EDSON CARLOS VIEGAS DOS SANTOS
Assinado digitalmente por EDSON CARLOS VIEGAS DOS SANTOS
Data: 2020.07.23 14:20:47 +0100

Memória descritiva

Controlo de Espécies da Flora Invasora e Restauro de Habitats de margens ripícolas dos rios Águeda e Alfusqueiro

Projeto LIFE ÁGUEDA (LIFE 16 ENV/PT/000411) – Ações de gestão e conservação para peixes migradores da Bacia Hidrográfica do Vouga

Índice

1 . INTRODUÇÃO 4
2 . OBJETIVOS 7
3 . LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS 7
4 . ENQUADRAMENTO AMBIENTAL 8
5 . CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ZONA DE INTERVENÇÃO 17
6 . ESQUEMA DOS TRABALHOS E PROGRAMAÇÃO DAS OPERAÇÕES A REALIZAR 20
7 . PRINCIPAIS CONDICIONAMENTOS 22
8 . DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS 23
8.1 Etapa 1 – Intervenção inicial de controlo de espécies da flora invasora 23
8.1.1 Espécies alvo de controlo 26
8.1.1.1 *Acacia dealbata* (mimosa) 26
8.1.1.2 *Acacia longifolia* (acácia-de-espigas) 27
8.1.1.3 *Ailanthus altissima* (espanta-lobos) 27
8.1.1.4 *Phytolacca americana* (tintureira) 28
8.1.1.5 *Arundo donax* (Cana) 28
8.1.2 Método 1: Descasque 29
8.1.2.1 Seleção de espécimes adequados 29
8.1.2.2 Aplicação da técnica 29
8.1.2.3 Vantagens 30
8.1.2.4 Desvantagens 31
8.1.2.5 Equipamentos 31
8.1.2.6 Segurança 31
8.1.3 Método 2: Arranque manual 31
8.1.3.1 Seleção dos espécimes adequados e aplicação da técnica 31
8.1.3.2 Vantagens 32
8.1.3.3 Desvantagens 32
8.1.3.4 Equipamento 33
8.1.3.5 Segurança 33
8.1.4 Método 3: Injeção de herbicida 33
8.1.4.1 Como aplicar 33
8.1.4.2 Injeção 33
8.1.4.3 Vantagens 34
8.1.4.4 Desvantagens 34
8.1.4.5 Equipamentos 35
8.1.4.6 Segurança 35
8.2 Etapa 2 – Trabalhos de beneficiação de habitats e de seguimento para controlo da ocorrência de espécies da flora invasora 35
8.2.1 Remoção de plântulas 36
8.2.2 Controlo de seguimento: rebentação de touça / rizomas 36
8.2.3 Remoção de exemplares secos 37
8.3 Etapa 3 – Trabalhos restauro de habitats ripícolas 37
8.3.1 Espécies vegetais a utilizar 38
8.3.2 Melhoria das cortinas de vegetação que constituem os habitats ribeirinhos 40
8.3.2.1 Cortes e podas de formação 42
8.3.3 Caracterização das Árvores, Arbustos e Herbáceas a utilizar 43
8.3.4 Execução de Sementeira e plantação de propágulos vegetativos 44
8.3.5 Estacaria viva 46

8.3.6 Faxinas vivas 48
8.3.7 Muros vivos 49
8.3.8 Enrocamento vivo 49
8.3.9 Época de Realização dos trabalhos 50
8.3.10 Cuidados com o terreno 51
8.3.11 Covas e plantações 51
8.3.12 Fixadores ou estabilizadores do solo e Protetor de sementes 52
8.3.13 Tutores 52
8.3.14 Água e Rega 52
8.3.15 Retancha 53
8.3.16 Terra vegetal 53
8.4 Etapa 4 – Aquisição e colocação de exemplares da flora autóctone para restauro ambiental 54
9 . Limpeza e a desobstrução dos cursos de água 55

1 . INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva refere-se ao Projeto de Execução enquadrada na ação B4 (Ações de restauro/renaturalização de habitats ripícolas) do **projeto LIFE ÁGUEDA – Ações de conservação e gestão para peixes migradores na bacia hidrográfica do Vouga (LIFE16 ENV/PT/000411)**, que conta com diversas sub-ações que abrangem a recuperação de galerias ripícolas para a sua aproximação com a vegetação espontânea esperada, bem como intervenções para controlo e combate de espécies da flora com caráter invasor.

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, estando balizado pelos açudes de Requeixo a jusante e pelo açude da Presa Velha, nas proximidades da localidade da Redonda (Ag10), e açude da Vermelha, nas proximidades da localidade do rio Covo (Al5) a montante, respetivamente no rio Águeda e Alfusqueiro, num total de cerca de 26 000 m abrangidos, correspondendo a 21,4 km no rio Águeda e 4,2 km no rio Alfusqueiro.

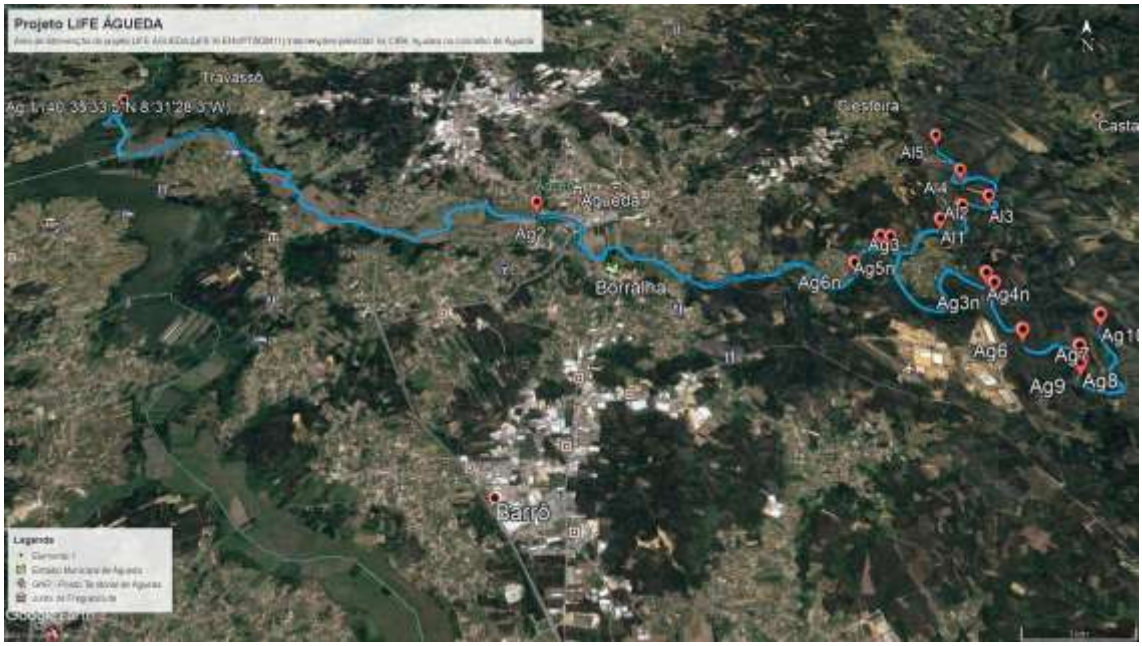

Ilustração 1 – Localização dos pontos de intervenção para naturalização do curso dos rios Águeda e Alfusqueiro;

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 destas linhas de água, potenciando a proliferação de espécies que são consideradas sensíveis e que contam com estatuto legal de proteção, refere-se ainda que algumas destas espécies ocorrentes nas nossas linhas de água estão assinaladas como em perigo de extinção por entidades de referência internacional.

Simultaneamente, está prevista a remoção de exemplares da flora exótica e invasora, com posterior renaturalização de margens e zonas ribeirinhas, pela florestação com recurso a espécies características da flora autóctone, com aproximação da vegetação ocorrente à das associações fitossociológicas dominantes na área e, mais concretamente, àquelas que caracterizam o Habitat 91E0 da Rede Natura 2000. A presença de vegetação ripícola bem estruturada é fundamental para a promoção das boas condições ambientais e de salubridade das linhas de água. Assim, visa esta intervenção contribuir para evitar:

a. A ocorrência de eventos de mortalidade de peixes principalmente por anoxia;

b. O agravamento da anoxia pelo aumento de temperatura da água durante o período estival (prevenido pelo aumento do ensombramento);

c. Controlo da presença de vegetação exótica e invasora no leito (erva-pinheirinha);

d. Diminuição da eutrofização por excesso de matéria orgânica na massa de água (decorrente da presença de matéria orgânica em putrefação ou por escorrência de fertilizantes das explorações agrícolas próximas);

O projeto LIFE ÁGUEDA tem as suas atividades definidas até julho de 2022. As ações de intervenção inicial, bem como as de seguimento deverão estar finalizadas até junho de 2022. Contudo, cada etapa de intervenção, correspondente aos lotes designados no caderno de encargos, terá uma calendarização específica e adequada às intervenções a realizar.

Neste contexto, e globalmente, a intervenção prevê proceder à remoção de espécies da flora invasora que se encontrem a colonizar as margens do rio Águeda e Alfusqueiro (ver ilustração 1), mediante uma intervenção inicial e três momentos posteriores de seguimento e acompanhamento ao longo do projeto para minimizar o potencial perigo de novas invasões. Concomitantemente, deve realizar-se a recuperação ambiental, em ações consertadas e em

sincronia com as ações antes referidas, a qual consiste na reflorestação com recurso a plantas de espécies arbóreas e arbustivas caraterísticas da flora autóctone.

Para a elaboração desta Memória Descritiva foram tidos em consideração os seguintes elementos:

- Caracterização inicial da flora;
- Mapeamento da vegetação existente;
- Levantamento fotográfico;

O projeto de execução visa a ocorrência de quatro fases diferenciadas:

Etapa 1 – Fornecimento de serviços de intervenção para ações de combate e controlo a espécies da flora invasora, mediante aplicação de métodos de descasque, arranque e remoção de exemplares com recurso pontual a aplicação imediata de biocidas, num máximo de 30ha ao longo da área de implementação do projeto. Limpeza, remoção e correto encaminhamento de exemplares de porte arbóreo mortos e demais resíduos verdes e urbanos.

Etapa 2 – Fornecimento de serviços para três intervenções de acompanhamento de continuidade, consistindo estas intervenções na monitorização e execução de ações de controlo do reaparecimento de invasoras, bem como retancha com recurso a estacaria, das áreas previamente intervencionados nas etapas 1 e 3. Limpeza, remoção e correto encaminhamento de exemplares de porte arbóreo mortos e demais resíduos verdes e urbanos.

Etapa 3 – Trabalhos restauro de habitats ripícolas, num mínimo de 5.000 m de margens ribeirinhas, consolidação e renaturalização das margens de linhas de água e melhoria de habitats ripícolas com instalação de soluções técnicas de engenharia natural, num máximo de 2.000 m de margens ribeirinhas.

Etapa 4 – Aquisição de plantas destinadas à ação de restauro ambiental, num mínimo de 1.500 exemplares de espécies arbóreas autóctones e 6.000 exemplares de espécies arbustivas, segundo definido na presente memória descritiva e caderno de encargos correspondente.

2 . OBJETIVOS

A presente Memória Descritiva desenvolve as soluções apresentadas pela Câmara em Caderno de Encargos, bem como nos seus anexos, para as intervenções previstas no âmbito do projeto LIFE ÁGUEDA e referente à área a montante da cidade de Águeda e na extensão dos troços dos rios Águeda e Alfusqueiro conforme antes referido.

Assim, propõe-se como organização de todo o processo, a indicada no Índice Geral, podendo, caso a entidade proponente assim o pretenda, dividir a intervenção por conjuntos de blocos.

3 . LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS

No levantamento efetuado, bem como nas soluções propostas, foi tido em consideração toda a legislação em vigor, nomeadamente:

- Decreto-Lei n.º 362/98 (D.R. n.º 267, Série I-A de 1998-11-18) – Aprova o Estatuto do Instituto Regulador de Águas e Resíduos e extingue o Observatório Nacional de Ambiente. Revoga parcialmente o Decreto-Lei n.º 147/95, de 21 de Junho
- Lei n.º 54/2005. DR 219 SÉRIE I-A de 2005-11-15 Assembleia da República Estabelece a titularidade dos recursos hídricos
- Decreto-Lei n.º 96/2013 (D.R. n.º 138, 1.ª Série de 2013-07-19) – que estabelece o Regime Jurídico das Ações de Arborização e Rearborização (RJAAR)
- Decreto-Lei n.º 565/99 (D.R. n.º, Série I-A de 1999-12-21) – que regulamenta a introdução de espécies não indígenas.
- Legislação Consolidada n.º45, versão à data de 12 de abril de 2017 relativa à introdução de flora e fauna não indígena
- Decreto-Lei n.º 49/2005 (D.R. n.º39, Série I-A de 2005-02-24) – alteração ao Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, de transposição para a legislação nacional das diretivas comunitárias Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de Abril, relativa à conservação das aves selvagens (directiva aves), e Directiva n.º 92/43/CEE, do

Conselho, de 21 de Maio, relativa à preservação dos *habitats* naturais e da fauna e da flora selvagens (directiva *habitats*).

- Decreto-Lei n.º 121/2017 (D.R. n.º 182, 1.ª Série de 2017-09-20) – Regulamentação da aplicação da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies de Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES),
- Decreto-Lei n.º 207/94 (D.R. n.º 181, Série I-A de 1994-08-06) – Aprova o regime de conceção, instalação e exploração dos sistemas públicos e prediais de distribuição de água e drenagem de águas residuais
- Decreto Regulamentar n.º 23/95 (D.R. n.º 194, Série I-B de 1995-08-23) – aprova o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais
- Portaria n.º 1187/2003 (D.R. n.º 234, Série I-B de 2003-10-09) – Define os critérios de avaliação de projetos de engenharia elaborados pelas entidades gestoras de sistemas multimunicipais
- Lei nº 26/2013, de 11 de Abril de 2013 - Regula as atividades de venda, distribuição e aplicação de produtos fitofarmacêuticos.
- Decreto-Lei n.º92/2019, de 10 de julho -Define as Espécies consideradas Invasoras em Portugal continental e distritos insulares, bem como a metodologia a aplicar no seu controlo e tratamento.

4 . ENQUADRAMENTO AMBIENTAL

4.1 Vegetação potencial

A *vegetação potencial* de uma região assume-se como o conjunto de formações e associações que se desenvolveriam em situação ideal, sem intervenção antrópica. A vegetação potencial é uma comunidade estável, presente num território que, contudo, apresenta num equilíbrio dinâmico.

O conjunto de espécies que coexistem num determinado tempo e espaço, resultantes de um processo natural de evolução estrutural da vegetação obedecem desta forma a uma sucessão serial progressiva da vegetação. O resultado final deste processo poderá ser identificado como a formação climácica (ou *clímax*) duma série climatófila, sendo a comunidade vegetal existente

um reflexo das condições bio-edafo-climáticas locais. A vegetação climácica local constitui a fase de maior complexidade, frequentemente dominada por espécies arbóreas. As condicionantes do solo, quanto à sua hidromorfia, determinam o surgimento de séries edafófilas da vegetação (higrófilas, hidrófilas, xerófilas), entrando em contacto catenal, por exemplo, numa encosta (ilustração 2).

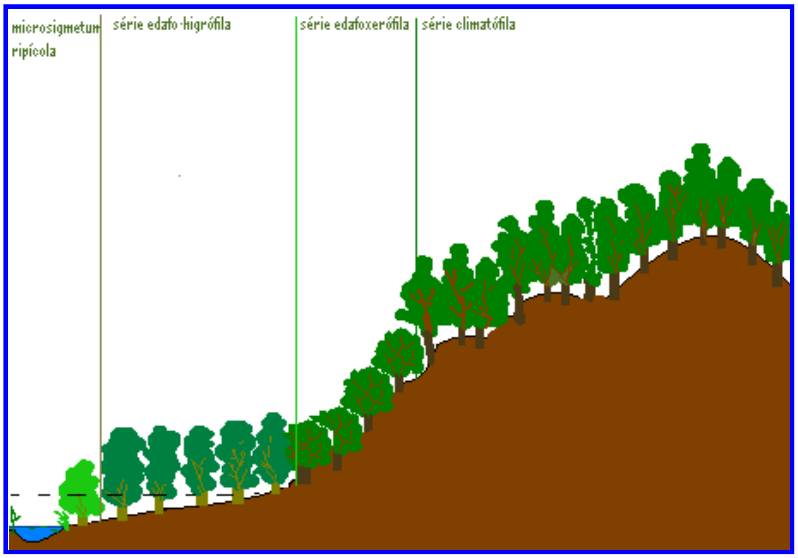

Ilustração 2 – Contacto catenal de séries de vegetação edafófilas

Na prática, contudo, considera-se frequentemente a vegetação potencial como sinónimo de vegetação *clímax* ou climácica. Há que distinguir vegetação natural primitiva e vegetação potencial atual, resultante de um processo de sucessão secundária.

As diversas etapas da sucessão serial da vegetação (formações dominadas por biótipos do estrato herbáceo, sufruticoso, arbustivo ou arbóreo) podem *per se* constituir, sob certas condições, etapas finais da sucessão serial. A riqueza da vegetação, em termos de biodiversidade, tem tendência a aumentar na medida em que as formações se vão tornando mais complexas e melhor estruturadas, ao longo das séries de vegetação progressiva, atingindo os maiores valores de diversidade específica nas etapas seriais pré-florestais (e.g. matagais), bem como nas florestais (ocasionalmente a fase transicional pré-climácica pode contar com uma maior biodiversidade face a etapa florestal climácica, uma vez que conta o com a presença de heliófitas herbáceas e arbustivas a par de espécies nemorais da etapa florestal).

Por outra parte, a ocorrência de eventos catastróficos, ou conducentes à degradação dos habitats podem potenciar o aparecimento de etapas sub-seriais da vegetação, caracterizadas pela perda de biodiversidade e pela degradação dos ecossistemas presentes. Este caminho pode levar ao aparecimento sucessivo de formações cada vez mais pobres e simples do ponto de vista da sua estrutura fitoecológica e diversidade biológica, sendo designadas como séries regressivas da vegetação. A verificação destes fenómenos disruptivos de uma forma cíclica e repetida, tem efeitos na riqueza específica das etapas sucessionais, levando à sua diminuição paulatina.

Adicionalmente, poderá ser observado o aparecimento de séries edafófilas da vegetação, normalmente em contacto catenal entre si ou com as séries climatófilas. Estas séries correspondem a conjuntos estruturados de vegetação, dependentes de condições diferenciadas a nível do solo, distinguindo-se as séries edafo-higrófilas (locais com maior acumulação de humidade no terreno como depressões ou proximidade de linhas de água, em todo caso trata-se de solos com compensação hídrica) e edafoxerófilas (onde existe uma menor disponibilidade de água, por exemplo devido a declives acentuados que implicam maior escorrência superficial).

Estas formações são consideradas, no seu conjunto, como a flora e vegetação de uma área geográfica.

A vegetação ripícola presente nas margens de rios e ribeiros, com débito permanente ou temporário, corresponde a uma tipologia de vegetação adaptada a solos compensados hidricamente. O bosque ripícola é, assim, um caso extreme de bosque edafo-higrófilo da geossérie climatófila, que contacta catenalmente com formações arbustivas ou arborescentes e herbáceas da vegetação ripícola. De destacar ainda que a morfologia e tipologia da vegetação colonizadora das zonas húmidas estão associadas ao regime e caudal (alta ou baixa energia apresentada pela água) dos corpos de água. Segundo estudos efetuados em linhas de água da bacia do rio Tejo, os amiais estão associado a margens siltosas e de menor energia, sendo precedidos ou mesmo substituídos pelos salgueirais em locais com maior movimentação de sedimentos. Estas substituições surgem frequentemente nos espaços onde diques e outras construções antrópicas se encontram implementados no contínuo fluvial, alterando a dinâmica hídrica natural.

Uma descrição mais pormenorizada da vegetação potencial ribeirinha pode ser encontrada no anexo 2 a esta memória descritiva.

4.2 Biodiversidade florística

A vegetação de margens ripárias forma bosques, galerias ou cortinas de árvores e arbustos, e constitui um elemento estruturante da paisagem e dos ecossistemas de zonas húmidas, estabelecendo uma suave transição entre os meios aquático e terrestre.

As associações vegetais colonizadoras destes biótopos providenciam importantes serviços ecológicos, entre os quais ganha destaque o refúgio para espécies sensíveis da fauna e flora locais, bem como a prevenção da erosão do solo e mitigação dos impactos provocados por eventos disruptivos extremos (e.g. cheias e inundações, secas, tempestades), assim como a melhoria da qualidade da água. Estas funções e serviços têm impactos a nível da segurança de pessoas e bens, assim como da economia local.

Considerando o enquadramento biogeográfico da região (vd. Anexo 1), as comunidades e associações de porte arbóreo da vegetação ripícola presente são enquadráveis na aliança *Osmundo – Alnion,* a qual compreende os bosques ribeirinhos dominados por amieiros, bem como os salgueirais de borrazeira - preta (*Salix atrocinerea*) de distribuição Mediterrâneo – Iberoatlántica; como espécies características de esta unidade fitossociológica destacam-se: *Alnus glutinosa, Clematis campaniflora, Galium broterianum, Salix atrocinerea* e *Scrophularia scorodonia.* Os amiais do Subsector Miniense (região Eurossiberiana) apresentam frequentemente o freixo (*Fraxinus angustifolia*) e o *Galium broterianum, taxa* que encontram aqui o seu ponto de distribuição mais setentrional. A associação que encabeça a série de vegetação edafo-higrófila presente é a *Scrophulario scorodoniae – Alnetum glutinosae*, sendo esta a de maior influência mediterrânica. Entre as comunidades herbáceas encontramos a *Galio – Caricetum broterianae,* bem como *Irido pseudacori – Caricetum lusitanicae,* a *Glycerio – Oenanthetum croccatae* e a *Scirpo fluitantis – Juncetum heterophylli*, que constituem microsigmeta ripícolas. Já as geosséries luso-extremadurenses (da região Mediterrânica) de meios lóticos com pouca estiagem, incluem caniçais da *Scirpo-Phragmiteto australis sigmetum* a par da *Galio – Cariceto lusitanicae sigmetum* e dos salgueirais da *Saliceto atrocinereo-australis sigmetum.* No contacto catenal podem ser encontrados amieirais do *Scrophulario - Alneto sigmetum,* salgueirais arbóreos do *Viti - Saliceto atrocinereae sigmetum* e dos freixiais ribeirinhos (*Ficario – Fraxineto angustifoliae sigmetum*). A intensidade da estiagem favorece o aparecimento de salgueirais arbustivos.

Uma descrição mais exaustiva da vegetação presente poderá ser encontrada no Anexo 2 a esta memória descritiva, bem como o seu correspondente enquadramento sintaxonómico.

Ilustração 3 – Galerias de amieiros (Parque Fluvial da Redonda)

As áreas ripícolas que envolvem os rios Águeda e Alfusqueiro, possuem potencialidade para a ocorrência de habitats, cujo elevado valor conservacionista é reafirmado pelo estatuto de proteção legal que lhes é atribuído (quando em bom estado de conservação).

Ilustração 4 – Galerias de salgueiros e choupos (Rio Águeda - Casaínho)

Entre os habitats listados no Anexo B-I do DL 49/2005, de 24 de fevereiro que podem ocorrer no espaço abrangido pelo projeto de execução citam-se os seguintes:

3280 - Cursos de água mediterrânicos permanentes da *Paspalo-Agrostidion* com cortinas arbóreas ribeirinhas de *Salix* e *Populus alba*

91E0 (Prioritário) - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)

91F0 - Florestas mistas de *Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excel*sior ou *Fraxinus angustifolia* das margens de grandes rios (*Ulmenion minoris*)

92A0 – Florestas–galerias de *Salix alba* e *Populus alba*

Esta riqueza inerente às zonas húmidas deve traduzir-se em intervenções cautelosas, junto de locais com presença de flora nativa que interessa promover, nomeadamente arvoredos e matos nativos de salgueiro, choupo, amieiro, freixo, ulmeiro ou carvalhos, existência de espécies do sobcoberto associado aos bosques de zonas húmidas, como sabugueiro, sanguinho de água, fetos e ainda plantas aquáticas de grandes dimensões (megafórbias) e de que são exemplo na região a tabúa, o caniço, o junco e outras similares; da mesma forma, e por desempenharem funções ecológicas próprias, as comunidades de espécies herbáceas autóctones não só devem ser preservadas como ainda a sua presença deve ser promovida. Desta forma as intervenções que sejam efetuadas devem estar alinhadas com as orientações definidas no Plano Setorial rede natura 2000 para os habitats que se encontram na área, bem como as indicações dadas pelas entidades tutelares e pelo município de Águeda, entidade contratante do serviço a que esta memória se refere e procedimento do qual faz parte.

Ilustração 5 – Cortina de vegetação autóctone marginal ao rio Águeda (inverno)

A área de intervenção apresenta um conjunto de habitats e biótopos com caraterísticas funcionais e estruturais diferentes, entre os quais ganham relevo os habitats naturais e/o naturalizados, enquadráveis na vegetação espontânea previamente referida. Encontramos entre estes galerias e cortinas ripícolas de árvores e arbustos autóctones; leito do rio; habitats

dominados por comunidades de herbáceas megafórbias (caniçal, tabual, juncais, comunidades de *Carex* sp.); herbáceas colonizadoras de taludes e talvegues ripários; comunidades de hidrófitas. Ainda de mencionar os biótopos resultantes da intervenção direta do homem, referindo-se apenas aqueles que apresentam maior expressão territorial: explorações florestais de espécies com interesse económico (principalmente eucaliptos – *Eucalyptus globulus* – e pinheiros – *Pinus pinaster,* ocasionalmente choupo negro – *Populus nigra*); exploração agrícola de culturas anuais (milho e hortícolas).

Ilustração 6 – Eucaliptal de exploração junto do rio Águeda

A ação antrópica sobre as formações ripícolas determinou o grau de alteração que apresentam hoje em dia. Torna-se necessária uma intervenção assertiva, no sentido de implementar medidas corretivas para mitigação da incorreta gestão silvícola e agrícola. É premente, ainda, o controlo da presença de espécies da flora exótica, e diminuição da pressão exercida pelas comunidades de plantas invasoras presentes, cada vez com maior expressão, de forma a conseguir o recuo dos resultados de uma gestão menos adequada, face a desejada valorização do património natural.

Ilustração 7 – Exemplo de presença de invasoras no rio Águeda

Neste seguimento, e para garantir a melhoria da qualidade ambiental, interessa reabilitar, preservar e proteger a vegetação e habitats presentes, aplicando-se para este fim metodologias adequadas para o controlo e combate à presença de espécies da flora invasora, bem como o restauro ambiental, que estejam de acordo com as boas práticas nesta matéria.

4.3 Biodiversidade faunística

A fauna associada às zonas húmidas é emblemática e, a par, acumula frequentemente estatuto legal de proteção devido à fragilidade desde o ponto de vista conservacionista das comunidades e populações que constituem estas espécies. Os habitats presentes são o refúgio, espaço para alimentação e reprodução não só da avifauna (e.g. milhafre, cegonha, guarda-rios, garça cinzenta, garça vermelha, garça branca pequena, toutinegra, pisco-de-peito-ruivo, verdilhão, águia-pesqueira, águia-sapeira, mocho-galego, coruja-do-nabal, entre muitas outras), como também para espécies pertencentes a outros grupos da fauna autóctone e que, embora mais discretas, encontram-se revestidas de elevada importância conservacionista, entre as quais podemos referir a título exemplificativo a salamandra-lusitánica, o lagarto-de-água, a lontra, a toupeira-de-água, tritão-marmorado, cobra-de-escada, cobra-de-água, licranço, raposa, texugo, esquilo-vermelho ou geneta.

Ilustração 8 – Avifauna em ramo de borrazeira-negra (Fotos de Armindo Ferreira)

O projeto LIFE ÁGUEDA, no âmbito do qual estão a ser efetuadas as intervenções previstas na presente memória descritiva e correspondente caderno de encargos, tem como objetivo a melhoria da continuidade fluvial com o fim de promover as comunidades da ictiofauna migradora e nativa dos nossos rios, e já confirmadas na área de projeto. A presença de galerias ripícolas bem estruturadas conferem habitat e proteção para espécies piscícolas autóctones, potenciando a sua presença.

Ilustração 9 – Ictiofauna local – amostragens durante a realização de trabalhos de investigação

A biodiversidade dos peixes de água doce nos rios europeus tem vindo a decrescer, é considerado o grupo mais ameaçado entre os vertebrados. O 63% das espécies de ictiofauna dulçaquícola autóctone portuguesa foi considerado ameaçado de extinção. Um fator que constitui ameaça para a sobrevivência destas espécies é a degradação dos habitats de que

dependem para completar o seu ciclo de vida. Os peixes migradores da bacia do rio Vouga, como por exemplo a *Anguilla anguilla*, (classificado como em perigo de extinção na última revisão da Lista Vermelha de Espécies em Perigo), *Alosa alosa* ou a *Petromyzon marinus* (consideradas vulneráveis pela Diretiva Habitats) podem ser encontrados na sub-bacia do rio Águeda. Assim, enguias, lampreias, sáveis, savelhas, são peixes autóctones destas linhas de água e que apresentam necessidades específicas para o seu desenvolvimento, e para completar os seus complexos ciclos de vida. Dependentes da existência de boas condições ambientais em mais do que um habitat (oceânico e fluvial), tornam-se espécies sensíveis e frágeis.

A lampreia-de-riacho, a boga, o verdemã, o ruivaco, a tainha, o barbo, o barbo-do-norte ou a truta-de-rio, são também espécies que podem encontrar-se nos rios da região.

O ensombramento é necessário para promover a diminuição da temperatura da água nos meses quentes do ano, adequando-a às necessidades reprodutivas e de desenvolvimento das espécies de peixes. A par, uma vegetação mais estruturada e abundante contribui para a purificação da água, com diminuição da turbidez e captura do excesso de nutrientes, beneficiando assim a estes organismos aquáticos.

A presença de cavidades, árvores decrépitas, troncos na proximidade da linha de água, ramagens e detritos verdes nas margens fluviais podem servir de suporte à macrofauna que ocupa os ecótones ribeirinhos, pelo que deverá ser evitada a desmatação integral (a analisar as condições e tipo de intervenção no caso de acaciais estremes).

A vegetação e galerias ripícolas, extensões de caniçal/juncal/tabual nos troços do rio com menor energia hidráulica, conjugado com a existência de áreas agrícolas nas proximidades, representam refúgio, áreas de alimentação e de reprodução para espécies da avifauna migradora. Os vales e linhas de água desta sub-bacia, integrada na ZPE e SIC Ria de Aveiro suportam populações de espécies ameaçadas, constantes nas convenções de Bona, de Berna, CITES e na diretiva comunitária para conservação de aves selvagens. Ocorrem quinze espécies confirmadas das listadas no Anexo I da Diretiva Aves, anexo transposto para os Anexos A-I, A-II e A-III da *Diretiva Habit*ats (*e.g*. *Milvus migrans*, *Himantopus himantopus, Charadrius alexandrinus, Alcedo atthis, Sylvia undata*, etc.), doze espécies com estatuto de Vulnerável (e.g. *Ixobrychus minutus*, *Circus aeruginosus, Porphyrio porphyrio),* salientando-se a presença de uma espécie reprodutora na área que é considerada em perigo de extinção (*Ardea purpurea*) no espaço geográfico português.

Em relação à herpetofauna, são citadas, na área, espécies constantes nos anexos B-IIa e B-IIa da Diretiva Habitats, entre as quais podem-se referir a *Salamandra salamandra, Hyla arborea, Bufo bufo, Anguis fragilis.*

A lontra (*Lutra lutra*), espécie da fauna protegida por diplomas legais, não só encontra refúgio e alimento, como ainda reproduz nesta região. Ainda referido para a sub-bacia do rio Águeda a toupeira-de-água (*Galemys pyrenaicus*), espécie com estatuto de conservação VU (Vulnerável) a nível mundial.

Podem referir-se entre os invertebrados presentes, espécies de bivalves que ocorrem na bacia do Vouga (e.g. *Unio delphinus*), uma das quais emblemática devido às suas dimensões e valor ecológico: *Anodonta* sp., são ainda consideradas espécies indicadoras do bom estado ecológico devido à sensibilidade destas espécies em relação às mudanças bruscas dos parâmetros habitats, bem como à sua degradação química ou física; ainda contribuem para a melhoria dos ecossistemas pela realização de filtragem da água e remoção de fitoplâncton, bactérias e sólidos em suspensão presentes no meio aquático.

5 . CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ZONA DE INTERVENÇÃO

5.1 Características da Bacia do Rio Águeda e Alfusqueiro

Nos termos da Diretiva-Quadro da Água (DQA) e da Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, na sua última redação dada pela Lei n.º 44/2017, de 19 de junho), o planeamento de gestão das águas apresenta ciclos de 6 anos, esta vigente a planificação que corresponde ao ciclo de 2016-2021. A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) divide Portugal em cinco zonas (Norte, Centro, Tejo, Alentejo e Algarve), com divisões hierarquicamente menores, designadas regiões hidrográficas, as quais se encontram subdivididas em bacias hidrográficas.

O rio Águeda, principal afluente do rio Vouga, nasce na serra do Caramulo e resulta da junção da ribeira de Monte Teso com a ribeira de Bezerreira. Passa próximo de São João do Monte, Castanheira do Vouga, Redonda, Bolfiar, Águeda, Óis da Ribeira e Requeixo ao longo dos seus 51 km de extensão. A altitude máxima da bacia do rio Águeda é de 1.100 m, sendo a mínima alcançada junto da confluência com o rio Vouga, com cota de 4 m. Com uma bacia de 971,8 km^2, percorre cerca de 35 km no concelho de Águeda até confluir com o rio Vouga, junto de Eirol a cerca de 2,5 km a jusante da Pateira de Fermentelos. Os principais afluentes do Rio Águeda são o rio Cértima pela sua margem esquerda e o Alfusqueiro na sua margem direita. Ao longo do seu curso esta linha de água é categorizada, sucessivamente, como Rios

Montanhoso do Norte, Rios do Norte de Pequena Dimensão, Rios do Norte de Média-Grande Dimensão, Rios do Litoral Centro.

O rio Alfusqueiro nasce na Serra do Caramulo e tem a sua foz no rio Águeda nas proximidades da população de Bolfiar. Conta com cerca de 49,3 km de comprimento, a sua bacia apresenta uma área de cerca de 204,8 km^2. É categorizado sucessivamente como Rios do Norte de Pequena Dimensão

A área de intervenção deste projeto insere-se na totalidade na categoria de massa de água rio, com os códigos PT04VOU0543B (Rio Águeda – rios do Centro Litoral), PT04VOU0559 (Rios do Norte de Média-Grande Dimensão) e PT04VOU0548 (Rio Alfusqueiro).

5.2 Área de intervenção

O projeto LIFE ÁGUEDA que dá enquadramento ao presente projeto de execução tem a sua área de intervenção balizada pelo açude de Requeixo a jusante e, a montante, pelo açude da Presa Velha (proximidades da Redonda) no rio Águeda e pelo açude da Vermelha (proximidade do rio Covo) no rio Alfusqueiro, abrangendo 25.611,65 m, correspondendo a 21,4 km. do rio Águeda e 4,2 km. do rio Alfusqueiro.

Transversalmente, as ações estipuladas deverão ocorrer no Domínio Público Hídrico envolvente às linhas de água, e em conformidade com a legislação vigente.

Foi efetuada uma ação de controlo de espécies invasoras, balizada pelo açude insuflável de Águeda, a montante, e a foz do rio Águeda no rio Vouga, a jusante, com foco nas espécies lenhosas terrestres do género *Acacia,* bem como erva-pinheirinha e jacinto-de-água. Estas espécies da flora invasora possuem um ciclo de vida muito agressivo (devido à sua resiliência, bem como à capacidade de expansão e dispersão, com a consequente prevalência sobre as espécies autóctones do território) resultando num elevado impacto negativo sobre os habitats de zonas húmidas que ocupam. Esta ação foi desenvolvida entre outubro de 2018 e março de 2019, numa extensão aproximada de 11km, parcialmente sobrepostos com a área afeta a este projeto de execução. Assim, este troço das margens do rio deverá ser alvo de ações de seguimento para controlo de espécies da flora invasora no âmbito da presente intervenção, segundo descrito na Etapa 2 do caderno de encargos e desta memória descritiva.

A classificação deste espaço como Sítio Rede Natura 2000 Ria de Aveiro (SIC 0061 e ZPE 0004) bem como no Sítio Ramsar "Lagoa da Pateira de Fermentelos e Vales dos Rios Águeda e

Cértima" (3PT029), constitui um reconhecimento do seu valor para a conservação da natureza, quer pelas espécies da avifauna que podem ser encontradas, quer pela ictiofauna e habitats autóctones os rios da região, e que interessa proteger. Neste sentido, as intervenções a realizar deverão enquadrar-se com as melhores práticas para maximizar os benefícios ambientais que delas emanem.

Nas zonas periodicamente inundadas, surgem povoamentos e bosquetes ripícolas, correspondentes a vestígios de florestas aluviais e paludosas de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus angustifolia*. Verifica-se que estas formações apresentam uma reduzida expressão no território; sendo desejável a sua expansão. A acrescer, deve referir-se que as margens quando apresentam um elevado grau de degradação na vegetação presente, pode resultar em derrocadas ou aluimento das margens, com subsequente erosão e perda de solo, situação que se agrava no caso dos taludes e talvegues com declives acentuados, como os existentes.

Pese aos benefícios da manutenção de um bosque ribeirinho estruturado, verifica-se que ao longo do tempo a pressão antrópica sobre este tipo de habitats tem sido elevada. Ao longo da área de trabalho verifica-se a existência de formações florestais de exploração, correspondendo principalmente a monoculturas de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), e ocasionalmente de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) ou uma mistura destas duas espécies. De referir a existência pontual de talhões com plantações de choupo-negro (*Populus nigra*), em povoamentos densos monoespecíficos. A presença de terrenos aluvionares, resultantes das periódicas inundações e cheias dos vales ripícolas, dá lugar à exploração económica, com o desenvolvimento de agricultura de cereais (principalmente milho) e algumas culturas hortícolas. Nos terrenos com aptidão agrícola (culturas de regadio) é frequente uma paisagem em que o elemento arbóreo da vegetação espontânea (salgueiros – *Salix* spp., amieiros – A*lnus glutinosa,* freixos - *Fraxinus angustifolia*, choupos – *Populus nigra*, e carvalho-alvarinho - *Quercus robur*) se encontra presente como sebes ou limites.

Um dos efeitos perniciosos da intervenção humana foi a introdução por incúria, desconhecimento ou negligência de espécies da flora exóticas, cujo comportamento muitas vezes se torna agressivo em relação às espécies da flora nativa. Entre estas, as mais preocupantes, e que constituem espécies alvo do projeto de execução, são as espécies do género *Acácia* (*A. dealbata* tem maior incidência, existindo núcleos de *A. melanoxylon e A. longifoliae*), a par das canas-da-Índia (*Arundo donax*), o espanta-lobos (*Ailanthus altissima*) e a tintureira (*Phytolacca americana*).

6 . ESQUEMA DOS TRABALHOS E PROGRAMAÇÃO DAS OPERAÇÕES A REALIZAR

A intervenção objeto da presente memória descritiva compõe-se por várias fases que visam no seu conjunto a renaturalização do rio Águeda e Alfusqueiro, bem como as suas margens, e recuperação de habitats ripícolas naturais, espontâneos na área prevista para intervenção mas que, contudo, têm vindo a sofrer uma constante e paulatina degradação no seu estado de conservação. Pretende-se que as ações a desenvolver que sejam demonstrações de boas práticas, e encontram-se integradas no projeto LIFE ÁGUEDA. Estas ações visam igualmente promover o grau de resiliência da região a cheias e outros eventos catastróficos relacionados com efeitos resultantes das alterações climáticas globais. A reabilitação destas áreas prevê, também, uma melhoria global dos ecossistemas que venha beneficiar as populações de fauna autóctone.

Etapa 1 – Fornecimento de serviços de intervenção para ações de combate e controlo a espécies da flora invasora, mediante aplicação de métodos de descasque, arranque e remoção de exemplares com recurso pontual a aplicação imediata de biocidas, num máximo de 30 ha ao longo da área de implementação do projeto. Limpeza, remoção e correto encaminhamento de exemplares de porte arbóreo mortos e demais resíduos verdes e urbanos.

Etapa 2 – Fornecimento de serviços para três intervenções de acompanhamento de continuidade na área de intervenção total do projeto, para monitorização e execução de ações de controlo do reaparecimento de invasoras, bem como ações de retancha com recurso a estacaria ou plantação de espécimes arbóreos ou arbustivos, nas áreas previamente intervencionados na etapa 3. Limpeza, remoção e correto encaminhamento de exemplares de porte arbóreo mortos e demais resíduos verdes e urbanos recolhidos.

Etapa 3 – Fornecimento de serviços de reabilitação de habitats: Plantação de árvores e arbustos pertencentes à flora nativa característica das áreas ripícolas, num mínimo de 5.000 m de margem. Realização de podas de formação. Restauro da vegetação nativa. Aplicação de técnicas de Engenharia Natural para beneficiação de margens do rio. Limpeza, remoção e correto encaminhamento de exemplares de porte arbóreo mortos e demais resíduos verdes e urbanos.

Etapa 4 – Aquisição de plantas destinadas à ação de restauro ambiental, num mínimo de 1.500 exemplares de espécies arbóreas autóctones e 6.000 exemplares de espécies arbustivas, segundo definido na presente memória descritiva e caderno de encargos correspondente.

As ações de renaturalização dos cursos de água incluem a recolha de resíduos sólidos urbanos e verdes e a sua deposição em locais adequados para o seu melhor encaminhamento, segundo orientações a ser dadas pelo adjudicatário.

A intervenção contempla ações iniciais e de seguimento, quer para o controlo e combate de espécies da flora invasora, quer na vertente de reabilitação ambiental, as quais deverão ser executadas segundo as orientações técnicas facultadas. Será possível, neste sentido, a realização de sessões de prática e esclarecimento, em terrenos cedidos para o efeito. As ações para o restauro dos habitats e reflorestação das margens dos rios nas áreas abrangidas pelo projeto, serão executadas com recurso a espécies da flora autóctone local.

A realização das Etapas 1 e 3 deverá efetuar-se num prazo não superior a um ano e as ações decorrentes das mesmas deverão estar executadas até ao final do mês de maio de 2021.

A programação dos trabalhos associados à Etapa 2 (num total de três intervenções) deverá ser articulada com a entidade adjudicante, de forma a conseguir com estas ações uma intervenção eficiente para controlo da presença e proliferação de espécies da flora invasora, com especial foco nas espécies alvo de controlo nos terrenos afetos à obra, e resultante da aplicação de boas práticas nesta matéria, prevendo-se uma periodicidade anual para o seu desenvolvimento. A calendarização final deverá ser proposta pelo adjudicatário e aprovada pela entidade adjudicante.

7 . PRINCIPAIS CONDICIONAMENTOS

7.1 Topográficos

A topografia do terreno é irregular, contando pontualmente com declives acentuados, bem como faixas em que a área de intervenção é muito estreita, estando reduzida a escassos metros na envolvente às linhas de água.

Os locais de intervenção encontram-se nas proximidades dos cursos dos rios Águeda e Alfusqueiro, contando com acessibilidade mediante caminhos públicos para garantir a

segurança das operações. O acesso a troços dos rios sem serventia de caminho público deverá ser garantido pelo adjudicatário, podendo para tal contar com apoio do adjudicador se solicitado.

7.2 Geotécnicos

Não se aplicam condicionamentos geotécnicos para o projeto de execução a que se refere a presente memória descritiva.

7.3 Ambientais

Em relação a condicionalismos ambientais encontrados e que podem interferir no desenvolvimento da obra são:

- Lei nº 58/2005 – Lei da água, 29 /12;
- Lei nº 54/2005 – Titularidade dos recursos hídricos, 15/11;
- Decreto-Lei n.º 49/2005 – Transposição Diretivas Comunitárias Aves e Habitats para a proteção da natureza, 24/02;
- Decreto-Lei n.º 565/99 – Regulamentação da gestão de espécies não indígenas.
- Decreto-Lei nº 384-B/99, 23 de Setembro – Ria de Aveiro, classificada como Zona de Proteção Especial para as Aves (PTZPE0004); compreende o troço terminal jusante da área de intervenção;
- Resolução do Conselho de Ministros nº 45/2014, de 8 de Julho – Ria de Aveiro, Sítio de Interesse Comunitário (PTCON0061) para as espécies e habitats integrados na Lista Nacional de Sítios propostos à Rede Natura 2000; compreende toda a área de intervenção.
- Decreto n.º 101/80, de 9 de outubro - SÍtio RAMSAR (3PT029) Pateira de Fermentelos e vale dos rios Águeda e Cértima.

As linhas e corpos de água do interior são alvo de legislação específica (já referida em capítulos prévios) que deverá ser respeitada.

As zonas húmidas têm um valor intrínseco, os habitats ripícolas bem conservados encontram-se em regressão pelo que estão a ser alvo de proteção por legislação específica.

8 . DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS

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.

8.1 Etapa 1 – Intervenção inicial de controlo de espécies da flora invasora

A desenvolver no troço correspondente às áreas do projeto situadas a montante da cidade de Águeda – extensão de cerca de 15 km.

Intervenção para ações de combate e controlo a espécies da flora invasora, mediante aplicação de métodos de descasque, arranque e remoção de exemplares com aplicação subsequente de biocidas. 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 intervenção visa afetar um *máximo* de 30 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, privilegiando as tipologias de intervenção de controlo físico (tabela 1), em detrimento das técnicas que envolvem a utilização de biocidas.

A utilização de biocidas deverá ser limitada aos exemplares para os quais não seja possível a aplicação da metodologia indicada nos capítulos 8.1.2 e 8.1.3. Neste caso, deverá privilegiar-se a aplicação de injeção de fitocida em furos realizados com berbequim. O corte raso com subsequente aplicação de biocida, deverá ser o último recurso a utilizar nesta intervenção. 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, muito agressivas para o ambiente e a biota em particular.

Tabela 1 - Metodologias propostas para controlo de populações de espécies da flora invasora

Espécie	Controlo físico	Controlo químico
Acacia spp.	Descasque para exemplares adultos ou com mais de 1m. Arranque manual para exemplares com menos de 1m de altura.	Corte total do espécime rente ao solo com aplicação imediata de fitocida. Furos com injeção ou esguicho de fitocida.
Ailanthus altissima	Corte (controlo subsequente da rebentação de touça e de raiz). Arranque manual de rebentos e árvores jovens.	Corte total do espécime rente ao solo com aplicação imediata de fitocida. Furos / cortes com injeção / esguicho de fitocida.
Arundo donax	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.	Corte combinado com aplicação de herbicida (após a época de floração, pode ser aplicado em rebentos até 1-2m de altura).
Phytolacca americana	Arranque manual (com remoção do sistema radicular e órgãos de reserva subterrâneos).	

No caso das acácias, as árvores com mais de um metro de altura, 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 de forma a conseguir ter o impacto sobre a vitalidade da planta.

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

A par, deverá efetuar-se a remoção de resíduos urbanos existentes e resíduos verdes localizados nas áreas de intervenção, incluindo troncos, ramos ou outro material (resíduos verdes) removido do curso de água.

A intervenção com recurso a equipamentos mecânicos motorizados deverá cumprir com as condicionantes definidas pela aplicação 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).

8.1.1 Espécies alvo de controlo

8.1.1.1 Acacia dealbata (mimosa)

Origem: Austrália

Estratégia que potencia a invasão: Muito eficiente na reprodução vegetativa, por rebento das touças e restolho radicular; produz elevado número de sementes com viabilidade longa (alcança os 100 anos), os incêndios estimulam a germinação.

Motivo da sua introdução: Ornamental de jardim.

Impactos no ecossistema: É das espécies mais agressivas e difíceis de combater, uma vez instalada. Surge em povoamentos densos, tem efeitos alelopáticos: a folhada tem efeitos negativos no desenvolvimento e sobrevivência de espécies nativas.

Atuação: Deteção precoce: remoção das plantas jovens e das manchas de dimensões reduzidas; priorizar intervenções, ação sobre áreas extensas de ocupação da espécie, com recurso a métodos de controlo físico, físico-químico, químico.

*8.1.1.2 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^2/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: Deteção precoce, remoção de plantas jovens e manchas com dimensões reduzidas, logo que detetadas; ação sobre áreas ocupadas por controlo físico, controlo fisico-químico ou controlo biológico (**vespa *Trichilogaster acaciaelongifoliae***).

8.1.1.3 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.

8.1.1.4 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.

8.1.1.5 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.

8.1.2 <u>Método 1:</u> Descasque

8.1.2.1

Seleção de espécimes adequadosEste 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.

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*).

8.1.2.2 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, especialmente para espécies que rebentem 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 regra, a época mais favorável para aplicação coincide 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.

Nos casos de árvores que não sejam fáceis de descascar, o melhor é arrancar (ver técnica no capítulo 8.1.3), cortar e aplicar fitocida (ver técnicas no capítulo 8.1.4) **deixar crescer o exemplar** e descascar depois.

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, devido à estratégia de rebentação radicular.

Atenção: deixar secar **totalmente** e só depois proceder ao corte da árvore. A secagem pode demorar vários meses a alguns anos, conforme a dimensão do exemplar tratado.

8.1.2.3 Vantagens

- É um método eficaz, se for bem aplicado e às espécies certas.
- A sua aplicação é pouco perigosa para trabalhadores inexperientes, mas 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.

8.1.2.4 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.

8.1.2.5 Equipamentos

Equipamento de Proteção Individual: Luvas;

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

8.1.2.6 Segurança

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

Manutenção: Afiação periódica das ferramentas;

8.1.3 Método 2: Arranque manual

8.1.3.1 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, mas a dificuldade é acrescida.

O método de arranque manual pode, se for necessário, recorrer 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, e prevenir a remanescência de troços de raízes que favoreçam o aparecimento, por regeneração vegetativa, de novo exemplar. 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 o aparecimento de novos rebrotes radiculares.

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.

8.1.3.2 Vantagens

- Aplicação simples;
- Elevada seletividade (é condição necessária a identificação inequívoca da espécie-alvo);
- 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.

8.1.3.3 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;

8.1.3.4 Equipamento

Equipamento de Proteção Individual: Luvas;

Ferramentas: Sachola, plantador ou enxada;

8.1.3.5 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.

8.1.4 Método 3: Injeção de herbicida

8.1.4.1 Como aplicar

Esta técnica é adequada para o tratamento (debilitação e morte) de espécimes com mais de 5 cm de diâmetro. A aplicação de herbicida deve ser feita diretamente no sistema vascular (xilema funcional e floema), respeitando as concentrações indicadas e a quantidade a aplicar por golpe / furo.

8.1.4.2 Injeção

Com um berbequim, realizar furos à volta do tronco, com uma inclinação de cerca de 45º descendentes (225º), a uma altura confortável para o operador. Deverá alcançar-se o alburno, para conseguir que o biocida penetre pelo xilema e floema funcionais até o resto do corpo do espécime. Em alternativa os golpes poderão ser realizados mediante o uso de instrumento de corte, como por exemplo machado, serrote ou enxó. Os cortes devem estar relativamente próximos entre si, distando a 2 a 4 cm de intervalo entre eles. Contudo deverá acautelar-se e

prevenir-se a queda de árvores de menor diâmetro pela regulação da quantidade de cortes efetuados.

Em cada furo, aplicar o herbicida impreterivelmente nos segundos imediatamente a seguir. Quanto maior a árvore mais furos / cortes serão necessários. Em cada incisão aplicar um esguicho de 0,5 a 2 ml do herbicida preparado.

Existem berbequins adaptados para esta função que incluem um injetor do herbicida. No entanto, um berbequim normal é igualmente eficaz desde que se garanta a aplicação do herbicida nos segundos imediatamente após o furo.

Em alternativa poderá utilizar-se uma ferramenta de corte (machado, inchó ou serrote) para a realização de golpes que alcancem o alburno (xilema e floema), deverá assegurar-se a aplicação de herbicida nos segundos seguintes à realização do corte.

8.1.4.3 Vantagens

- 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. Contudo, o grau de eficiência pode variar, consoante a espécie e da época do ano.
- Evita formação de rebentos de touça e de raiz, o que reduz os custos em controlos de continuidade, a médio prazo.
- Se for bem aplicado, o herbicida não contacta com o exterior e são usadas quantidades reduzidas.
- Prejudica mais gravemente o sistema radicular do que outros métodos que utilizam herbicidas, pelo que tem impacto negativos na rebentação radicular e de touça.

8.1.4.4 Desvantagens

- Moroso. Requer elevada quantidade de horas/homem, motivo pelo qual se for realizado extensiva e intensivamente é necessário o recurso a elevada quantidade de

mão de obra. Exige equipamento de perfuração com grande autonomia (baterias extra, ou recurso a geradores) no caso de uso de ferramentas elétricas. Necessidade de formação e preparação para os operadores, com boa coordenação entre os membros da equipa para a aplicação atempada do herbicida.

- Obriga a duas intervenções espaçadas por vários meses, ou alguns anos, para a remoção de uma árvore. A intervenção pode ter impacto visual com efeitos na opinião pública.

8.1.4.5 Equipamentos

Equipamento de Proteção Individual: Luvas, equipamento de proteção contra agentes químicos.

Ferramentas: Berbequim sem fios, elétrico ou a gasolina, equipamento de injeção, herbicida.

8.1.4.6 Segurança

Segurança: Exige formação específica para manuseio de herbicida, no sentido de respeitar as normativas vigentes, bem como as diluições indicadas para estas situações. Experiência no uso e manuseio de ferramentas elétricas ou de corte (segundo aplicável).

Manutenção: Manutenção dos EPI e dos equipamentos de aplicação dos herbicidas.

NOTA: A utilização de outro tipo de metodologia para controlo de espécies da flora invasora deverá ser proposta e submetido à aprovação da entidade adjudicante.

8.2 Etapa 2 – Trabalhos de beneficiação de habitats e de seguimento para controlo da ocorrência de espécies da flora invasora

A desenvolver no troço correspondente à área total do projeto no concelho de Águeda – cerca de 26 km.

A segunda etapa do projeto de Execução contempla três intervenções para controlo do reaparecimento de espécies da flora invasora, com a consequente diminuição da dimensão da área de ocupação por aquelas espécies e dispersão de propâgulos associada.

As ações constituem intervenções de acompanhamento de continuidade, visam prevenir a recolonização dos locais beneficiados pelas medidas decorrentes da implementação das nas etapas 1 e 3, pelas espécies da flora invasora que constituem-se alvos de controlo. Estas intervenções serão distribuídas no tempo, e de acordo com cronograma constante no Anexo 5, de forma a minimizar a presença de espécies da flora invasora na área intervencionada, promover a melhoria dos habitats ripícolas, bem como potenciar a qualidade ambiental das linhas de água e zonas húmidas adjacentes. As alterações à calendarização proposta deverão ser propostas e aprovadas pelo Município de Águeda.

A área a beneficiar pelas intervenções da etapa 2, com um caráter pontual e de controlo, terá uma maior abrangência territorial do que as restantes etapas, e corresponde aos 26 km de rio alvo de beneficiação pelo projeto LIFE ÁGUEDA, segundo constante na cartografia do Anexo 4.

8.2.1 Remoção de plântulas

As plântulas e propâgulos germinativos de espécies da flora invasora detetados na área de abrangência do projeto deverão ser removidos pela aplicação da metodologia, segundo descrito no capítulo 8.1.3, e que se resume de seguida:

A plântula deverá segurar-se na interface entre a sua parte aérea e subterrânea, exercer força perpendicular ao solo e em direção ascendente, desta forma poderá extrair-se a totalidade da planta, e prevenir a remanescência de troços de raízes que favoreçam o aparecimento por regeneração vegetativa de novo exemplar.

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.

Em caso de existência de germinação densa de sementes, formando um “tapete” de plântulas identificadas como espécies da flora invasora (e.g. Acácias), e em articulação com técnicos da entidade adjudicante, irá ponderar-se a aplicação por pulverização, de biocida com certificação de aptidão para uso na proximidade de linhas de água, e inócuo para a fauna aquática, especialmente ictiofauna. Esta medida deve ser vista como de caráter execional.

8.2.2 Controlo de seguimento: rebentação de touça / rizomas

Quando detetadas situações de rebrote ou rebentação de fustes ou caules a partir de touças, rizomas ou outros órgãos com regeneração vegetativa, previamente tratados, deverá proceder-se segundo os métodos indicados para cada uma das espécies alvo de controlo e já descritos anteriormente, e de acordo com as dimensões dos fustes detetados.

8.2.3 Remoção de exemplares secos

Os exemplares de árvores ou arbustos mortos resultantes dos tratamentos aplicados no âmbito da etapa 1 serão removidos por forma a evitar-se o risco de queda dos indivíduos alvo de desvitalização por descasque ou injeção com herbicida.

Os troncos e ramos de maiores dimensão (diâmetro superior a 5 cm) assim obtidos deverão ser reservados para estabilização de margens e taludes, conveniente à recuperação do espaço marginal ao rio, na área afetada pelas ações descritas nesta memória descritiva e correspondente caderno de encargos. A biomassa sobrante deverá ser reduzida a estilhaçados, mediante o uso de maquinaria adequada para o efeito, preferencialmente. Os resíduos verdes e castanhos deverão ser posteriormente encaminhados para local de depósito final adequado, segundo definido com entidade adjudicante.

Espécimes da flora autóctone desvitalizados por outros motivos, nomeadamente pelo efeito de patologias, deverão remover-se do local para evitar a propagação da doença e o contágio de outros exemplares.

8.3 Etapa 3 – Trabalhos restauro de habitats ripícolas

A desenvolver no troço correspondente às áreas do projeto situadas a montante da cidade de Águeda – cerca de 15 km.

As zonas de vegetação ripícola (galeria ripícola e zonas húmidas) degradadas pela intervenção humana ou ocupadas por espécies da flora invasora, principalmente do género *Acácia*, são passível de reabilitação.

O restauro de habitats, consistirá num conjunto de ações, descritas nos capítulos seguintes, e que visam a aproximação da vegetação ocorrente às associações fitossociológicas espontâneas na região e de acordo com as caraterísticas fisiográficas e climáticas presentes na área de implementação do projeto. Neste sentido, e para colmatar as necessidades de reforçar a vegetação presente, deverá recorrer-se a espécies da flora autóctone para recolonizar 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, em concordância com o cronograma geral apresentado no Anexo 5.

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.

8.3.1 Espécies vegetais a utilizar

Listam-se a continuação as espécies a ser utilizadas para as ações de restauro de habitats das margens do rio Águeda e Alfusqueiro, não invalidando a inclusão de outras, mediante proposta e aprovação pela entidade adjudicante, ou bem que venham a ser indicadas por esta:

Árvores

Ag – Alnus glutinosa e/ou *Alnus lusitanica*

Fa – Fraxinus angustifolia

Pn – Populus nigra

Qr – Quercus robur

Sa – Salix alba

St – Salix atrocinerea

Ln – Laurus nobilis

Um – Ulmus minor

Arbustos

Cm – Crataegus monogyna

Sn – Sambucus nigra

Sd – Solanum dulcamara

Ia – Ilex aquifolium

Fal – Frangula alnus

Ca – Corylus avellana

Escandentes

Hh – Hedera helix

Lp – Lonicera periclymenum

Vv – Vitis vinifera subsp. *sylvestris*

Hl – Humulus lupulus

Herbáceas

Pa – Phragmites australis

Tl – 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 florísitco do habitat 91E0 (galerias ripícolas de freixos e amieiros).

A plantação de espécies arbóreas e arbustivas, deverá ser complementada por plantas com fisionomia de trepadeiras ou escandentes e herbáceas (vd listagem supra). As espécies arbóreas deverão ter um compasso de 3m, as espécies arbustivas poderão ser colocadas até 1,5m de distância do exemplar seguinte.

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

O diagrama supra é uma representação esquemática dos módulos propostos. Este esquema apresenta uma combinação de diversos grupos estruturais; na mesma quadrícula podem constar um ou mais exemplares da flora nativa. As espécies separadas por barras verticais correspondem a opções alternativas, entre as quais deverá escolher-se uma espécie. No caso das quadrículas em que existem grupos separados pelo símbolo de soma, indica que será colocado um exemplar de cada um desses grupos.

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.

8.3.2 Melhoria das cortinas de vegetação que constituem os habitats ribeirinhos

As cortinas de vegetação natural revestem-se de um conjunto fundamental de funções de ecossistema, que, na forma de serviços, produzem a melhoria da qualidade ambiental e consequente qualidade de vida das populações humanas que com ela coabitam. Dentre os serviços ecossistémicos, destaca-se a sua atuação como barreiras para a poluição visual e sonora, bem como o seu efeito tampão para as agressões químicas de diversa origem sobre os ecossistemas terrestres e aquáticos, protegendo não só as populações humanas, como ainda as populações de fauna das zonas húmidas. As galerias de vegetação ribeirinha assumem a

função de refúgio da biota (flora e fauna), junto de linhas de água, bem como é uma fundamental ferramenta 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 ecótone 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 existência de vegetação fluvial bem estruturada permite, além da prevenção de episódios de forte erosão (com particular efeito em episódios de cheia e inundações) a preservação e melhoria de caraterísticas 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, contributo na regulação dos ciclos geo-químicos de nutrientes, entre outros), com os benefícios ambientais que desta realidade advêm.

É, desta forma, evidente a importância de salvaguardar e promover a regeneração da vegetação ribeirinha de forma a restabelecer as funções desempenhadas pela fitocenose presente, e agir no sentido de a aproximar a sua potencialidade e caracterização fitossociológica.

A intervenção deverá promover a presença das espécies caraterísticas dos microsigmeta, 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 (formações de caniçais e tabuais) que estejam em contacto catenal, em direção ao meio terrestre, com uma primeira cortina de vegetação constituída por espécies resistentes a longos períodos de encharcamento edáfico (como por exemplo salgueirais arbustivos e arborescentes); finalmente, com a galeria ripícola formada por exemplares de espécies da sucessão serial do bosque ribeirinho (amial e freixal). Todas estas associações vegetacionais deverão ser reforçadas ou estabelecidas, no caso extremo de degradação intensiva, com recurso às espécies elencadas no capítulo 8.3.1 desta memória descritiva, bem como no caderno de encargos e seus anexos deste procedimento.

Os espécimes a utilizar deverão ser provenientes das aquisições de árvores e arbustos, conforme definido na Etapa 4 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*).

8.3.2.1 Cortes e podas de formação

A vegetação ribeirinha presente encontra-se afetada por décadas de intervenção humana. Assim, a intervenção desregrada ou a ausência de uma intervenção técnica adequada, leva que se verifique um elevado grau de degradação e modificação da estrutura da flora autóctone ocorrente. Disto é exemplo a situação recorrente do formato com múltiplos fustes de indivíduos de espécies tendencialmente arborescentes, ou a existência de troncos longos sem o auxílio de ramos baixos que contribuam para a mitigação do impacto da água sobre as margens do rio.

Indivíduos de espécies da vegetação autóctone, fundamentais ao equilíbrio do ecossistema, deverão ser preservados; contudo, reconhece-se a necessidade de intervir de modo a conduzir ativamente o formato da vegetação presente. A beneficiação dos espécimes pela realização de podas de formação, visa garantir que a fisionomia dos exemplares presentes dê suporte ao desenvolvimento das suas funções ecológicas sem, contudo, interferir negativamente no fluxo do caudal dos rios. As intervenções deverão ser realizadas de acordo com as especificações transmitidas pela entidade adjudicante, conforme constante nas peças que constituem o procedimento.

Espécimes arbóreos que apresentem diversos fustes de dimensão idêntica deverão ser desbastados, para promover um correto desenvolvimento da planta.

Árvores ou ramos partidos por efeito de acontecimentos climáticos extremos, deverão ser removidos, total ou parcialmente consoante for mais adequado.

Frequentemente existe um desenvolvimento de ramos baixos paralelos à superfície da água; estes ramos têm como função ecológica a diminuição do impacto do curso de água sobre o talvegue e margem do rio. Contudo, muitas vezes estes ramos provocam a desestabilização das árvores, quando estão ausentes os ramos em posição oposta (por exemplo, quando as árvores se desenvolvem junto a caminhos, os ramos mais baixos são removidos para permitir a circulação); estas situações deverão ser analisadas caso-a-caso.

As podas e os desbastes devem ser realizados no período de outono e inverno (até março), evitando a época de reprodução da avifauna e de maior atividade dos invertebrados. Do ponto

de vista da própria árvore, este período de repouso vegetativo é o mais adequado para recuperar das feridas provocadas pela poda, evitando-se ou minimizando-se o risco de afetação por fungos ou outros agentes patogênicos cuja atividade aumenta com as temperaturas mais amenas que caracterizam a primavera na região.

8.3.3 Caracterização das Árvores, Arbustos e Herbáceas a utilizar

As árvores e os arbustos deverão pertencer às espécies elencadas no capítulo 8.3.1. Os exemplares a utilizar devem encontrar-se em perfeito estado sanitário. Os espécimes adquiridos em viveiros deverão ter a certificação do fornecedor quanto a ter sido transplantados um mínimo de duas vezes.

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 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.

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 8.3.1). 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.

Relativamente às espécies de plantas terófitas e/ou com ciclos bienais prevê-se que efetuem espontaneamente a recolonização de taludes e zonas mais expostas.

A utilização de plantas que não obedeçam a estas caraterísticas deverá ser sujeita a aprovação por parte do adjudicatário.

É desejável manter a diversidade genética intraespecífica pela utilização de exemplares resultantes de sementeira própria ou reprodução vegetativa da flora local.

8.3.4 Execução de Sementeira e plantação de propâgulos vegetativos

Os ecossistemas ripários, quando equilibrados, apresentam diversas espécies de porte herbáceo, cuja presença que interessa promover.

O enriquecimento da vegetação para restauro dos habitats presentes, de forma a aproximar a vegetação ocorrente da vegetação potencial para a área, poderá ser conseguida pela prática de metodologias de clonagem da vegetação existente, para preservar a biodiversidade local, como por exemplo a estacaria. Esta técnica, quando bem praticada tem uma elevada taxa de sucesso nas espécies de *Salix* sp.(salgueiros), bem como *Populus nigra* (choupo); com menor sucesso poderá efetuar-se a estacaria com *Alnus glutinosa* (amieiro) ou *Fraxinus angustifolia* (freixo).

O transplante de propâgulos vegetativos de espécies escandentes da flora autóctone (*Hedera helix; Lonycera 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. Os indivíduos que darão origem a novos exemplares, devem estar em ótimas condições fitossanitárias, devendo proceder-se à secção de rizomas para multiplicar a quantidade de espécimes que constituem as novas comunidades vegetativas (ver ilustração 10).

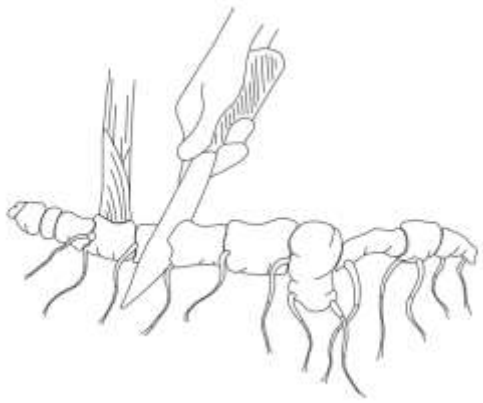

Ilustração 10 – Rizomas – metodologia de corte para plantação (adaptado do Guia de Intervenção para linhas de água da ARHC)

A realização de sementeiras com sementes de terófitas, bem como herbáceas bianuais ou perenes, visa proporcionar uma rápida defesa contra a erosão, pelo estabelecimento de um vasto sistema radicular.

As sementes a utilizar devem corresponder à lista de espécies facultada pela entidade adjudicante, apresentar um grau de pureza mínimo de 90%, e um coeficiente de germinação elevado.

A utilização de espécies não contempladas caderno de encargos ou nesta memória descritiva, requer aprovação do adjudicatário.

A colheita das sementes no terreno, para realização de sementeira própria, deve ser feita tendo em conta a época de maturação e antes do início da dispersão.

Nas zonas de taludes de escavação ou aterro efetuado para restauro dos taludes, e 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^2 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.

Na sementeira manual a lanço, a semente é disseminada manualmente; pode ser misturada com areia fina no caso de sementes de pequenas dimensões e muito leves. A densidade da sementeira vai depender da espécie a colocar, mas recomenda-se um mínimo de 30 g/m^2.

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.

Este procedimento deverá desenvolver-se após a aplicação das demais ações de reabilitação ambiental, em articulação com a entidade adjudicante.

8.3.5 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.

Ilustração 11 – Esquema demonstrativo da aplicação de estacaria viva

As caraterísticas do ramo a selecionar para originar novo exemplar devem ser adequadas à espécie e a época do ano em que se está a realizar a ação. Genericamente deverá selecionar-se um ramo localizado em posição basal, não ou semi-lenhificado.

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. A parte aérea das estacas pode variar dos 10 a 30 cm., raramente sendo recomendado o uso de estacas maiores. A parte que irá ser colocada no solo deve estar liberta de ramos e folhas. No caso de existir botões florais ou foliares deverão eliminar-se para diminuir o consumo de reservas necessárias para o desenvolvimento das novas raízes. O corte deverá ser o mais inclinado possível para aumentar o diâmetro de enraizamento da estaca.

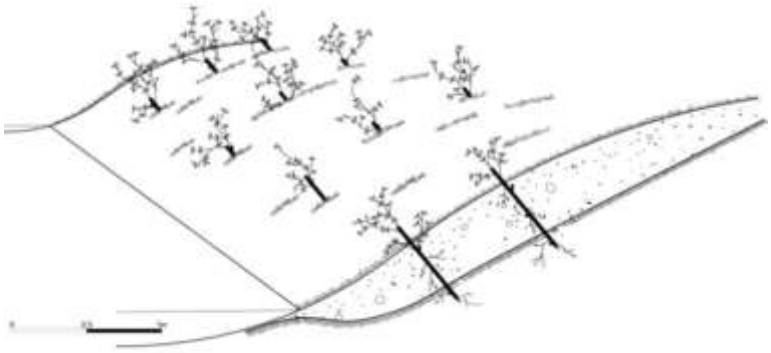

Ilustração 12 – Metodologia estabilização de margem por estacaria viva (adaptado do Guia de Intervenção para linhas de água da ARHC)

No caso de espécies com dioicia é importante preservar um equilíbrio entre os exemplares masculinos e femininos, de forma a promover a diversidade e a renovação do *pool* genético das populações pela reprodução sexuada de indivíduos geneticamente diferentes.

Em todo o caso é conveniente o uso de exemplares que se encontrem afastados geograficamente, bastando o distanciamento de uma centena de metros para promover a variabilidade genética das populações que queremos estabelecer, bem como assegurar a manutenção da informação genética existente.

Poderá proceder-se à plantação de rizomas de espécies de pteridofitas autóctones, bem como propágulos vegetativos de megafórbias (e.g. tabúas, juncos, caniços) para maximizar a fixação do solo bem como aumentar a biodiversidade interespecífica das áreas intervencionadas.

Deverá nestes casos ter em atenção as caraterísticas em termos hidrodinâmicos dos espaços a beneficiar com a implementação destes propágulos.

8.3.6 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.

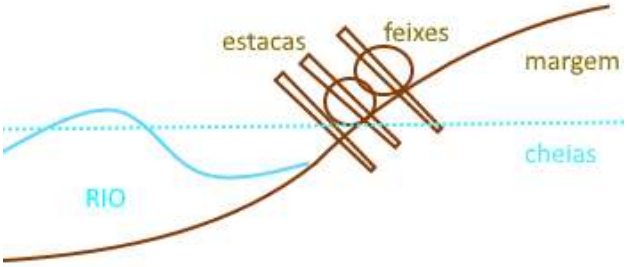

Ilustração 13 – Metodologia faxinas vivas, margem do rio Águeda

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.

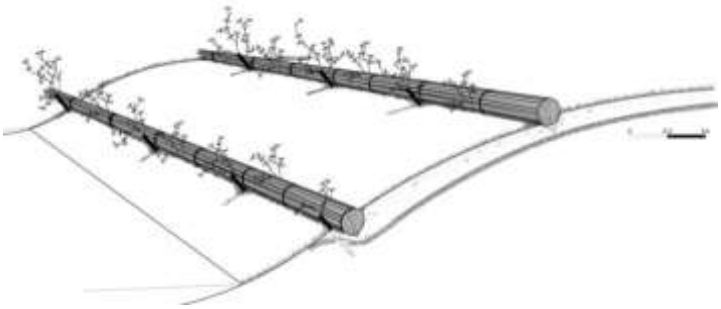

Ilustração 14 – Metodologia faxinas vivas (adaptado do Guia de Intervenção para linhas de água da ARHC)

8.3.7 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.

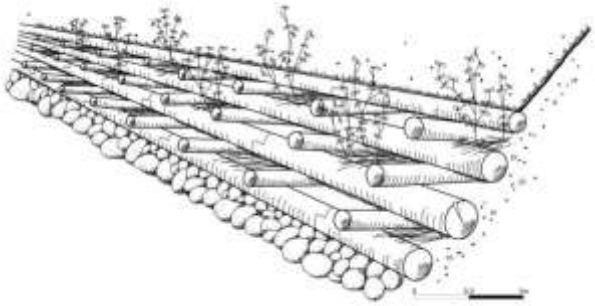

Ilustração 15 – Metodologia muros vivos (adaptado do Guia de Intervenção para linhas de água da ARHC)

8.3.8 Enrocamento vivo

Técnica que permite a estabilização de taludes e margens em locais onde se verifica existência de correntes fortes na linha de água, e onde outras técnicas podem resultar menos eficiêntes. Os enrocamentos vivos protegem longitudinalmente contra a erosão fluvial.

A técnica consiste na colocação de pedras de grandes dimensões nas margens do rio, colcoando-se estacas vivas nos insterstícios e de forma a alcançar o solo / substrato.

A aplicação de enrocamento vivo poderá ver-se limitada pela acessibilidade da maquinaria necessária ao transporte das pedras, condicionando a execução da técnica em locais de acesso difícil.

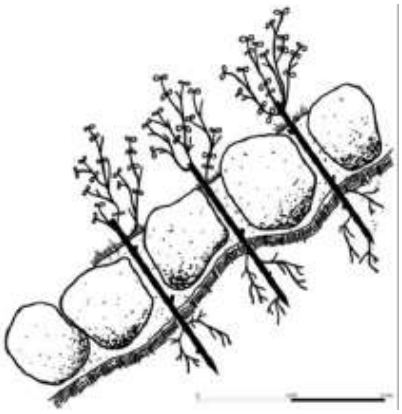

Ilustração 16 – Metodologia enrocamento vivo (adaptado do Guia de Intervenção para linhas de água da ARHC)

8.3.9 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 desenvolvidos de espécies arbóreas e arbustivas decorrerá entre a 2ª 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 8.3.5), ou as componentes correspondentes a esta técnica quando é parte integrante de outras (e.g. estacaria complementar ao encrocamento vivo, ou ao muro vivo) tem calendarização semelhante à correspondente a plantação de árvores e arbustos, de forma a 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 técnicas de entrançado e faxinas vivas deverão implementar-se em periodos de baixa atividade vegetativa, que corresponde aos meses mais frios do outono e inverno (novembro a março)

O enrocamento vivo deverá ser executado de setembro a novembro, em fases com baixos níveis de pluviosidade. A estrutura de base para os muros vivos poderá ser executada ao longo

do ano, desde que não se verifique episódios de precipitação pluvial que levem a aumento do caudal e altura de água do rio. A componente complementar de estacaria deverá ser executada em época adequada, conforme já especificado previamente.

Na calendarização e cronograma de trabalhos deverá ter-se em consideração as condicionantes relacionadas com os ciclos biológicos das espécies da fauna e flora presente, bem como os período crítico para a ocorrência de incêndios no referente à utilização de maquinarias e ferramentas motorizadas.

8.3.10 Cuidados com o terreno

Não deverá destruir-se vegetação marginal. Os detritos serão acumulados em vazadouros autorizados pela entidade adjudicante, respeitando as normas e legislação em vigor.

A utilização de métodos manuais ou mecânicos ficará dependente das condições do terreno.

Nos taludes marginais às linhas de água, quando na iminência de sofrer derrocadas, deverá proceder-se ao reforço da estrutura com recurso a técnicas de engenharia natural, nomeadamente o uso de estacas de madeira seca e descascada, pedra e terra proveniente da zona ou proximidades. Poderá recorrer-se À realização de estacaria viva, entrançados vivos, enrocamento vivo, faxinas vivas, ou biorolo, de acordo com as caraterísticas e condicionantes do terreno. A terra vegetal a utilizar deverá estar livre de propâgulos de espécies invasoras.

8.3.11 Covas e plantações

A cova para a colocação de árvores é de 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 3 x 2 metros, de acordo com o plano de plantação, e em módulos de 15 x 6 metros (ver capítulo 8.3.1).

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. De seguida coloca-se o espécime numa pequena cova e abre-se uma caldeira à volta para a primeira rega.

As árvores serão amarradas a tutores inertes.

8.3.12 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.

8.3.13 Tutores

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)

8.3.14 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, é de considerar que, tratando-se de ocupação marginal a uma linha de água com débito permanente, espera-se disponibilidade hídrica para cobertura das necessidades fisiológicas das plantas colocadas.

8.3.15 Retancha

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).

8.3.16 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.

8.4 Etapa 4 – Aquisição e colocação de exemplares da flora autóctone para restauro ambiental

As espécies da flora autóctone a ser utilizadas são as elencadas para o restauro dos habitats (vide capítulos 8.3.1 e 8.3.2).

As árvores e arbustos deverão estar em condições fitossanitárias adequadas para a sua utilização.

As espécies 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.

9 . 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 <u>não infestantes</u> 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, consequentemente, o assoreamento das linhas de água.

Águeda, maio 2020

A bióloga,

Marina Laura Ascensão

ANEXO 1

Enquadramento biogeográfico para a área de implementação do projeto LIFE AGUEDA (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 climácicas 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 vidoeiros (*Betula* spp.), os freixos (*Fraxinus* spp.), os bordos (*Acer* spp.), etc. A vegetação de montanha e alta montanha pode ser constituida 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 vidoeiro (*Betula pubescens* subsp. *celtiberica*), 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 gaianus, Centaurium scillioides,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 pruinatum* 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-Portugês. É um território predominantemente granítico, progressivamente enrugado em direcção ao interior. Em termos bioclimáticos é um território temperado4 hiper-oceânico ou oceânico, posicionado nos andares termotemperado 5 e mesotemperado6 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 endemismoscujas populações são exclusivas ou estão em grande parte incluídas neste Subsector: *Armeria pubigera, Rhynchosinapis jonhnstonii (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 subp. pruinosa, Festuca rubra subp. litoralis, Plantago maritima, Scrophularia frutescens, Silene littorea, Silene uniflora, Puccinellia maritima*, entre outras.

A vegetação climácica 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 latebracteatominoris, 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 pubigerae, 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 substituidos 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 *Sclerophyllodris* (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 espinheiropreto (*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 Italotirrénica.

Superprovíncia Mediterrânico-Iberoatlântica agrupa as Províncias Carpetano- Ibérico-Leonesa, Luso-Extremadurense, 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, Hyacintoides hispanica, Lavandula luisieri, Lavandula sampaioana, 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 esclerofíticos e marcescentes da *Quercion broteroi*, das orlas florestais formadas por giestais do *Genistion floridae* e piornais do *Retamion sphaerocarpae*, 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 *Querco-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 pôntico-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 macaronesicum, 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 *Querco- Fagetea*, nos períodos em que o macroclima temperado atingiu latitudes mais baixas (*Acer* spp*., Querci* 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 alaterni*) 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 genótipos 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 contribuido de forma muito importante para a "*pool*" genética muito rica e original desta área. São de destacar as duas vias litorais (uma ascendente, nos substractos dunares móveis e halófílicos, 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 gaditanoonubo-

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 wilkolmmii, 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, Ceratonia 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** e *Viburno tini-Oleetum sylvestris** (*Quercion broteroi e Querco-Oleion*). Os bosques *Oleo-Quercetum suberis, Myrto-Quercetum suberis, Asparago aphylli-Quercetum suberis*, Smilaco-Quercetum rotundifoliae*. Os matagais *Asparago albi-Rhamnetum oleoidis, Asparago aphylli-Myrtetum communis*, Quercetum cocciferae-airensis** e *Melico arrectae-Quercetum cocciferae** constituem a vegetação florestal e 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 a comunidade de arribas costeiras *Querco cocciferae-Juniperetum turbinatae*;* as subalianças de tojais *Stauracanthenion boivinii,* e outra de orlas

florestais xeroficohumícolas *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 atrocinereae* e *Salicetum atrocinereo-australis* ocorrem nesta Província, bem como os silvados do *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifoliae*. Os sapais também posuem vegetação original: *Spartinetum maritimi, Sarcocornio perennis- Puccinellietum convolutae*, Cistancho phelypaeae-Arthrocnemetum fruticosae*, Halimiono 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, Halimiono portulacoidis-Salicornietum patulae*.* Nos muros das salinas e outros biótopos halonitrófilos desenvolvem-se as comunidades: *Spergulario bocconei-Mesembryanthemetum nodiflori** e *Frankenio laevis-Salsoletum vermiculatae**[1]

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 doronicum* 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. *insititioides, 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 coccciferae* e *Quercetum coccifero-airensis*) e os arrelvados (*Phlomido 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

[1] * - sintaxa endémico.

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 incluido na Província Luso- Extremadurense (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[2] 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 subhúmidoa 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 *Pseudarrhremnatherum 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 orla arbustiva é uma comunidadeendémica 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

---

2 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 perenifólios) 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 clímaces 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 (ômbricas) 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 xerofilização dos biótopos acelerou a entrada dos elementos e da vegetação mediterrânica.

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

Esquema sintaxonómico proposto para a área de implementação do projeto – vegetação ribeirinha

I. SALICI PURPUREAE-POPULETEA NIGRAE (Rivas-Martínez & Cantó ex Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi) Rivas-Martínez & Cantó 2002

A. *Populetalia albae* Br.-Bl. 1931

1. *Osmundo-Alnion glutinosae* (Br.-Bl., P. Silva & Rozeira, 1956) Dierschke & Rivas-Martínez *in Rivas-Martínez 1975*

1a. *Osmundo-Alnenion glutinosae* (Syn.: *Alnenion lusitanicum* (Br.-Bl., P. Silva & Rozeira, 1956) Rivas- Martínez 1975)

1a.1. **Scrophulario scorodoniae - Alnetum glutinosae** Br.-Bl., P. Silva & Rozeira. 1956

Amiais em zonas de baixa altitude, bosques umbrosos com marcada influência atlântica, localizados principalmente em gargantas e margens de rios e ribeiras, necessitando o contacto com o lençol freático. Presentes, além do *Alnus glutinosa,* o *Fraxinus angustifolia,* a *Celtis australis,* a *Coryllus avellana*, o *Salix atrocinerea,* entre outros. No estrato herbáceo abundam *taxa* ocidentais caraterísticos da aliança e inclusive outras unidades da *Querco-Fagetea*: *Clematis campaniflora, Galium broterianum, Osmunda regalis, Scrophularia scorodonia*, bem como outros *taxa* nemoráis ou de ótimo atlântico da ordem *Fagetalia,* que neste tipo de bosque encontram seu refúgio: *Circaea lutetiana, Hypericum androsaemum, Ilex aquifolium, Paradisea lusitanica, Paris quadrifolia.* São dadas para esta associação três sub-associações:

1a.1.a. **alnetosum glutinosae**

1a.1.b. **coryletosum avellanae**

1a.1.c **nerietosum oleandri**

1a.2. **Viti viniferae – Salicetum atrocinereae** Rivas-Martínez e Costa *in* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo e Valdês Bermejo. 1980

Salgueirais termomediterrânicos de borrazeira-negra (*Salix atrocinerea*) de solos arenosos temporariamente inundados. Estas espécies podem adotar porte

mesofanerofito, alcançando os 5m de altura. O sub-bosque é constituído por espécies de ótimo nemoral, podendo ser encontrados nestas formações o freixo (*Fraxinus angustifolia*), borrazeira-branca (*Salix salviifolia* subsp. *australis*), pilriteiro (*Crataegus monogyna*), bem como uma grande diversidade de escandentes (e.g. *Vitis vinífera* subsp. *sylvestris,* Rubus *ulmifolius, Lonicera periclymenum, Tamus communis, Bryonia cretica* subsp. *dioica*) e umbrófilas (*Arum italicum, Solanum dulcamara*)

2. *Populion albae* Br.-Bl. 1931

2a. *Fraxino angustifoliae – Ulmenion minoris* Rivas–Martínez. 1975

2a.1. **Ficario ranunculoides – Fraxinetum angustifoliae** Rivas-Martínez e Costa *in* Rivas-Martínez, costa, Castroviejo e Valdês 1980

Freixiais silicícolas, ribeirinhos, termo a mesomediterrânicos de distribuição mediterrânico-iberoatlântica. Esta associação constitui mesobosques edafo-higrófilos, ocupa o espaço transicional entre o bosque extreme higrófilo (ripícola ou paludoso) e a vegetação mesófila, contudo exigem solos hídricamente compensados.

II. SALICETEA PURPUREAE Moor 1958

B. *Salicetalia purpureaea* Moor 1958

3. *Salicion salviifoliae* Rivas- Martínez, Díaz, Prieto, Loidi e Penas. 1984

3.1. **Salicetum atrocinero- australis** Costa e Lousã *in* Costa, Lousã e Pães. 1997

Salgueiral dominado pela borrazeira-branca (*Salix salviifolia* subsp. *australis*), acompanhado de borrazeira-negra (*Salix atrocinerea*), silvas (*Rubus ulmifolius*), freixo (*Fraxinus angustifolius*), *Tamus communis, Bryonia dioica, Hedera helix.* Por contactar frequentemente com a *Scirpo - Phragmitetum australis*, surgindo em leito dos rios de caudal irregular em solos de aluvião muito limosos. Frequentemente constituem a primeira faixa de árvores das margens dos cursos de água. Comunidade pouco rica em espécies e o sub-bosque muitas vezes está ausente devido ao regime torrencial que deve suportar na época de cheias.

III. PHRAGMITO – MAGNOCARICETEA Klika *in* Klika e Novák. 1941

C. *Magnocaricetalia* Pignatti. 1954

4. *Caricion broterianae* (Rivas-Martínez, Fernández-González e Sánchez-Mata. 1986) Molina. 1996

4.1. **Gálio broteriani – Caricetum broterianae** Rivas-Martínez *ex* V. Fuente 1986

Desenvolve-se na margem de cursos de água permanentes, de águas oligotróficas, normalmente sob coberto de amiais e salgueirais arbustivos. Presença de *Carex elata* subsp. *reuteriana* e eventualmente *C. paniculata* subsp. *lusitanica*. Associação de grande heterogeneidade florística, encontram-se com frequência espécies do espaço nemoral das séries climatófilas ou edafo-higrófilas de contacto catenal, entre as quais pela sua fidelidade surgem *Athyrium filix-femina, Galium broterianum* e *Luzula sylvatica* subsp. *henriquesii.*

4.2. **Irido pseudacori– Caricetum lusitanicae** Bellot *ex* Díaz e Prieto. 1994

Fitocenose dominada pelo *Carex paniculata* subsp. *lusitanica* espécie que coabita com outros helófitos como sejam *Galium palustre, Iris pseudacorus, Epilobium hirsutum* e *Scrophularia balbisii.* Associação vegetal de pequenas depressões e lameiros, mais raramente linhas de água permanentes.

D. *Nasturtio – Glycerietalia* Pignatti. 1954

5. *Glycerio – Sparganion* Br-Bl e Sissigh *in* Boer. 1942

5a. *Phalaridenion arundinaceae* (Kopecky 1961) Molina. 1996

5a.1. **Glycerio declinatae – Oenanthetum crocatae** Rivas-Martínez, Belmonte, Fernández-González e Sánchez-Mata. 1989

Comunidade que se desenvolve em cursos de água com substratos arenosos podendo sofrer estiagem. Caracteriza-se pela presença de elevada quantidade de biomassa do embude (*Oenanthe crocata*), pode estar acompanhada por *Mentha suaveolens, Iris pseudacorus, Juncus effusus, Veronica anagallis-aquatica,* entre outras.

E. *Phragmitetalia* Koch. 1926

6. *Phragmition communis* W. Koch 1926 *in* Br.-Bl. 1931

6.1. **Scirpo lacustris – Phragmitetum australis** R. Tx. E Preising. 1942

Esta associação vegetal encontra-se formada por caniço (*Phragmites australis*) e bunho (*Schoenoplectus lacustris*) que podem estar acompanhados pela tabúa (*Typha* spp.) entre outros helófitos. Caracteriza-se por ficar com a base imersa em água doce, ainda que temporariamente possa ficar o solo seco à superfície.

ANEXO 4

Mapeamento da área de implementação do projeto LIFE Águeda (LIFE 16 ENV/PT/000411): buffer de 20m e 10m de largura. Direção de montante para jusante.

Borralha
N1
M606
Ag5n
Agn6
Rua do Casarão
M606-1
© 2018 Google
Google Earth

IC2
N1
M601-1
CM163
Espinhel
Ag2
Recardães
M606
N333
Rua Garvalh
Ponte Nova
Google Earth

Travassó
Agil
Cis da Ribeira
Pateira de Fermentelos
M601-1
CM1631
Espinhel
IC2
Rua Pateira
Cavadas
680 m
Google Earth

ANEXO 5

Cronograma de intervenção para implementação do programa de controlo de seguimento e monitorização de acompanhamento de espécies da flora invasora, e beneficiação dos habitats ribeirinhos da bacia do rio Águeda.

	Verão 2020	Outono 2020	Inverno 2020 / 2021	Primavera 2021	Verão 2021	Outono 2021	Inverno 2021 / 2022	Primavera 2022
Etapa I	x							
Etapa II				x			x	x
Etapa III	x	x	x		x		x	
Etapa IV		x						