

# LIFE Águeda

Ações de conservação e gestão para peixes migradores na bacia hidrográfica  
do Vouga (LIFE16 ENV/PT/000411)



Relatório Disseminação

**Ação B.4.1 - Ensaio/demonstração de restauro de habitats ripícolas**

**Ação B.4.2 - Ensaio/demonstração de boas práticas de controlo de flora  
exótica invasora**

maio/2024

**LIFE Project Number**

LIFE16 ENV/PT/000411

**Action B.4.1 and B.4.2. Report**

Covering the project activities from 01/10/2020 to 13/05/2024\*

\* monitoring of the work will continue until July

**Reporting Date<sup>1</sup>**

13/05/2024

**LIFE PROJECT NAME or Acronym**

LIFE Águeda - Conservation and Management Actions for Migratory Fish in the Vouga River Basin

**DATA PROJECT**

<b>Project location:</b>	Águeda (Portugal)
<b>Project start date:</b>	01/08/2017
<b>Project end date:</b>	31/07/2024
<b>Total budget:</b>	3.324.804,00 €
<b>EU contribution:</b>	1.989.992,00 €
<b>(%) of eligible costs:</b>	60%

**DATA BENEFICIARY**

<b>Name Beneficiary:</b>	Câmara Municipal de Águeda
<b>Contact person:</b>	Célia Maria Morais Laranjeira
<b>Postal address:</b>	Praça do Município – 3750-540 Águeda, Portugal
<b>Telephone:</b>	(+351) 234 610 070   (+351) 962 193 254
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:Celia.laranjeira@cm-agueda.pt">Celia.laranjeira@cm-agueda.pt</a>
<b>Project Website:</b>	<a href="http://www.life-agueda.uevora.pt">www.life-agueda.uevora.pt</a> <a href="https://www.cm-agueda.pt/pages/1337">https://www.cm-agueda.pt/pages/1337</a>

<sup>1</sup> Include the reporting date as foreseen in part C2 of Annex II of the Grant Agreement



## 1. SUMÁRIO EXECUTIVO

In order to achieve all the objectives set by the LIFE Águeda project, it was important to work in parallel with the actions aimed at restoring and renaturalizing the water lines. The actions targeted for monitoring correspond to the interventions carried out under sub-actions **B4.1 - Testing/demonstrating the restoration of riparian habitats** and **B4.2 - Testing/demonstrating good practices for controlling invasive alien flora species (IAS)**. In this context, work was done to characterize the reference situation (pre-implementation), carry out actions to monitor implementation and finally evaluate the results. The reference situation results in the preparation of the bio- and phytogeographic framework as well as the preparation of the vegetation syntaxonomic scheme, which corresponds to the plant associations and habitats present in the project's area of intervention. This description makes it possible to define the species to be prioritized in the restoration and rehabilitation phase of the native habitats, as well as to establish the vegetation associations to be promoted in the occupation of the marginal slopes. At the same time, the characterization of the area occupied by invasive alien flora species (IAS) is reflected in the action plan to contain and control the presence of IAS, with a view to their eradication, based on intervention methodologies considered best practice and intended to exemplify a type of innovative approach in the region, given the scale and habitat targeted for implementation of the actions. The interventions began in 2020 and ran until 2024. The work was carried out on more than 50 km of the Águeda and Alfusqueiro rivers, making it possible to renaturalize river ecosystems that are so important for the conservation of the migratory fish species covered by the project. In action B.4.1, more than 17,000 native plants (ash, alder, willow) were planted. In B.4.2, thousands of invasive species (acacias, robinias, reeds) were removed using physical/mechanical methodologies and natural-based engineering techniques. In the end, several hectares of water lines were renaturalized, which will have an impact beyond the site. These actions were also very important in raising community awareness of the importance of proper water resource management.

Note: Sections B.4.1 and B.4.2 are considered to be integrated together in this report, since the interventions included in each worked in parallel.

## 2. SUMÁRIO

Para alcançar todos os objetivos estabelecidos pelo projeto LIFE Águeda, foi importante trabalhar em paralelo com as ações que visam o restauro e renacionalização das linhas de água. As ações alvo de monitorização correspondem às intervenções desenvolvidas no âmbito das **sub-ações B4.1 – Ensaio/demonstração de restauro de habitats ripícolas e B4.2 – Ensaio/demonstração de boas práticas de controlo de espécies da flora exótica invasora (EEI)**. Neste contexto foi elaborado o trabalho de caracterização da situação de referência (pré-implementação), realização de ações de acompanhamento da implementação e finalmente avaliação de resultados. A situação de referência resulta na elaboração do enquadramento bio e fitogeográfico bem como na elaboração do esquema sintaxonomico da vegetação, a que correspondem as associações vegetais e habitats presentes na área de intervenção do projeto. Esta descrição permite definir as espécies a privilegiar na fase de restauro e reabilitação dos habitats autóctones, bem como estabelecer as associações de vegetação que se pretende promover na ocupação dos taludes marginais. A par, a caracterização da área ocupada por espécies da flora exótica invasora (EEI), traduz-se no plano de ação para contenção e controlo da presença de EEI, com vista a sua erradicação, baseado em metodologias de intervenção consideradas boas práticas e que pretendem ser exemplificativas de um tipo de abordagem inovadora na região, face a escala e habitat alvo de implementação das ações. As intervenções tiveram início em 2020 e estenderam-se até 2024. Os trabalhos decorreram em mais de 50 km dos rios Águeda e Alfusqueiro, o que tornou possível a renaturalização de ecossistemas ribeirinhos tão importantes para a conservação das espécies de peixes migradores contempladas no projeto. Na ação B.4.1, mais de 17.000 plantas nativas (freixo, amieiro, salgueiro) foram plantadas. Em B.4.2, milhares de espécies invasoras (acácias, robínias, canas) foram removidas usando metodologias físicas/mecânicas e técnicas de engenharia de base natural. No final, vários hectares de linhas de água foram renaturalizados, o que terá um impacto além do local. Essas ações também foram muito importantes para sensibilizar a comunidade para a importância de uma gestão adequada dos recursos hídricos.

Nota: Considera-se a integração conjunta das ações B.4.1 e B.4.2 no presente relatório, dado que as intervenções contempladas em cada uma funcionaram em paralelo.

## 3. INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o relatório técnico referente às ações de monitorização do projeto “LIFE Águeda – Ações de conservação e gestão para peixes migradores na bacia hidrográfica do Vouga” (LIFE 16 ENV/PT/000411), correspondendo ao desenvolvimento das ações B.4.1 e B.4.2 e faz parte integrante do relatório final, referente às tarefas previstas e desenvolvidas no âmbito do mesmo durante os anos de 2020 a 2024.

### 3.1. Enquadramento e objetivos gerais

O projeto LIFE ÁGUEDA – Ações de conservação e gestão para peixes migradores na bacia hidrográfica do Vouga (LIFE16 ENV/PT/000411) contará com diversas intervenções no terreno, localizando-se o espaço geográfico de implementação do projeto maioritariamente no concelho de Águeda (Figura 1), contando ainda com intervenções pontuais nos concelhos de Sever do Vouga (Barragem da Grela), Mora (Fluviário de Mora) e Aveiro (colocação de sensores e gestão de tapamentos e obstáculos à continuidade fluvial – açude Navigator).

O projeto visa a renaturalização dos cursos dos rios Águeda e Alfusqueiro, promovendo ações que venham facilitar a passagem de peixes migradores para os troços médios e superiores, permitindo a proliferação de espécies consideradas sensíveis e estando, inclusive algumas delas, identificadas como em perigo de extinção (entre as quais podem citar-se: enguia, sável, savelha, lampreia-marinha, lampreia-de-riacho). A diminuição das populações, que poderá conduzir à extinção global, já se verifica a uma escala local, devido, entre outros fatores, à presença de obstáculos que impedem a migração da ictiofauna para montante dos rios, para os locais de desova, refúgio e alimentação necessários para o seu desenvolvimento e completude do seu ciclo de vida.

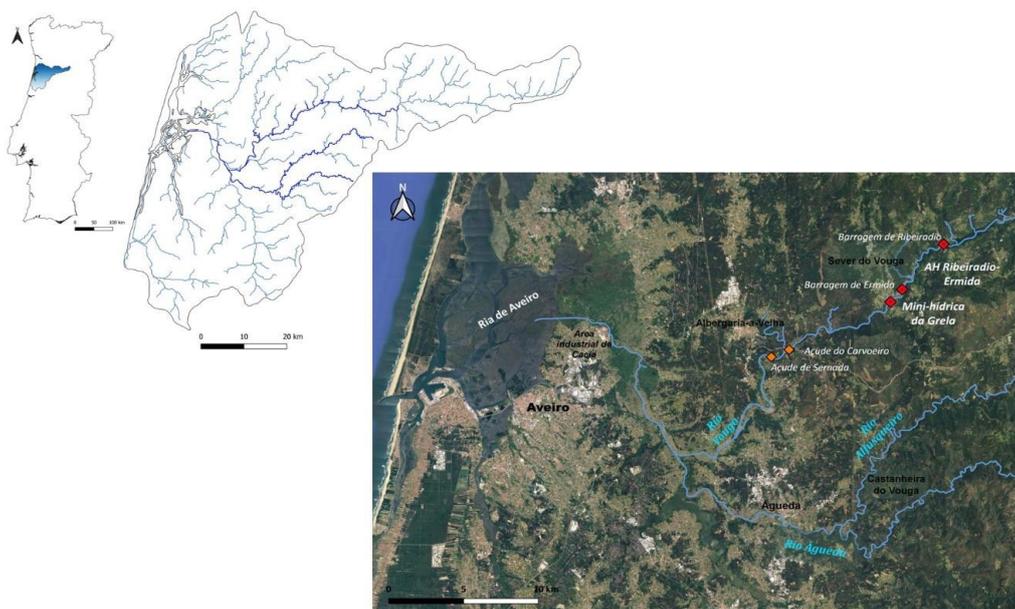


Figura 1 – Enquadramento territorial da área de intervenção do projeto LIFE ÁGUEDA – localização geográfica da bacia hidrográfica do Vouga

A remoção das barreiras ou a colocação de dispositivos para a sua transposição pretende potenciar a recolonização das sub-bacias do Águeda e Alfusqueiro. Esta abordagem vai ao encontro da compatibilização de usos referida na Diretiva Quadro da Água (DQA), influenciando positivamente o Estado Ecológico das linhas de água beneficiadas, bem como de forma mais ampla, as bacias em que se integram. Em acréscimo, e considerando que a área se encontra integrada no SIC / ZEC Ria de Aveiro (PTCON0061), a reabilitação de habitats que facultem as funções ecossistémicas de suporte e refúgio às espécies-alvo no projeto, bem como outras populações da fauna que poderão beneficiar do bom estado de preservação dos ecótonos marginais, constitui uma mais-valia e boa prática na gestão do território em geral, e das linhas de água em particular. A naturalização das margens, com reposição de habitats aquáticos e terrestres dos cursos de água contemplados no projeto, vem dar o contributo para a diminuição e mitigação das pressões identificadas, pelo adensamento da presença de espécies autóctones na flora confinante com o corpo de água.

### 3.2. Enquadramento territorial

A bacia do rio Vouga tem uma área de 3.680 km<sup>2</sup> (ARH-Centro, 2012)<sup>2</sup>, território que compreende a área de escoamento de águas superficiais do próprio rio Vouga e do conjunto dos seus afluentes. Os principais tributários na sua margem direita são o rio Caima (196 km<sup>2</sup>) e Antuã (149 km<sup>2</sup>), já na sua margem esquerda podemos encontrar o rio Águeda (972 km<sup>2</sup>) e seus afluentes o rio Alfusqueiro (205 km<sup>2</sup>) e Cértima (541 km<sup>2</sup>). O concelho de Águeda é inclusive percorrido por mais de 1500km de linhas de água.

A região é influenciada pelo clima temperado marítimo, com sazonalidade térmica e pluviométrica acentuadas, apresentando um período quente entre julho e setembro e um período frio entre dezembro e fevereiro, sendo os invernos pouco rigorosos. O regime de precipitação da bacia do Vouga caracteriza-se por alternar uma estação fria e chuvosa com um semestre mais seco, coincidente com a estação quente. Este tipo de ciclos constituem uma característica do clima Mediterrânico, estando a área de implantação do projeto LIFE Águeda, localizada numa zona transicional entre climas de tipo eurossiberiano e mediterrânico, podendo por isso apresentar traços destas duas grandes tipologias climáticas. Na região de implementação do projeto prevêem-se 75 a 100 dias de chuva por ano, com 75% da precipitação a ocorrer nos meses húmidos, correspondendo ao período de Outubro a Março (PBH do Vouga, 2001).

O rio Vouga é uma das principais artérias hidráulicas da zona norte do país. A ocupação humana dos vales do rio Vouga e dos seus subsidiários é ancestral, os ecossistemas foram paulatinamente modificados para adequá-los às necessidades das comunidades locais. Atualmente, apesar de séculos de intervenções antrópicas, existe um conjunto de valores ambientais e naturais, em que a

<sup>2</sup> ARH-Centro (2012), *Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis integrada na Região Hidrográfica4, Parte 2 – Caracterização Geral e Diagnóstico*. Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território.

biodiversidade selvagem ganha relevo, que são reconhecidos e protegidos pela classificação do território para a sua integração na Rede Fundamental para a Conservação da Natureza.

A bacia do rio Vouga integra um diversificado complexo de ecossistemas que compreendem sete áreas classificadas com interesse conservacionista, que integram o Sistema Nacional de Áreas Classificadas, nomeadamente:

- Áreas Protegidas:
  - Reserva Natural das Dunas de São Jacinto
- Zonas Especiais de Conservação / Sítios de Interesse Comunitário (Rede Natura 2000):
  - Rio Vouga (PTCON0026)
  - Dunas de Minas, Gândara e Gafanhas (PTCON0055)
  - Serra da Freita e Arada (PTCON0047)
  - Cambarinho (PTCON0027)
  - Ria de Aveiro (PTCON0061)<sup>3</sup>
- Zonas de Proteção Especial para a Avifauna:
  - Ria de Aveiro (ZPE0004)<sup>4</sup>

É de salientar que uma parte considerável das áreas classificadas elencadas, vêm proteger património natural de zonas húmidas, como é exemplo da Lagoa da Pateira de Fermentelos – a maior lagoa natural da Península Ibérica – onde se encontram espécies com características únicas ao nível da fauna e flora. A lagoa resulta atualmente assoreamento e espraiamento do rio Cértima, perto do local onde desagua no rio Águeda. As margens circundam o concelho de Águeda (maioritariamente), Aveiro e Oliveira do Bairro.

<https://www.cm-agueada.pt/visite/turismo/turismo-de-natureza-e-rural/pateira-de-fermentelos-turismo>

### 3.3. Caracterização do troço a monitorizar pelas ações de beneficiação de flora e habitats

A área de incidência das ações de monitorização corresponde ao espaço de intervenção para beneficiação dos habitats ribeirinhos, no âmbito das sub-ações B4.1 e B4.2 do projeto LIFE Águeda, inclui cerca de 25 km de rio na sub-bacia do rio Águeda, na qual se inserem o Rio Águeda e o seu principal afluente, o rio Alfusqueiro, estendendo-se entre o açude de Requeixo (a jusante) e presas da Carvalha e da Vermelha (a montante), segundo mapa da figura 2, área completamente integrada na bacia hidrográfica do Vouga.

A sub-bacia do rio Águeda foi previamente identificada como adequada para ser utilizada como sistema fluvial alternativo para a comunidade piscícola da bacia do rio Vouga devido ao mosaico de habitats ripários com potencial para promover a reprodução, crescimento e alimentação da maioria das espécies piscícolas migradoras alvo do projeto LIFE Águeda. Aqui tiveram lugar ações de mitigação de ações de mitigação para compensação das pressões antropogénicas exercidas sobre as linhas de água.

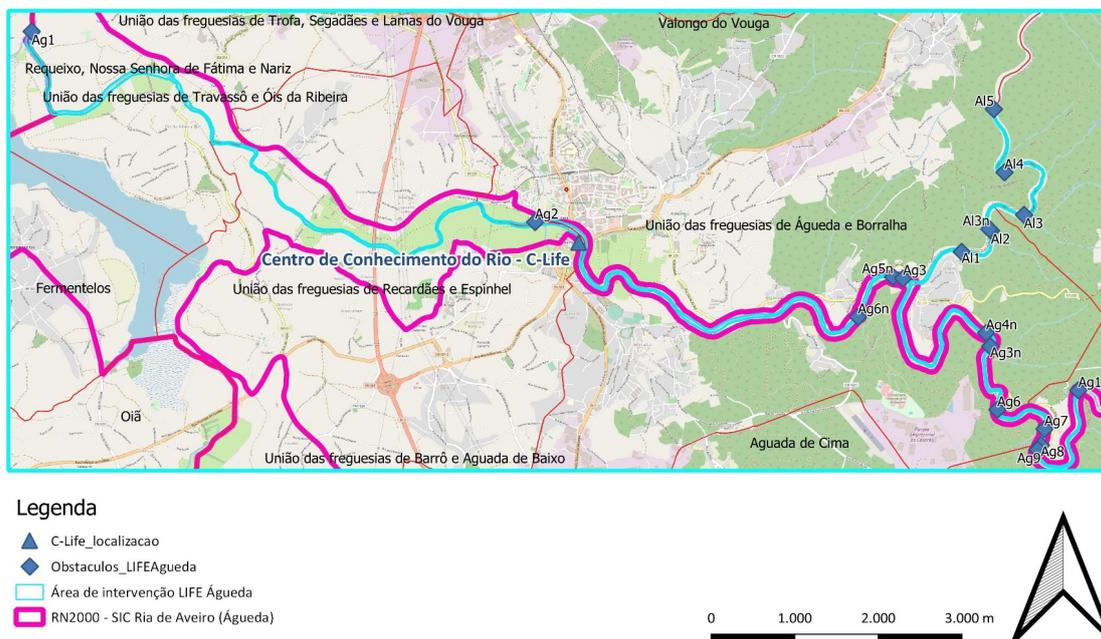
O rio Águeda é um dos maiores afluentes do Vouga, com uma área de drenagem a ordem dos 27% da bacia hidrográfica, representando, assim, uma importante extensão do habitat disponível para a reprodução e/ou crescimento dos peixes migradores, e demais fauna ripícola associada.

<sup>3</sup> Integrado na rede nacional de sítios pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2014

<sup>4</sup> Decreto-Lei n.º 384-B/99 de 23 de setembro de 1999, resultante da redefinição da ZPE classificada em 1988 – in Plano Sectorial da Rede Natura 2000 / Zonas de Proteção Especial; ICNB

## Projeto LIFE Águeda

Área abrangida pelas intervenções



### Legenda

- ▲ C-Life\_localizacao
- ◆ Obstaculos\_LIFEAgueda
- Área de intervenção LIFE Águeda
- RN2000 - SIC Ria de Aveiro (Águeda)

0 1.000 2.000 3.000 m



Figura 2 – Troços dos rios Águeda e Alfusqueiro abrangidos pelas intervenções no âmbito do projeto LIFE Águeda.

As intervenções realizadas estão integradas na **SIC/ZEC e ZPE Ria de Aveiro**, áreas classificadas que integram a Rede Natura 2000, rede de escala europeia para a proteção da natureza. Neste contexto, estão identificados habitats fundamentais para a conservação da biodiversidade, que pela sua relevância se encontram listados no anexo B-I do DL que transpõe a Diretiva Habitats<sup>5</sup> para a legislação nacional. A título exemplificativo pode ser referido o habitat prioritário 91E0\* - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) e ainda o habitat prioritário 4020\* Charneca húmida atlântica temperada de *Erica ciliaris* e *Erica tetralix*. É também de destacar que a inclusão do rio Águeda na Lista Nacional de Sítios (ZEC da Ria de Aveiro) deve-se sobretudo à sua participação na a manutenção da conectividade longitudinal entre o mar e ambiente dulciaquícola, o que possibilita a várias espécies migradoras diádromas, importantes quer do ponto de vista conservacionista quer socioeconómico, bem como outras nativas e potamódromas, atingirem áreas consideradas propícias para a reprodução, refúgio, alimentação e crescimento, permitindo o fecho do seu ciclo de vida. A recente descrição para ciência da *Lampetra alavariensis* (Lampreia-da-costa-de-prata), endémica da bacia do Vouga e Esmoriz (Mateus, 2013), reforça o protagonismo do ponto de vista conservacionista, dos habitats que albergam e promovem a presença desta espécie. Ainda é necessário referir que, à margem das ações de conservação da natureza que se desenvolvem em estreita relação com as ferramentas de gestão e planos setoriais destas áreas classificadas, existe uma extensa quantidade de terrenos, em regime de propriedade privada, terrenos confinantes com as linhas de água, em que a ocupação do solo e a gestão dos recursos presentes tem uma orientação destinada preponderantemente à rentabilização económica. Assim, e no que diz respeito ao uso do solo, na bacia do rio Vouga, as áreas sujeitas a maiores pressões são as zonas de vales fluviais no troço médio e baixo dos rios, situando-se as zonas menos artificializadas na zona de cabeceira dos cursos de água. Os ricos vales fluviais do rio Águeda integra a Reserva Agrícola Nacional (RAN) (figura 4). As encostas serranas dos troços superior e médio são, contudo, afetadas pela intensiva exploração silvícola e florestal, por norma constituída por manchas arbóreas monoespecíficas e contínuas, de espécies alóctones onde predomina o eucalipto, cuja gestão deficitária as torna propensas ao aparecimento e proliferação de densos aglomerados de EEI, focos de pressão e potencial ponto de invasão para áreas mais suscetíveis e valiosas do ponto de vista da conservação da natureza, entre as quais as zonas húmidas são um claro exemplo (figura 3).

<sup>5</sup> A Diretiva Habitats foi transposta à legislação nacional pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, republicado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, na sua versão atual.

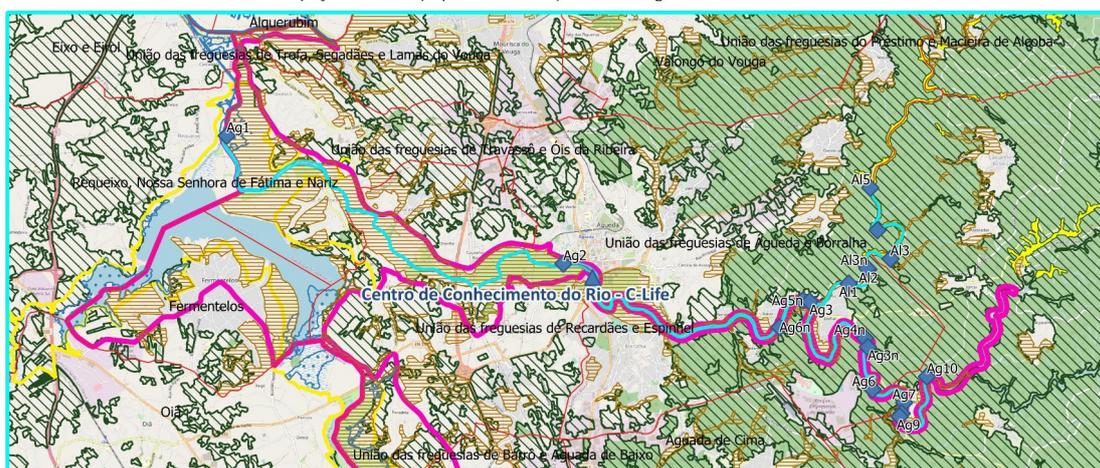


Figura 3 – Taludes e margens ripícolas afetadas pela presença de exóticas invasoras, em contiguidade com áreas de monoculturas de eucalipto (rio Alfusqueiro).

A Carta de ocupação de solo (COS) permite verificar a ampla ocupação do território pelo eucalipto para exploração, segundo pode ser constatado no mapa da figura 4, verificando-se no terreno tratar-se de facto de extensas áreas de monoculturas de espécies exóticas, consideradas invasoras na legislação específica vigente até 2019. A vasta área ocupada por este tipo de uso económico do solo exerce uma elevada pressão nos ecossistemas naturais, afetados negativamente pela diminuição da biodiversidade florestal, bem como pelos curtos ciclos de remoção do coberto vegetal em locais com acentuado declive (ciclos que podem ser tão curtos como 10 anos para a completa remoção do coberto arbóreo e demais coberto vegetal). A ecologia do fogo em territórios de cariz mediterrânico torna particularmente suscetíveis os espaços com continuidade florestal, tal como se verifica nas serras localizadas a nascente no concelho de Águeda. Na figura 4 podemos verificar que mais de metade das linhas de água beneficiadas pelo projeto LIFE Águeda, estão enquadradas em zonas designadas como floresta de eucalipto.

### Projeto LIFE Águeda

Carta de Ocupação de Solos (Espécies exóticas) e Reserva Agrícola Nacional na área de estudo



#### Legenda

- ▲ C-Life\_localizacao
- ◆ Obstaculos\_LIFEAgueda
- Área de intervenção LIFE Águeda
- RN2000 - SIC Ria de Aveiro (Águeda)
- ▨ Reserva Agrícola Nacional (RAN)

#### Carta de Ocupação de solos - 2018

- ▨ 5.1.1.5 - Florestas de eucalipto
- 5.1.1.6 - Florestas de espécies invasoras

0 1.000 2.000 3.000 m



Figura 4 – Manchas de vegetação dominada por espécies exóticas na área envolvente ao projeto LIFE Águeda: eucalipto e EEI (Carta de Ocupação de solo 2018 – Aveiro) e ocupação da reserva agrícola nacional nos vales fluviais da envolvente à zona de estudo.

Na área do projeto, a COS, apresenta formações vegetacionais dominadas por EEI (figura 5), que surgem predominantemente no vale do rio Alfusqueiro, a montante do obstáculo designado por AI2 (açude temporário de Rio Côvo). A dominância destas espécies está em estreita relação com a ocorrência de florestas de exploração de eucaliptal (figura 4). A presença desta tipologia de vegetação vem indicar um severo empobrecimento dos ecótonos ripícolas e do bosque ribeirinho. A presença de EEI prejudica o equilíbrio de populações de plantas nativas, podendo mesmo levar a um declínio ou extinção local de espécies autóctones (inclusive também de espécies da fauna). A nível nacional, entre as EEI mais preocupantes, pelo seu agressivo caráter invasor, surgem algumas espécies de origem asiática (de que são exemplo a cana ou cana-da-Índia- *Arundo donax*, o espanta-lobos – *Ailanthus altissima*), australianas (mimosas – *Acacia dealbata*; australia – *Acacia melanoxylon*; acácia-de-espigas – *Acacia longifolia*) ou americanas (robínia - *Robinia pseudoacacia*), as quais podem ser encontradas no concelho de Águeda (figura 6 e 7).

### Projeto LIFE Águeda

Carta de Ocupação de solo - Formações vegetais dominadas por EEI (Espécies Exóticas Invasoras)



#### Legenda

- ◆ Obstáculos\_LIFEÁgueda
- Área de intervenção LIFE Águeda
- RN2000 - SIC Ria de Aveiro (Águeda)
- Carta de Ocupação de Solo
- 5.1.1.6 - Florestas de espécies invasoras

0 500 1.000 1.500 m



Figura 5 – Manchas de vegetação dominada por EEI no espaço abrangido pelas intervenções de reabilitação ripária do projeto LIFE Águeda (Carta de Ocupação de Solo 2018 – Aveiro).



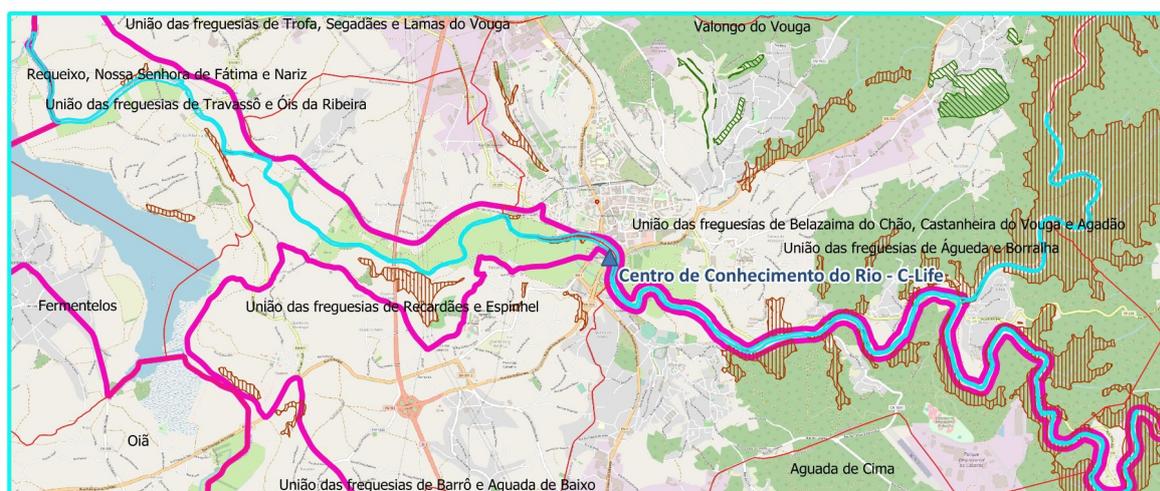
Figura 6 e 7 – Presença de espécies exóticas invasoras nas margens do Rio Águeda e Alfusqueiro antes da intervenção (figura 6 - *Arundo donax* / figura 7 - *Robinia pseudoacacia*)

A paisagem ribeirinha apresenta fragilidades que se tornam evidentes ao longo das margens das linhas de água. O regime torrencial assumido pelos rios da região, as cheias e enxurradas que ocorrem, a rápida variação na altura das águas e a força da corrente, são fatores que potenciam a erosão das margens e que ganham expressão devido à dimensão das bacias hidrográficas em causa, que coletam a precipitação pluvial em extensas áreas do território. À ausência de um bosque ribeirinho bem estruturado e com desenvolvimento transversal e longitudinal suficiente para assumir a funcionalidade de tampão perante estes eventos erosivos, soma-se à exigência da orografia das encostas envolventes, na modelação do perfil assumido pelo talude ripícola. As áreas da REN (Rede Ecológica Nacional) com risco de erosão hidrológico determinam-se tendo em conta o substrato rochoso e a erodibilidade dos solos, curvas de nível, linhas de água e outros limites físicos, resultando na demarcação de zonas em que a fragilidade do solo é elevada, estando sujeito a processos e eventos de erosão. Na figura 8 pode ser observado o traçado das superfícies sinalizadas com elevado risco de erosão nas proximidades das linhas de água a beneficiar pelo projeto LIFE Águeda.

Em mais de metade da área do projeto (cerca de 15 km) verifica-se que as linhas de água são enquadradas por terrenos que apresentam alguma instabilidade estrutural. Existe assim, uma maior importância na presença de galerias ripícolas com capacidade de retenção de sedimentos e detritos em aluimento, bem como a presença de um intrincado sistema radicular que potencia a capacidade de estabilizar o perfil e talude marginal das linhas de água adjacentes.

### Projeto LIFE Águeda

Área abrangida pelas intervenções



#### Legenda

▲ Localização do Centro de Conhecimento do Rio - C-Life

ren

▨ Cabeceiras das Linhas de Água

▨ Áreas com Riscos de Erosão

▨ RN2000 - SIC Ria de Aveiro (Águeda)

0 1.000 2.000 3.000 m



Figura 8 – Mapa com as áreas com elevado risco de erosão no espaço abrangido pelas intervenções de reabilitação ripária do projeto LIFE Águeda (Carta de Ocupação de Solo 2018 - Aveiro).

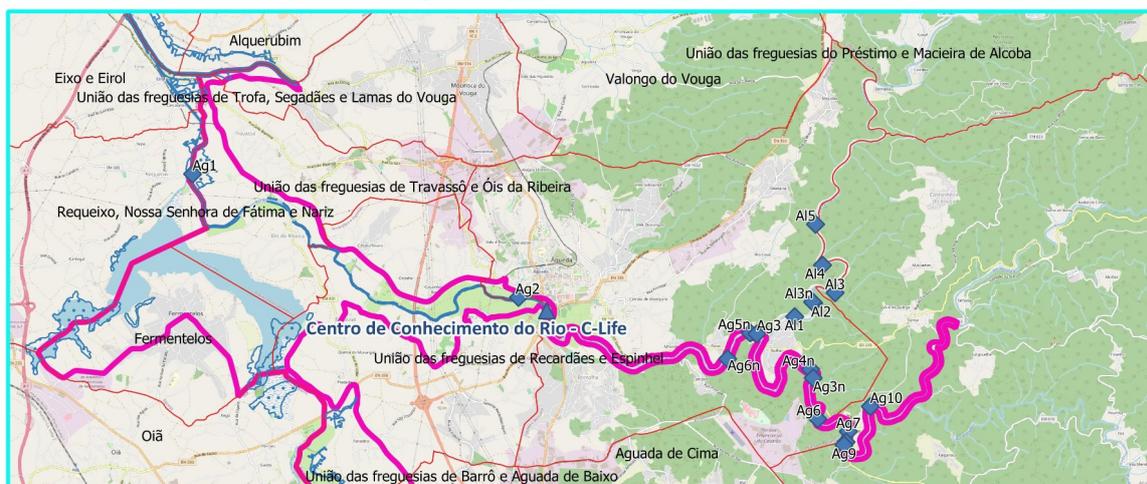
A melhoria do estado ecológico de conservação dos habitats ribeirinhos vem outorgar maior resiliência perante as ameaças existentes. A ictiofauna nativa depende de uma complexa rede trófica para subsistir e desenvolver-se, na base da qual se encontra a produtividade primária de espécies vegetais autóctones, aquáticas e higrófilas e espécies que são caracterizadoras dos diversos habitats do meio aquático e ecótono fluvial. A floresta ribeirinha faz parte da geossérie ripícola que se desenvolve ao longo do perfil transversal do rio. A dominância das várias espécies é determinada pelo regime do caudal bem como pela disponibilidade hídrica e encharcamento do solo. As associações vegetais presentes na região, e que representam a fase mais desenvolvida da vegetação ripária, constituem o habitat prioritário 91E0\* - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion

incanae, *Salicion albae*) o qual foi identificado no SIC e ZEC Ria de Aveiro (figura 9) e é frequentemente acompanhado por um rico elenco florístico que completa o ecossistema ripário. Existe contacto com a vegetação e habitats do meio aquático, com plantas total ou parcialmente submersas em água e, no extremo oposto, com a vegetação mesófila, efetuando uma transição gradual entre os meios aquáticos e terrestres na paisagem fluvial.

Apesar de constituir a vegetação potencial, o amial ripícola tem uma baixa expressão, ocupando apenas restritas áreas, como é evidente pela análise do mapa apresentado na figura 7. O estado da vegetação, especialmente devido à fragmentação apresentada pelos habitats em causa e pela escassa expressão da mancha desenvolvida transversalmente face à orientação do rio, considera-se em franca degradação.

## Projeto LIFE Águeda

Cartografia de habitats dos Sítios Rede Natura 2000



### Legenda

- C-Life\_localizacao
- Obstaculos\_LIFEÁgueda
- RN2000 - SIC Ria de Aveiro (Águeda)
- Habitat 91E0 - Rede Natura 2000

0 1.000 2.000 3.000 m



Figura 9 – Ocorrência do Habitat 91E0 - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

## 4. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA DE FUNDO E OBJETIVOS

As alterações hidromorfológicas em cursos de água que constituem habitat de peixes migradores, e que venham impossibilitar a sua migração representam um problema ambiental que se traduz no estado ecológico desfavorável destas linhas de água, conforme a Diretiva Quadro da Água (DQA). Este é o caso dos troços referidos no capítulo anterior e a beneficiar pelas intervenções apregoadas. Este problema é abordado com a perspetiva da DQA de assegurar a compatibilização de usos (incluindo pesca profissional e desportiva, produção hidroelétrica, captação de água para consumo humano, agrícola e industrial, e atividades recreativas de ar livre), procurando encontrar soluções adequadas a esta realidade. É nesse contexto que o projeto é apresentado à vertente Ambiente e Eficiência dos Recursos, dado propor-se executar uma abordagem integrada, que tem em conta as necessidades dos vários usos e a aplicação de medidas que, embora incluindo a renaturalização de habitats, não terão apenas por alvo a conservação da biodiversidade (abordagem é feita numa perspetiva mais alargada, multiusos, que inclui preocupações ambientais e socioeconómicas).

Tomando por perspetiva de intervenção a DQA, o projeto tem como objetivo abordar a situação da degradação de habitats terrestres adjacentes aos habitats aquáticos, fomentar a vegetação potencial e o controlo de EEI, para, desta forma, dar contributos para:

- Melhoria do estado ecológico do conjunto dos ecossistemas fluviais;
- Ir de encontro às metas estabelecidas na Estratégia Europeia da Biodiversidade;
- Diminuir, transversalmente, a existência de incompatibilidades no uso de serviços de ecossistema prestados pelos rios Águeda e Vouga;
- Envolver diversas entidades com interesse na matéria, na procura e implementação de soluções no terreno.

Com este enquadramento, e considerando a relevância de promover a existência de vegetação bem estruturada, são endereçados pelo projeto os seguintes problemas:

1- A presença de EEI, promovendo-se ao longo do espaço e tempo de execução projeto a sua remoção de forma a potenciar a renaturalização e reabilitação dos habitats ribeirinhos, bem como recuperar um estado ecológico ripário mais favorável ao desenvolvimento das espécies que constituem a biota autóctone;

2- Degradação dos habitats naturais presentes nas margens ripícolas, com consequências graves no fornecimento de funções e serviços de ecossistema, entre as quais se conta a resiliência perante eventos extremos decorrentes das alterações climáticas globais, de que as cheias e ondas de calor são exemplo e fazem parte da matriz de risco climático de Águeda;

3- Empobrecimento da estrutura vertical e transversal da vegetação presente, com diminuição da diversidade biológica inter e intraespecífica, e impacto negativo na estabilidade do talude ribeirinho, que se pretende contrariar através da introdução de espécimes certificados que correspondam a espécies autóctones, salvaguardando a presença de grupos estruturais diversificados, bem como o adensamento da vegetação, pela aplicação de técnicas de base natural ou bioengenharia;

No âmbito do projeto, e em função das problemáticas definidas previamente, pretende-se alcançar, com as intervenções implementadas, os seguintes objetivos:

- **Diminuição da presença de EEI na área de intervenção para melhoria da qualidade ambiental e ecológica das linhas de água beneficiadas;**
- **Adensamento da presença de espécies autóctones (flora);**
- **Melhoria dos habitats terrestres ribeirinhos presentes nas áreas beneficiadas;**
- **Criação de um corredor ecológico de continuidade fluvial para dispersão das espécies beneficiárias e demais biota autóctone.**

#### 4.1 Resultados esperados a longo prazo

Tomando por perspetiva de intervenção a DQA, o projeto tem como objetivo superar os seguintes problemas:

- A descontinuidade longitudinal do Rio Águeda, assegurando a **renaturalização e recriação de habitats** e o estado ecológico favorável da DQA, para populações de Enguia-europeia (*Anguilla anguilla*), sável (*Alosa alosa*), savelha (*Alosa fallax*) e Lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*) que representam importantes recursos haliêuticos. Com a implementação destas abordagens, beneficiará a conservação de outra espécie endémica de Portugal, com distribuição restrita às bacias do Vouga e Esmoriz, a Lampreia-da-costa-de-prata (*Lampetra alavariensis*);
- A degradação de habitats terrestres adjacentes aos habitats aquáticos, fomentando a vegetação potencial e controlando a presença de espécies exóticas invasoras, contribuindo para melhorar o estado ecológico do conjunto dos ecossistemas fluviais e metas da Estratégia Europeia da Biodiversidade;

As abordagens implementadas nas diversas iniciativas são de elevada replicabilidade, uma vez que o acesso às técnicas e metodologias aplicadas são facilmente dominadas pelos intervenientes (orientados por técnicos capacitados no domínio) e sobre as quais existe uma diversidade de informação disponível.

## 5. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO E RESULTADOS OBTIDOS

A monitorização dos impactos das ações implementadas será operacionalizada pelo desenvolvimento de tarefas específicas para aferir a evolução dos trabalhos e os resultados obtidos, nomeadamente:

<p><b>Tarefa 1 – Caraterização da vegetação presente para estabelecimento da situação inicial</b></p>	
<p><b>Tarefa 2 – Acompanhamento da progressão dos trabalhos de intervenção</b></p>	
<p><b>Tarefa 3 – Monitorização da vegetação presente</b></p>	
<p><b>Tarefa 4 – Mapeamento da vegetação</b></p>	
<p><b>Tarefa 5 – Análise dos dados recolhidos</b></p>	

### 5.1 Tarefa 1 - Caracterização da vegetação presente para estabelecimento da situação inicial

Os habitats presentes nas linhas de água e a sua envolvente foram afetados por centúrias de ocupação humana dos vales fluviais, devido à riqueza dos depósitos aluviais providenciados pelas cíclicas cheias e inundações. O uso do solo para atividades agrícolas reduziu a presença dos bosques ripícolas a estreitas faixas de vegetação marginal nas linhas de água.

O elevado grau de insolação das mesmas favorece o desenvolvimento de espécies de orla, bem como outras que, por apresentar taxas de crescimento elevadas, apresentam vantagens competitivas face a espécies com desenvolvimento mais lento; tal é o caso das EEI alvo de controlo pelo projeto, cuja competitividade pela ocupação do espaço as torna uma ameaça real à prevalência das espécies nativas, bem como à conservação e equilíbrio nos habitats autóctones.

O principal objetivo desta tarefa depreende-se com a necessidade de **estabelecer um enquadramento fitossociológico e sintaxonómico da vegetação ocorrente, determinando-se o tipo de vegetação dominante esperada, de acordo com os vestígios das formações florísticas detetadas.**

A informação recolhida nesta tarefa será ponto de partida e fundamento para as demais tarefas deste relatório, e facultará informações valiosas de suporte às ações B4.1 e B4.2. O desenvolvimento da tarefa teve lugar no início do projeto. Inicialmente foi efetuado o enquadramento biogeográfico da região, constatando-se que o concelho de Águeda se encontra na faixa territorial de encontro das regiões bioclimáticas Eurossiberiana e Mediterrânica (anexo 1). É expectável a presença de fitocenoses com necessidades ecológicas diferentes, o que origina uma diversidade específica potencial notável a nível da flora, bem como das associações de vegetação natural e habitats resultantes. Tratando-se de uma zona transicional entre duas regiões do Reino Holártico, é possível a ocorrência de associações com ótimo de ocorrência nas sub-hierarquias adjacentes (subsetores Miniense e Beirense Litoral).

Uma vez definidas as áreas a afetar às sub-ações B4, numa primeira fase de interpretação foi efetuada com recurso a ferramentas de informação geográfica (e.g. Google Earth e/ou ortofotomapas disponíveis, com data de 2013) para marcação das manchas de vegetação mediante fotointerpretação, contando para a realização dos mapas e cartografia com o apoio da UT-SIG (Unidade Técnica – Sistemas de Informação Geográfica) do Município de Águeda.

Esta ação foi complementada com saídas de campo para análise e registo da vegetação presente mediante a realização de inventários fitossociológicos, permitindo a identificação de comunidades e associações de vegetação autóctone na área descrita, bem como a diferenciação de manchas de vegetação onde dominam espécies da flora alóctone / invasora (quando as EEI correspondam a valores de 4 ou 5 na escala de índices de abundância e dominância de Braun Blanquet).

As amostragens para caracterização das formações vegetais presentes são efetuadas mediante a inventariação florística, técnica enquadrada na metodologia fitossociológica desenvolvida por Braun-Blanquet. A realização do inventário fitossociológico pressupõe o vasto conhecimento da área a caracterizar. Selecionou-se a “área mínima de trabalho” de forma a esta ser homogénea (a nível florístico, hídrico, podológico, mesológico) e representativa. Associa-se à flora identificada o estado fenológico de desenvolvimento, bem como outras características morfológicas que se consideram importante para a sua identificação. Os inventários florísticos e fitoecológicos da vegetação foram efetuados nas áreas de implementação do projeto, localizados dentro ou nas proximidades dos locais onde tiveram lugar as ações de controlo / combate à presença de espécies da flora invasoras, ou de regeneração de habitats de zonas húmidas / bosques e galerias ripícolas de forma a caracterizar a vegetação presente. Procurou-se identificar no espaço estudado as associações vegetais caracterizadas como habitats de elevado valor conservacionista, constantes no anexo B-I do Decreto-lei n.º49/2005 de 24 de fevereiro que veio alterar o Decreto-Lei nº140/99 que transpôs a Directiva 92/43/CEE do Conselho das Comunidades (Directiva Habitats). Os exemplares das plantas devem ser identificados no local, ou em laboratório, com recurso a bibliografia especializada.

Os trabalhos para a definição da situação de referência decorreram a partir do mês de março de 2018, altura em que se realizaram reconhecimentos no sentido de definir as áreas de atuação a nível das sub-ações definidas nos índices B4 - Controlo e combate de espécies invasoras da flora, bem como regeneração e recuperação de habitats naturais. A inventariação da flora e vegetação presentes foi realizada, em termos temporais ao longo do ano, quer tendo em conta o ciclo de vida das espécies presentes, de forma a abranger as fases em que as características fenológicas se encontram observáveis, permitindo a correta identificação taxonómica das mesmas. A avaliação da qualidade e estado de conservação dos habitats presentes foi possível através da análise da informação colhida através das fichas de campo e inventários fitoecológicos da vegetação presente.

A realização de inventários foi efetuada nos mesmos locais, em períodos subsequentes, de forma a confirmar e enriquecer a informação recolhida, bem como controlar e monitorizar a evolução da vegetação ribeirinha associada às medidas aplicadas, procedendo-se ao registo fotográfico dos espaços acompanhados. Os levantamentos decorreram em paralelo com a evolução dos trabalhos (por forma a garantir o acompanhamento e controlo da evolução da vegetação presente). A marcação das galerias ripícolas onde prevaleciam as EEI foram muito importantes para a definição das áreas de aplicação de medidas enquadradas na sub-ação B4.2 para controlo / erradicação de invasoras.

Como método de registo e avaliação complementar, e como apoio às ações desenvolvidas, foi elaborado, em articulação com a ÁguedaTV, o registo do *continuum fluvial* da área abrangida pelo projeto, utilizando um drone para o registo de vídeo. Com este registo foi possível identificar manchas de vegetação constituídas por espécies invasoras da flora, registar o estado geral da vegetação (invasora e nativa), localizar pontos em que seja necessário ações de estabilização de margens, bem como de forma geral, ter noção da dimensão do bosque ripícola que coloniza as margens do Águeda e do Alfusqueiro. Este registo poderá ser uma ferramenta inestimável numa futura monitorização da evolução das intervenções no pós-projeto (figura 10 e 11).



Figura 10 e 11– Imagens de drone (ÁguedaTV) captadas durante o projeto (reflorestação, controlo de espécies exóticas invasoras e remoção de obstáculos)

### 5.1.1 – Caracterização da vegetação presente nas linhas de água

A vegetação presente na envolvente às linhas de água encontra-se, como já foi previamente afirmado, muito alterada devido a séculos de uso intensivo realizado pelas populações, que cedo se sedentarizaram nos vales férteis da sub-bacia do rio Águeda. As populações espontâneas dominadas por espécies de porte arbóreo, que ancestralmente ocupavam amplas várzeas formando bosques higrófilos e tempori-higrófilos, encontram-se atualmente reduzidos a estreitas galerias ripárias que apenas envolvem as linhas de água, apresentando-se descontinuadas e, inclusive, invadidas por flora alóctone. Este tipo de organização espacial cria fragmentação no habitat ripícola e coloca em causa o bom estado de conservação ecológica da linha de água, bem como da demais biota. O estado de conservação das comunidades arbóreas presentes é, desta forma, muito diversificado. A presença constante de *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Laurus nobilis*, *Salix atrocinerea* no estrato arbóreo das galerias ripícolas, acompanhados no sub-coberto por *Crataegus monogyna*, *Frangula alnus* e *Sambucus nigra*, bem como *Bryonia dioica*, *Hedera helix*, *Tamus communis*, *Osmunda regalis*, *Asplenium onopteris*, *Anthyrium filix-femina*, *Blechnum spicant* no estrato herbáceo, permitem o seu enquadramento no habitat 91E0\* - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) correspondendo na sua maior parte ao subtipo pt1 (Amiais ripícolas). Pontualmente ocorre o subtipo pt3 (Amial e salgueiral paludoso) nos espaços em que se verifica existir menor energia na corrente do rio, dando lugar a estagnação de água que favorece o surgimento desta tipologia vegetacional. Os exemplares arbóreos das espécies dominantes têm elevado valor do ponto de vista do aproveitamento da madeira, pelo que a prática do corte destas árvores é uma prática antiga, levando a uma diminuição na dominância de freixos e amieiros nas galerias ripícolas.

O plano sectorial da Rede Natura 2000 indica como objetivo a melhoria do grau de conservação a recuperação dos amiais degradados.

A associação fitossociológica *Viti viniferae* – *Salicetum atrocinerae* dada para a área de implementação do projeto, no concelho de Águeda, está enquadrada no habitat 92A0 – Florestas–galerias de *Salix alba* e *Populus alba* que se caracteriza pela ocorrência de bosques ou matagais ripícolas, densos, caducifólios e de ótimo mediterrânico, podendo incluir o amieiro no seu estrato arbóreo. O

sub-bosque está representado por escandentes e herbáceas vivazes esciófilas. É frequente o mosaico com silvados da *Rhamno Prunetea*. O sub-tipo pt3 – Salgueirais psamófilos de *Salix atrocinerea* do habitat 92A0 caracteriza-se pela dominância de *Salix atrocinerea* bem como pela presença de *Sambucus nigra* e *Vitis vinifera* subsp. *silvestris*. Este tipo de habitat não se encontra referido para o Sítio da Ria de Aveiro; contudo, a área apresenta potencialidade para a sua ocorrência. O plano setorial da Rede Natura 2000 aponta ao corte e limpeza mecânica de linhas de água como sendo um dos principais fatores de ameaça à sua conservação; é objetivo de gestão a nível nacional a manutenção da área ocupada e melhoria do grau de conservação deste habitat. A promoção da área afeta a este tipo de vegetação que é espontânea nas margens do rio Águeda, bem como do Alfusqueiro, é desejável.

Em locais onde os cursos de água estão marginados por sedimentos fluviais sujeitos a inundações periódicas, surgem comunidades herbáceas nitrófilas terófitas, com combinações florísticas variáveis as quais, quando em bom estado de conservação, podem ser enquadrados no habitat 3270 – Cursos de água de margens vasosas com vegetação da *Chenopodion rubri* p.p. e da *Bidention* p.p. Verifica-se na área a presença de comunidades dominadas por *Bidens frondosa*, nos locais onde o fluxo de água do rio tem menos energia cinética; estas comunidades que podem ser identificadas com o habitat 3270. Não obstante o referido, de mencionar ainda que esta espécie foi recentemente indicada como espécie da flora invasora pelo Centro de Ecologia Funcional de Coimbra.

As comunidades de arrelvados com floração tardio-estival são dominadas por hemicriptófitos (e.g. *Paspalum paspalodes*, *P. dilatatum*, *P. viridis*, *Cyperus fuscus*, *Lythrum junceum*), aparecem frequentemente em mosaicos ou contactando com cortinas arbóreas ou arborescentes ribeirinhas de salgueiros e choupos (92A0 – Florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba*) quando em bom estado de conservação podem ser enquadrados no habitat 3280 (Cursos de água mediterrânicos permanentes da *Palpalo-Agrostidion* com cortinas arbóreas de *Salix* sp. e *Populus alba*). Neste sentido, vale ainda a ressalva de que este habitat comunitário pode vir a apresentar-se, contudo, dominado por espécies da flora alóctone. Nos objetivos de gestão para este habitat, é indicada a reconversão de 60% da área de ocupação, para efeitos de promoção da sucessão ecológica.

A ocupação de cerca de 50% da área afetada pelo projeto encontra-se representada por vegetação alóctone com comportamento invasor. A ocupação da zona marginal da linha de água pode apresentar-se completamente colonizada por espécies invasoras ou parcialmente ocupada por este tipo de vegetação, aparecendo em mosaico com a vegetação autóctone, potenciando o perigo de invasão de novos espaços no caso de ocorrência de eventos disruptores e que venham a danificar severamente a vegetação autóctone das zonas húmidas, que agem como tampão de contenção destas populações.

Esta vegetação está constituída principalmente por espécies lenhosas do género Acácia. A presença de outras espécies é também detectada, contudo o seu impacto e dominância é menor, tal é o caso do bordo-negundo (*Acer negundo*), da robinia (*Robinia pseudoacacia*), do espanta-lobos (*Ailanthus altissima*), da tintureira (*Phytolacca americana*), da erva-da-fortuna (*Tradescantia fluminensis*), da figueira-do-inferno (*Datura stramonium*), da *Bidens frondosa*, entre outros.



Figura 12,13 e 14– Invasão por espécies exóticas invasoras antes das intervenções de erradicação e controlo (*Arundo donax*, *Acacia dealbata* e *Ailanthus altissima*) (2018)

## 5.2 Tarefa 2 – Acompanhamento e progressão dos trabalhos de intervenção

Finalizados os trabalhos associados à tarefa 1 foram definidas as ações a desenvolver, delineando-se as medidas para alcançar os indicadores e objetivos propostos pela ação B4 deste projeto, e que este programa de monitorização vem focar.

As ações de restauro/renaturalização de habitats ripícolas divide-se nas sub-ações 4.1 (Ensaio/demonstração de restauro de habitats ripícolas) e 4.2 (Ensaio/demonstração de boas práticas de controlo de flora exótica invasora), segundo estabelecido no *proposal* do projeto, e que sucintamente podem ser caracterizados da seguinte forma:

### Sub-ação B4.1: Ensaio/Demonstração de Restauro de Habitats Ripícolas:

Esta sub-ação visa o ensaio de boas práticas de restauro de habitats ripícolas, a selecionar e detalhar nos trabalhos da ação A1.3. Globalmente, pretendia-se assegurar intervenções ao longo de pelo menos 9 km de margens, restaurando 9 a 13,5 ha de habitats. Os trabalhos tiveram início em junho de 2018 e foram alvo de medidas de consolidação até ao final do projeto.

Esta ação conta com:

- Aquisição de 15.000 árvores e arbustos autóctones para atividades de restauro e renaturalização de habitats ripícolas. Colocação também de propágulos vegetativos;
- Trabalhos de restauro de habitats ripícolas: plantações, sementeira e estacaria para adensamento da vegetação nativa; promoção e condução da regeneração natural; podas de formação, corte de biomassa e remoção de biomassa morta (figura 15, 16 e 17);



Figura 15,16 e 17 – Ações de florestação; Podas de formação ; Estacaria

### Sub-ação B4.2: Ensaio/Demonstração de Boas Práticas de Controlo de Flora Exótica Invasora:

A flora invasora presente nas áreas potenciais de intervenção era maioritariamente composta por *Acacia* sp., *Ailanthus altissima*, *Arundo donax* e *Phytolacca americana*, sendo estas as espécies-alvo da sub-ação. Sempre que possível, e quando confirmada a sua presença no estrato herbáceo foram também aplicadas técnicas de controlo na *Tradescantia fluminensis*.

O grau de invasão destas espécies ao longo do rio Água era variável, sendo contudo observável um gradiente de aumento, pelo menos em parte da extensão, de jusante para montante, sobretudo relacionado com o uso das parcelas adjacentes às margens. Onde o uso é mais intenso e a intervenção humana maior (planícies de aluvião, mais férteis, com usos agrícolas) a sua presença é menor, limitando-se geralmente às áreas contíguas às linhas de água. Quando o uso denota menos atenção e intervenção por parte dos proprietários – caso das parcelas a montante, geralmente com usos florestais – os níveis de invasão são geralmente maiores, tanto em extensão como em diversidade de espécies.

Esta ação contempla os seguintes trabalhos:

- Gestão florestal, controlo de flora invasora em habitats intervencionados, com aplicação de metodologias consideradas boas práticas na matéria (figura 18);
- Controlo inicial, e de seguimento, abrangendo 100% da flora exótica invasora presente em habitats ripícolas, numa área total de 30 ha, com uma eficácia esperada de 95%;
- Ações complementares com implementação de soluções engenharia de base natural, para a reabilitação de troços da margem dos rios, que careciam de recuperação / estabilização (figura 19).



Figura 18 e 19 – Remoção de EEI (*Phytolacca americana* – arranque manual) e implementação de soluções de engenharia de base natural (muro vivo em Espinhel).

A área de implementação do projeto foi previamente beneficiada com intervenções para controlo de EEI lenhosas (remoção de exemplares do género acácia e canas – *Arundo donax*). Esta iniciativa visou apenas uma intervenção inicial no troço do rio Águeda localizado a jusante do rio Águeda. Neste sentido, foi considerado que neste espaço ripário seria necessário proceder à florestação da margem para melhoria do habitat e diminuir a ocorrência de aparecimento de novos núcleos de vegetação invasora.

Tendo isto em consideração foi definida a **área para as intervenções para controlo inicial de EEI, em ambas as margens dos rios Águeda e Alfusqueiro, desde a cidade de Águeda até aos locais de intervenção mais a montante do projeto LIFE AGUEDA: Moinhos da Vermelha (A15) e Presa da Carvalha (Ag10), em mais de 15 km lineares de rio, abrangendo mais de 30 ha.**

As intervenções para controlo do ressurgimento de exemplares de EEI decorreram ao longo dos cerca de 24 km de rio, aproximando-se das 50 ha de área beneficiada pelo projeto no concelho de Águeda.

Foram solicitados pareceres e autorizações devidas, às entidades tutelares do DPH e responsáveis pela gestão das áreas classificadas (nomeadamente a Agência Portuguesa do Ambiente – ARHCentro e Instituto de Conservação da Natureza e Florestas), resumindo-se o tipo de intervenções propostas para controlo de EEI e melhoria do estado ecológico de conservação dos rios. As respostas positivas foram recebidas em 2020, com emissão do Edital correspondente em agosto de 2020 para comunicação e divulgação das ações autorizadas, junto da população local. O mesmo foi colocado ao dispor nos devidos locais.

Na ausência de recursos próprios, o Município de Águeda, foi instruído o procedimento para a contratação de serviços de florestação e para as necessárias ações de controlo inicial e de acompanhamento da presença de EEI, segundo condições colocadas no *proposál* e de acordo com o marco legal em vigor e o Código de Contratações Públicas. Os contratos foram celebrados em outubro e dezembro de 2020.

As intervenções no seu conjunto visam a aplicação de boas práticas na gestão de habitats naturais, no sentido de aproximar a vegetação ocorrente nas margens das linhas de água intervencionadas do que é a vegetação espontânea / nativa esperada nesta área, e que quando em bom estado de conservação constituem o habitat 91E0, prioritário para a conservação da natureza.

A implementação de metodologias consideradas boas práticas em matéria de controlo da presença de EEI, segundo as espécies definidas no *proposál* do projeto visa **diminuir a pressão exercida por estas comunidades vegetais sobre os habitats autóctones**. O reforço da presença de espécies autóctones, por plantação de exemplares e por estacaria, segundo as espécies que caracterizam as associações fitossociológicas presentes diagnosticadas, pretende impulsionar a recuperação dos habitats autóctones. As

intervenções previamente planificadas extrapolaram as metas inicialmente traçadas no âmbito do projeto. Entendeu-se que seria necessário uma abrangência maior, para conseguir a continuidade do corredor ecológico e potenciar desta forma a melhoria do estado ecológico dos rios Água e Alfusqueiro, com aumento da resiliência perante as pressões exercidas sobre os espaços ripários desde as áreas adjacentes, que por encontrar-se fora do Domínio Público Hídrico (DPH) não serão alvo de beneficiação na presente ação.

Foram elaborados manuais de orientação para informação dos operadores responsáveis pela execução das intervenções, integrados na memória descritiva dos procedimentos efetuados. Os capítulos dedicados à metodologia e boas práticas colocou de forma clara e sucinta as ações e métodos a utilizar para as diversas tarefas a desenvolver (extrato dos manuais de orientação metodológica pode ser encontrado no anexo 2).

Devido ao atraso na emissão dos pareceres e autorizações pelas entidades tutelares, a que acresce e as condições climáticas desfavoráveis, os cronogramas inicialmente previstos (Anexo 3) sofreram alterações e adaptações necessárias à boa execução das ações a desenvolver. Os trabalhos tiveram início em dezembro de 2020, tendo sido apresentado o cronograma previsional para a execução das tarefas pelas entidades contratadas para a implementação dos trabalhos. Antes do começo das atividades no terreno, foi efetuada uma reunião para sensibilização junto dos responsáveis pelos trabalhos, em que se efetuou um enquadramento da intervenção e reforço dos objetivos a alcançar, fundamentando-se assim as metodologias a utilizar no decorrer dos mesmos. Foram exemplificados, nestas reuniões iniciais, os métodos a aplicar para as diversas situações, ação que incluiu um workshop para identificação das espécies alvo de controlo, salientando-se a importância da correta identificação dos espécimes a tratar. Foram efetuadas reuniões de trabalho *in situ*, para verificação da evolução dos trabalhos e realização da correção de procedimentos que se verificaram ter de ser melhorados, ou em gabinete quando necessário, ao longo de todo o período de realização dos trabalhos (figura 20,21 e 22).

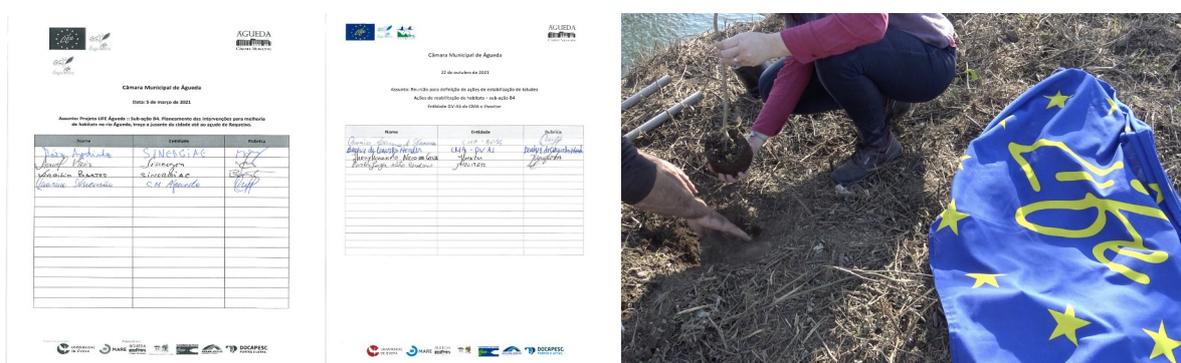


Figura 20,21 e 22 – Evidência de realização de reuniões de acompanhamento com as entidades responsáveis pelo desenvolvimento das tarefas (atas e exemplificação da tarefa de plantação)

Congruente com as medidas a privilegiar na DQA as metodologias a aplicar, em qualquer um dos casos referidos, **privilegiam as abordagens mecânicas e físicas**, de forma a minimizar a introdução de elementos que poderão resultar num risco ou prejuízo para biota não alvo de controlo, nomeadamente biocidas. O adensamento da vegetação deverá efetuar-se com recurso a exemplares certificados (quanto à condição fitossanitária, bem como a sua correta identificação, evitando introdução de espécies não desejadas). As ações de controlo inicial foram prévias às intervenções de florestação, uma vez que a remoção de exemplares arbóreos adultos de EEI poderia de outra forma danificar os exemplares plantados na fase da florestação. Contudo, as duas ações foram aplicadas de forma complementar, para existir uma ocupação da área liberta de EEI, o mais rapidamente possível, por espécies que possam aproximar a vegetação ribeirinha à vegetação espontânea diagnosticada para estas linhas de água.

Subsequentemente, e considerando o comportamento que caracteriza as EEI, está contemplada a realização de diversas passagens sucessivas para remoção dos exemplares mortos resultantes das ações de controlo inicial de invasoras, bem como a remoção de novos propágulos germinativos ou vegetativos, que entretanto se tenham desenvolvido, ou exemplares não detetados na intervenção inicial, o que minimiza o aparecimento de novos focos de invasão biológica (figura 23).

A realização de vistorias periódicas permitiu a verificação da realização das ações definidas, com aplicação de metodologias consideradas adequadas para a envolvente fluvial, e integrar ajustes sempre que evidenciado necessário. Assim, foi estabelecido que as soluções técnicas a aplicar no referente à problemática de Controlo de EEI seriam as que se descrevem de seguida.

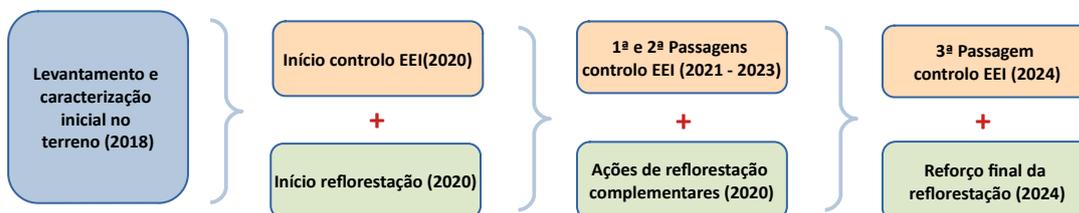


Figura 23 – Síntese dos trabalhos desenvolvidos ao nível do controlo de EEI e reflorestação

- **Método 1: Descasque**

### 1.1 Seleção de espécimes adequados

Este método é adequado para árvores que têm a casca lisa/contínua. No caso das plantas onde descasque não possa ser completo, deverão ser tratadas com recurso a outra metodologia.

Exemplos de espécies em que se pode aplicar:

- ✓ Acácia-da-austrália (*Acacia melanoxylon*)
- ✓ Mimosa (*Acacia dealbata*)
- ✓ Acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*)
- ✓ Outras acácias (*Acacia* spp.)



Figura 24 e 25 – Invasão nas margens do rio Água e Alfusqueiro antes das intervenções (espécies do género *Acacia*)

### 1.2 Aplicação da técnica

Fazer uma incisão em anel, contínuo, à volta do tronco, à altura que for mais confortável para o aplicador (figura 26). Esta incisão deve cortar o ritidoma, atravessando o floema e os tecidos exteriores, para alcançar o xilema, mas sem cortar este último. De seguida é removida toda a casca (incluindo o câmbio vascular), desde o anel de incisão até a superfície do solo, se possível até à raiz, de forma a minimizar a rebentação radicular ou de touça (figura 28 e 29). Para aplicação da incisão poderá utilizar-se a ferramenta de corte mais conveniente para o operador, por exemplo: tesouras de poda, podões, serrotes, machados (figura 27).

A maximização da eficiência desta técnica está dependente da atividade do câmbio vascular, pelo que é recomendável a sua aplicação apenas quando o câmbio estiver ativo. As melhores épocas para aplicação deste método de controlo coincidem com temperaturas amenas e com alguma humidade – geralmente final de Inverno/Primavera (nas áreas ripícolas podem existir condições para proceder ao controlo por descasque durante todo o ano). A debilitação e morte dos exemplares pode ocorrer entre 2 meses a 2 anos, dependendo de fatores intrínsecos às plantas. O corte da árvore só deverá ocorrer quando esta se apresentar seca, de forma a não haver rebentação de touça ou radicular.



Figura 26,27,28 e 29– Demonstração e aplicação do método de descasque em *Acacia* spp. (margem do rio Águeda, Redonda e Assequins)

### 1.3 Vantagens e constrangimentos

Esta metodologia é de fácil aplicação, pode ser dominada em pouco tempo e requer pouco investimento em material e equipamentos de proteção individual. Tem a vantagem de não introduzir biocidas nos ecossistemas. Os constrangimentos decorrem do volume de recursos humanos necessários à boa implementação em amplas áreas, assim como a disponibilidade de tempo necessária para a secagem das árvores tratadas. Como em todas as intervenções de controlo de EEI, esta metodologia tem de ser contemplada com ações de acompanhamento para prevenir a reinvasão. Tudo considerado entende-se que esta foi uma metodologia privilegiada no contexto do projeto.

- **Método 2: Arranque manual**

#### 2.1 Seleção dos espécimes adequados

Este método é adequado para a maioria das espécies herbáceas, assim como para plântulas e indivíduos jovens de espécies lenhosas provenientes de germinação recente (exemplo espécies do género *Acacia*). Os indivíduos provenientes da regeneração de touça ou de raiz também podem ser arrancados, contudo, a dificuldade é acrescida.

#### 2.2 Aplicação da técnica

A planta deve ser agarrada junto ao colo (separação do caule com a raiz), na interface entre a sua parte aérea e subterrânea. Ao exercer força de vetor perpendicular ao solo e em direção ascendente, poderá extrair-se a totalidade da planta (figura 30). É importante prevenir a remanescência de troços de raízes, que podem originar o aparecimento, por regeneração vegetativa, de um novo exemplar. Na implementação do método de arranque manual pode, se for necessário, recorrer-se a pequenas ferramentas auxiliares como, por exemplo, a sachola, plantador ou enxada de forma a garantir a remoção total do sistema radicular (figura 31). Os rebentos de pequenas dimensões podem resultar da ramificação de raízes; neste caso deverá remover-se a parte subterrânea da planta em toda a sua extensão para evitar o aparecimento de novos rebrotes radiculares (figura 32).

O solo húmido ou pouco compactado é mais favorável para a correta execução desta metodologia. Em solos muito compactados, as intervenções com aplicação desta metodologia devem ser programadas de forma a coincidir com a época de chuvas, o que leva a desagregação do solo e potencia a libertação do sistema radicular.



Figura 30, 31 e 32 – Método de arranque manual de exemplares, remoção com apoio de enxada e demonstração de remoção do sistema radicular completo

### 2.3 Vantagens e constrangimentos

Metodologia com baixo impacto ambiental, de aplicação simples e de fácil operacionalização que permite elevada seletividade, que não apresenta riscos de segurança para o aplicador e que se revela eficaz desde que bem aplicada. Pode ser potenciado com uso de ferramentas manuais simples para garantir o arranque completo do sistema radicular. Em contrapartida, pode ser uma prática muito dispendiosa em termos de tempo e recursos humanos e em condições de solo seco e/ou compactado as raízes podem permanecer. No caso de plantas de maiores dimensões e/ou provenientes de rebentos de touça ou raiz o arranque pode ser muito difícil, havendo nestas situações risco de ocorrência de nova invasão biológica. Esta metodologia é considerada preferencial para a remoção de exemplares herbáceos ou de pequeno porte, no contexto do presente projeto.

- **Método 3: Injeção de herbicida**

#### 3.1 Seleção dos espécimes adequados

Esta metodologia foi limitada a exemplares em que o Método 1 (Descasque) e 2 (Arranque manual) não foi possível de aplicar. Espécies de *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*, bem como exemplares de acácias com o ritidoma ferido onde não é possível a realização de descasque, poderão ser selecionados para a aplicação deste método de controlo. Esta técnica é adequada para o tratamento (debilitação e morte) de espécimes com mais de 5 cm de diâmetro.

#### 3.2 Aplicação da técnica

De acordo com o material e equipamento existente, deverá efetuar-se furos ou cortes no ritidoma da planta de forma a alcançar o alburno. Imediatamente, num período de tempo inferior a um minuto deve efetuar-se a injeção de biocida (princípio ativo deverá ser um herbicida sistémico). Os furos ou cortes deverão estar separados entre si por 4 a 5 cm. A realização desta ação requer equipas de pelo menos duas pessoas, onde cada uma deverá ser responsável pela execução de uma das duas fases em que a técnica consiste (figura 33,34 e 35). Em cada incisão aplicar um esguicho de 0,5 a 2 ml do herbicida preparado.



Figura 33,34 e 35 – Demonstração do método de aplicação de injeção de herbicida: realização do furo e aplicação do biocida

### 3.3 Vantagens e constrangimentos

Esta técnica é mais generalista e abrangente, pode ser aplicada a todas as espécies, desde que apresentem um porte e dimensão adequadas. A realização de uma incisão por furos ou golpe, e injeção de fitocida, apresenta uma elevada eficácia em termos de mortalidade, dado que quando esta técnica é bem aplicada, o herbicida não contacta com o exterior e são usadas quantidades reduzidas que vão atuar no sistema radicular (causa impacto negativo na rebentação por raiz e touça). O método apresenta algumas fragilidades, como a introdução de substâncias tóxicas no ambiente, ser um processo que moroso e que implica a disponibilização de vários operadores e de equipamento de perfuração com grande autonomia (baterias extra, ou recurso a geradores) no caso de uso de ferramentas elétricas. Existem também outras precauções a ter em conta como a não realização desta técnica em dias de chuva ou de ventos fortes.

À priori existe a necessidade de formação e preparação para os operadores, para garantir a boa execução do método, devendo existir boa coordenação entre os membros da equipa para a aplicação atempada do herbicida e eficiência do método. A semelhança do descasque, obriga a uma segunda intervenção para remoção das árvores secas / mortas.

Esta técnica foi aplicada apenas quando estritamente necessário, no âmbito do projeto LIFE AGUEDA.

**Programa Biosfera (RTP) - Plantas Invasoras e Como as Controlar:** <https://www.rtp.pt/play/p8304/e571037/biosfera>

- **Método 4: Corte raso de fustes de árvores e pincelado com herbicida**

#### 4.1 Seleção dos espécimes adequados

O corte raso com subsequente aplicação de biocida, foi o último recurso a utilizar durante as intervenções. Esta metodologia foi aplicada nos casos em que as árvores já adultas e reprodutoras se encontravam, por exemplo, na iminência de cair para o rio e não era possível o recurso a outro método mais moroso de morte e remoção (e.g. descasque ou injeção de herbicida).

#### 4.2 Aplicação da técnica

A boa execução desta técnica requer boa coordenação entre os vários integrantes da equipa que operacionaliza a sua aplicação. Deverá inicialmente cortar-se o tronco da árvore tão rente ao solo quanto for possível consoante o equipamento a utilizar e este corte deverá ser limpo para facilitar os seguintes passos. Nos segundos seguintes à realização do corte, é necessário a aplicação de fitocida por pincelado na superfície da toija. O fitocida a aplicar deverá ser adequado para uso nas proximidades de linhas de água e zonas húmidas (devidamente identificado), acautelando-se a aplicação das normas de segurança associadas ao manuseamento destes químicos, de forma a prevenir qualquer derrame acidental e consequente poluição das águas fluviais por este tipo de substâncias, que são bastante agressivas para o ambiente e a biota em particular. A aplicação de herbicida deve ser feita diretamente no sistema vascular (xilema funcional e floema), respeitando as concentrações indicadas para cada caso.

#### 4.3 Vantagens e constrangimentos

Uma das vantagens está associada à rapidez na ação de remoção de EEI, com imediata libertação do espaço para restauro ambiental. Contudo, a técnica tem todas as fragilidades associadas à utilização de substâncias tóxicas, pode ser de difícil execução e que requer operadores especializados na manipulação de equipamentos e maquinaria, o que aumenta os custos (materiais e de recursos humanos). O corte requer o uso de material cuja manipulação requer muitas cautelas, pelo que a aplicação de herbicida nos segundos imediatamente a seguir à realização do corte nem sempre é passível de execução, comprometendo-se a eficácia da metodologia. Esta técnica foi utilizada pontualmente e por exceção no contexto do projeto LIFE AGUEDA.

#### Recuperação Ecológica

Considerando que a **recuperação de uma estrutura ecológica complexa e com elevados índices de biodiversidade tem como fim proporcionar aos habitats ocorrentes a possibilidade de desempenhar as funções e serviços ecossistémicos** que lhe são inerentes, e que representam um benefício para as populações que coexistem com estas formações naturais, adotaram-se procedimentos adequados à florestação e restauro de habitats em zonas húmidas. A par da recuperação da componente biótica, é importante proceder à recuperação e estabilização de taludes e talvegues que se apresentem mais instáveis, mediante a aplicação de técnicas e soluções de base natural, de forma a minimizar a degradação ambiental inerente.

Para fomentar a **reabilitação de habitats ripários** e a aproximação da vegetação ocorrente àquela que é considerada a vegetação espontânea / associação vegetal dominante, e que coincide com o subtipo **PT3 do habitat 91E0** (galerias ripícolas de freixos e amieiros) segundo descrito pelo ICNF no Plano Setorial da Rede Natura 2000, foram efetuadas ações de florestação com plantação de exemplares de espécies autóctones do elenco florístico desejado. A par, com a diminuição da presença das EEI alvo de controlo no contexto do projeto, os habitats reabilitados tornaram-se mais resistentes a potenciais processos de reinvasão.

Lista-se de seguida as espécies cuja utilização seria elegível, as quais poderiam ser plantadas nos módulos de restauro da vegetação ripícola (RVR), segundo se ilustra na figura 36:

Ag – <i>Alnus glutinosa</i> / <i>Alnus lusitanica</i>	Fal – <i>Frangula alnus</i>
Fa – <i>Fraxinus angustifolia</i>	Um – <i>Ulmus minor</i>
Pn – <i>Populus nigra</i>	Hh – <i>Hedera helix</i>
Qr – <i>Quercus robur</i>	Vv – <i>Vitis vinifera subsp. sylvestris</i>
Sa – <i>Salix alba</i>	Hl – <i>Humulus lupulus</i>
St – <i>Salix atrocinerea</i>	Pa – <i>Phragmites australis</i>
Ln – <i>Laurus nobilis</i>	Tl – <i>Typha sp.</i>
Cm – <i>Crataegus monogyna</i>	Or – <i>Osmunda regalis</i>
Lp – <i>Lonicera periclymenum</i>	Af – <i>Athyrium filix-femina</i>
Sn – <i>Sambucus nigra</i>	Bd – <i>Bryonia dioica</i>
Sd – <i>Solanum dulcamara</i>	Tc – <i>Tamus communis</i>
la – <i>Ilex aquifolium</i>	Ms – <i>Mentha suaveolens</i> / <i>Mentha sp.</i>

Para a realização desta ação, no projeto estava contemplado a **aquisição de 3.000 árvores e 12.000 arbustos**.

Os módulos de Restauro da Vegetação Ripícola (RVR) combinam diversos grupos estruturais, que podem aparecer na mesma quadrícula, em número de um ou mais do que um se for considerado favorável pelas condições apresentadas pelo terreno. As espécies separadas por barras verticais correspondem a alternativas, entre as quais deverá escolher-se uma espécie. No caso das parcelas separadas pelo símbolo de soma, deverá colocar-se em simultâneo na quadrícula uma de cada uma das espécies elencadas. As espécies herbáceas deverão complementar a vegetação a plantar nos módulos RVR. A plantação será executada com a aplicação de técnicas que potenciam a sobrevivência dos exemplares colocados. As plantas colocadas, deverão ver as suas raízes estendidas para posicionar os ápices radiculares adequadamente.

A época de plantação deverá coincidir com a fase de menor atividade vegetativa, o que corresponde aos meses de outono e inverno, fase em que se espera, igualmente, ocorrência de precipitação pluvial para reforço da disponibilidade hídrica do meio e facilite, assim, o enraizamento pela melhoria da textura do solo.

Qr / Pn + Lp	Ag / Sn / Ln + Sd / Sn	Ag / Um + Hh / HI	St / Sn / Cm + Vv	Ag / Fa / Fal
Fa + Hh / HI / Vv	Pn / Ag / Sa + Vv / Sd	Fal / Cm + Bd	Fal / Cm + Hh / HI	Ag / Fa / Sn
St / Sa / TI + Or	TI + Hh / HI + Af	St / Sa + Af / Pa	Pn / Ag + Or	Sa + Sn / Pa

Figura 36 – Exemplificação de distribuição de espécies nos módulos para restauro da vegetação ripícola

As boas condições fitossanitárias foram garantidas pela apresentação de certificados que acompanham as plantas adquiridas para florestação (figura 37).

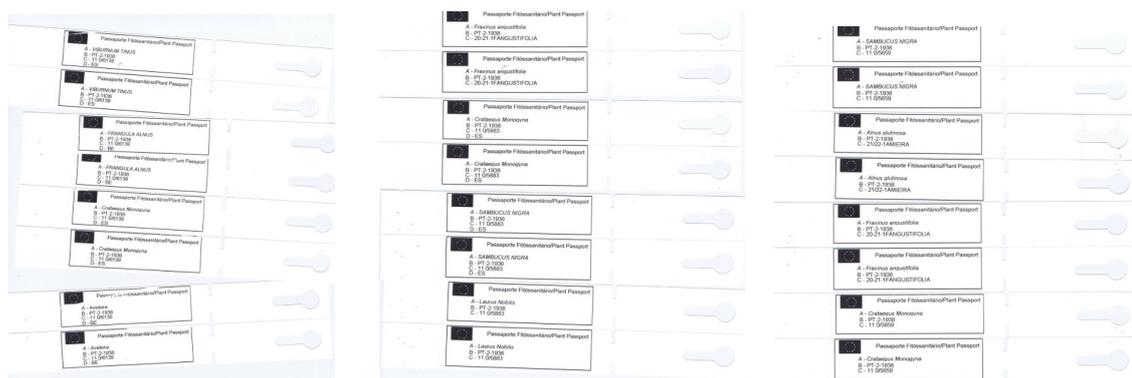


Figura 37– Certificação fitossanitária acompanhante de exemplares adquiridos para florestação no rio Águeda

O adensamento da vegetação foi assegurado pela aplicação da **Estacaria**, solução de base natural que permite manter a biodiversidade intra-específica local, promovendo a disseminação de fenótipos de espécies autóctones adequados ao tipo de clima específico da região, naturalmente selecionado ao longo das eras. As estacas deverão ser colocadas no período de menor atividade vegetativa das plantas, privilegiando para a seleção de propágulos as diversas espécies de salgueiros ocorrentes, bem como freixos e amieiros.

A ação coordenada destas duas vertentes, visa a recuperação dos habitats fluviais e a aproximação da vegetação ribeirinha daquela que é considerada a vegetação espontânea característica das linhas de água da região, ao longo de cerca de 50 hectares marginais aos rios Águeda e Alfusqueiro no concelho de Águeda e a reposição do corredor fluvial constituído por habitats aquáticos e terrestres envolventes a estes locais.

Embora a reabilitação dos habitats ripários preconizada tenha sido iniciada com as intervenções do projeto LIFE AGUEDA, a estruturação de florestas ribeirinhas maduras é um processo lento, que deverá prolongar-se ao longo dos anos subsequentes à finalização do projeto. A presença de bosques multiestratificados nas zonas húmidas do concelho promovem o património natural associado, permitem uma maior resiliência perante os eventos extremos climáticos (como as cheias características da região), cuja intensidade e frequência terá tendência a aumentar segundo os modelos e projeções atualmente aceites face à panorâmica das alterações climáticas globais.

É esperado a melhoria do estado de conservação dos habitats ocorrentes nos 50 hectares beneficiados, contudo os efeitos destas ações tem impacto positivo na envolvente aos rios, tornando os **ecossistemas adjacentes mais aptos para o desenvolvimento das funções ecossistémicas** que se espera desempenhem, e de que são exemplo:

- Retenção de solo;
- Regulação dos ciclos biogeoquímicos e hidrológicos;
- Retenção de água, promoção da biodiversidade;
- Fornecimento de alimento, refúgio, informação.

Os trabalhos de florestação desenvolvidos pela empresa Sinergiae, a **jusante do açude localizado na cidade de Águeda (Ag2)**, estenderam-se até dezembro de 2021, já com a fase de retanchar efetuada. Foi alocada metade das plantas para realização das ações de florestação e reforço da presença de espécies autóctones nas margens dos cerca de 9 km lineares de rio, tendo sido colocado um total de **7.480 exemplares**.

A florestação efetuada a **montante do açude da cidade de Águeda (Ag2)**, levada a cabo pela empresa Jhoviter, foi condicionada pela intervenção inicial para controlo de EEI. Esta ação teve lugar a partir de 2022, para o efeito foram adquiridas **7.541 exemplares** de espécies autóctones. A relação das plantações encontra-se resumida na tabela 1.

Tabela 1: Relação das plantações efetuadas para adensamento da vegetação nativa na área de implantação do projeto

Árvores		Sinergiae	Jhoviter	Total plantadas
Amieiro	<i>Alnus glutinosa</i>	575	1076	1651
Freixo	<i>Fraxinus angustifolia</i>	350	1731	2081
Ulmeiro	<i>Ulmus minor</i>	220	0	220
Carvalho-alvarinho	<i>Quercus robur</i>	140	496	636
Lódão	<i>Celtis australis</i>	426	0	426
<b>Total árvores</b>		<b>1711</b>	<b>3303</b>	<b>5014</b>
Arbustos		Sinergiae	Jhoviter	Total plantadas
Pilriteiro	<i>Crataegus monogyna</i>	734	1172	1906
Sabugueiro	<i>Sambucus nigra</i>	3040	500	3540
Aveleira	<i>Corylus avellana</i>	1915	300	2215
Azevinho	<i>Ilex aquifolium</i>	0	448	448
Loureiro	<i>Laurus nobilis</i>	80	1500	1580
Gilbardeira	<i>Ruscus aculeatus</i>	0	500	500
Sanguinho-de-água	<i>Frangula alnus</i>	0	1640	1640
Folhado	<i>Viburnum tinus</i>	0	180	180
<b>Total arbustos</b>		<b>5769</b>	<b>6240</b>	<b>12009</b>
			<b>TOTAL</b>	<b>17023</b>

Nota: Não obstante às espécies mencionadas, foram também pontualmente colocados exemplares de Feto-real (*Osmunda regalis*) e Tabúia (*Typha latifolia*) com o principal objetivo de reforçar as margens.

As espécies utilizadas integram o elenco florístico das associações fitossociológicas ocorrentes na área alvo de restauro fluvial (Gráfico 1). Seguindo os princípios de boas práticas no restauro ambiental, com a ação aplicada procurou-se promover a diversidade específica e estrutural dos habitats em presença,

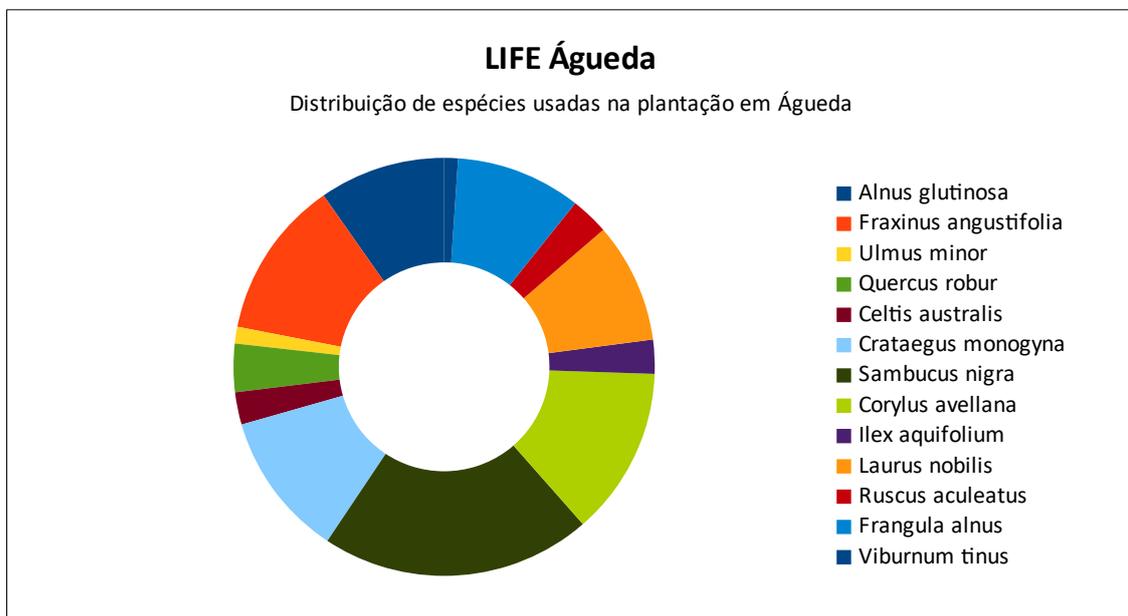


Gráfico 1 – Proporção de espécies plantadas na ação de florestação efetuada pelo projeto LIFE ÁGUEDA

Verificando-se a necessidade de reforçar a presença de árvores devido ao elevado grau de invasão biológica existente, de que são exemplo as formações de acácias desenvolvidas nas margens do rio Águeda e Alfusqueiro, foi concertada a troca de cerca de mil exemplares de espécies de porte arbustivo por espécies arbóreas, com especial foco nas espécies emblemáticas dos bosques higrófilos: *Alnus glutinosa* e *Fraxinus angustifolia*. O loureiro assume porte fenotipicamente arbustivo em grande parte das formações vegetais ripícolas da região, pelo que para efeito de contabilização de grupos estruturais a espécie foi incluída nos arbustos (Gráfico 2).

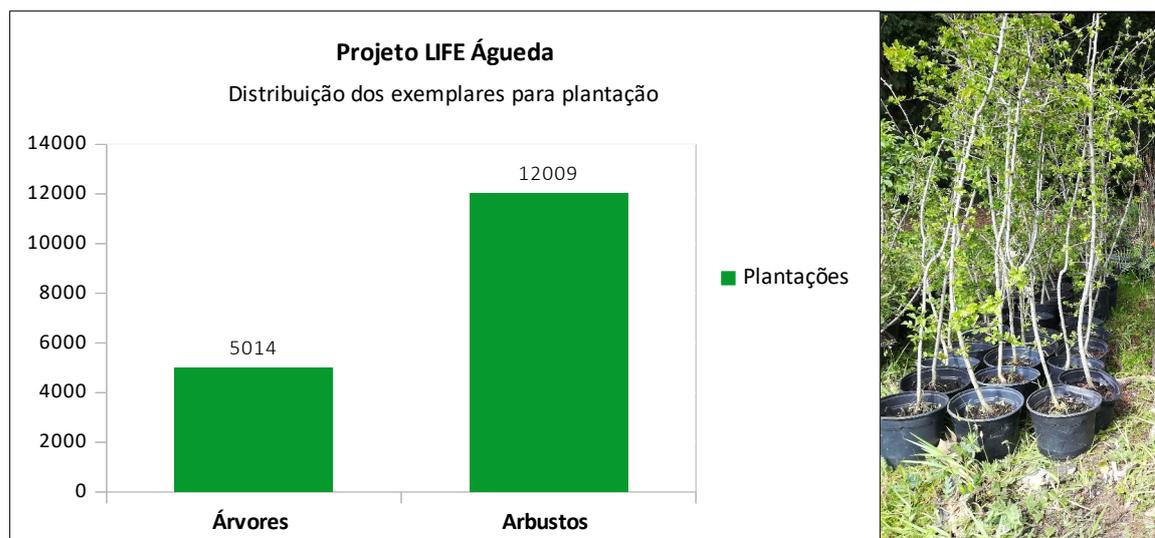


Gráfico 2 – Proporção de espécimes plantados - discriminação por grupos fenotípicos

**Globalmente houve colocação de maior número de exemplares do que estabelecido, ultrapassando-se o indicador de 15.000 plantas, na ação de reabilitação dos habitats ripícolas no concelho de Águeda.**

### 5.3 Tarefa 3 – Monitorização da vegetação presente

Conforme mencionado no âmbito da tarefa 1, foi realizado numa fase inicial o levantamento da vegetação presente, o que permitiu não só definir a associação fitossociológica potencial, como ainda conseguir a caracterização da flora existente na área a beneficiar (modelo utilizado para registo dos inventários fitossociológicos no anexo 4). Com recurso a ferramentas de informação geográfica, foi realizada a fotointerpretação, confirmando-se as características das manchas de vegetação definidas pela realização de transectos ao longo da margem ripária, o que permitiu estabelecer o mapeamento da vegetação ribeirinha. A monitorização da vegetação foi efetuada qualitativamente e quantitativamente. Na extensão total em que houve uma intervenção inicial para controlo de EEI, cerca de 15 km de linha de água, foram definidas **15 parcelas para amostragem e monitorização** da vegetação, bem como acompanhamento dos trabalhos, em locais afetados pela presença de EEI. O registo dos levantamentos da vegetação foi efetuado nas tabelas e formulários estruturados para este fim, cujos modelos podem ser encontrados nos anexos 4 a 6.

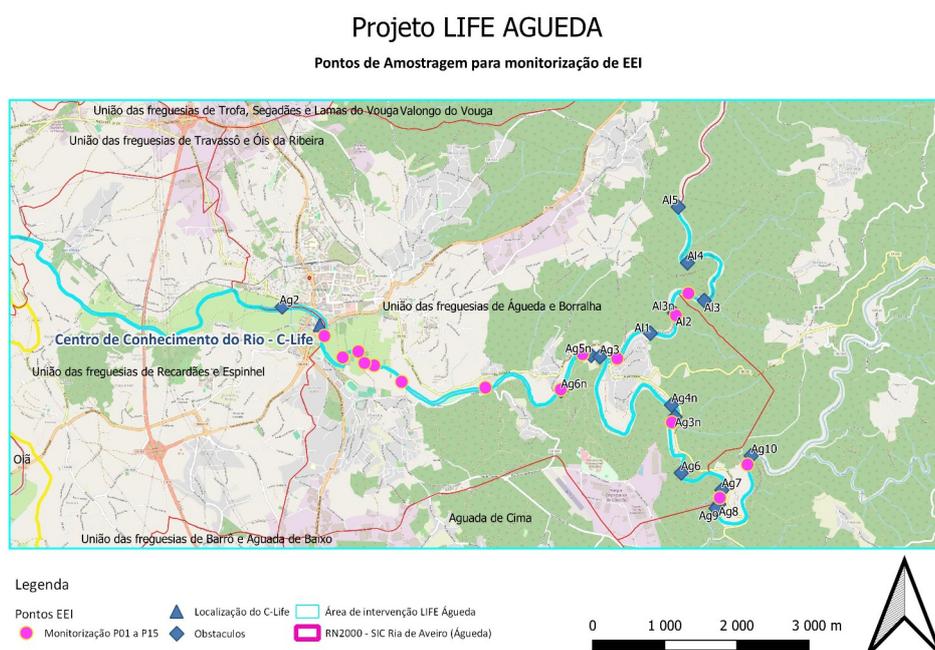
Para cada uma das parcelas foi efetuada a caracterização inicial (qualitativa e quantitativa) da presença das diversas EEI (modelo do inventário de registo consta no anexo 5).

Para cada espécie presente foi:

- ✓ Determinada a ocupação de área global (em percentagem);
- ✓ Discriminação da ocupação da parcela por espécimes de diferentes tamanhos;
- ✓ Caracterização do estado fenológico das plantas;
- ✓ Origem quanto à germinação.

O tipo de ação efetuada para controlo da presença de espécies invasoras, bem como os resultados obtidos, foi registado em tabelas próprias para o efeito (modelo da tabela de registo - anexo 6). O acompanhamento e monitorização conseguido, permitiram verificar a eficiência das metodologias aplicadas pelas equipas no terreno, considerando-se que os pontos de amostragem definidos constituem uma seleção representativa da área total.

Foram selecionadas **12 parcelas nas margens do rio Águeda e 3 parcelas no rio Alfusqueiro** (figura 38). A diferença na distribuição das parcelas relaciona-se com a maior extensão de trabalhos ser no rio Águeda, bem como com a homogeneidade da ocupação do solo na envolvente do rio Alfusqueiro, com exploração monocultural de eucaliptos (*Eucalyptus globulus*). Para cada um dos pontos de amostragem foi efetuada a caracterização inicial (anexo 5)



**Figura 38** – Localização dos pontos de amostragem para monitorização da ocorrência de EEI

A informação recolhida nos **15 pontos**, permitiu verificar a presença e distribuição de EEI na área de implementação do projeto, bem como descrever o tipo de ocupação ocorrente, assim como o impacto das intervenções feitas na área a beneficiar, considerando-se representativa da evolução decorrente nas intervenções realizadas. A única espécie presente em todas as parcelas é a *Acacia dealbata* (mimosa), pelo que se constata que, na região, esta espécie constitui-se como uma das principais ameaças à biodiversidade local, particularmente no que diz respeito ao equilíbrio e riqueza dos habitats ripários. Em acréscimo, os trabalhos de monitorização permitem acompanhar a evolução da presença de outras espécies que, com menor expressão, são também estas foco de preocupação na perspetiva da preservação da natureza.

As ações de acompanhamento para retificação da presença de EEI foram efetuadas, num mínimo de 3 passagens, ao longo de toda a área de intervenção, dado que pela natureza das espécies alvo de controlo, existem estratégias de sobrevivência e proliferação que potenciam a ocorrência de reinvasão. Este acompanhamento das ações de controlo pela equipa técnica permitiu, sempre que necessário, introduzir ajustes à forma de aplicação das metodologias, quando detetados ressurgimentos no terreno (figura 39 e 40).



**Figura 39 e 40** – Reuniões de acompanhamento / monitorização no terreno durante a 1ª a 2ª passagem de controlo de EEI (rebentação radicular de *Acacia dealbata* e *Ailanthus altissima*)

#### 5.4 Tarefa 4 – Mapeamento da Vegetação

O mapeamento da vegetação foi apoiado pelas saídas de campo realizadas no rio Água e Alfusqueiro (recolha de elementos) e com a captação de imagens através de drone (conforme mencionado na tarefa 1) que permitiram avaliar os resultados ao longo das passagens de controlo de espécies exóticas invasoras e a evolução do crescimento das espécies autóctones plantadas. Estes resultados estão a ser compilados pelos sistemas de informação geográfica do concelho (fotointerpretação), tendo em conta as 4 categorias base que foram usados para a classificação das manchas de vegetação (galeria, floresta nativa mista, floresta exótica mista, exótica estreme).

#### 5.5 Tarefa 5 – Análise dos dados recolhidos

Os dados recolhidos foram (e são) interpretados pela equipa do Município de Água responsável pelo acompanhamento destas ações, tendo sido reportados aos restantes parceiros do projeto. Importa referir que globalmente houve colocação de maior número de exemplares do que o inicialmente estabelecido, ultrapassando-se o indicador de 15.000 plantas, na ação de reabilitação dos habitats ripícolas. Foram privilegiados os métodos de controlo mecânicos / físicos (salvo exceções relacionadas essencialmente com o orografia do terreno) o que permitiu também proteger as linhas de água e ecossistemas envolventes da introdução de substâncias químicas. Verifica-se uma recuperação bastante significativa da galeria ribeirinha estando alguns exemplares (quer de estacas, quer de arbustos e árvores) já com um porte considerável sendo possível visualizar a cortina vegetal a desenvolver-se em zonas onde havia total ausência de vegetação ou foram removidas EEI (adensamento da vegetação). Sempre que necessário as equipas que estavam no terreno efetuaram também podas de formação, corte de biomassa e a recolha de matéria vegetal que estava nos rios

(ocorreu principalmente após cheias). Esta recolha de material, quando ainda vivo, foi utilizado em outras intervenções do projeto como em locais onde foram implementadas técnicas de engenharia de base natural ou colocadas junto à margem para proteção e reforço da mesma.

No caso dos exemplares de *Acacia sp.*, presentes ao longo de toda a área intervencionada, a metodologia de descasque revelou-se de elevada eficiência pois, embora a planta embora pudesse fazer um novo ciclo de floração, após estar seca foram cortadas não havendo rebentação radicular.

## 6. PARTE ADMINISTRATIVA

As intervenções tiveram lugar ao longo de mais de 50km de margens dos rios Águeda e Alfusqueiro. A maior parte dos terrenos confinantes com o rio pertencem a proprietários particulares, com capacidade de intervir na gestão das margens das linhas de água, sendo que os municípios podem executar estas tarefas na frente do rio em zonas classificadas como urbanas, no concelho. Qualquer intervenção que seja pretendida deve contar com a aprovação prévia da entidade tutelar na matéria, o que, no caso das linhas de água bem como no Domínio Público Hídrico (DPH), é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Faz parte do apanágio do projeto o diálogo, o qual visa integrar as populações nas ações e atividades necessárias à concretização dos objetivos propostos. O contacto com todos os proprietários titulares dos terrenos confinantes com as linhas de água, no sentido de solicitar autorização para realizar as intervenções previstas nas margens ribeirinhas (no espaço do DPH), foi dificultado pela inexistência de cadastro disponível atualizado. Em 2018 foi iniciado o trabalho de recolha de informação *in situ* para referência e mapeamento dos terrenos que iriam beneficiar das intervenções no âmbito das ações B4.1 e B4.2. Contudo, com a ocorrência da pandemia SARS- CoV-2 / COVID19, estes contactos foram suspensos. No sentido de dar continuidade aos trabalhos previstos, foi solicitada a autorização para efetuar as intervenções, em substituição dos legítimos proprietários, junto da entidade tutelar dos recursos hídricos e do DPH, especificando-se o tipo de intervenção e metodologias preconizadas. Foi recebida a permissão para realizar ações de controlo da presença de EEI seguidos de plantações para restauro da vegetação fluvial, em 2020. A partir deste ponto, foram desencadeadas as ações administrativas para contratação dos serviços, segundo definido no Código de Contratações Públicas vigente, necessários à concretização das metas e indicadores estabelecidos pelo projeto. Houve, assim, um atraso inicial na implementação das medidas de controlo espécies invasoras e restauro de habitats, que se estenderam até maio de 2024. O cronograma de implementação das ações relacionadas com o trabalho de recuperação de habitats, sofreu atrasos e adiamentos relacionados com a ocorrência de eventos climáticos prejudiciais às necessárias intervenções, nomeadamente chuvas/cheias que provocaram inundações e fragilização de terrenos e margens ripárias pelo que não existiam condições de segurança para as operações, bem como longos períodos de seca com a conseqüente diminuição da disponibilidade de água para as plantas, com efeitos nefastos em plantas jovens, particularmente sensíveis ao stress hídrico e hidráulico. Os trabalhos integraram-se no novo horizonte temporal do projeto (extensão para final do projeto – julho de 2024). Todas estas ações e alteração dos cronogramas inicialmente previstos, foram atempadamente reportadas nos relatórios intercalares e devidamente justificadas. Como parte da metodologia a aplicar, foram realizadas frequentes ações de acompanhamento no terreno de maneira a detetar atempadamente desvios na metodologia aplicada, e correspondente correção. Sempre que necessário foi efetuada a formação e sensibilização de operadores e responsáveis de obra.

Na medida em que os trabalhos foram evoluindo, efetuaram-se publicações nos canais de divulgação habituais do Município de Águeda, entidade responsável pelas sub-ações em foco neste relatório: página de internet do Município, Facebook municipal, boletim municipal, entre outros. Também foram efetuadas publicações na página do projeto LIFE AGUEDA, bem como no Facebook do projeto. Houve repercussão destas notícias em meios locais e nacionais que, devido ao formato digital assumido, têm um alcance vasto, podendo desta forma sensibilizar público com escala global. A comunicação acerca destas ações, noutra formato, estará contemplada nos painéis interpretativos que serão colocados para informação do público em geral. As ações de divulgação (sub-ações D2), realizadas nas escolas e em iniciativas com a comunidade (como voluntariado) incluem conteúdos relativos ao restauro fluvial efetuado.

A colaboração das juntas de freguesia locais, com maior conhecimento da população, foi fundamental no estabelecimento de pontes de comunicação entre os proprietários e o município, sempre que necessário.

## 7. PARTE TÉCNICA

### 7.1. Progressos Técnicos (por ação)

#### Ação B.4.1 - Ensaio/demonstração de restauro de habitats ripícolas

Data de início prevista*: junho 2018	Data de início efetiva: 2020
Data de fim prevista: 2022	Data de fim efetiva: abril 2024

\*Considera-se a “data de início prevista” como a data prevista para o início das intervenções no terreno, tendo esta também ficado condicionada pela pandemia SARS- CoV-2 / COVID19.

#### Atividades realizadas e resultados alcançados:

A **ação B.4.1.** tinha como principal objetivo o ensaio de boas práticas de restauro dos habitats ripícolas nas áreas de intervenção do projeto.

#### Atividades realizadas:

- Aquisição de 3.000 árvores e 12.000 arbustos;
- Ações de restauro dos habitats com plantações, sementeira, estacaria para adensamento da vegetação nativa e propágulos vegetativos;
- Promoção e condução da regeneração natural;
- Podas de formação, corte de biomassa e remoção de biomassa morta.

Os trabalhos foram realizados por empresas certificadas e com trabalhos demonstrados nestas áreas (a florestação foi dividida em dois). A empresa Sinergiae interveio a jusante do açude localizado na cidade de Águeda (Ag2), ficando responsável por em 9km lineares do rio Águeda, realizar as ações de florestação e reforço da presença de espécies autóctones. A montante do açude da cidade de Águeda (Ag2) os trabalhos foram realizados pela empresa Jhoviter. Esta empresa, além de ter feito a florestação a montante do Ag2, ficou também responsável pela intervenção de controlo de Eei na extensão do projeto. Ou seja, numa fase inicial a florestação ficou condicionada pela primeira intervenção de controlo de EEI.

#### Resultados alcançados:

- Mais de 17000 plantas colocadas nas margens dos rios (superior ao inicialmente previsto). Foram colocadas 5014 plantas pela empresa Sinergiae e 12009 pela empresa Jhoviter;
- Melhoria de mais de 30ha de galerias e bosques ribeirinhos, por via de controlo de espécies exóticas invasoras e restauro com espécies nativas (com o controlo de EEI e consequente ações de reflorestação é expectável com os hectares a beneficiar sejam superiores aos mencionados, dado que toda a fauna e flora envolvente irá beneficiar);
- Aumento da resiliência de 35 ha de planícies fluviais a cheias e inundações;
- Melhoria das condições ecológicas de mais de 50 Km de galerias e bosques ripícolas marginais;
- Sensibilização e envolvimento da comunidade para estas temáticas;
- Reforço de parcerias e sinergias entre diversas entidades (Município, Juntas de Freguesia, Administração local, entre outros);

Os principais desvios, problemas e ações corretivas implementadas encontram-se elencados no ponto 7.2 estando essencialmente relacionadas com condições climáticas e fisiologia das plantas.

#### Ação B.4.2 - Ensaio/demonstração de boas práticas de controlo de flora exótica invasora

<b>Data de início prevista*:</b> junho 2018	<b>Data de início efetiva:</b> 2020
<b>Data de fim prevista:</b> 2022	<b>Data de fim efetiva:</b> maio 2024 (embora em alguns locais permanecerá o controlo de EEI até ao final do projeto)

\*Considera-se a “data de início prevista” como a data prevista para o início das intervenções no terreno, tendo esta também ficado condicionada pela pandemia SARS- CoV-2 / COVID19.

#### Atividades realizadas e resultados alcançados:

A ação B.4.2. o ensaio/demonstração de boas práticas de controlo de flora exótica invasora

#### Atividades realizadas:

- Controlo inicial, e de seguimento (monitorização), abrangendo 100% da flora exótica invasora presente em habitats ripícolas, numa área total de 30 ha, com uma eficácia esperada de 95%;
- Ações complementares com implementação de soluções engenharia de base natural, para a reabilitação de troços da margem dos rios, que careciam de recuperação / estabilização.

Os trabalhos foram realizados por empresas certificadas e com trabalhos demonstrados nestas áreas. No caso das atividades que contemplam a ação B.4.2 foram realizadas pela empresa Jhoviter (quer a passagem inicial quer a de controlo). As intervenções tiveram em consideração a legislação vigente como é o caso do Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de Julho.

#### Resultados alcançados:

- Remoção de milhares de exemplares de EEI (diferentes espécies) das linhas de água e conseqüente diminuição da sua pressão sob estes ecossistemas;
- Melhoria das técnicas de controlo de EEI e de engenharia de base natural;
- Diminuição da probabilidade de invasão em outros de locais.;
- Aumento da resiliência de 35 ha de planícies fluviais a cheias e inundações;
- Melhoria das condições ecológicas de mais de 50 Km de galerias e bosques ripícolas marginais;
- Sensibilização e envolvimento da comunidade para estas temáticas;
- Reforço de parcerias e sinergias entre diversas entidades (Município, Juntas de Freguesia, Administração local, entre outros);

Os principais desvios, problemas e ações corretivas implementadas encontram-se elencados no ponto 7.2 estando essencialmente relacionadas com condições climáticas e fisiologia das plantas.

## 7.2. Principais desvios, problemas e ações corretivas implementadas

As ações B.4.1 e B.4.2 ficaram condicionadas pela pandemia SARS- CoV-2 / COVID19, tendo inclusive sido suspensos os contactos com proprietários titulares dos terrenos confinantes com as linhas de água, no sentido de solicitar autorização para realizar as intervenções previstas nas margens ribeirinhas. Ao nível da contratação pública face às etapas associados a cada procedimento também se verificaram alguns atrasos tendo sido estes minimizados na melhor forma possível.

Também as questões climáticas influenciaram o decorrer dos trabalhos das ações B. Particularmente nos anos de 2022 e 2023 fizeram-se sentir longos períodos de chuvas e cheias o que impediu a entrada com segurança de funcionários e maquinaria para apoiar o controlo de espécies invasoras, reforestação e quando necessário a aplicação de técnicas de engenharia de base natural. Por outro lado, também os meses quentes influenciaram o crescimento de diversas plantas e estacas (isto foi mitigado pelas ações de retanchar).

Em alguns dos locais intervencionados no rio Águeda e Alfusqueiro a orografia do terreno dificultou o acesso da maquinaria necessária para apoiar os trabalhos de controlo de espécies invasoras e remoção de biomassa. No caso do controlo de espécies invasoras, e por questões também da segurança dos operadores, aquando do difícil acesso foram aplicadas outras metodologias de controlo (Corte combinado com aplicação de herbicida localizado).

Em particular na ação B.4.2, verificou-se por diversas vezes a resistência das plantas à metodologia aplicada. Nestes casos, foram realizadas várias reuniões com as equipas no terreno para avaliação da situação e adequação da estratégia. Na maioria destes casos foi necessário realizar mais que uma passagens de controlo para erradicar os exemplares (ou rebentação) dos locais. Um exemplo disto é a remoção de rizomas de *Arundo donax* onde foi necessárias usar todas as passagens de controlo para erradicar esta espécie, continuando-se a verificar de forma mais pontual rebentação.

Tendo em conta o mencionado, foi também importante a extensão do projeto (julho de 2024) para a concretização dos objetivos inicialmente propostos, correções e adaptações necessárias e monitorização das tarefas contempladas na ação B.

### 7.3. Avaliação da implementação do projeto

Na ação B.4.1. a metodologia aplicada traduziu-se essencialmente na plantação de árvores e arbustos autóctones (mais de 17.000) de forma a renaturalizar os habitats ripícolas da região. Estas ações foram complementadas com plantações, sementeira e estacaria para adensamento da vegetação nativa; promoção e condução da regeneração natural; podas de formação, corte de biomassa e remoção de biomassa morta (tabela 2);

Tabela 2: Ação B.4.1

AÇÃO	Previsto na Proposta Revista	Alcançado	Avaliação
<b>Ação B.4.1: Ensaio/demonstração de restauro de habitats ripícolas</b>	<b>Objetivos:</b> Plantação de árvores e arbustos autóctones (15.000)	Alcançado	Superação dos objetivos inicialmente propostos – colocação de mais de 17.000 plantas e estacas
	<b>Resultados esperados:</b> Diminuir a presença das espécies exóticas invasoras e restaurar os ecossistemas e restabelecer a galeria característica	Alcançado	Melhoria do estado ecológico de 51 Km de troços de rio - cerca de 30 ha de galerias e bosques ribeirinhos

Na ação B.4.2. foram aplicadas diversas metodologias para o controlo de espécies exóticas invasoras, tendo sido sempre privilegiados métodos mecânicos / físicos (anexo 2). Para que tal ser possível foram contempladas passagens de controlo (três). Como complemento foram implementadas soluções engenharia de base natural, para a reabilitação de troços da margem dos rios, que careciam de recuperação / estabilização (tabela 3).

Tabela 3: Ação B.4.2

AÇÃO	Previsto na Proposta Revista	Alcançado	Avaliação
<b>B.4.2: Ensaio/demonstração de boas práticas de controlo de flora exótica invasora</b>	<b>Objetivos:</b> Erradicar espécies exóticas invasoras da área alvo do projeto. Aumentar a presença das espécies da flora autóctone	Alcançado, embora em alguns locais permanecerá o controlo de EEI até ao final do projeto	Remoção de milhares de exemplares de EEI (diferentes espécies) das linhas de água. Diminuição da probabilidade de invasão em outros de locais.
	<b>Resultados esperados:</b> Diminuir a presença e espécies invasoras	Alcançado	A vegetação autóctone volta a ser dominante na linha / margem

Importa referir que tendo em conta a fisiologia das plantas os resultados não foram imediatamente visíveis pois existe sempre um tempo de recuperação quer da área onde foram removidas as EEI quer o tempo de crescimento das plantas. Em alguns locais passado um ano já era possível ver a cortina vegetal a formar-se.

Reconhecendo a importância das metodologias e a componente que refletem ao nível da sensibilização da comunidade destas ações, no concelho de Águeda foram já intervencionados outros locais (Rio Cértima) onde se teve por base as metodologias do projeto LIFE Águeda (replicação ao nível da remoção de EEI, florestação e técnicas de engenharia de base natural). Esta replicação também já teve lugar em outros concelhos, tendo também existido entre uma estreita relação entre o Município de Águeda e entidades como a Agência Portuguesa do Ambiente ou o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas para comunicação das

etapas e resultados alcançados. Todas as intervenções tiveram em consideração a legislação vigente como é o caso do Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de Julho.

## Anexos

## Anexo 1

### Enquadramento biogeográfico para a área de implementação do projeto LIFE ÁGUEDA (LIFE ENV/PT/000411)

#### Região Eurosiberiana

A **Região Eurosiberiana** é caracterizada por uma aridez estival nula ou muito ligeira, nunca superior a dois meses secos ( $P < 2T$ ). A precipitação estival compensa a evapotranspiração evitando um esgotamento das reservas hídricas nos solos normais. A **Sub-região Atlântica-Medioeuropeia** tem um clima temperado e chuvoso sem uma estação seca clara. As formações climáticas aqui mais representativas são os bosques de árvores de folha brandas, planas, grandes e caducas de Inverno como os carvalhos (*Quercus* subgen. *Quercus*), as faias (*Fagus* spp.), os videiros (*Betula* spp.), os freixos (*Fraxinus* spp.), os bordos (*Acer* spp.), etc. A vegetação de montanha e alta montanha pode ser constituída por bosques de coníferas, de que são exemplo em Portugal os zimbrais de *Juniperus communis* ssp. *alpina* das serras do Gerês e da Estrela. Em latitudes mais elevadas contacta com a Sub-região Boreocontinental onde o clima é continental e muito frio (clima boreal) onde o bioma dominante é a taiga (bosques boreais de coníferas).

O território da **Superprovíncia Atlântica** é aquele onde o efeito amenizante do Oceano Atlântico no clima é mais significativo. Ao contrário das Superprovíncias Centroeuropeia e Alpino-Pirenaica, a amplitude térmica anual (continentalidade) é pouco acentuada: nem o Inverno é muito rigoroso nem o Verão é muito quente. O clima deste

território permite a presença de plantas da denominada "flora atlântica" como sejam o carvalho-roble (*Quercus robur*), o videiro (*Betula pubescens* subsp. *celtibérica*), a faia (*Fagus sylvatica*), árvore naturalizada nas montanhas do Noroeste de Portugal), os bordos (*Acer* spp.), os tojos (*Ulex europaeus* s.l., *U. minor*, *U. galli*- este último não ocorre em Portugal), algumas urzes (*Erica ciliaris*, *E. cinerea*, *Daboecia cantabrica*) e outras plantas como: *Lithodora prostrata* subsp. *prostrata*, *Centaurium scilloides*, *Allium ericetorum*, *Pseudarrhenatherum longifolium*, etc. Os tojais, urzais / tojais e urzais alcançam a sua máxima extensão e diversidade neste território.

O **Sector Galaico-Português** é o Sector mais meridional e de maior influência mediterrânica (no sentido bioclimático do termo) de toda a Região Eurosiberiana. A sua fronteira no nosso país inicia-se a leste da Serra do Larouco na vizinhança da Veiga de Chaves; atravessa o vale do Tâmega próximo de Boticas; prolonga-se inicialmente pela cumeada da Serra do Alvão mas progressivamente desce pela falda leste da mesma serra até à proximidade de Vila Real; continua pela falda leste da Serra do Marão e inflete para Oeste na proximidade do rio Douro. A sul do rio Douro passa pela vertente norte da Serra de Montemuro; prolonga-se pelas Serras de Leomil e Lapa, engloba ainda a Serra da Arada, Caramulo e atinge o ponto mais a sul junto à Serra do Buçaco. Finalmente dirige-se para Norte ao longo do vale do rio Águeda até atingir a Ria de Aveiro. Os seus limites, a Sul, com o Subsector Beirense Litoral são difíceis de estabelecer. A maioria das migrações de plantas entre os "mundos" mediterrânico e atlântico no Noroeste da Península Ibérica foi feita através desta faixa devido à ausência de uma fronteira fisiográfica. Numerosas plantas mediterrânicas como *Daphne gnidium*, *Arbutus unedo*, *Laurus nobilis*, *Ruscus aculeatus*, *Smilax aspera* ou *Corema album* - testemunhos de migrações decorridas em períodos pretéritos mais quentes que o actual - coexistem com plantas tipicamente atlânticas. Entre as numerosas espécies de apetência atlântica e oceânica próprias deste Sector destacam-se *Acer pseudoplatanus*, *Antoxanthum amarum*, *Carduus galianus*, *Centaurium scilloides*, *Cytisus striatus* subsp. *striatus*, *Daboecia cantabrica*, *Elymus pycnanthus*, *Euphorbia dulcis*, *Genista berberidea*, *Hypericum androsaemum*, *Origanum vulgare*, *Phalaris arundinacea*, *Pyrus cordata*, *Quercus robur*, *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus*, *Ulex minor*, *Viola lactea*, etc.. São endemismos do Sector: *Armeria humilis* subsp. *odorata*, *Laserpitium eliasii* subsp. *thalictrifolium*, *Murbeckiella sousae*, *Narcissus nobilis*, *Sedum pruinaum* e *Thymelaea broteroana*. A paisagem é dominada por tojais e urzais / tojais que resultam da degradação dos carvalhais de *Quercus robur*.

O **Subsector Miniense** encontra-se na parte norocidental do Sector Galaico-Português. É um território predominantemente granítico, progressivamente enrugado em direcção ao interior. Em termos bioclimáticos é um território temperado hiper-oceânico ou oceânico, posicionado nos andares termotemperado 5 e mesotemperado 6 inferior, de ombroclima húmido a hiper-húmido. São excepção as zonas sumitais das serras do Caramulo e Arada no Superdistrito Miniense-Litoral e os Superdistritos Alvão-Marão e Beiraduriense que se situam num andar supratemperado hiper-húmido. Existem na sua área alguns endemismos cujas populações são exclusivas ou estão em grande parte incluídas neste Subsector: *Armeria pubigera*, *Rhynchosinapis johnstonii* (*Coincya monensis* var. *johnstonii*), *Jasione lusitana*,

*Narcissus cyclamineus*, *Narcissus portensis*, *Scilla merinoi*, *Silene marizii* e *Ulex micranthus*. Outras espécies de distribuição mais lata têm, em Portugal, a sua máxima expressão neste território: *Carex durieui*, *Carex pilulifera*, *Centaurea limbata* subsp. *limbata*, *Ophioglossum lusitanicum*, *Salix arenaria*, *Sesamoides canescens* subsp. *suffruticosa*, *Trichomanes speciosum*, *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus*, *Verónica montana*, etc. Acrescentam-se ainda plantas costeiras e de sapais como: *Anthyllis vulneraria* subsp. *iberica*, *Cochlearia danica*, *Elymus pycnanthus*, *Festuca rubra* subsp. *pruinosa*, *Festuca rubra* subsp. *litoralis*, *Plantago maritima*, *Scrophularia frutescens*, *Silene littorea*, *Silene uniflora*, *Puccinellia maritima*, entre outras.

A vegetação climática é constituída pelos carvalhais mesotemperados e termotemperados do *Rusco aculeati-Quercetum roboris quercetosum suberis* que sobrevivem em pequenas bolsas seriamente ameaçadas. São característicos os giestais do *Ulici latebracteati-Cytisetum striati* e os tojais endémicos do *Ulicetum latebracteatomioris*, *Erico umbellatae-Ulicetum latebracteati* (Serra de Arga) e *Erico umbellatae-Ulicetum micranthi*. Ocorrem ainda os tojais do *Ulici europaei-Ericetum cinereae* e, mais localmente, os urzais-tojais do *Ulici minoris-Ericetum umbellatae*. Nos solos com hidromorfismo é comum o urzal higrófilo *Cirsio filipenduli-Ericetum ciliaris*. Em mosaico com os urzais mesófilos é frequente o arrelvado anual do *Airo praecocis-Sedetum arenarii*. Nas áreas mais secas, em solos graníticos profundos, observam-se orlas arbustivas espinhosas com *Pyrus cordata* (*Frangulo alni-Pyretum cordatae*). O *Scrophulario-Alnetum glutinosae* é o amial mais generalizado. As zonas costeiras também têm uma vegetação característica são exemplos: a vegetação dunar atlântica do *Otantho-Ammophiletum* e *Iberidetum procumbentis*; a vegetação de salgados do *Limonio-Juncetum maritimi*, *Puccinellio maritimae-Arthrocnemetum perennis* e *Inulo crithmoidis-Elymetum pycnanthi*; e a vegetação de arribas do *Crithmo-Armerietum pubigeriae*, *Sagino maritimae-Cochlearietum danicae* e *Cisto-Ulicetum humilis* (tojal aero-halófilo).

Apesar das dificuldades taxonómicas do *Ulex* gr. *europaeus* no NW de Portugal, aparentemente, no **Superdistrito Miniense litoral**, existe uma correlação entre a distribuição do *Ulex europaeus* subsp. *latebracteatus* e do *Ulex micranthus* e respectivas comunidades que defeniriam este Superdistrito. Na parte mais interior do Superdistrito, à excepção dos vales mais entalhados, aqueles dois tojos são substituídos pelo *Ulex europaeus* subsp. *europaeus* integrado em duas associações de grande área de ocupação: o *Ulici europaei-Ericetum cinereae* e o *Ulici europaei-Cytisetum striati*. Após a confirmação desta constatação poder-se-à avançar para uma divisão distrital do território baseada neste contraste da paisagem vegetal (distritos Miniense ocidental e oriental).

## Região Mediterrânica

A **Região Mediterrânica** é caracterizada por possuir um clima em que escasseiam as chuvas no Verão ( $P > 2T$ ), podendo no entanto, haver excesso de água nas outras estações. Nesta Região, desde que o clima não seja extremamente frio (devido à altitude) ou seco, observam-se bosques e matagais de árvores e arbustos de folhas planas pequenas, coriáceas e persistentes (esclerófilas) – *durisilvae* – como sejam diferentes *Quercus* spp. do subgénero *Sclerophylloides* (azinheira - *Quercus rotundifolia*, sobreiro - *Quercus suber* e carrasco - *Quercus coccifera*), a aroeira (*Pistacia lentiscus*), o folhado (*Viburnum tinus*), o zambujeiro (*Olea europaea* var. *sylvestris*), a alfarrobeira (*Ceratonia siliqua*), o espinheiro-preto (*Rhamnus oleoides*), o sanguinho-das-sebes (*Rhamnus alaternus*), a palmeira-dasvassouras (*Chamaerops humilis*), o loureiro (*Laurus nobilis*), o aderno (*Phillyrea latifolia*), o lentisco-bastardo (*Phillyrea angustifolia*), etc. Esta Região engloba duas **sub-regiões: Mediterrânica Ocidental e Mediterrânica Oriental**. A primeira, onde nos encontramos situados, está subdividida em três Superprovíncias: Mediterrânico-Iberolevantina, Mediterrânico Iberoatlântica e Italotirrenica.

**Superprovíncia Mediterrânico-Iberoatlântica** agrupa as Províncias Carpetano- Ibérico-Leonesa, Luso-Extremadurensis, Gaditano-Onubo-Algarviense e Bética, onde predominam, com excepção da Bética, os solos siliciosos. Os sedimentos calcários, dolomíticos e arenitos do Mesozóico só afloram em pequenas áreas. *Cytisus grandiflorus*, *Cytisus striatus* var. *eriocarpus*, *Festuca duriotagana*, *Genista hirsuta* subsp. *hirsuta*, *Gladiolus reuteri*, *Hyacinthoides hispanica*, *Lavandula luisieri*, *Lavandula sampaoiana*, *Paeonia broteroi*, *Phlomis lychnitis*, *Retama sphaerocarpa*, *Silene coutinhoi* e *Thymus mastichina* são alguns dos táxones exclusivos da Superprovíncia. A sua vegetação alberga uma flora antiga e rica em endemismos. Devido à grande diversidade bioclimática e à complexidade da sua paleo-história possui uma vegetação potencial e subserial altamente individualizada e particularizada. É o caso dos bosques esclerófitos e marcescentes da *Quercion broteroi*, das orlas florestais formadas por giestais do *Genistion floridae* e piornais do *Retamion sphaerocarphae*, dos estevais do *Cistion laurifolii* e *Ulici-Cistion ladaniferi* e dos urzais e urzais-tojais do *Ericion umbellatae*. A vegetação ripícola do *Salicion salvifoliae*, do *Securinegion tinctoriae* e do *Osmundo-Alnion* é também muito original.

A **Província Gaditano-Onubo-Algarviense** é uma unidade biogeográfica essencialmente litoral que se estende desde a Ria de Aveiro até aos areais da Costa del Sol e aos arenitos das serras gaditanas do Campo de Gibraltar. Inclui os Sectores Divisório Português, Ribatagano-Sadense, Algarviense, Gaditano-Onubense e Algíbico. Os substratos predominantes são arenosos e calcários.

A flora e vegetação desta Província é rica em endemismos paleomediterrânicos e paleotropicais lianóides e lauróides de folhas coriáceas. Devido ao carácter ameno (oceânico ou hiperoceânico), com quantidades de frio invernal muito baixas, numerosas plantas termófilas e de gemas nuas encontraram neste território litoral e sublitoral o seu refúgio, tendo sido pouco afectadas pelas sucessivas glaciações. Estas plantas, próprias dos bosques termófilos de carácter oceânico (*Quercion broteroi* p.p. e *Quercus-Oleion sylvestris*), desaparecem dos azinhais, sobreirais e carvalhais mais continentais porque não puderam recolonizar as áreas mais frias do interior da Península Ibérica durante o Holoceno. Esta particularidade climática e paleo-ecológica, permitiu ainda a entrada de números elementos mauritânicos e pântico-índicos, assim como a persistência dos referidos elementos terciários paleomediterrânicos em comum com a Sub-região Macaronésica (e.g. *Myrica faia*, *Convolvulus fernandesii*, *Cheilantes guanchica*, *Polypodium macaronicum*, *Woodwardia radicans*, etc.). As principais vias migratórias florísticas que confluem neste território são as vias litoral mediterrânica e a correspondente à dorsal calcária bética (das Baleares ao Barrocal algarvio). Do Norte, por seu turno, chegaram sucessivamente táxones atlânticos planifólios e de folha branda da classe *Quercus-Fagetia*, nos períodos em que o macroclima temperado atingiu latitudes mais baixas (*Acer* spp., *Quercus* caducifólias, *Ilex*, *Inula*, *Sorbus*, etc.). As ericáceas atingiram também esta Província na mesma altura (sobretudo durante o Período atlântico). De modo análogo, a flora predominante nos matagais altos (nanofanerofíticos) – *Asparago-Rhamnion (Pistacio-Rahmanetalia alatarni)* possui uma grande riqueza em arbustos com origem paleotropical xérica (sp. de *Olea*, *Pistacia*, *Rhamnus*, *Myrtus*, *Asparagus*, etc.), que sobreviveram à transição do clima tropical para o mediterrânico durante o Miocénico. Estes ocorrem ainda como comunidades permanentes ou etapas de substituição em territórios não muito pluviosos e quentes. A Província Gaditano-Onubo-Algarviense constitui assim, uma extensa área de provável especiação a partir de génotipos diversos (e muito mais antigos) dos ocorrentes nas áreas não costeiras do Ocidente da Península (e.g. *Stauracanthus* spp.). Diversas vias de migração florística, que têm contribuído de forma muito importante para a “pool” genética muito rica e original desta área. São de destacar as duas vias litorais (uma ascendente, nos substratos dunares móveis e halófilos, por onde migram táxones mediterrânicos e uma descendente, sub-litoral que desloca táxones atlânticos). Há que considerar uma importante via migratória bética que consiste na dorsal calcária deste a Serra Nevada ao Barrocal algarvio. Muitas das populações de táxones calcícolas gaditano-onubo-algarvienses tem origem em elementos vindos por esta via. Por seu turno, há que considerar a ocorrência das populações com origem numa via norte-africana (táxones iberomauritânicos). A sua flora inclui assim, numerosos endemismos de que se podem destacar os seguintes táxones: *Arabis sadina*, *Armeria gaditana*, *Armeria macrophylla*, *Armeria velutina*, *Arenaria algarbiensis*, *Biarum galiani*, *Brassica barrelieri* subsp. *oxyrrhina*, *Cirsium welwitschii*, *Cistus libanotis*, *Dianthus broteri* subsp. *hinoxianus*, *Erica umbellata* var. *major*, *Euphorbia baetica*, *Euphorbia welwitschii*, *E. transtagana*, *Fritilaria lusitanica* var. *stenophylla*, *Helichrysum picardii* subsp. *virescens*, *Herniaria maritima*, *Juncus valvatus*, *Leuzea longifolia*, *Loeflingia tavaresiana*, *Limonium algarviense*, *Limonium diffusum*, *Limonium lanceolatum*, *Linaria lamarckii*, *Linaria ficalhoana*, *Narcissus calcicola*, *Narcissus gaditanus*, *Narcissus wilkolmii*, *Romulea ramiflora* subsp. *gaditana*, *Salvia sclareoides*, *Scilla odorata*, *Scrophularia sublyrata*, *Serratula baetica* subsp. *lusitanica*, *Stauracanthus genistoides*, *Stauracanthus spectabilis* subsp. *vicentinus*, *Thymus albicans*, *Thymus mastichina* subsp. *donyanae*, *Thymus carnosus*, *Ulex airensis*, *Ulex subsericeus*, *Ulex australis* subsp. *australis*, *U. australis* subsp. *welwitschianus*, *Verbascum litigiosum*. Existem outras espécies que são preferenciais deste território como *Armeria pungens*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Asparagus albus*, *Asparagus aphyllus*, *Bartsia aspera*, *Carduus meonanthus*, *Cerantonia siliqua*, *Cheirolophus sempervirens*, *Corema album*, *Deschampsia stricta*, *Fumana thymifolia*, *Genista tournefortii*, *Halimium calycinum*, *Halimium halimifolium*, *Lavandula pedunculata* subsp. *lusitanica*, *Limoniastrum monopetalum*, *Lotus creticus*, *Nepeta tuberosa*, *Osyris lanceolata* (= *O. quadripartita*), *Quercus faginea* subsp. *broteroi*, *Quercus lusitanica*, *Retama monosperma*, *Stachys germanica* subsp. *lusitanica*, *Stachys ocymastrum*, *Stauracanthus boivinii*, *Sideritis hirsuta* var. *hirtula*, *Thymus villosus* s.l., etc. A sua vegetação é consequentemente e como referido, extremamente original do ponto de vista sintaxonómico. Os bosques potenciais correspondem a várias associações termófilas, *Arisaro-Quercetum broteroi*<sup>6</sup> e *Viburno tini-Oleetum sylvestris*\* (*Quercion broteroi* e *Quercus-Oleion*). Os bosques *Oleo-Quercetum suberis*, *Myrto-Quercetum suberis*, *Asparago aphylli-Quercetum suberis*\*, *Smilaco-Quercetum rotundifoliae*. Os matagais *Asparago albi-Rhamnium oleoidis*, *Asparago aphylli-Myrtetum communis*\*, *Quercetum cocciferae-airensis*\* e *Melico arrectae-Quercetum cocciferae*\* constituem a vegetação florestal e

<sup>6</sup> \*- Sintaxa endémico

nanofanerofítica endémica da Província. Ressalta também a originalidade sintaxonómica da vegetação não florestal, são exemplos: as charnecas com matos psamofílicos da *Stauracantho genistoidis-Halimietalia commutati* (*Coremion albi*\*); as associações psamofílicas dunares *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae*\*, *Rubio longifoliae-Coremetum albi*\* e *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentis*\*; a comunidade de arribas costeiras *Quercus cocciferae-Juniperetum turbinatae*\*; as subalianças de tojais *Stauracanthion boivinii*, e outra de orlas florestais xeroficohúmcolas *Stachydo lusitanicae-Cheirolophenion sempervirentis*\*; a aliança rupícola *Calendulo lusitanicae-Anthirrhinion linkiani*\* (*Sileno longiciliae-Anthirrhinetum linkiani*\*). Os freixiais do *Ranunculo ficario-Fraxinetum angustifoliae* e os salgueirais *Viti sylvestris-Salicetum atrocineriae* e *Salicetum atrocineo-australis* ocorrem nesta Província, bem como os silvados do *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifoliae*. Os sapais também possuem vegetação original: *Spartinetum maritimi*, *Sarcocornio perennis-Puccinellietum convolutae*\*, *Cistancho phelypaeae-Arthrocnemetum fruticosae*\*, *Halimion portulacoidis-Sarcocornietum alpini*, *Inulo crithmoidis-Arthrocnemetum glauci*\*, *Arthrocnemo glauci-Juncetum subulati juncetosum subulati* e *juncetosum maritimi*, *Cistancho phelypaeae-Suaedetum verae*\*, *Polygono equisetiformis-Juncetum maritimi*\*, *Salicornietum fragilis*, *Halimion portulacoidis-Salicornietum patulae*\*. Nos muros das salinas e outros biótopos halonitrófilos desenvolvem-se as comunidades: *Spergulario bocconei-Mesembryantheum nodiflori*\* e *Frankenio laevis-Salsoletum vermiculatae*\*.

O **Sector Divisório Português** que se estende desde a Ria de Aveiro, prolonga-se para o interior pelo vale do Mondego até à base da Serra do Açor, seguindo a área de calcários até Tomar até atingir a Lezíria do rio Tejo. É um território litoral plano com algumas serras de baixa altitude, sendo a mais elevada a da Lousã com 1204 metros de altitude. Encontra-se quase todo situado no andar mesomediterrânico inferior de ombroclima sub-húmido a húmido, com excepção das zonas litorais e olissiponenses que são termomediterrânicas superiores sub-húmidas. Possui alguns endemismos próprios (*Scrophularia grandiflora*, *Senecio doricum* subsp. *lusitanicus*, *Ulex jussiaei*), além dos exclusivos das unidades inferiores. No entanto, a maioria dos suas espécies endémicas são comuns com o Superdistrito Arrabidense, como por exemplo: *Anthirrhinum linkianum*, *Arabis sadina*, *Iberis procumbens* subsp. *microcarpa*, *Juncus valvatus*, *Pseudarrhenatherum pallens*, *Prunus spinosa* subsp. *insititoides*, *Serratula estremadurensis*, *Silene longicilia*, *Teucrium polium* subsp. *capitatum*, *Thymus zygis* subsp. *sylvestris*, *Ulex densus*. Também ajudam a caracterizar o território *Calendula suffruticosa* subsp. *lusitanica*, *Hyacintoides hispanica*, *Laurus nobilis*, *Leuzea longifolia*, *Quercus faginea* subsp. *broteroi*, *Quercus lusitanica*, *Scilla monophyllos*, *Serratula baetica* subsp. *lusitanica*, *Serratula monardii*. A vegetação é original, de onde se salientam os bosques de carvalho-cerquinho (*Arisaro-Quercetum broteroi*), os carrascais (*Melico arrectae- Quercetum cocciferae* e *Quercetum coccifero-airesis*) e os arrelvados (*Phlomidio lychnitidis-Brachypodietum phoenicoidis*), bem como os sobreirais (*Asparago aphylli- Quercetum suberis*), os matagais de carvalhiça (*Erico-Quercetum lusitanicae*), os tojais de tojo-durázio (*Lavandulo luisieri-Ulicetum jussiaei*), e também os carvalhais termófilos de carvalho-roble (*Rusco aculeati-Quercetum roboris viburnetosum tini*). A posição do Sector Divisório Português não é pacífica, pois este já esteve incluído na Província Luso-Extremadurensis (Rivas-Martínez, 1985, Ladero *et al.* 1987), devido à sua vegetação potencial pertencer ao *Quercion broteroi*, mas no presente trabalho seguimos o critério de Rivas-Martínez *et al.* (1990). Possui dois **Subsectores**: o **Beirense Litoral** e o **Oeste-Estremenho**.

**Beirense Litoral**<sup>7</sup> é um Subsector essencialmente silicioso, com algumas ilhas calcárias (Serra da Boa Viagem e Cantanhede). A região costeira é mais ou menos plana mas torna-se acidentada em direcção ao interior. Estende-se a partir das areias e arenitos litorais de Leiria até à Ria de Aveiro, penetrando pelo vale do Mondego até à Serra do Açor. Encontra-se posicionada no andar mesomediterrânico com a excepção do vale do baixo Mondego a oeste de Coimbra que está no termomediterrânico e ombroclima subhúmido húmido. O *Narcissus scaberulus* é uma espécie endémica deste território, sendo os híbridos *Quercus x coutinhoi* (*Q. robur* x *Q. faginea* subsp. *broteroi*), *Quercus x andegavensis* (*Q. robur* x *Q. pyrenaica*) e *Quercus x neomarei* (*Q. pyrenaica* x *Q. faginea* subsp. *broteroi*) quase exclusivos do Beirense Litoral. *Erica cinerea*, *Halimium alyssoides*, *Halimium ocymoides* e *Pseudarrhenatherum longifolium* são espécies diferenciais desta unidade. É a área por excelência dos carvalhais termófilos de carvalho-roble: *Rusco aculeati-Quercetum roboris viburnetosum tini*. A sua

7

A inserção biogeográfica desta unidade põe alguns problemas. Este território que corresponde  *grosso modo*, à superfície de erosão do rio Mondego, não possui barreiras orográficas importantes orientadas no sentido W-E. Deste modo, é provável, que durante todo o final do Quaternário (Holoceno) a oscilação do limite entre os macroclimas Temperado e Mediterrânico tenha levado à alternância sucessiva da ocupação deste território por vegetação mediterrânica (bosques esclerófilos perenífilos) e eurosiberiana (bosques caducifólios). A referida ausência de barreiras orográficas transversais ao sentido das variações climáticas e concomitantemente das constantes migrações sucessivas de floras mediterrânicas (no sentido N) e temperadas (no sentido S), concorreram para a grande heterogeneidade da sua paisagem vegetal. Assim, constata-se que actualmente a maioria da área se situa no macroclima mediterrânico, apesar das numerosas ilhas temperadas (submediterrânicas) que ocorrem ainda nas cotas mais elevadas (e.g. Serra da Lousã). Nestas últimas, e dependendo da exposição, os climaxes climatófilos são bosques de *Quercus robur* (temperado), enquanto que o restante território está ocupado pela *Quercus suber* (mediterrânico). Nos territórios claramente mediterrânicos, a *Q. robur* só surge em biótopos edafo-higrófilos com água no solo de origem freática (freixiais com carvalhos). A análise das geoséries (ómbrias) do território comprova largamente a “subida” recente da vegetação mediterrânica. Sobretudo nas etapas sub-seriais dominam elementos mediterrânicos divisório-portugueses (e em geral gaditano-onubo-algarvienses) e.g. *Ulex jussiaei*, *Quercus lusitanica*, etc. No sub-bosque dos carvalhais robles são co-dominantes elementos próprios da classe *Quercetea ilicis* (*Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Viburnum tinus*, *Phillyrea latifolia*, etc.), o que demonstra igualmente a colonização recente desta unidade pelo mundo mediterrânico. Deste modo, a posição biogeográfica alternativa desta Região seria, pelas razões expostas, no Sector Galaico-Português. Optámos, no entanto, pela sua colocação no Sector Divisório-Português por uma questão de consistência com a tendência dominante da evolução da vegetação no território. O corte de bosques, a erosão dos solos e a consequente xerofiliação dos biótopos acelerou a entrada dos elementos e da vegetação mediterrânica.

orla arbustiva é uma comunidade endémica em que domina o azereiro (*Prunus lusitanica*) - *Frangulo alnae-Prunetum lusitanicae* - que muitas vezes se encontra em contacto já com o amial mesofítico *Scrophulario-Alnetum glutinosae*. O urzal *Ulici minoris-Ericetum umbellatae* é uma das etapas regressivas do carvalhal mais abundantes. Contudo, grande parte do território é ocupada pelos bosques de sobreiro - *Asparago aphylli-Quercetum suberis* - e pelas suas etapas subseriais: *Erico-Quercetum lusitanicae* e *Lavandulo luisieri-Ulicetum jussiaei ulicetosum minoris*. A subassociação *ulicetosum minoris* da associação *Lavandulo luisieri- Ulicetum jussiaei* é endémica do Beirense Litoral, assim como os bosques do *Arisaro- Quercetum broteroi quercetosum roboris* que se encontram nos calcários descalcificados desta área. No sapal do rio Mondego observam-se comunidades mediterrânicas, ainda que empobrecidas como o *Inulo crithmoidis-Arthrocnemetum glauci*, quer como associações atlânticas como o *Limonio-Juncetum maritimi* e o *Inulo crithmoidis-Elymetum pycnanthi*.

## Anexo 2

### Descrição dos trabalhos

[Reprodução parcial da memória descritiva associada a um dos procedimentos de contratação de serviços para implementação dos trabalhos de gestão florestal previstos no projeto LIFE ÁGUEDA]

O projeto encontra-se constituído por quatro fases complementares que no seu todo visam a recuperação e restauro das margens do rio. Todas as fases contemplam a simultânea recolha de resíduos, de forma a promover a limpeza do rio.

As intervenções a efetuar deverão ser na direção de montante para jusante.

A entidade adjudicante entregará manuais de orientação técnica, para apoiar a atuação das equipas no campo. Estes documentos apresentarão uma compilação da informação relevante para o desempenho e melhor aplicação das metodologias a utilizar no desenvolvimento das tarefas inerentes à concretização de cada uma das fases que a seguir se descrevem.

**Etapa 1:** Trabalhos gestão florestal, inclui a remoção e limpeza de resíduos domésticos e verdes, bem como o controlo mecânico da flora invasora nas áreas a intervencionar, definida no caderno de encargos e seus anexos;

**Etapa 2:** Trabalhos restauro de habitats ripícolas, em articulação com o previsto na fase 3, com aproximação da flora ribeirinha aos elencos florísticos das associações vegetais presentes na área de intervenção;

**Etapa 3:** Aquisição de árvores (1.500 exemplares) e arbustos autóctones (6.000 exemplares) para atividades de restauro de habitats ripícolas e renaturalização (em articulação com a fase 2), segundo definido no caderno de encargos e seus anexos.

**Etapa 4:** Consolidação e renaturalização das margens de linhas de água e melhoria de habitats ripícolas com instalação de soluções técnicas de engenharia natural.

#### **Etapa 1 – Trabalhos de gestão florestal: limpeza de resíduos verdes e urbanos, controlo mecânico de espécies da flora invasora**

Esta etapa consiste numa intervenção pontual para ações de combate e controlo de espécies da flora invasora presentes no local, mediante aplicação de métodos de descasque, arranque e remoção de exemplares. A utilização de qualquer tipo de biocidas deverá ser evitada ou minimizada, devendo o seu uso ser previamente aprovado pela entidade adjudicante. As espécies alvo de controlo no âmbito deste projeto de execução estão listadas no Anexo II do Decreto-Lei n.º92/2019, de 10 de julho.

A área a beneficiar com a ação a que se refere a presente memória descritiva, já foi alvo de ações de controlo da presença de comunidades vegetais de espécies da flora exótica com caráter invasor. Neste contexto, realizou-se a remoção de espécimes lenhosos de meio terrestre, do género *Acacia*, com recurso a corte de árvores reprodutoras e pincelado com glifosato, bem como ações de arranque no caso de indivíduos jovens. A resiliência das espécies invasoras assenta na capacidade de reagir de forma muito eficiente perante eventos disruptores, contando com diversas estratégias que lhe permitem recolonizar territórios, em curtos espaços de tempo. Entre os recursos que podem ser referidos, encontram-se a produção de grande número de sementes, rápida germinação, capacidade de emitir novos ramos a partir da toixa e rebentação radicular, formando-se um núcleo de fustes e árvores interligadas e que podem, em caso de necessidade, encaminhar recursos através das ligações subterrâneas. Desta forma, a continuidade das ações de controlo de seguimento, são fundamentais para prevenir a recolonização ou o aparecimento de novos núcleos de espécies oportunistas.

A intervenção visa afetar um *máximo* de 20 ha para controlo e combate à presença de espécies invasoras, focando principalmente as quatro espécies-alvo referidas no âmbito do projeto LIFE – ÁGUEDA (LIFE16 ENV/PT/000411) aplicando os métodos considerados *boas práticas* neste âmbito, com recurso a métodos de intervenção por controlo físico (tabela 1).

No caso das acácias, as árvores com dimensão maior a 100 cm. deverão ser descascadas desde a altura do peito até ao solo, levando à morte progressiva da planta. Deverá considerar-se o fenómeno de rebentação radicular, pelo qual exemplares aparentemente independentes constituem fustes de um mesmo indivíduo, a ação deverá incidir sobre todos os fustes presentes, para ter o impacto sobre a vitalidade da planta.

A matéria vegetal resultante desta intervenção deverá ser reduzida com recurso a trituradoras e encaminhada para destino final a definir conjuntamente com a entidade adjudicante.

Tabela 4 - Metodologias propostas para controlo de populações de espécies da flora invasora

Espécie	Controlo físico
<i>Acacia</i> spp.	Descasque para exemplares adultos ou com mais de 1m. Arranque manual para exemplares com menos de 1m de altura.
<i>Ailanthus altissima</i>	Corte (controlo subsequente da rebentação de touça e de raiz). Arranque manual de rebentos e árvores jovens.
<i>Arundo donax</i>	Corte (controlo subsequente da rebentação de touça e de raiz para debilitar os indivíduos) e remoção de rizomas. Arranque manual de rebentos e exemplares até 1m. de altura.
<i>Phytolacca americana</i>	Arranque manual (com remoção do sistema radicular e órgãos de reserva subterrâneos).

Os troncos, ramos e demais resíduos verdes localizados no curso do rio da área afetada pelo projeto, deverão ser removidos. Fica a critério do adjudicatário a sua potencial utilização como complemento das ações de restauro e renaturalização de margens ribeirinhas e habitats a executar pelas etapas 3 e 4, deverá garantir-se, contudo, que o material utilizado esteja desvitalizado e que não constitui novos focos de invasão. Os materiais a que não se dê este fim deverá ser triturado e encaminhado para valorização (aproveitamento energético ou composto orgânico, quando a biomassa não apresente efeitos alopatóicos).

A par, deverá efetuar-se a remoção dos resíduos urbanos existentes, incluindo-se equipamentos ou resíduos de grandes dimensões (vulgarmente designados por “monos” ou “monstros domésticos”).

A intervenção com recurso a equipamentos mecânicos motorizados deverá cumprir com as condicionantes decorrentes dos períodos críticos para ocorrência de incêndios, bem como como outras restrições que sejam impostas e decorrentes dos pareceres emitidos pelas entidades tutelares dos recursos hídricos e das áreas classificadas para implementação da Rede Natura 2000, bem como as orientações dadas pela entidade adjudicante.

As metodologias para controlo e combate à presença de espécies da flora invasora, tem como documento de referência as fichas de invasoras (<http://invasoras.pt/fichas/>), reformulando-se alguns aspetos, atendendo que a proposta de intervenção congrega, exclusivamente, espaços situados em áreas marginais dos cursos de água (domínio hídrico).

**Espécies alvo de controlo:**

***Acacia dealbata* (Mimosa)**



**Origem:** Austrália

**Estratégia que potencia a invasão:** Reproduz-se vegetativamente, por rebento das touças; produz também muitas sementes viabilidade longa, que germinam após a passagem de fogo.

**Motivo da sua introdução:** Ornamental de jardim.

**Impactos no ecossistema:** É das espécies mais agressivas e dif, surge em povoamentos densos, tem efeitos alelopáticos: a folhada tem efeitos negativos no desenvolvimento e sobrevivência de espécies nativas.

**Atuação:** Detecção precoce: remoção das plantas são jovens e as manchas de dimensões reduzidas; priorizar intervenções, ação sobre áreas ocupadas por controlo físico, físico-químico, químico.

***Acacia longifolia* (Acácia-de-espigas)**



**Origem:** Austrália

**Estratégia que potencia a invasão:** Sementes viáveis durante muitos anos, produzidas em grandes números (até 12.000/m<sup>2</sup>/ano), cuja germinação é estimulada pelo fogo.

**Motivo da sua introdução:** Fixação de solo (e.g. dunas), prevenção da erosão e como ornamental.

**Impactos no ecossistema:** Forma povoamentos densos, impedindo o desenvolvimento da flora autóctone; a folhada altera a composição do solo, bem como a microbiologia. Alteração de fluxos em linhas de água.

**Atuação:** Detecção precoce, remoção de plantas jovens e manchas com dimensões reduzidas, assim que detetadas; ação sobre áreas ocupadas por controlo físico, controlo físico-químico ou controlo biológico (**vespa *Trichilogaster acaciaelongifoliae***).

***Ailanthus altissima* (Espanta-lobos)**



**Origem:** Ásia temperada (China)

**Estratégia que potencia a invasão:** Espécie pioneira de crescimento muito rápido. Uma árvore adulta pode produzir uma enorme quantidade de sementes (cerca de 350.000 por ano) que podem ser disseminadas pelo vento a grandes distâncias. Reforço por restolhos radiculares.

**Motivo da sua introdução:** Ornamentação em jardins, parques urbanos, margens de estradas e caminhos.

**Impactos no ecossistema:** É das espécies mais agressivas. Pode formar povoamentos muito densos impedindo a ocorrência de espécies nativas, efeitos alelopáticos. Afeta sobretudo ecossistemas ripícolas.

**Atuação:** Combater populações de *Ailanthus altissima*: controlo físico; físico-químico; controlo químico.

### *Phytolacca americana* (Tintureira)



**Origem:** América do Norte

**Estratégia que potencia a invasão:** Produção de sementes disseminadas pela fauna (em especial a avifauna); reprodução vegetativa por rebentos de raiz; crescimento rápido;

**Motivo da sua introdução:** Fins medicinais e indústria da tinturaria.

**Impactos no ecossistema:** Impede o desenvolvimento da flora nativa; efeitos alelopáticos debilitante dos indivíduos de outras espécies; impactos negativos sobre a agricultura; prejudicial para a fauna, dado a toxicidade de caules, folhas e frutos.



**Atuação:** Arranque manual (na época da chuva em solos compactados); remoção do sistema radicular, de forma a prevenir novos ciclos de invasão. Controlo químico possível mas desaconselhado.

### *Arundo donax* (Cana)



**Origem:** oriente da Europa e Ásia temperada e tropical, não há consenso.

**Estratégia que potencia a invasão:** Reprodução vegetativa muito eficaz. Regeneração de rizomas vigoroso após corte. Planta resistente ao fogo.

**Motivo da sua introdução:** Uso da parte aérea (colmos) para a agricultura e fixação de taludes.

**Impactos no ecossistema:** Ocupa habitats de zonas húmidas, forma clones que impedem a vegetação nativa de desenvolver-se; prejudica espécies da fauna; é obstáculo ao escoamento de água, e aumenta o risco de cheias.



**Atuação:** Controlos físicos pelo arranque de plantas jovens e remoção dos rizomas para evitar a regeneração; recurso a equipamentos manuais ou mecânicos; transporte e posterior destruição de rizomas, para evitar novos focos de invasão.

### **Remoção de plântulas**

As plântulas e propágulos germinativos de espécies da flora invasora detetados na área de abrangência do projeto deverão ser removidos pela aplicação da metodologia, segundo descrito no capítulo 8.1.5, os rebentos de pequenas dimensões podem resultar igualmente da ramificação de raízes; neste caso deverá remover-se a parte subterrânea da planta em toda a sua extensão para evitar novos reaparecimentos de germinação radicular.

### **Controlo de seguimento: rebentação de touça / rizomas**

No caso de serem detetadas situações em que ocorre o rebrote de fustes / caules a partir de touças, rizomas ou outros órgãos de regeneração vegetativa, previamente tratados, deverá proceder-se segundo os métodos indicados para cada uma das espécies alvo de controlo e já descritos anteriormente.

### **Remoção de exemplares secos**

Sempre que necessário deverá proceder-se ao corte e remoção de exemplares de árvores mortas resultantes dos tratamentos aplicados aos exemplares da flora alóctone invasora em anteriores ações de controlo da flora invasora. Os troncos e ramos de maiores dimensão (diâmetro superior a 5cm) obtidos, deverão ser reservados para estabilização de margens e taludes, conveniente à recuperação do espaço marginal ao rio, na área definida nesta memória descritiva e correspondente caderno de encargos. A biomassa poderá ser reduzida a estilhaçados, mediante o uso de maquinaria adequada para o efeito. Os resíduos verdes triturados deverão ser posteriormente encaminhados, segundo definido pela entidade adjudicante.

Espécimes da flora autóctone desvitalizados por outros motivos, nomeadamente pelo efeito de patologias, deverão remover-se e encaminhar-se para deposição, ação profilática que visa evitar a propagação da doença e o contágio de outros exemplares.

## **Metodologias a aplicar**

### **Método 1: Descasque**

#### **Seleção de espécimes adequados:**

Este método é mais adequado a árvores de casca lisa/contínua. Plantas que apresentem a casca fendida, com feridas, que esteja muito quebradiça ou intercalada por acúleos, i.e., nas quais o descasque não possa ser completo, não devem ser descascadas.

Exemplos de espécies em que se pode aplicar: mimosa (*Acacia dealbata*), austrália (*Acacia melanoxylon*), acacia-de-espigas (*Acacia longifolia*) ou bem outras acácias (*Acacia spp.*), árvore-do-incenso (*Pittosporum undulatum*).

#### **Aplicação da técnica:**

Fazer uma incisão em anel, contínuo, à volta do tronco, à altura que for mais confortável para o aplicador; a incisão deve cortar a casca (floema e tecidos exteriores) e chegar à madeira (xilema), mas sem cortar esta última.

Remover **toda** a casca (incluindo o câmbio vascular), desde o anel de incisão até a superfície do solo, se possível até à raiz, de forma a minimizar a rebentação radicular ou de touça.

A maximização da eficiência desta técnica está dependente da atividade do câmbio vascular, pelo que é recomendável a sua aplicação **apenas quando o câmbio estiver ativo**, o que pode variar de acordo com as condicionantes geo-morfológicas. Contudo, por norma, as melhores épocas para aplicação coincidem com temperaturas amenas e com alguma humidade – geralmente final de Inverno/Primavera – salienta-se ainda que nas áreas ripícolas podem existir condições para proceder ao controlo por descasque durante todo o ano.

**É fundamental avaliar todas estas condições antes de iniciar a operação de descasque.**

É necessário descascar todas as árvores da espécie invasora da área a controlar, já que indivíduos não tratados podem facilitar a sobrevivência de indivíduos vizinhos descascados.

Atenção: deixar secar **totalmente** o exemplar, posteriormente proceder ao corte da árvore. A secagem pode demorar vários meses, conforme a dimensão do exemplar tratado.

#### Vantagens:

É um método eficaz, se for bem aplicado e às espécies certas.

A sua aplicação é pouco perigosa, podendo ser utilizada inclusive por aplicadores inexperientes, contudo, é preciso ter muito cuidado com o uso de ferramentas de corte.

Permite uma fácil operacionalização com grupos grandes e variados (ex., ações de voluntariado ambiental) e não exige ferramentas difíceis de operar.

É aplicável em árvores de quase todos os diâmetros e, quando é bem aplicado, não estimula a emissão de rebentos – nem de touça nem radiculares – o que exige menos controlos de seguimento. No entanto, estes controlos de seguimento são necessários para:

- cortar árvores mortas;
- controlar plantas pelos métodos adequados as plantas que ainda apresentem vitalidade;
- controlar novas plantas provenientes de germinação;

A médio prazo torna-se menos oneroso e é amigo do ambiente.

#### Desvantagens:

Moroso e oneroso se realizado extensivamente por grupos profissionais (elevada quantidade de mão de obra);

Exige uma aplicação minuciosa e é apenas aplicável em algumas espécies e em determinadas épocas do ano.

Obriga a duas intervenções espaçadas por meses ou mesmo anos para o controlo de uma mesma árvore.

O impacto visual do resultado deste tipo de controlo (árvores secas de pé) tem peso negativo na opinião pública.

#### Equipamentos:

Equipamento de Protecção Individual: Luvas;

Ferramentas: Descascadeira, foice, serrrote, canivete, tesoura de poda, podoa;

#### Segurança:

Segurança: Cuidados com as posturas de trabalho e manuseio adequado das ferramentas de corte;

Manutenção: Afiar periodicamente as ferramentas;

### **Método 2: Arranque manual**

#### Seleção dos espécimes adequados e aplicação da técnica:

Este método é adequado para a maioria das espécies herbáceas, assim como para plântulas e indivíduos jovens de espécies lenhosas provenientes de germinação recente. Indivíduos provenientes da regeneração de touça ou de raiz também podem ser arrancados, contudo, a dificuldade é acrescida.

Na implementação do método de arranque manual pode, se for necessário, recorrer-se a pequenas ferramentas auxiliares como, por exemplo, a sachola, plantador ou enxada de forma a garantir a remoção total do sistema radicular.

A planta deve ser agarrada junto ao colo (separação do caule com a raiz), na interface entre a sua parte aérea e subterrânea. Ao exercer força de vetor perpendicular ao solo e em direção ascendente, poderá extrair-se a totalidade da planta. É importante prevenir a

remanescência de troços de raízes, que podem originar o aparecimento, por regeneração vegetativa, de um novo exemplar. Os rebentos de pequenas dimensões podem resultar da ramificação de raízes; neste caso deverá remover-se a parte subterrânea da planta em toda a sua extensão para evitar o aparecimento de novos rebrotos radiculares.

O solo húmido ou pouco compactado é mais favorável para a correta execução desta metodologia. Em solos muito compactados, as intervenções com aplicação desta metodologia devem ser programadas de forma a coincidir com a época de chuvas, o que leva a desagregação do solo e potencia a libertação do sistema radicular.

#### Vantagens:

Aplicação simples;

Elevada seletividade;

Metodologia muito segura para o aplicador;

Eficaz desde que bem aplicada;

Metodologia de fácil operacionalização;

Pode ser potenciado com uso de ferramentas manuais simples para garantir o arranque completo do sistema radicular;

A aplicação desta metodologia é de baixo impacto ambiental.

#### Desvantagens

Moroso e oneroso se realizado extensivamente por grupos profissionais;

Arranque de plantas maiores pode levar a esforço elevado e a más posturas;

Em condições de solo seco e/ou compactado as raízes podem permanecer;

Em plantas de maiores dimensões e/ou provenientes de rebentos de touça ou raiz o arranque pode ser muito difícil;

#### Equipamento:

Equipamento de Proteção Individual: Luvas;

Ferramentas: Sachola, plantador ou enxada;

#### Segurança:

Segurança: Cuidados com as posturas de trabalho e eventuais quedas de costas perigosas; cuidado na utilização de ferramentas, para utilizadores inexperientes;

Manutenção: Sem manutenção/ manutenção básica de ferramentas, quando utilizadas.

## **Etapa 2: Trabalhos restauro de habitats ripícolas, para aproximação da flora ribeirinha a vegetação potencial da área**

As zonas de galeria e bosques, ripícolas e palustres, degradadas pela intervenção humana ou ocupadas por espécies da flora invasora, são passíveis de reabilitação. A recuperação de uma estrutura ecológica complexa e com elevados índices de biodiversidade, tem como fim proporcionar aos habitats ocorrentes a possibilidade de desempenhar as funções e serviços ecossistémicos que lhe são inerentes, e que representam um benefício para as populações que coexistem com estas formações naturais. Não o fazer, leva a uma degradação ambiental que extrapola as componentes biológicas do sistema, com o aumento da temperatura na massa de água (resultante do aumento da incidência solar na linha de água), concentração de nutrientes e poluentes na água e sedimentos do rio mais elevados pela ausência de elementos filtradores, entre outros, são exemplos que se podem citar face ao impacto que a degradação dos habitats tem na globalidade

do ecossistema. A par da recuperação da componente biótica, é importante proceder à recuperação e estabilização de taludes e talvegues que se apresentem mais instáveis, mediante a aplicação de técnicas de engenharia natural.

Neste sentido, e para colmatar as necessidades de reforçar a vegetação presente, deverá recorrer-se a espécies da flora autóctone na recolonização de margens e taludes. A naturalização do espaço marginal deverá contar com a aplicação de módulos de vegetação, com predominância de espécies da flora ripícola, segundo descrito no capítulo 8.2.1. A plantação dos exemplares arbóreos e arbustivos, deverá efetuar-se respeitando os ciclos vegetativos, de acordo com os cronogramas aprovados pela entidade adjudicante.

O elenco das espécies a utilizar será o facultado pela entidade adjudicante, bem como as proporções a aplicar no terreno, a introdução de outras espécies ou a alteração dos valores de referência poderá ser efetuado mediante consulta e prévia aprovação da entidade adjudicante.

Em todas as intervenções deverá efetuar-se a remoção, recolha e deposição de resíduos verdes e sólidos urbanos, bem como os resultantes das atividades executadas, para o seu melhor aproveitamento e valorização, bem como ações pontuais de controlo de espécies da flora invasora que estejam presentes na área a recuperar.

#### **Espécies vegetais a utilizar**

As ações para renaturalização da vegetação, após anos ou mesmo décadas de intervenção antrópogénica com resultados prejudiciais para a composição e equilíbrio dos ecossistemas ripários, deve assentar no uso de espécies adequadas para a aproximação da vegetação existente das associações fitossociológicas presentes, e que são espontâneas no local:

*Ag – Alnus glutinosa / Alnus lusitanica*

*Fa – Fraxinus angustifolia*

*Pn – Populus nigra*

*Qr – Quercus robur*

*Sa – Salix alba*

*St – Salix atrocinerea*

*Ln – Laurus nobilis*

*Cm – Crataegus monogyna*

*Lp – Lonicera periclymenum*

*Sn – Sambucus nigra*

*Sd – Solanum dulcamara*

*Ia – Ilex aquifolium*

*Fal – Frangula alnus*

*Um – Ulmus minor*

*Hh – Hedera helix*

*Vv – Vitis vinifera subsp. sylvestris*

*HI – Humulus lupulus*

*Pa – Phragmites australis*

*TI – Typha sp.*

*Or – Osmunda regalis*

*Af – Athyrium filix-femina*

*Bd - Bryonia dioica*

*Tc - Tamus communis*

*Ms -Mentha suaveolens / Mentha sp.*

**Módulo RVR (Restauro da Vegetação Ripícola):** módulo de 15 x 6 metros, rico em folhosas higrófilas que compõem o elenco florístico do habitat 91E0 (galerias ripícolas de freixos e amieiros).

Os espécimes a utilizar deverão ser provenientes das aquisições de árvores e arbustos, conforme definido na Etapa 3 do caderno de encargos e desta memória descritiva. As necessidades para as ações de restauro deverão ser colmatadas pelo uso de estacas vivas, das espécies adequadas para este tipo de procedimento (especial foco nas espécies do género *Salix*, com possibilidade de utilizar também estacas de, *Alnus glutinosa* ou *Fraxinus angustifolia*, ocasionalmente *Populus nigra*).

A plantação de espécies arbóreas e arbustivas, deverá ser complementada por plantas com fisionomia de trepadeiras ou escandentes, bem como herbáceas. O uso de outras espécies deverá ser previamente autorizado pela entidade adjudicante.

Qr / Pn + Lp	Ag / Sn / Ln + Sd / Sn	Ag / Um + Hh / HI	St / Sn / Cm + Vv	Ag / Fa / Fal
Fa + Hh / HI / Vv	Pn / Ag / Sa + Vv / Sd	Fal / Cm + Bd	Fal / Cm + Hh / HI	Ag / Fa / Sn
St / Sa / TI + Or	TI + Hh / HI + Af	St / Sa + Af / Pa	Pn / Ag + Or	Sa + Sn / Pa

O quadro supra é uma representação esquemática dos módulos propostos. Existe uma combinação de diversos grupos estruturais, podem aparecer na mesma quadrícula um ou mais do que um exemplar. As espécies separadas por barras verticais correspondem a alternativas, entre as quais deverá escolher-se uma espécie. No caso das parcelas separadas pelo símbolo de soma, deverá colocar-se em simultâneo na quadrícula uma de cada uma das espécies elencadas.

As espécies herbáceas listadas superiormente, deverão ser plantadas ou semeadas em mosaico com as demais espécies de grupos estruturais diferentes, de forma a promover uma naturalização das margens e a diversidade biológica que é fundamental para o bom desenvolvimento dos habitats ribeirinhos.

#### **Melhoria das cortinas de vegetação que constituem os habitats ribeirinhos**

Às cortinas de vegetação natural associam-se uma diversidade de funções e serviços de ecossistema. Entre estes, contam-se a sua atuação como barreiras para a poluição visual e sonora, quando localizadas nas proximidades de estradas e caminhos. As cortinas de vegetação ripícola assumem a função de refúgio da biota (flora e fauna), tanto para a enorme biodiversidade que caracteriza as zonas húmidas, quanto para a vegetação mesófila ocorrente na adjacência das linhas de água. A presença de vegetação, constituída por diferentes grupos estruturais, e com uma densa rede

radicular, assume-se como uma ferramenta fundamental na prevenção da erosão das margens ripícolas. Constituem um corredor ecológico de ligação entre habitats, muitas vezes fragmentados, que se encontram não só na área marginal às linhas de água como ainda no ecótono envolvente, funcionalidade que ganha relevância em espaços nos quais a pressão da exploração económica provoca a degradação da qualidade dos habitats ripários e paludosos, com ausência da vegetação espontânea, ou drástica diminuição da sua diversidade biológica.

A presença de vegetação ripícola bem estruturada permite a preservação e melhoria de características biofísicas do meio aquático: diminuição da temperatura por ensombramento, equilíbrio na diluição do oxigénio dependente da temperatura da água, filtrado de substâncias e partículas poluentes, captação de partículas de pequenas dimensões presentes na atmosfera, contributo na regulação dos ciclos geo-químicos de nutrientes, entre outros, com os benefícios ambientais que desta realidade advêm.

É, desta forma, importante que se salvguarde e promova a regeneração da vegetação ribeirinha de forma a restabelecer as funções fitocenóticas.

Neste enquadramento, é objeto desta intervenção a promoção da complexidade estrutural da vegetação ribeirinha, mediante o enriquecimento fisionómico, bem como específico da vegetação existente.

Assim, deverá proceder-se a verificar a presença de grupos fisionómicos diferentes (fanerófitos, microfanerófitos, caméfitos, hemicriptófitos, etc.), cujos atributos, em termos de nichos ecológicos e funcionais, lhe conferem um espaço próprio na dinâmica interna dos ecossistemas e habitats.

A intervenção deverá promover a presença das espécies características dos microsistema, bem como da sucessão serial da vegetação ribeirinha dada para a região (Anexo 2). Neste contexto, pretende-se estabilizar a presença de comunidades de helófitas megafórbias junto da linha de água (caniais / tabuais), em contacto catenal, em direção ao meio terrestre, com uma primeira cortina de vegetação constituída por espécies resistentes a longos períodos de encharcamento edáfico (salgueirais arbustivos e arborescentes), e finalmente pela galeria ripícola com exemplares de espécies características da sucessão serial do bosque ribeirinho (amial e freixal) devem constituir as varias fases em contacto catenal. Todas estas associações vegetacionais deverão ser reforçadas ou estabelecidas, no caso extremo de degradação intensiva, com recurso às espécies elencadas no capítulo 8.2.1 desta memória descritiva, bem como no caderno de encargos e seus anexos a que se refere esta ação.

### **Cortes e podas de formação**

A vegetação ribeirinha presente encontra-se afetada por décadas de intervenção humana. Assim, apresenta, como consequência da interação antrópica desregada, ou mesmo de não intervenção ou intervenções menos adequadas sobre o meio ambiente, um elevado grau de degradação e modificação da flora autóctone. Espécies tendencialmente arbóreas ou arborescentes, devido a cortes sucessivos apresentam uma multiplicidade de fustes, onde já não é possível localizar o tronco principal do espécime. Outra situação existente e não desejável é a presença de exemplares com longos troncos sem a presença de ramos baixos para mitigar o efeito erosivo do fluxo da água sobre as margens, fundamentais nas situações de cheias que anualmente se fazem sentir nos rios do concelho de Águeda.

Os indivíduos de espécies da vegetação autóctone, fundamentais para o equilíbrio do ecossistema, deverão ser preservados. Complementarmente, reconhece-se a necessidade de intervir de modo a conduzir ativamente o formato da vegetação existente, mediante a realização de podas de formação. Estas podas deverão garantir a aproximação da fisionomia dos exemplares à necessária para garantir que as funções ecossistémicas que lhe estão associadas possam ser desempenhadas adequadamente. Estas ações terão o acompanhamento e orientação de técnicos do município.

Assim, os indivíduos que apresentem mais do que um fuste de diâmetro e tamanho semelhantes, deverão ser desbastados, permitindo a entrada de luz e o melhor desenvolvimento da planta.

As árvores que por efeito de fenómenos climáticos extremos se apresentem partidas, ou os seus ramos estejam nessas condições, e em claro risco de cair, deverão ser cortadas e removidas, total ou parcialmente, consoante necessário.

A presença de ramos paralelos à água tem como função a diminuição do impacto da corrente fluvial nas margens e talvegues marginais. Neste seguimento alguns ramos com estas características deverão ser conservados.

As podas e os desbastes devem ser realizados no período de inverno (dezembro a março), evitando a época de reprodução da avifauna e de maior atividade dos invertebrados. Do ponto de vista da própria planta, este período de repouso vegetativo é o mais adequado para recuperar das feridas provocadas pela poda, evitando ou minimizando o risco de infeção por fungos ou outros agentes patogénicos, cuja atividade metabólica aumenta com o aumento da temperatura atmosférica no decurso da primavera.

### Características das plantas a utilizar: arbóreas, arbustivas e herbáceas

As árvores e os arbustos deverão pertencer às espécies antes referidas (ver capítulo 8.2.1). A parte aérea deve encontrar-se em perfeito estado sanitário.

Os espécimes adquiridos em viveiros, e segundo descrito no capítulo 8.3, deverão ter a certificação do fornecedor quanto a sua identificação taxonómica.

As árvores caducifólias poderão apresentar-se com raiz nua, e ter uma altura máxima de 2,0 metros de altura acima do solo. As árvores perenifólias deverão apresentar-se sempre com torrão de terra e ter uma altura máxima de 1,5 a 2,0 metros de altura acima do solo.

Os arbustos não deverão ter mais de 0,80 metros acima do solo, podendo apresentar a sua raiz nua, tratando-se de espécies de folha caduca, ou com torrão.

A cova para a colocação de árvores em condições ideais deve contar com um metro cúbico, enquanto que para arbustos não é preciso mais do que 60 cm de lado.

As plantações de árvores e arbustos serão feitas em quadrículas de 15 x 6 metros, de acordo com o plano de plantação, e em módulos de 15 metros (segundo detalhado no capítulo 8.2.1). As quadrículas que constituem os módulos poderão funcionar, se necessário, de forma independente. As proporções de espécies a utilizar deve remeter ao estabelecido no caderno de encargos e seus anexos.

O espécime deverá colocar-se numa pequena cova. O enchimento da cova deverá ser feito com terra rica, não encharcada nem muito húmida; a terra depositada deverá ser calcada com o pé, à medida que se for fazendo o preenchimento e abre-se uma caldeira à volta para a primeira rega.

As árvores serão amarradas a tutores inertes.

No caso das espécies de porte herbáceo com rizomas, deverá sectionar-se estes propágulos vegetativos para colocar no espaço marginal, junto ao rio. Este método é fundamental para promover o enriquecimento dos ecossistemas, bem como das suas diversas componentes.

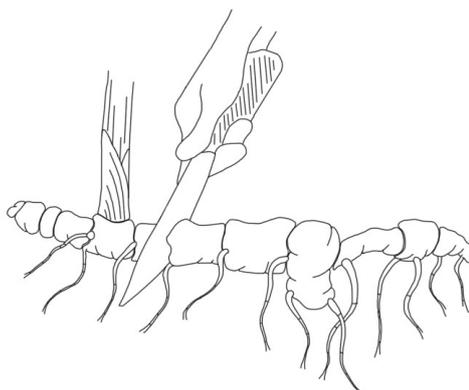


Figura 1 – Rizomas – metodologia de corte para plantação (adaptado do Guia de Intervenção para linhas de água da ARHC)

### Estacaria viva

A metodologia de estacaria viva é considerada uma boa prática para restauro ambiental; esta técnica de engenharia ambiental utiliza troços de ramos ou árvores, para estabilizar as margens fluviais, especialmente aquelas com maior inclinação, bem como para adensar as comunidades arbóreas e arbustivas presentes nas galerias e comunidades ribeirinhas. As espécies referidas nesta memória descritiva e caderno de encargos, presentes nas margens dos rios Águeda e Alfusqueiro deverão ser utilizadas como fonte primária para a extração de estacas e manutenção do *pool* genético intraespecífico.



Figura 2 – Esquema demonstrativo da aplicação de estacaria viva

### Faxinas vivas

A técnica de *Faxinas vivas* constitui uma metodologia que se destina a consolidar a base e margens ripícolas. Esta técnica de engenharia ambiental visa a proteção e a prevenção da erosão fluvial. Poderá, para este efeito, ser aproveitado o material removido nas podas de formação. No capítulo 8.4.2 pode encontrar um maior desenvolvimento esta técnica.

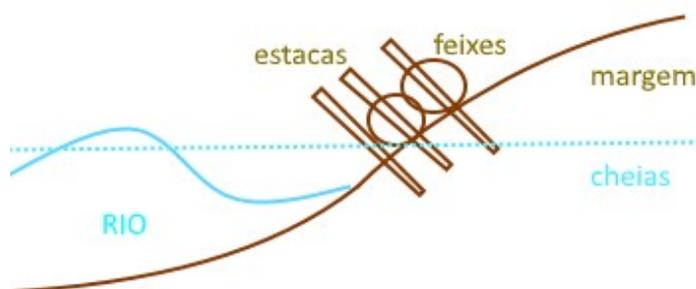


Figura 3 – Metodologia faxinas vivas, margem do rio Águeda

### Sementeira

A sementeira visa proporcionar ao ecossistema um complemento em termos de biodiversidade e fornecimento de funções ecossistémicas. O desenvolvimento e caracterização desta metodologia poderá ser encontrado no capítulo 8.4.3.

### Época de Realização dos trabalhos

Os trabalhos de sementeira devem ser efetuados no outono, desde setembro e até meados de novembro, um reforço poderá ser efetuado se necessário (e.g. ocorrência de cheias na área colocada).

A plantação de exemplares de espécies arbóreas e arbustivas decorrerá entre a 2.ª quinzena do mês de novembro e o final do mês de fevereiro. A plantação deve ocorrer na fase em que os exemplares apresentam uma atividade vegetativa baixa, o que maximiza a possibilidade de sobrevivência, e leva a um aumento da taxa de sucesso dos procedimentos.

A realização de estacaria viva (capítulo 8.4.1) tem calendarização semelhante à correspondente a plantação de árvores e arbustos, visa aumentar a taxa de sucesso. A realização de estacaria durante o verão é possível para espécies mais resistentes, como por exemplo os salgueiros, contudo, a taxa de sucesso na sua prevalência é muito baixa, inferior a 50%.

As faxinas vivas (capítulo 8.4.2) devem ser colocadas nos meses de menor atividade vegetativa, que correspondem aos meses mais frios de outono e inverno (outubro a março).

#### **Fixadores ou estabilizadores do solo e Protetor de sementes**

Se necessário, deverá ser utilizado, nas zonas com maior declive, fixadores de solo constituídos por fibras vegetais.

Como protetor de sementes deve dar-se preferência a fibras 100% vegetais fisiologicamente inertes e não tóxicas, com elevada higrofilia.

#### **Tutores e estacas de estabilização de margens**

Os tutores serão constituídos por canas ou varas de madeira secas, direitas, sãs, descascadas, com altura, grossura e resistência suficientes para as plantas a que se destinam. Os atilhos serão de fibras vegetais (e.g. ráfia, fio sisal).

Os troncos e estacas a utilizar para estabilização de margens deverão ser inertes, em boas condições fitossanitárias e com grossura e resistência suficiente para o fim a que está destinado.

#### **Água e Rega**

Quando for preciso proceder a ações de rega, a água destinada para esta ação deve estar limpa e isenta de quaisquer produtos prejudiciais para a vegetação.

As regas localizadas a árvores e arbustos poderão vir a ser necessárias durante os primeiros três anos após a plantação, em caso de seca estrema. Contudo, tratando-se de ocupação marginal a uma linha de água com débito permanente, espera-se disponibilidade hídrica suficiente para cobertura das necessidades fisiológicas das plantas colocadas.

#### **Retancho**

Plantas que não vinguem ou que se apresentem em mau estado fitossanitário deverão ser substituídas por outras equivalentes, durante a época própria (novembro a fevereiro).

#### **Terra vegetal**

A terra a ser utilizada na cobertura de taludes, assim como nas outras áreas a recuperar, deverá ser prioritariamente a proveniente da decapagem de obras a ocorrer na envolvente (se existentes). Por tratar-se dos centímetros mais superficiais, comportam parte do banco de sementes, assim como micro-organismos fundamentais para o processamento da matéria orgânica do solo, transformando-a em bases utilizáveis pelas plantas. A terra deve ser isenta de propágulos de espécies da flora invasora.

### **Etapa 3– Aquisição e colocação de exemplares da flora autóctone para restauro ambiental**

As árvores e arbustos a adquirir destinam-se ao desenvolvimento das ações de restauro ambiental.

Neste sentido, os espécimes a fornecer devem corresponder às espécies da flora autóctone elencadas e definidas para o restauro dos habitats, conforme expresso nos capítulos 8.2.1 e 8.2.2. As árvores e arbustos adquiridos deverão estar em condições fitossanitárias adequadas para a sua utilização.

As plantas deverão apresentar a certificação de garantia de espécie facultada pelo viveiro fornecedor dos exemplares. No caso das espécies para as quais a certificação de origem não é requerida, um documento emitido pela entidade fornecedora das plantas, garantindo a sua identificação taxonómica, será suficiente.

As quantidades a adquirir não deverão ser inferiores às especificadas no mapa de quantidades e que se resumem de seguida:

Árvores: total de 1.500 exemplares, com um mínimo de:

30% de *Alnus glutinosa*

30% de *Fraxinus angustifolia*

10% de *Quercus robur*

10% de *Ulmus minor*

A colocação de outras espécies (de acordo com o elenco florístico constante no caderno de encargos e seus anexos, bem como na presente memória descritiva) poderá ser efetuada mediante prévia autorização da entidade adjudicante;

Arbustos: total de 6.000 exemplares, com um mínimo de:

25% de *Frangula alnus*

25% de *Ilex aquifolium*

20% de *Crataegus monogyna*

10% de *Sambucus nigra*

A colocação de outras espécies poderá ser efetuada mediante prévia autorização da entidade adjudicante

As árvores caducifólias poderão apresentar-se com raiz nua, e ter uma altura máxima de 2,0 metros de altura acima do solo. As árvores perenifólias deverão apresentar-se sempre com torrão de terra e ter uma altura máxima de 1,5 a 2,0 metros de altura acima do solo.

Os arbustos não deverão ter mais de 0,80 metros acima do solo, podendo apresentar a sua raiz nua quando o exemplar for de uma espécie de folha caduca.

#### **Etapa 4 – Aplicação de técnicas de engenharia ambiental para restauro ecológico da vegetação**

As técnicas de engenharia natural visam consolidar as margens fluviais, dando suporte à vegetação que irá desta forma promover a estabilização de talvegues e taludes envolventes a linha de água. A aplicação destas técnicas deverá contemplar um máximo de 2.000 metros. A implementação das técnicas descritas sucintamente nos sub-capítulos seguintes, e em particular “Estacaria viva”, “Sementeira”, “Faxinas vivas” deverão ser aplicadas em coordenação com as demais ações a desenvolver para o restauro dos habitats fluviais presentes no rio Águeda.

##### **Estacaria viva**

Estacaria viva é uma técnica de engenharia ambiental que utiliza troços de ramos ou árvores na estabilização das margens fluviais, especialmente aquelas com maior inclinação. A metodologia a aplicar é coerente com as boas práticas em restauro ambiental. As populações de espécies referidas nesta memória descritiva, caderno de encargos e os seus anexos, presentes nas margens dos rios Águeda e Alfusqueiro deverão ser utilizadas como fonte primária para a extração de estacas com o fim de promover o adensamento da vegetação ribeirinha. É fundamental que os indivíduos selecionados sejam saudáveis, não apresentando sintomas de doenças ou efeito de parasitismo.

As estacas devem de corresponder às espécies mais adequadas aos ecossistemas, privilegiando-se o material proveniente da envolvente, de forma a preservar a informação genética da população presente (biodiversidade intraespecífica). É importante no caso de espécies com dioécia contemplar espécimes masculinos e femininos. As estacas devem ter um mínimo de 60 cm de comprimento, e um diâmetro entre a 2 e 1 cm. As estacas deverão ser enterradas a um mínimo de profundidade de 40 cm, em direção perpendicular ao solo. O aspeto mais

determinante na propagação por estacaria é a correta formação de raízes adventícias. Trata-se de um processo complexo no qual entram em jogo diversos fatores, de cuja combinação dependerá o êxito do processo de enraizamento e a sobrevivência das novas plantas.

Deverá selecionar-se um conjunto de ramos adequados para a finalidade a que se destinam. Por sua vez, nos indivíduos adultos, as estacas obtidas dos ramos mais baixos apresentam maior facilidade para enraizar do que as dos ramos superiores. Recomenda-se a realização de um corte em bisel na base da estaca; desta forma aumenta-se a superfície de tecido com potencial para emitir raízes e facilita-se a inserção da estaca no substrato. Para obter as estacas, devem ser utilizadas tesouras de poda ou navalhas afiadas que possibilitem a obtenção de cortes limpos. É conveniente esterilizar as ferramentas, mergulhando-as com frequência em álcool ou numa solução de lixívia (diluição 1:9).

Os ramos a utilizar devem ser mantidos em humidade constante. Aquando da sua aplicação no terreno, a extremidade inferior deverá alcançar os níveis freáticos, de forma a melhorar as probabilidades de sobrevivência das mesmas.

O período de execução deve ser preferencialmente durante o repouso vegetativo (a partir de meados do outono e até ao fim do período invernal), exceto em períodos de temperaturas negativas.

A estacaria viva constitui uma ferramenta muito útil para a integração paisagística envolvente, sendo recomendada para reparar deslizamentos de pequena dimensão e/ou assentamentos de terra devido ao excesso de humidade. O estabelecimento das estacas permite o controlo da erosão fluvial e favorece a estabilização dos taludes com o coberto vegetal criado. Geralmente são utilizadas em combinações com outras técnicas de defesa fluvial.

Quando bem executada, a metodologia descrita tem uma elevada taxa de sucesso nas espécies de salgueiros (*Salix atrocinerea* ou *Salix alba*, entre outros), bem como choupo (*Populus nigra*); com menor sucesso poderá efetuar-se a estacaria com amieiro (*Alnus glutinosa*), freixo (*Fraxinus angustifolia*) ou sabugueiro (*Sambucus nigra*), sempre privilegiando exemplares localizados nas imediações.

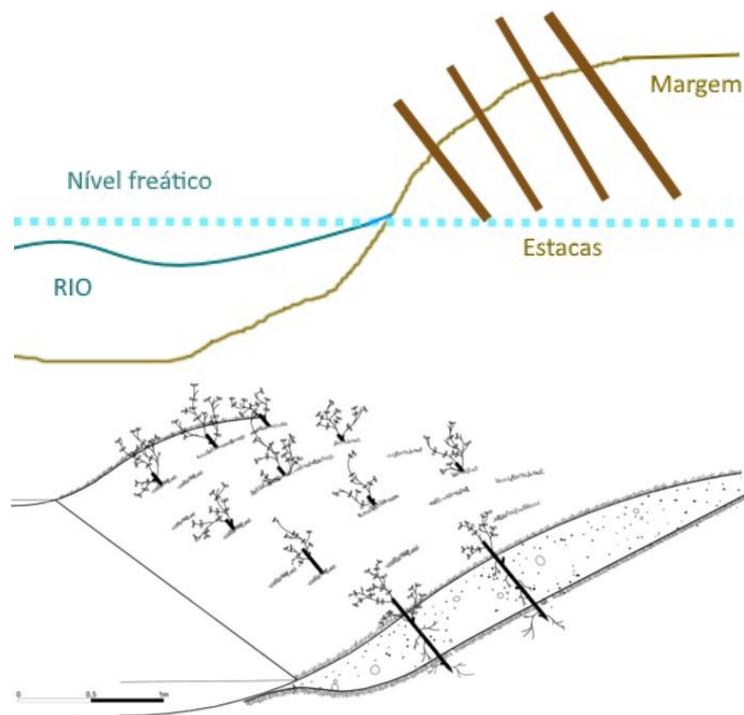


Figura 4 - Metodologia estabilização de margem por estacaria viva (adaptado do Guia de Intervenção para linhas de água da ARHC)

O transplante de propágulos vegetativos (herbáceos ou semilenhoso) de espécies escandentes da flora autóctone (e.g. *Hedera helix*; *Lonicera periclymenum*, *Smilax aspera*, *Bryonia dioica*), de fetos (*Osmunda regalis*, *Polypodium sp.*, *Dryopteris filix-mas*, *Athyrium filix-*

*femina*, *Asplenium* sp., *Blechnum spicant*, entre outros), bem como de macrófitas aquáticas (*Carex lusitanica*, *Carex* sp., *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *Phragmites australis*, entre outros) é necessário para proporcionar ao habitat a fisionomia complexa, em termos de espécies e estratos, que potencia o fornecimento das funções ecossistémicas que lhe estão associadas. Complementarmente será desejável a utilização de exemplares resultantes de sementeira própria ou reprodução vegetativa da flora local, promovendo a manutenção do *pool* e diversidade genética intraespecífica.

A utilização de plantas que não obedeçam a estas características deverá ser sujeita a aprovação por parte da entidade adjudicante.

### Faxinas vivas

A técnica de *Faxinas vivas* constitui uma metodologia para a consolidação de bases e de margens fluviais. Deverão ser elaborados feixes de formato cilíndrico, não excedendo os 5 metros de comprimento e com um diâmetro variável. Utilizam-se ramagens vivas ou não, que deve ficar fortemente atado (com recurso a, por exemplo máquinas para a realização desta operação). A sua aplicação no terreno tem de garantir o máximo de contacto com o solo húmido de forma a assegurar o desenvolvimento vegetativo da vegetação utilizada. Opcionalmente, a base de assentamento na faxina pode ser revestida com ramagens para proteger a base contra a erosão mais acentuada, enquanto promove a sedimentação. Os feixes depositados devem ser fixados com estacas ou troncos de apoio vertical, e reforçados por outros troncos que atravessem os feixes colocados. Os troncos de madeira aplicados para segurar as faxinas vivas não têm desenvolvimento vegetativo.

As faxinas vivas devem ser construídas até uma altura máxima de 1,80 m e com uma inclinação que não deve exceder os 45°. É especialmente eficaz na redução da velocidade de escoamento, por consequência do aumento de rugosidade. A estrutura inerte deverá ser realizada durante o repouso vegetativo (outubro a março), posteriormente será precisa a realização de podas periódicas.

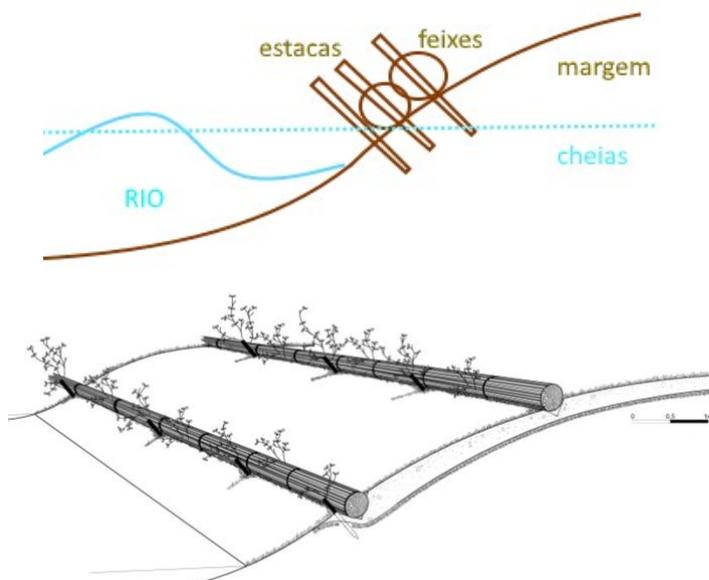


Figura 5 – Metodologia faxinas vivas (adaptado do Guia de Intervenção para linhas de água da ARHC)

### Sementeiras

Os ecossistemas ripários, quando equilibrados, apresentam diversas espécies de porte herbáceo, cuja presença que interessa promover. A realização de sementeiras com sementes de terófitas, bem como herbáceas bianuais ou perenes, cuja germinação e desenvolvimento proporciona uma rápida defesa contra a erosão, pelo estabelecimento de um vasto sistema radicular.

A colheita das sementes deve ser feita tendo em conta a sua época de maturação e antes do início da sua dispersão.

Nas zonas de taludes de escavação ou aterro efetuado para restauro dos taludes, para mitigar os efeitos erosivos da corrente sobre as margens, as sementeiras efetuar-se-ão por hidrossementeiras, a ser executadas em duas aplicações, sendo a segunda aplicação realizada um mês a mês e meio após a primeira aplicação (quando as plantas de porte herbáceo atinjam os 10 cm. de altura).

Deverá misturar-se num depósito os lotes de sementes, corretivos, fixadores e aditivos em quantidades proporcionais às áreas a semear, juntando água para garantir a homogeneidade da mistura. Para a primeira aplicação utiliza-se 20 g/m<sup>2</sup> de corretivos, fixadores e aditivos, estas quantidades deverão ser reduzidas para metade na segunda aplicação.

A aplicação de mantas orgânicas de fibras 100% vegetal presas por estacaria, após a execução da sementeira, poderá ser utilizada nos casos em que se preveja eventos erosivos que podem por em causa as ações efetuadas.

Quando áreas iguais ou superiores a 10% da superfície se encontrem desprovidas de plantas, deverá proceder-se à ressementar as mesmas, com recurso a sementes endémicas.

Sementeira manual a lança é adequada para a implantação de espécies herbáceas, em que a semente é lançada manualmente. Poderá ser misturada com areia fina no caso de sementes de pequenas dimensões e muito leves. A densidade da sementeira vai depender da espécie a instalar, mas recomenda-se um mínimo de 30 g/m<sup>2</sup>.

Relativamente às espécies de plantas terófitas e/ou com ciclos bienais prevê-se que efetuem espontaneamente a recolonização de taludes e zonas mais expostas. Contudo, se necessário, poderá considerar-se a deposição de sementes de espécies anuais e de crescimento rápido, após a finalização de todas as outras operações de plantação, de modo a evitar o pisoteio e a proporcionar um melhor acabamento do trabalho.

O resto das zonas pode ser semeado pelo processo tradicional. Compactação do solo; espalhamento das sementes em terreno seco ou não muito húmido e enterramento das mesmas, picando a superfície do terreno com ancinho e rolagem com rolo normal; primeira rega com água uniformemente distribuída.

### **Muros vivos**

Os locais em que a margem se encontra degradada ao ponto de apresentar um processo erosivo marcado, com rombos nos taludes que podem comprometer a estabilidade do espaço de interface entre os meios aquático e terrestre, o recurso a métodos de engenharia ambiental, como muros vivos, para consolidar as margens ribeirinhas é uma ferramenta adequada.

Os muros vivos são constituídos por uma estrutura em forma de caixa, formada por troncos de madeira dispostos perpendicularmente. Sempre que possível os troncos deverão ser provenientes dos trabalhos de limpeza e podas formacionais das etapas 1 e 2. O seu revestimento interior deverá ser feito na base com pedra até atingir o nível médio das águas, a restante área de enchimento poderá ser bastante diversificada, mas essencialmente substrato proveniente do local.

Este método pode ser complementado por plantações de espécies arbustivas autóctones, estacas vivas ou faxinas, para promover a colonização da estrutura por espécies autóctones e, assim, potenciar o desenvolvimento de habitats ripícolas.

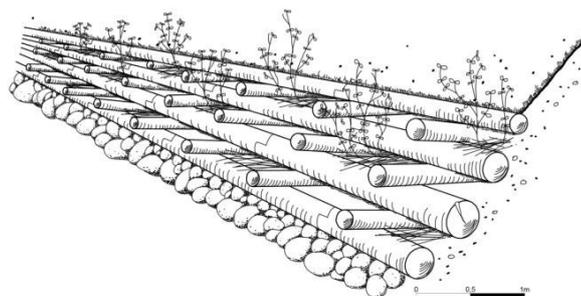


Figura 6 – Metodologia muros vivos (adaptado do Guia de Intervenção para linhas de água da ARHC)

#### . Limpeza e a desobstrução dos cursos de água

Todas as Fases integrantes do projeto de execução deverão desenvolver ações de limpeza e desobstrução dos cursos de água. Estas ações consistem na:

- Remoção de resíduos sólidos urbanos (i.e. sacos do lixo, embalagens diversas, entre outros);
- Remoção de resíduos, tal como construção e demolição, elétricos e eletrónicos, monos, pneus, entre outros;
- Remoção seletiva de material vegetal (árvores, ramos) que coloque em risco as infraestruturas hidráulicas existentes no curso de água (pontes, pontões, açudes);
- Adequação dos acesos existentes de forma a permitir a utilização das águas sem danificar a estrutura marginal do rio;
- Garantia de condições de escoamento dos caudais líquidos e sólidos (areia, lama e sedimentos) em situações hidrológicas normais ou extremas.

As ações de limpeza visam:

- Manter árvores e arbustos não invasores e a respetiva estrutura radicular, nas margens;
- Manter a vegetação herbácea dos taludes e a respetiva estrutura radicular.

Para que as linhas de água apresentem:

- Podas de formação seletivas, que potenciem a criação de sombra sobre o leito;
- Vegetação ribeirinha em contínuo ao longo das margens;
- Água e margens com boa qualidade;
- Traçado curvilíneo e com margens naturais ou naturalizadas;
- Biodiversidade no ecossistema;
- Condições para minimizar o risco para pessoas e bens em situações de cheia;
- Diminuição efetiva do risco de erosão dos taludes e, conseqüentemente, o assoreamento das linhas de água.

## Anexo 3

### Cronogramas

[Cronogramas previsionais apresentados pelas entidades contratadas para implementação das intervenções]

**Cronograma apresentado para a intervenção de florestação (intervenção jusante):**

#### Intervenção de Restauro e Renaturalização de Habitats Ripícolas a Executar no Rio Águeda

Cronograma de Gantt - 2021



Componente	Tarefa	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan
Coordenação	Coordenação Geral													
	Reuniões Técnicas (com a Autarquia)													
	Faturação		20%		20%									30%
Execução	<b>Etapa I</b>													
	1.1 – Corte e contenção de espécies lenhosas exóticas e/ou invasoras													
	1.2 – Contenção de espécies herbáceas exóticas e/ou invasoras													
	1.3 – Contenção de espécies aquáticas submersas nas margens													
	1.4 - Remoção de resíduos verdes													
	1.5 - Remoção de resíduos domésticos													
	1.6 – Consolidação dos trabalhos executados													
	<b>Etapa II</b>													
	2.1 - Corte seletivo e poda de formação (árvores e arbustos existentes)													
	2.2 - Corte fitossanitário da vegetação autóctone													
	2.3 – Contenção e limpeza da arbustiva espontânea Silva (Rubus spp.)													
	2.4 – Trabalhos de florestação e plantação de espécies autóctones (incl. etapa III)													
	2.5 – Consolidação dos trabalhos executados													
	<b>Etapa III</b>													
	3.1 – Fornecimento de elementos arbóreos													
	3.2 – Fornecimento de elementos arbustivos													
3.3 – Fornecimento de tutores														
<b>Etapa IV</b>														
4.1 - Reperfilamento de taludes marginais														
4.2 – Recuperação e consolidação de margens (métodos de Engenharia Natural)														
Legenda	Periodo Programado													
	Relatórios													
	Incumprimento													
	Prazo Formal													

Etapa I - Trabalhos gestão florestal, inclui a remoção e limpeza de resíduos domésticos e controlo mecânico da flora invasora nas áreas a intervir, definida no caderno de encargos e seus anexos, máximo de 10 km;

Etapa II - Trabalhos restauro de habitats ripícolas, em articulação com o previsto na fase 3, com aproximação da flora ribeirinha aos elencos florísticos das associações vegetais presentes na área de intervenção, mínimo de 5 km; ações de retançamento para substituição dos exemplares mortos e adensamento da vegetação, num máximo de 20% face aos exemplares adquiridos no âmbito da Etapa III

Etapa III: Aquisição de árvores (1.500 exemplares) e arbustos autóctones (6.000 exemplares) para atividades de restauro de habitats ripícolas e renaturalização (em articulação com a fase 2), segundo definido no caderno de encargos e seus anexos.

Etapa IV: Consolidação e renaturalização das margens de linhas de água e melhoria de habitats ripícolas com instalação de soluções técnicas de engenharia natural; máximo de 2 km.

**Cronograma previsual para controlo inicial e de acompanhamento de EEI presentes na área a beneficiar e ações de restauro ambiental (intervenção montante):**



Empreitada: "Aquisição de Serviços para Controlo de Espécies da Flora Invasora e Restauro de Habitats de margens ripícolas dos Rios Águeda e Alfusqueiro, no âmbito do projecto LIFE ÁGUEDA (LIFE16 ENV/PT/000411) – Ações de Conservação e Gestão para Peixes Migradores na Bacia Hidrográfica do Vouga"

Dono de Obra: Município de Águeda  
Cronograma de Trabalhos

MESES	NOVEMBRO 2020.	DEZEMBRO 2020.	JANEIRO 2021.	FEVREIRO 2021.	MARCO 2021.	ABRIL 2021.	MAIO 2021.	JUNHO 2021.	JULHO 2021.	AGOSTO 2021.	SETEMBRO 2021.	OUTUBRO 2021.	NOVEMBRO 2021.	DEZEMBRO 2021.	JANEIRO 2022.	FEVREIRO 2022.	MARCO 2022.	ABRIL 2022.	MAIO 2022.	JUNHO 2022.	JULHO 2022.	AGOSTO 2022.	SETEMBRO 2022.	OUTUBRO 2022.			
<b>Etapa 1</b> 1 - Corte e Contenção de espécies lenhosas exóticas e/ou invasoras 2 - Contenção de espécies herbáceas exóticas e/ou invasoras 3 - Corte selectivo e poda de formação 4 - Corte fitossanitário de vegetação autóctone 5 - Contenção e limpeza da arbustiva espontânea silva 6 - Contenção de espécies aquáticas submersas																											
<b>Etapa 2</b> 1 - Corte e contenção de espécies lenhosas exóticas e/ou invasora 2 - Contenção de espécies herbáceas exóticas e/ou invasoras 3 - Contenção de espécies aquáticas submersas exóticas e/ou invasoras																											

Jhoviter – Construção Civil e Obras Públicas, Lda  
 Rua Principal, nº 59 - Marvão – 3060-290 Covões – Cantanhede  
 Tel. 231 950 148 Telex. 936 950 148  
 Email: jhoviter@gmail.com

## Anexo 4

Modelo de tabela para caracterização inicial da vegetação – inventário fitossociológico da flora

<b>PROJETO LIFE ÁGUEDA - AÇÕES DE CONSERVAÇÃO E GESTÃO PARA PEIXES MIGRADORES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO VOUGA (LIFE16 ENV/PT/000411)</b> <b>Ações B4 - Ações de Restauro e Renaturalização de Habitats Ripícola</b>						
Inventário fitoecológico da vegetação						
Código de inventário:						
N.º inv:		Autor:		Data:		Sítio:
topografia		Vegetação e edafologia				
Declive:		Área do inventário(m²):		Grau de cobertura:		
		Tipo de comunidade dominante:		Afloramentos rochosos (%):		
				Estrato arbóreo (%):		
				Estrato arbustivo (%):		
				Estrato herbáceo (%):		
Factores topográficos:		Índice de Abundância e Dominância:				
		+ - Indivíduos isolados ou de cobertura muito baixo				
		1 - Número baixo ou alto de indivíduos mas com cobertura inferior a 5%				
		2 - Indivíduos com cobertura superior a 5% e inferior a 25%				
		3 - Indivíduos com cobertura superior a 25% e inferior a 50%				
		4 - Indivíduos com cobertura superior a 50% e inferior a 75%				
		5 - Indivíduos com cobertura superior a 75%				
geologia		Estado		Tipo biológico:		Estrato:
Natureza da rocha mãe:		Fenológico		Gf - geófita		I / II
		(E.F.)		Hc - Hemicriptófita		III
Formação:		Pl - plântula		Tf - Terófito		IV
		Fg - Com flor		Cf - Caméfito		V
Condições Hídricas:		Fa - Com folha		Nf - Nanofanerófita		VI
		Fr - Fruto		Fn - Fanerófito		VII
Exposição:		Sr - Soros		Sc - Escandente		
		M - Planta seca				
N.º	Nome da espécie	Índices abundância/dominância		E.F.	Estrato	Tipo biológico
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						

## Anexo 5

### Modelo de tabela de caracterização inicial de parcelas de controlo para monitorização da vegetação - EEI

caraterização

**PROJETO LIFE ÁGUEDA - AÇÕES DE CONSERVAÇÃO E GESTÃO PARA PEIXES MIGRADORES  
NA BACIA HIDROGRÁFICA DO VOUGA  
(LIFE16 ENV/PT/000411)  
Ações B4 - Ações de Restauro e Renaturalização de Habitats Ripícola**

Caraterização da parcela				
Localização da parcela			Data	
Espécie dominante			Área da parcela	
Propagação (%)		Fenologia (%)		Exposição
Rebentação touça		Folha		Altitude
Rebentação radicular		Flor		Declive
Semente		Fruto		Observações
Descrição da invasão				
DAP<3cm (%)	DAP 3-10cm (%)	DAP 10-20cm (%)	DAP20-50cm (%)	DAP>50cm (%)
Altura <0,5m (%)	Altura 0,5-1,5m (%)	Altura 1,5-3,0m (%)	Altura >3m (%)	

