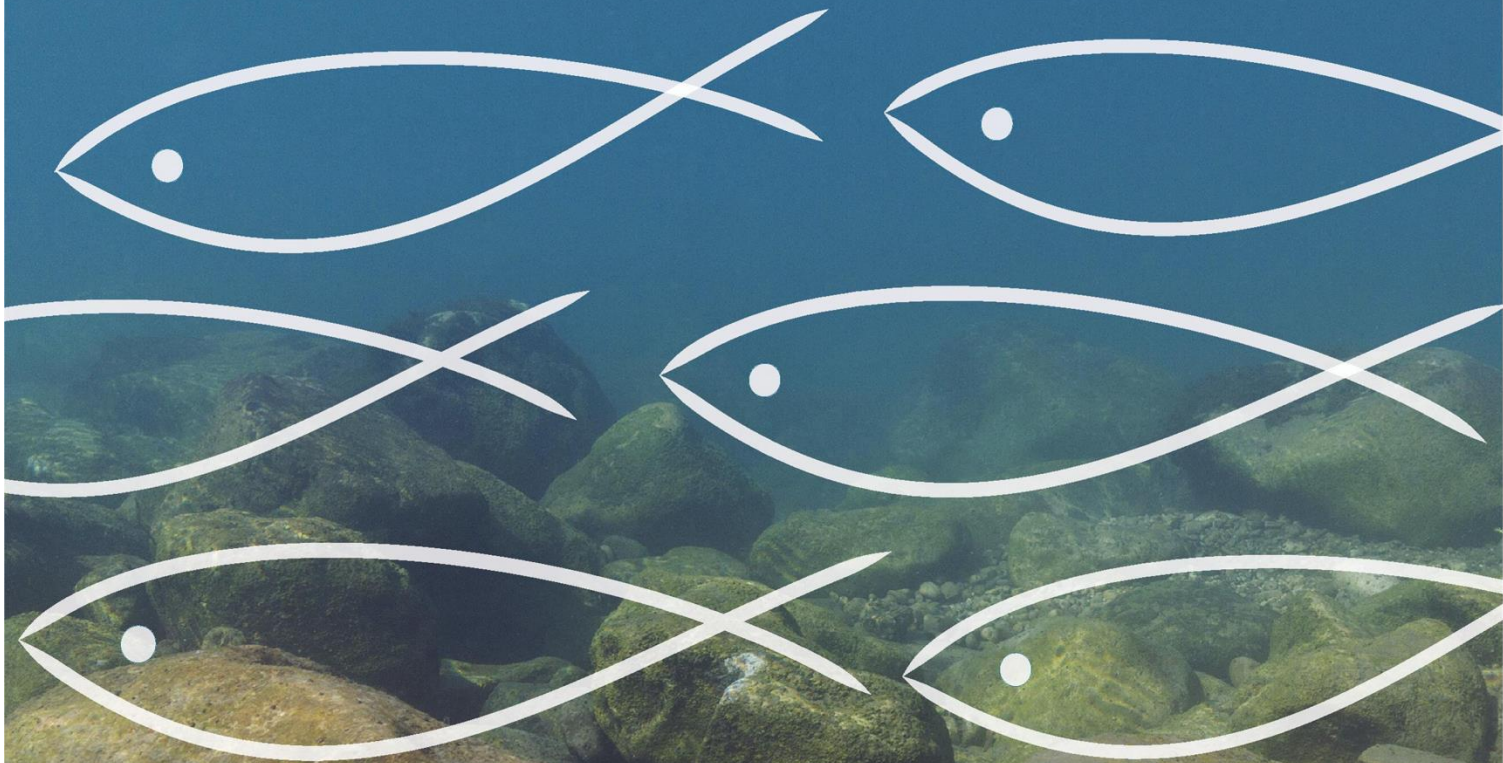




AÇÕES DE CONSERVAÇÃO E GESTÃO PARA PEIXES MIGRADORES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO VOUGA

CONSERVATION AND MANAGEMENT ACTIONS FOR MIGRATORY FISH IN THE VOUGA RIVER BASIN

(LIFE16 ENV/PT/000411)



Boas Práticas e Orientações de Gestão para Manutenção de Habitats Ripícolas



Trabalhos realizados no âmbito do projeto LIFE ÁGUEDA (LIFE16 ENV/PT/000411), com o financiamento do Programa para o Ambiente e a Ação Climática (LIFE) e contributos diretos para a conservação de espécies e habitats da Rede Natura 2000. Cofinanciado pela EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A.



UNIVERSIDADE DE ÉVORA



MARE



ÁGUEDA

CÂMARA MUNICIPAL



MORA MUNICÍPIO



FLUVIÁRIO DE MORA



AQUALOGUS Engenharia e Ambiente



DOCAPESCA PORTOS E LOTAS, S.A.



REPÚBLICA PORTUGUESA SECRETARIA DE ESTADO DAS PESCAS



apa



DGRM



IPMA



NAVIGATOR



edp

Coordenação
Parceiros
Apoios



- Deliverable - Action B7:

Good Practices and Management Guidelines for Riparian Habitat Maintenance



Financiado pelo Programa LIFE para o Ambiente e Ação Climática



Ações de conservação e gestão
para peixes migradores na bacia
hidrográfica do Vouga

LIFE16 ENV/PT/000411



Autores:

Beatriz de Carvalho Mendes

Revisão:

Célia Laranjeira

Edição:

Município de Águeda

Índice

Executive Summary	1
Sumário Executivo	2
Enquadramento geral	3
1. Introdução	4
2. Objetivos do manual de boas práticas	5
3. Enquadramento territorial e da área de intervenção	6
4. Problemas identificados e objetivos esperados	11
5. Tarefas realizadas e metodologias aplicadas	12
5.1. Tarefa 1 - Caraterização da vegetação presente para estabelecimento da situação inicial	12
5.2. Tarefa 2 - Acompanhamento da progressão dos trabalhos de intervenção	14
5.2.1 – Metodologias aplicadas para controlo de espécies exóticas invasoras	16
5.2.2 – Recuperação Ecológica	20
5.3. Tarefa 3 - Monitorização da vegetação	22
5.4. Tarefa 4 – Mapeamento da Vegetação	24
5.5. Tarefa 5 – Análise dos dados recolhidos	25
6. Conclusão.....	25
7. Bibliografia e documentos de apoio	26
ANEXOS.....	27

Executive Summary

This Manual compiles and systematizes the Good Practices developed under the LIFE Águeda Project (LIFE16 ENV/PT/000411), with the aim of promoting the restoration and renaturalisation of riparian habitats along the Águeda and Alfusqueiro rivers. The guidelines presented result from interventions carried out along more than 50 km of riverbanks within the Natura 2000 Network and address key ecological challenges such as biodiversity loss, the proliferation of invasive alien plant species (IAS), and the degradation of riparian galleries.

The document provides the territorial context of the Vouga river basin, highlighting the ecological importance of the priority habitats present, such as Alluvial Forests 91E0*, and the pressures exerted by extensive monocultures and the spread of IAS, including *Acacia dealbata*, *Ailanthus altissima*, and *Arundo donax*. The degradation of these habitats compromises the ecological functionality of river margins and affects sensitive migratory species such as the European eel, allis shad, twaite shad and lampreys, whose conservation is one of the project's core objectives.

The implemented actions followed an integrated approach, combining:

- Control of invasive alien plant species, using mechanical and physical methods such as bark stripping, manual uprooting, use of cuttings, and occasional application of herbicide under controlled conditions;
- Ecological restoration, through the planting of more than 15,000 native trees and shrubs, implementation of riparian vegetation restoration modules, and nature-based engineering techniques for bank stabilization;
- Continuous monitoring, with 15 sampling plots and qualitative and quantitative assessments of vegetation development, ensuring adaptive follow-up of the applied methodologies;
- Vegetation mapping, supported by photointerpretation, GIS tools, and field surveys, to assess the evolution of native and exotic vegetation patches.

The results indicate a significant recovery of the riparian gallery, with increased cover of native species, reduced IAS presence, and an overall improvement in ecological connectivity. The interventions help strengthen the resilience of riparian ecosystems to extreme events, such as floods and erosion, and contribute to meeting the objectives of the Water Framework Directive, the Habitats Directive and the EU Biodiversity Strategy.

The Manual demonstrates that the techniques applied are highly replicable, accessible to local teams, and supported by consolidated technical knowledge. It also includes supporting resources such as inventory templates, monitoring sheets and relevant legislation. The project further stood out for its strong emphasis on awareness-raising and community engagement, reinforced through communication actions, volunteering activities and collaboration with local parish councils.

In summary, this Deliverable presents a set of proven methodologies for the sustainable management and rehabilitation of riparian habitats, providing a practical reference for entities wishing to replicate or adapt these actions within LIFE initiatives or similar programmes.

Sumário Executivo

O presente manual reúne e sistematiza as boas práticas desenvolvidas no âmbito do Projeto LIFE Águeda (LIFE16 ENV/PT/000411), com o objetivo de promover o restauro e a renaturalização de habitats ripícolas nos rios Águeda e Alfusqueiro. As orientações resultam de intervenções realizadas ao longo de mais de 50 km de margens, integradas na Rede Natura 2000, e respondem a desafios ecológicos relevantes como a perda de biodiversidade, a proliferação de espécies exóticas invasoras (EEI) e a degradação das galerias ripícolas.

O documento apresenta o enquadramento territorial da bacia do Vouga, destacando a importância ecológica dos habitats prioritários presentes — como as Florestas Aluviais 91E0* — e a pressão exercida por extensas áreas de monoculturas e pela disseminação de EEI, como *Acacia dealbata*, *Ailanthus altissima* e *Arundo donax*. A deterioração destes habitats compromete a funcionalidade ecológica das margens e afeta espécies migradoras sensíveis, como a enguia-europeia, o sável, a savelha e as lampreias, cuja conservação constitui um dos pilares do projeto.

As ações implementadas seguiram uma abordagem integrada, combinando:

- Controlo de espécies exóticas invasoras, com métodos mecânicos e físicos como descasque, arranque manual, estacaria e utilização pontual de herbicida em condições controladas;
- Restauro ecológico, através da plantação de mais de 15.000 árvores e arbustos autóctones, aplicação de módulos de restauro da vegetação ripícola e técnicas de engenharia natural para estabilização de taludes;
- Monitorização contínua, com 15 parcelas de amostragem e avaliações qualitativas e quantitativas da evolução da vegetação, assegurando o acompanhamento adaptativo das metodologias aplicadas;
- Mapeamento da vegetação, apoiado por fotointerpretação, SIG e levantamentos de campo, para avaliação da evolução das manchas de vegetação nativa e exótica.

Os resultados indicam uma recuperação significativa da galeria ribeirinha, com aumento da cobertura de espécies autóctones, redução de EEI e melhoria geral da continuidade ecológica. As intervenções permitem reforçar a resiliência dos ecossistemas ripários perante eventos extremos, como cheias e erosão, e contribuem para o cumprimento dos objetivos da Diretiva-Quadro da Água, da Diretiva Habitats e da Estratégia Europeia para a Biodiversidade.

O Manual demonstra que as técnicas aplicadas são altamente replicáveis, acessíveis a equipas locais e apoiadas por informação técnica consolidada. Complementarmente, inclui recursos de apoio como modelos de inventário, fichas de monitorização e referências legislativas. O projeto destacou-se também pela forte componente de sensibilização e envolvimento comunitário, reforçada por ações de comunicação, voluntariado e colaboração com juntas de freguesia.

Em síntese, este Entregável apresenta um conjunto de metodologias comprovadas para a gestão sustentável e a reabilitação de habitats ripícolas, oferecendo um referencial prático para entidades que pretendam replicar ou adaptar estas ações no âmbito de iniciativas LIFE ou semelhantes.

Enquadramento geral

O presente Manual de Boas Práticas - **Orientações para Restauro de Habitats Ripícolas e Controlo de Flora Exótica Invasora** – tem como objetivo transferir as boas práticas implementadas no âmbito do projeto LIFE Águeda, no rio Águeda e no Rio Alfusqueiro para o restauro dos habitats ripícolas ao longo de 50 km de margens. Insere-se na sub-ação B7.1 – Produção de Guias de Boas Práticas.

This Good Practice Manual – Guidelines for the Restoration of Riparian Habitats and Control of Invasive Alien Flora – aims to transfer the good practices implemented under the LIFE Águeda project on the Águeda and Alfusqueiro rivers to the restoration of riparian habitats along 50 km of riverbanks. It is part of sub-action B7.1 – Production of Good Practice Guides.

1. Introdução

Os ecossistemas ripícolas caracterizam-se pela transição de ambientes terrestres e aquáticos, cuja importância se divide pela mitigação das alterações climáticas, serviços ecossistémicos, regulação do ciclo hidrológico, estabilização das margens, filtro biológico e ainda o refúgio à biodiversidade. No entanto estes habitats são cada vez mais ameaçados pela poluição, pela introdução de espécies exóticas invasoras, pelas alterações físicas e morfológicas, pela exploração excessiva dos vários recursos, entre outros fatores que levam ao desaparecimento destes ecossistemas autóctones.

No âmbito do projeto LIFE ÁGUEDA – Ações de conservação e gestão para peixes migradores na bacia hidrográfica do Vouga (LIFE16 ENV/PT/000411) foram contempladas ações para a **renaturalização dos cursos dos rios Águeda e Alfusqueiro**, com objetivo de 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. A bacia do rio Vouga tem uma área de 3.680 km² (ARH-Centro, 2012), território que compreende a área de escoamento de águas superficiais do próprio rio Vouga e do conjunto dos seus afluentes. O rio Vouga é uma das principais artérias hidráulicas da zona norte do país e o rio Águeda é um dos maiores afluentes do Vouga.

A naturalização das margens, veio dar o contributo para a diminuição e mitigação das pressões identificadas, tendo **decorrido pela remoção e controlo de espécies de plantas exóticas invasoras e de pelo adensamento da presença de espécies autóctones na flora** confinante com o corpo de água. Estes trabalhos decorreram, sempre que possível, em paralelo e todas as intervenções tiveram em consideração a legislação vigente como é o caso do Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de Julho.

2. Objetivos do manual de boas práticas

- Transferir soluções e metodologias para a melhoria do grau de conservação e recuperação dos habitats ribeirinhos;
- Diminuir transversalmente, a existência de incompatibilidades no uso dos serviços de ecossistema prestados pelos rios, nomeadamente através da introdução de espécies exóticas invasoras;
- Apresentação das técnicas utilizadas para o controlo e erradicação das espécies da flora exótica invasora;
- Apresentação das técnicas utilizadas para a reflorestação dos ecótonos ribeirinhos, onde se inclui técnicas de base natural;
- Melhorar do estado ecológico do conjunto dos ecossistemas fluviais e reforçar a importância destes ecossistemas;
- Ir de encontro às metas estabelecidas na Estratégia Europeia da Biodiversidade e outras metas europeias;
- Monitorização dos ecossistemas ribeirinhos;
- Sensibilizar, envolver e capacitar a comunidade, entidades e agentes locais e nacionais para a importância da proteção destes ecossistemas;

3. Enquadramento territorial e da área de intervenção

A **bacia do rio Vouga** tem uma área de 3.680 km² (ARH-Centro, 2012), território que compreende a área de escoamento de águas superficiais do próprio rio Vouga e do conjunto dos seus afluentes, sendo o rio Vouga é uma das principais artérias hidráulicas da zona norte do país. **O projeto LIFE Águeda, inclui cerca de 25 km de rio na sub-bacia do rio Águeda**, estando esta área integrada no SIC / ZEC Ria de Aveiro (PTCON0061), 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 1, área completamente integrada na bacia hidrográfica do Vouga. O rio Águeda é um dos maiores afluentes do Vouga, com uma área de drenagem na 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. 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.

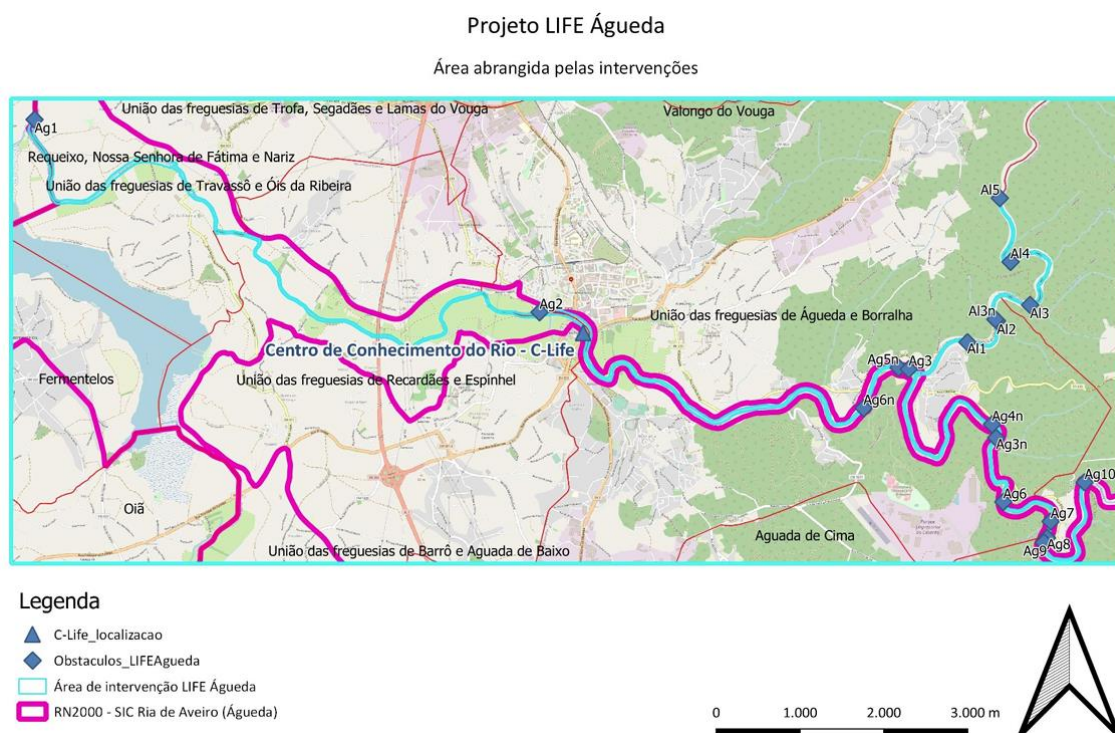


Figura 1 - Troços dos rios Águeda e Alfusqueiro abrangidos pelas intervenções no âmbito do projeto LIFE Águeda.

Nesta área, 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 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 ainda de destacar 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.

No entanto, a Carta de ocupação de solo (COS) permite verificar a **ampla ocupação do território pelo eucaliptal para exploração**, segundo pode ser constatado no mapa da 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. **Na área do projeto**, a COS, apresenta formações vegetacionais dominadas por espécies exóticas invasoras (figura 2), 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. A nível nacional, entre as **EEl mais preocupantes, pelo seu agressivo carácter 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 3 e 4).**

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 2 - Manchas de vegetação dominada por EEI no espaço abrangido pelas intervenções de reabilitação ripária do projeto LIFE Águeda (COS 2018 – Aveiro)



Figura 3 e 4 - Presença de espécies exóticas invasoras nas margens do Rio Águeda e Alfusqueiro antes da intervenção (*Arundo donax* / *Robinia pseudoacacia*)

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). Não obstante 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 também 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. 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 (figura 5). 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 potencie a capacidade de estabilizar o perfil e talude marginal das linhas de água adjacentes.

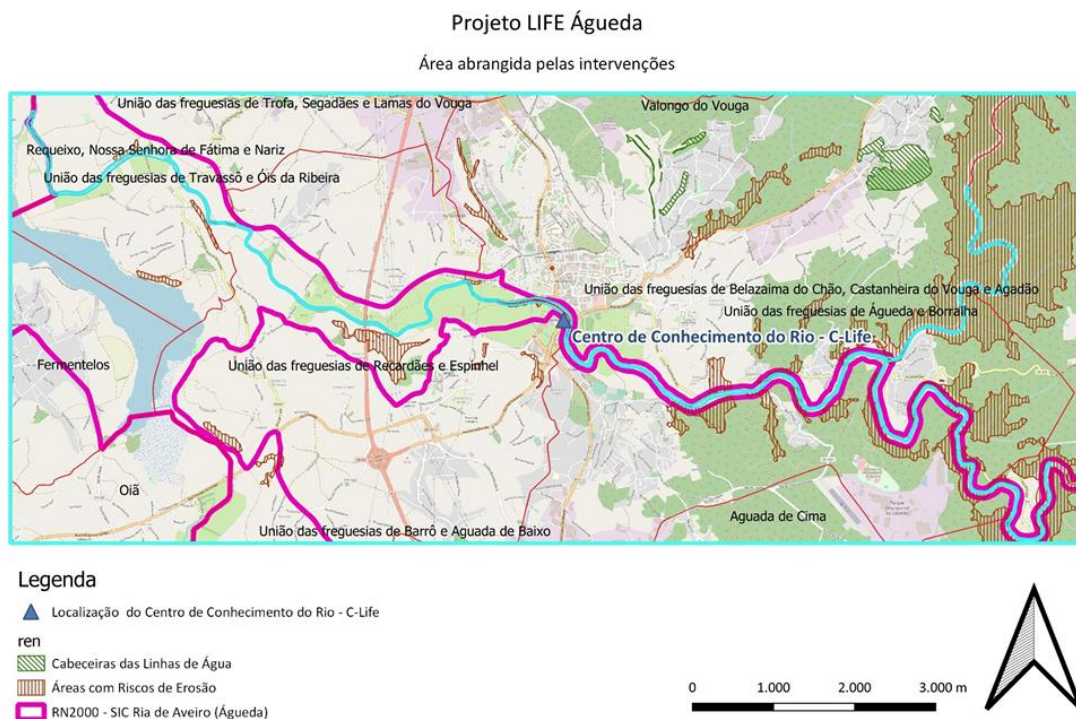


Figura 5 – Mapa com as áreas com elevado risco de erosão no espaço abrangido pelas intervenções de reabilitação ripária do projeto LIFE Águeda (COS 2018 - Aveiro).

A melhoria do estado ecológico de conservação dos habitats ribeirinhos vem outorgar uma 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 ecótone fluvial. 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 6. 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.

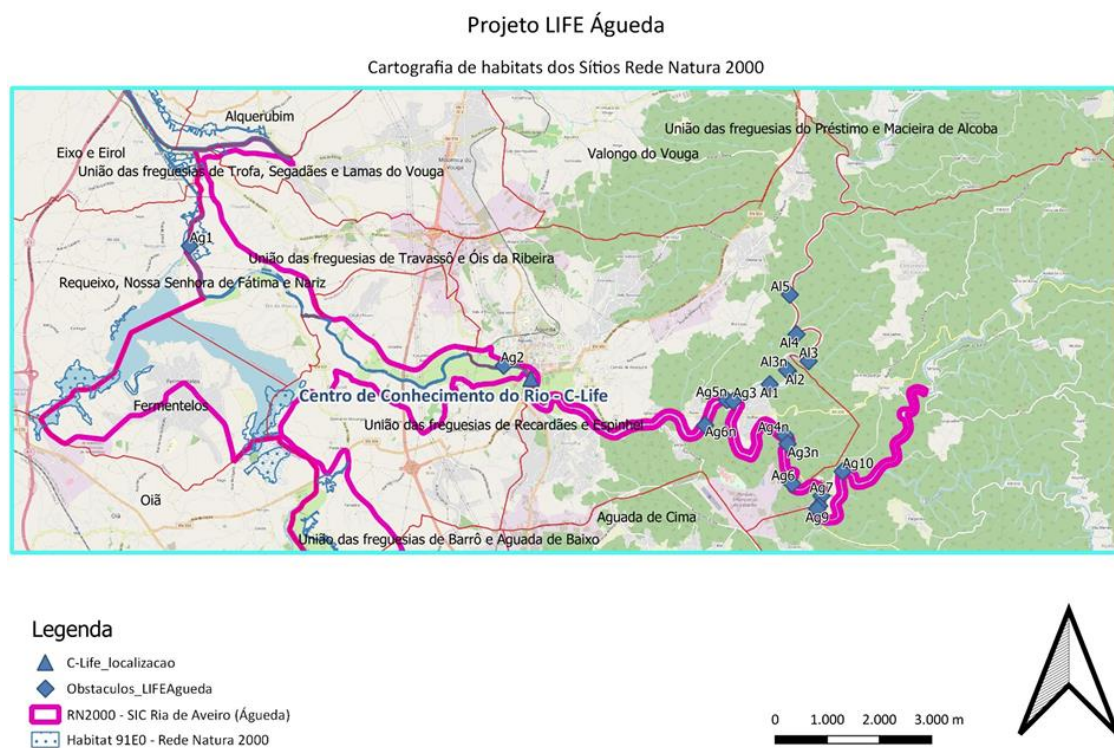


Figura 6 – Ocorrência do Habitat prioritário 91E0 - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

4. Problemas identificados e objetivos esperados

Os trabalhos implementados tiveram por base 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, uma vez que a abordagem é feita numa perspetiva mais alargada, multiusos, que inclui preocupações ambientais e socioeconómicas.

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:

1- Diminuição da presença de EEI na área de intervenção para melhoria da qualidade ambiental e ecológica das linhas de água beneficiadas;

2- Adensamento da presença de espécies autóctones (flora);

3- Melhoria dos habitats terrestres ribeirinhos presentes nas áreas beneficiadas;

4- Criação de um corredor ecológico de continuidade fluvial para dispersão das espécies beneficiárias e demais biota autóctone.

5. Tarefas realizadas e metodologias aplicadas

As ações **“Ensaio/demonstração de restauro de habitats ripícolas”** e **“Ensaio/demonstração de boas práticas de controlo de espécies da flora exótica invasora (EEI)”** funcionaram em paralelo, sendo que as principais tarefas subdividiram-se em:

- ✓ Tarefa 1 – Caracterização da vegetação presente para estabelecimento da situação inicial;
- ✓ Tarefa 2 – Acompanhamento da progressão dos trabalhos de intervenção;
- ✓ Tarefa 3 – Monitorização da vegetação presente;
- ✓ Tarefa 4 – Mapeamento da vegetação;
- ✓ Tarefa 5 – Análise dos dados recolhidos.

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

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.**

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). 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 (figura 7 e 8). 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). 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. Os levantamentos decorreram em paralelo com a evolução dos trabalhos (por forma a garantir o acompanhamento e controlo da evolução da vegetação presente).



Figura 7 e 8 – Saídas de campo para identificação de comunidades e associações de vegetação

Nos objetivos de gestão para este habitat, é indicado a reconversão de 60% da área de ocupação, para efeitos de promoção da sucessão ecológica. Verificou-se a ocupação de

cerca de 50% da área afetada pelo projeto encontra-se representada por vegetação alóctone com comportamento invasor.

5.2. Tarefa 2 - Acompanhamento da progressão dos trabalhos de intervenção

Sub-ação: Ensaio/Demonstração de Restauro de Habitats Ripícolas:

Esta sub-ação visa o ensaio de boas práticas de restauro de habitats ripícolas. 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 contou 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 9, 10 e 11);



Figura 9, 10, 11 – Ações de florestação; Podas de formação ; Estacaria

Sub-ação: 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. 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*). No que diz respeito à 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 (AI5) 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). Estas intervenções foram complementadas com as ações de reflorestação para aproximar a margem daquela que é a vegetação ripícola autóctone.

Em concordância as medidas a privilegiar na DQA as metodologias a aplicar privilegiaram-se **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. Subsequentemente, e considerando o comportamento que caracteriza as EEI, foi 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. 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.

Em síntese esta ação contempla os seguintes trabalhos (figura 12):

- ✓ Gestão florestal, controlo de flora invasora em habitats intervencionados, com aplicação de metodologias consideradas boas práticas na matéria;
- ✓ 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;

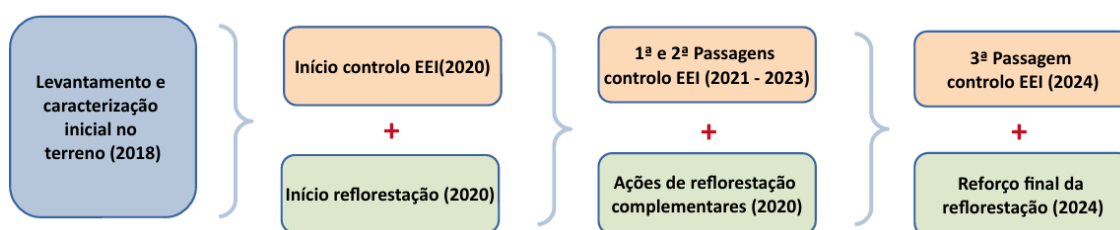


Figura 12 – Síntese dos trabalhos desenvolvidos ao nível do controlo de EEI e reflorestação

5.2.1 – Metodologias aplicadas para controlo de espécies exóticas invasoras

Método 1: Descasque

Este método é adequado para árvores que têm a casca lisa/contínua. Nesta forma, foi aplicado na Mimosa (*Acacia dealbata*), Acácia-da-austrália (*Acacia melanoxylon*), e Acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*). No caso das plantas onde descasque não possa ser completo, deverão ser tratadas com recurso a outra metodologia.

Iniciou-se esta técnica com uma incisão em anel, contínuo, à volta do tronco, à altura que for mais confortável para o aplicador. 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 13,14,15). Para aplicação da incisão poderá utilizar-se a ferramenta de corte mais conveniente para o operador, por exemplo:

tesouras de poda, podões, serrotes, machados. Esta técnica foi aplicada em épocas onde as temperaturas são amenas e com alguma humidade – geralmente final de Inverno/Primavera - de forma a maximizar a eficiência desta técnica. O corte da árvore ocorreu quando esta se encontrava seca, de forma a não haver rebentação de touça ou radicular, tendo sido verificado que a debilitação e morte dos exemplares ocorreu entre 2 meses a 2 anos. Considera-se que 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.



Figura 13,14,15 – Demonstração e aplicação do método de descasque em *Acacia* spp.

Método 2: Arranque manual

Este método foi considerado 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*). As plantas foram agarradas junto ao colo (separação do caule com a raiz), na interface entre a sua parte aérea e

subterrânea. Ao ser exercida força de vetor perpendicular ao solo e em direção ascendente, foi possível extrair-se a totalidade das plantas (figura 16,17). Aquando do arranque foi necessário recorrer a pequenas ferramentas auxiliares como, por exemplo, enxada de forma a garantir a remoção total do sistema radicular, sendo esta técnica mais fácil de aplicar em solos húmidos. É importante prevenir a remanescência de troços de raízes, que podem originar o aparecimento, por regeneração vegetativa, de um novo exemplar. O arranque é de 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. 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 foi considerada preferencial para a remoção de exemplares herbáceos ou de pequeno porte, no contexto do presente projeto.



Figura 16,17 – Método de arranque manual (exemplares de Mimosa e Tintureira)

Método 3: Injeção de herbicida

Esta metodologia foi limitada a exemplares em que o método de descasque e arranque manual não foi possível de aplicar e em espécimes com mais de 5 cm de diâmetro. Espécies de *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*, bem como exemplares de

acácias com o ritidoma ferido onde não é possível a realização de descasque, foram também selecionados para a aplicação deste método de controlo.

Neste caso foram efetuados furos ou cortes no ritidoma da planta de forma a alcançar o alburno. Imediatamente, num período de tempo inferior a um minuto foi efetuado a injeção de biocida (princípio ativo deverá ser um herbicida sistémico) (figura 18,19,20). 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 (formadas para o efeito), onde cada uma deverá ser responsável pela execução de uma das duas fases em que a técnica consiste. Em cada incisão aplicar um esguicho de 0,5 a 2 ml do herbicida preparado. Esta técnica sendo mais generalista verifica-se que 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. À 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.



Figura 18,19,20 : Método injeção com herbicida em *Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus altissima*

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

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). O corte raso com subsequente aplicação de biocida, foi o último recurso a utilizar durante as intervenções.

Considera-se que a boa execução desta técnica requer a 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), de forma a prevenir qualquer derrame acidental e conseqüente poluição das águas fluviais. A aplicação de herbicida deve ser feita diretamente no sistema vascular (xilema funcional e floema), respeitando as concentrações indicadas para cada caso. A este método está associado a 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). Esta técnica foi utilizada pontualmente e por exceção no contexto do projeto LIFE AGUEDA

5.2.2 – 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, foi importante proceder à recuperação e estabilização de taludes 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 **plantação** foi executada com a aplicação de técnicas que potenciam a sobrevivência dos exemplares colocados, nomeadamente com a colocação das plantas com as raízes estendidas para posicionar os ápices radiculares adequadamente. A época de plantação deve coincidir com a fase de menor atividade vegetativa, o que corresponde aos meses de outono e inverno, onde a ocorrência de precipitação pluvial é maior para reforço da disponibilidade hídrica e facilitar o enraizamento pela melhoria da textura do solo. As boas condições fitossanitárias foram garantidas pela apresentação de certificados que acompanharam as plantas adquiridas para florestação.

A distribuição da plantação foi feita com recurso aos módulos de Restauro da Vegetação Ripícola (RVR) – figura 21 e 22- que 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.

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

Figura 21 – Exemplificação de distribuição de espécies nos módulos para restauro da vegetação ripícola

LIFE Águeda

Distribuição de espécies usadas na plantação em Águeda

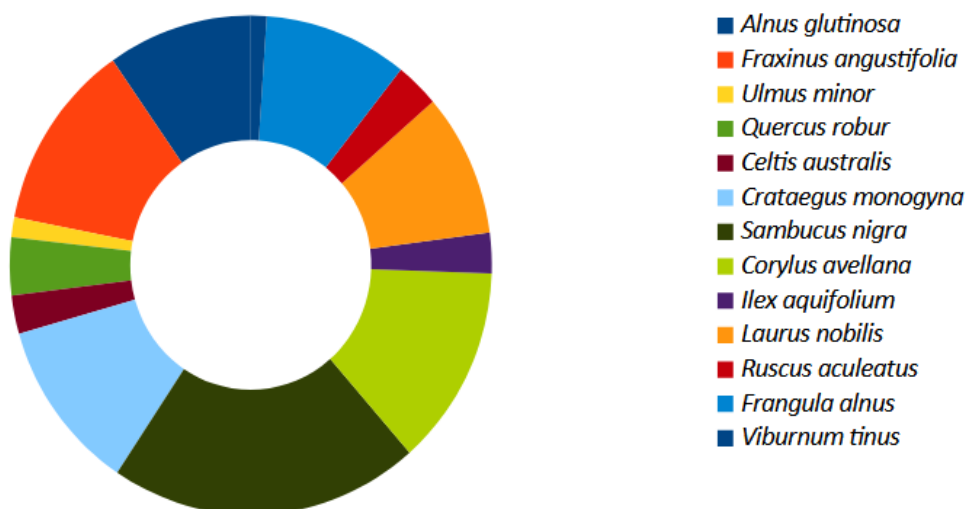


Figura 22 – Proporção de espécies plantadas na ação de florestação efetuada pelo projeto LIFE ÁGUEDA

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.

5.3. Tarefa 3 - Monitorização da vegetação

No caso do projeto LIFE Águeda, 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. Para cada uma das parcelas foi efetuada a caracterização inicial (qualitativa e quantitativa) da presença das diversas EEI (modelo do inventário de registo consta nos anexos).

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 - anexos). 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 23). 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 (anexos).

Projeto LIFE AGUEDA

Pontos de Amostragem para monitorização de EEI

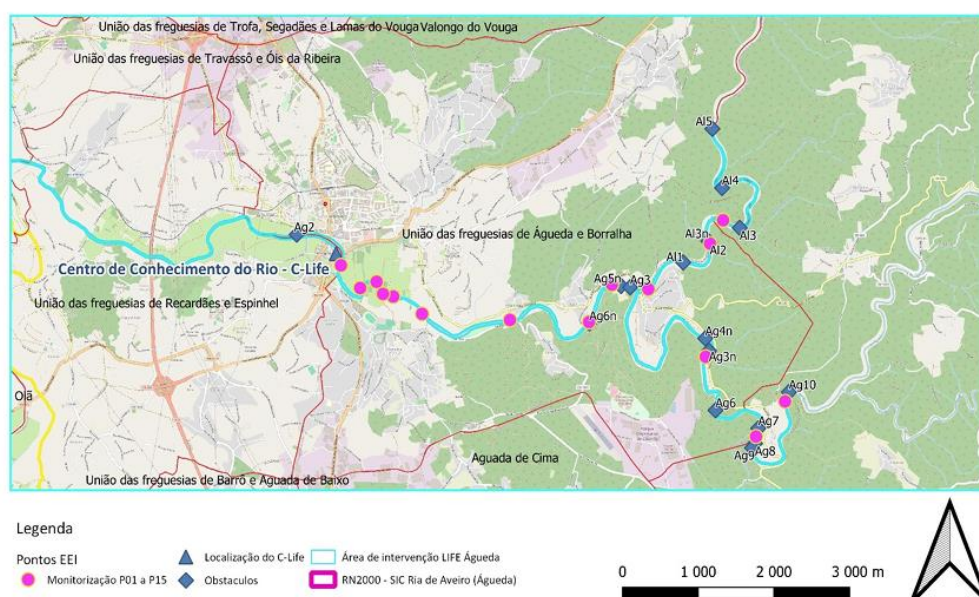


Figura 23 – Localização dos pontos de amostragem para monitorização da ocorrência de EEI

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 era a *Acacia dealbata* (mimosa), pelo que se constata que, na região, esta espécie constitui-se como uma das principais ameaças ao equilíbrio e riqueza dos habitats ripários. Em acréscimo, os trabalhos de monitorização permitiram 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.

5.4. Tarefa 4 – Mapeamento da Vegetação

O mapeamento da vegetação foi apoiado pelas saídas de campo realizadas no rio **Águeda 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 foram 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

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. Verifica-se uma recuperação bastante significativa da galeria ribeirinha com 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 autóctone. 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, 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.

6. Conclusão

As intervenções, coordenadas entre a vertente de controlo de EEI e reflorestação, tiveram lugar ao longo de mais de 50km de margens dos rios Águeda e Alfusqueiro, sendo esperado como resultados a longo prazo a superação da descontinuidade longitudinal do Rio Águeda e Alfusqueiro, beneficiando a 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*). Adicionalmente a presença de bosques multiestratificados nas zonas húmidas do concelho e região irão / 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.

Considera-se que 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.

Ao **nível da sensibilização e capacitação da comunidade** (local e nacional) para esta temática, na medida em que os trabalhos foram evoluindo, efetuaram-se publicações nos canais de divulgação habituais do Município de Águeda e na página do projeto LIFE AGUEDA, bem como no Facebook do projeto, com repercussão destas notícias em meios locais e nacionais. A comunicação acerca destas ações, noutra formato, está também contemplada nos painéis interpretativos e em ações de sensibilização e voluntariado. 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 na fase inicial do processo e/ou decorrer dos trabalhos.

7. Bibliografia e documentos de apoio

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.

Outros Links e documento de apoio:

Decreto-Lei n.º384-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

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.

Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de Julho que Assegura a execução, na ordem jurídica nacional, do [Regulamento \(UE\) n.º 1143/2014](#), estabelecendo o regime jurídico aplicável ao controlo, à detenção, à introdução na natureza e ao repovoamento de espécies exóticas da flora e da fauna

<https://invasoras.pt/>

<https://www.life-agueda.uevora.pt/index.php>

ANEXOS

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

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

Inventário fitoecológico da vegetação						
Código de inventário:						
Nºinv:		Autor:	Data:	Sítio:		
topografia		Vegetação e edafologia				
Declive:		Área do inventário(m ²)	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 Fenológico (E.F.):		Tipo biológico:		
Natureza da rocha mãe:		Pl – plântula		Gf – geófita		
Formação:		Fo – Com flor		Hc- Hemicriptófita		
		Fa – Com folha		Tf – Terófita		
		Fr – Fruto		Cf –Caméfita		
		Sr – Soros		Nf-Nanofanerófita		
		M – Planta seca		Fn- Fanerófito		
				Sc - Escandente		
				Estrato:		
				I / II		
				III		
				IV		
				V		
				VI		
				VII		
Nº	Nome da espécie	Índices abundância\dominância		E.F.	Estrato	Tipo biológico
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

