julho, a adaptar às condições reais de cada ano)	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
23	Nos percursos pedonais e cicláveis, instalar sinalética e barreiras de modo a que sejam respeitados os espaços destinados a cada tipo de utilizador e a cada modalidade	Gestão da paisagem
24	Promover a caracterização e monitorização dos valores naturais com destaque para os valores constantes das Diretivas Aves e Habitats, valores com estatuto de ameaça e valores representativos da identidade local	Gestão da paisagem
25	Elaborar um guia municipal de arborização privilegiando as espécies autóctones, a minimização dos consumos de água e trabalhos de manutenção, a (re)plantação das faixas adjacentes a vias de comunicação e a plantação de espécies mais resilientes ao fogo nas áreas afetas à RDFCI	Gestão da paisagem
26	Criar manchas de vegetação autóctone nas cabeceiras de linhas de água com o objetivo de reter e retardar o escoamento e aumentar a infiltração de água no solo	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito
30	Assegurar a manutenção do regime natural dos caudais, evitando a regularização ou alteração do perfil do leito e das margens	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
31	Programar obras de correção torrencial nas linhas de água em áreas de declives acentuados e que evidenciem sinais notórios de erosão hídrica	Infraestruturas transversais
32	Recorrer à estacaria viva com material local autóctone nas intervenções nas linhas de água	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
33	Utilizar materiais florestais de reprodução (sementes, partes de plantas e plantas) em boas condições fitossanitárias e provenientes de áreas com condições ecológicas semelhantes à da estação ou local de instalação	Gestão da paisagem
34	Elaborar um plano municipal de intervenção para a erradicação de espécies invasoras	Invasoras
35	Construir a Estação de Tratamento de Efluentes Suinícolas (ETES) da Região do Lis	Poluição
37	Requalificar, proteger e valorizar a Lagoa da Ervedeira	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
38	Privilegiar a integridade de estruturas ou áreas de elevado interesse paisagístico, tais como vales abertos e encaixados com elevada qualidade visual, margens de linhas de água, barragens e albufeiras, faixas ripícolas, maciços arbóreos, arbustivos e/ou compostos por exemplares notáveis de espécies autóctones, entre outros	Gestão da paisagem
39	Reconhecer e inverter a descaracterização e degradação da paisagem proporcionada pela extração não ordenada de recursos, escombreiras, escavações, lixeiras, vazadouros, pelo desenho e manutenção desadequada das estradas municipais e caminhos vicinais, e pela descontinuidade e deterioração dos cursos de água	Gestão da paisagem
40	Promover a manutenção e proteção dos habitats naturais na envolvente dos espaços agrosilvopastoris, nomeadamente pela conservação, entre outros, de turfeiras e a reconversão de áreas agrícolas em vegetação palustre	Gestão da paisagem
43	Gerir as áreas ameaçadas por cheias, inundações e galgamentos marinhos como espaços abertos vocacionados para atividades agrícolas ou estruturas de recreio, lazer ou de valorização ecológica	Uso do solo

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito
44	Elaborar um estudo hidrológico para o concelho considerando cenários de alterações climáticas e identificando pontos críticos e possíveis soluções	Gestão dos RH
45	Propor Zonas Adjacentes correspondentes ao cenário hidrológico de T=100 anos, com edificação proibida para o T=20 anos e condicionada até extensão à inundação de T=100 anos e elaboração de guia das boas práticas	Uso do solo
47	Criar o espaço verde na Quinta do Alçada	Uso do solo
50	Definir um plano de remoção de infraestruturas transversais, promovendo condições que permitam a migração/circulação das espécies ao longo das linhas de água	Infraestruturas transversais
54	Viveiro municipal - aumentar a produção de espécies ripícolas e de espécies autóctones passíveis de utilização em áreas urbanas / espaços verdes / parques / jardins	Gestão da paisagem

As 35 medidas de âmbito interventivo podem ser organizadas em várias categorias:

- Aquelas cujo descritivo é indicativo da operação a realizar;
- Aquelas cuja implementação implica a elaboração de Projetos de Execução, Estudos, Guias, Planos, entre outros;
- Aquelas para as quais é necessário indicar as soluções passíveis de executar.

É em função destas últimas que o PERLA pretende ainda especificar as **tarefas a desenvolver pela CML e que dizem respeito**, regra geral, **às intervenções práticas em linhas de água**, ou seja, às tarefas de conservação, reabilitação e requalificação dos habitats ribeirinhos, sejam elas de caráter preparativo, preventivo ou corretivo.

Assim, devem ser realizadas ações de modo contínuo que podem ser agrupadas nos seguintes tópicos:

- Limpezas seletivas;
- Controlo de espécies invasoras;
- Melhoria das condições hidromorfológicas;
- Técnicas de Engenharia Natural para:
  - Controlo de erosão;
  - Estabilização de solos;
  - Consolidação de taludes;
  - Correção torrencial;
  - Melhoria das condições ecológicas e paisagísticas.

Do **TOMO III – Guia de Intervenções Sustentáveis em Linhas de Água** consta uma descrição detalhada sobre cada um dos tipos de intervenção a desenvolver, ou seja, as **boas práticas a seguir**.

Estas serão aplicáveis no âmbito das ações de implementação e de manutenção, contribuindo ainda para estabelecer parâmetros para a vigilância das intervenções nos corredores ripícolas.

3.1.2. Limpezas seletivas e aproveitamento de material vegetal

De modo geral, as **limpezas realizadas nas linhas de água devem ser seletivas**, garantindo a manutenção e conservação das espécies autóctones características destes locais.

No entanto, quando necessário, por exemplo, para fins paisagísticos ou de passagem, podem realizar-se desmatações em pequenas áreas.

É, pois, importante frisar que estas devem incidir na vegetação herbácea (mantendo árvores e arbustos em desenvolvimento), em corredores bem definidos e devem manter a estrutura radicular da vegetação presente (exceto no caso de espécies invasoras).

Além disso, os exemplares da flora aquática devem também ser protegidos, pois desempenham um papel fundamental nos ecossistemas aquáticos.

Assim, as **ações de limpeza seletiva** das **espécies autóctones incluem**:

- Remoção de material vegetal seco do leito e margens;
- Corte de material vegetal que coloque em risco a estabilidade da própria margem ou da oposta, bem como de infraestruturas hidráulicas existentes;
- Poda de ramagens ou corte de indivíduos pendentes, dobrados ou caídos para o leito;
- Abate de exemplares (ou partes destes) em risco de tombarem sobre o leito;
- Remoção de árvores e arbustos que se tenham desenvolvido em plena secção de vazão nos casos em que o rio não tenha espaço lateral para se movimentar no decorrer das suas dinâmicas naturais;
- No caso de dominarem o sobcoberto, impedirem o normal fluxo da água ou em locais de acesso público, corte dos maciços de silvas (*Rubus* spp.) da galeria ripícola.

As **orientações específicas** para proceder corretamente a limpezas seletivas em meio hídrico foram **desenvolvidas pela APA** e encontram-se **discriminadas no TOMO III**.

Durante estes trabalhos, os **materiais resultantes da poda** de algumas espécies com capacidade de propagação vegetativa, como os salgueiros (ou seja, capacidade de formarem um novo indivíduo através da parte de um outro, ao invés de uma semente) **devem ser reaproveitados para o reforço da galeria ripícola** local ou em áreas próximas, através da sua colocação no solo por estacaria (técnica de Engenharia Natural).

3.1.3. Controlo de espécies invasoras

A problemática das espécies exóticas invasoras apresenta-se como um ponto focal no âmbito do PERLA.

Não obstante, são englobadas no Plano as recomendações técnicas que visam o controlo de vegetação exótica, invasora ou não. No **TOMO III** apresentam-se as **metodologias mais aconselhadas para o controlo de várias espécies presentes no território municipal leiriense**, englobando tarefas como:

- Arranque manual;
- Corte;
- Corte da parte aérea e remoção do sistema radicular;
- Descasque;
- Remoção do banco de sementes;
- Aplicação de herbicida por injeção, esguicho ou pincelagem.

As espécies invasoras mais comuns no município encontram-se listadas no TOMO I (ver Quadro 9, cap. 4.4.2), sendo de destacar a cana, as acácias, os ailantos, a erva-das-Pampas, o rícino e a figueira-do-inferno.

Recomenda-se a consulta e o cumprimento do **Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de julho**, que estabelece o regime jurídico aplicável ao controlo, à detenção, à introdução na natureza e ao repovoamento de espécies exóticas, invasoras ou não.

A remoção deste tipo de vegetação deve ser realizada não só no leito e margens das linhas de água, mas também nas restantes áreas, públicas ou privadas, já que uma das suas principais características é, precisamente, a sua grande capacidade de propagação – podendo voltar a invadir áreas previamente intervencionadas ou formar continuamente novos focos de invasão.

3.1.4. Controlo de erosão, estabilização e consolidação de taludes, correção torrencial e outras: Técnicas de Engenharia Natural

3.1.4.1. Engenharia Natural – definição e objetivos

Ao invés da realização de intervenções pesadas (com utilização de materiais como o aço e o cimento), o surgimento de novas tecnologias ecológicas de engenharia baseadas sobretudo em conhecimentos básicos praticados pelos nossos antepassados permite, hoje em dia, optar por outras soluções que possibilitam não só requalificar como também renaturalizar elementos estruturantes da paisagem como as linhas de água, mas também vertentes, zonas planas ou ainda áreas urbanas.

As técnicas de **Engenharia Natural** permitem solucionar problemas estruturais de estabilização geotécnica e hidráulica, e simultaneamente, projetar ecossistemas em equilíbrio.

Isto é possível já que a Engenharia Natural – que pode ser definida como um subdomínio da Engenharia Civil e que atua como um complemento desta – recorre principalmente à utilização de materiais construtivos vivos, como sementes, plantas, partes de plantas e associações vegetais (SCHIECHTL, 1980), muitas vezes combinando-os com outros materiais naturais ou artificiais. A aplicação destas técnicas tem, entre outros, **efeitos anti-erosivos, estabilizantes e consolidantes** (SAULI; CORNELINI; PRETI, 2003).

A figura seguinte representa várias das vantagens que a utilização de material vivo traz para a estabilização de taludes e margens.

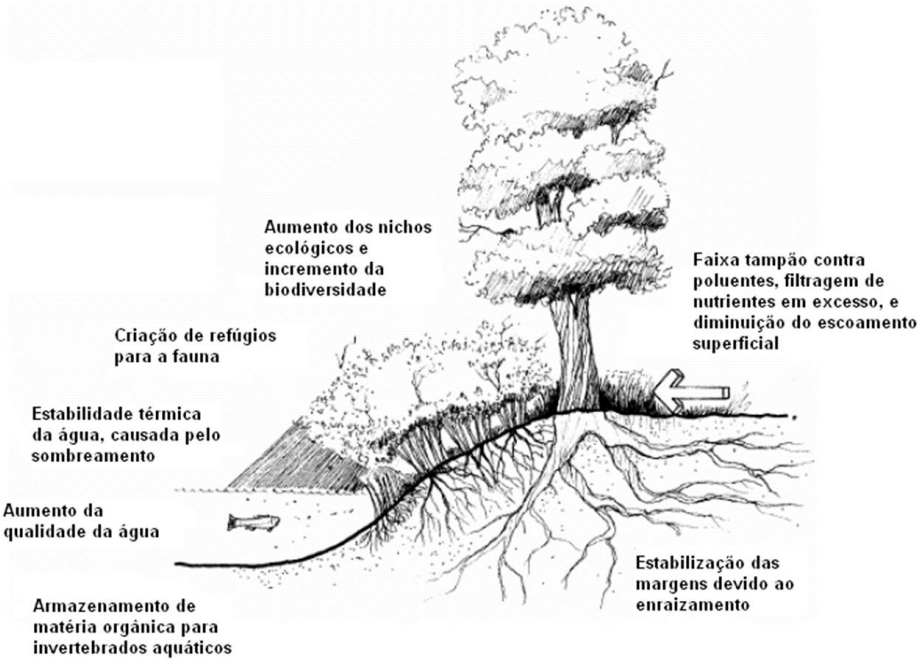


Figura 2 – Vantagens da utilização de plantas na estabilização de taludes fluviais

Fonte: WATERWAYS RESTORATION INSTITUTE AND URBAN CREEKS COUNCIL, 2006

"As raízes dos salgueiros impedem as margens dos canais de se desagregarem e deteriorarem e os ramos que se disponham transversalmente sobre essa margem e sejam regularmente podados, tornar-se-ão de ano para ano mais densos, conseguindo-se deste modo, dum passo apenas, uma margem viva." ***Leonardo da Vinci***

Devido à utilização da vegetação, estas técnicas apresentam **deformabilidade e elevada capacidade de regeneração das partes danificadas**. A sua funcionalidade é crescente com o passar do tempo, pois à medida que adquirem maturidade, a vegetação continua a desenvolver-se, aumentando os efeitos técnicos de proteção e estabilização do solo (ver figura seguinte).



Figura 3 – Exemplo de aplicação de uma obra de Engenharia Natural após 15 anos de evolução (Rio de Couros, Ourém)

Fonte: ECOSALIX

No entanto, a eficácia de determinadas técnicas de Engenharia Natural não é imediata, pois necessitam de tempo para que a vegetação se desenvolva e atinja a sua plena funcionalidade, estando ainda a utilização dos elementos da flora condicionada a determinadas estações do ano.

Assim sendo, e além do já referido, as técnicas de Engenharia Natural:

- São estruturas com elevada compatibilidade ambiental e baixo impacte;
- Promovem os valores estéticos e ecológicos;
- Têm vários benefícios ambientais como:
  - A criação de nichos ecológicos;
  - Melhorias na qualidade da água; e
  - Maior capacidade de adaptação às mudanças ambientais.
- Promovem e permitem a utilização de materiais naturais adquiridos no local de intervenção (por exemplo vegetação, solo, madeira, pedra) – geralmente levando a obras de menor custo e de reduzida manutenção a longo prazo.

3.1.4.2. Técnicas de Engenharia Natural

Cada uma das **técnicas** referidas seguidamente encontra-se **discriminada no TOMO III**, sendo que para a determinação da técnica mais adequada ao problema a resolver, apresenta-se no cap. 3.1.7.2 a metodologia para ajuda à decisão.

Em termos gerais, as técnicas de Engenharia Natural a aplicar em meio hídrico com maiores probabilidades de sucesso em território nacional podem ser agrupadas em diferentes tipologias, de acordo com a função que desempenham, a saber:

- **Técnicas de Controlo de Erosão**:
  - Sementeira
  - Hidrossementeira
  - Manta orgânica
  - Geomalha tridimensional
- **Técnicas de Estabilização**:
  - Estacaria viva
  - Plantações
  - Faxina viva
  - Entrançado vivo
  - Paliçada
  - Bio rolo
  - Gabião cilíndrico
  - Geocélulas
  - Grade viva
- **Técnicas de Consolidação**:
  - Enrocamento vivo
  - Defletor vivo
  - Gabião vivo
  - Muro de suporte vivo
- **Técnicas de Correção Torrencial**:
  - Soleira
  - Açude
- **Técnicas Complementares**:
  - Ilha flutuante

Relativamente às técnicas que recorrem ao uso de material vegetal vivo, em especial a estacaria viva e as plantações, cumprindo igualmente funções de restauro ecológico e enquadramento paisagístico, dedica-se o capítulo seguinte.

3.1.5. Reabilitação Ecológica

A vegetação exerce um papel fundamental sobre o solo, designadamente no que respeita à sua estabilização, pois exerce funções de proteção, quer contra a ação de agentes externos (como são os casos da precipitação, vento e temperatura), quer internos (como a instabilidade, encharcamento, falta de coesão, entre outros). A proteção proporcionada pela vegetação é extremamente intensa e multifacetada, uma vez que deriva da ação conjunta de uma panóplia de funções que vão da cobertura, à armação, ancoragem, estruturação, coesão, drenagem e ativação biológica do solo (FERNANDES & FREITAS, 2011).

Pese embora a **plantação de espécies autóctones** adaptadas às condições locais pretenda desempenhar esta função primordial da estabilização e ancoragem do terreno em profundidade, objetiva-se igualmente que esta cumpra a **função de restauro ecológico**, em especial quando as linhas de água se encontram totalmente desprovidas de vegetação ripícola, quer pela sua substituição por espécies invasoras, quer pela sua total eliminação pelo Homem.

A **recuperação de uma galeria ribeirinha** representa um vasto número de benefícios ambientais – como representado na Figura 2 – além de proporcionar um enquadramento paisagístico de maior valor. Este tipo de ação tem ainda como **elevado benefício a luta contra as alterações climáticas**, visto, por exemplo:

- Atuar como barreira natural contra as ondas de calor e contra a progressão de incêndios (com todas as implicações daí recorrentes para o meio);
- Ser um excelente aliado contra o aumento da temperatura máxima, pois o ensombramento que provoca diminui a temperatura do ar;
- Permitir armazenar maior quantidade de água no solo, reduzindo o impacto de períodos de seca e escassez de água mais prolongados;
- Ao mesmo tempo, ajudar no aumento da infiltração nos casos de precipitação extrema.

Do **TOMO III** (ver cap. 3, Quadro 2) consta um **elenco de base das espécies vegetais passíveis de utilizar em intervenções de Engenharia Natural nas linhas de água** e espaços adjacentes.

É de referir, contudo, que para cada local de intervenção a listagem final carece sempre de adaptação, isto porque a condições diferentes do meio correspondem espécies diferentes, devendo sempre ser selecionadas as espécies mais bem-adaptadas às condições locais (altitude, tipo de solo, tipo de linha de água, etc.).

3.1.6. Épocas de intervenção (síntese)

Devido à maior especificidade das intervenções com técnicas de Engenharia Natural surge a necessidade de elaborar um **cronograma temporal para execução das mesmas**. Esta especificidade está relacionada com a utilização de material vivo, limitada, por vezes, à recolha

de vegetação durante o período de repouso vegetativo, e/ou à execução de plantações em época apropriada (fora do período estival).

Por outro lado, a construção de soluções como micro-açudes de correção torrencial também poderá estar limitada ao período de estiagem, não estando, no entanto, posta de parte a sua instalação num outro período que não o ideal, desde que seja garantida uma boa aplicação das técnicas prescritas.

O **cronograma** que se apresenta de seguida não está organizado no sentido de ser um plano de trabalhos, uma vez que não indica a duração de cada intervenção, mas sim a época (a adaptar às condições reais de cada ano) mais adequada à sua execução (cor cinza).

Quadro 17 – Cronograma de Execução das Técnicas de Engenharia Natural (síntese)

Tipologia de técnicas	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Limpezas seletivas												
Controlo de espécies invasoras	Na época mais indicada para cada espécie e porte da planta (ver TOMO III)											
Com recurso a vegetação												
Sem recurso a vegetação												
Correção Torrencial												

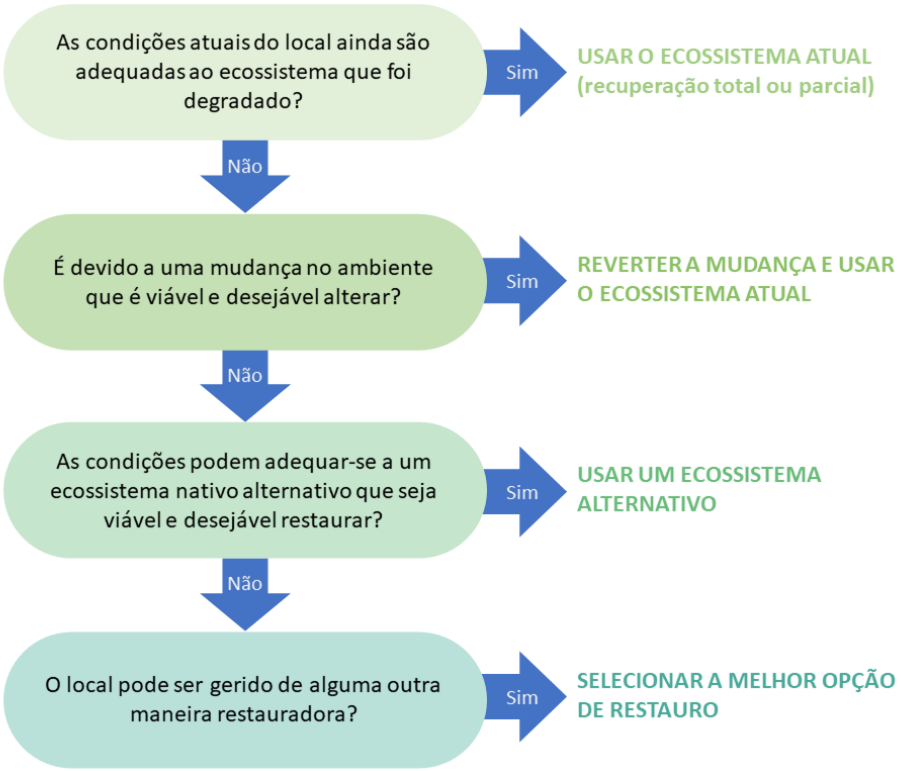
No TOMO III encontra-se um quadro que especifica as épocas ideais para execução de cada Técnica de Engenharia Natural (consultar cap. 4.3).

3.1.7. Seleção das técnicas a empregar

3.1.7.1. Árvore de decisão para restauro de ecossistemas

Previamente à **aplicação das medidas operativas**, deve ser determinado o caminho a tomar para a implementação das intervenções.

Isto irá **depender do estado de conservação ou degradação de cada local**, pelo que deverá ser aplicada a seguinte árvore de decisão.



Fonte: Adaptado de (GANN, et al., 2019)

Figura 4 – Árvore de decisão para intervenções de restauro de ecossistemas

O conhecimento das condições de referência é de extrema importância para a determinação do tipo de intervenção a realizar.

Os locais de referência podem ser raros em zonas mais populosas como o município de Leiria, localizado no litoral, pelo que o estudo de áreas pouco ou menos intervencionadas (mais remotas, protegidas, zonas militares, etc.) pode fornecer pistas importantes para o tipo de imagem-objetivo a alcançar. É igualmente importante não esquecer que todos os habitats se adaptam naturalmente a alterações quer internas, quer externas, pelo que o objetivo de uma dada intervenção deve ter este aspeto em consideração e não prever um elemento estático no tempo.

De ressaltar ainda que **as intervenções nas áreas englobadas na EEM apresentam um regime específico**, sendo este discriminado no cap. 2.2 do TOMO III.

3.1.7.2. Metodologia para seleção das técnicas a aplicar

Em complemento à decisão tomada na etapa anterior, sobre a imagem a projetar para o futuro e o maior ou menor grau de intervenção, é necessário definir as técnicas mais adequadas a cada situação a solucionar.

As técnicas deverão ser definidas com base nos critérios que se apresentam de seguida.



Figura 5 – Categorias de aplicação das Técnicas de Engenharia Natural

Fonte: ECOSALIX

Numa primeira análise, é determinante identificar os problemas verificados no local e definir os objetivos da intervenção, para que se possam avaliar quais as técnicas mais adequadas à resolução dos mesmos.

De um modo geral, estando-se na presença de problemas de **EROSÃO**, será necessária a aplicação de técnicas de revestimento e cobertura (ou anti-erosão) que assegurem uma rápida e eficiente proteção da superfície do solo, potenciando uma melhoria dos balanços térmicos e hídricos, o sombreamento e a ativação biológica do solo.

No caso da presença de terrenos instáveis com relativa profundidade, serão necessárias soluções de **ESTABILIZAÇÃO**, com o objetivo de desviar e anular ações mecânicas, promovendo a consolidação e agregação do solo em profundidade, geralmente com recurso a técnicas que asseguram uma armação do terreno.

Quando o objetivo da intervenção é a **CONSOLIDAÇÃO** de terrenos que sofreram movimentos de massa profundos, as soluções mais indicadas são as que se caracterizam por apresentar uma estrutura construtiva mais complexa, mas de grande eficácia, onde a sua robustez permite um imediato efeito de consolidação, nomeadamente em margens fluviais.

Juntamente com as técnicas construtivas propriamente ditas, devem utilizar-se **outras técnicas que completam as anteriores**, mas que não cumprem os objetivos imediatos ou primordiais de

consolidação, estabilização ou proteção contra a erosão. É o caso da plantação de espécies lenhosas com o objetivo de acelerar o desenvolvimento da sucessão ecológica e/ou do coberto vegetal (técnicas de **REABILITAÇÃO ECOLÓGICA)** ou da instalação de açudes para **CORREÇÃO TORRENCIAL**.

Assim, a **escolha das técnicas mais adequadas** para a resolução dos problemas existentes **deve ter em consideração** fatores como:

- A função técnica;
- O declive do terreno a intervencionar;
- O grau de erosão e/ou instabilidade;
- A zona de aplicação da técnica (leito, margem ou transversal ao sentido de escoamento).

De modo a suportar a decisão, apresenta-se um quadro-síntese com as técnicas de Engenharia Natural tecnicamente mais adequadas ao território leiriense, o seu objetivo e as condições do meio para as quais é recomendável a sua aplicação.

Quadro 18 – Elenco de Técnicas de Engenharia Natural aplicáveis à realidade do concelho de Leiria e sua aplicabilidade face aos objetivos a cumprir (função técnica) e às condições locais de declive, erosão e zona de aplicação

TÉCNICA DE ENGENHARIA NATURAL	FUNÇÃO TÉCNICA							DECLIVE					EROSÃO		ZONA DE APLICAÇÃO (MARGEM OU LEITO)		
	Anti-erosão	Estabilização	Consolida-ção	Ecológico-paisagística	Revegetação	Correção torrencial	Retenção de sedimentos	0-18° < 3:1	18-27° 3:1 a 2:1	27-45° 2:1 a 1:1	45-63° 1:1 a 1:2	> 63° > 1:2	Baixa	Elevada	Base	Face	Trans-versal
Sementeira	x			x	x			x					x	x		x	
Hidrossementeira	x			x	x			x	x	x	x		x	x		x	
Manta Orgânica	x							x	x	x	x		x	x		x	
Geomalha Tridimensional	x									x	x			x		x	
Estacaria Viva		x		x	x			x	x	x			x	x		x	
Plantações		x		x	x			x	x	x			x	x		x	
Faxina Viva		x		x	x		x	x	x				x		x	x	
Entrançado Vivo		x		x	x		x	x	x				x		x		
Paliçada		x		x	x	x	x		x	x			x	x	x	x	x
Bio Rolo		x		x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x
Gabião Cilíndrico		x				x	x		x	x	x			x	x	x	x
Geocélulas		x							x	x	x			x		x	
Grade Viva		x		x	x					x	x			x		x	
Enrocamento Vivo			x		x						x	x		x	x		
Defletor Vivo			x	x	x	x	x							x			x
Gabião Vivo			x	x	x					x	x	x		x	x		x
Muro de Suporte Vivo: Prumo Frontal			x	x	x						x	x		x	x		
Muro de Suporte Vivo: Parede Simples			x	x	x				x	x			x		x		
Muro de Suporte Vivo: Parede Dupla (Cribwall)			x	x	x					x	x	x		x	x		
Soleira de Correção Torrencial						x	x	x	x				x				x
Açude de Correção Torrencial			x			x	x			x	x	x		x			x
Ilha Flutuante	x			x	x								x				

NOTAS:

- Este quadro estabelece as diferentes características das Técnicas de Engenharia Natural, cruzando critérios de seleção distintos, tendo em conta a sua função técnica, declive, índice de erodibilidade e zona de aplicação;
- Não deve ser considerada como uma informação estática, visto existirem Técnicas de Engenharia Natural que, por terem diferentes tipologias de construção ou por usarem materiais com diferentes resistências, podem ser adequadas a outras classes de declive ou erodibilidade;
- No caso dos muros de suporte (Gabião Vivo e Muros de Suporte Vivo) e da Grade Viva, é de realçar que, por serem técnicas de suporte de terras, necessitam de cálculos de dimensionamento para que sejam corretamente construídas, respeitando um determinado fator de segurança;
- Deverá ter-se também em atenção a disponibilidade de materiais que possam ser reaproveitados na fase de construção, sobretudo pedra, madeira, solo e plantas;
- As técnicas que recorrem à utilização de uma grande quantidade de material vivo, como as faxinas vivas ou os entrançados vivos, deverão ser prescritas caso haja disponibilidade de recolha no local de intervenção em quantidade suficiente. Caso haja dificuldades na recolha ou fornecimento de materiais vivos, deverá considerar-se a sua substituição por técnicas "pré-fabricadas" que desempenhem as mesmas funções técnicas como, por exemplo, fazendo a substituição da faxina/entrançado viva/o por bio rolos de coco, paliçadas vivas, entre outras com a mesma configuração longitudinal;
- Outro aspeto importante é determinar se a natureza do substrato permite a instalação das técnicas selecionadas (por exemplo, um substrato rochoso dificulta ou impede a cravação de prumos; um talude resultante de aterro pode apresentar-se menos coeso face ao terreno natural, podendo implicar o recurso a técnicas mais pesadas);
- No caso específico das linhas de água, é fundamental o desenvolvimento de Estudos Hidrológicos e Hidráulicos de forma a poderem estimar-se caudais e velocidades de corrente que naturalmente condicionam as técnicas passíveis de aplicação.

Em face de cada local, é assim possível obter uma seleção mais restrita de técnicas passíveis de aplicar para a resolução dos problemas existentes, que deverá posteriormente ser ponderada juntamente com outros fatores, como por exemplo a disponibilidade de material vegetal nas imediações e nas quantidades indicadas para a execução de cada técnica, como referido.

A utilização combinada de várias soluções de Engenharia Natural, permite a maximização dos objetivos técnicos, atingindo e conciliando resultados de natureza estética e paisagística, de conservação da natureza, de segurança ambiental (proteção contra o ruído, filtração de poluentes atmosféricos, etc.) e restauro ecológico.

3.1.8. Pontos e troços críticos e priorização das principais linhas de água a intervir

3.1.8.1. Mapa de pontos e troços críticos

Como é possível verificar no Quadro 16 (ver cap. 3.1.1), as medidas de âmbito operativo mais prementes a executar no município relacionam-se com a conservação, reabilitação e requalificação dos habitats ribeirinhos, nas quais se pode (e deve) inclusivamente incluir a luta contra as espécies invasoras.

São de realçar ainda os problemas relacionados com a qualidade da água e o assoreamento dos cursos de água.

Num território tão vasto e rico em linhas de água como Leiria, e dados os problemas existentes, dificilmente será concretizável uma atuação simultânea em todos os locais. Nesse sentido, foi elaborado com base em levantamentos de campo e informações do Município e das Freguesias um **mapa com os pontos e troços mais críticos para intervenção prioritária**.

De referir que o elenco apresentado se baseia unicamente numa perspetiva antropogénica, isto é, são considerados críticos pois colocam – ou poderão vir a colocar – em causa pessoas e bens, seja devido a riscos de inundação, a problemas biofísicos ou a problemas hidromorfológicos. Neste sentido, importa ressaltar que a incorporação desta informação no PERLA o afasta da sua génese de reabilitação ecológica, aproximando-o de um instrumento de apoio à proteção civil.

Assim, após identificação numa primeira fase de todos os locais identificados como potencialmente alarmantes, estes foram confrontados entre si e foi reavaliada a sua criticidade face a vários fatores, nomeadamente a proximidade a áreas edificadas ou a vias de comunicação, a estabilidade de áreas adjacentes e inclusive efeitos sinérgicos com outros locais – já que todas as linhas de água de uma bacia se encontram interligadas.

Identificou-se ainda a necessidade de incorporação não só de pontos críticos, mas também de troços críticos pela extensão de alguns problemas.

A informação resultante da análise acima referida encontra-se sintetizada no **ANEXO II.3.1 – Mapa de Pontos e Troços Críticos**, o qual se apresenta de seguida em tamanho reduzido, a fim de facilitar uma contextualização mais imediata.

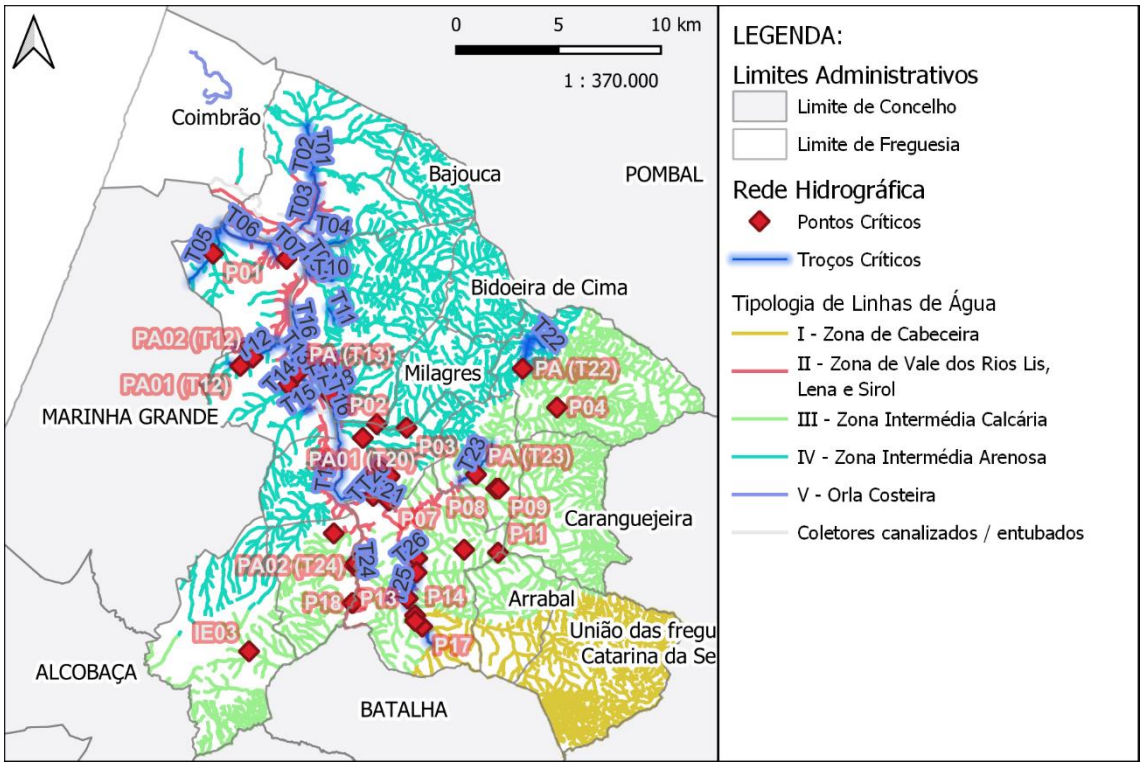


Figura 6 – Mapa de Pontos e Troços Críticos para intervenção no município de Leiria (reduzido)

Além deste Mapa, fotografias exemplificativas, bem como o diagnóstico e soluções recomendadas encontram-se plasmados nas **Listas de Pontos** (Quadro II.3.2.1) **e Troços Críticos** (Quadro II.3.2.2) **que constam do ANEXO II.3.2**.

Ao elenco de 18 pontos críticos (P) foram adicionados 13 Pontos-Alvo (PA) relativos a diversos Troços Críticos (T), estes últimos num total de 26. Os PA apresentam-se como exemplos do estado dos Troços, mantendo-se, no entanto, a recomendação de intervenção ao longo da extensão apresentada no Troço, possivelmente ampliada caso necessário e possível.

Na leitura do Mapa e da Lista apresentados devem ser tidos em consideração os seguintes aspetos:

- No mesmo troço crítico podem estar presentes problemas diversos que requerem intervenções diferentes;
- Além das soluções propostas, todas as intervenções devem prever a limpeza de resíduos, a limpeza seletiva da vegetação autóctone (nomeadamente a desobstrução da secção de vazão) e o controlo de espécies vegetais invasoras de acordo com as linhas orientadoras constantes do TOMO III;
- Previamente a qualquer intervenção, deve ser aferida a necessidade da realização de trabalhos complementares, tais como a aplicação de técnicas de revestimento ou estabilização de taludes após, por exemplo, a remoção mecânica de rizomas de canas por decapagem;

- A determinação das técnicas a empregar deve considerar as suas funções e objetivos específicos tal como apresentados no TOMO III (cap. 2) e ainda a sua aplicabilidade face aos objetivos a cumprir (função técnica) e as condições locais de declive, erosão e zona de aplicação segundo a metodologia apresentada no Quadro 18 (cap. 3.1.7.2). Outros critérios como a disponibilidade de material vegetal, a eficácia imediata ou a longo prazo ou a acessibilidade ao local de intervenção têm obrigatoriamente de ser considerados caso a caso;
- Algumas soluções de estabilização (como a grade viva) e as soluções de consolidação carecem de cálculos de dimensionamento, devendo preferencialmente ser acompanhadas de estudos hidrológicos e hidráulicos do local;
- A identificação de pontos ou troços no mapa não descarta a necessidade de análise da linha de água na sua totalidade (e respetivos afluentes), já que uma bacia hidrográfica se organiza em rede.

Em consequência dos trabalhos desenvolvidos para o município já referidos, foram identificadas várias situações semelhantes entre si respeitantes a descalçamentos de estruturas de engenharia civil, tais como muros e outras construções.

Pela sua particularidade, estas deverão ser analisadas caso a caso. Sugere-se que primeiramente seja verificada a legalidade das estruturas. Sempre que possível, recomenda-se que seja deixada livre de construções uma distância mínima de 5 m à crista dos taludes marginais, removendo-se as estruturas e renaturalizando-se os locais com recurso à Engenharia Natural. Caso não seja possível, deve ser avaliado no âmbito da Engenharia Civil a melhor solução a adotar.

Seguem-se os locais mais críticos identificados em campo.

Quadro 19 – Infraestruturas em risco

ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico
IE01		Descalçamento potencialmente grave de muro. No terreno acima observa-se um estacionamento e um prédio habitacional.

ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico
IE02		Descalçamento total do muro. Pode tornar-se um problema grave a jusante, visto se observarem construções (anexos habitacionais) em linha com o muro, algumas inclusive a começar a apresentar indícios de descalçamento.
IE03		Início de descalçamento do muro de suporte de propriedade (estacionamento e edifícios habitacionais).

Os restantes casos observados, especialmente desmoronamento de muros de pedra seca, não colocam em risco construções ou outras infraestruturas, sendo da responsabilidade dos proprietários a sua recuperação no caso de se inserirem em solo rústico.

3.1.8.2. Priorização das principais linhas de água a intervir

No seguimento dos trabalhos para identificação dos locais com necessidades mais urgentes de intervenção, importa ressaltar as **maiores preocupações relatadas pelas freguesias** e que se relacionam com um número limitado de temas, a saber:

- Falta de limpeza/desobstrução das linhas de água;
- Assoreamento (nomeadamente de açudes), provocando inundações;
- Pontualmente, erosão e instabilidade de margens.

Relativamente à problemática das inundações, cabe ressaltar que contribuem igualmente para esta situação a artificialização e impermeabilização das margens e a linearização e regularização das linhas de água, diminuindo fortemente o espaço disponível para as interações entre o meio terrestre e aquático que caracterizam o espaço fluvial. Especificamente na cidade de Leiria, devem ser equacionados esforços contínuos para a extensão da rede separativa de águas pluviais e esgotos na cidade de Leiria, minimizando esta problemática a nível local.

Associado ainda aos problemas reportados, verifica-se a presença ou domínio de espécies invasoras (e consequente perda de biodiversidade) de forma generalizada no território, pese embora esta realidade não tenha sido considerada como problemática nos contactos efetuados. Assume-se, todavia, que isto se possa dever ao desconhecimento sobre o tema, mas tendo a obstrução sido o problema mais relatado, esta não deixa de estar relacionada especialmente com a presença de canas em elevada densidade ao longo das linhas de água.

Assim, para a **priorização das principais linhas de água a intervir**, considera-se, à semelhança dos pontos e troços críticos, que estas se **relacionam com situações de risco acrescido para pessoas e bens**.

Como tal, deve ser dada prioridade:

1) **Às linhas de água integradas no AHVL**;
2) Aos **afluentes ao AHVL com maiores níveis de assoreamento** (por exemplo, Rib. de Agudim e Rib. de Porto Longo);
3) Aos **rios Lena e Lis** nos seus percursos até à cidade de Leiria;
4) Outras **linhas de água com maior representação no município ou com níveis moderados de assoreamento** (listadas de montante para jusante): Rib. das Chitas, Rib. do Sirol (englobando os diversos nomes que apresenta ao longo do seu traçado), Rib. da Ortigosa e Rib. das Várzeas.

As notas referentes às intervenções nos pontos e troços críticos são igualmente aplicáveis no caso da presente lista de prioridades.

Deste modo, as principais linhas de água definidas como prioritárias de acordo com os vários níveis encontram-se representadas na Figura 7 em formato reduzido e no ANEXO II.4 em formato A1.

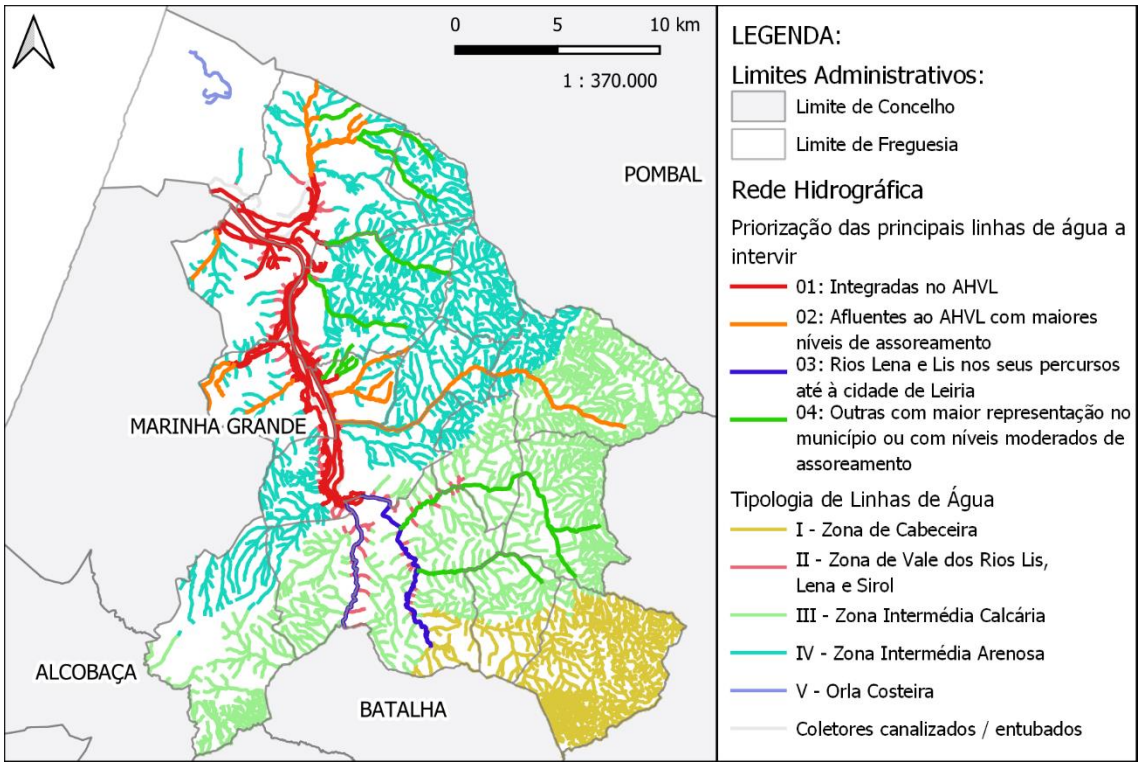


Figura 7 – Mapa de Priorização das Principais Linhas de Água a Intervir (reduzido)

As **linhas de água assinaladas como prioritárias totalizam cerca de 250 km** distribuídos do seguinte modo:

1) Linhas de água integrantes do AHVL: 115 km;
2) Afluentes do AHVL com maiores níveis de assoreamento: 52 km;
3) Rios Lena e Lis nos seus percursos até à cidade de Leiria: 20 km;
4) Outras linhas de água com maior representação no município ou com níveis moderados de assoreamento: 56 km.

Tal como patente na figura, devido ao **elevado assoreamento das linhas de água da bacia do Lis**, recomenda-se que o Município (em conjunto com as restantes entidades envolvidas na gestão da água) aplique **maiores esforços de intervenção nas zonas mais baixas da mesma** – e que coincidem genericamente com a área afeta ao AHVL. O reperfilamento do leito dos troços a jusante permitirá que os sedimentos presentes nos mais a montante sejam gradualmente transportados pela corrente, sendo naturalmente de esperar que ao longo do tempo, o assoreamento das zonas mais baixas volte a ocorrer. Neste caso, como em todos os outros, a **manutenção** das áreas intervencionadas é fundamental para reduzir e diluir custos e esforços ao longo do tempo.

Por outro lado, dada a necessidade generalizada da realização de limpezas (seletivas) e desobstrução de linhas de água, assim como de controlo de espécies invasoras, sugere-se que estas tarefas se iniciem em solo urbano, dada a responsabilidade do município na gestão das

linhas de água nestas áreas (de acordo com o Art.º 33.º da Lei da Água, Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua redação atual).

Tanto para este como para outros casos de intervenção, podem ser utilizados os seguintes **parâmetros para identificação de locais-alvo**:

- **Classificação e Qualificação do Solo (PDM)**: aplicar maior peso para as categorias de solo com maior atividade humana / risco para pessoas e bens, a saber:
  - Solo Urbano
  - Aglomerados Rurais
  - Áreas de Edificação Dispersa
  - Espaço destinado a equipamentos, infraestruturas e outras estruturas
  - Espaços de Exploração de Recursos Geológicos
  - Espaços Agrícolas
  - Espaços Naturais e Paisagísticos
  - Espaços Florestais
- **Tipologia de linha de água**: atribuir mais peso às linhas de água cuja tipologia apresenta um maior número de problemas identificados no município (de acordo com a informação apresentada no Quadro 10 do TOMO I):
  - Tipologia II (52 sinais "+", representativos dos problemas observados);
  - Tipologia IV (43 sinais "+");
  - Tipologia III (40 sinais "+");
  - Tipologia I (22 sinais "+");
  - Tipologia V (17 sinais "+").

De referir que se apresentam no PERLA outros dados relativos às linhas de água municipais que podem ainda ser considerados na escolha dos locais de intervenção prioritária, sendo exemplo as informações sobre a qualidade da água ou o estado/potencial ecológico das massas de água constantes dos Instrumentos de Gestão Territorial.

Por fim, é ainda de frisar que **o PERLA abrange outras áreas de intervenção igualmente importantes para a reabilitação das linhas de água a nível municipal**, pelo que a informação patente no presente capítulo não deve descurar o desenvolvimento das medidas identificadas nos restantes capítulos do Plano.

3.1.9. Recursos económico-financeiros

Para a programação das intervenções de caráter operativo, nomeadamente aquelas referentes às situações críticas identificadas no sub-capítulo anterior, importa incorporar no presente documento informação relativa a custos indicativos para a execução das diversas tarefas associadas, valores estes que se reúnem no quadro que se segue.

Excluem-se genericamente as intervenções no âmbito da Engenharia Civil, com exceção do reperfilamento e trabalhos de preparação do terreno.

Quadro 20 – Custos indicativos de execução de medidas operativas

Legenda: TEN – Técnicas de Engenharia Natural
Notas:

- Aos preços indicados acresce IVA à taxa em vigor;
- Os valores reais são influenciados por vários fatores tais como acessos, declives, tipo de solo, disponibilidade de material vegetal local passível de incorporar em obra, disponibilidade de materiais diversos no mercado, flutuações de custos de materiais no mercado, entre outros;
- Nos trabalhos preparatórios, o custo final será ainda influenciado pela quantidade e tipologia de trabalhos a realizar ou a densidade da vegetação num determinado troço, a natureza e finalidade dos resíduos produzidos, entre outros;
- As intervenções devem ser executadas de acordo com o discriminado no TOMO III.

Âmbito	Intervenção	Custo Indicativo de Execução (s/ IVA)		Un
Projeto	Projeto de Execução (percentagem relativamente ao custo da empreitada, variável de acordo com a complexidade da obra e especialidades requeridas)	10%	20%	-
Preparação do terreno	Limpezas seletivas da vegetação autóctone	2,50 €	5,00 €	m²
	Aproveitamento de material vegetal para TEN	2,00 €	3,00 €	m²
	Controlo de espécies vegetais invasoras:	-	-	-
	Por desmatação e decapagem (ex.: canas)	5,00 €	7,00 €	m²
	Por corte raso e aplicação de herbicida na touça (ex.: algumas acácias)	2,00 €	2,50 €	m²
	Descasque (ex.: algumas acácias)	5,00 €	6,50 €	m²
	Arranque manual	6,00 €	7,00 €	m²
	Remoção do banco de sementes	3,00 €	4,00 €	m²
	Reperfilamento do leito (profundidade média de 0,50 m e largura do leito até 2 m)	12,00 €	15,00 €	m³
	Reperfilamento do leito (profundidade média de 0,50 m e largura do leito entre 2 e 5 m)	12,00 €	15,00 €	m³
	Reperfilamento do leito (profundidade média de 0,50 m e largura do leito superior a 5 m)	10,00 €	12,00 €	m³
	Reperfilamento de taludes	10,00 €	15,00 €	m³
	Escavação	12,00 €	14,00 €	m³
	Aterro	10,00 €	12,00 €	m³
TEN: controlo de erosão	Sementeira	1,00 €	2,00 €	m²
	Hidrossementeira	1,50 €	5,00 €	m²
	Manta Orgânica	8,00 €	10,00 €	m²
	Geomalha Tridimensional	12,00 €	14,00 €	m²
TEN: estabiliza-ção	Estacaria Viva	1,50 €	3,00 €	un
	Plantações	5,00 €	50,00 €	un
	Faxina Viva	25,00 €	35,00 €	ml

Âmbito	Intervenção	Custo Indicativo de Execução (s/ IVA)		Un
	Entrançado Vivo	30,00 €	40,00 €	m²
	Paliçada Viva	50,00 €	80,00 €	m²
	Bio Rolo	40,00 €	65,00 €	ml
TEN: estabiliza-ção (cont.)	Bio Rolo Vegetado	50,00 €	75,00 €	ml
	Gabião Cilíndrico	30,00 €	40,00 €	ml
	Grade Viva	80,00 €	150,00 €	m²
TEN: consolida-ção	Enrocamento Vivo	50,00 €	100,00 €	m²
	Defletor Vivo	50,00 €	200,00 €	ml
	Gabião Vivo	120,00 €	180,00 €	m³
	Muro de Suporte Vivo: Modelo Fluvial com Prumo Frontal	150,00 €	200,00 €	m²
	Muro de Suporte Vivo: Modelo de Parede Simples	100,00 €	150,00 €	m²
	Muro de Suporte Vivo: Modelo de Parede Dupla CRIBWALL	200,00 €	500,00 €	m²
TEN: correção torrencial	Soleira de Correção Torrencial	25,00 €	50,00 €	ml
	Açude de Correção Torrencial	200,00 €	400,00 €	m²
TEN: comple-mentares	Ilhas Flutuantes	80,00 €	120,00 €	m²

Ainda para facilitar a **materialização de custos para diversas intervenções**, listam-se seguidamente alguns **exemplos de orçamentação** de trabalhos que podem ser realizados em cada uma das cinco tipologias de linhas de água do município.

Foi considerada a média dos valores apresentados no quadro acima.

Excluem-se os custos de Projeto, bem como outros tais como estaleiro, custos de transporte de sobrantes a vazadouro autorizado, entre outros.

Quadro 21 – Exemplo de estimativa orçamental para intervenções com Técnicas de Engenharia Natural na tipologia I de linhas de água

EXEMPLO 1 – Zona de Cabeceira							
Âmbito	**Intervenção**	**Extensão / Área considerada**	**UN**	**QT**	**€/UN**	**PARCIAIS**	**TOTAL**
Extensão do troço a intervir: 2.000 ml Largura do rasto do leito menor: 1 m (média) Largura das margens passíveis de intervenção: 5 m cada (média) Necessidades identificadas: - Limpezas seletivas (ambas as margens) - Controlo de invasoras (ambas as margens) - Estabilização de margens (pontualmente, nas quantidades indicadas abaixo) - Correção torrencial							
Preparação do terreno	Limpezas seletivas (90% da extensão)	(2.000 ml x 90%) x (5x2)	m²	18.000	3,75 €	67.500,00 €	**131.970,00 €** **(65,99€/ml)**
	Controlo de canas (10% da extensão)	(2.000 ml x 10%) x (5x2)	m²	2.000	6,00 €	12.000,00 €	
TEN: estabilização	Plantações	1.700 ml x 2 margens x (1un/3ml)	un	1133	27,50 €	31.170,00 €	
	Grade viva	50 ml (3 m largura)	m²	150	115,00 €	17.250,00 €	
TEN: correção torrencial	Açudes de correção torrencial	3 un com 3 ml x 1,5 m de altura	m²	13,5	300,00 €	4.050,00 €	

Quadro 22 – Exemplo de estimativa orçamental para intervenções com Técnicas de Engenharia Natural na tipologia II de linhas de água

EXEMPLO 2 – Zona de Vale dos Rios Lis, Lena e Sirol							
Âmbito	**Intervenção**	**Extensão / Área considerada**	**UN**	**QT**	**€/UN**	**PARCIAIS**	**TOTAL**
Extensão do troço a intervir: 15.000 ml Largura do rasto do leito menor: 6 m (média) Largura das margens passíveis de intervenção: 7 m cada (média) Necessidades identificadas: - Limpezas seletivas (ambas as margens) - Controlo de invasoras (ambas as margens ou nas quantidades indicadas abaixo) - Reperfilamento do leito (extensão total) - Controlo de erosão (nas quantidades indicadas abaixo) - Estabilização de margens (pontualmente, nas quantidades indicadas abaixo) - Consolidação de margens (pontualmente, nas quantidades indicadas abaixo)							
Preparação do terreno	Limpezas seletivas (35% da extensão)	(15.000 ml x 35%) x (7x2)	m^2	73.500	3,75 €	275.625,00 €	**4.325.500,00 €** **(288,37€/ml)**
	Controlo de canas (65% da extensão)	(15.000 ml x 65%) x (7x2)	m^2	136.500	6,00 €	819.000,00 €	
	Controlo de acácias por descasque	500 m^2	m^2	500	5,75 €	2.875,00 €	
	Reperfilamento do leito	15.000 ml x 6 x 0,5 m de profundidade	m^3	45.000	11,00 €	495.000,00 €	
TEN: controlo de erosão	Hidrossementeira	Na área do controlo de canas	m^2	136.500	3,25 €	443.625,00 €	
	Geomalha Tridimensional	Na área do controlo de canas	m^2	136.500	13,00 €	1.774.500,00 €	
TEN: estabilização	Estacaria Viva	9.000 ml x 2 margens x (1un/ml)	un	18.000	2,25 €	40.500,00 €	

EXEMPLO 2 – Zona de Vale dos Rios Lis, Lena e Sirol							
Âmbito	**Intervenção**	**Extensão / Área considerada**	**UN**	**QT**	**€/UN**	**PARCIAIS**	**TOTAL**
TEN: estabilização (cont.)	Plantações	9.000 ml x 2 margens x 2 fiadas x (1un/3ml)	un	12.000	27,50 €	330.000,00 €	
	Gabião Cilíndrico	5% da extensão do troço x 2 margens	ml	1.500	35,00 €	52.500,00 €	
TEN: consolidação	MSV: Mod. Parede Dupla CRIBWALL	175 ml (altura da estrutura de 1,5 m)	m^2	263	350,00 €	91.875,00 €	

Quadro 23 – Exemplo de estimativa orçamental para intervenções com Técnicas de Engenharia Natural na tipologia III de linhas de água

EXEMPLO 3 – Zona Intermédia Calcária							
Âmbito	**Intervenção**	**Extensão / Área considerada**	**UN**	**QT**	**€/UN**	**PARCIAIS**	**TOTAL**
Extensão do troço a intervir: 7.000 ml Largura do rasto do leito menor: 2 m (média) Largura das margens passíveis de intervenção: 3 m cada (média) Necessidades identificadas: - Limpezas seletivas (ambas as margens) - Controlo de invasoras (ambas as margens) - Controlo de erosão (pontualmente, nas quantidades indicadas abaixo) - Estabilização de margens (pontualmente, nas quantidades indicadas abaixo) - Consolidação de margens (pontualmente, nas quantidades indicadas abaixo)							
Preparação do terreno	Limpezas seletivas (80% da extensão)	(7.000 ml x 80%) x (3x2)	m²	33.600	3,75 €	126.000,00 €	**481.787,50 €** **(68,83€/ml)**
	Controlo de acácias por corte e aplicação de herbicida (20% da extensão)	(7.000 ml x 20%) x (3x2)	m²	8.400	2,25 €	18.900,00 €	
TEN: controlo de erosão	Sementeira	2.000 m²	m²	2.000	1,50 €	3.000,00 €	
TEN: estabilização	Estacaria Viva	2.100 ml x 2 margens x (1un/ml)	un	4.200	2,25 €	9.450,00 €	
	Plantações	2.100 ml x 2 margens x 2 fiadas x (1un/3ml)	un	2.800	27,50 €	77.000,00 €	
	Entrançado Vivo	125 ml (altura da estrutura de 0,5 m)	m²	63	35,00 €	2.187,50 €	

EXEMPLO 3 – Zona Intermédia Calcária							
Âmbito	**Intervenção**	**Extensão / Área considerada**	**UN**	**QT**	**€/UN**	**PARCIAIS**	**TOTAL**
TEN: estabilização (cont.)	Paliçada Viva	350 ml (altura da estrutura de 1 m)	m²	350	65,00 €	22.750,00 €	
	Gabião Cilíndrico	1.000 ml	ml	1.000	35,00 €	35.000,00 €	
TEN: consolidação	Enrocamento Vivo	1.250 ml x largura de 2 m	m²	2.500	75,00 €	187.500,00 €	

Quadro 24 – Exemplo de estimativa orçamental para intervenções com Técnicas de Engenharia Natural na tipologia IV de linhas de água

EXEMPLO 4 – Zona Intermédia Arenosa							
Âmbito	**Intervenção**	**Extensão / Área considerada**	**UN**	**QT**	**€/UN**	**PARCIAIS**	**TOTAL**
Extensão do troço a intervir: 10.000 ml Largura do rasto do leito menor: 3,5 m (média) Largura das margens passíveis de intervenção: 4 m cada (média) Necessidades identificadas: - Limpezas seletivas (ambas as margens) - Controlo de invasoras (ambas as margens) - Controlo de erosão (pontualmente, nas quantidades indicadas abaixo) - Estabilização de margens (pontualmente, nas quantidades indicadas abaixo) - Consolidação de margens (pontualmente, nas quantidades indicadas abaixo) - Correção torrencial							
Preparação do terreno	Limpezas seletivas (50% da extensão)	(10.000 ml x 50%) x (4x2)	m^2	40.000	3,75 €	150.000,00 €	**2.045.000,00 €** **(204,50€/ml)**
	Controlo de canas (50% da extensão)	(10.000 ml x 50%) x (4x2)	m^2	40.000	6,00 €	240.000,00 €	
	Reperfilamento do leito	10.000 ml x 3,5 x 0,5 m de profundidade	m^3	17.500	13,50 €	236.250,00 €	
TEN: controlo de erosão	Hidrossementeira	Na área do controlo de canas	m^2	40.000	3,25 €	130.000,00 €	
	Manta Orgânica	Na área do controlo de canas	m^2	40.000	9,00 €	360.000,00 €	
TEN: estabilização	Estacaria Viva (na extensão do controlo de canas + 25% da restante)	(5.000 ml + 2.500 ml) x 2 margens x (1un/ml)	un	10.000	2,25 €	22.500,00 €	

EXEMPLO 4 – Zona Intermédia Arenosa							
Âmbito	**Intervenção**	**Extensão / Área considerada**	**UN**	**QT**	**€/UN**	**PARCIAIS**	**TOTAL**
TEN: estabilização (cont.)	Plantações (na extensão do controlo de canas + 25% da restante)	(5.000 ml + 2.500 ml) x 2 margens x 2 fiadas x (1un/3ml)	un	10.000	27,50 €	275.000,00 €	
	Faxina Viva	Vários locais numa extensão total de 1.250 ml	ml	1.250	30,00 €	37.500,00 €	
	Bio Rolo	Vários locais numa extensão total de 5.000 ml	ml	5.000	52,50 €	262.500,00 €	
	Gabião Cilíndrico	Vários locais numa extensão total de 6.000 ml	ml	6.000	35,00 €	210.000,00 €	
TEN: consolidação	Defletor Vivo	10 defletores com 3,5 ml cada	ml	35	125,00 €	4.375,00 €	
	Gabião Vivo	200 ml	m²	200	150,00 €	30.000,00 €	
	MSV: Mod. Fluvial com Prumo Frontal	400 ml	m²	400	175,00 €	70.000,00 €	
TEN: correção torrencial	Soleira de Correção Torrencial	20 un com 4,5 ml	ml	90	37,50 €	3.375,00 €	
	Açude de Correção Torrencial	5 un com 4,5 ml x 2 m de altura	m²	45	300,00 €	13.500,00 €	

Quadro 25 – Exemplo de estimativa orçamental para intervenções com Técnicas de Engenharia Natural na tipologia V de linhas de água

EXEMPLO 5 – Orla Costeira							
Âmbito	**Intervenção**	**Extensão / Área considerada**	**UN**	**QT**	**€/UN**	**PARCIAIS**	**TOTAL**
Extensão do troço a intervir: 5.000 ml e envolvência da Lagoa da Ervedeira Largura do rasto do leito menor: 0,5 m (média) Largura das margens passíveis de intervenção: 10 m cada (média) Necessidades identificadas: - Limpezas seletivas (ambas as margens) - Controlo de invasoras (ambas as margens) - Estabilização de margens (pontualmente, nas quantidades indicadas abaixo) - Outras técnicas							
Preparação do terreno	Limpezas seletivas (20% da extensão)	(5.000 ml x 20%) x (10x2)	m²	20.000	3,75 €	75.000,00 €	**256.125,00 €** **(51,23€/ml)**
	Controlo de acácias (arranque manual) - Lagoa	10.000 m²	m²	10.000	6,00 €	60.000,00 €	
TEN: estabilização	Estacaria Viva (margens da Lagoa)	1.500 ml x 1un/ml	un	1.500	2,25 €	3.375,00 €	
	Entrançado Vivo	150 ml	ml	150	35,00 €	5.250,00 €	
	Bio Rolo Vegetado	200 ml	ml	200	62,50 €	12.500,00 €	
TEN: complementares	Ilhas Flutuantes	1.000 m²	m²	1.000	100,00 €	100.000,00 €	

Com base nos valores fornecidos e após **um diagnóstico preliminar** à linha de água ou troço a intervir é **possível definir uma estimativa de custos** para as intervenções necessárias. No entanto, apenas após uma análise mais profunda tal como a desenvolvida em fase de Projeto de Execução é possível definir um Orçamento para a realização da empreitada.

3.2. Medidas de ordenamento do território e licenciamento

As medidas relacionadas com o reforço do **ordenamento do território e do licenciamento** são listadas seguidamente.

Quadro 26 – Medidas do PERLA de ordenamento do território e licenciamento

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito
4	Condicionar alterações ao uso do solo, configuração e topografia, nomeadamente nas margens (e leito) das linhas de água e nas zonas inundáveis, pela restrição da construção de infraestruturas, artificialização do solo, drenagem e operações de silvicultura não seletiva, entre outras, considerando também os cenários de alterações climáticas	Uso do solo
9	Promover a implantação de rede separativa águas pluviais/esgotos	Poluição
11	Delimitar, à escala dos PMOT, o corredor ecológico estruturante do rio Lis, definindo modelos de uso e ocupação do solo fundamentados em estudos que identifiquem e avaliem as funções ecológicas desses territórios para posterior elaboração de projetos	Uso do solo
16	Promover a criação de espaços verdes urbanos desfragmentados, permeáveis e de elevada qualidade estética e ecológica	Uso do solo
18	Programar intervenções baseadas nos ecossistemas de adaptação a cheias e inundações (bacias de retenção, áreas de alagamento sazonal, diques em terra...)	Infraestruturas transversais
21	Promover estratégias, programas e projetos conducentes a uma utilização sustentada da água baseada numa proteção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis e consolidando as funções ecológicas essenciais destes locais	Gestão dos RH
23	Nos percursos pedonais e cicláveis, instalar sinalética e barreiras de modo a que sejam respeitados os espaços destinados a cada tipo de utilizador e a cada modalidade	Gestão da paisagem
30	Assegurar a manutenção do regime natural dos caudais, evitando a regularização ou alteração do perfil do leito e das margens	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito
31	Programar obras de correção torrencial nas linhas de água em áreas de declives acentuados e que evidenciem sinais notórios de erosão hídrica	Infraestruturas transversais
38	Privilegiar a integridade de estruturas ou áreas de elevado interesse paisagístico, tais como vales abertos e encaixados com elevada qualidade visual, margens de linhas de água, barragens e albufeiras, faixas ripícolas, maciços arbóreos, arbustivos e/ou compostos por exemplares notáveis de espécies autóctones, entre outros	Gestão da paisagem
39	Reconhecer e inverter a descaracterização e degradação da paisagem proporcionada pela extração não ordenada de recursos, escombreiras, escavações, lixeiras, vazadouros, pelo desenho e manutenção desadequada das estradas municipais e caminhos vicinais, e pela descontinuidade e deterioração dos cursos de água	Gestão da paisagem
40	Promover a manutenção e proteção dos habitats naturais na envolvente dos espaços agrosilvopastoris, nomeadamente pela conservação, entre outros, de turfeiras e a reconversão de áreas agrícolas em vegetação palustre	Gestão da paisagem
43	Gerir as áreas ameaçadas por cheias, inundações e galgamentos marinhos como espaços abertos vocacionados para atividades agrícolas ou estruturas de recreio, lazer ou de valorização ecológica	Uso do solo
45	Propor Zonas Adjacentes correspondentes ao cenário hidrológico de T=100 anos, com edificação proibida para o T=20 anos e condicionada até extensão à inundação de T=100 anos e elaboração de guia das boas práticas	Uso do solo
46	Promover a implementação de medidas de proteção na prevenção do risco potencial de contaminação antropogénica das águas subterrâneas enquanto reservas estratégicas em situações hídricas extremas (cheias e secas), com especial incidência nos aquíferos que apresentam maior vulnerabilidade	Uso do solo
51	Delimitar zonas de máxima infiltração e restrições ao uso do solo em articulação com o Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional	Uso do solo

Estas 16 medidas objetivam sobretudo uma **gestão integrada da paisagem e dos recursos hídricos ao nível do município**, materializando princípios basilares e devendo estabelecer-se como tendências de atuação.

Pretende-se assim que se priorize a proteção do meio hídrico, especialmente pela efetiva implementação de condicionantes que levem à sua conservação e uso sustentável. Devem fomentar-se as funções ecológicas que desempenha e caminhar no sentido: da permeabilização

dos solos, tanto nas zonas ribeirinhas como em meio urbano; da adaptação a cheias e inundações e à escassez de água; da redução da perda de biodiversidade; e da melhoria do *continuum fluviale*; entre muitos outros.

Em suma, embora algumas das medidas apresentadas já se encontrem parcialmente em vigor, esta listagem vem identificar quais as áreas que necessitam de maior reforço para a preservação dos recursos naturais.

Sempre que aplicável, estas devem ainda ser acompanhadas por ações de vigilância ou fiscalização, tema que se aborda seguidamente.

3.3. Medidas de vigilância / fiscalização

As medidas definidas para atuação do município no âmbito da **vigilância e fiscalização** que se sintetizam no quadro seguinte encontram-se divididas em duas categorias:

- Aquelas que referem especificamente as ações a concretizar no terreno;
- Aquelas que advêm do âmbito operativo (apresentam outros objetivos primordiais de intervenção/atuação), mas às quais se se aplicam igualmente os atos de fiscalização e vigilância.

Quadro 27 – Medidas do PERLA no âmbito da vigilância e fiscalização

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito
Medidas específicas de vigilância e fiscalização		
3	Reforçar as ações de vigilância e fiscalização de modo transversal no território municipal	Vigilância / Fiscalização
48	Fiscalizar a deposição de resíduos fora dos locais designados para o efeito, especialmente em linhas de água (leito e margens)	Vigilância / Fiscalização
Medidas operativas que beneficiam de ações de vigilância e fiscalização		
1	Instalar, manter, recuperar e conservar a vegetação ripícola autóctone ao longo das linhas de água e zonas húmidas (incluindo a promoção da regeneração natural), respeitando as faixas de proteção às linhas de água estabelecidas no âmbito do regime do domínio hídrico, garantindo-se, contudo, a sua gestão	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
2	Reabilitar e requalificar o ecossistema fluvial nas sub-bacias dos rios Lis, Lena e Ribeira da Carreira da bacia hidrográfica do rio Lis recorrendo preferencialmente a soluções baseadas na Natureza	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito
4	Condicionar alterações ao uso do solo, configuração e topografia, nomeadamente nas margens (e leito) das linhas de água e nas zonas inundáveis, pela restrição da construção de infraestruturas, artificialização do solo, drenagem e operações de silvicultura não seletiva, entre outras, considerando também os cenários de alterações climáticas	Uso do solo
5	Prevenir e controlar a dispersão e fixação de invasoras através da sua remoção na faixa do domínio hídrico e interditando a sua utilização no território municipal	Invasoras
8	Promover e implementar as medidas adequadas para um efetivo controlo das fontes de poluição tópica	Poluição
9	Promover a implantação de rede separativa águas pluviais/esgotos	Poluição
10	Condicionar operações de desmatação a práticas silvícolas sustentáveis e seletivas, mantendo a vegetação autóctone, especialmente o sistema radicular	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
19	Reabilitar e requalificar o ecossistema fluvial nas sub-bacias dos rios Mondego, Alva, Arunca, Pranto e Ceira da bacia hidrográfica do rio Mondego recorrendo preferencialmente a soluções baseadas na Natureza	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
22	Evitar a realização de operações silvícolas durante a época de nidificação da avifauna (15 de março a 15 de julho, a adaptar às condições reais de cada ano)	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
23	Nos percursos pedonais e cicláveis, instalar sinalética e barreiras de modo a que sejam respeitados os espaços destinados a cada tipo de utilizador e a cada modalidade	Gestão da paisagem
30	Assegurar a manutenção do regime natural dos caudais, evitando a regularização ou alteração do perfil do leito e das margens	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
42	Condicionar construção de açudes, especialmente em zonas sensíveis	Infraestruturas transversais
43	Gerir as áreas ameaçadas por cheias, inundações e galgamentos marinhos como espaços abertos vocacionados para atividades agrícolas ou estruturas de recreio, lazer ou de valorização ecológica	Uso do solo

A título exemplificativo, no que respeita à medida 3: "Reforçar as ações de vigilância e fiscalização de modo transversal no território municipal", esta deve contemplar a monitorização de aspetos como ligações indevidas às redes de pluviais e saneamento, descargas ilegais, depósito de resíduos, desmatações/cortes de vegetação indiscriminados nas faixas ribeirinhas, artificialização de margens e leito, captações ilegais de água, entre várias outras.

Já numa análise mais específica ao segundo conjunto de medidas, verifica-se que as ações de **vigilância e fiscalização** devem ser aplicadas de **modo transversal ao território e às mais diversas áreas de atuação**.

Estas ações devem, por conseguinte, verificar o cumprimento das medidas de caráter operativo e de OT/licenciamento igualmente discriminadas anteriormente, sem descurar outras não mencionadas.

É de ressaltar, todavia, que pese embora a operacionalidade das ações de fiscalização ambiental não esteja atribuída às câmaras municipais, são estas entidades públicas as responsáveis pela fiscalização dos processos de licenciamento e ordenamento do território (parcialmente), pelo que podem (e devem) responsabilizar-se igualmente por este tipo de ações relacionadas com o ambiente.

Relativamente à vigilância ambiental, todas as anomalias e irregularidades verificadas sobre os recursos hídricos (e o ambiente em geral) devem ser comunicadas ao SEPNA, o Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente da GNR, situação que vem acontecendo desde a criação do SMVA (Serviço Municipal de Vigilância Ambiental) de Leiria.

4. PROGRAMA DE MANUTENÇÃO

A **vegetação ribeirinha do município**, tanto espontânea como resultado de ações anteriores de requalificação dos cursos de água, **deve ser preservada e mantida em bom estado**, em linha com os objetivos constantes nos vários IGT apresentados no TOMO I.

O presente **Programa de Manutenção** elenca os procedimentos a seguir quer pelos técnicos do município, quer por prestadores de serviços, quer ainda pelos particulares, de modo a que se maximizem os benefícios da presença desta vegetação ao longo dos cursos de água, ao mesmo tempo que se garantem as secções de vazão, resultado de ações de limpeza seletiva com o fim de reduzir os obstáculos que natural ou artificialmente nelas ocorrem.

Não menos importante, deve proceder-se à verificação da integridade de todas as estruturas de Engenharia Natural ou outras que se encontrem no meio hídrico com objetivos de conservação ou recuperação do mesmo.

As tarefas que se elencam de seguida enquadram-se no estatuído no Art.º 33.º da Lei da Água, a saber:

- **Limpeza e desobstrução dos álveos das linhas de água**, por forma a garantir condições de escoamento dos caudais líquidos e sólidos em situações hidrológicas normais ou extremas;
- **Prevenção e proteção contra os efeitos da erosão de origem hídrica**;
- **Renaturalização e valorização ambiental e paisagística** das linhas de água e das zonas envolventes.

Em complemento ao apresentado de seguida deve ser consultado o cap. 5 do TOMO III.

4.1. Operações regulares

As ações a realizar durante os **trabalhos regulares de manutenção** dos leitos e margens das linhas de água são **semelhantes às tarefas** a desenvolver nas intervenções **de conservação e restauro**, podendo ser menos interventivas dada a sua maior frequência. Desse modo, devem ser seguidas as recomendações discriminadas no TOMO III no cap. 2 e ainda as constantes no cap. 5.

As medidas de manutenção aplicam-se a todas as tipologias de linhas de água previamente intervencionadas ou não, pois destinam-se genericamente a:

- **Manter as linhas de água num estado o mais natural (ou naturalizado) possível** – evitando impermeabilizações ou construções nas proximidades;
- **Manter ou melhorar as condições hidromorfológicas dos troços** – reperfilando, controlando focos de erosão e instabilidade, criando irregularidades naturais no leito;

- **Reforçar a vegetação ripícola autóctone e mantendo-a em boas condições fitossanitárias** – fazendo podas, retanchas, estacarias, plantações e realizando o tratamento de pragas e doenças assim que detetados;
- **Conservar habitats, fauna e flora selvagens** – interferir o mínimo indispensável, promover a sua conservação através de painéis informativos, sensibilizar os cidadãos;
- **Controlar espécies exóticas invasoras**;
- **Aproveitar material vegetal para intervenções em locais próximos**;
- **Manter as linhas de água livres de resíduos inorgânicos e/ou poluentes**.

Para a sua concretização, devem ser seguidas as normas de boas práticas estabelecidas no TOMO III, como referido anteriormente.

As operações de caráter regular devem ser realizadas pelo menos uma vez por ano, de preferência entre o fim de julho e o início de outubro, à exceção das seguintes recomendações:

- Restringir o recurso à vegetação (estacaria, plantações, mas também podas) às épocas mais favoráveis ao seu estabelecimento, ou seja, genericamente entre novembro e março (a adaptar às condições reais de cada ano);
- Realizar o controlo da vegetação invasora nas épocas mais adequadas à espécie, porte e técnica escolhida (para tal, consultar o cap. 2.5 do TOMO III).

4.2. Operações pontuais / esporádicas / de emergência

Face a eventos imprevisíveis ou apenas decorrentes do desenvolvimento natural dos ecossistemas, poderá ser necessário empregar **ações de caráter corretivo**, tais como:

- Remoção de árvores tombadas ou caídas para o leito (estas podem ser colocadas nas margens, afastadas do leito, de modo a manter fontes de matéria orgânica no local, mas evitando a acumulação excessiva de material seco nas margens como medida de prevenção face a incêndios);
- Remoção de resíduos de natureza e dimensões diversas;
- Reperfilamento do leito;
- Estabilização de rombos nas margens (em conjunto com a APA quando necessário) – recurso a técnicas de Engenharia Natural sempre que possível;
- Reposição de diques (em conjunto com a APA e a ARBVL);
- Estabilização de fundações de obras de arte municipais;
- Controlo de novos focos de plantas invasoras.

Estas operações poderão representar intervenções mais pesadas, como o caso da remoção de elementos arbóreos de grande porte ou a reconstrução de diques marginais, mas com o decorrer das operações regulares de manutenção, prevê-se que se tornem cada vez mais espaçadas no tempo.

Pelo seu caráter urgente, devem ser realizadas **o mais rapidamente possível**, mas seguindo sempre que viável as melhores práticas de intervenção que se encontram discriminadas no TOMO III.

Página deixada em branco intencionalmente.

5. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

5.1. Enquadramento

À semelhança da manutenção, a **monitorização** é fundamental no seguimento da aplicação de qualquer medida.

É esta componente que permite verificar a taxa de sucesso alcançada face aos objetivos inicialmente propostos, bem como identificar desvios, possibilitando atuar no sentido da sua minimização ou eliminação.

Nesse sentido, encontram-se discriminadas no Quadro 28 as medidas para as quais deve a CML prever e implementar tarefas de monitorização, sendo que todas estão diretamente relacionadas com medidas do âmbito operativo.

Ao contrário dos capítulos anteriores, as medidas listadas abaixo encontram-se organizadas por âmbito ao invés da prioridade, pois dependem da execução das medidas operativas.

Quadro 28 – Medidas do PERLA no âmbito da monitorização

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito
7	Desobstruir e reperfilar as linhas de água	Reperfilamento e desobstrução
24	Promover a caracterização e monitorização dos valores naturais com destaque para os valores constantes das Diretivas Aves e Habitats, valores com estatuto de ameaça e valores representativos da identidade local	Gestão da paisagem
1	Instalar, manter, recuperar e conservar a vegetação ripícola autóctone ao longo das linhas de água e zonas húmidas (incluindo a promoção da regeneração natural), respeitando as faixas de proteção às linhas de água estabelecidas no âmbito do regime do domínio hídrico, garantindo-se, contudo, a sua gestão	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
2	Reabilitar e requalificar o ecossistema fluvial nas sub-bacias dos rios Lis, Lena e Ribeira da Carreira da bacia hidrográfica do rio Lis recorrendo preferencialmente a soluções baseadas na Natureza	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
10	Condicionar operações de desmatação a práticas silvícolas sustentáveis e seletivas, mantendo a vegetação autóctone, especialmente o sistema radicular	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
19	Reabilitar e requalificar o ecossistema fluvial nas sub-bacias dos rios Mondego, Alva, Arunca, Pranto e Ceira da bacia hidrográfica do rio Mondego recorrendo preferencialmente a soluções baseadas na Natureza	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito
20	Realizar plantações nas linhas de água com recurso exclusivo a espécies autóctones e, preferencialmente, obtidas na mesma bacia hidrográfica e nas proximidades do local a intervencionar	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
26	Criar manchas de vegetação autóctone nas cabeceiras de linhas de água com o objetivo de reter e retardar o escoamento e aumentar a infiltração de água no solo	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
30	Assegurar a manutenção do regime natural dos caudais, evitando a regularização ou alteração do perfil do leito e das margens	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
37	Requalificar, proteger e valorizar a Lagoa da Ervedeira	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação
5	Prevenir e controlar a dispersão e fixação de invasoras através da sua remoção na faixa do domínio hídrico e interditando a sua utilização no território municipal	Invasoras
6	Manter e reforçar as atuais campanhas de amostragem da qualidade da água	Monitorização - qualidade da água

Para cada uma das medidas elencadas é possível definir um **conjunto de indicadores muito variado**, pelo que se sugere que a CML **inicie o processo por indicadores simples e em número mais limitado, mas com objetivos bem definidos** (ver sub-capítulo seguinte). À medida que as equipas se vão familiarizando com o processo e com os indicadores, outros podem ser adicionados ao elenco a monitorizar.

Outro aspeto basilar é a importância das ações de monitorização continuadas no tempo, especialmente por na Engenharia Natural se trabalhar com material vivo que necessita de tempo para se desenvolver e estabelecer.

Por fim, de ressaltar a diferença entre os indicadores relacionados com as ações e os indicadores relacionados com a implementação do PERLA e que se passam seguidamente a discriminar.

5.2. Indicadores de monitorização das ações de reabilitação e conservação de linhas de água

Numa abordagem inicial, a cada medida corresponderá um conjunto de indicadores a monitorizar. No entanto, e tendo como exemplo aquelas constantes do Quadro 28, é possível delinear indicadores aplicáveis a diferentes medidas, pois pretendem recolher a mesma informação e, por exemplo, que esta possa ser comparável entre locais distintos.

Assim, deve ser elaborado um **Plano de Monitorização** por medida (ou conjunto de medidas similares) que aborde temas como a **flora, a hidromorfologia, as estruturas biofísicas ou a qualidade da água**.

Visto a maioria das medidas se relacionar com a instalação ou proteção da vegetação autóctone (sem descurar o controlo das invasoras), ou seja, se debruçar sobre seres vivos, a monitorização assume-se como um processo basilar para verificar o bom desenvolvimento das espécies que se pretendem manter e eliminar atempadamente novos focos de invasão de espécies alóctones.

Em paralelo, deve manter-se um registo periódico dos materiais e estruturas das técnicas de Engenharia Natural empregues nas operações de restauro, verificando a necessidade de ações de manutenção tal como discriminadas no cap. 5.4 do TOMO III.

Além destas, não devem ser desconsideradas as condições hidromorfológicas nem as relativas à qualidade da água. A fauna pode também ser incluída nestas ações de monitorização dos locais.

Deste modo, de entre inúmeros indicadores passíveis de serem definidos nos **Planos de Monitorização**, recomenda-se que sejam **escolhidos os mais adequados** a cada medida **da listagem** que se apresenta no Quadro 29.

Não menos importante, de frisar que o Plano de Monitorização deve ser pensado desde a fase de planeamento das medidas de modo a estabelecer parâmetros indicadores do estado inicial dos locais e cuja evolução possa ser medida face a este marco temporal (por exemplo, área ocupada por espécies invasoras antes da ação). Outros haverá cuja anotação só será necessária com o término das intervenções (por exemplo, área ocupada por plantações ou n.º de unidades plantadas), mas que serão igualmente importantes para a aferição da evolução da medida.

Quadro 29 – Indicadores passíveis de monitorização para as medidas implementadas

Legenda: As células a cinzento apontam os indicadores base a monitorizar

Âmbito	Indicador para as medidas implementadas	Unidade
Flora (incluindo vegetação incorporada nas técnicas "vivas")	Área alvo de plantações e/ou sementeiras*	m² ou ha
	Exemplares plantados (no global ou por espécie)*	n.º
	Taxa de sucesso das plantações (no global ou por espécie)	% ou grau (baixo, médio ou elevado)
	Grau de cobertura conferido por cada um dos estratos: herbáceo, arbustivo e arbóreo	% ou grau (baixo, médio ou elevado)
	Estrutura da galeria ripícola	Composição, estrutura etária, largura da faixa, continuidade longitudinal, conectividade lateral
	Área intervencionada com reincidência de espécies exóticas e/ou invasoras	% ou m² ou ha

Âmbito	Indicador para as medidas implementadas	Unidade
Flora (incluindo vegetação incorporada nas técnicas "vivas") (cont.)	Área dominada por vegetação ripícola autóctone anteriormente dominada por exóticas e/ou invasoras	m^2 ou ha
	Presença de espécies não plantadas típicas de ambientes ribeirinhos	Sim (e n.º de espécies) / não
	Grau de conservação das áreas dominadas por vegetação ripícola autóctone (plantada e espontânea)**	Baixo, médio ou elevado
Estruturas biofísicas	Grau de integração paisagística	Baixo, médio ou elevado
	Grau de deformabilidade (acomodação ao terreno, descalçamento, etc.)	Baixo, médio ou elevado
	Grau de degradação dos inertes aplicados (madeira, fibras vegetais ou sintéticas biodegradáveis)	Baixo, médio ou elevado
Hidromorfologia	Indícios de instabilidade / erosão de taludes marginais	Sim ou não / grau (baixo, médio ou elevado)
	Existência / reaparecimento de pontos de erosão ou instabilidade e respetivo grau de severidade	m^2 ou ml e grau (baixo, médio ou elevado)
	Assoreamento	m^2 ou grau (baixo, médio ou elevado)
	Aumento natural da heterogeneidade no leito de troços intervencionados	Sim (ml ou m^2) ou não
	Surgimento de pontos de erosão e instabilidade derivados da presença de elementos obstrutores da secção de vazão	Sim ou não / grau (baixo, médio ou elevado)
Qualidade da água	*Escherichia coli* e enterococos intestinais (análise bacteriológica)*	NPM/100mL
	Nitratos, nitritos, CBO5 e fostatos (análise físico-química)*	mg/L NO3, mg/L NO2, mg O2/L, µg/L (PO4)2-
	Odor, cor, turbidez*	Registar alterações
Fauna	Avistamentos ou indícios de presença de espécies da fauna autóctone no local*	n.º e espécie

NOTAS:
***** Estes indicadores devem ser contabilizados imediatamente após o término da implementação da ação.
****** O grau de conservação da vegetação ribeirinha deve considerar a verificação de aspetos como: surgimento de espécies invasoras, aparecimento de doenças e pragas, regeneração natural (ou seja, observação de indivíduos jovens ou aparecimento de espécies não plantadas típicas de linhas de água), grau de cobertura adequado às espécies em presença, presença dos quatro estratos (herbáceo, arbustivo, arbóreo e trepador), presença de espécies da fauna anteriormente não detetadas, entre outros.

Todos os indicadores e unidades aqui referidos devem ser revistos e adequados às várias intervenções a executar no âmbito de cada medida.

Em suma, para cada medida/local deve ser desenvolvido um **Plano de Monitorização**, plano este que deve conter as seguintes informações, que se distribuem em três períodos temporais:

- **Situação de referência**:
  - Descrição da situação inicial do local antes de qualquer intervenção;
  - Seleção (inicial) dos indicadores a monitorizar;
  - Início do registo daqueles que se aplicarem previamente a qualquer intervenção;
  - Calendarização das monitorizações a realizar e seus objetivos.
- **Situação pós-intervenção:**
  - Revisão e atualização dos indicadores a monitorizar;
  - Descrição da situação imediatamente após o término dos trabalhos com resumo das tarefas realizadas (deve verificar-se a conformidade com o estabelecido em projeto, caso aplicável);
  - Recolha de dados para os indicadores assinalados com * no quadro anterior;
  - Anotação de outros aspetos como a composição e densidade das misturas de sementes aplicadas ou as espécies plantadas (de modo a pode avaliar-se o seu sucesso e apontar as soluções mais adequadas para novas intervenções).
- **Em cada ação de monitorização**:
  - Recolha de dados;
  - Análise das informações recolhidas, nomeadamente comparando-as com os dados anteriores e com a situação de referência;
  - Face às conclusões obtidas, estabelecimento das tarefas a desenvolver no futuro:
    - Indicação do tipo de atuação, modo e prioridade;
    - Identificação do tipo de medidas de manutenção adicionais que possam ser necessárias.

Idealmente, a **monitorização deve ser realizada em duas épocas distintas**, pois permite aceder a informação diferenciada, mas complementar. Na primavera/verão, a presença de folhagem na maioria das espécies ripícolas possibilita uma identificação mais precisa e a recolha dos dados relacionados com a componente vegetal. Ainda neste período, os caudais mais reduzidos permitirão uma melhor análise de problemáticas relacionadas com a erosão e/ou instabilidade de taludes marginais. Por outro lado, no outono/inverno, o menor desenvolvimento vegetal facilita a observação das estruturas biofísicas e permite a deteção precoce de situações de risco como, por exemplo, árvores tombadas causando obstrução à passagem da água e colocando em causa a segurança de pessoas e bens.

Quanto à **duração**, o Plano de Monitorização de cada medida/local deve manter-se atualizado **até se observar uma estabilização dos elementos presentes** ou até nova intervenção significativa que altere os parâmetros iniciais.

O registo fotográfico é essencial desde a primeira fase e ao longo de todo o processo.

5.3. Indicadores de revisão e melhoria contínua do PERLA

5.3.1. Indicadores a monitorizar

O PERLA, além de um documento estratégico, **é um documento de ação**, ou seja, a sua **aplicação prática** pode (e deve) ser **monitorizada através** da análise de um conjunto **de indicadores de desempenho**.

Pretende-se que esta componente do Plano se traduza em tarefas de realização simples e que permitam verificar o estado de desenvolvimento do Plano e das medidas propostas ao longo do tempo.

Assim, deverá ser desenvolvido um **Plano de Monitorização do PERLA** que permita verificar o cumprimento dos seguintes indicadores organizados por âmbito, os quais deverão ser adaptados e melhorados continuamente no tempo.

Quadro 30 – Indicadores de monitorização do desempenho do PERLA por âmbito

Âmbito	Indicador de desempenho do PERLA	Unidade
Geral	Medidas realizadas (por tipo de medidas: operativas, de OT e licenciamento, de vigilância e fiscalização e de monitorização)	n.º
	Linhas de água intervencionadas: • No global • Alvo de limpezas seletivas • Alvo de trabalhos de melhoria da heterogeneidade • Alvo de aplicação de técnicas de Engenharia Natural **NOTA**: recomenda-se a criação e atualização de um documento/ficheiro com a localização, extensão, áreas afetas e outras informações relativas às obras realizadas que servirá de referência e de base de dados para o planeamento de intervenções futuras	ml, km ou m^2
	Medidas realizadas no período temporal indicado (imediato, curto, médio e longo prazo)	n.º
	Medidas realizadas com resultados positivos após um, dois, cinco e 10 anos da intervenção	n.º
Manutenção	Medidas com ações de manutenção em vigor (caso aplicável)	n.º
Monitorização	Medidas com Plano de Monitorização elaborado (caso aplicável)	n.º
	Medidas com Plano de Monitorização em vigor (caso aplicável)	n.º
Flora	Projetos/ações de reabilitação que propõem o uso exclusivo de espécies autóctones na faixa afeta ao domínio hídrico	n.º ou %

Âmbito	Indicador de desempenho do PERLA	Unidade
Flora (cont.)	Margens com vegetação ripícola restabelecida (e comparação com a extensão total de margens a recuperar)	ml ou km e %
	Linhas de água com ausência de espécies invasoras face aos troços estudados	ml ou km e %
Qualidade da água	Evolução dos resultados das análises à qualidade da água por local monitorizado	Melhoria / manutenção / pioria
Gestão da informação	Ações de informação, sensibilização, formação e participação pública realizadas por ano e no total (e comparação com n.º de ações previstas)	n.º e %
	Pessoas envolvidas nas ações (valor global e por ação) (quando aplicável) (e comparação com o n.º previsto de participantes)	n.º e %

A avaliação do desempenho do PERLA pode ainda ser efetuada com base na concretização de cada medida estabelecida no Quadro 13, cujo seguimento individual pode ser anotado em formato tabelar, tal como se apresenta seguidamente, mas que permite igualmente uma avaliação da aplicação global do Plano.

O preenchimento do quadro abaixo deve seguir as seguintes indicações:

- **Medida** – Número da medida identificada no Quadro 13;
- **Execução** – S/N (sim ou não), Data e Local de execução;
- **Objetivo** – Totalmente cumprido / Parcialmente cumprido / Não cumprido (justificar);
- **Extensão / Área / Pessoas abrangidas** – Indicar em ml, m²/ha, n.º ou outro (indicar % face ao total);
- **Monitorização** – S/N (sim ou não e data de execução da ação mais recente);
- **Objetivo (face ao inicial)** – Totalmente cumprido / Parcialmente cumprido / Não cumprido (reavaliação do local em relação ao objetivo inicial);
- **Observações** – Incluir fotografias e outras informações relevantes (por exemplo, justificação da redução do sucesso da medida);
- **Manutenção (quando aplicável)** – S/N (sim ou não) e Data de execução da ação mais recente.

Quadro 31 – Indicadores de desempenho do PERLA por medida

Medida	Execução			Objetivo	Extensão / Área / Pessoas abrangidas	Monitorização		Objetivo (face ao inicial)	Observa-ções	Manutenção	
	S/N	Data	Local			S/N	Data			S/N	Data

Com o preenchimento dos indicadores apresentados pretende-se que seja possível uma análise célere do **estado de desenvolvimento do PERLA** e ainda a existência de um documento de fácil consulta sobre o mesmo.

5.3.2. Mapa de Registo de Técnicas de Engenharia Natural (MR.TEN)

Em complemento ao registo dos indicadores referidos, engloba-se neste ponto um aspeto que se revela de grande importância para o sucesso das intervenções realizadas.

Recomenda-se a **criação e atualização** após cada intervenção de **um documento/ficheiro com a localização e a extensão e/ou áreas afetas às intervenções realizadas** e outras informações relevantes sobre a obra, criando assim um MR.TEN que irá servir de referência e de base de dados para um adequado planeamento de todas as intervenções futuras.

Pode englobar não só as empreitadas, mas também ações de formação com componente prática, locais de aplicação de técnicas para demonstração/educação/sensibilização das populações, ações de manutenção (em locais não intervencionados), ações recolha de material vegetal para aplicação noutros locais, entre outras.

O formato do registo, em kmz/kml, *shapefile* ou DWG, deverá ser compatível com uma leitura dos ficheiros no campo – através de um *software* preferencialmente gratuito – e por qualquer técnico (de gabinete ou operacional).

A existência e atualização de uma base de dados deste género permite **facilitar as tarefas de manutenção** na medida em que a CM mantém um registo permanente dos locais onde as ações de manutenção devem ser mais cuidadas, aplicando especialmente nestes locais as boas-práticas elencadas no TOMO III.

Em troços já intervencionados com Técnicas de Engenharia Natural, as desmatações e cortes indiscriminados da vegetação devem ser evitados, não só em termos ecológicos, mas também por ter sido realizado um forte investimento em soluções estruturais ou na aquisição de vegetação, que podem vir a ser danificados ou inviabilizados pela falta desta informação. O uso de protetores e tutores nas plantações é também recomendado para reduzir estes riscos.

Facilita ainda a monitorização, pois, principalmente nos primeiros anos após a realização de estacaria viva e plantações, estes elementos apresentam portes relativamente pequenos, sendo muitas vezes ultrapassados em altura pelo crescimento da vegetação herbácea espontânea ou semeada, tornando difícil a sua identificação em campo.

6. PROGRAMA DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO

6.1. Enquadramento

De acordo com o reportado no TOMO I, as **ações de comunicação** por parte do Município – no que respeita aos temas relacionados com os recursos hídricos em particular e com o ambiente em geral – não se encontram enquadradas numa estratégia, ferramenta esta que a CML terá capacidade para desenvolver com as bases que se estipulam no presente capítulo.

Verifica-se, como exemplo, a necessidade de diversificação do público-alvo através de ações dirigidas a grupos específicos (proprietários, agricultores, juntas de freguesia, associações, academia…), do reforço das ações presenciais, mas também de ações passivas, como publicações nas redes sociais ou colocação de painéis informativos junto de locais a preservar.

Assim, a gestão da informação a realizar no contexto do PERLA engloba várias componentes – a aplicar em condições diferentes e com objetivos distintos – contemplando ações de:

- **Informação**;
- **Sensibilização**;
- **Formação**; e
- **Participação Pública**.

No respeitante ao quadro que se apresenta avante este:

- Primeiramente, identifica as **medidas** definidas para o PERLA cujo **âmbito se enquadra** especificamente nas questões relacionadas **com a gestão de informação**;
- Após estas, lista por âmbito (ao invés da prioridade) outras **medidas** definidas para o PERLA cuja **implementação sairá beneficiada** caso seja **realizado este tipo de ações**, independentemente de se tratarem originalmente de medidas operativas, de reforço do OT/licenciamento, de vigilância/fiscalização ou de monitorização.

Quer tratando-se das primeiras quer das segundas, são ainda adicionadas colunas onde se identifica o tema ou temas a abordar e se especifica o público-alvo e o tipo de ação mais apropriada a cada medida. Para melhor compreensão destas, sugere-se a leitura prévia dos cap. 6.2 a 6.4.

Quadro 32 – Medidas do PERLA no âmbito da gestão da informação

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito	Tema(s) a abordar	Público-alvo	Tipo de ação			
					Informa-ção	Sensibi-lização	Forma-ção	Particip. Pública
Medidas específicas de gestão da informação								
15	Promover ações de informação/formação para as comunidades locais, ajustadas aos valores naturais locais, desenvolvendo uma relação sócio-identitária que proporcione o envolvimento das populações na conservação da natureza e biodiversidade	Gestão da informação	Valores naturais, conservação da natureza e biodiversidade	Populações envolvidas	x	x		
27	Realizar ações de informação dirigidas aos proprietários agrícolas e florestais dos terrenos confinantes com linhas de água	Gestão da informação	Boas-práticas nos recursos hídricos	Proprietários de terrenos confinantes com linhas de água	x	x		
28	Realizar ações de formação sobre os ecossistemas ribeirinhos dirigidas aos técnicos das entidades com competências nas áreas da educação ambiental, vigilância e fiscalização, floresta, ambiente e urbanismo	Gestão da informação	Papel dos ecossistemas ribeirinhos	Técnicos municipais, projetistas/prestadores de serviços à CML			x	
36	Desenvolver projetos de Educação Ambiental dirigidos à comunidade escolar do concelho de Leiria	Gestão da informação	Valores naturais, conservação da natureza e biodiversidade	Comunidade escolar		x	x	

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito	Tema(s) a abordar	Público-alvo	Tipo de ação			
					Informa-ção	Sensibi-lização	Forma-ção	Particip. Pública
41	Promover ações de informação/comunicação à população relativamente à qualidade das águas residuais tratadas e à qualidade da água das linhas de água decorrentes do aumento de monitorização	Gestão da informação	Qualidade da água	População em geral	x	x		
49	Fomentar a educação ambiental, a investigação e ações de conservação na rede de Matas Nacionais e Áreas Classificadas	Gestão da informação	Valores naturais, conservação da natureza e biodiversidade	Beneficiários dos locais	x	x		
Outras medidas com temas relevantes para ações de gestão da informação								
7	Desobstruir e reperfilar as linhas de água	Reperfilamento e desobstrução	Boas-práticas nos recursos hídricos	Técnicos municipais, proprietários de terrenos confinantes com linhas de água, juntas de freguesia	x	x	x	
23	Nos percursos pedonais e cicláveis, instalar sinalética e barreiras de modo a que sejam respeitados os espaços destinados a cada tipo de utilizador e a cada modalidade	Gestão da paisagem	(Outros)	Beneficiários dos locais	x	x		
24	Promover a caracterização e monitorização dos valores naturais com destaque para os valores constantes das Diretivas Aves e Habitats, valores com estatuto de ameaça e valores representativos da identidade local	Gestão da paisagem	Valores naturais, conservação da natureza e biodiversidade	Populações envolvidas, beneficiários dos locais	x	x		

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito	Tema(s) a abordar	Público-alvo	Tipo de ação			
					Informa-ção	Sensibi-lização	Forma-ção	Particip. Pública
25	Elaborar um guia municipal de arborização privilegiando as espécies autóctones, a minimização dos consumos de água e trabalhos de manutenção, a (re)plantação das faixas adjacentes a vias de comunicação e a plantação de espécies mais resilientes ao fogo nas áreas afetas à RDFCI	Gestão da paisagem	Importância da vegetação, especialmente a autóctone	Técnicos municipais, projetistas/prestadores de serviços à CML, juntas de freguesia			x	
33	Utilizar materiais florestais de reprodução (sementes, partes de plantas e plantas) em boas condições fitossanitárias e provenientes de áreas com condições ecológicas semelhantes à da estação ou local de instalação	Gestão da paisagem	Boas-práticas nos recursos hídricos	Técnicos municipais, projetistas/prestadores de serviços à CML, proprietários de terrenos confinantes com linhas de água, juntas de freguesia		x	x	
38	Privilegiar a integridade de estruturas ou áreas de elevado interesse paisagístico, tais como vales abertos e encaixados com elevada qualidade visual, margens de linhas de água, barragens e albufeiras, faixas ripícolas, maciços arbóreos, arbustivos e/ou compostos por exemplares notáveis de espécies autóctones, entre outros	Gestão da paisagem	Valores naturais, conservação da natureza e biodiversidade	Populações envolvidas, beneficiários dos locais, população em geral	x	x		

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito	Tema(s) a abordar	Público-alvo	Tipo de ação			
					Informa-ção	Sensibi-lização	Forma-ção	Particip. Pública
39	Reconhecer e inverter a descaracterização e degradação da paisagem proporcionada pela extração não ordenada de recursos, escombreiras, escavações, lixeiras, vazadouros, pelo desenho e manutenção desadequada das estradas municipais e caminhos vicinais, e pela descontinuidade e deterioração dos cursos de água	Gestão da paisagem	Valores naturais, conservação da natureza e biodiversidade	Técnicos municipais, projetistas colaborantes com a CML		x	x	
40	Promover a manutenção e proteção dos habitats naturais na envolvente dos espaços agrosilvopastoris, nomeadamente pela conservação, entre outros, de turfeiras e a reconversão de áreas agrícolas em vegetação palustre	Gestão da paisagem	Papel dos ecossistemas ribeirinhos	Proprietários de terrenos confinantes com linhas de água, juntas de freguesia		x		
53	Considerar, no processo de florestação, a manutenção e valorização de ecossistemas com valor de conservação	Gestão da paisagem	Valores naturais, conservação da natureza e biodiversidade	Proprietários de terrenos confinantes com linhas de água, juntas de freguesia	x	x		
52	Investir no conhecimento técnico/científico, nas ações de sensibilização e na divulgação de informação para promover uma melhor preparação para os eventos e aumentar a resiliência das populações	Gestão de riscos	Preparação para eventos extremos e aumento da resiliência das populações	População em geral	x	x		

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito	Tema(s) a abordar	Público-alvo	Tipo de ação			
					Informa-ção	Sensibi-lização	Forma-ção	Particip. Pública
21	Promover estratégias, programas e projetos conducentes a uma utilização sustentada da água baseada numa proteção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis e consolidando as funções ecológicas essenciais destes locais	Gestão dos RH	Quantidade da água	População em geral, comunidade escolar, técnicos municipais, juntas de freguesias	x	x	x	
29	Comunicar previamente o início de intervenções nas linhas de água, sensibilizando e auscultando as populações envolvidas	Gestão dos RH	Empreitadas a executar	Populações envolvidas, beneficiários dos locais	x			x
1	Instalar, manter, recuperar e conservar a vegetação ripícola autóctone ao longo das linhas de água e zonas húmidas (incluindo a promoção da regeneração natural), respeitando as faixas de proteção às linhas de água estabelecidas no âmbito do regime do domínio hídrico, garantindo-se, contudo, a sua gestão	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Papel dos ecossistemas ribeirinhos	Técnicos municipais, projetistas/prestadores de serviços à CML, proprietários de terrenos confinantes com linhas de água, juntas de freguesia, população em geral, comunidade escolar	x	x	x	
2	Reabilitar e requalificar o ecossistema fluvial nas sub-bacias dos rios Lis, Lena e Ribeira da Carreira da bacia hidrográfica do rio Lis recorrendo preferencialmente a soluções baseadas na Natureza	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Empreitadas a executar	Populações envolvidas, beneficiários dos locais	x			x

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito	Tema(s) a abordar	Público-alvo	Tipo de ação			
					Informa-ção	Sensibi-lização	Forma-ção	Particip. Pública
10	Condicionar operações de desmatação a práticas silvícolas sustentáveis e seletivas, mantendo a vegetação autóctone, especialmente o sistema radicular	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Boas-práticas nos recursos hídricos	Técnicos municipais, prestadores de serviços à CML, proprietários de terrenos confinantes com linhas de água, juntas de freguesia		x	x	
12	Realizar a contenção dos leitos de cheia com orlas de espécies arbóreas e arbustivas autóctones	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Papel dos ecossistemas ribeirinhos	Técnicos municipais, projetistas colaborantes com a CML, proprietários de terrenos confinantes com linhas de água, juntas de freguesia		x	x	
19	Reabilitar e requalificar o ecossistema fluvial nas sub-bacias dos rios Mondego, Alva, Arunca, Pranto e Ceira da bacia hidrográfica do rio Mondego recorrendo preferencialmente a soluções baseadas na Natureza	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Empreitadas a executar	Populações envolvidas, beneficiários dos locais	x			x
20	Realizar plantações nas linhas de água com recurso exclusivo a espécies autóctones e, preferencialmente, obtidas na mesma bacia hidrográfica e nas proximidades do local a intervencionar	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Importância da vegetação, especialmente a autóctone	Técnicos municipais, projetistas/prestadores de serviços à CML, proprietários de terrenos confinantes com linhas de água, juntas de freguesia		x	x	

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito	Tema(s) a abordar	Público-alvo	Tipo de ação			
					Informa-ção	Sensibi-lização	Forma-ção	Particip. Pública
22	Evitar a realização de operações silvícolas durante a época de nidificação da avifauna (15 de março a 15 de julho, a adaptar às condições reais de cada ano)	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Boas-práticas nos recursos hídricos	Técnicos municipais, projetistas/prestadores de serviços à CML, proprietários de terrenos confinantes com linhas de água, juntas de freguesia		x	x	
26	Criar manchas de vegetação autóctone nas cabeceiras de linhas de água com o objetivo de reter e retardar o escoamento e aumentar a infiltração de água no solo	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Papel dos ecossistemas ribeirinhos	Técnicos municipais, projetistas, proprietários de terrenos confinantes com linhas de água, juntas de freguesia		x	x	
30	Assegurar a manutenção do regime natural dos caudais, evitando a regularização ou alteração do perfil do leito e das margens	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Boas-práticas nos recursos hídricos	Técnicos municipais, projetistas/prestadores de serviços à CML, proprietários de terrenos confinantes com linhas de água, juntas de freguesia	x	x	x	
32	Recorrer à estacaria viva com material local autóctone nas intervenções nas linhas de água	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Importância da vegetação, especialmente a autóctone	Técnicos municipais, projetistas/prestadores de serviços à CML, proprietários de terrenos confinantes com linhas de água, juntas de freguesia	x	x	x	

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito	Tema(s) a abordar	Público-alvo	Tipo de ação			
					Informa-ção	Sensibi-lização	Forma-ção	Particip. Pública
37	Requalificar, proteger e valorizar a Lagoa da Ervedeira	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Valores naturais, conservação da natureza e biodiversidade	Populações envolvidas (incluindo comunidade escolar), beneficiários do local	x	x		
18	Programar intervenções baseadas nos ecossistemas de adaptação a cheias e inundações (bacias de retenção, áreas de alagamento sazonal, diques em terra...)	Infra-estruturas transversais	Preparação para eventos extremos e aumento da resiliência das populações	Técnicos municipais, projetistas relacionados com a CML, populações envolvidas, população no geral	x	x		
31	Programar obras de correção torrencial nas linhas de água em áreas de declives acentuados e que evidenciem sinais notórios de erosão hídrica	Infra-estruturas transversais	Boas-práticas nos recursos hídricos	Técnicos municipais, projetistas relacionados com a CML, populações envolvidas, população no geral	x	x		
42	Condicionar construção de açudes, especialmente em zonas sensíveis	Infra-estruturas transversais	Boas-práticas nos recursos hídricos	Técnicos municipais, projetistas relacionados com a CML, proprietários de terrenos confinantes com linhas de água, juntas de freguesia		x		

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito	Tema(s) a abordar	Público-alvo	Tipo de ação			
					Informa-ção	Sensibi-lização	Forma-ção	Particip. Pública
50	Definir um plano de remoção de infraestruturas transversais, promovendo condições que permitam a migração/ circulação das espécies ao longo das linhas de água	Infra-estruturas transversais	Boas-práticas nos recursos hídricos	Técnicos municipais, proprietários de terrenos confinantes com linhas de água, juntas de freguesia		x	x	
5	Prevenir e controlar a dispersão e fixação de invasoras através da sua remoção na faixa do domínio hídrico e interditando a sua utilização no território municipal	Invasoras	Importância da vegetação, especialmente a autóctone	Técnicos municipais, projetistas/prestadores de serviços à CML, proprietários de terrenos confinantes com linhas de água, juntas de freguesia, população em geral (incluindo comunidade escolar)		x	x	
34	Elaborar um plano municipal de intervenção para a erradicação de espécies invasoras	Invasoras	Importância da vegetação, especialmente a autóctone	Técnicos municipais, projetistas/ prestadores de serviços à CML	x			x
8	Promover e implementar as medidas adequadas para um efetivo controlo das fontes de poluição tópica	Poluição	Qualidade da água	População em geral (incluindo comunidade escolar)		x		
13	Promover a adoção de medidas de minimização relativas à poluição difusa, nomeadamente no que concerne ao Código de Boas Práticas Agrícolas	Poluição	Qualidade da água	Proprietários de terrenos confinantes com linhas de água, juntas de freguesia		x	x	

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito	Tema(s) a abordar	Público-alvo	Tipo de ação			
					Informa-ção	Sensibi-lização	Forma-ção	Particip. Pública
4	Condicionar alterações ao uso do solo, configuração e topografia, nomeadamente nas margens (e leito) das linhas de água e nas zonas inundáveis, pela restrição da construção de infraestruturas, artificialização do solo, drenagem e operações de silvicultura não seletiva, entre outras, considerando também os cenários de alterações climáticas	Uso do solo	Boas-práticas nos recursos hídricos	Técnicos municipais, projetistas/prestadores de serviços à CML, proprietários de terrenos confinantes com linhas de água, juntas de freguesia	x	x	x	
43	Gerir as áreas ameaçadas por cheias, inundações e galgamentos marinhos como espaços abertos vocacionados para atividades agrícolas ou estruturas de recreio, lazer ou de valorização ecológica	Uso do solo	Preparação para eventos extremos e aumento da resiliência das populações	Técnicos municipais, projetistas/prestadores de serviços à CML, proprietários de terrenos confinantes com linhas de água, juntas de freguesia, populações envolvidas, beneficiários dos locais	x	x	x	x
45	Propor Zonas Adjacentes correspondentes ao cenário hidrológico de T=100 anos, com edificação proibida para o T=20 anos e condicionada até extensão à inundação de T=100 anos e elaboração de guia das boas práticas	Uso do solo	Preparação para eventos extremos e aumento da resiliência das populações	Técnicos municipais, projetistas colaborantes com a CML			x	

Priori-dade	Medida do PERLA	Âmbito	Tema(s) a abordar	Público-alvo	Tipo de ação			
					Informa-ção	Sensibi-lização	Forma-ção	Particip. Pública
46	Promover a implementação de medidas de proteção na prevenção do risco potencial de contaminação antropogénica das águas subterrâneas enquanto reservas estratégicas em situações hídricas extremas (cheias e secas), com especial incidência nos aquíferos que apresentam maior vulnerabilidade	Uso do solo	Qualidade da água	População em geral		x		
51	Delimitar zonas de máxima infiltração e restrições ao uso do solo em articulação com o Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional	Uso do solo	Preparação para eventos extremos e aumento da resiliência das populações; Boas-práticas nos recursos hídricos	Técnicos municipais, projetistas colaborantes com a CML, população em geral	x	x	x	x
48	Fiscalizar a deposição de resíduos fora dos locais designados para o efeito, especialmente em linhas de água (leito e margens)	Vigilância / Fiscalização	Valores naturais, conservação da natureza e biodiversidade; Qualidade da água	População em geral		x		

É possível observar pelas 43 medidas constantes do último quadro que, independentemente da forma como é realizada a transmissão do conhecimento, ou seja, do tipo de ação, esta deve ser **transversal a todos os âmbitos de atuação do PERLA**.

As primeiras medidas apresentam-se também como mais genéricas, com temas mais abrangentes, ao passo que as restantes indicam os assuntos a abordar nas diversas ações, complementando-se.

Considera-se, pois, que várias das medidas categorizadas em outros âmbitos beneficiam grandemente do desenvolvimento de ações de partilha de informação, pois permitem um nível de envolvimento mais próximo com os diversos públicos-alvo.

Além disso, esclarece-se que para ações em que a responsabilidade da CM é limitada aos locais sob sua gestão – por exemplo, a medida 7: "Desobstruir e desassorear as linhas de água", especificamente áreas urbanas –, deve a mesma conduzir ações de informação, sensibilização e formação às populações para que sejam os proprietários a realizar esses trabalhos tal como legalmente estabelecido, mas aplicando boas-práticas de intervenção nos recursos hídricos que lhes devem ser transmitidas.

Neste sentido, o desenvolvimento do Guia de Intervenções Sustentáveis nos Recursos Hídricos (TOMO III) dota a CML de uma ferramenta basilar para orientação de todos os envolvidos, garantindo uma coerência de intervenções a nível municipal.

Importa ainda referir o papel desempenhado pelo SMVA que, de entre várias funções, tem a seu cargo a organização de ações de informação e sensibilização no âmbito da sustentabilidade e da prevenção de infrações ambientais. A equipa terá no Programa de Gestão de Informação e no PERLA em geral uma importante ferramenta de apoio aos serviços por ela prestados.

6.2. Temas a abordar

Do Quadro 32 constam as medidas aplicáveis ao Município que se enquadram no âmbito da gestão da informação. Os diversos **temas a desenvolver** podem ser sintetizados nos seguintes pontos:

- **Boas-práticas nos recursos hídricos** (incluindo Soluções Baseadas na Natureza e silvicultura e agricultura sustentável junto a linhas de água);
- **Empreitadas a executar** (com especificação de objetivos, tarefas a executar, localização das mesmas e prazo de intervenção e esclarecendo dúvidas);
- **Importância da vegetação, especialmente a autóctone** (e impacto das espécies invasoras no ambiente);
- **Papel dos ecossistemas ribeirinhos** (e galerias ripícolas);
- **Preparação para eventos extremos e aumento da resiliência das populações**;
- **Qualidade da água**;

- **Quantidade da água**;
- **Valores naturais, conservação da natureza e biodiversidade**.

Relacionados com os aqui listados observam-se outros que podem ser igualmente abordados nas diversas ações, tais como a sustentabilidade dos solos (reduzindo a perda de solo através de medidas de controlo de erosão e instabilidade de taludes), as alterações climáticas ou os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (Agenda 2030).

No que respeita à quantidade e qualidade da água, estes devem ser tratados no âmbito dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, referenciando e explanando o ciclo da água e a importância de uma utilização sustentada deste bem.

Os conteúdos específicos de cada ação devem ser desenvolvidos com rigor científico e, de preferência, fruto de experiências comprovadas (tanto quanto possível), dando primazia a informações simples e objetivas, complementadas por exemplos gráficos e/ou práticos, adequados ao público-alvo e aos objetivos de cada uma.

6.3. Público-alvo

Na determinação do **público-alvo** foram definidos os seguintes grupos:

- Comunidade escolar;
- População em geral, populações envolvidas ou beneficiários dos locais referidos nas medidas (nomeadamente entidades relacionadas com os recursos hídricos, como associações de regantes, clubes de pesca, associações ambientalistas, entre outros);
- Juntas de freguesias (desempenham um papel de extrema importância na difusão do conhecimento ao nível dos proprietários de terrenos confrontantes com linhas de água);
- Proprietários de terrenos confinantes com linhas de água (enquadrando-se nestes os proprietários de terrenos em leito de cheia centenária);
- Técnicos municipais (técnicos com competências e operacionais das áreas da educação ambiental, vigilância e fiscalização, floresta, ambiente, espaços verdes, urbanismo, entre outros);
- Projetistas colaborantes com a CML (aquando da necessidade de desenvolvimento de projetos por técnicos externos);
- Prestadores de serviços à CML (caso de empresas contratadas para limpezas ou requalificação de linhas de água, entre outras).

A cada um destes grupos deve ser adaptada a linguagem, a forma e o conteúdo, dando-se primazia a ações práticas e com exemplos tangíveis sempre que possível.

6.4. Tipos de ação

Tal como referido anteriormente, as atividades a desenvolver no quadro da gestão da informação por parte do Município de Leiria englobam quatro tipos de ação: **informação**, **sensibilização**, **formação** e **participação pública**, as quais se apresentam no Quadro 33.

Quadro 33 – Gestão da informação: tipos de ação a desenvolver

Ação	Objetivo	Exemplo
Informação	Apresentar uma determinada informação	Comunicação de avisos, de sessões de esclarecimento, de início de empreitadas, etc.
Sensibilização	Informar sobre um determinado tema, especificando a sua importância e objetivando apresentar novos conhecimentos que mudem comportamentos	Sessão de sensibilização às populações locais sobre a importância da vegetação ribeirinha no ciclo da água
Formação	Transmitir informações a pessoas que atuam em determinado meio	Ação de formação sobre boas-práticas nos recursos hídricos a técnicos e operacionais municipais
Participação Pública	Apresentar uma dada informação, esperando em resposta a opinião dos ouvintes	Sessão de Participação Pública sobre a empreitada de requalificação de um determinado troço de linha de água

Como se apresenta, embora cada uma pretenda cumprir **objetivos diferentes**, estas podem e devem ser **complementares**.

A título de exemplo, na execução de uma empreitada, é expectável que ocorram as seguintes ações:

- Informação ao público sobre a organização de uma sessão de apresentação da obra, no caso, uma Participação Pública;
- Sessão de Participação Pública, sendo usual aproveitar-se a ocasião para sensibilizar os presentes;
- Formação aos operacionais sobre boas-práticas em linhas de água;
- Informação ao público sobre o término da empreitada e resultados obtidos;
- Informação ao público sobre a evolução do local intervencionado (a médio-longo prazo).

Por outro lado, pode o município começar este Programa através de ações de capacitação dos elementos internos da CML, seguidos dos elementos das Juntas de Freguesia. Posteriormente, poderão desenvolver-se sessões de sensibilização a grupos-chave ou às populações em geral, iniciando-se as ações pelas freguesias com maior densidade de linhas de água e, ao mesmo tempo, mais povoadas.

Em paralelo, podem ser publicadas informações (meio físico e digital) sobre boas práticas no meio hídrico.

6.5. Meios de comunicação

Independentemente do tipo de ação a publicitar, estas devem ser divulgadas através dos seguintes **meios de comunicação** propostos (a selecionar de acordo com o objetivo de cada uma):

- Suporte digital:
  - Sítio da Câmara Municipal de Leiria;
  - Redes sociais da Câmara Municipal de Leiria;
  - Comunicados de imprensa.
- Suporte papel:
  - Editais;
  - Panfletos;
  - Folhetos;
  - *Flyers*;
  - Brochuras;
  - Jornais locais.
- Outro suporte escrito: elementos temporários ou permanentes colocados em locais-chave e facilmente visíveis pelo público como:
  - Cartazes;
  - Painéis;
  - Placas.
- Suporte áudio:
  - Em rádios, por exemplo, com divulgação do local, data e hora das ações.
- Presencial:
  - Porta-a-porta, de preferência com o apoio das Juntas de Freguesia;
  - Em eventos religiosos, culturais ou desportivos;
  - Em locais-chave (cafés, associações), especialmente nos meios mais circunscritos e com populações de maior idade.

O Município deve, pois, adotar uma **política de proximidade com os cidadãos** no que respeita à comunicação sobre as ações a serem desenvolvidas, ou seja, deve adotar o meio de comunicação mais adequado ao objetivo da ação e ao público-alvo.

A divulgação *online* (digital) deve ser realizada no maior número de plataformas possível, desde jornais de âmbito local, redes sociais, listas de e-mails, entre outras. A divulgação física (em papel e outros formatos) refere-se à colocação de cartazes, painéis, *flyers*, enquanto a presencial pode ser especialmente importante e decisiva em meios mais restritos, com populações mais envelhecidas ou quando incida em grupos específicos da população (por exemplo, agricultores).

Exemplificando-se, uma sessão de sensibilização com proprietários de terrenos confinantes com linhas de água deve ser preferencialmente publicitada no meio local, em locais estratégicos como juntas de freguesia, clubes, associações, cafés, igrejas. Por outro lado, uma sessão de informação sobre o início de uma empreitada num troço urbano de uma linha de água deverá focar-se na publicitação online, nas redes sociais, em panfletos nas caixas de correio ou cartazes nos prédios junto à área a intervencionar.

Como enquadramento temporal, todas as ações devem ser **comunicadas atempadamente** e com **frequência** tal que possam alcançar a maior diversidade de público possível.

6.6. Periodicidade

Quanto à **periodicidade** das ações propriamente ditas, é de extrema importância a sua realização de modo continuado no tempo, especialmente no que respeita à informação, sensibilização e formação, estando as ações de Participação Pública dependentes da execução de projetos e empreitadas.

Neste sentido, a CML pode ser tirado partido da existência de Dias Internacionais (Calendário das Nações Unidas) e Nacionais que celebram eventos relacionados com o ambiente como ponto de partida para uma presença frequente nas redes sociais. Estes dias comemorativos podem ainda ser o mote para outro tipo de ações (sensibilização, participação pública).

Página deixada em branco intencionalmente.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no conhecimento do território municipal, na bibliografia consultada e na auscultação das entidades relacionadas com os recursos hídricos em Leiria, e considerando que o PERLA se trata de um documento de ação por parte do Município, foram definidos diversos objetivos de intervenção para as linhas de água concelhias explanados no cap. 1.2 do TOMO I.

Conscientes de que a estratégia de intervenção dependerá de fatores relacionados com, por exemplo, os objetivos estratégicos definidos para o município, mas também manifestamente com os recursos disponíveis, foram apresentadas metodologias distintas para que se possam por em prática as medidas estabelecidas para o PERLA.

Assim, as **medidas definidas no presente documento** são uma **ferramenta essencial** para o **cumprimento**, isoladamente ou em conjunto, **dos objetivos gerais de melhoria dos problemas** relacionados com:

- Qualidade da água;
- Quantidade da água;
- Aspetos hidromorfológicos;
- Aspetos ecológicos;
- Gestão dos recursos hídricos;
- Gestão da informação.

Pese embora o campo de ação sobre os recursos hídricos da efetiva responsabilidade da CML seja reduzido em termos de área territorial – limitando-se legalmente ao domínio hídrico nas zonas urbanas – esta tem um **papel preponderante na exemplificação das boas práticas a aplicar** na gestão das linhas de água.

Além disso, através não só do exemplo, tem a **responsabilidade de aumentar significativamente o conhecimento** geral da população sobre a água, seja através de ações de informação, de formação ou sensibilização, e aliadas ainda ao aumento da vigilância, tal como já acontece com a atuação dos SMVA.

É ainda interessante verificar que a aplicação das medidas do PERLA constantes do Quadro 13 responderá aos problemas mais prementes discutidos entre as entidades auscultadas (de notar que a referência de uma medida por estas entidades pesou apenas 20% no índice global de prioridade), nomeadamente nas necessidades relacionadas com:

- **Qualidade da água:**
  - Implementação de uma rede separativa de águas pluviais e esgotos (o problema da qualidade da água não deriva apenas das fugas da rede e de descargas ilegais), correspondendo o troço mais poluído do rio Lis àquele entre a confluência da ribeira do Sirol e o Estádio Municipal de Leiria;

- Identificação e inventariação dos locais de descargas e ligações diretas quer às redes, quer às linhas de água;
- Melhoria da operacionalidade das redes (fiscalização, sensibilização, investimento) por parte do município e outras entidades responsáveis;
- Manutenção e melhoria da rede de pontos de monitorização da qualidade da água (com Oikos, SMAS…) ao longo do ano e dos anos, identificando pontos críticos.

- **Quantidade da água:**
  - Planeamento e construção de bacias de retenção que permitam manter caudais ecológicos, mas minimizando os efeitos de episódios de chuvas torrenciais;
  - Consideração da obrigação de execução de bacias de retenção em novos empreendimentos – quanto maior a área impermeabilizada, maior a necessidade de obras de drenagem capazes de acolher os volumes pluviais gerados.
- **Aspetos ecológicos:**
  - Controlo de invasoras por ações continuadas no tempo, numa gestão integrada;
  - Reforço e proteção das galerias ripícolas;
  - Manutenção / limpeza das linhas de água (permite acesso aos cidadãos, à pesca e à fiscalização);
  - Conservação/alteração do espaço público urbano para locais permeáveis (cidade-esponja), tendo em atenção a qualidade da água cuja infiltração se quer promover.
- **Aspetos sociais:**
  - Compatibilização dos usos das margens das linhas de água, com colocação de sinalética, barreiras para ciclistas e criação de acessos temporários para carga e descarga de equipamentos desportivos (pesca) – aumento da segurança de todos os utilizadores;
  - Dar primazia à manutenção das margens das linhas de água, tendo isso implicações diretas no número de pessoas que usufruem do espaço e na vigilância ativa realizada pelos cidadãos;
  - Manutenção de um vínculo forte com as diversas Associações que atuam no território, pois são também estas que agem diretamente no terreno e que colaboram ativamente na manutenção / gestão / monitorização destas áreas.
- **Gestão dos Recursos Hídricos:**
  - Demonstração de boas práticas de intervenção em meio hídrico através do exemplo a dar pela CML;
  - Estruturação e implementação de um Caderno de Encargos específico para empreitadas em linhas de água, com objetivos e tarefas claramente definidos e incluindo, idealmente, o pedido de incorporação (na equipa da entidade executante) de técnicos certificados/habilitados à execução das tarefas nele referidas. A CML pode também, neste âmbito, identificar previamente as espécies a proteger nos locais a intervencionar;

  - Gestão urbanística vital – fiscalização das ligações às linhas de água (linhas de rega, sendo que deveria haver ligação aos coletores de encosta no caso do Aproveitamento Hidroagrícola do Lis);
  - Aumento da vigilância (alertar fiscalização pelos SMAS, SEPNA, etc.);
  - Caminhar para a gestão centralizada das linhas de água, sempre em sintonia com as empresas (municipais ou contratualizadas) responsáveis pelo abastecimento público e saneamento de águas residuais urbanas e restantes entidades envolvidas.
- **Gestão da informação:**
  - Informação atempada sobre intervenções previstas, também em diferentes canais e com respostas céleres;
  - Ações de comunicação, sensibilização e educação dirigidas (e adaptadas) a diferentes públicos-alvo, inclusive aos técnicos do Município.

Em suma, o **foco das intervenções deverá incidir nos corredores ribeirinhos** (mantendo a vegetação autóctone e controlando as invasoras), **nas ações de divulgação, sensibilização e formação** e na **vigilância/fiscalização**, **aumentando** sempre que possível as **condicionantes ao uso do solo que impactem negativamente os recursos hídricos** e os habitats ripícolas e, não menos importante, promovendo a **melhoria da qualidade da água**, por exemplo, pela beneficiação e extensão da rede separativa águas pluviais e esgotos, ao mesmo tempo que se aumenta a sua monitorização.

A melhoria do estado destas estruturas naturais apresenta inúmeros benefícios a vários níveis. Observando-se o diagnóstico das linhas de água efetuado no TOMO I, verifica-se inclusive que a conservação das zonas ripícolas impacta positivamente todos os problemas identificados, pelo que é esperado que estes sejam **minimizados pela gradual concretização das medidas** discriminadas no presente Plano, seguindo as orientações dos diversos Programas.

Página deixada em branco intencionalmente.

ANEXO II.1 – PRIORIZAÇÃO DAS MEDIDAS

Página deixada em branco intencionalmente.

Quadro II.1.1 – Medidas do PERLA: medidas a implementar no âmbito do PERLA e respetiva priorização, após ponderação de fatores

Legenda: APA – Agência Portuguesa do Ambiente; AdCL – Águas do Centro Litoral (Grupo Águas de Portugal); ARBVL – Associação de Regantes e Beneficiários do Vale do Lis; DRAP – Direção Regional de Agricultura e Pescas; DGADR – Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural; ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e Florestas; SEPNA – Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente; SMAS – Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Leiria.
Outras entidades possivelmente envolvidas: GPP – Gabinete de Planeamento e Políticas; IFAP – Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas; DGEG - Direção-Geral de Energia e Geologia; AMN - Autoridade Marítima Nacional; DGAM – Direção-Geral da Autoridade Marítima; DGRM – Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos.

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Tipologia	Peso	Caráter	Peso	Referida pelas entidades envolvidas	Peso	N.º de vezes mencionada em IGT (quais)	Peso	N.º de pressões que minimiza		Peso	PESO (final)	Responsabilidade no âmbito do PERLA	Implementação		Incidente em áreas sensíveis
											Direta-mente	Indireta-mente				Prazo	Periodi-cidade	
1	Instalar, manter, recuperar e conservar a vegetação ripícola autóctone ao longo das linhas de água e zonas húmidas (incluindo a promoção da regeneração natural), respeitando as faixas de proteção às linhas de água estabelecidas no âmbito do regime do domínio hídrico, garantindo-se, contudo, a sua gestão	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Base	10	Preventiva e corretiva	8,3	Diretamente	10	16 (PGRH, PGRI, RN2000, PROT, PROF, PMAAC, ENRP)	10,0	4	5	4,4	42,7	Co-responsável com autonomia	Curto	Contínua	Corredores Ecológicos Secundários e ZEC Azabuxo-Leiria
2	Reabilitar e requalificar o ecossistema fluvial nas sub-bacias dos rios Lis, Lena e Ribeira da Carreira da bacia hidrográfica do rio Lis recorrendo preferencialmente a soluções baseadas na Natureza	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Base	10	Preventiva e corretiva	8,3	Diretamente	10	2 (PGRH e PMAAC)	1,3	11	2	6,9	36,5	Co-responsável (com APA e ARBVL)	Longo	Contínua	
3	Reforçar as ações de vigilância e fiscalização de modo transversal no território municipal	Vigilância / Fiscalização	Base	10	Preventiva e corretiva	8,3	Diretamente	10	2 (PGRH e PROT)	1,3	9	0	4,9	34,5	Co-responsável com autonomia	Imediato	Contínua	
4	Condicionar alterações ao uso do solo, configuração e topografia, nomeadamente nas margens (e leito) das linhas de água e nas zonas inundáveis, pela restrição da construção de infraestruturas, artificialização do solo, drenagem e operações de silvicultura não seletiva, entre outras, considerando também os cenários de alterações climáticas	Uso do solo	Base	10	Preventiva	3,3	Diretamente	10	10 (RN2000 e PROT)	6,3	7	1	4,3	33,8	Co-responsável (com APA, CCDR, ICNF, DGADR e outras)	Curto	Contínua	ZEC Azabuxo-Leiria
5	Prevenir e controlar a dispersão e fixação de invasoras através da sua remoção na faixa do domínio hídrico e interditando a sua utilização no território municipal	Invasoras	Base	10	Preventiva e corretiva	8,3	Diretamente	10	4 (PGRH, RN2000 e PROT)	2,5	4	0	2,2	33,0	Co-responsável com autonomia	Imediato	Contínua	ZEC Azabuxo-Leiria

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Tipologia	Peso	Caráter	Peso	Referida pelas entidades envolvidas	Peso	N.º de vezes mencionada em IGT (quais)	Peso	N.º de pressões que minimiza		Peso	PESO (final)	Responsabilidade no âmbito do PERLA	Implementação		Incidente em áreas sensíveis
											Diretamente	Indiretamente				Prazo	Periodicidade	
6	Manter e reforçar as atuais campanhas de amostragem da qualidade da água	Monitorização - qualidade da água	Base	10	Preventiva e corretiva	8,3	Diretamente	10	3 (PGRH, RN2000 e PMAAC)	1,9	1	1	1,0	31,2	Co-responsável (com APA, AdCL e SMAS)	Imediato	Contínua	ZEC Azabuxo-Leiria
7	Desobstruir e reperfilar as linhas de água	Reperfilamento e desobstrução	Base	10	Preventiva e corretiva	8,3	Diretamente	10	2 (PGRI e PROT)	1,3	2	1	1,5	31,1	Co-responsável com autonomia	Curto	Contínua	
8	Promover e implementar as medidas adequadas para um efetivo controlo das fontes de poluição tópica	Poluição	Base	10	Corretiva	6,7	Diretamente	10	1 (PROT)	0,6	2	3	2,4	29,7	Co-responsável (com proprietários das instalações)	Médio	Contínua	
9	Promover a implantação de rede separativa águas pluviais/esgotos	Poluição	Base	10	Corretiva	6,7	Diretamente	10	0 (reunião)	0,0	3	0	1,6	28,3	Co-responsável (com SMAS)	Médio	Contínua	
10	Condicionar operações de desmatação a práticas silvícolas sustentáveis e seletivas, mantendo a vegetação autóctone, especialmente o sistema radicular	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Base	10	Preventiva	3,3	Diretamente	10	3 (PGRH e RN2000)	1,9	4	2	3,1	28,3	Co-responsável com autonomia	Imediato	Contínua	ZEC Azabuxo-Leiria
11	Delimitar, à escala dos PMOT, o corredor ecológico estruturante do rio Lis, definindo modelos de uso e ocupação do solo fundamentados em estudos que identifiquem e avaliem as funções ecológicas desses territórios para posterior elaboração de projetos	Uso do solo	Base	10	Preparativa	1,7	Diretamente	10	2 (PROT e PMAAC)	1,3	8	2	5,3	28,2	Responsável	Médio	Única	
12	Realizar a contenção dos leitos de cheia com orlas de espécies arbóreas e arbustivas autóctones	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Base	10	Preventiva	3,3	Diretamente	10	1 (PROF)	0,6	6	1	3,7	27,7	Co-responsável com autonomia	Médio	Contínua	
13	Promover a adoção de medidas de minimização relativas à poluição difusa, nomeadamente no que concerne ao Código de Boas Práticas Agrícolas	Poluição	Base	10	Preventiva	3,3	Diretamente	10	1 (PROT)	0,6	5	2	3,6	27,6	Parceira (com DRAP, ARBVL e outras)	Curto	Contínua	
14	Criar/definir acessos e/ou locais de estacionamento temporário, incluindo sinalética, para carga e descarga de equipamentos de pesca junto ao rio Lis	Gestão dos RH	Base	10	Corretiva	6,7	Diretamente	10	0 (reunião)	0	1	0	0,5	27,2	Responsável	Imediato	Única	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Tipologia	Peso	Caráter	Peso	Referida pelas entidades envolvidas	Peso	N.º de vezes mencionada em IGT (quais)	Peso	N.º de pressões que minimiza		Peso	PESO (final)	Responsabilidade no âmbito do PERLA	Implementação		Incidente em áreas sensíveis
											Direta-mente	Indireta-mente				Prazo	Periodi-cidade	
15	Promover ações de informação/formação para as comunidades locais, ajustadas aos valores naturais locais, desenvolvendo uma relação sócio-identitária que proporcione o envolvimento das populações na conservação da natureza e biodiversidade	Gestão da informação	Base	10	Preparativa	1,7	Diretamente	10	1 (PROT)	0,6	5	4	4,5	26,8	Responsável	Curto	Contínua	
16	Promover a criação de espaços verdes urbanos desfragmentados, permeáveis e de elevada qualidade estética e ecológica	Uso do solo	Base	10	Preventiva	3,3	Diretamente	10	1 (PROT)	0,6	5	0	2,7	26,7	Responsável	Imediato	Contínua	
17	Definir um Caderno de Encargos tipo para as intervenções em linhas de água de forma a garantir que os Empreiteiros e respetivos trabalhadores estejam certificados/habilitados à execução das tarefas	Gestão dos RH	Base	10	Preventiva	3,3	Diretamente	10	0 (reunião)	0	6	0	3,3	26,6	Responsável	Imediato	Única	
18	Programar intervenções baseadas nos ecossistemas de adaptação a cheias e inundações (bacias de retenção, áreas de alagamento sazonal, diques em terra...)	Infra-estruturas transversais	Base	10	Preventiva	3,3	Diretamente	10	1 (PMAAC)	0,6	3	1	2,1	26,0	Parceira (com APA e outras)	Médio	Pontual	
19	Reabilitar e requalificar o ecossistema fluvial nas sub-bacias dos rios Mondego, Alva, Arunca, Pranto e Ceira da bacia hidrográfica do rio Mondego recorrendo preferencialmente a soluções baseadas na Natureza	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Base	10	Preventiva	3,3	Indireta-mente	5	1 (PGRH)	0,6	11	2	6,9	25,8	Parceira (com APA)	Longo	Única	
20	Realizar plantações nas linhas de água com recurso exclusivo a espécies autóctones e, preferencialmente, obtidas na mesma bacia hidrográfica e nas proximidades do local a intervencionar	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Base	10	Preventiva	3,3	Diretamente	10	1 (PROF)	0,6	3	0	1,6	25,6	Co-responsável com autonomia	Médio	Contínua	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Tipologia	Peso	Caráter	Peso	Referida pelas entidades envolvidas	Peso	N.º de vezes mencionada em IGT (quais)	Peso	N.º de pressões que minimiza		Peso	PESO (final)	Responsabilidade no âmbito do PERLA	Implementação		Incidente em áreas sensíveis
											Direta-mente	Indireta-mente				Prazo	Periodi-cidade	
21	Promover estratégias, programas e projetos conducentes a uma utilização sustentada da água baseada numa proteção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis e consolidando as funções ecológicas essenciais destes locais	Gestão dos RH	Base	10	Preparativa	1,7	Diretamente	10	2 (PROT)	1,3	4	0	2,2	25,1	Co-responsável com autonomia	Longo	Contínua	Corredores Ecológicos Secundários
22	Evitar a realização de operações silvícolas durante a época de nidificação da avifauna (15 de março a 15 de julho, a adaptar às condições reais de cada ano)	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Base	10	Preventiva	3,3	Diretamente	10	1 (PROF)	0,6	2	0	1,1	25,0	Co-responsável com autonomia	Imediato	Contínua	
23	Nos percursos pedonais e cicláveis, instalar sinalética e barreiras de modo a que sejam respeitados os espaços destinados a cada tipo de utilizador e a cada modalidade	Gestão da paisagem	Suplemen tar	5	Preventiva e corretiva	8,3	Diretamente	10	0 (reunião)	0	2	0	1,1	24,4	Responsável	Imediato	Pontual	
24	Promover a caracterização e monitorização dos valores naturais com destaque para os valores constantes das Diretivas Aves e Habitats, valores com estatuto de ameaça e valores representativos da identidade local	Gestão da paisagem	Base	10	Preparativa	1,7	Diretamente	10	1 (PROT)	0,6	3	0	1,6	23,9	Responsável	Longo	Contínua	
25	Elaborar um guia municipal de arborização privilegiando as espécies autóctones, a minimização dos consumos de água e trabalhos de manutenção, a (re)plantação das faixas adjacentes a vias de comunicação e a plantação de espécies mais resilientes ao fogo nas áreas afetas à RDFCI	Gestão da paisagem	Base	10	Preparativa, preventiva e corretiva	10,0	Não referida	0	1 (PMAAC)	0,6	5	1	3,2	23,8	Co-responsável com autonomia (com contribuições do ICNF e DRAP)	Imediato	Única	
26	Criar manchas de vegetação autóctone nas cabeceiras de linhas de água com o objetivo de reter e retardar o escoamento e aumentar a infiltração de água no solo	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Base	10	Preventiva	3,3	Indireta-mente	5	2 (PROF)	1,3	6	1	3,7	23,3	Parceira (com proprietários)	Curto	Pontual	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Tipologia	Peso	Caráter	Peso	Referida pelas entidades envolvidas	Peso	N.º de vezes mencionada em IGT (quais)	Peso	N.º de pressões que minimiza		Peso	PESO (final)	Responsabilidade no âmbito do PERLA	Implementação		Incidente em áreas sensíveis
											Diretamente	Indiretamente				Prazo	Periodicidade	
27	Realizar ações de informação dirigidas aos proprietários agrícolas e florestais dos terrenos confinantes com linhas de água	Gestão da informação	Suplementar	5	Preparativa	1,7	Diretamente	10	2 (RN2000)	1,3	2	9	5,1	23,0	Co-responsável com autonomia	Curto	Contínua	ZEC Azabuxo-Leiria
28	Realizar ações de formação sobre os ecossistemas ribeirinhos dirigidas aos técnicos das entidades com competências nas áreas da educação ambiental, vigilância e fiscalização, floresta, ambiente e urbanismo	Gestão da informação	Suplementar	5	Preparativa	1,7	Diretamente	10	2 (RN2000)	1,3	2	8	4,6	22,6	Co-responsável com autonomia	Imediato	Contínua	ZEC Azabuxo-Leiria
29	Comunicar previamente o início de intervenções nas linhas de água, sensibilizando e auscultando as populações envolvidas	Gestão da informação	Base	10	Preparativa	1,7	Diretamente	10	0 (reunião)	0	1	0	0,5	22,2	Responsável	Imediato	Pontual	
30	Assegurar a manutenção do regime natural dos caudais, evitando a regularização ou alteração do perfil do leito e das margens	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Base	10	Preventiva	3,3	Indiretamente	5	1 (PROT)	0,6	4	1	2,6	21,6	Co-responsável (com APA, ARBVL, proprietários e outras)	Curto	Contínua	Corredores Ecológicos Secundários
31	Programar obras de correção torrencial nas linhas de água em áreas de declives acentuados e que evidenciem sinais notórios de erosão hídrica	Infra-estruturas transversais	Base	10	Preventiva	3,3	Indiretamente	5	1 (PROF)	0,6	3	1	2,1	21,0	Co-responsável (com APA, DGADR, DRAP e outras)	Curto	Pontual	
32	Recorrer à estacaria viva com material local autóctone nas intervenções nas linhas de água	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Base	10	Preventiva	3,3	Indiretamente	5	1 (PROF)	0,6	3	0	1,6	20,6	Co-responsável com autonomia	Imediato	Contínua	
33	Utilizar materiais florestais de reprodução (sementes, partes de plantas e plantas) em boas condições fitossanitárias e provenientes de áreas com condições ecológicas semelhantes à da estação ou local de instalação	Gestão da paisagem	Base	10	Preventiva	3,3	Indiretamente	5	1 (PROF)	0,6	2	1	1,5	20,5	Co-responsável com autonomia	Médio	Contínua	
34	Elaborar um plano municipal de intervenção para a erradicação de espécies invasoras	Invasoras	Base	10	Preparativa	1,7	Indiretamente	5	1 (PMAAC)	0,6	4	2	3,1	20,4	Co-responsável com autonomia (com contribuição do ICNF)	Imediato	Única	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Tipologia	Peso	Caráter	Peso	Referida pelas entidades envolvidas	Peso	N.º de vezes mencionada em IGT (quais)	Peso	N.º de pressões que minimiza		Peso	PESO (final)	Responsabilidade no âmbito do PERLA	Implementação		Incidente em áreas sensíveis
											Direta-mente	Indireta-mente				Prazo	Periodi-cidade	
35	Construir a Estação de Tratamento de Efluentes Suinícolas (ETES) da Região do Lis	Poluição	Base	10	Corretiva	6,7	Não referida	0	1 (PGRH)	0,6	3	2	2,5	19,8	Co-responsável (com APA e outras)	Imediato	Única	
36	Desenvolver projetos de Educação Ambiental dirigidos à comunidade escolar do concelho de Leiria	Gestão da informação	Suplementar	5	Preparativa	1,7	Diretamente	10	2 (PGRH e RN2000)	1,3	1	3	1,9	19,8	Co-responsável com autonomia	Curto	Contínua	ZEC Azabuxo-Leiria
37	Requalificar, proteger e valorizar a Lagoa da Ervedeira	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	Base	10	Corretiva	6,7	Não referida	0	2 (PROT e PMAAC)	1,3	2	1	1,5	19,5	Co-responsável (com ICNF)	Curto	Contínua	
38	Privilegiar a integridade de estruturas ou áreas de elevado interesse paisagístico, tais como vales abertos e encaixados com elevada qualidade visual, margens de linhas de água, barragens e albufeiras, faixas ripícolas, maciços arbóreos, arbustivos e/ou compostos por exemplares notáveis de espécies autóctones, entre outros	Gestão da paisagem	Base	10	Preventiva	3,3	Não referida	0	2 (PROT e PROF)	1,3	2	8	4,6	19,2	Responsável	Médio	Contínua	
39	Reconhecer e inverter a descaracterização e degradação da paisagem proporcionada pela extração não ordenada de recursos, escombreiras, escavações, lixeiras, vazadouros, pelo desenho e manutenção desadequada das estradas municipais e caminhos vicinais, e pela descontinuidade e deterioração dos cursos de água	Gestão da paisagem	Suplementar	5	Corretiva	6,7	Não referida	0	1 (PROT)	0,6	10	2	6,3	18,6	Responsável	Longo	Contínua	
40	Promover a manutenção e proteção dos habitats naturais na envolvente dos espaços agrosilvopastoris, nomeadamente pela conservação, entre outros, de turfeiras e a reconversão de áreas agrícolas em vegetação palustre	Gestão da paisagem	Base	10	Preventiva	3,3	Não referida	0	1 (PROT)	0,6	7	1	4,3	18,2	Parceira (com proprietários)	Longo	Contínua	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Tipologia	Peso	Caráter	Peso	Referida pelas entidades envolvidas	Peso	N.º de vezes mencionada em IGT (quais)	Peso	N.º de pressões que minimiza		Peso	PESO (final)	Responsabilidade no âmbito do PERLA	Implementação		Incidente em áreas sensíveis
											Direta-mente	Indireta-mente				Prazo	Periodi-cidade	
41	Promover ações de informação/comunicação à população relativamente à qualidade das águas residuais tratadas e à qualidade da água das linhas de água decorrentes do aumento de monitorização	Gestão da informação	Suplementar	5	Preparativa	1,7	Diretamente	10	0 (reunião)	0,0	1	0	0,5	17,2	Co-responsável (com APA, AdCL e SMAS)	Imediato	Contínua	
42	Condicionar construção de açudes, especialmente em zonas sensíveis	Infra-estruturas transversais	Base	10	Preventiva	3,3	Não referida	0	1 (RN2000)	0,6	5	0	2,7	16,7	Parceira (com APA e outras)	Curto	Pontual	ZEC Azabuxo-Leiria
43	Gerir as áreas ameaçadas por cheias, inundações e galgamentos marinhos como espaços abertos vocacionados para atividades agrícolas ou estruturas de recreio, lazer ou de valorização ecológica	Uso do solo	Base	10	Preventiva	3,3	Não referida	0	1 (PROT)	0,6	5	0	2,7	16,7	Co-responsável (com APA, CCDR, DGADR, DRAP, proprietários e outras)	Médio	Contínua	
44	Elaborar um estudo hidrológico para o concelho considerando cenários de alterações climáticas e identificando pontos críticos e possíveis soluções	Gestão dos RH	Base	10	Preparativa	1,7	Não referida	0	1 (PMAAC)	0,6	3	5	3,9	16,2	Co-responsável (com APA, academia, ARBVL e outras)	Médio	Única	
45	Propor Zonas Adjacentes correspondentes ao cenário hidrológico de T=100 anos, com edificação proibida para o T=20 anos e condicionada até extensão à inundação de T=100 anos e elaboração de guia das boas práticas	Uso do solo	Base	10	Preventiva	3,3	Não referida	0	1 (PGRI)	0,6	4	0	2,2	16,1	Parceira (com APA e outras)	Médio	Única	
46	Promover a implementação de medidas de proteção na prevenção do risco potencial de contaminação antropogénica das águas subterrâneas enquanto reservas estratégicas em situações hídricas extremas (cheias e secas), com especial incidência nos aquíferos que apresentam maior vulnerabilidade	Uso do solo	Base	10	Preventiva	3,3	Não referida	0	2 (PROT)	1,3	2	0	1,1	15,7	Co-responsável (com APA)	Longo	Pontual	
47	Criar o espaço verde na Quinta do Alçada	Uso do solo	Base	10	Preventiva	3,3	Não referida	0	1 (PMAAC)	0,6	3	0	1,6	15,6	Co-responsável com autonomia	Longo	Única	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Tipologia	Peso	Caráter	Peso	Referida pelas entidades envolvidas	Peso	N.º de vezes mencionada em IGT (quais)	Peso	N.º de pressões que minimiza		Peso	PESO (final)	Responsabilidade no âmbito do PERLA	Implementação		Incidente em áreas sensíveis
											Direta-mente	Indireta-mente				Prazo	Periodi-cidade	
48	Fiscalizar a deposição de resíduos fora dos locais designados para o efeito, especialmente em linhas de água (leito e margens)	Vigilância / Fiscalização	Base	10	Preventiva	3,3	Não referida	0	1 (RN2000)	0,6	3	0	1,6	15,6	Parceira (com SEPNA e entidade gestora de resíduos)	Imediato	Contínua	ZEC Azabuxo-Leiria
49	Fomentar a educação ambiental, a investigação e ações de conservação na rede de Matas Nacionais e Áreas Classificadas	Gestão da informação	Base	10	Preparativa	1,7	Não referida	0	1 (PROT)	0,6	5	1	3,2	15,5	Co-responsável (com ICNF)	Médio	Contínua	
50	Definir um plano de remoção de infraestruturas transversais, promovendo condições que permitam a migração/circulação das espécies ao longo das linhas de água	Infraestruturas transversais	Suplementar	5	Preventiva	3,3	Não referida	0	2 (PGRH e PROT)	1,3	6	0	3,3	12,9	Parceira (com APA e outras)	Médio	Única	
51	Delimitar zonas de máxima infiltração e restrições ao uso do solo em articulação com o Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional	Uso do solo	Suplementar	5	Preventiva	3,3	Não referida	0	1 (PGRH)	0,6	6	0	3,3	12,2	Parceira (com APA, CCDR e outras)	Médio	Única	
52	Investir no conhecimento técnico/científico, nas ações de sensibilização e na divulgação de informação para promover uma melhor preparação para os eventos e aumentar a resiliência das populações	Gestão de riscos	Suplementar	5	Preparativa	1,7	Não referida	0	3 (PGRI e PROT)	1,9	4	0	2,2	10,7	Co-responsável com autonomia	Curto	Contínua	
53	Considerar, no processo de florestação, a manutenção e valorização de ecossistemas com valor de conservação	Gestão da paisagem	Suplementar	5	Preventiva	3,3	Não referida	0	1 (PROF)	0,6	2	0	1,1	10,0	Parceira (com silvicultores)	Longo	Contínua	
54	Viveiro municipal - aumentar a produção de espécies ripícolas e de espécies autóctones passíveis de utilização em áreas urbanas / espaços verdes / parques / jardins	Gestão da paisagem	Suplementar	5	Preparativa	1,7	Não referida	0	0 (consultor)	0,0	1	2	1,4	8,1	Responsável	Curto	Contínua	

Quadro II.1.2 – Pressões direta e indiretamente minimizadas pela aplicação das medidas estabelecidas

Legenda: D – Diretamente; I - Indiretamente
NOTA: Não foi considerada a problemática da gestão descentralizada dos recursos hídricos, pois considera-se que qualquer ação ou intervenção desenvolvida pela CML irá contribuir para atenuar este problema.

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Quali-dade da água	Quantidade da água		Aspetos hidromorfológicos					Aspetos ecológicos			Aspetos sociais		Gestão dos Rec. Hídricos			Gestão da infor-mação
			Poluição	Inundações	Escassez de água	Barreiras transversais	Barreiras longitudinais	Regularização de linhas de água	Erosão e instabil. de margens	Assoreamento	Eutrofização	Invasoras	Perda de biodiversidade	Resíduos, maus odores	Incompatibiliz. usos na frente ribeirinha	Redes saneamento e pluviais	Vigilância / Fiscalização	Más práticas nos RH	-
1	Instalar, manter, recuperar e conservar a vegetação ripícola autóctone ao longo das linhas de água e zonas húmidas (incluindo a promoção da regeneração natural), respeitando as faixas de proteção às linhas de água estabelecidas no âmbito do regime do domínio hídrico, garantindo-se, contudo, a sua gestão	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	I	I	I				D	I	I	D	D					D	
2	Reabilitar e requalificar o ecossistema fluvial nas sub-bacias dos rios Lis, Lena e Ribeira da Carreira da bacia hidrográfica do rio Lis recorrendo preferencialmente a soluções baseadas na Natureza	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	I	D	D	D	D	D	D	D	I	D	D	D				D	
3	Reforçar as ações de vigilância e fiscalização de modo transversal no território municipal	Vigilância / Fiscalização	D			D	D	D						D	D	D	D	D	
4	Condicionar alterações ao uso do solo, configuração e topografia, nomeadamente nas margens (e leito) das linhas de água e nas zonas inundáveis, pela restrição da construção de infraestruturas, artificialização do solo, drenagem e operações de silvicultura não seletiva, entre outras, considerando também os cenários de alterações climáticas	Uso do solo		D			D	D	D	I		D	D						D	
5	Prevenir e controlar a dispersão e fixação de invasoras através da sua remoção na faixa do domínio hídrico e interditando a sua utilização no território municipal	Invasoras									D	D	D					D	
6	Manter e reforçar as atuais campanhas de amostragem da qualidade da água	Monitorização - qualidade da água	I															D	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Quali-dade da água	Quantidade da água		Aspetos hidromorfológicos					Aspetos ecológicos			Aspetos sociais		Gestão dos Rec. Hídricos			Gestão da infor-mação
			Poluição	Inundações	Escassez de água	Barreiras transversais	Barreiras longitudinais	Regularização de linhas de água	Erosão e instabil. de margens	Assoreamento	Eutrofização	Invasoras	Perda de biodiversidade	Resíduos, maus odores	Incompatibiliz. usos na frente ribeirinha	Redes saneamento e pluviais	Vigilância / Fiscalização	Más práticas nos RH	-
7	Desobstruir e reperfilar as linhas de água	Reperfila-mento e desobstrução		D						D	I								
8	Promover e implementar as medidas adequadas para um efetivo controlo das fontes de poluição tópica	Poluição	D								I	I	I	D					
9	Promover a implantação de rede separativa águas pluviais/esgotos	Poluição	D													D		D	
10	Condicionar operações de desmatação a práticas silvícolas sustentáveis e seletivas, mantendo a vegetação autóctone, especialmente o sistema radicular	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação							D	I	I	D	D					D	
11	Delimitar, à escala dos PMOT, o corredor ecológico estruturante do rio Lis, definindo modelos de uso e ocupação do solo fundamentados em estudos que identifiquem e avaliem as funções ecológicas desses territórios para posterior elaboração de projetos	Uso do solo	I	D	D		D	D				D	D		D			I	D
12	Realizar a contenção dos leitos de cheia com orlas de espécies arbóreas e arbustivas autóctones	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação		D	D				D	I		D	D					D	
13	Promover a adoção de medidas de minimização relativas à poluição difusa, nomeadamente no que concerne ao Código de Boas Práticas Agrícolas	Poluição	D								D	I	I	D				D	D
14	Criar/definir acessos e/ou locais de estacionamento temporário, incluindo sinalética, para carga e descarga de equipamentos de pesca junto ao rio Lis	Gestão dos RH													D				

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Quali-dade da água	Quantidade da água		Aspetos hidromorfológicos					Aspetos ecológicos			Aspetos sociais		Gestão dos Rec. Hídricos			Gestão da infor-mação
			Poluição	Inundações	Escassez de água	Barreiras transversais	Barreiras longitudinais	Regularização de linhas de água	Erosão e instabil. de margens	Assoreamento	Eutrofização	Invasoras	Perda de biodiversidade	Resíduos, maus odores	Incompatibiliz. usos na frente ribeirinha	Redes saneamento e pluviais	Vigilância / Fiscalização	Más práticas nos RH	-
15	Promover ações de informação/formação para as comunidades locais, ajustadas aos valores naturais locais, desenvolvendo uma relação sócio-identitária que proporcione o envolvimento das populações na conservação da natureza e biodiversidade	Gestão da informação				I	I	I	I			D	D	D				D	D
16	Promover a criação de espaços verdes urbanos desfragmentados, permeáveis e de elevada qualidade estética e ecológica	Uso do solo		D	D		D					D	D						
17	Definir um Caderno de Encargos tipo para as intervenções em linhas de água de forma a garantir que os Empreiteiros e respetivos trabalhadores estejam certificados/habilitados à execução das tarefas	Gestão dos RH						D	D			D	D					D	D
18	Programar intervenções baseadas nos ecossistemas de adaptação a cheias e inundações (bacias de retenção, áreas de alagamento sazonal, diques em terra...)	Infraestruturas transversais		D	D				D	I									
19	Reabilitar e requalificar o ecossistema fluvial nas sub-bacias dos rios Mondego, Alva, Arunca, Pranto e Ceira da bacia hidrográfica do rio Mondego recorrendo preferencialmente a soluções baseadas na Natureza	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação	I	D	D	D	D	D	D	D	I	D	D	D				D	
20	Realizar plantações nas linhas de água com recurso exclusivo a espécies autóctones e, preferencialmente, obtidas na mesma bacia hidrográfica e nas proximidades do local a intervencionar	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação										D	D					D	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Quali-dade da água	Quantidade da água		Aspetos hidromorfológicos					Aspetos ecológicos			Aspetos sociais		Gestão dos Rec. Hídricos			Gestão da infor-mação
			Poluição	Inundações	Escassez de água	Barreiras transversais	Barreiras longitudinais	Regularização de linhas de água	Erosão e instabil. de margens	Assoreamento	Eutrofização	Invasoras	Perda de biodiversidade	Resíduos, maus odores	Incompatibiliz. usos na frente ribeirinha	Redes saneamento e pluviais	Vigilância / Fiscalização	Más práticas nos RH	-
21	Promover estratégias, programas e projetos conducentes a uma utilização sustentada da água baseada numa proteção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis e consolidando as funções ecológicas essenciais destes locais	Gestão dos RH		D	D													D	D
22	Evitar a realização de operações silvícolas durante a época de nidificação da avifauna (15 de março a 15 de julho, a adaptar às condições reais de cada ano)	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação											D					D	
23	Nos percursos pedonais e cicláveis, instalar sinalética e barreiras de modo a que sejam respeitados os espaços destinados a cada tipo de utilizador e a cada modalidade	Gestão da paisagem													D				D
24	Promover a caracterização e monitorização dos valores naturais com destaque para os valores constantes das Diretivas Aves e Habitats, valores com estatuto de ameaça e valores representativos da identidade local	Gestão da paisagem										D	D						D
25	Elaborar um guia municipal de arborização privilegiando as espécies autóctones, a minimização dos consumos de água e trabalhos de manutenção, a (re)plantação das faixas adjacentes a vias de comunicação e a plantação de espécies mais resilientes ao fogo nas áreas afetas à RDFCI	Gestão da paisagem			D							D	D				I	D	D

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Quali-dade da água	Quantidade da água		Aspetos hidromorfológicos					Aspetos ecológicos			Aspetos sociais		Gestão dos Rec. Hídricos			Gestão da infor-mação
			Poluição	Inundações	Escassez de água	Barreiras transversais	Barreiras longitudinais	Regularização de linhas de água	Erosão e instabil. de margens	Assoreamento	Eutrofização	Invasoras	Perda de biodiversidade	Resíduos, maus odores	Incompatibiliz. usos na frente ribeirinha	Redes saneamento e pluviais	Vigilância / Fiscalização	Más práticas nos RH	-
26	Criar manchas de vegetação autóctone nas cabeceiras de linhas de água com o objetivo de reter e retardar o escoamento e aumentar a infiltração de água no solo	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação		D	D				D	I		D	D					D	
27	Realizar ações de informação dirigidas aos proprietários agrícolas e florestais dos terrenos confinantes com linhas de água	Gestão da informação	I			I	I	I	I	I		I	I				I	D	D
28	Realizar ações de formação sobre os ecossistemas ribeirinhos dirigidas aos técnicos das entidades com competências nas áreas da educação ambiental, vigilância e fiscalização, floresta, ambiente e urbanismo	Gestão da informação				I	I	I	I	I		I	I				D	I	D
29	Comunicar previamente o início de intervenções nas linhas de água, sensibilizando e auscultando as populações envolvidas	Gestão da informação																	D
30	Assegurar a manutenção do regime natural dos caudais, evitando a regularização ou alteração do perfil do leito e das margens	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação				D	D	D				I						D	
31	Programar obras de correção torrencial nas linhas de água em áreas de declives acentuados e que evidenciem sinais notórios de erosão hídrica	Infraestruturas transversais		D	I				D	D									
32	Recorrer à estacaria viva com material local autóctone nas intervenções nas linhas de água	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação										D	D					D	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Quali-dade da água	Quantidade da água		Aspetos hidromorfológicos					Aspetos ecológicos			Aspetos sociais		Gestão dos Rec. Hídricos			Gestão da infor-mação
			Poluição	Inundações	Escassez de água	Barreiras transversais	Barreiras longitudinais	Regularização de linhas de água	Erosão e instabil. de margens	Assoreamento	Eutrofização	Invasoras	Perda de biodiversidade	Resíduos, maus odores	Incompatibiliz. usos na frente ribeirinha	Redes saneamento e pluviais	Vigilância / Fiscalização	Más práticas nos RH	-
33	Utilizar materiais florestais de reprodução (sementes, partes de plantas e plantas) em boas condições fitossanitárias e provenientes de áreas com condições ecológicas semelhantes à da estação ou local de instalação	Gestão da paisagem										I	D					D	
34	Elaborar um plano municipal de intervenção para a erradicação de espécies invasoras	Invasoras									D	D	D				I	I	D
35	Construir a Estação de Tratamento de Efluentes Suinícolas (ETES) da Região do Lis	Poluição	D								D	I	I	D					
36	Desenvolver projetos de Educação Ambiental dirigidos à comunidade escolar do concelho de Leiria	Gestão da informação										I	I	I					D
37	Requalificar, proteger e valorizar a Lagoa da Ervedeira	Habitats ripícolas - conservação, reabilitação e requalificação									I	D	D						
38	Privilegiar a integridade de estruturas ou áreas de elevado interesse paisagístico, tais como vales abertos e encaixados com elevada qualidade visual, margens de linhas de água, barragens e albufeiras, faixas ripícolas, maciços arbóreos, arbustivos e/ou compostos por exemplares notáveis de espécies autóctones, entre outros	Gestão da paisagem		I	I	I	I	I	I	I		D	D					I	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Quali-dade da água	Quantidade da água		Aspetos hidromorfológicos					Aspetos ecológicos			Aspetos sociais		Gestão dos Rec. Hídricos			Gestão da infor-mação
			Poluição	Inundações	Escassez de água	Barreiras transversais	Barreiras longitudinais	Regularização de linhas de água	Erosão e instabil. de margens	Assoreamento	Eutrofização	Invasoras	Perda de biodiversidade	Resíduos, maus odores	Incompatibiliz. usos na frente ribeirinha	Redes saneamento e pluviais	Vigilância / Fiscalização	Más práticas nos RH	-
39	Reconhecer e inverter a descaracterização e degradação da paisagem proporcionada pela extração não ordenada de recursos, escombreiras, escavações, lixeiras, vazadouros, pelo desenho e manutenção desadequada das estradas municipais e caminhos vicinais, e pela descontinuidade e deterioração dos cursos de água	Gestão da paisagem	I	I		D	D	D	D	D		D	D	D				D	D
40	Promover a manutenção e proteção dos habitats naturais na envolvente dos espaços agrosilvopastoris, nomeadamente pela conservação, entre outros, de turfeiras e a reconversão de áreas agrícolas em vegetação palustre	Gestão da paisagem	D	D	D				D	I		D	D					D	
41	Promover ações de informação/comunicação à população relativamente à qualidade das águas residuais tratadas e à qualidade da água das linhas de água decorrentes do aumento de monitorização	Gestão da informação																	D
42	Condicionar construção de açudes, especialmente em zonas sensíveis	Infraestruturas transversais				D				D	D		D					D	
43	Gerir as áreas ameaçadas por cheias, inundações e galgamentos marinhos como espaços abertos vocacionados para atividades agrícolas ou estruturas de recreio, lazer ou de valorização ecológica	Uso do solo		D			D					D	D					D	
44	Elaborar um estudo hidrológico para o concelho considerando cenários de alterações climáticas e identificando pontos críticos e possíveis soluções	Gestão dos RH		D	D	I	I	I	I	I									D

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Quali-dade da água	Quantidade da água		Aspetos hidromorfológicos					Aspetos ecológicos			Aspetos sociais		Gestão dos Rec. Hídricos			Gestão da infor-mação
			Poluição	Inundações	Escassez de água	Barreiras transversais	Barreiras longitudinais	Regularização de linhas de água	Erosão e instabil. de margens	Assoreamento	Eutrofização	Invasoras	Perda de biodiversidade	Resíduos, maus odores	Incompatibiliz. usos na frente ribeirinha	Redes saneamento e pluviais	Vigilância / Fiscalização	Más práticas nos RH	-
45	Propor Zonas Adjacentes correspondentes ao cenário hidrológico de T=100 anos, com edificação proibida para o T=20 anos e condicionada até extensão à inundação de T=100 anos e elaboração de guia das boas práticas	Uso do solo		D			D	D										D	
46	Promover a implementação de medidas de proteção na prevenção do risco potencial de contaminação antropogénica das águas subterrâneas enquanto reservas estratégicas em situações hídricas extremas (cheias e secas), com especial incidência nos aquíferos que apresentam maior vulnerabilidade	Uso do solo	D		D														
47	Criar o espaço verde na Quinta do Alçada	Uso do solo					D						D					D	
48	Fiscalizar a deposição de resíduos fora dos locais designados para o efeito, especialmente em linhas de água (leito e margens)	Vigilância / Fiscalização	D											D			D		
49	Fomentar a educação ambiental, a investigação e ações de conservação na rede de Matas Nacionais e Áreas Classificadas	Gestão da informação							I			D	D	D				D	D
50	Definir um plano de remoção de infraestruturas transversais, promovendo condições que permitam a migração/circulação das espécies ao longo das linhas de água	Infraestruturas transversais				D				D	D		D					D	D
51	Delimitar zonas de máxima infiltração e restrições ao uso do solo em articulação com o Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional	Uso do solo		D	D		D	D	D									D	

Prioridade	Medida do PERLA	Âmbito	Quali-dade da água	Quantidade da água		Aspetos hidromorfológicos					Aspetos ecológicos			Aspetos sociais		Gestão dos Rec. Hídricos			Gestão da infor-mação
			Poluição	Inundações	Escassez de água	Barreiras transversais	Barreiras longitudinais	Regularização de linhas de água	Erosão e instabil. de margens	Assoreamento	Eutrofização	Invasoras	Perda de biodiversidade	Resíduos, maus odores	Incompatibiliz. usos na frente ribeirinha	Redes saneamento e pluviais	Vigilância / Fiscalização	Más práticas nos RH	-
52	Investir no conhecimento técnico/científico, nas ações de sensibilização e na divulgação de informação para promover uma melhor preparação para os eventos e aumentar a resiliência das populações	Gestão de riscos		D	D													D	D
53	Considerar, no processo de florestação, a manutenção e valorização de ecossistemas com valor de conservação	Gestão da paisagem										D	D						
54	Viveiro municipal - aumentar a produção de espécies ripícolas e de espécies autóctones passíveis de utilização em áreas urbanas / espaços verdes / parques / jardins	Gestão da paisagem										I	D					I	

Página deixada em branco intencionalmente.

ANEXO II.2 – FLUXOGRAMA DE AJUDA À TOMADA DE DECISÃO

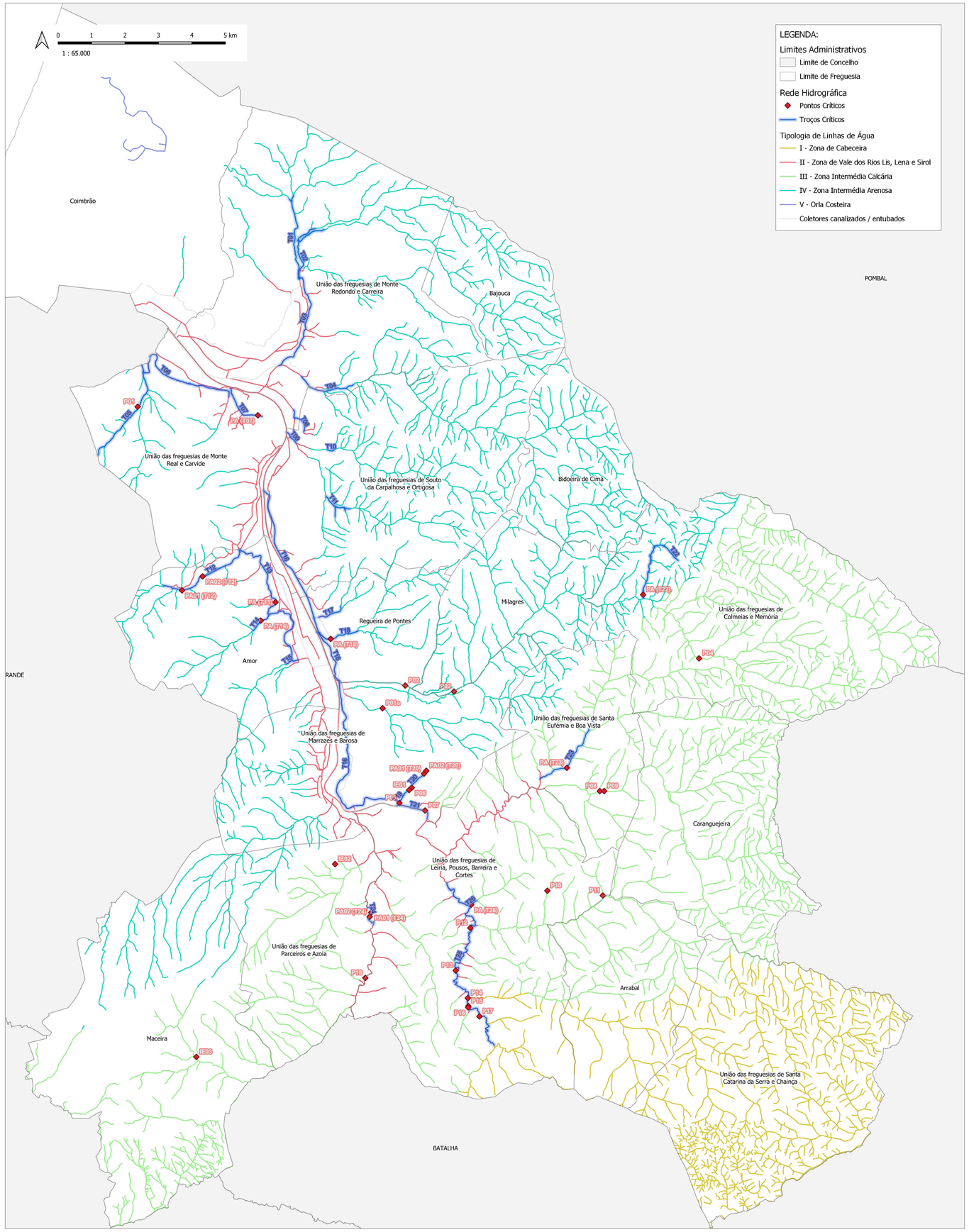
Página deixada em branco intencionalmente.

O quê?	Como?	Responsabilidade para o PERLA	Quando e quantas vezes?	Prazo de implementação	Periodicidade de implementação: Única	Pontual	Contínua
Implementar / Concretizar	De modo independente	Responsável		No imediato	14 e 17	23	
				No curto prazo			54
				No médio prazo			38
				No longo prazo			24 e 39
	De modo independente, mas sujeito a terceiros	Co-responsável com autonomia		No imediato	25 e 34		5, 10, 22 e 32
				No curto prazo			1 e 7
				No médio prazo			12, 20 e 33
				No longo prazo	47		21
	Em parceria	Co-responsável		No imediato	(35)		6
				No curto prazo		(31)	30 e (37)
				No médio prazo	(44)		(9) e 43
				No longo prazo			(2)
		Parceira		No imediato			
				No curto prazo		26	
				No médio prazo	(45) e (50)	(18)	
				No longo prazo	(19)		40
Reforçar o Ordenamento do Território e o licenciamento	De modo independente	Responsável		No imediato		23	16
				No curto prazo			
				No médio prazo	11		38
				No longo prazo			39
	De modo independente, mas sujeito a terceiros	Co-responsável com autonomia		No imediato			
				No curto prazo			
				No médio prazo			
				No longo prazo			(21)
	Em parceria	Co-responsável		No imediato			
				No curto prazo		(31)	4 e 30
				No médio prazo			9 e 43
				No longo prazo		(46)	
		Parceira		No imediato			
				No curto prazo			
				No médio prazo	(45) e (51)	18	
				No longo prazo			40 e 53
Vigiar / Fiscalizar	De modo independente	Responsável		No imediato		23	
				No curto prazo			
				No médio prazo			
				No longo prazo			
	De modo independente, mas sujeito a terceiros	Co-responsável com autonomia		No imediato			3, 5, 10, 22 e 34
				No curto prazo			1
				No médio prazo			
				No longo prazo			
	Em parceria	Co-responsável		No imediato			
				No curto prazo			4 e 30
				No médio prazo			8, 9 e 43
				No longo prazo			2
		Parceira		No imediato			48
				No curto prazo		42	
				No médio prazo			
				No longo prazo	19		
Monitorizar	De modo independente	Responsável		No imediato			
				No curto prazo			
				No médio prazo			
				No longo prazo			24
	De modo independente, mas sujeito a terceiros	Co-responsável com autonomia		No imediato	25		5 e 10
				No curto prazo			1 e 7
				No médio prazo			20
				No longo prazo			
	Em parceria	Co-responsável		No imediato			6
				No curto prazo			30 e 37
				No médio prazo			12
				No longo prazo			2
		Parceira		No imediato			
				No curto prazo		26	
				No médio prazo			
				No longo prazo	19		53
Gerir a informação	De modo independente	Responsável		No imediato		23 e 29	
				No curto prazo			15
				No médio prazo			38
				No longo prazo			24 e 39
	De modo independente, mas sujeito a terceiros	Co-responsável com autonomia		No imediato	25 e 34		5, 10, 22, 28 e 32
				No curto prazo			1, 7, 27, 36 e 52
				No médio prazo			12, 20 e 33
				No longo prazo			21
	Em parceria	Co-responsável		No imediato			41
				No curto prazo		31	4, 30 e 37
				No médio prazo			8, 43 e (49)
				No longo prazo			2 e 46
		Parceira		No imediato			48
				No curto prazo		26 e 42	13
				No médio prazo	45, 50 e 51	18	
				No longo prazo	19		40 e 53

Página deixada em branco intencionalmente.

ANEXO II.3.1 – MAPA DE PONTOS E TROÇOS CRÍTICOS

Página deixada em branco intencionalmente.



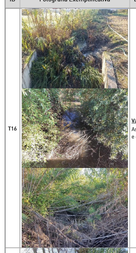
LISTA DE PONTOS CRÍTICOS

ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
P01		**Vala do Moinho, Lameiro** Obra realizada anteriormente no local alterou o funcionamento das valas	E.CIVIL: reformulação da ligação entre linhas de água/valas
P01a		**Ribeiro da Gândara, Gândara dos Olivais (Lotte à Cimpor)** Rotura do emissário da AdCL, com águas residuais a afluir diretamente para a linha de água. Forte cheiro a resina sentido no local. Linha de água dominada por canavial.	E.CIVIL: recuperação da rotura TEN: estabilização e/ou consolidação de margens
P02		**Rib. de Agudim, Chã** Deslizamento de terras coloca em risco o caminho agrícola adjacente	TEN: consolidação
P03		**Rib. de Agudim, Corredoura** Deslizamento de terras muito grave, poderá vir a colocar em causa uma infraestrutura (particular)	TEN: consolidação
P04		**Rib. de Agudim, Chã** Deslizamento de terras grave em vários pontos ao longo das margens. Açude totalmente danificado, não se encontrando a cumprir qualquer função	E.CIVIL: demolição ou reconstrução do açude TEN: estabilização e consolidação de margens
P05		**Rio Lis, cidade** Assoreamento extremo. Margens com erosão acentuada	Dessassoreamento TEN: controlo de erosão e estabilização
P06		**Rib. do Amparo** Possível descalçamento de conduta de saneamento	Monitorização. Caso necessário, estabilização ou consolidação da margem
P07		**Rio Lis, cidade** Fraturas no talude e percurso pedonal.	Monitorização regular do local. Caso necessário, podem aplicar-se TEN para consolidação do talude.
P08		**Rib. dos Frades, 2º dos Frades** Instabilidade da ponte existente	Monitorização e execução de vistoria técnica para concluir acerca da estabilidade da estrutura
P09		**Rib. dos Frades, 2º dos Frades** Muro em blocos de pedra com erosão no tardoz devido ao galgamento da margem pela água da lixeira	TEN: estabilização
P10		**ILA n.i.i. Charneca da Teuria** Rombo na margem esquerda (possivelmente causado por obstrução), com espalhamento dos sedimentos no terreno adjacente e consequente desvio do curso da água	Dessassoreamento TEN: estabilização
P11		**ILA n.i.i. Padrão** Descalçamento das últimas manilhas do entubamento, provocando a sua quebra antes da PH sob a via. A erosão provocada pela água provocou ainda a perda massiva de solo e o consequente descalçamento do muro que limita a propriedade	E.CIVIL: recuperação das manilhas e estabilização do local, com reposição das condições prévias
P12		**Rio Lis, Rib. das Chitas** Deslizamento de taludes	TEN: consolidação
P13		**Rio Lis, Pinhal Verde** Instabilidade de taludes causada pela construção de poço nas proximidades, em que a margem não protegida apresenta erosão grave e deslizamentos de terras	TEN: consolidação
P14		**Rio Lis, Cortes** Instabilidade de taludes, estando em risco o galgamento do meandro/desvio da linha de água, com graves consequências a jusante	TEN: consolidação

LISTA DE TROÇOS CRÍTICOS

ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
P15		**Rio Lis, Moinho do Rouco** Instabilidade grave junto ao Moinho do Rouco	TEN: consolidação
P14		**Rio Lis, Moinho do Rouco** Instabilidade grave em margem muito próxima da N236-2 (Moinho do Rouco)	TEN: consolidação
P17		**Rio Lis, Moinho do Pombal, Alqueidão** Rombo na margem esquerda após o açude. Açude obstruído/assoreado	Dessassoreamento e desobstrução do açude TEN: consolidação
P18		**Rio Lena, Aptia** Assoreamento acentuado e margens verticais com erosão pontual	Dessassoreamento TEN: controlo de erosão e estabilização
PA (T07)		**Vala que aflui à EE das Salgadas]** **Diagnóstico relativo ao T07:** Assoreamento grave	**Intervenções aplicáveis ao T07:** Desassoreamento
PA (T13)		**Coletor, Amor** **Diagnóstico relativo ao T13:** Assoreamento moderado a grave	**Intervenções aplicáveis ao T13:** Desassoreamento
PA (T14)		**Rib. de Amor** **Diagnóstico relativo ao T14:** Assoreamento moderado a grave, erosão e instabilidade de taludes marginais	**Intervenções aplicáveis ao T14:** Desassoreamento TEN: controlo de erosão e estabilização
PA01 (T12)		**Rib. da Escoura** **Diagnóstico relativo ao T12:** Assoreamento extremo	**Intervenções aplicáveis ao T12:** Desassoreamento
PA02 (T12)		**Rib. de Escoura** **Diagnóstico relativo ao T12:** Assoreamento extremo	**Intervenções aplicáveis ao T12:** Desassoreamento
PA (T18)		**Rib. do Casal Gamito** **Diagnóstico relativo ao T18:** Assoreamento extremo, especialmente desde a N109 até à foz, com inundações no ponto-alvo	**Intervenções aplicáveis ao T18:** Desassoreamento
PA01 (T20)		**Rib. do Amparo** **Diagnóstico relativo ao T20:** Grave erosão, instabilidade e deslizamento de taludes, especialmente a montante. Assoreamento grave a jusante.	/Ver intervenções aplicáveis ao T20]
PA02 (T20)		**Rib. do Amparo** **Diagnóstico relativo ao T20:** Grave erosão, instabilidade e deslizamento de taludes, especialmente a montante. Assoreamento grave a jusante.	/Ver intervenções aplicáveis ao T20]
PA (T22)		**Afluente da Rib. de Aguilmi, Talos** **Diagnóstico relativo ao T22:** Assoreamento	**Intervenções aplicáveis ao T22:** Desassoreamento TEN: correção torrencial
PA (T23)		**Rib. dos Murteiras, Sr. Eufémia** **Diagnóstico relativo ao T23:** Assoreamento moderado	**Intervenções aplicáveis ao T23:** Desassoreamento
PA01 (T24)		**Rio Lena, Mourã** **Diagnóstico relativo ao T24:** Erosão e deslizamento de taludes. Conduta de saneamento a descoberto	**Intervenções aplicáveis ao PA01:** TEN: consolidação
PA02 (T24)		**Rio Lena, Mourã** **Diagnóstico relativo ao T24:** Erosão e instabilidade de taludes	**Intervenções aplicáveis ao PA02:** TEN: controlo de erosão e estabilização
PA (T24)		**Rio Lis, Vidigal** **Diagnóstico relativo ao T24:** Instabilidade de taludes, observando-se na zona do PA fraturas no passeio e estrada adjacentes	**Intervenções aplicáveis ao PA:** TEN: consolidação

ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
T01		**Rib. de Porto Longo** Assoreamento moderado	Dessassoreamento
T02		**Rib. de Sr. Aleixo e Vala de Fora** Assoreamento moderado	Dessassoreamento
T03		**Vala da Areeira** Assoreamento moderado. Pontualmente, margens com erosão ativa e focos de instabilidade.	Dessassoreamento e TEN (pontualmente): controlo de erosão e estabilização
T04		**Rib. da Carreira** Assoreamento moderado a grave	Dessassoreamento
T05		**Vala do Lameiro, Lameira** Assoreamento	Dessassoreamento
T06		**[Vala a norte do Mº Real]** Assoreamento moderado	Dessassoreamento
T07		**[Vala que aflui à EE das Salgadas]** Assoreamento grave	Dessassoreamento
T08		**[Vala junto à estação de CF do Mº Real]** Assoreamento	Dessassoreamento
T09		**Rib. das Várzeas (pontal)** Assoreamento e poluição	Dessassoreamento e limpeza de resíduos
T10		**Rib. das Várzeas** Margens verticais com erosão elevada	TEN: controlo de erosão e estabilização
T11		**Rib. da Ortigosa** Assoreamento moderado	Dessassoreamento
T12		**Rib. da Escoura** Assoreamento extremo	Dessassoreamento
T13		**Coletor, Amor** Assoreamento moderado a grave	Dessassoreamento
T14		**Rib. de Amor** Assoreamento moderado a grave, erosão e instabilidade de taludes marginais	Dessassoreamento TEN: controlo de erosão e estabilização
T15		**Rib. do Fagunde** Assoreamento moderado a grave	Dessassoreamento

ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
T16		**Vala do Carieba** Assoreamento e obstrução	Dessassoreamento e desobstrução
T17		**Rib. do Casal Gamito** Assoreamento extremo, especialmente desde a N109 até à foz, com inundações no ponto-alvo	Desassoreamento
T18		**[LA em Reg. de Pontes, a norte do do Casal Gamito]** Assoreamento	Dessassoreamento
T19 T20		**Rib. do Amparo** Grave erosão, instabilidade e deslizamento de taludes, especialmente a montante. Assoreamento grave a jusante	NOTA GERAL: verifica-se a necessidade de se analisar esta linha de água em particular para verificar a causa do aporte excessivo de sedimentos e instabilidade das margens. Dessassoreamento E.CIVIL: reforço do encoramento existente no PA01 (T20) TEN: controlo de erosão, estabilização, consolidação e correção torrencial T21: desobstrução do canal de ligação ao lago do Jardim da Almuinha Grande.
T21		**Rio Lis, cidade** Erosão moderada e instabilidade (pontual) na base dos taludes marginais	TEN: controlo de erosão e estabilização
T22		**[Afluente da Rib. de Aguilmi, Talos]** Assoreamento	Desassoreamento TEN: correção torrencial
T23		**Rib. dos Murteiras, Sr. Eufémia** Assoreamento	Dessassoreamento
T24		**Rio Lena, Mourã** Erosão e instabilidade de taludes Pontualmente com deslizamento de taludes	TEN: controlo de erosão e estabilização TEN: consolidação (quando necessário)

LEGENDA

ID - identificação do ponto crítico (NOTA: o nome da Linha de Água (LA) e povoação mais próxima encontra-se na coluna do Diagnóstico, sendo que no desconhecimento da hidronímia se apresenta a expressão "LA n.i.", referindo-se a LA não identificada); **P01** - Ponto Crítico n.º 1; **PA (T01)** - Ponto-Alvo inserido no Troço n.º 1; **E.CIVIL** - Solução no âmbito da Engenharia Civil; **TEN** - Técnicas de Engenharia Natural.

Notas (consultar estas e outras notas no cap. 3.1.8.1):

- Além das soluções propostas, todas as intervenções devem prever a limpeza de resíduos, a limpeza seletiva da vegetação autóctone (nomeadamente a desobstrução da secção de vazão) e o controlo de espécies vegetais invasoras de acordo com as linhas orientadoras constantes do TOMO III;
- Previamente a qualquer intervenção, deve ser aferida a necessidade da realização de outros trabalhos, tais como a aplicação de técnicas de revestimentos ou estabilização de taludes;
- Algumas soluções de estabilização e as soluções de consolidação carecem de cálculos de dimensionamento, devendo ser preferencialmente acompanhadas de estudos hidrológicos e hidráulicos do local.

Este desenho é propriedade da ECOSALIX, o seu fornecimento ou uso não autorizado por terceiros é passível de procedimento legal

ecosalix
Sistemas Ecológicos de Engenharia Natural
Rua D - Lote B3 | Zona Industrial Casal dos Frades | 2435-661 Ourém
www.ecosalix.pt | geral@ecosalix.pt | 249 095 379

Projeto	**Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água (PERLA) - Leiria**
Requerente	Câmara Municipal de Leiria
Local	Município de Leiria
Especialidade	
Técnico Responsável	
Designação	**Pontos e troços críticos propostos para intervenção prioritária**
Revisão / Data	**Revisão 2 - Janeiro de 2023**
Fase	
Data	**Setembro de 2022**
ID Ecosalix	**20.06_CMLei_PERLA**
Escala	**1 : 65 000**
Folha	**A1 H**
Desenho n.º	**ANEXO II.3**

ANEXO II.3.2 – LISTA DE PONTOS E TROÇOS CRÍTICOS

Página deixada em branco intencionalmente.

Quadro II.3.2.1 – Pontos críticos propostos para intervenção prioritária

Legenda: **ID** – identificação do ponto crítico (NOTA: o nome da Linha de Água (LA) e povoação mais próxima encontra-se na coluna do Diagnóstico, sendo que no desconhecimento da hidronímia se apresenta a expressão "LA n.i.", referindo-se a LA não identificada); **P01** - Ponto Crítico n.º 1; **PA (T01)** – Ponto-Alvo inserido no Troço n.º 1; **E.CIVIL** – Solução no âmbito da Engenharia Civil; **TEN** – Técnicas de Engenharia Natural.

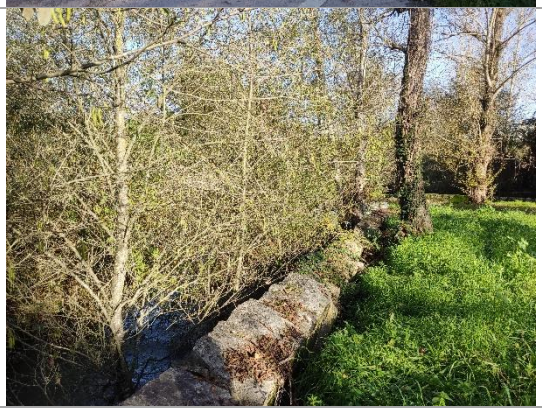
Notas (consultar estas e outras notas no cap. 3.1.8.1):

- Além das soluções propostas, todas as intervenções devem prever a limpeza de resíduos, a limpeza seletiva da vegetação autóctone (nomeadamente a desobstrução da secção de vazão) e o controlo de espécies vegetais invasoras de acordo com as linhas orientadoras constantes do TOMO III;
- Previamente a qualquer intervenção, deve ser aferida a necessidade da realização de outros trabalhos, tais como a aplicação de técnicas de revestimentos ou estabilização de taludes;
- Algumas soluções de estabilização e as soluções de consolidação carecem de cálculos de dimensionamento, devendo ser preferencialmente acompanhadas de estudos hidrológicos e hidráulicos do local.

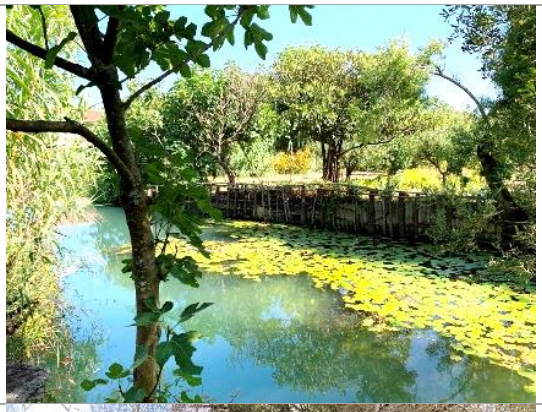
ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
P01		**<u>Vala do Moinho, Lameiro</u>** Obra realizada anteriormente no local alterou o funcionamento das valas	E.CIVIL: reformulação da ligação entre linhas de água/valas
P01a		**<u>Ribeiro da Gândara, Gândara dos Olivais (junto à Cimpor)</u>** Rotura de emissário da AdCL, com águas residuais a afluir diretamente para a linha de água. Forte cheiro a resina sentido no local. Linha de água dominada por canavial.	E.CIVIL: recuperação da rotura TEN: estabilização e/ou consolidação de margens

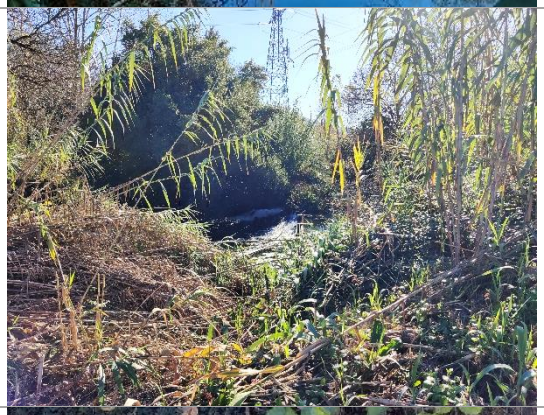
ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
P02		**Rib. de Agudim, Chãs** Deslizamento de terras coloca em risco o caminho agrícola adjacente	TEN: consolidação
P03		**Rib. de Agudim, Corredoura** Deslizamento de terras muito grave, podendo vir a colocar em causa uma infraestrutura (particular)	TEN: consolidação
P04	 	**Rib. de Agudim, Chã** Deslizamento de terras grave em vários pontos ao longo das margens. Açude totalmente danificado, não se encontrando a cumprir qualquer função	E.CIVIL: demolição ou reconstrução do açude TEN: estabilização e consolidação de margens

ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
P05	 	**Rio Lis, cidade** Assoreamento extremo. Margens com erosão acentuada	Reperfilamento do leito TEN: controlo de erosão e estabilização
P06		**Rib. do Amparo** Possível descalçamento de conduta de saneamento	Monitorização. Caso necessário, estabilização ou consolidação da margem
P07		**Rio Lis, cidade** Fraturas no talude e percurso pedonal	Monitorização regular do local. Caso necessário, podem aplicar-se TEN para consolidação do talude.

ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
P08		**Rib. dos Frades, Qta dos Frades** Instabilidade da ponte existente	Monitorização e execução de vistoria técnica para concluir acerca da estabilidade da estrutura
P09		**Rib. dos Frades, Qta dos Frades** Muro em blocos de pedra com erosão no tardoz devido ao galgamento da margem pela água da levada	TEN: estabilização
P10		**(LA n.i.), Charneca da Touria** Rombo na margem esquerda (possivelmente causado por obstrução), com espalhamento dos sedimentos no terreno adjacente e consequente desvio do curso da água	Reperfilamento do leito TEN: estabilização

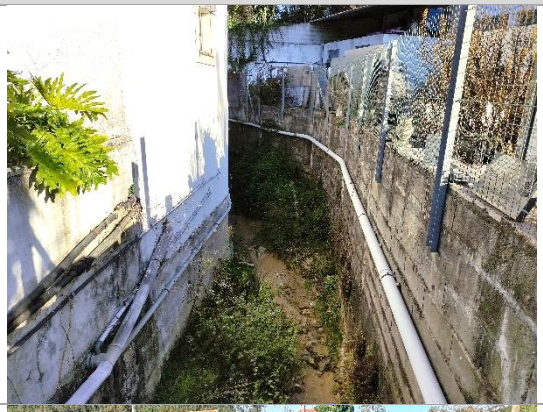
ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
P11	 	**(LA n.i.), Padrão** Descalçamento das últimas manilhas do entubamento, provocando a sua quebra antes da PH sob a via. A erosão provocada pela água provocou ainda a perda massiva de solo e o consequente descalçamento do muro que limita a propriedade	E.CIVIL: recuperação das manilhas e estabilização do local, com reposição das condições prévias
P12		**Rio Lis. Rib. das Chitas** Deslizamento de taludes	TEN: consolidação

ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
P13		**Rio Lis, Pinhal Verde** Instabilidade de taludes causada pela construção de poço nas proximidades, em que a margem não protegida apresenta erosão grave e deslizamentos de terras	TEN: consolidação
P14		**Rio Lis, Cortes** Instabilidade de taludes, estando em risco o galgamento do meandro/desvio da linha de água, com graves consequências a jusante	TEN: consolidação
P15		**Rio Lis, Moinho do Rouco** Instabilidade grave junto ao Moinho do Rouco	TEN: consolidação

ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
P16		**Rio Lis, Moinho do Rouco** Instabilidade grave em margem muito próxima da N356-2 (Moinho do Rouco)	TEN: consolidação
P17		**Rio Lis, Moinho do Pombal, Alqueidão** Rombo na margem esquerda após o açude. Açude obstruído/ assoreado	Reperfilamento do leito e desobstrução do açude TEN: consolidação
P18		**Rio Lena, Azóia** Assoreamento acentuado e margens verticais com erosão pontual	Reperfilamento do leito TEN: controlo de erosão e estabilização
PA (T07)		**(Vala que aflui à EE das Salgadas)** **Diagnóstico relativo ao T07:** Assoreamento grave	**Intervenções aplicáveis ao T07:** Reperfilamento do leito

ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
PA (T13)		<u>Coletor, Amor</u> **Diagnóstico relativo ao T13:** Assoreamento moderado a grave	**Intervenções aplicáveis ao T13:** Reperfilamento do leito
PA (T14)		<u>Rib. de Amor</u> **Diagnóstico relativo ao T14:** Assoreamento moderado a grave, erosão e instabilidade de taludes marginais	**Intervenções aplicáveis ao T14:** Reperfilamento do leito TEN: controlo de erosão e estabilização
PA01 (T12)		<u>Rib. da Escoura</u> **Diagnóstico relativo ao T12:** Assoreamento extremo	**Intervenções aplicáveis ao T12:** Reperfilamento do leito

ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
PA02 (T12)		<u>Rib. da Escoura</u> **Diagnóstico relativo ao T12:** Assoreamento extremo	**Intervenções aplicáveis ao T12:** Reperfilamento do leito
PA (T18)		<u>Rib. do Casal Gamito</u> **Diagnóstico relativo ao T18:** Assoreamento extremo, especialmente desde a N109 até à foz, com inundações no ponto-alvo	**Intervenções aplicáveis ao T18:** Reperfilamento do leito
PA01 (T20)		<u>Rib. do Amparo</u> **Diagnóstico relativo ao T20:** Grave erosão, instabilidade e deslizamento de taludes, especialmente a montante. Assoreamento grave a jusante	(Ver intervenções aplicáveis ao T20)
PA02 (T20)		<u>Rib. do Amparo</u> **Diagnóstico relativo ao T20:** Grave erosão, instabilidade e deslizamento de taludes, especialmente a montante. Assoreamento grave a jusante	(Ver intervenções aplicáveis ao T20)

ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
PA (T22)		<u>(Afluente da Rib. de Agudim), Talos</u> **Diagnóstico relativo ao T22:** Assoreamento	**Intervenções aplicáveis ao T22:** Reperfilamento do leito TEN: correção torrencial
PA (T23)		<u>Rib. dos Murtórios, Stª Eufémia</u> **Diagnóstico relativo ao T23:** Assoreamento moderado	**Intervenções aplicáveis ao T23:** Reperfilamento do leito
PA01 (T24)		<u>Rio Lena, Mourã</u> **Diagnóstico relativo ao T24:** Erosão e deslizamento de taludes, Conduta de saneamento a descoberto	**Intervenções aplicáveis ao PA01:** TEN: consolidação

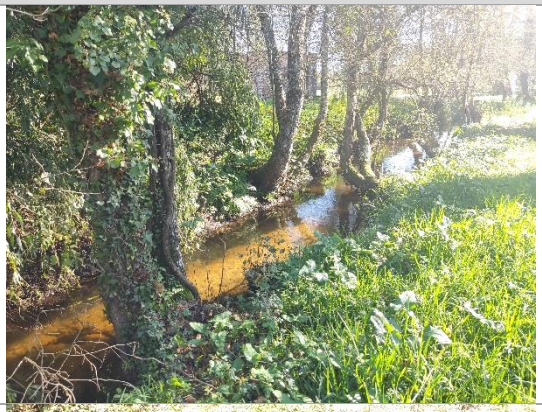
ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
PA02 (T24)		<u>Rio Lena, Mourã</u> **Diagnóstico relativo ao T24:** Erosão e instabilidade de taludes	**Intervenções aplicáveis ao PA02:** TEN: controlo de erosão e estabilização
PA (T26)		<u>Rio Lis, Vidigal</u> **Diagnóstico relativo ao T26:** Instabilidade de taludes, observando-se na zona do PA fraturas no passeio e estrada adjacentes	**Intervenções aplicáveis ao PA:** TEN: consolidação

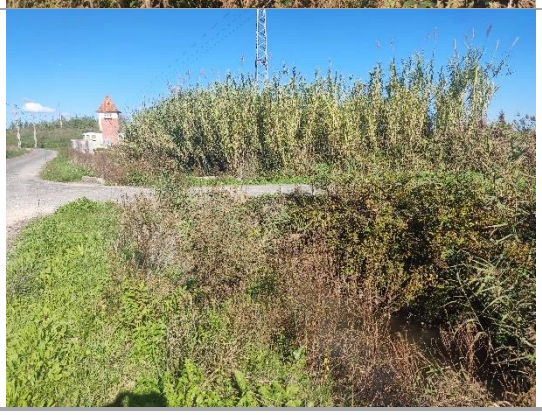
Quadro II.3.2.2 – Troços críticos propostos para intervenção prioritária

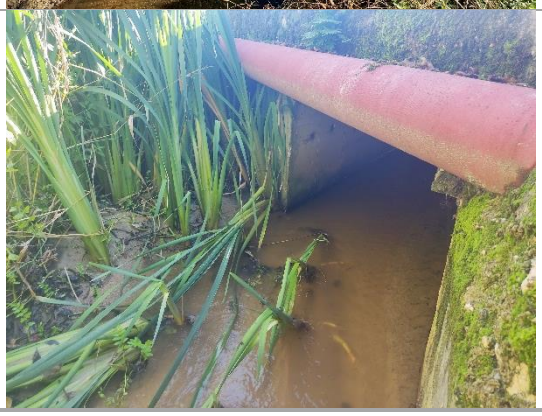
Legenda: **ID** – identificação do troço crítico (NOTA: o nome da Linha de Água (LA) e povoação mais próxima encontra-se na coluna do Diagnóstico, sendo que no desconhecimento da hidronímia se apresenta a expressão "LA n.i.", referindo-se a LA não identificada); **T01** – Troço Crítico n.º 1; **E.CIVIL** – Solução no âmbito da Engenharia Civil; **TEN** – Técnicas de Engenharia Natural.

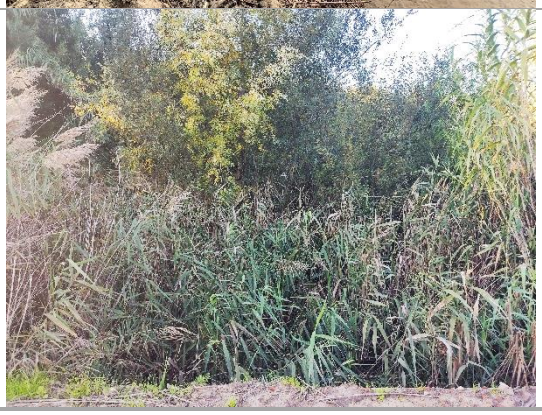
Notas (consultar estas e outras notas no cap. 3.1.8.1):

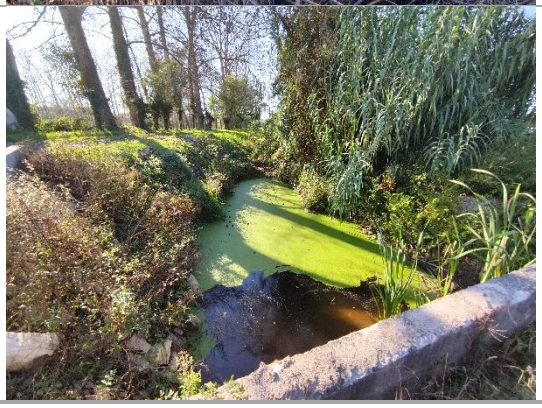
- Além das soluções propostas, todas as intervenções devem prever a limpeza de resíduos, a limpeza seletiva da vegetação autóctone (nomeadamente a desobstrução da secção de vazão) e o controlo de espécies vegetais invasoras de acordo com as linhas orientadoras constantes do TOMO III;
- Previamente a qualquer intervenção, deve ser aferida a necessidade da realização de outros trabalhos, tais como a aplicação de técnicas de revestimentos ou estabilização de taludes;
- Algumas soluções de estabilização e as soluções de consolidação carecem de cálculos de dimensionamento, devendo ser preferencialmente acompanhadas de estudos hidrológicos e hidráulicos do local.

ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
T01		<u>Rib. de Porto Longo</u> Assoreamento moderado	Reperfilamento do leito
T02		<u>Rib. de Stº Aleixo e Vala de Fora</u> Assoreamento moderado	Reperfilamento do leito
T03	 	<u>Vala da Aroeira</u> Assoreamento moderado. Pontualmente, margens com erosão ativa e focos de instabilidade.	Reperfilamento do leito e TEN (pontualmente): controlo de erosão e estabilização

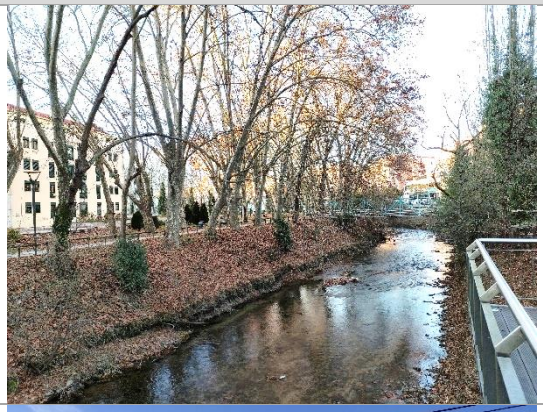
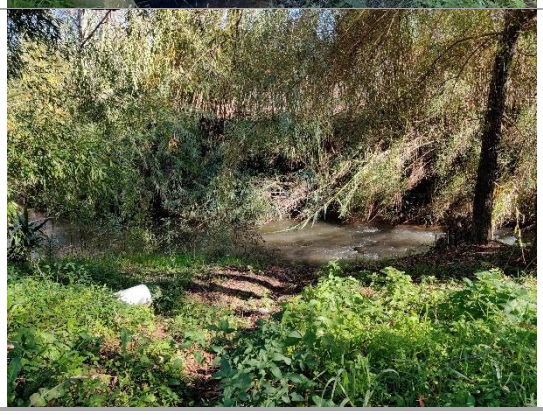
ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
T04		**Rib. da Carreira** Assoreamento moderado a grave	Reperfilamento do leito
T05		**Vala do Lameiro, Lameiro** Assoreamento	Reperfilamento do leito
T06		**(Vala a norte de M.te Real)** Assoreamento moderado	Reperfilamento do leito
T07		**(Vala que aflui à EE das Salgadas)** Assoreamento grave	Reperfilamento do leito

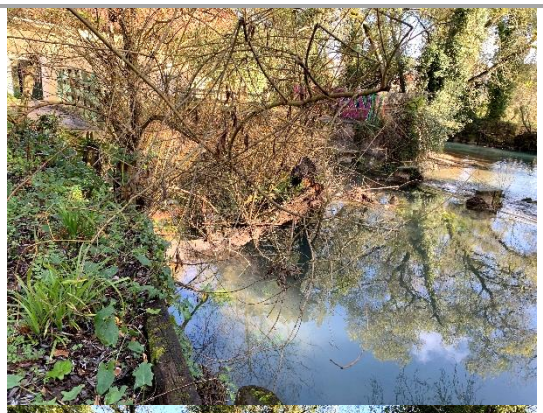
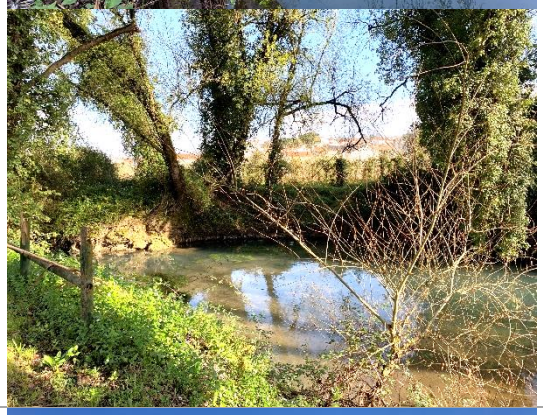
ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
T08		**(Vala junto à estação de CF de Mte Real)** Assoreamento	Reperfilamento do leito
T09		**Rib. das Várzeas (jusante)** Assoreamento e poluição	Reperfilamento do leito e limpeza de resíduos
T10		**Rib. das Várzeas** Margens verticais com erosão elevada	TEN: controlo de erosão e estabilização
T11		**Rib. da Ortigosa** Assoreamento moderado	Reperfilamento do leito

ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
T12		<u>Rib. da Escoura</u> Assoreamento extremo	Reperfilamento do leito
T13		<u>Coletor, Amor</u> Assoreamento moderado a grave	Reperfilamento do leito
T14		<u>Rib. de Amor</u> Assoreamento moderado a grave, erosão e instabilidade de taludes marginais	Reperfilamento do leito TEN: controlo de erosão e estabilização
T15		<u>Rib. do Fagundo</u> Assoreamento moderado a grave	Reperfilamento do leito

ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
T16	  	**<u>Vala do Carvão</u>** Assoreamento e obstrução	Reperfilamento do leito e desobstrução
T17		**<u>Rib. do Casal Gamito</u>** Assoreamento extremo, especialmente desde a N109 até à foz, com inundações no ponto-alvo	Reperfilamento do leito

ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
T18		<u>(LA em Reg. de Pontes, a norte da do Casal Gamito)</u> Assoreamento	Reperfilamento do leito
T19 T20	  	<u>Rib. do Amparo</u> Grave erosão, instabilidade e deslizamento de taludes, especialmente a montante. Assoreamento grave a jusante.	NOTA GERAL: verifica-se a necessidade de se analisar esta linha de água em particular para verificar a causa do aporte excessivo de sedimentos e instabilidade das margens. Reperfilamento do leito E.CIVIL: reforço do enrocamento existente no PA01 (T20) TEN: controlo de erosão, estabilização, consolidação e correção torrencial T21: desobstrução do canal de ligação ao lago do Jardim da Almuínha Grande.

ID	Fotografia Exemplificativa	Diagnóstico	Intervenções Propostas
T21		**Rio Lis, cidade** Erosão moderada e instabilidade (pontual) na base dos taludes marginais	TEN: controlo de erosão e estabilização
T22		**(Afluente da Rib. de Agudim, Talos)** Assoreamento	Reperfilamento do leito TEN: correção torrencial
T23		**Rib. dos Murtórios, Sta Eufémia** Assoreamento	Reperfilamento do leito
T24		**Rio Lena, Mourã** Erosão e instabilidade de taludes Pontualmente com deslizamento de taludes	TEN: controlo de erosão e estabilização TEN: consolidação (quando necessário)

T25	 	**Rio Lis até Leiria** Árvores caídas para o leito. Instabilidade de taludes e deslizamentos em vários pontos	Desobstrução TEN: controlo de erosão, estabilização e consolidação
T26		**Rio Lis, Vidigal** Instabilidade de taludes	TEN: estabilização e consolidação

Página deixada em branco intencionalmente.

ANEXO II.4 – PRIORIZAÇÃO DE LOCAIS DE INTERVENÇÃO

Página deixada em branco intencionalmente.

0 1 2 3 4 5 km

1 : 65.000

LEGENDA:

Limites Administrativos

- Limite de Concelho
- Limite de Freguesia

Rede Hidrográfica

Priorização das principais linhas de água a intervir

- 01: Integradas no AHVL
- 02: Afluentes ao AHVL com maiores níveis de assoreamento
- 03: Rios Lena e Lis nos seus percursos até à cidade de Leiria
- 04: Outras com maior representação no município ou com níveis moderados de assoreamento

Tipologia de Linhas de Água

- I - Zona de Cabeceira
- II - Zona de Vale dos Rios Lis, Lena e Sirol
- III - Zona Intermédia Calcária
- IV - Zona Intermédia Arenosa
- V - Orla Costeira
- Coletores canalizados / entubados

Coimbrão

POMBAL

União das freguesias de Monte Redondo e Carreira

Bajouca

União das freguesias de Monte Real e Carvide

União das freguesias de Souto da Carpalhosa e Ortigosa

Bidoeira de Cima

Milagres

Reguengo de Pontes

União das freguesias de Colmeias e Memória

Amor

MARINHA GRANDE

União das freguesias de Santa Eufémia e Boa Vista

União das freguesias de Marrazes e Barosa

Caranguejeira

União das freguesias de Leiria, Pousos, Barreira e Cortes

OURÉM

União das freguesias de Parceiros e Azoia

Arrabal

Maceira

União das freguesias de Santa Catarina da Serra e Chainça

ALCOBAÇA

BATALHA

Este desenho é propriedade da ECOSALIX, o seu fornecimento ou uso não autorizado por terceiros é passível de procedimento legal

ecosalix
Sistemas Ecológicos de Engenharia Natural
Rua D - Lote 83 | Zona Industrial Casal dos Frades | 2435-660 Ourém
www.ecosalix.pt | geral@ecosalix.pt | 249 095 379

Projeto	**Plano Estratégico de Reabilitação de Linhas de Água (PERLA) - Leiria**
Requerente	Câmara Municipal de Leiria
Local	Município de Leiria
Especialidade	
Técnico Responsável	
Designação	**Priorização das principais linhas de água a intervir**
Revisão / Data	**Revisão 2 - Janeiro de 2023**
Fase	
Data	**Setembro de 2022**
ID Ecosalix	**20.06_CMLei_PERLA**
Escala	**1 : 65 000**
Folha	**A1 H**
Desenho n.º	**ANEXO II.4**

PERLA – Leiria

PLANO ESTRATÉGICO DE REABILITAÇÃO DE LINHAS DE ÁGUA (PERLA) – LEIRIA

TOMO III – GUIA DE INTERVENÇÕES SUSTENTÁVEIS EM LINHAS DE ÁGUA

2022



ecosalix
Sistemas Ecológicos de Engenharia Natural
ecosalix.pt

Requerente | Município de Leiria
Data | Setembro de 2022 (Revisão 2 – Janeiro de 2023)
Ref. Projeto | 20.06_CMLei_PERLA

ÍNDICE

1. Introdução 1

2. Intervenções de Conservação e Restauro Ecológico 3

2.1. Planeamento territorial 3

2.2. Intervenções em corredores ecológicos e áreas fundamentais da EEM 3

2.3. Limpezas seletivas 5

2.4. Aproveitamento de material vegetal para Técnicas de Engenharia Natural 7

2.5. Controlo de espécies invasoras 7

2.6. Melhoria das condições hidromorfológicas 14

2.7. Técnicas de Engenharia Natural 15

2.7.1. Técnicas de Controlo de Erosão 15

2.7.2. Técnicas de Estabilização 24

2.7.3. Técnicas de Consolidação 42

2.7.4. Técnicas de Correção Torrencial 50

2.7.5. Técnicas Complementares 52

3. Elenco de Espécies Autóctones 55

4. Épocas de Intervenção 59

4.1. Limpezas seletivas 59

4.2. Controlo de espécies invasoras 59

4.3. Técnicas de Engenharia Natural 59

5. Tarefas de Manutenção 63

5.1. Introdução 63

5.2. Limpeza e desobstrução 63

5.3. Flora 63

5.4. Estruturas biofísicas 64

6. Soluções-tipo 65

6.1. Intervenções por tipologia de linha de água 65

6.2. Perfis-tipo por tipologia de linha de água 66

6.2.1. Tipologia I – Zona de Cabeceira 68

6.2.2. Tipologia II – Zona de vale dos rios Lis, Lena e Sirol 69

6.2.3. Tipologia III – Zona Intermédia Calcária 71

6.2.4. Tipologia IV – Zona Intermédia Arenosa 72

6.2.5. Tipologia V – Orla Costeira 73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Aplicação de sementeira sobre manta orgânica em rede de coco (Rio de Couros, Ourém, 2022) 17

Figura 2 – Aplicação de sementeira sobre manta orgânica em rede de coco (Entroncamento, 2021) 17

Figura 3 – Aplicação de hidrossementeira sobre manta orgânica (Gançaria, Santarém, 2018) ..19

Figura 4 – Evolução de hidrossementeira sobre manta orgânica (Gançaria, Santarém, 2019)....19

Figura 5 – Aplicação de manta orgânica sobre muro de suporte vivo (Olhos d'Água, Alcanena, 2021) 21

Figura 6 – Aplicação de manta orgânica em taludes fluviais (Olival, Ourém, 2022) 21

Figura 7 – Aplicação de geomalha tridimensional em talude fluvial (Ribeira de Seiça, Ourém, 2013) 23

Figura 8 – Aplicação de geomalha tridimensional em talude fluvial (Vale do Lapedo, Leiria, 2016) 23

Figura 9 – Aplicação de estacaria viva de Salgueiro (Ribeira da Sandoeira, Ourém, 2019) 25

Figura 10 – Aplicação de estacaria viva em Workshop de Engenharia Natural (Romeira, Santarém, 2016) 25

Figura 11 – Plantações de espécies autóctones (Moçarria, Santarém, 2020) 27

Figura 12 – Plantação de espécies autóctones (Moçarria, Santarém, 2020) 27

Figura 13 – Faxina viva após recolha e pronta a instalar 29

Figura 14 – Aplicação de faxina viva (Perofilho, Santarém, 2019) 29

Figura 15 – Aplicação de entrançado vivo (Gançaria, Santarém, 2018)..... 31

Figura 16 – Aplicação de entrançado vivo (Alcanhões, Santarém, 2016) 31

Figura 17 – Aplicação de paliçada viva para estabilização na base de talude fluvial (Proença-a-Nova, 2019)..... 33

Figura 18 – Paliçada com troncos de árvores para estabilização de rombo (Ribeira de Seiça, Ourém, 2013)..... 33

Figura 19 – Aplicação de bio rolo de coco em estabilização de emergência pós-fogo (Proença-a-Nova, 2019)..... 35

Figura 20 – Instalação de vegetação aquática em bio rolo de coco (Arneiro das Milhariças, 2017) 35

Figura 21 – Aplicação de gabião cilíndrico em margem fluvial (Ribeira de Seiça, Ourém, 2013).37

Figura 22 – Aplicação de gabião cilíndrico para estabilização da base de margem fluvial (Vale do Lapedo, Leiria, 2016) 37

Figura 23 – Instalação de geocélulas em margem de lago artificial (EUA) 39

Figura 24 – Evolução da aplicação de geocélulas, posteriormente vegetadas, em margem de lago artificial (EUA) 39

Figura 25 – Estabilização de margem fluvial com grade viva (Rio de Couros, Ourém, 2007) 41

Figura 26 – Construção de grade viva em Workshop de Engenharia Natural (Gançaria, Santarém, 2018) 41

Figura 27 – Evolução de enrocamento vivo (Roma, Itália, 2013) 43

Figura 28 – Enrocamento vivo (Azinhaga, Golegã, 2016) 43

Figura 29 – Defletor vivo 45

Figura 30 – Evolução de defletores vivos 45

Figura 31 – Gabião vivo com estacaria de tamargueira (Tamarix sp.) no seu interior (2011) 47

Figura 32 – Evolução da vegetação em gabião vivo 47

Figura 33 – Muro de suporte vivo Cribwall aplicado em âmbito lacustre (Entroncamento, 2021) 49

Figura 34 – Muro de suporte vivo Cribwall em construção (Ribeira da Póvoa, Loures, 2022) 49

Figura 35 – Soleira em tronco de madeira encastrada em muro de suporte vivo (Proença-a-Nova, 2019) 51

Figura 36 – Açude de correção torrencial (Provincia di Trento, Itália) 51

Figura 37 – Instalação de ilhas flutuantes em albufeira (Entroncamento, 2021) 53

Figura 38 – Desenvolvimento da vegetação aquática em ilhas flutuantes dois meses após instalação (Entroncamento, 2021) 53

Figura 39 – Grade viva 68

Figura 40 – Estacaria viva 68

Figura 41 – Soleira de correção torrencial 68

Figura 42 – Açude de correção torrencial 68

Figura 43 – Enrocamento vivo 69

Figura 44 – Perfil composto: Muro de suporte vivo modelo parede dupla na base e manta orgânica, plantações e hidrossementeira no topo 69

Figura 45 – Gabião vivo 70

Figura 46 – Perfil composto: Gabião cilíndrico, Bio rolo, Manta orgânica, Estacaria viva, Plantações e Hidrossementeira 70

Figura 47 – Gabião cilíndrico (fiada dupla) 71

Figura 48 – Paliçada viva 71

Figura 49 – Perfil composto: Enrocamento no leito, Soleira de correção torrencial, Muro de suporte vivo modelo fluvial com prumo frontal, Manta orgânica, Plantações e Hidrossementeira 71

Figura 50 – Entrançado vivo 72

Figura 51 – Faxina viva 72

Figura 52 – Defletor vivo 72

Figura 53 – Ilha flutuante 72

Figura 54 – Perfil combinado: bio rolo vegetado e plantações 73

Figura 55 – Gabião cilíndrico 73

Figura 56 – Perfil composto: Estacaria viva, Plantações e Hidrossementeira 73

Figura 57 – Perfil composto: Manta orgânica, Estacaria viva, Plantações e Hidrossementeira ..73

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Metodologias para controlo de vegetação exótica invasora observada no município de Leiria 9

Quadro 2 – Espécies aquáticas, arbustivas e arbóreas características da área de estudo a utilizar nas Técnicas de Engenharia Natural 57

Quadro 3 – Cronograma de aplicação das Técnicas de Engenharia Natural 60

Quadro 4 – Intervenções a realizar por tipologia de linhas de água 65

1. INTRODUÇÃO

O presente documento pretende dar resposta a uma necessidade identificada pelo Município de Leiria no que diz respeito às ações passíveis de realizar em meio hídrico, bem como dos métodos e técnicas mais aconselhados para tal.

Todas as intervenções devem ser comunicadas e/ou aprovadas pela APA – Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. Consoante as atividades a desenvolver, deve ainda ser verificada a necessidade de pedido de Título de Utilização dos Recursos Hídricos à mesma entidade.

No caso das **intervenções em Rede Natura 2000** (RN2000), a **competência** encontra-se delegada no **ICNF** – Instituto da Conservação da Natureza e Florestas, I.P.

Inserindo-se ainda a **área de intervenção em terrenos afetos à RAN (Reserva Agrícola Nacional) ou à REN (Reserva Ecológica Nacional)**, é necessário **verificar a necessidade de comunicação prévia ou pedido de parecer** às entidades competentes na matéria indicadas no TOMO I nos capítulos 2.1.6.3.1.1 e 2.1.6.4.1, respetivamente.

Página deixada em branco intencionalmente.

2. INTERVENÇÕES DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO ECOLÓGICO

As metodologias que se descrevem no presente capítulo pretendem constituir uma ferramenta de trabalho para atuação em linhas de água segundo as melhores práticas de intervenção nos recursos hídricos.

2.1. Planeamento territorial

Antes de qualquer intervenção, é fundamental entender-se a **importância espacial de atuação em cada local** e quais as relações que se estabelecem entre os objetivos específicos – a nível micro-espacial – face a outros de caráter macro-espacial, como são os dos IGT, por exemplo.

Ou seja, a primeira etapa de intervenção deve sempre contemplar uma leitura territorial abrangente e estabelecer primeiramente objetivos gerais e à escala regional (ou inter-regional), como sejam os corredores ecológicos ou as bacias hidrográficas.

Esta etapa fornecerá indicações muito relevantes para a tipologia de intervenção a seguir a nível local, a saber: uma ação numa cabeceira de uma linha de água, usualmente de orografia mais acidentada, logo, mais propensa à erosão, deve objetivar a densificação da vegetação, assim como, eventualmente, a execução de estruturas de correção torrencial. De salientar igualmente que as espécies de plantas nativas a propor podem diferir das encontradas nas zonas baixas da mesma linha de água.

Assim, com base numa avaliação mais ampla do território, entendem-se as necessidades específicas de cada local a intervir e qual a sua função para o ecossistema.

Neste sentido, para um **planeamento territorial coerente e coeso ao nível do Município de Leiria**, deve ser **consultado o capítulo 2.1 do Programa de Medidas apresentado no TOMO II** – Plano de Ação, do qual constam as medidas que devem ser aplicadas a todo o território concelhio.

2.2. Intervenções em corredores ecológicos e áreas fundamentais da EEM

Em complemento ao anterior, destaca-se que o Art. 13.º do PDM de Leiria estabelece o **regime de ocupação das áreas e dos corredores da Estrutura Ecológica Municipal (EEM)**.

Estes usos devem contribuir e ser orientados "para a sua valorização ambiental, ecológica, biofísica e paisagística e para a criação de corredores ecológicos contínuos e redes de proteção, educação e fruição ambiental".

Nesse sentido, considera-se pertinente a inclusão no presente documento das ações e/ou atividades condicionadas e das que se devem privilegiar.

Assim, nas **áreas fundamentais** não são admitidas as seguintes:

a) Alterações que coloquem em risco bens a salvaguardar designadamente os bens naturais, culturais, paisagísticos e arquitetónicos;
b) Artificialização das linhas de drenagem natural;
c) Ações de florestação com espécies de crescimento rápido, devendo privilegiar-se a plantação de espécies de folhosas autóctones de baixa combustibilidade;
d) Qualquer atividade que comprometa a qualidade do ar, da água ou do solo, nomeadamente a deposição indevida de resíduos nos termos da legislação em vigor ou o lançamento de efluentes sem tratamento prévio adequado e conforme as normas específicas definidas legalmente;
e) Armazenamento de combustíveis e de materiais explosivos e perigosos;
f) Alteração das condições naturais de escoamento por obstáculo à livre circulação da água, à exceção das obras hidráulicas necessárias ao AHVL;
g) Armazenamento de pesticidas e de adubos orgânicos ou químicos e outros produtos tóxicos;
h) A interdição de corte raso e desadensamento nas linhas de água;
i) A instalação de depósitos de inertes, de materiais de construção civil ou de matérias primas.

Já nas **áreas fundamentais** devem privilegiar-se ações que visem:

a) A manutenção da biodiversidade através da proteção de áreas naturais;
b) A circulação de água pluvial a céu aberto e sua infiltração, impulsionando a utilização da água local e torrencial;
c) A manutenção e valorização da qualidade da paisagem;
d) O estabelecimento de ligações entre habitats que, consequentemente, promovam o movimento de espécies, materiais e energia, garantido a continuidade com os sistemas naturais adjacentes;
e) A reabilitação de linhas de água e/ou de espécies arbóreas assinaláveis.

No que respeita aos **corredores ecológicos** são proibidas:

a) Ações de florestação com espécies de crescimento rápido, devendo privilegiar-se a plantação de espécies de folhosas autóctones de baixa combustibilidade;
b) Alteração da morfologia das margens ao longo dos cursos de água e destruição total ou parcial da vegetação constitutiva de galeria ripícola, a não ser que estas ações decorram de um procedimento devidamente aprovado pelas entidades intervenientes e com responsabilidade de tutela especifica;

c) Exploração de recursos geológicos, salvo nas áreas delimitadas na Planta de Ordenamento como espaços afetos à exploração dos mesmos;
d) Novas explorações pecuárias;
e) A implantação de estufas a menos de 20 metros da margem dos cursos de água.

Estas orientações devem ser tidas em consideração tanto nas ações levadas a cabo pela CML como nas ações de vigilância. Podem ainda integrar a listagem de temas a abordar nas ações de comunicação.

2.3. Limpezas seletivas

Tal como referido no TOMO II, antes de qualquer ação de limpeza, deve ter-se noção de que **devem ser salvaguardados da vegetação autóctone**:

A) Árvores, arbustos e herbáceas das margens em bom estado fitossanitário, aplicando-lhes os critérios dos pontos do parágrafo seguinte;
B) A estrutura radicular da vegetação herbácea e arbustiva das margens;
C) A vegetação aquática.

Ou seja, genericamente, os trabalhos de limpeza seletiva incidem unicamente na parte aérea da vegetação autóctone e não englobam o abate de indivíduos sãos da galeria ripícola, salvo estritamente necessário e nos casos específicos identificados de seguida.

As **ações de limpeza seletiva** das **espécies autóctones incluem**:

- Remoção de material vegetal seco do leito e margens, nomeadamente troncos e ramos de arbustos ou árvores mortas;
- Corte de material vegetal (podendo incluir a toiça) que coloque em risco a estabilidade da própria margem ou da oposta, bem como de infraestruturas hidráulicas existentes no curso de água (passagens hidráulicas, pontes, pontões, açudes);
- Poda de ramagens ou corte de indivíduos pendentes, dobrados ou caídos para o leito, reduzindo assim o risco de obstrução da secção de vazão;
- Abate de exemplares (ou partes destes) em risco de tombarem sobre o leito, nomeadamente aqueles que se encontram descalços;
- Remoção de árvores e arbustos que se tenham desenvolvido em plena secção de vazão nos casos em que o rio não tenha espaço lateral para se movimentar no decorrer das suas dinâmicas naturais;
- Em locais de acesso público, no caso de dominarem o sobcoberto ou caso impeçam o normal fluxo da água, corte dos maciços de silvas (*Rubus* spp.) da galeria ripícola.

Devem ainda ser seguidas as seguintes **orientações da Agência Portuguesa do Ambiente** (APA)[1]:

1) Deve ser mantida a geometria da secção transversal e o traçado longitudinal da linha de água, e evitadas as intervenções que visem a linearização e/ou a artificialização do leito e margens, nomeadamente pela transformação de troços meandrizados em troços retilíneos e colocação de enrocamento;
2) Os trabalhos de limpeza devem:
   a. No caso de material seco: ocorrer antes do período das chuvas e fora da época de reprodução da maioria das espécies da avifauna e ictiofauna (aves e peixes, respetivamente), ou seja, evitar o período entre o início de março e fim de julho (período a adaptar às condições reais de cada ano);
   b. No caso de material vivo: incluir a realização de cortes e podas de formação da vegetação autóctone existente, de forma a garantir o ensombramento do leito, a realizar durante o período de repouso vegetativo (genericamente entre outubro e início de março);
   c. Realizar-se numa margem de cada vez;
   d. Efetuar-se manualmente ou com equipamentos de corte ligeiro (ex. motosserras, moto-roçadoras), evitando-se o uso de meios mecânicos pesados;
      A utilização de maquinaria pesada só deve ser efetuada quando:
      i. Existir grande acumulação de sedimentos e vegetação no leito;
      ii. Quando se justificar o corte total da vegetação da margem (canas e silvas);
      iii. O talude for suficientemente largo e estável ao trabalho mecânico.
   e. Realizar-se do modo mais rápido e silencioso possível;
   f. Preservar a vegetação e fauna autóctones características da região, promovendo a plantação de espécies nativas;
3) Sempre que possível, deve destroçar-se a vegetação removida e utilizá-la no controlo de erosão (cobertura de solo) ou na valorização agrícola (incorporação no solo);
4) Caso seja necessário efetuar a remoção de sedimentos nas zonas assoreadas do leito, estes não podem ser comercializados;
5) As ações de limpeza devem ter uma periodicidade de 2 a 3 anos para permitir intervenções mais ligeiras;
6) A eventual utilização de herbicidas, que deverá ter enquadramento na legislação nacional, deve respeitar os procedimentos de aplicação legalmente impostos;

[1] Informações disponíveis em https://www.apambiente.pt/_zdata/Instrumentos/LicenciamentoUtilizRH/Limpeza%20linhas%20de%20gua_Manual%20APA-Dezembro2014.pdf, https://www.apambiente.pt/_zdata/Divulgacao/Projectos/exARH_Tejo/Limpeza_consevacao_linhas_de_agua/1_Limpeza_Linhas%20Agua_Tejo_Dezembro2011.pdf, https://www.apambiente.pt/_zdata/Divulgacao/Projectos/agua/EstudoEstrategico/GuiaIntervencaoLinhasAguaARHC.pdf e http://sir.dgadr.gov.pt/conteudos/cong_agua_11/Contributoclausulastecnicas.pdf

7) O início dos trabalhos deverá ser comunicado por escrito à APA, I.P., para efeitos do acompanhamento previsto no n.º 5 do Art.º 33.º da Lei da Água, na sua redação atual.

2.4. Aproveitamento de material vegetal para Técnicas de Engenharia Natural

Durante a execução dos trabalhos de limpezas seletivas, as **podas** resultantes de **algumas espécies** devem ser **reaproveitadas** para **reforço da vegetação ribeirinha** na própria linha de água ou em locais próximos.

O material vegetal vivo a recolher inclui:

i) **Plantas**, em particular o caso de espécies aquáticas que não formem bolbos ou rizomas, como os juncos;
ii) **Partes de plantas**, como estacas (que são a base de várias técnicas de Engenharia Natural como a estacaria viva, as faxinas ou os entrançados vivos) ou pedaços de rizomas ou bolbos de algumas espécies aquáticas, visto manterem a sua capacidade de desenvolverem novos indivíduos.

Devem ser espécies com capacidade de propagação vegetativa, ou seja, capacidade de formarem um novo indivíduo através da parte de um outro (ao invés de uma semente) tal como discriminadas nos capítulos das respetivas técnicas.

São de salientar as espécies:

- Aquáticas – juncos, junças, tabúas, lírios;
- Ripícolas – ramos e estacas vivas de salgueiros, freixos, sabugueiros, loendros, tamargueiras, entre outras existentes no local.

O material vegetal vivo alvo de corte ou poda seletiva deverá ser armazenado temporariamente para posterior aproveitamento. Este armazenamento deverá assegurar a manutenção do bom estado fitossanitário das plantas ou partes delas.

2.5. Controlo de espécies invasoras

Esta tarefa pode ser realizada **em conjunto com as limpezas seletivas ou isoladamente**, conforme as espécies invasoras estejam ou não imiscuídas na vegetação autóctone a preservar.

Recomenda-se a consulta e cumprimento do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, que estabelece o regime jurídico aplicável ao controlo, à detenção, à introdução na natureza e ao repovoamento de espécies exóticas, invasoras ou não.

No presente capítulo apresentam-se as metodologias preferenciais para as espécies observadas na área de estudo e respetivo porte, de acordo com a bibliografia de referência para o tema da vegetação invasora e disponível em www.invasoras.pt (Plantas invasoras em Portugal).

A observação de outras espécies não identificadas infra deve seguir-se da consulta deste site (ou outra fonte bibliográfica), de modo a pesquisar a metodologia preferencial de controlo para cada espécie.

Quadro 1 – Metodologias para controlo de vegetação exótica invasora observada no município de Leiria

Legenda: DAP – Diâmetro à Altura do Peito (a 1,30 m do solo)
Nota: Todos os meses referidos são indicativos, observando-se atualmente fortes desvios das condições que se consideram normais para determinados meses/épocas do ano. Assim, os trabalhos devem adaptar-se às condições necessárias e não aos meses propriamente ditos.

Espécie	Porte		Método de controlo
Acácias (*Acacia* spp.) Ailanto (*Ailanthus altissima*) Árvore-do-incenso (*Pittosporum undulatum*) Háqueas (*Hakea* spp.) Tintureira (*Phytolacca americana*)	Sementes	Físico	**Remoção do banco de sementes**: • Remoção do banco de sementes através da decapagem da camada superficial do terreno onde se encontram as sementes libertadas
	Plântulas e plantas jovens	Físico	**Arranque**: • Época: na época das chuvas para facilitar a remoção do sistema radicular • Deve privilegiar-se o arranque manual, tendo o cuidado de não deixar raízes de maiores dimensões no solo
Acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*)	Adultos	Físico	**Corte da parte aérea**: • Época: antes da fase de maturação das sementes (sensivelmente entre abril e junho) • Fazer um corte tão rente ao solo quanto possível
Háquea-picante (*Hakea sericea*)	Adultos	Físico ou Químico	**Corte da parte aérea + destroçamento da biomassa após germinação das sementes**: • Época: antes da fase de maturação das sementes (sensivelmente entre abril e junho) • Fazer um corte tão rente ao solo quanto possível • Deixar secar as plantas cortadas por 12 a 18 meses (durante este tempo, as sementes vão sendo libertadas e começam a germinar) • Após a emergência das plântulas, proceder ao seu destroçamento

Espécie	Porte		Método de controlo
Árvore-do-incenso (*Pittosporum undulatum*) Mimosa (*Acacia dealbata*) Austrália (*Acacia melanoxylon*)	Adultos (preferencialmente com DAP >10 cm, mas podendo ser realizado a partir de 2-3 cm)	Físico	**Descasque**: • Época: aconselhável em época de temperaturas amenas e alguma humidade • Fazer uma incisão na casca da árvore, em forma de anel contínuo, à altura mais cómoda para o operador • Destacar e remover a casca, de preferência, até à raiz • Verificar se a casca e o câmbio da parte descascada foram completamente removidos • O corte da parte aérea só deve ser realizado após a morte do exemplar
Árvore-do-incenso (*Pittosporum undulatum*) Ailanto (*Ailanthus altissima*)	Adultos (DAP >2 cm)	Físico e Químico	**Corte da parte aérea + aplicação de herbicida na touça**: • Corte o mais rente ao solo possível da parte aérea dos indivíduos adultos • Aplicação nos segundos seguintes de um herbicida nos caules por pincelagem (a pulverização deve ser evitada nas linhas de água), evitando o seu escorrimento para o solo, mas também a sua utilização em excesso • Os rebentos que se venham a formar devem ser eliminados por corte, descascados se apresentarem diâmetro superior a 2 cm ou repetindo a metodologia de corte e aplicação de herbicida
Acácias (*Acacia* spp.) Árvore-do-incenso (*Pittosporum undulatum*)	Adultos (em árvores isoladas e/ou de grandes dimensões cujo ensombramento proporcionado favoreça as espécies nativas)	Químico	**Aplicação de herbicida no sistema vascular (furos)**: • Realizar vários furos com um berbequim à altura que for mais conveniente para o aplicador, num ângulo de 45°, com cerca de 10 cm de profundidade. Devem ser realizados à volta do tronco, deixando cerca de 5-10 cm de casca por cortar entre eles • Injetar imediatamente (impreterivelmente nos segundos que se seguem) em cada furo cerca de 1 ml (0,5 a 2 ml consoante o tamanho do corte) de herbicida com um esguicho • A árvore deve ser deixada de pé após o controlo químico de modo a que vá gastando as suas reservas de energia durante pelo menos 1 ano, período que aumenta quanto maior for o porte do indivíduo. Caso haja formação de rebentos, deve ser aplicado o controlo físico. Após este período, a árvore deve ser cortada

Espécie	Porte		Método de controlo
Ailanto ou Árvore-dos-céus (*Ailanthus altissima*)	Adultos (em árvores isoladas e/ou de grandes dimensões cujo ensombramento proporcionado favoreça as espécies nativas)	Químico	**Aplicação de herbicida no sistema vascular (golpes)**: • Realizar vários golpes à altura que for mais conveniente para o aplicador, num ângulo de 45º até ao alburno. Devem ser realizados à volta do tronco, à mesma altura, deixando cerca de 2-4 cm de casca por cortar entre eles • Injetar imediatamente (impreterivelmente nos segundos que se seguem) em cada incisão cerca de 1 ml (0,5 a 2 ml consoante o tamanho do corte) de herbicida com um esguicho • A árvore deve ser deixada de pé após o controlo químico de modo a que vá gastando as suas reservas de energia durante pelo menos 1 ano, período que aumenta quanto maior for o porte do indivíduo. Caso haja formação de rebentos, deve ser aplicado o controlo físico. Após este período, a árvore deve ser cortada
Cana (*Arundo donax*)	Qualquer (no caso de áreas maiores, devem se aplicadas técnicas de controlo de erosão aos locais intervencionados)	Físico	**Corte da parte aérea + remoção dos rizomas**: • Corte da parte aérea e remoção dos rizomas (por decapagem da camada superficial do solo) através de meios mecânicos
Cana (*Arundo donax*)	Qualquer (a evitar em linhas de água, a empregar apenas em taludes com instabilidade)	Físico e Químico	**Corte + aplicação de herbicida por pincelagem**: • Época para o tratamento químico: após a floração, que ocorre de agosto a outubro • Corte da parte aérea das canas o mais rente ao solo possível • Aplicação nos segundos seguintes de um herbicida nos caules, por pincelagem, evitando o seu escorrimento para o solo, mas também a sua utilização em excesso. Deve ter-se em consideração a composição da água utilizada na diluição do herbicida, pois pode afetar a sua eficácia. Caso voltem a rebentar, repetir o procedimento quando as plantas alcançam 0,5-1 m de altura

Espécie	Porte		Método de controlo
Figueira-do-inferno (*Datura stramonium*) Rícino (*Ricinus communis*) Tintureira (*Phytolacca americana*)	Qualquer	Físico	**Arranque**: • Época: na época das chuvas para facilitar a remoção do sistema radicular • Arrancar, tendo o cuidado de não deixar fragmentos de raízes no solo, pois enraízam facilmente
Erva-das-Pampas (*Cortaderia selloana*)	Qualquer	Físico	NOTAS GERAIS: recorrer ao uso de equipamento de proteção individual, pois as folhas são muito cortantes. **Arranque manual** (plântulas e plantas jovens) **ou mecânico** (plantas de maiores dimensões): • Época: na época das chuvas para facilitar a remoção do sistema radicular • Arranque, tendo o cuidado de não deixar raízes de maiores dimensões no solo **Corte da parte aérea + remoção da raiz** (plantas de maiores dimensões): • Corte da parte aérea com motosserra ou moto-roçadora • Remoção (escavação/arranque) da parte radicular com recurso a equipamento manual e/ou mecânico
Erva-das-Pampas (*Cortaderia selloana*)	Adulto	Físico	**Controlo de dispersão** – medida de recurso quando as anteriores não podem ser realizadas. Não erradica o indivíduo, mas impede que lance mais sementes para o meio. Tem como desvantagem ter de ser realizado todos os anos: • Antes da dispersão das sementes, cortar todas as panículas da planta • Colocá-las em sacos duplos para que sejam posteriormente destruídas ou aguardar pela sua degradação
Erva-das-Pampas (*Cortaderia selloana*)	Adulto	Físico e Químico	**Corte + aplicação de herbicida**: • Cortar os caules tão rente ao solo quanto possível • Aplicar herbicida nos novos rebentos

Espécie	Porte		Método de controlo
Outras herbáceas de pequeno e médio porte	Qualquer	Físico	**Arranque**: • Época: na época das chuvas para facilitar a remoção do sistema radicular • Arrancar, tendo o cuidado de não deixar fragmentos de raízes e outras partes no solo
Aquáticas			
Azola (*Azolla filiculoides*)	Qualquer	Físico	**Remoção manual**: • Remoção manual com recurso a redes finas • A permanência de fragmentos irá permitir o restabelecimento de novas plantas a partir de esporos, pelo que esta metodologia implica uma persistência a médio prazo
Estrume-novo (*Elodea canadensis*) Jacinto-de-água (*Eichhornia crassipes*)	Qualquer	Físico	**Remoção manual ou mecânica**: • Remoção manual ou com "ceifeiras" mecânicas • Remover todos os fragmentos, especialmente os de grandes dimensões
Milefólio-aquático (*Myriophyllum aquaticum*)	Qualquer	Físico	**Remoção manual ou mecânica**: • Remoção manual, com recurso a redes ou por dragagem • Remover todos os fragmentos, especialmente os de grandes dimensões
	Qualquer	-	**Ensombramento**: • Ensombramento das linhas de água (por vegetação nativa ou redes de ensombramento)

Notas importantes a considerar no controlo de espécies invasoras:

- Independentemente da espécie, devem ser realizados todos os esforços para que sejam **removidos do local todos os indivíduos, fragmentos ou sementes** das espécies a controlar, **privilegiando a sua eliminação definitiva** (por incineração, por exemplo). Isto deve-se à elevada capacidade de regeneração / germinação e posterior desenvolvimento das mesmas face às espécies autóctones, o que pode menorizar as ações realizadas ou gerar novos focos de invasão fora do local intervencionado, agravando a situação;
- No caso de árvores adultas, a **escolha entre o corte ou uma metodologia que mantenha o indivíduo "em pé"** (descasque ou corte seguido de herbicida) **deve ter em consideração os objetivos para o local** a intervir:
    - Caso se trate de uma área dominada por espécies invasoras que se deseje restaurar totalmente, o corte com aplicação de herbicida na touça deve ser priorizado, pois condensa as intervenções e cessa imediatamente a libertação de sementes;
    - Por outro lado, nos casos em que os elementos arbóreos apresentam grandes dimensões ou sejam um ponto de referência na paisagem local, pretendendo-se apenas intervenções pontuais nas zonas mais críticas, deve optar-se pela aplicação de herbicida no sistema vascular. Deste modo, permite-se manter o ensombramento (o que usualmente beneficia as espécies nativas em detrimento das invasoras) e, por outro, permite-se manter a árvore no local, não provocando um impacto visual tão radical como o seu corte implicaria. Este método, contudo, possibilita a produção de semente por um ou mais anos, dependendo do porte do indivíduo, o que implica o controlo das plântulas que se vão desenvolvendo;
- Na **manutenção** dos espaços a intervencionar, deve **realizar-se o arranque sucessivo das plântulas germinadas**, sendo esta a metodologia mais simples, rápida e eficaz (e mais económica) para o controlo das espécies exóticas / invasoras.

2.6. Melhoria das condições hidromorfológicas

A **heterogeneidade da morfologia do leito e margens é fundamental para a diversidade do meio ribeirinho** e para todas as comunidades que este suporta (fauna, flora, fungos, etc.).

O substrato desempenha um papel preponderante, já que são as suas alterações e descontinuidades, naturais ou não, que criam condições específicas para o estabelecimento de determinado tipo de vegetação ou que criam espaços com características específicas para a colonização pela fauna – criam, por conseguinte, os chamados nichos ecológicos.

Por estes motivos, o restauro ecológico pode englobar ações incidentes unicamente no solo/substrato, sendo exemplos de intervenções passíveis de realização:

- Reperfilamento do leito e/ou margens;

- Criação / manutenção de meandros, leitos secundários ou ilhotas;
- Aumento da secção de vazão, mantendo ou criando assimetrias no leito;
- (Re)Criação de leitos menores e maiores;
- Aumento da heterogeneidade do leito (criação de zonas de rápidos, escorrência e remansos) por modelação do terreno ou colocação de materiais de diferentes tamanhos e texturas no leito e margens;
- Restabelecimento da conexão entre o leito e margens e o leito de cheia (criação de zonas húmidas/bacias de retenção, remoção de motas, eliminação de muros ou outras construções nas margens).

Várias destas intervenções podem ser executadas através da utilização de técnicas de Engenharia Natural que se listam no âmbito do sub-capítulo que se segue.

A ideologia de base a alcançar é a de **devolver espaço aos rios** e favorecer os processos naturais, pelo que todas as ações devem ser o menos interventivas possível, objetivando-se apenas dar início a um processo de mudança para que as linhas de água alcancem um novo equilíbrio mais naturalizado.

2.7. Técnicas de Engenharia Natural

A aplicação de metodologias no âmbito da Engenharia Natural – cujas técnicas são conhecidas por se integrarem num leque mais abrangente de Soluções Baseadas na Natureza – para solucionar problemas em linhas de água apresenta inúmeros benefícios, tal como explanado no cap. 3.1.4 do TOMO II.

O presente documento vem especificar as técnicas propriamente ditas, sendo que a sua descrição é abordada do ponto de vista da definição, materiais e principais vantagens, tendo estes campos por fundamento uma análise sintetizada da bibliografia de referência.

De salientar que as técnicas apresentadas **podem ser aplicadas individualmente ou combinadas entre si**, como se observa em várias das figuras apresentadas.

2.7.1. Técnicas de Controlo de Erosão

2.7.1.1. Sementeira

Consiste na aplicação a lanço de uma mistura de sementes de espécies autóctones com o objetivo de prover o local de intervenção com material vegetal com capacidade de fixação da camada superficial do terreno, atuando muito eficazmente contra a erosão do solo, dada a cobertura homogénea que desenvolve.

Materiais:

- Sementes de espécies autóctones características do local de intervenção (usualmente herbáceas e/ou arbustivas).

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 1 – Aplicação de sementeira sobre manta orgânica em rede de coco (Rio de Couros, Ourém, 2022)
Fonte: ECOSALIX



Figura 2 – Aplicação de sementeira sobre manta orgânica em rede de coco (Entroncamento, 2021)
Fonte: ECOSALIX

2.7.1.2. Hidrossementeira

Esta técnica resulta da projeção hidráulica de uma mistura de água, sementes e outros aditivos, com a função de promover o rápido estabelecimento da vegetação, ao mesmo tempo que protege e melhora as características mecânicas e biológicas do solo. É projetada sobre a superfície a intervir através de um sistema de mangueiras, recorrendo a um equipamento mecânico apropriado (hidrossemeador).

Com alto poder de germinação, cria, à semelhança das sementeiras tradicionais, uma cobertura homogénea do solo. Esta resulta numa elevada força de tensão que se traduz na otimização da absorção de energia dos impactos dos agentes erosivos, ao mesmo tempo que apresenta uma grande capacidade de infiltração de água.

Comparada com a sementeira a lanço, constata-se que é uma metodologia mais rápida e eficaz na obtenção de resultados e, consequentemente, com menores custos de instalação. Além disso, destaca-se também pela possibilidade de trabalho em zonas de difícil acesso.

Materiais:

- Água;
- Sementes de espécies autóctones características do local de intervenção (herbáceas e/ou arbustivas);
- *Mulch* / Fibra protetora (palha, papel reciclado, madeira, sintéticas);
- Fertilizantes;
- Outros aditivos que se considerem necessários, tais como: bioestimulantes, fixadores orgânicos/sintéticos, corretivos/aditivos biológicos do solo, inoculantes, micorrizas, bactérias, hidro retentores, entre outros.

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 3 – Aplicação de hidrossementeira sobre manta orgânica (Gançaria, Santarém, 2018)
Fonte: ECOSALIX



Figura 4 – Evolução de hidrossementeira sobre manta orgânica (Gançaria, Santarém, 2019)
Fonte: ECOSALIX

2.7.1.3. Manta Orgânica

Consiste na aplicação sobre o terreno de geotêxteis orgânicos biodegradáveis, constituídos por uma matriz homogénea de fibras vegetais (sendo as mais comuns, a palha, o coco e a juta, usadas de forma isolada ou em composições mistas), disponíveis em diferentes gramagens consoante a necessidade de durabilidade de proteção que é necessária dar ao solo. Para zonas com maiores índices de desgaste erosivo, as mantas são geralmente reforçadas com redes orgânicas e/ou sintéticas, o que lhes permite serem usadas mesmo em taludes de elevada inclinação ou onde estejam sujeitas a elevadas velocidades de escoamento.

A sua aplicação objetiva a proteção do terreno através de um revestimento superficial contra a erosão eólica e hídrica evitando perdas de solo, nomeadamente a formação de ravinamentos. Com a instalação de mantas orgânicas, observa-se um incremento da capacidade de retenção de água e a redução da evaporação, promovendo a regulação térmica do solo e facilitando a germinação e posterior desenvolvimento da vegetação. Nesse sentido, são frequentemente utilizadas como substrato para hidrossementeiras ou sementeiras a lanço, aspeto favorecido pelo facto de aumentarem a fertilidade do solo através da decomposição das fibras orgânicas de que são constituídas (ALLEN & LEECH, 1997).

De ressalvar que o nível de eficácia desta técnica é influenciado por inúmeros fatores, destacando-se os materiais que compõem a sua matriz, a qualidade da sua instalação, o tipo de solo em que são instaladas ou o caudal da linha de água (RICKSON, 2000) (SUTHERLAND & ZIEGLER, 2007) (MCCULLAH & DETTMAN, 2007).

Materiais:

- Manta com matriz de fibras vegetais mortas (palha, coco, juta, ou composições mistas)
- Grampos de fixação (madeira ou eliaço).

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 5 – Aplicação de manta orgânica sobre muro de suporte vivo (Olhos d'Água, Alcanena, 2021)
Fonte: ECOSALIX



Figura 6 – Aplicação de manta orgânica em taludes fluviais (Olival, Ourém, 2022)
Fonte: ECOSALIX

2.7.1.4. Geomalha Tridimensional

É um produto geossintético constituído por uma malha tridimensional composta por vários filamentos dispostos de forma cruzada ou entrelaçada com a função de reter as partículas de solo, criando um sistema que simula a função de retenção e coesão dada naturalmente pelas raízes das plantas. Pode integrar uma manta orgânica de fibras naturais no seu interior, dispensando assim o enchimento da geomalha com solo após instalação. É fixada ao terreno através de grampos e a sua instalação poderá ser complementada por uma hidrossementeira.

Os principais campos de aplicação desta técnica são o revestimento de margens fluviais sujeitas a forte erosão superficial, com elevadas velocidades de corrente ou muito íngremes.

As grandes vantagens da geomalha tridimensional residem na micro estabilidade que proporcionam, na ação protetora imediata (através da contenção do solo e da sedimentação) e na sua durabilidade.

Materiais:

- Geomalha tridimensional;
- Grampos de fixação (madeira ou eliaço).

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 7 – Aplicação de geomalha tridimensional em talude fluvial (Ribeira de Seiça, Ourém, 2013)
Fonte: ECOSALIX



Figura 8 – Aplicação de geomalha tridimensional em talude fluvial (Vale do Lapedo, Leiria, 2016)
Fonte: ECOSALIX

2.7.2. Técnicas de Estabilização

2.7.2.1. Estacaria Viva

A técnica da estacaria viva consiste na recolha de estacas vivas ou ramagens de espécies com capacidade de propagação vegetativa e sua aplicação no solo, com a função de promover um efeito estabilizante em profundidade. Dessa forma, quanto maior o comprimento da estaca, maior a profundidade a que se irão desenvolver as raízes, alcançando-se, portanto, maior estabilidade em profundidade.

A estacaria viva pode ser aplicada em margens fluviais de baixo declive, como grampo fixador de mantas orgânicas e geomalhas, em faxinas, entrançados vivos, entre outras e ainda como complemento de intervenções mais rígidas, através da sua colocação em interstícios e fissuras de enrocamentos, gabiões, muros de suporte, etc.

A estacaria viva é uma técnica com elevada taxa de sucesso na estabilização de margens de linhas de água. Para garantir o estabelecimento das estacas, estas devem ser colocadas no terreno no período de dormência e ter acesso constante a água durante o subsequente período de atividade vegetativa. Igualmente importante é garantir que a estacaria não é cravada em terrenos com problemas de erosão sendo, nesses casos em concreto, aconselhável a sua associação a técnicas de retenção de sedimentos (SOTIR & FISCHENICH, 2007) (GOLDSMITH, GRAY, & McCULLAH, 2014).

O baixo custo, a facilidade de recolha de material e de execução, a eficácia alcançada após o desenvolvimento das estacas vivas e o favorecimento da evolução dos ecossistemas constituem outras das principais vantagens desta técnica.

Materiais:

- Estacaria viva de espécies ribeirinhas autóctones.

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 9 – Aplicação de estacaria viva de Salgueiro (Ribeira da Sandoeira, Ourém, 2019)
Fonte: ECOSALIX



Figura 10 – Aplicação de estacaria viva em Workshop de Engenharia Natural (Romeira, Santarém, 2016)
Fonte: ECOSALIX

2.7.2.2. Plantações

A plantação de espécies arbustivas e arbóreas nativas promove um efeito estabilizante em profundidade, tendo como vantagem a sua simples execução. É utilizada isoladamente ou como complemento de várias outras técnicas.

Um aspeto muito importante passa pelo facto de propiciar a renaturalização dos locais a intervencionar.

Materiais:

- Espécies ribeirinhas autóctones (árvores, arbustos ou herbáceas), fornecidas em contentor, alvéolo florestal ou em raiz nua.

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 11 – Plantações de espécies autóctones (Moçarria, Santarém, 2020)
Fonte: ECOSALIX



Figura 12 – Plantação de espécies autóctones (Moçarria, Santarém, 2020)
Fonte: ECOSALIX

2.7.2.3. Faxina Viva

A faxina viva consiste na elaboração de feixes com diâmetros e comprimentos variáveis de acordo com as necessidades do local, sendo compostos por estacas vivas de espécies autóctones com capacidade de propagação vegetativa, atadas com recurso a fio de algodão ou de outro tipo, e fixas ao terreno através de prumos de madeira ou estacaria viva de diâmetro adequado. Se possível, as estacas vivas que a compõem deverão ser recolhidas nos locais a intervencionar ou na proximidade dos mesmos.

Esta é uma técnica adequada para a estabilização de margens de linhas de água com energia média, isto é, com caudais e níveis médios relativamente constantes. As faxinas vivas devem ser colocadas no terreno no período de dormência e ter acesso constante a água durante o subsequente período de atividade vegetativa. O sucesso desta técnica está ainda dependente de fatores como a exposição solar e o tipo de solos existente no local de intervenção (SOTIR & FISCHENICH, 2001) (MENDES & et al., 2014).

As principais vantagens da sua aplicação residem na facilidade de recolha de material, na simplicidade da execução, no baixo custo, na notável eficácia estabilizante, na melhoria imediata da ação drenante, e finalmente, no facto de, após o seu desenvolvimento, atuar como fornecedor de material vivo que poderá ser utilizado noutras intervenções.

Materiais:

- Estacaria viva de espécies ribeirinhas autóctones;
- Prumos de madeira;
- Fio de algodão ou outro tipo.

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 13 – Faxina viva após recolha e pronta a instalar
Fonte: ECOSALIX



Figura 14 – Aplicação de faxina viva (Perofilho, Santarém, 2019)
Fonte: ECOSALIX

2.7.2.4. Entrançado Vivo

Consiste na sistematização estabilizante de margens fluviais através de um entrançado de estacas vivas de espécies autóctones com capacidade de propagação vegetativa, fixas ao terreno através de prumos de madeira ou estacaria viva de diâmetro adequado, colocados verticalmente no terreno.

O entrançado vivo aplica-se em linhas de água com velocidade de escoamento média-baixa e transporte sólido reduzido, promovendo uma contenção e proteção imediata do terreno, adaptando-se à sua morfologia e proporcionando uma rápida estabilização da base das margens em erosão.

Materiais:

- Estacaria viva de espécies ribeirinhas autóctones;
- Prumos de madeira.

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 15 – Aplicação de entrançado vivo (Gançaria, Santarém, 2018)
Fonte: ECOSALIX



Figura 16 – Aplicação de entrançado vivo (Alcanhões, Santarém, 2016)
Fonte: ECOSALIX

2.7.2.5. Paliçada

A paliçada é uma estrutura linear de sustentação que consiste na sobreposição de vários troncos de madeira, fixos a estacas verticais previamente cravadas no terreno.

À estrutura base pode-se adicionar a colocação de estacas vivas e/ou plantas em torrão. Neste caso, designa-se por paliçada viva.

São estruturas que permitem a diminuição da inclinação do terreno, reduzindo assim a erosão e permitindo obter um rápido efeito de estabilização a uma profundidade média. A sua boa adaptação à morfologia do terreno, a elasticidade estrutural e a rápida execução, além de permitirem a reutilização de material existente no próprio local de intervenção, são ainda outras vantagens da construção destas estruturas.

Materiais:

- Troncos e prumos de madeira;
- Pregos / varões de aço roscado / parafusos;
- Estacaria viva de espécies ribeirinhas autóctones e/ou plantações de espécies arbóreas/arbustivas (opcional).

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 17 – Aplicação de paliçada viva para estabilização na base de talude fluvial (Proença-a-Nova, 2019)

Fonte: ECOSALIX



Figura 18 – Paliçada com troncos de árvores para estabilização de rombo (Ribeira de Seiça, Ourém, 2013)

Fonte: ECOSALIX

2.7.2.6. Bio Rolo

São estruturas cilíndricas constituídas por uma matriz de fibra de coco (ou outras fibras vegetais), compacta e com uma densidade homogénea ao longo de toda a sua extensão. De forma a manterem a sua estrutura, são externamente reforçados por uma rede estrutural em polipropileno ou em fibra de coco e no seu interior podem ser colocados rizomas ou bolbos de espécies aquáticas – designando-se, assim, por bio rolo vegetado. A sua função é promover a sedimentação de material erodido, para além de servir como substrato à plantação ou fixação de espécies aquáticas.

Podem ser aplicados no âmbito da estabilização de margens fluviais, de lagos ou outros tipos de reservatório, como sistemas de depuração natural ou de filtragem de sedimentos e ainda em arranjos paisagísticos.

No âmbito do controlo de erosão em margens de linhas de água, a eficácia dos bio rolos vegetados está dependente de fatores como o tipo de substrato sobre o qual são instalados, o acesso constante a água durante o período de desenvolvimento da vegetação e do caudal, sendo apropriados para linhas de água perenes com caudais e níveis médios constantes. A qualidade da instalação e de ancoragem entre bio rolos, vegetados ou não, é igualmente determinante (HOLLIS & FISCHENICH, 2000).

As suas principais vantagens prendem-se com a simplicidade e rapidez de execução, com o efeito protetor imediato, com a eficácia da ação filtrante, com a permeabilidade da estrutura e com a capacidade de favorecer a sedimentação, entre outros.

Materiais:

- Bio rolo de coco (ou outras fibras vegetais);
- Fio de algodão;
- Prumos de madeira;
- Espécies aquáticas autóctones (opcional).

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 19 – Aplicação de bio rolo de coco em estabilização de emergência pós-fogo (Proença-a-Nova, 2019)
Fonte: ECOSALIX



Figura 20 – Instalação de vegetação aquática em bio rolo de coco (Arneiro das Milhariças, 2017)
Fonte: ECOSALIX

2.7.2.7. Gabião Cilíndrico

Os gabiões cilíndricos são rolos de formato cilíndrico, flexíveis e estruturados em rede de polipropileno de alta densidade, preenchidos no seu interior por pedra, de preferência recolhida no local de intervenção. A sua ação protetora é exercida pelo seu peso gravítico, enquanto a sua rugosidade permite quebrar a energia da velocidade da corrente.

Estas estruturas são utilizadas para proteger margens sujeitas a elevadas velocidades de caudal, ondulação constante ou fortes correntes aquáticas, como meios de proteção contra a erosão em zonas afetadas pelo desaguamento de redes pluviais ou afluentes de estações depuradoras e ainda como separadores ou filtros de elementos sólidos em suspensão e em sistemas de depuração natural de águas residuais.

A versatilidade, a flexibilidade, a capacidade de absorver os assentamentos do terreno mantendo a integridade da estrutura, a sua permeabilidade e a facilidade da instalação, que não requer mão-de-obra especializada, constituem outras das principais vantagens da utilização desta solução.

Não obstante, a eficácia desta técnica está dependente da natureza das margens intervencionadas (devendo possíveis problemas de erosão e instabilidade ser previamente corrigidos) e da qualidade da instalação. Uma maior eficácia na estabilização de margens com gabiões cilíndricos é possível com a combinação desta e outras técnicas de controlo de erosão, como, por exemplo, as mantas orgânicas (FREEMAN & FISCHENICH, 2000).

Materiais:

- Rede de polipropileno ou outro material apropriado;
- Pedra com dimensão adequada (não friável);
- Prumos de madeira.

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 21 – Aplicação de gabião cilíndrico em margem fluvial (Ribeira de Seiça, Ourém, 2013)
Fonte: ECOSALIX



Figura 22 – Aplicação de gabião cilíndrico para estabilização da base de margem fluvial (Vale do Lapedo, Leiria, 2016)
Fonte: ECOSALIX

2.7.2.8. Geocélulas

Estas estruturas são sistemas de confinamento celular constituídos por células tridimensionais em formato de favo de mel, fabricadas em polietileno de alta densidade. Uma vez expandidas até à sua máxima extensão e preenchidas com solo ou outros inertes, a sua estrutura torna-se inextensível e monolítica, providenciando um efetivo meio de confinamento para materiais não consolidados, prevenindo o seu movimento, mesmo em taludes íngremes.

Outras vantagens das geocélulas estão associadas à facilidade e rapidez da sua instalação, ao favorecimento da infiltração das águas diminuindo o escoamento superficial e, consequentemente, à boa capacidade de drenagem das mesmas.

Materiais:

- Geocélulas de formato alveolar;
- Material de enchimento (pedra, solo, entre outros adequados);
- Geotêxtil;
- Grampos e tendões de fixação (se necessário).

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 23 – Instalação de geocélulas em margem de lago artificial (EUA)
Fonte: PRESTO GEOSYSTEMS



Figura 24 – Evolução da aplicação de geocélulas, posteriormente vegetadas, em margem de lago artificial (EUA)
Fonte: PRESTO GEOSYSTEMS

2.7.2.9. Grade Viva

É uma estrutura construída em madeira, com configuração quadrangular ou retangular, executada através da colocação de troncos longitudinais e transversais dispostos de forma perpendicular entre si, e suportados por prumos de madeira cravados no solo. Os interstícios resultantes da execução desta estrutura são preenchidos com terra local ou vegetal, de modo a que se possa instalar a vegetação pretendida, seja por estacaria viva, plantas em torrão, em raiz nua e/ou de hidrossementeira.

A grade viva pode ser utilizada para sustentar e conter terrenos muito íngremes, tanto em margens fluviais como em taludes, para sistematizar deslizamentos de terra e para requalificar taludes ravinados.

O efeito de estabilização imediato, a funcionalidade contínua e ilimitada com reduzida necessidade de manutenção, a ação drenante e o favorecer do desenvolvimento de vegetação em taludes com declives muito acentuados constituem as principais vantagens da aplicação desta técnica.

A sua aplicação em linhas de água deve, porém, ser realizada com precaução. Os interstícios abertos que resultam da construção desta estrutura estão, numa fase inicial, completamente desprovidos de vegetação e, como tal, desprotegidos e suscetíveis a sofrer mais erosão. Caso se registem subidas repentinas do nível da água ou um incremento da velocidade, isto pode provocar o esvaziamento do solo da estrutura e a consequente inviabilização (total ou parcial) da sua função.

Materiais:

- Troncos e prumos de madeira;
- Pregos ou varas de aço roscado;
- Terra local/vegetal;
- Estacaria viva de espécies ribeirinhas autóctones e/ou plantações de espécies arbóreas/arbustivas (opcional).

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 25 – Estabilização de margem fluvial com grade viva (Rio de Couros, Ourém, 2007)
Fonte: ECOSALIX



Figura 26 – Construção de grade viva em Workshop de Engenharia Natural (Gançaria, Santarém, 2018)
Fonte: ECOSALIX

2.7.3. Técnicas de Consolidação

2.7.3.1. Enrocamento Vivo

Obra de defesa longitudinal contra a erosão de margens fluviais e taludes, que consiste na colocação de pedras de grandes dimensões sobre o terreno a intervir. Nos interstícios entre as pedras são introduzidas estacas vivas de forma a favorecer a estabilização interna do solo.

Esta técnica pode ser utilizada em áreas onde a vegetação não oferece uma proteção adequada, em locais onde seja evidente a necessidade imediata de combate à erosão e em margens fluviais de linhas de água com notável transporte sólido e elevada velocidade de corrente.

As principais vantagens do enrocamento vivo prendem-se com a promoção de uma proteção imediata, robusta e permanente do solo, com o aumento do efeito estabilizador do solo após o desenvolvimento radicular das estacas vivas e com boa capacidade drenante e reduzida manutenção.

Materiais:

- Pedra com dimensão adequada (não friável);
- Estacaria viva de espécies autóctones ribeirinhas.

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 27 – Evolução de enrocamento vivo (Roma, Itália, 2013)
Fonte: ECOSALIX



Figura 28 – Enrocamento vivo (Azinhaga, Golegã, 2016)
Fonte: ECOSALIX

2.7.3.2. Defletor Vivo

Esta técnica poderá utilizar diferentes materiais na sua construção, sendo os mais comuns a madeira, a pedra e material vegetal vivo. É colocada geralmente de forma transversal relativamente à direção de escoamento das águas, desenvolvendo eficazmente funções anti-erosivas, reduzindo a velocidade da água e favorecendo a deposição de material sólido.

O defletor vivo é aplicável onde haja necessidade de desviar o fluxo das águas ou modificar a secção das linhas de água. A sedimentação que propicia irá, juntamente com o desenvolvimento da vegetação proveniente de material vegetal com capacidade de propagação vegetativa, desempenhar uma ação de proteção contra a erosão na margem afetada.

Contudo, por alterarem a morfologia do leito e promoverem o direcionamento do escoamento noutro sentido que não o existente, o desenho e dimensionamento desta técnica deve ser realizado com precaução, pois uma incorreta implementação poderá originar outros problemas de erosão e/ou instabilidade em locais próximos.

Apresenta como benefícios a sua integração na margem fluvial e consequente integração paisagística, a promoção da mistura da água e redução da velocidade desta – proporcionando condições favoráveis à reprodução de diversas espécies piscícolas –, o rápido estabelecimento da vegetação e o aumento da infiltração da água no solo. Apresenta ainda reduzida manutenção, aliado ao facto de serem fontes de produção de oxigénio, logo, promovendo a melhoria da qualidade da água e do ar.

Materiais:

- Troncos e prumos de madeira;
- Pregos ou varões de aço roscado;
- Fio de algodão;
- Terra local;
- Pedra com dimensão adequada (não friável);
- Estacaria viva de espécies ribeirinhas autóctones;
- Bio rolo de coco / faxina viva / manta orgânica (opcional).

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 29 – Defletor vivo
Fonte: AQUANEA



Figura 30 – Evolução de defletores vivos
Fonte: UNIVERSITY OF NATURAL RESOURCES AND LIFE SCIENCES, VIENNA

2.7.3.3. Gabião Vivo

O gabião vivo é uma estrutura que tem como base de construção o gabião tradicional (estrutura de suporte em forma de caixa retangular executada com rede de malha hexagonal/retangular em arame galvanizado reforçado, sendo o seu interior preenchido com pedra não friável), e que objetiva a defesa e consolidação longitudinal de taludes em linhas de água.

Difere do modelo tradicional, pois é adicionada vegetação, podendo este processo realizar-se de diferentes modos: podem ser colocadas no seu interior, entre as pedras ou entre socalcos, estacas vivas de espécies com capacidade de reprodução vegetativa; ou, considerando outra alternativa, com a inclusão de um geotêxtil com manta orgânica no paramento frontal da estrutura, sobre o qual, terminada a construção, é realizada uma hidrossementeira. O enchimento da estrutura poderá ser feito com apenas com inertes, terra local/vegetal ou uma combinação de ambos.

A rapidez e simplicidade de execução, a flexibilidade, a permeabilidade, o efeito de contenção imediato, a possibilidade de reutilização de materiais locais e a aplicabilidade em situações de sistematização de margens muito íngremes ou em zonas com limitado espaço de intervenção constituem as principais vantagens desta técnica.

A utilização de material vivo como a estacaria viva faz com que se potencie um maior desenvolvimento radicular no interior do solo e um consequente aumento de estabilidade da estrutura no seu tardoz. Por sua vez, realizando uma hidrossementeira sobre o geotêxtil com manta orgânica, a cobertura herbácea no paramento frontal aumenta rapidamente a integração do gabião vivo na paisagem, melhorando eficazmente o seu aspeto estético.

Materiais:

- Caixas em rede de arame galvanizado reforçado com malha hexagonal;
- Pedra de diâmetro adequado (não friável);
- Terra local/vegetal;
- Geotêxtil com manta orgânica de fibras de coco;
- Hidrossementeira;
- Estacaria viva de espécies ribeirinhas autóctones.

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 31 – Gabião vivo com estacaria de tamargueira (Tamarix sp.) no seu interior (2011)
Fonte: RITA SOUSA

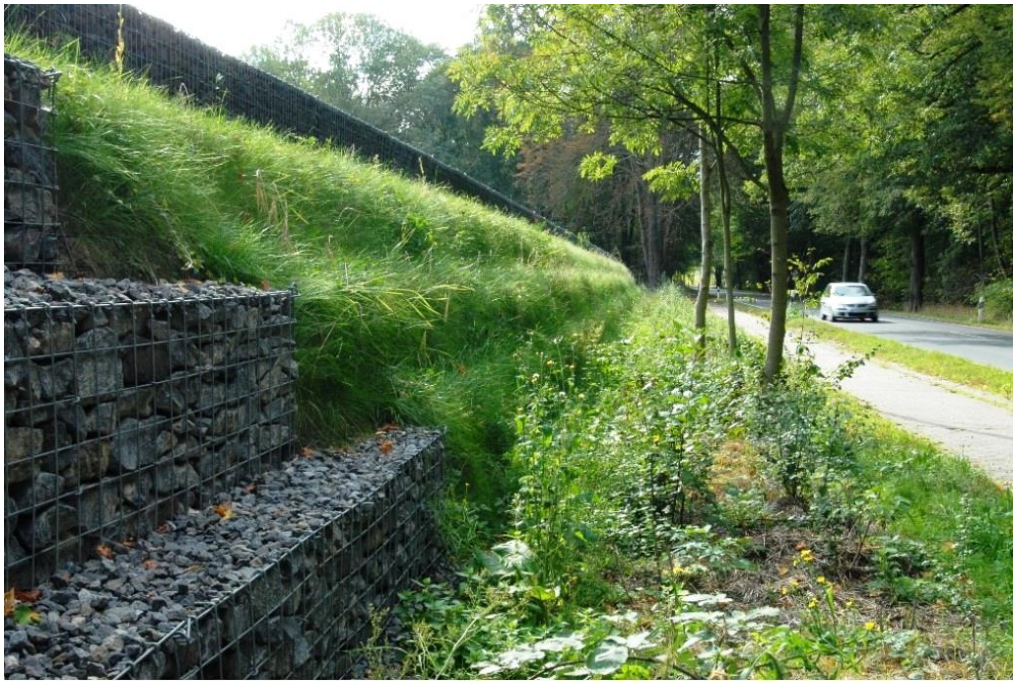


Figura 32 – Evolução da vegetação em gabião vivo
Fonte: SOILTEC

2.7.3.4. Muros de Suporte Vivo: modelo fluvial com prumo frontal, modelo de parede simples e modelo de parede dupla ("cribwall")

São muros de suporte formados por uma estrutura de madeira, cuja configuração poderá ser bastante distinta, tendo em conta o objetivo de aplicação e as suas necessidades técnicas de dimensionamento.

O enchimento interior da estrutura poderá ser feito com diferentes materiais, utilizando-se geralmente a pedra, terreno local, terra vegetal, estacas vivas e/ou plantas em torrão.

Na fase inicial, o efeito de consolidação e estabilização no solo é exercido pela estrutura de madeira, a qual irá sofrer degradação ao longo do tempo, perdendo eficácia. No entanto, esse efeito é substituído de forma gradual pelo desenvolvimento dos sistemas radiculares das plantas, que irão assim criar melhorias na agregação e coesão das partículas de solo, reforçando a sua estrutura.

Aplicam-se na consolidação de margens fluviais de energia média-alta e com transporte sólido de médias dimensões, na estabilização e consolidação de taludes muito íngremes, passando pela sustentação de percursos pedestres ou redes viárias (CORNELINI & SAULI, 2005).

As principais vantagens da sua aplicação residem na flexibilidade estrutural, na elevada capacidade de suporte de cargas e de drenagem, na robustez e durabilidade ilimitada com reduzida manutenção, no efeito de consolidação e proteção imediatos e no aumento da capacidade de estabilização do solo assim que a vegetação implementada desenvolva o seu sistema radicular.

Materiais:

- Troncos e prumos de madeira;
- Pregos ou varão de aço roscado;
- Material de enchimento (pedra, terra local/vegetal);
- Estacaria viva de espécies ribeirinhas autóctones e/ou plantações de espécies arbóreas/arbustivas;
- Faxinas vivas e/ou bio rolos de coco (opcional).

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 33 – Muro de suporte vivo Cribwall aplicado em âmbito lacustre (Entroncamento, 2021)
Fonte: ECOSALIX



Figura 34 – Muro de suporte vivo Cribwall em construção (Ribeira da Póvoa, Loures, 2022)
Fonte: ECOSALIX

2.7.4. Técnicas de Correção Torrencial

2.7.4.1. Soleira e Açude de Correção Torrencial

As soleiras e açudes de correção torrencial são contruídos transversalmente ao sentido de escoamento da água e contribuem imediatamente para a diminuição da inclinação do fundo do leito, favorecendo a diminuição dos efeitos erosivos.

São constituídos por madeira e pedra, caso dos açudes, ou outros inertes – bio rolos ou gabiões cilíndricos, por exemplo – no caso das soleiras, como materiais alternativos ao usual betão.

Diferem entre si pela dimensão e estrutura, tendo as soleiras um procedimento construtivo mais simples, enquanto os açudes são geralmente construídos segundo a tipologia clássica das barragens, mais robustos e de maior porte, com uma estrutura semelhante aos muros de suporte vivos (modelo parede dupla).

Apesar disso, o campo de aplicação destas técnicas é semelhante: linhas de água com erosão lateral e no leito, com transporte sólido não excessivo, e também em linhas de escorrência onde exista necessidade de controlar a velocidade de escoamento. A tipologia de construção deve ser, no entanto, adaptada às condições específicas de cada local/linha de água.

Apresentam uma elevada duração temporal e capacidade drenante e podem substituir as construções tradicionais, tirando partido de materiais locais. Esta técnica permite reperfilar o leito das linhas de água pois, ao diminuir a velocidade da corrente, contribui para o abrandamento da erosão do fundo do leito e favorece a sedimentação, resultando na redução da inclinação do mesmo. Estas estruturas apresentam ainda como vantagens a promoção da oxigenação da água e a criação de novos nichos ecológicos.

Especificamente no que respeita aos açudes de correção torrencial, são usualmente projetados para linhas de água com inclinações mais críticas, atuando de modo muito eficaz na correção do regime torrencial, quebrando as elevadas velocidades que se observam nestes locais.

Materiais:

- Soleiras:
  - Troncos e prumos de madeira
  - Bio rolos de coco / gabiões cilíndricos (opcional);
  - Pedra não friável;
  - Pregos ou varão de aço roscado.
- Açudes:
  - Troncos de madeira;
  - Pedra não friável;
  - Pregos ou varão de aço roscado.

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 35 – Soleira em tronco de madeira encastrada em muro de suporte vivo (Proença-a-Nova, 2019)
Fonte: ECOSALIX



Figura 36 – Açude de correção torrencial (Provincia di Trento, Itália)
Fonte: AIPIN

2.7.5. Técnicas Complementares

2.7.5.1. Ilha flutuante

São estruturas cuja base integra um sistema flutuante onde são plantadas várias espécies herbáceas aquáticas, implementadas sobre um substrato de fibras de coco. A sua aplicação traz inúmeros benefícios, podendo ser implementada em qualquer altura do ano, com efeito imediato. Não necessitam de manutenção, pois são sistemas naturais autónomos de renovação constante da vegetação, que funcionam como um filtro verde com grande capacidade depuradora, contribuindo também para o aumento da biodiversidade.

As ilhas flutuantes podem ser utilizadas na proteção de margens de lagos e reservatórios, na criação de habitats e refúgios para a fauna, para depurar águas que necessitem de melhoria de qualidade, na naturalização de linhas de água urbanas e na redução da erosão causada pelo movimento das ondas nas margens dos lagos.

As suas principais vantagens prendem-se com os elevados benefícios estéticos, paisagísticos e ecológicos de efeito imediato, com a resistência à degradação provocada pelos raios UV, com versatilidade de formas e superfícies que podem adquirir, com a reduzida necessidade de manutenção e a possibilidade de instalação em qualquer altura do ano.

Materiais:

- Ilha flutuante;
- Sistema de fixação ao fundo;
- Espécies aquáticas autóctones.

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO



Figura 37 – Instalação de ilhas flutuantes em albufeira (Entroncamento, 2021)
Fonte: ECOSALIX



Figura 38 – Desenvolvimento da vegetação aquática em ilhas flutuantes dois meses após instalação (Entroncamento, 2021)
Fonte: ECOSALIX

Página deixada em branco intencionalmente.

3. ELENCO DE ESPÉCIES AUTÓCTONES

A vegetação exerce um papel fundamental sobre o solo, designadamente no que respeita à sua estabilização, pois exerce funções de proteção, quer contra a ação de agentes externos (como são os casos da precipitação, vento e temperatura), quer internos (como a instabilidade, encharcamento, falta de coesão, entre outros). A proteção proporcionada pela vegetação é extremamente intensa e multifacetada, uma vez que deriva da ação conjunta de uma panóplia de funções que vão da cobertura, à armação, ancoragem, estruturação, coesão, drenagem e ativação biológica do solo (FERNANDES & FREITAS, 2011).

Pese embora a **plantação de espécies autóctones** adaptadas às condições locais pretenda desempenhar esta função primordial da estabilização e ancoragem do terreno em profundidade, é ainda objetivo que esta cumpra a **função de restauro ecológico**.

A **recuperação de uma galeria ribeirinha** representa um vasto número de benefícios ambientais (ver cap. 3.1.4.1 do TOMO II), além de proporcionar um enquadramento paisagístico de maior valor. Este tipo de ação tem ainda como **elevado benefício a luta contra as alterações climáticas**, visto, por exemplo:

- Atuar como barreira natural contra as ondas de calor e contra a progressão de incêndios (com todas as implicações daí recorrentes para o meio);
- Ser um excelente aliado contra o aumento da temperatura máxima, pois o ensombramento que provoca diminui a temperatura do ar;
- Permitir armazenar maior quantidade de água no solo, reduzindo o impacto de períodos de seca e escassez de água mais prolongados;
- Ao mesmo tempo, ajudar no aumento da infiltração nos casos de precipitação extrema.

Assim, tratando-se a **vegetação** de uma **componente fundamental à execução das Técnicas de Engenharia Natural**, são de privilegiar as espécies nativas de Portugal passíveis de usar em estacaria viva, em plantações ou em combinação com outras técnicas, não só pelas suas características biotécnicas, mas também no que respeita à sua capacidade de reprodução vegetativa.

Como apresentado no documento caracterizador da rede hidrográfica do concelho de Leiria (ver TOMO I, ANEXO I.1), a vegetação potencial das linhas de água do município integra-se nas séries e comunidades que se sintetizam seguidamente.

Bosques ripícolas (associados a solos encharcados em permanência, como as margens das linhas de água):

— Amiais ripícolas: bosques com dominância de amieiros (*Alnus glutinosa*), mais comuns nas linhas de água de caráter permanente;
— Freixiais ripícolas: formações cuja espécie dominante é o freixo (*Fraxinus angustifolia*), tanto em linhas de água principais como naquelas que sofrem estiagem temporária;

— Salgueirais de borrazeira-preta: formações onde dominam esta espécie (*Salix atrocinerea*) e o sabugueiro (*Sambucus nigra*), mais distribuídos nas zonas de cabeceira e setor intermédio da bacia do rio Lis.

Bosques tempori-higrófilos (associados a locais temporariamente encharcados):

— Freixiais palustres: bosques ribeirinhos onde domina o freixo e está ausente o amieiro, em zonas com nível freático elevado (mas raramente inundado) ou em cursos de água temporários, especialmente na cabeceira do rio Lis e na ribeira da Igreja Velha (bacia hidrográfica do Mondego). Apresentam elevada cobertura de carvalho-cerquinho (*Quercus faginea*);
— Choupais-negros: comunidade dominada por choupo-negro (*Populus nigra*), em locais com elevada humidade edáfica, que contacta com os amiais ripícolas. Está essencialmente presente na região do Vale do Lapedo.

Bosques mesófilos (associados a solos com um nível intermédio de humidade, mas disponibilidade hídrica uniforme):

— Carvalhais de *Quercus robur*: bosques dominados pelo carvalho-alvarinho, em solos com alguma compensação edáfica hídrica e ambientes ombrófilos, apresentando-se apenas muito pontualmente no concelho de Leiria;
— Cercais: bosques de carvalho-cerquinho (*Quercus faginea*), distribuindo-se particularmente pelas encostas da Senhora do Monte, na ribeira da Igreja Velha e no Vale do Lapedo;
— Faiais-medronhais e (outra) vegetação dunar: na faixa noroeste do concelho, os solos arenosos condicionam a instalação natural da vegetação, destacando-se espécies como o samouco (*Myrica faya*), o medronheiro (*Arbutus unedo*) e o loureiro (*Laurus nobilis*), mas também o aderno-de-folhas-estreias (*Phillyrea angustifolia*) e a gilbardeira (*Ruscus aculeatus*) que vingam nos locais com alguma humidade.

Tendo como base este enquadramento e o conhecimento da flora existente ao nível do município, apresenta-se no quadro seguinte uma listagem de **espécies aquáticas** (macrófitas emersas, ou seja, enraizadas no sedimento com folhas não flutuantes, i.e., fora de água), **arbustivas e arbóreas características da região**, passíveis de integrar em intervenções nas linhas de água concelhias.

Quadro 2 – Espécies aquáticas, arbustivas e arbóreas características da área de estudo a utilizar nas Técnicas de Engenharia Natural

SISTEMAS HÚMIDOS		
AQUÁTICAS	ARBUSTOS	ÁRVORES
Cyperus longus	*Crataegus monogyna*	*Alnus glutinosa*
Iris pseudacorus	*Frangula alnus*	*Celtis australis*
Juncus conglomeratus	*Laurus nobilis*	*Fraxinus angustifolia*
Juncus valvatus var. *valvatus*	*Salix* spp.	*Populus nigra*
Lythrum salicaria	*Sambucus nigra*	*Salix atrocinerea*
Phragmites australis		*Ulmus minor*
Scirpoides holoschoenus		
Typha latifolia		
Typha dominguensis		
SISTEMAS SECOS		
	ARBUSTOS	ÁRVORES
	Arbutus unedo	*Corylus avellana*
	Erica arborea	*Ficus carica*
	Myrtus communis	*Olea europaea* var. *sylvestris*
	Pistacia lentiscus	*Quercus coccifera* subsp. *coccifera*
	Phillyrea angustifolia	*Quercus faginea* subsp. *broteroi*
	Phillyrea latifolia	*Quercus lusitanica*
	Pyrus bourgaeana	*Quercus robur*
	Rhamnus alaternus	*Quercus suber*
	Ruscus aculeatus	
	Viburnum tinus	

As espécies listadas são indicativas da generalidade do território leiriense, pelo que qualquer intervenção deve considerar a aptidão de cada espécie ao local a ser intervencionado.

Existem ainda inúmeras outras espécies aqui não referidas características dos habitats existentes ou potenciais que podem igualmente ser usadas para a reabilitação de um local, tais como as estevas (*Cistus* spp.), outras urzes (*Erica* spp.), as madressilvas (*Lonicera* spp.) ou a salsaparrilha-bastarda (*Smilax aspera*), entre muitas outras.

Além destas, há ainda que considerar a importância das espécies herbáceas, usualmente fomentadas através de sementeiras manuais ou hidrossementeiras.

Página deixada em branco intencionalmente.

4. ÉPOCAS DE INTERVENÇÃO

Nota importante: todos **os meses referidos são indicativos**, observando-se atualmente fortes desvios das condições que se consideram normais para determinados meses/épocas do ano. Assim**, os trabalhos devem adaptar-se às condições necessárias e não aos meses propriamente ditos**.

4.1. Limpezas seletivas

O corte de ramadas secas/partidas pode ser realizado em qualquer altura do ano. Contudo, em intervenções extraordinárias, de carácter corretivo, deve evitar-se a intervenção nestes locais na primavera (genericamente entre 15 de março e 15 de julho, a adaptar às condições reais de cada ano), período de reprodução da maior parte das espécies de aves.

Todos os restantes trabalhos a incidir em material vivo devem ser realizados na época de repouso vegetativo, ou seja, genericamente entre outubro e março, quando as temperaturas são mais baixas, mas idealmente após a época de maior intensidade de formação de gelo.

Deste modo, reduzem-se os riscos de infeção por fungos e outros parasitas, facilitando a cicatrização das feridas, ao mesmo tempo que se evita a perturbação destes locais durante a época de reprodução da maioria das espécies da avifauna e ictiofauna, isto é, do início de março ao fim de julho.

4.2. Controlo de espécies invasoras

Os métodos de controlo devem ser realizados na **época mais indicada** para cada **espécie** invasora **e porte** da planta, pelo que deve ser consultado o Quadro 1 para verificação destes pressupostos.

4.3. Técnicas de Engenharia Natural

Devido à maior especificidade das intervenções com técnicas de Engenharia Natural surge a necessidade de elaborar um **cronograma temporal para execução das mesmas**. Esta especificidade está relacionada com a utilização de material vivo, limitada, por vezes, à recolha de vegetação durante o período de repouso vegetativo, e/ou à execução de plantações em época apropriada (fora do período estival).

Por outro lado, a construção de soluções como micro-açudes de correção torrencial também poderá estar limitada ao período de estiagem, não estando, no entanto, posta de parte a sua

instalação num outro período que não o ideal, desde que seja garantida uma boa aplicação das técnicas prescritas.

O **cronograma** que se apresenta de seguida não está organizado no sentido de ser um plano de trabalhos, uma vez que não indica a duração de cada intervenção, mas sim a época do ano mais adequada à sua execução (cor cinza).

Tendo em consideração as variações anuais de pluviosidade (agora exacerbadas pelas alterações climáticas), **o período de execução das técnicas que utilizam vegetação deve ser adaptado para que estas ocorram nos meses de maior disponibilidade hídrica**.

Quadro 3 – Cronograma de aplicação das Técnicas de Engenharia Natural

Nota: Todos os meses referidos são indicativos, observando-se atualmente fortes desvios das condições que se consideram normais para determinados meses/épocas do ano. Assim, os trabalhos devem adaptar-se às condições necessárias e não aos meses propriamente ditos.

Técnica	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Técnicas de Controlo de Erosão												
Sementeira												
Hidrossementeira												
Manta Orgânica												
Geomalha Tridimensional												
Tapete vegetado												
Técnicas de Estabilização												
Estacaria Viva												
Plantações												
Faxina Viva												
Entrançado Vivo												
Paliçada												
Bio Rolo												
Gabião Cilíndrico												
Geocélulas												
Grade Viva												
Técnicas de Consolidação												
Enrocamento Vivo												
Defletor Vivo												
Gabião Vivo												

Técnica	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Muros de Suporte Vivos												
Técnicas de Correção Torrencial												
Soleiras e Açudes de Correção Torrencial												
Técnicas Complementares												
Ilhas Flutuantes												

Página deixada em branco intencionalmente.

5. TAREFAS DE MANUTENÇÃO

5.1. Introdução

As tarefas de manutenção apresentam como objetivos gerais os seguintes:

- **Manter as linhas de água num estado o mais natural (ou naturalizado) possível** – evitando impermeabilizações ou construções nas proximidades;
- **Manter ou melhorar as condições hidromorfológicas dos troços** – reperfilando o leito e/ou as margens, controlando focos de erosão e instabilidade, criando irregularidades naturais no leito;
- **Reforçar a vegetação ripícola autóctone e mantendo-a em boas condições fitossanitárias** – fazendo podas, retanchas, estacarias, plantações e realizando o tratamento de pragas e doenças assim que detetados;
- **Conservar habitats, fauna e flora selvagens** – interferir o mínimo indispensável, promover a sua conservação através de painéis informativos, sensibilizar os cidadãos;
- **Controlar espécies exóticas invasoras**;
- **Aproveitar material vegetal para intervenções em locais próximos**;
- **Manter as linhas de água livres de resíduos inorgânicos e/ou poluentes**.

As intervenções de conservação e restauro ecológico elencadas no presente documento (ver cap. 2) necessitam de ações de manutenção que podem ser genericamente divididas nas três grandes categorias que se referem nos pontos seguintes.

5.2. Limpeza e desobstrução

O cap. 2.3 apresenta as ações e o modo de atuação que devem orientar os trabalhos de limpeza e desobstrução das zonas ribeirinhas.

A época mais aconselhada para a realização destas tarefas é após o período de reprodução da maioria das espécies da fauna e antes da época das chuvas, ou seja, genericamente (a adaptar às condições reais de cada ano) entre o fim de julho e o início de outubro.

5.3. Flora

Com **periodicidade** mínima **anual** deverão ser executados todos os trabalhos necessários à manutenção das boas condições vegetativas e sanitárias do material vegetal, incluindo:

- **Regas** – a realizar por encharcamento nos locais onde ocorreram plantações e com maior frequência na época seca;

- **Retanchas de plantas mortas** – no período de repouso vegetativo (outono/inverno), substituindo os elementos sem vigor por outros da mesma espécie ou outra nativa adaptada ao local;
- **Reforço de sementeiras** – no período de repouso vegetativo;
- **Podas de formação e manutenção** – no período de repouso vegetativo;
- **Tratamentos fitossanitários (controlo de pragas e doenças)** – preferencialmente no período de repouso vegetativo ou logo que detetadas, no caso de pragas;
- **Controlo de espécies invasoras** – nas épocas apropriadas para a espécie e porte a controlar e respetiva técnica a empregar;
- **Estabilização biomecânica do material vegetal** – quando necessário.

Os locais alvo de ações de conservação ou restauro mais complexas poderão apresentar maiores necessidades de manutenção nos primeiros cinco anos após a intervenção, nomeadamente no que respeita a retanchas e podas de formação, prevendo-se um decréscimo da necessidade de intervenções de manutenção após este período – e a partir do qual as ações devem ser mínimas e pontuais.

5.4. Estruturas biofísicas

Todas as estruturas executadas com técnicas de Engenharia Natural deverão ser alvo de verificação e monitorização periódica. Deverá ser verificada a estabilidade das estruturas, dos encaixes e o desenvolvimento da vegetação (que deverá ser tratada de acordo com os capítulos aplicáveis à vegetação).

Se existirem danos nas estruturas, deverá ser avaliada a causa dos mesmos e estes corrigidos rapidamente.

Durante as ações de manutenção deverão ser realizadas as seguintes tarefas:

- Verificação do cumprimento da função das técnicas, por exemplo, através da sua estabilidade estrutural;
- Reforço do enchimento de estruturas com inertes (solo, enrocamento);
- Substituição de troncos de madeira;
- Reforço de encaixes entre troncos de madeira ou outros materiais;
- Reposição de elementos em falta;
- Substituição de partes danificadas por eventos/ações imprevisíveis.

É ainda expectável que após alguns anos as estruturas de madeira iniciem um processo natural de decomposição, que não se afigura como problemático no caso de a vegetação se encontrar bem desenvolvida e a cumprir as funções de estabilização e ancoragem do terreno, tal como se objetiva na maioria das técnicas de Engenharia Natural.

6. SOLUÇÕES-TIPO

6.1. Intervenções por tipologia de linha de água

Visto cada tipologia de linhas de água definida para a rede hidrográfica leiriense apresentar características diferentes, também a tipologia de intervenções irá diferir.

No quadro seguinte, apresenta-se um elenco de intervenções mais adequadas às particularidades de cada "grupo" de linhas de água, sendo de considerar que se trata de uma generalização.

Quadro 4 – Intervenções a realizar por tipologia de linhas de água

Intervenção	Tipologia I Zona de Cabeceira	Tipologia II Zona de vale dos rios Lis, Lena e Sirol	Tipologia III Zona Intermédia Calcária	Tipologia IV Zona Intermédia Arenosa	Tipologia V Orla Costeira
Limpezas Seletivas e Controlo de Invasoras					
Limpezas seletivas e Controlo de Invasoras	✓	✓	✓	✓	✓
Melhoria das Condições Hidromorfológicas					
Reperfilamento		✓	✓	✓	✓
Criação de meandros ou leitos secundários		✓			
Aumento da heterogeneidade		✓	✓	✓	✓
Reconexão com leito de cheia		✓	✓	✓	
Técnicas de Controlo de Erosão					
Hidrossementeira	✓	✓	✓	✓	✓
Manta Orgânica	✓	✓	✓	✓	✓
Geomalha Tridimensional	✓	✓	✓	✓	✓
Tapete Vegetado		✓	✓	✓	
Técnicas de Estabilização					
Estacaria Viva	✓	✓	✓	✓	✓
Plantações	✓	✓	✓	✓	✓

Intervenção	Tipologia I Zona de Cabeceira	Tipologia II Zona de vale dos rios Lis, Lena e Sirol	Tipologia III Zona Intermédia Calcária	Tipologia IV Zona Intermédia Arenosa	Tipologia V Orla Costeira
Faxina Viva		✓	✓	✓	
Entrançado Vivo		✓	✓	✓	
Paliçada	✓	✓	✓	✓	✓
Bio Rolo	✓	✓	✓	✓	✓
Gabião Cilíndrico	✓	✓	✓	✓	✓
Geocélulas		✓	✓	✓	
Grade Viva	✓	✓	✓	✓	
Técnicas de Consolidação					
Defletor Vivo		✓	✓	✓	
Gabião Vivo		✓	✓	✓	
Muros de Suporte Vivos		✓	✓	✓	
Técnicas de Correção Torrencial					
Soleiras e Açudes de Correção Torrencial	✓		✓	✓	
Técnicas Complementares					
Ilhas Flutuantes		✓		✓	

Como se pode observar pelo quadro acima, existem **intervenções que se adequam a todo o tipo de linhas de água**, sejam estas perenes ou temporárias, como são o caso das hidrossementeiras, estacarias, plantações e outras como as mantas orgânicas (cuja composição e densidade deve ser adaptada ao terreno a intervencionar).

Outras, por cumprirem funções mais específicas, **devem apenas ser aplicadas em locais que agreguem determinadas condições para a sua execução**, como é o caso das grades vivas ou dos açudes de correção torrencial.

6.2. Perfis-tipo por tipologia de linha de água

Após discriminação, no sub-capítulo anterior, das intervenções passíveis de realizar nas zonas ribeirinhas em concordância com as características de cada tipologia de linha de água, apresentam-se neste capítulo **perfis-tipo simples ou que conjugam de várias técnicas de**

Engenharia Natural, e para os quais se indica qual a **tipologia de linhas de água mais adequada para respetiva aplicação**.

No entanto, esta **informação** deve ser tomada como **exemplificativa**, devendo a CML **fazer uso de toda a metodologia posta à disposição no TOMO II e tendo como apoio o Quadro 18 desse mesmo documento** (ver cap. 3.1.7.2) – além do documento de Caracterização Geral da Rede Hidrográfica do Concelho de Leiria (E.Rio, 2019) – para suportar as suas decisões no que respeita às intervenções a realizar. O estudo da hidrologia e da hidráulica do local de intervenção é ainda altamente recomendável.

Por fim, de relembrar que **qualquer intervenção deve ter** um **Plano de Manutenção** e um **Plano de Monitorização** e deve ser acompanhada de **ações no âmbito da Gestão da Informação**, como sejam sessões de sensibilização, comunicados divulgados *online* ou painéis informativos, entre outros.

Antes da representação dos perfis-tipo aplicáveis, apresenta-se uma síntese das características linhas de água associadas a cada tipologia no que respeita: à sua geomorfologia (condicionante e motivadora da aplicação de determinadas técnicas); às pressões mais significativas que as assolam (de acordo com a informação reunida no Quadro 10, cap. 4.8.1 do TOMO I); e aos objetivos a alcançar com a aplicação das diversas técnicas face aos problemas mais representados.

6.2.1. Tipologia I – Zona de Cabeceira

TIPOLOGIA I – ZONA DE CABECEIRA
Geomorfologia
Cársica, de relevo acentuado
Pressões mais significativas
• Poluição • Perda de biodiversidade
Necessidades a suprir pelas técnicas de Engenharia Natural
➢ Fomento da vegetação nas cabeceiras das linhas de água ➢ Estabilização de taludes ➢ Correção torrencial
Exemplos de perfis-tipo aplicáveis

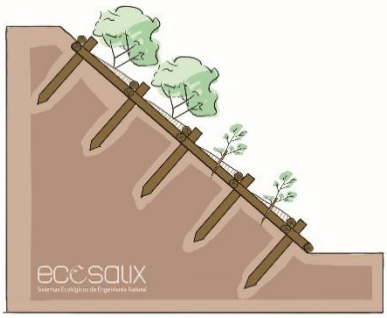


Figura 39 – Grade viva
Fonte: ECOSALIX

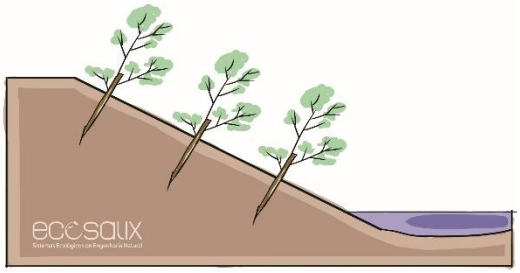


Figura 40 – Estacaria viva
Fonte: ECOSALIX

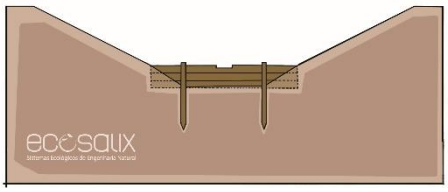


Figura 41 – Soleira de correção torrencial
Fonte: ECOSALIX

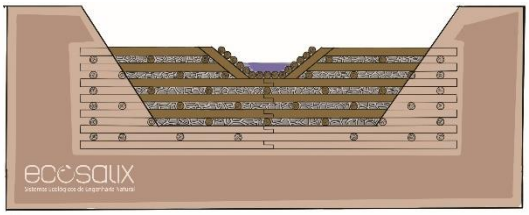


Figura 42 – Açude de correção torrencial
Fonte: ECOSALIX

6.2.2. Tipologia II – Zona de vale dos rios Lis, Lena e Sirol

TIPOLOGIA II – ZONA DE VALE DOS RIOS LIS, LENA E SIROL
Geomorfologia
Vales fundos e largos de planícies aluvionares
Pressões mais significativas
• Poluição • Risco de inundações • Barreiras • Regularização • Canalização • Erosão e instabilidade • Assoreamento • Invasoras • Perda de biodiversidade • Expansão humana • Resíduos • Problemas nas redes de saneamento e pluviais • Más práticas de intervenção nos recursos hídricos
Necessidades a suprir pelas técnicas de Engenharia Natural
➢ Fomento e proteção da vegetação ripícola autóctone nas margens das linhas de água ➢ Controlo de erosão, estabilização e consolidação de margens ➢ Redução da erosão / assoreamento ➢ Renaturalização de zonas artificializadas ➢ Diminuição da poluição (por revegetação)
Exemplos de perfis-tipo aplicáveis

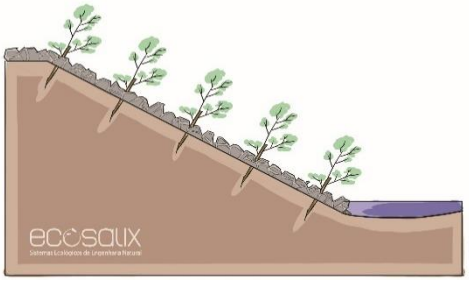


Figura 43 – Enrocamento vivo
Fonte: ECOSALIX



Figura 44 – Perfil composto: Muro de suporte vivo modelo parede dupla na base e manta orgânica, plantações e hidrossementeira no topo
Fonte: ECOSALIX

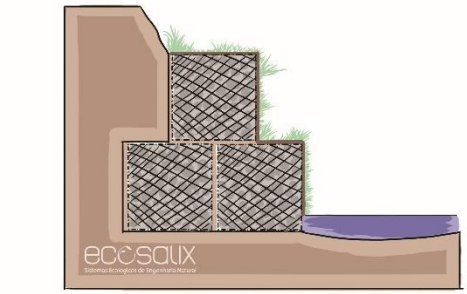


Figura 45 – Gabião vivo
Fonte: ECOSALIX

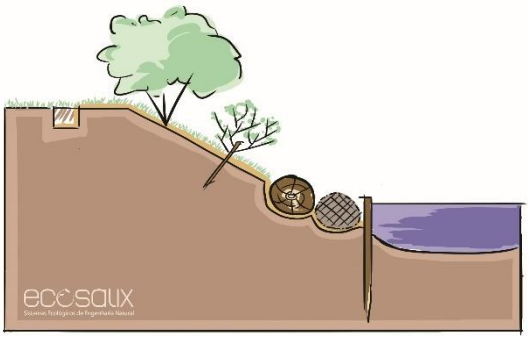


Figura 46 – Perfil composto: Gabião cilíndrico, Bio rolo, Manta orgânica, Estacaria viva, Plantações e Hidrossementeira
Fonte: ECOSALIX

6.2.3. Tipologia III – Zona Intermédia Calcária

TIPOLOGIA III – ZONA INTERMÉDIA CALCÁRIA
Geomorfologia
Calcária de relevo ondulante
Pressões mais significativas
• Invasoras • Perda de biodiversidade • Expansão humana • Problemas nas redes de saneamento e pluviais • Más práticas de intervenção nos recursos hídricos
Necessidades a suprir pelas técnicas de Engenharia Natural
➢ Fomento e proteção da vegetação ripícola autóctone nas margens das linhas de água ➢ Renaturalização de zonas artificializadas ➢ Controlo de erosão, estabilização e consolidação de margens ➢ Correção torrencial
Exemplos de perfis-tipo aplicáveis

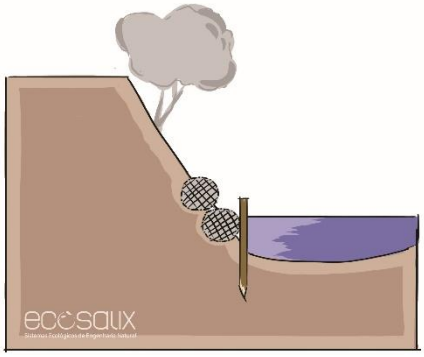


Figura 47 – Gabião cilíndrico (fiada dupla)
Fonte: ECOSALIX



Figura 48 – Paliçada viva
Fonte: ECOSALIX

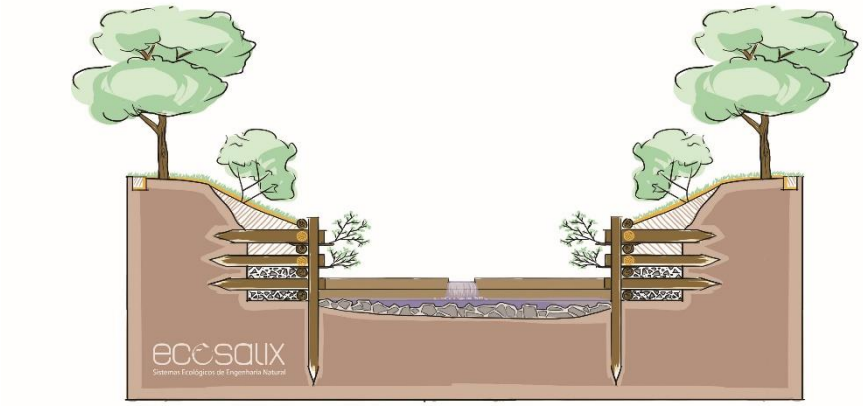


Figura 49 – Perfil composto: Enrocamento no leito, Soleira de correção torrencial, Muro de suporte vivo modelo fluvial com prumo frontal, Manta orgânica, Plantações e Hidrossementeira
Fonte: ECOSALIX

6.2.4. Tipologia IV – Zona Intermédia Arenosa

TIPOLOGIA IV – ZONA INTERMÉDIA ARENOSA
Geomorfologia
Colinas suaves de constituição arenosa
Pressões mais significativas
• Erosão e instabilidade • Assoreamento • Invasoras • Perda de biodiversidade • Expansão humana • Resíduos • Problemas nas redes de saneamento e pluviais • Más práticas de intervenção nos recursos hídricos
Necessidades a suprir pelas técnicas de Engenharia Natural
➢ Redução da erosão / assoreamento ➢ Fomento e proteção da vegetação ripícola autóctone nas margens das linhas de água ➢ Renaturalização de zonas artificializadas ➢ Controlo de erosão, estabilização e consolidação de margens ➢ Diminuição da poluição (por revegetação)
Exemplos de perfis-tipo aplicáveis

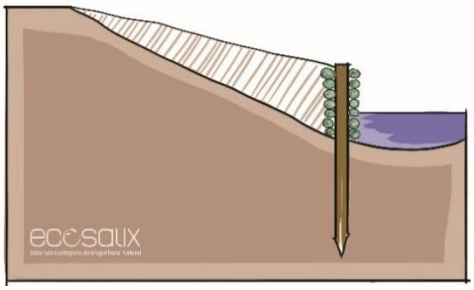


Figura 50 – Entrançado vivo
Fonte: ECOSALIX

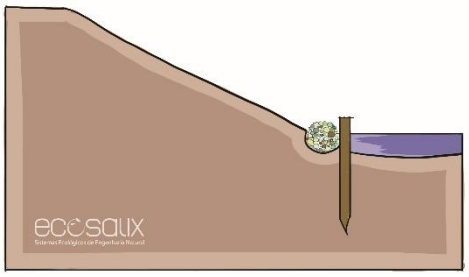


Figura 51 – Faxina viva
Fonte: ECOSALIX

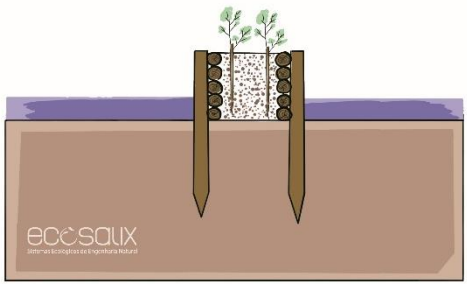


Figura 52 – Defletor vivo
Fonte: ECOSALIX

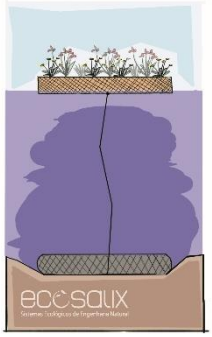


Figura 53 – Ilha flutuante
Fonte: ECOSALIX

6.2.5. Tipologia V – Orla Costeira

TIPOLOGIA V – ORLA COSTEIRA
Geomorfologia
Faixa dunar de relevo aplanado e fracos declives
Pressões mais significativas
• Invasoras • Perda de biodiversidade • Expansão humana • Problemas nas redes de saneamento e pluviais
Necessidades a suprir pelas técnicas de Engenharia Natural
➢ Fomento e proteção da vegetação ripícola autóctone nas margens das linhas de água ➢ Renaturalização de zonas artificializadas ➢ Diminuição da poluição (por revegetação) ➢ Controlo de erosão, estabilização e consolidação de margens
Exemplos de perfis-tipo aplicáveis

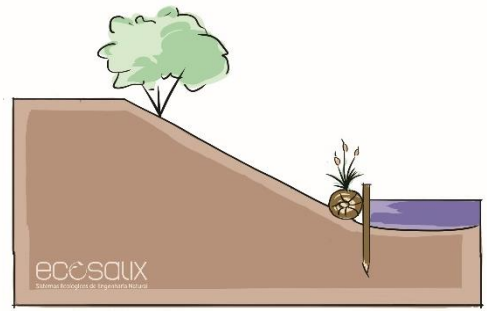


Figura 54 – Perfil combinado: bio rolo vegetado e plantações
Fonte: ECOSALIX

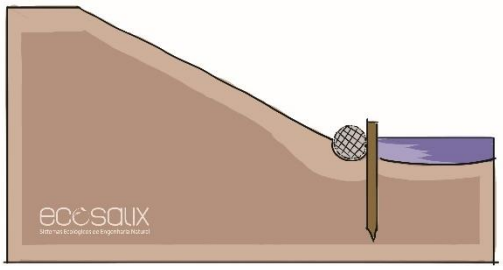


Figura 55 – Gabião cilíndrico
Fonte: ECOSALIX

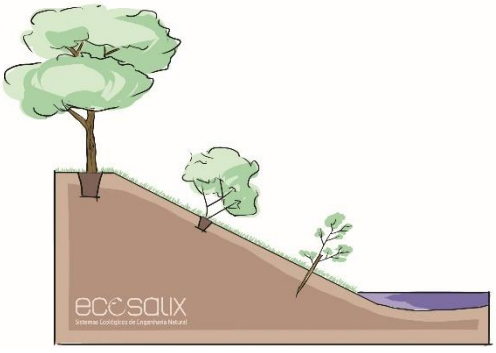


Figura 56 – Perfil composto: Estacaria viva, Plantações e Hidrossementeira
Fonte: ECOSALIX

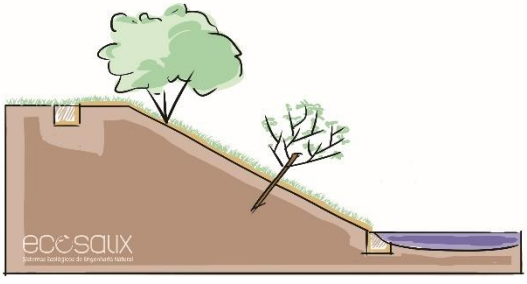


Figura 57 – Perfil composto: Manta orgânica, Estacaria viva, Plantações e Hidrossementeira
Fonte: ECOSALIX