



**PLANO DE AÇÃO LOCAL PARA O CONTROLO E CONTENÇÃO DE
ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS AQUÁTICAS E RIPÍCOLAS NA
NUT III CÁVADO - *Reynoutria japonica* (Sanguinária-do-japão)**

Relatório Final

EQUIPA TÉCNICA

COORDENAÇÃO GERAL (CIM CÁVADO)

Unidade de Planeamento Territorial

Joana Peixoto (Licenciatura em Geografia e Planeamento)

Ana Carvalho (Licenciatura em Engenharia do Ambiente e Recursos Naturais)

Marinha Esteves (Licenciatura em Engenharia Florestal)

EXECUÇÃO TÉCNICA (SIMBIENTE / ECOFIELD)

Coordenação Técnica

António Albuquerque (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais, Licenciatura em Engenharia Florestal, especialista em ecologia)

Sérgio Costa (Mestrado em Engenheiro do Ambiente)

Execução Técnica

Ana Paiva (Licenciatura em Engenharia Biofísica, especialista em flora e vegetação)

Carla Melo (Mestrado em Ambiente, Saúde e Segurança, Licenciatura em Biologia)

Catarina Mouta (Licenciatura em Biologia)

Luís Vicente (Licenciatura em Biologia, especialista em fauna)

Nuno Ferreira Matos (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais, Licenciatura em Biologia)

Sérgio Almeida (Licenciatura em Engenharia Biológica)

Susana Fernandes (Mestrado em Gestão Ambiental e Ordenamento do Território, Licenciatura em Geografia e Planeamento, especialista em Sistemas de Informação Geográfica)

ÍNDICE DE CONTEÚDOS

1. INTRODUÇÃO.....	6
1.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	6
1.2. ÂMBITO.....	8
1.3. OBJETIVOS E RESULTADOS ESPERADOS.....	9
2. ESPÉCIE-ALVO.....	11
2.1. DESIGNAÇÃO.....	11
2.1.1. Nome Vulgar.....	11
2.1.2. Nome Científico.....	11
2.1.3. Sinónimos.....	11
2.2. ESTATUTO LEGAL.....	12
2.3. ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO.....	12
2.4. ÁREA DE OCORRÊNCIA COMO ESPÉCIE INVASORA.....	12
2.4.1. Portugal Continental.....	12
2.4.2. Açores.....	21
2.4.3. Madeira.....	21
2.4.4. Outros locais onde a espécie é invasora.....	21
2.5. CARACTERIZAÇÃO DA ESPÉCIE.....	23
2.6. VIAS DE DISSEMINAÇÃO.....	23
3. IMPACTES.....	25
4. INTERVENÇÕES JÁ REALIZADAS.....	27
4.1. EM PORTUGAL.....	27
4.2. NA ÁREA DE APLICAÇÃO DO PLANO.....	27
5. MEIOS E MEDIDAS DE PREVENÇÃO.....	28
5.1. FISCALIZAÇÃO/SENSIBILIZAÇÃO.....	28
5.2. MELHORAR O CONHECIMENTO DA ESPÉCIE-ALVO.....	29
5.3. PREVENÇÃO DE INTRODUÇÕES NÃO INTENCIONAIS.....	29
5.4. MELHORAR O ESTADO DE CONSERVAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS.....	30
5.5. MONITORIZAÇÃO DE ALERTA.....	31
6. MEIOS E MEDIDAS DE CONTROLO.....	32
7. ÁREAS PRIORITÁRIAS DE INTERVENÇÃO.....	36
8. MEDIDAS, AÇÕES E INDICADORES.....	40

9. CRONOGRAMA.....	41
10. RECURSOS E FONTES DE FINANCIAMENTO	44
11. ENTIDADES INTERVENIENTES E DISTRIBUIÇÃO DE TAREFAS/ RESPONSABILIDADES.....	45
11.1. COORDENAÇÃO	45
11.2. EQUIPA DE TRABALHO	45
11.3. ENVOLVIMENTO DA COMUNIDADE.....	46
12. DIVULGAÇÃO.....	47
13. MONITORIZAÇÕES.....	48
13.1 MONITORIZAÇÃO DE ALERTA	48
13.2 MONITORIZAÇÃO DE ACOMPANHAMENTO	48
14. GOVERNANÇA, AVALIAÇÃO E REVISÃO PERIÓDICA DO PLANO	49
15. BIBLIOGRAFIA.....	50
16. LISTA DE CONTACTOS	52

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 – MEDIDAS, AÇÕES E INDICADORES.....	40
QUADRO 2 – CRONOGRAMA	42
QUADRO 3 – EQUIPA DE TRABALHO.....	45
QUADRO 4 – LISTA DE CONTACTOS.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – OCORRÊNCIA DE <i>REYNOUTRIA JAPONICA</i> EM PORTUGAL CONTINENTAL	14
FIGURA 2 – OCORRÊNCIA DE <i>REYNOUTRIA JAPONICA</i> NA REDE NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (RNAP).....	15
FIGURA 3 – OCORRÊNCIA DE <i>REYNOUTRIA JAPONICA</i> EM ZONAS ESPECIAIS DE CONSERVAÇÃO (ZEC).....	16
FIGURA 4 – REGISTOS DE <i>REYNOUTRIA JAPONICA</i> NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CÁVADO	18
FIGURA 5 – ESPAÇO FATORIAL DAS PRIMEIRAS DUAS COMPONENTES, INDICANDO-SE A LOCALIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS E DOS LOCAIS AMOSTRADOS, E A PERCENTAGEM DE VARIAÇÃO EXPLICADA.....	20
FIGURA 6 – ÁREAS DE ORIGEM E DE OCORRÊNCIA GLOBAL	22
FIGURA 7 – DOMÍNIOS DE ATUAÇÃO POR MUNICÍPIO	43

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A chegada de uma espécie a um território longínquo da sua área de distribuição original e o seu posterior estabelecimento em ecossistemas naturais é um dos maiores problemas ambientais atuais, refletindo-se na perda de biodiversidade (Mack *et al.*, 2000; UICN, 2000).

A colonização do território por espécies exóticas induz alterações na flora nativa e consequentemente altera a estrutura original das comunidades naturais (Myers & Bazely, 2003). O aumento das plantas exóticas assume-se como um acontecimento global, iniciou-se com as primeiras migrações humanas e acentuou-se com o início da criação de animais e do cultivo de plantas. Atualmente, o número de espécies introduzidas está a aumentar muito rapidamente, principalmente devido à globalização do comércio e o aumento do turismo, circunstância que ameaça a conservação da diversidade biológica e, em alguns casos, que causa grandes transtornos e despesas avultadas (McNeely *et al.*, 2001).

No que diz respeito à definição de plantas invasoras, há uma utilização desigual do termo na literatura. Alguns autores, por exemplo Mayers & Bazely (2003), enfatizam a capacidade de expansão para novos territórios. Consideram que as espécies naturalizadas são as que apresentam capacidade de se espalhar em grande número e por longas distâncias, ocupando vastos territórios. Contudo, existe outra definição, mais restritiva, utilizada por organizações internacionais como a IUCN. Segundo estes, as espécies exóticas naturalizadas em ambientes naturais ou seminaturais (sem ter em conta os ambientes antropogénicos) produzem alterações significativas nos ecossistemas, modificam a sua composição, estrutura ou processos, e revelam potencial para se disseminar (McNeely *et al.*, 2001).

A introdução de espécies em novos territórios, graças ao papel dos seres humanos como agentes de dispersão, é um problema ambiental global.

Em termos gerais, a introdução de novas espécies vegetais num ecossistema pode afetá-lo numa das seguintes formas:

- Promover a extinção de espécies nativas ou o empobrecimento da biodiversidade de um local;
- Reduzir o espaço e os recursos disponíveis (nutrientes, água e luz) para as espécies nativas;
- Modificar as características geomorfológicas do habitat ocupado;
- Modificar os aspetos básicos da biologia reprodutiva das espécies nativas: competindo por polinizadores e dispersores;

- Modificar a estrutura do ecossistema, afetando as cadeias alimentares;
- Promover modificações no regime hídrico/ou de incêndio;
- Incorporar compostos alelopáticos no solo;
- Facilitar a chegada de outros organismos patogénicos ou parasitas;
- Causar a contaminação genética das populações nativas, nomeadamente quando os indivíduos revelam proximidade das espécies encontradas na região de acolhimento, incluindo o recente problema das plantas geneticamente modificadas;
- Promover a desvalorização das espécies indígenas, causando perda da identidade cultural.

Estima-se que cerca de 10% das espécies vegetais importadas para um território se naturaliza, e que 10% destas (ou seja, 1% do número inicial) se torna num problema (Groves & Di Castri, 1991). Estes números representam apenas ordens de grandeza, pois existem grandes disparidades entre diferentes territórios e climas.

A chegada de uma espécie a um novo território (seja por dispersão natural ou introduzida por atividades antropogénicas) é apenas um dos passos necessários para que se torne num problema ambiental. Na realidade, a invasão de um novo território envolve saltar até seis barreiras bióticas ou abióticas (Richardson *et al.*, 2000):

- (1) **Introdução:** ultrapassar a barreira geográfica que separa a espécie do novo território;
- (2) **Início da colonização:** os indivíduos têm que superar as condições ambientais do novo território;
- (3) **Capacidade de reprodução:** os indivíduos têm que conseguir produzir sementes ou propágulos;
- (4) **Dispersão:** as sementes e propágulos têm que ser viáveis no novo território;
- (5) Os indivíduos **conseguiram formar novas populações fora do seu habitat natural**, nomeadamente em ambientes perturbados. Se esta fase for atingida, pode-se considerar que a espécie se estabeleceu com êxito;
- (6) Os indivíduos **superaram os ambientes perturbados e estabelecem-se em ecossistemas naturais**, tornando-se potencial espécie invasora.

Em termos gerais, no universo das espécies que se tornaram invasoras, quando foram feitas listas das características funcionais que podem estar associadas a esta capacidade, observou-se que as espécies revelam os seguintes aspetos (Weber, 2004):

- mecanismos de dispersão de curta/longa distância;

- produção de um número elevado de sementes;
- mecanismo de reprodução assexuada;
- viabilidade das sementes por um tempo prolongado;
- alta taxa de crescimento em condições ambientais favoráveis;
- capacidade regenerativa após corte ou o efeito do fogo;
- tolerância a ambientes stressantes;
- mecanismos de defesa contra a herbivoria;
- grande amplitude ecológica;
- variabilidade genética e baixo conteúdo em ADN nuclear.

O presente estudo centra-se no caso da invasão da Sanguinária-do-japão (*Reynoutria japonica*), que ocorre na bacia hidrográfica do rio Cávado e que gera grande alarme ambiental e social. Pretende expor o conhecimento existente sobre esta espécie, nomeadamente: (1) as condições ambientais que potenciam o seu carácter invasor; (2) as características da espécie e as condições ambientais que favorecem a sua propagação; e (3) a identificação de ações concertadas entre todos os agentes territoriais, de forma a garantir intervenções conjuntas e articuladas.

1.2. ÂMBITO

O presente estudo faz parte da linha de trabalho promovida pela Comunidade Intermunicipal da CIM Cávado e desenvolvida por uma equipa constituída pela Simbiente - Engenharia e Gestão Ambiental Lda., e pela Ecofield – Monitorizações, Estudos e Projetos Lda., com a colaboração dos municípios da área de estudo (Amares, Barcelos, Braga, Esposende, Terras de Bouro e Vila Verde), e tem como finalidade a apresentação de uma proposta de Plano de Ação para Controlo e Contenção de Espécies Exóticas Invasoras Aquáticas e Ripícolas na NUT III Cávado, nomeadamente para o controlo da espécie *Reynoutria japonica* (Sanguinária-do-japão).

Trata-se de um estudo que beneficiou de um conhecimento multidisciplinar, abrangendo especialistas em ecologia, botânica e engenharia ambiental, complementado por informação local e por análises efetuadas com base nos dados colhidos em saída de campo. Pretendeu-se reunir o conhecimento existente sobre esta espécie problemática, de modo que as ações de controlo propostas possam ser eficazes. No entanto, relembra-se que a prevenção é sempre a estratégia mais económica e prudente para manter esta espécie potencialmente perigosa fora das suas áreas originais de distribuição.

O presente estudo fundamentou-se no conhecimento técnico e científico atualmente disponível, e numa prospeção realizada na bacia hidrográfica do rio Cávado (30 locais). Nesta prospeção registou-se a presença ou ausência da espécie, caracterizaram-se as populações (abundância), e identificaram-se as condições ambientais existentes em cada local visitado. Pretendeu-se identificar as potenciais correlações dos fatores ambientais e de pressão existentes com a presença e desenvolvimento da Sanguinária-do-japão. O trabalho desenvolvido teve em conta:

1. O potencial carácter invasor da Sanguinária-do-japão (*Reynoutria japonica*) na bacia hidrográfica do rio Cávado

Para o efeito foram analisados parâmetros ambientais que poderão estar correlacionados com o sucesso no estabelecimento e invasão na área da bacia hidrográfica do rio Cávado.

2. A possibilidade de reinfestação e expansão da espécie tendo em conta a sua potencial capacidade reprodutiva

Foi feita uma revisão bibliográfica sobre a espécie, a partir da qual se conclui que existe uma elevada probabilidade de apenas se reproduzir de forma assexuada.

1.3. OBJETIVOS E RESULTADOS ESPERADOS

Este Plano de Ação aplica-se à bacia hidrográfica do rio Cávado, nomeadamente à área que se integra na NUT III Cávado, e tem como objetivo geral, estabelecer as linhas de atuação estratégicas que permitam prevenir e controlar a espécie *Reynoutria japonica*.

Importa sublinhar que o alcance dos objetivos deste Plano de Ação está muito dependente da continuidade das Medidas/Ações ao longo do tempo, assim como do comprometimento e cooperação dos vários intervenientes que integram a NUT III Cávado.

De forma mais restrita, o presente Plano de Ação pretende:

Curto Prazo:

- Garantir a continuidade de recursos e meios humanos permanentes para assegurar a aplicação das medidas/ações deste Plano de Ação, incluindo as monitorizações;
- Definir e iniciar a aplicação de medidas/ações para prevenção de introduções desta espécie invasora, apostando na sensibilização/fiscalização para interromper as vias de entrada;

- Definir e iniciar a aplicação de medidas/ações de requalificação dos ecossistemas que revelam potencialidade de invasão pela espécie;
- Iniciar o controlo, de forma sustentável e duradoura, da espécie ao longo da área invadida;
- Estabelecer e implementar: 1) Programa de monitorização dirigido ao acompanhamento das intervenções de controlo; e 2) Programa de monitorização de alerta, deteção precoce da espécie ⇒ rápida erradicação.

Médio Prazo:

- Reduzir significativamente a representatividade e as áreas ocupadas pela espécie *Reynoutria japonica*;
- Dar continuidade às ações de prevenção, nomeadamente as referentes à fiscalização/sensibilização e ao aumento de conhecimento da espécie (material de divulgação e ações de sensibilização e de formação);
- Dar continuidade às ações de requalificação dos ecossistemas/habitats que revelam potencialidade de invasão;
- Dar continuidade às ações de monitorização (acompanhamento das ações de controlo/requalificação ambiental, e de alerta);
- Os resultados obtidos devem permitir fazer uma avaliação das medidas adotadas, podendo, caso se justifique, referir novas formas de atuação.

Longo Prazo:

- Eliminar ou, não sendo possível, reduzir significativamente as áreas invadidas pela espécie alvo do presente Plano de Ação;
- Reforçar as ações de prevenção, apostando na disponibilização de informação, sensibilização, fiscalização e na formação dos diferentes públicos-alvo (técnicos e operacionais das entidades gestoras do território, intervenientes em ações de requalificação do ecossistema ribeirinho, comunidade escolar, viveiristas, público-geral, etc.);
- Dar continuidade à aplicação das ações que se deverão desenvolver por longo tempo, nomeadamente das ações de monitorização de alerta. À deteção precoce deverá suceder-se uma rápida erradicação.

2. ESPÉCIE-ALVO

2.1. DESIGNAÇÃO

2.1.1. Nome Vulgar

Dependendo da sua localização geográfica, a espécie *Reynoutria japonica* é apelidada vulgarmente por: Sanguinária-do-Japão (Portugal), Japanese Knotweed, Hancock's curse, Japanese fleece flower, Sally rhubarb, Reynoutria fleece flower (Reino Unido e Estados Unidos da América), Japan-Knöterich, Japanischer Staudenknöterich, Gewöhnlicher Japanischer Flügelknöterich, Spieß-Knöterich, Spitzblättriger Knöterich, Zugespitzter Knöterich (Alemanha), japansk pileurt (Dinamarca), Vooljas pargitatar (Vooljas kirburohi) (Estónia), Japanintatar, Sieboldin tatar (Finlândia), Japānas dižsūrene (Látvia), Japanse duizendknoop (Países Baixos), Parkslirekne (Noruega), ostrokończysty (Polónia), гречишка японская (Rússia), Parkslide (Suécia), entre outros.

2.1.2. Nome Científico

Reynoutria japonica Houtt.

2.1.3. Sinónimos

- *Fallopia compacta* (Hook.f.) G.H.Loos & P.Keil
- *Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decraene var. *japonica*
- *Reynoutria japonica* var. *compacta* (Hook.f.) Moldenke
- *Reynoutria japonica* var. *hastata* (Nakai ex Ui) Honda
- *Reynoutria japonica* var. *spectabilis* (Noter) Moldenke
- *Reynoutria japonica* var. *terminalis* (Honda) Kitag.
- *Reynoutria japonica* var. *uzenensis* Hond
- *Reynoutria hachidoensis* (Makino) Nakai
- *Reynoutria hachijoensis* Nakai ex Jōtani
- *Reynoutria hastata* Nakai ex Ui
- *Reynoutria henryi* Nakai
- *Reynoutria uzensis* (Honda) Honda
- *Reynoutria yabeana* Honda

- *Pleuropterus cuspidatus* (Siebold & Zucc.) H. Gross
- *Polygonum compactum* Hook.f.
- *Polygonum cuspidatum* Siebold & Zucc.
- *Polygonum hachidoense* Makino
- *Polygonum reynoutria* Makino
- *Polygonum sieboldii* Reinw. ex de Vries
- *Polygonum zuccarinii* Small
- *Tiniaria cuspidata* (Houtt.) Hedb.
- *Tiniaria japonica* (Houtt.) Hedberg

2.2. ESTATUTO LEGAL

Esta espécie não nativa está associada a risco ecológico conhecido, e equiparada legalmente a espécie invasora em Portugal desde 1999. Integra a Lista Nacional de Espécies Invasoras (estabelecida no anexo II do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho).

2.3. ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO

A *Reynoutria japonica* é nativa do Japão, Ilha Sakhalin, Ilhas Kurile, Coreia, SW China, Taiwan e Vietname (Boehmer *et al.* 2001, Patocka, J., *et al.*, 2017). No Japão, a *Reynoutria japonica* ocorre em vários tipos de habitats, cresce nas margens dos rios, em florestas pantanosas, nas bermas das estradas e em florestas de folhosas.

A *Reynoutria japonica* surge também com carácter pioneiro, dominando a sucessão primária de encostas vulcânicas. No Monte Fuji a *Reynoutria japonica* ocorre até às cotas 2500-2600 m, limite ambiental para a sua distribuição (Hirose & Tateno 1984).

2.4. ÁREA DE OCORRÊNCIA COMO ESPÉCIE INVASORA

2.4.1. Portugal Continental

Esta espécie exótica com carácter invasor está identificada em Portugal desde 1951 e ocorre de forma significativa na região norte e noroeste do país (Minho, Douro Litoral e Beira Litoral). Mais recentemente a espécie foi também detetada na zona de Coimbra e perto de Tomar (**Figura 1**).

De acordo com os registos existentes, a sua presença encontra-se associada às margens de cursos de água, assim como, em ambiente terrestre, a territórios húmidos e com sinais de perturbação (e.g. áreas de deposição de resíduos).

2.4.1.1. Áreas Classificadas

Com uma maior ocorrência no norte do continente português, predominantemente na orla litoral, revela a sua presença nas Áreas protegidas (Parque Nacional Peneda-Gerês; Parque Natural Serra da Estrela; e Paisagem protegida regional Parque das Serras do Porto), e nas Zonas Especiais de Conservação (Rio Minho; Rio Lima; Peneda-Gerês; Ria de Aveiro; e Serra da Estrela) (**Figuras 2 e 3**).

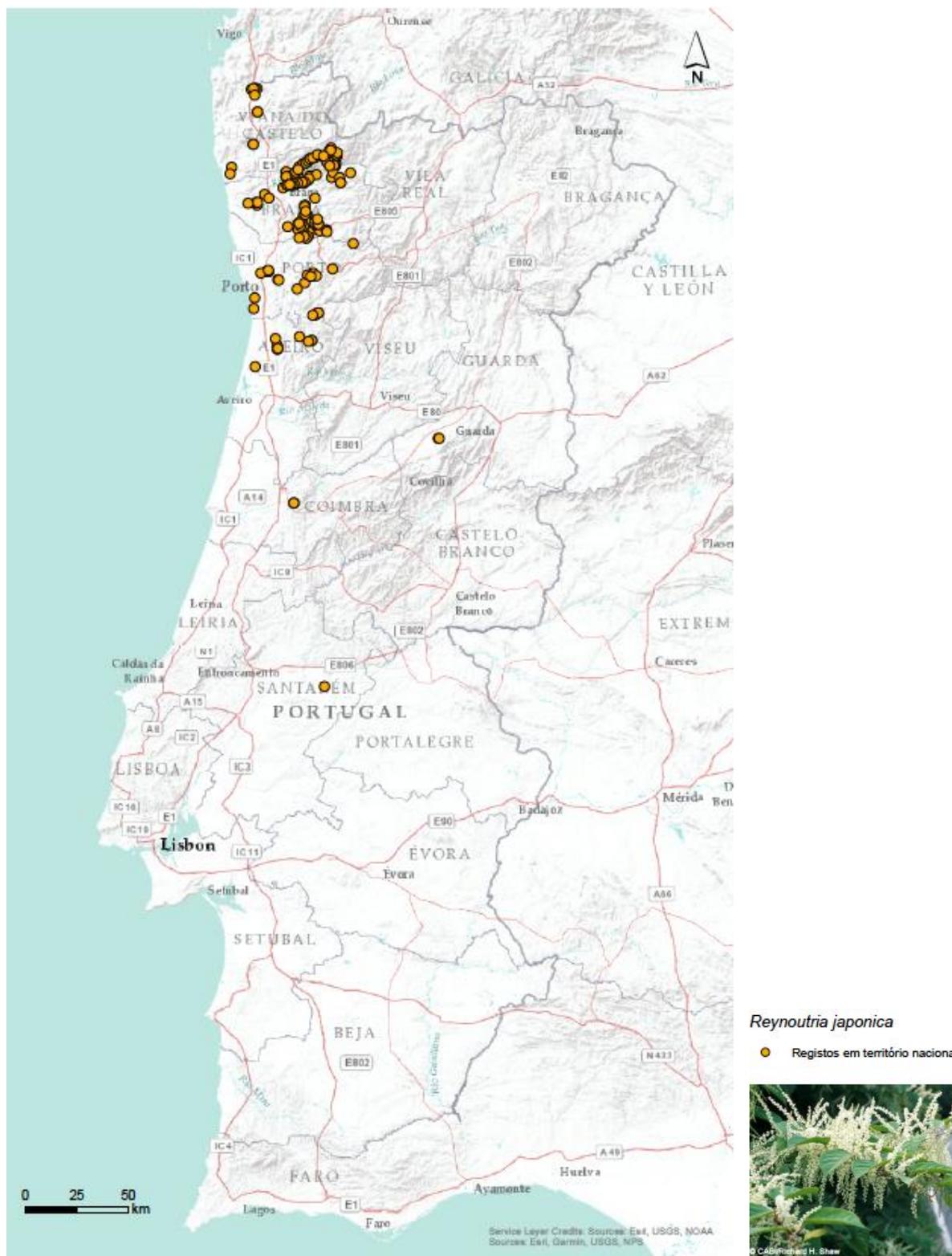


Figura 1 – Ocorrência de *Reynoutria japonica* em Portugal Continental



Reynoutria japonica

- Presença dentro de áreas da RNAP
- Presença fora de áreas da RNAP

Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP) Fonte: ICNF

Nome	classificação
0 Berlengas	Reserva Natural
1 Albufeira do Azibo	Paisagem Protegida Regional
2 Serras do Socorro e Archeira	Paisagem Protegida Local
3 Estuário do Sado	Reserva Natural
4 Corno do Bico	Paisagem Protegida Regional
5 Paul de Arzila	Reserva Natural
6 Lagosteiros	Monumento Natural
7 Litoral Norte	Parque Natural
8 Estuário do Tejo	Reserva Natural
9 Ria Formosa	Parque Natural
10 Dunas de São Jacinto	Reserva Natural
11 Cabo Mondego	Monumento Natural
12 Parque das Serras do Porto	Paisagem Protegida Regional
13 Serra Malcata	Reserva Natural
14 Carenque	Monumento Natural
15 Douro Internacional	Parque Natural
16 Serras de Aire e Candeeiros	Parque Natural
17 Sintra-Cascais	Parque Natural
18 Paul do Boquilobo	Reserva Natural
19 Serra da Gardunha	Paisagem Protegida Regional
20 Serra da Estrela	Parque Natural
21 Serra de São Mamede	Parque Natural
22 Serra de Montejunto	Paisagem Protegida Regional
23 Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António	Reserva Natural
24 Alvão	Parque Natural
25 Arrábida	Parque Natural
26 Montesinho	Parque Natural
27 Lagoas de Santo André e da Sancha	Reserva Natural
28 Arriba Fóssil da Costa da Caparica	Paisagem Protegida
29 Serra do Açor	Paisagem Protegida
30 Portas de Rodão	Monumento Natural
31 Estuário do Douro	Reserva Natural Local
32 Lagoas de Bertandos e São Pedro de Arcos	Paisagem Protegida Regional
33 Vale do Tua	Parque Natural Regional
34 Fonte Benemola	Paisagem Protegida Local
35 Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina	Parque Natural
36 Tejo Internacional	Parque Natural
37 Vale do Guadiana	Parque Natural
38 Pedra da Mua	Monumento Natural
39 Litoral de Vila do Conde e Reserva Ornitológica do Mindelo	Paisagem Protegida Regional
40 Paul da Tornada	Reserva Natural Local
41 Açude da Agolada	Paisagem Protegida Local
42 Açude do Monte da Barca	Paisagem Protegida Local
43 Rocha da Pena	Paisagem Protegida Local
44 Pegadas de Dinossauros de Ourém/Torres Novas	Monumento Natural
45 Faia Brava	Area Protegida Privada
46 Pedreira do Avelino	Monumento Natural
47 Peneda-Gerês	Parque Nacional

Figura 2 – Ocorrência de *Reynoutria japonica* na Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP)

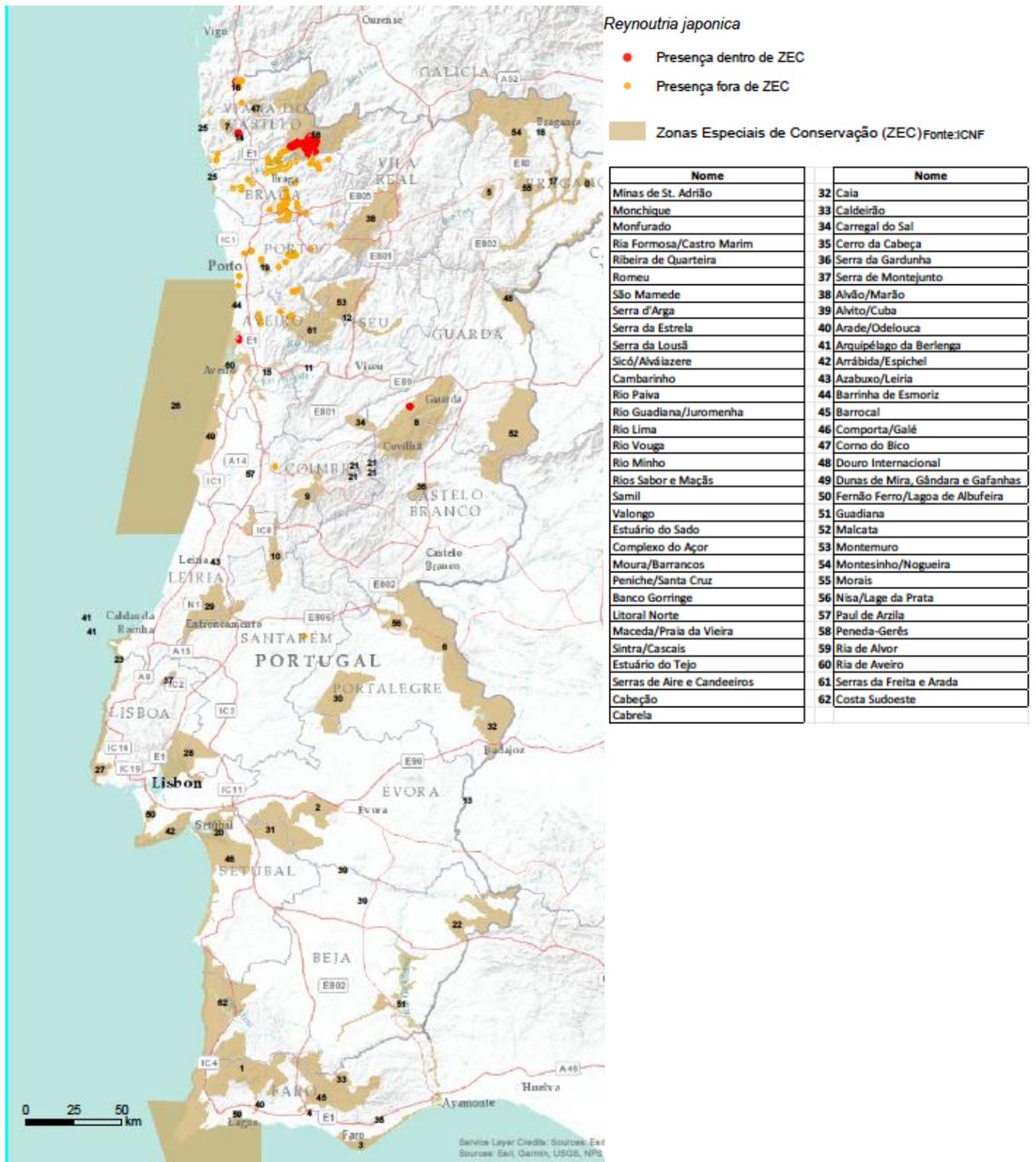


Figura 3 – Ocorrência de *Reynoutria japonica* em Zonas Especiais de Conservação (ZEC)

2.4.1.2. Na área de aplicação do presente plano

Na área de estudo assume-se por pequenos núcleos (focos de infestação), distribuídos de forma generalizada pelo território. No rio Homem parece ter como limite de distribuição-montante a Barragem de Vilarinho das Furnas, enquanto no rio Cávado, a jusante, a sua distribuição parece estar limitada pela salinidade do meio aquático, não se tendo registado a sua presença na área de influência das marés (**Figura 4**).

Tal como mencionado na literatura, a espécie na área de estudo evidencia os seus principais vetores de disseminação (Homem e cursos de água). Em meio terrestre, a espécie surge de forma pontual, normalmente associada a um transporte inadvertido de propágulos. Nos ecossistemas ribeirinhos, a sua entrada parece estar associada a focos de disseminação de origem terrestre, que pela sua proximidade os terão contaminado.

Esta observação é particularmente evidente em torno da povoação de Terras de Bouro. Nesta localização, a *Reynoutria japonica* que se desenvolve ao longo das bermas das estradas contaminou pequenos cursos de água, e estes conduziram a espécie até ao rio Homem.

A espécie uma vez presente nas margens dos rios dissemina-se para jusante, sendo os seus propágulos vegetativos transportados pela corrente. Esta constatação foi comprovada pela análise efetuada no âmbito do presente estudo

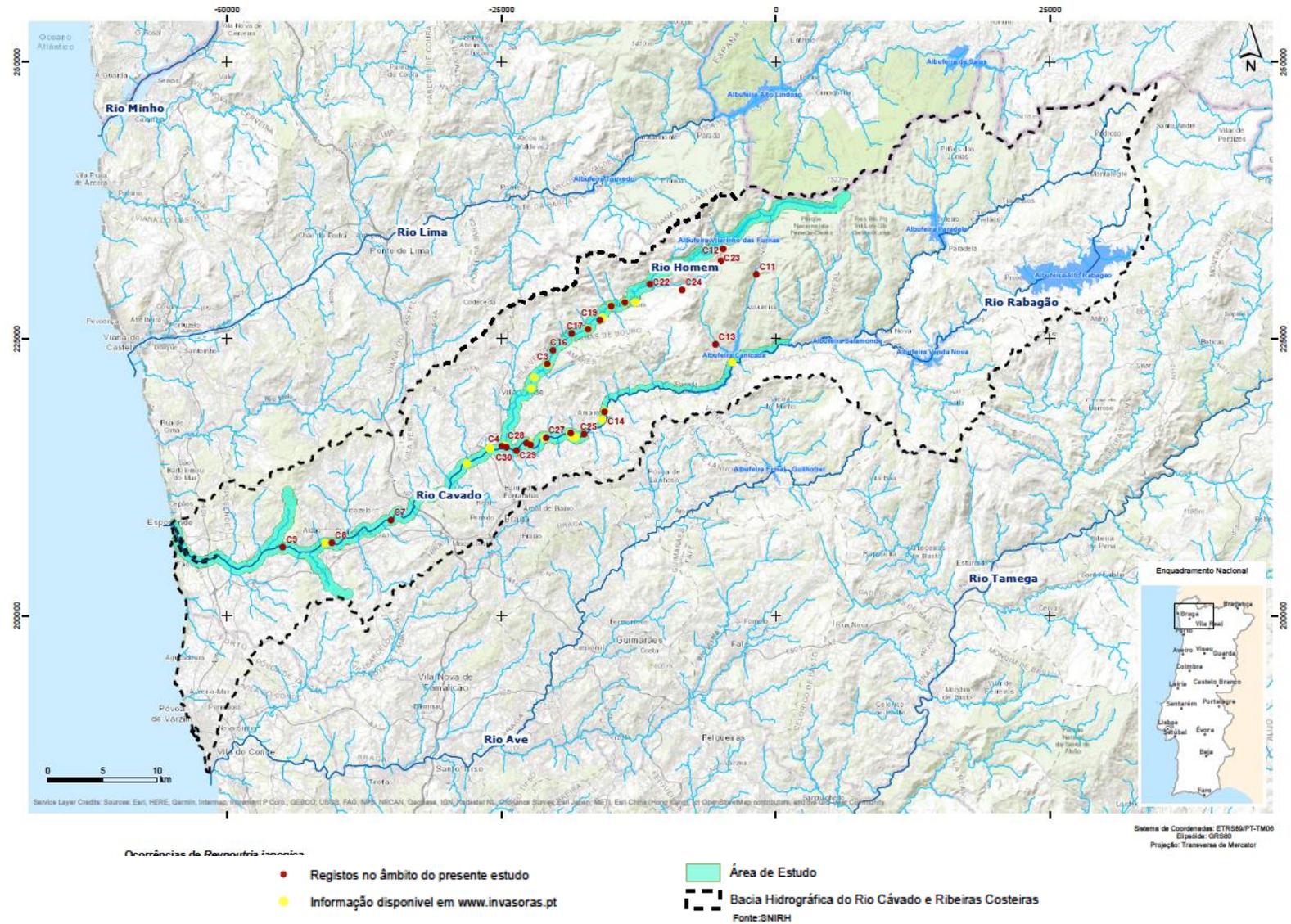
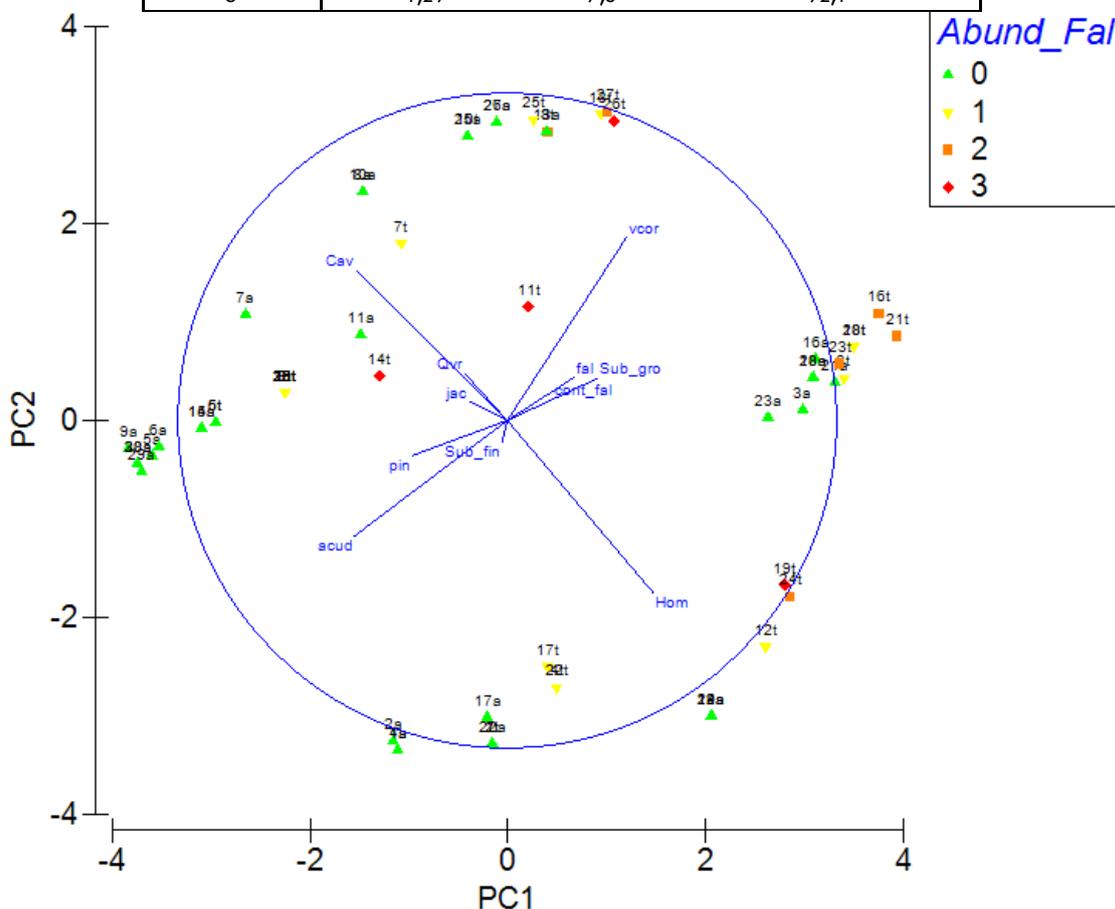


Figura 4 – Registos de *Reynoutria japonica* na bacia hidrográfica do rio Cávado

Fundamentados numa matriz onde se reuniu a informação referente às suas abundâncias e às características ambientais de cada local monitorizado (30 locais), procedeu-se a uma análise de componentes principais (PCA). Esta análise permitiu detetar as variáveis ambientais/pressão que se assumem como determinantes para o seu estabelecimento e desenvolvimento.

Neste contexto, a **Figura 5** demonstra que a espécie *Reynoutria japonica* ocorre tanto no segmento do rio Cávado como no rio Homem. Os dois primeiros eixos explicam mais de 50% da variabilidade, o que indica que as variáveis consideradas se colocam em zonas diferentes do espaço fatorial e determinam diferentes tendências. O primeiro eixo evidencia uma forte relação com os ecossistemas ribeirinhos estudados, mais presente no rio Homem, com a maior granulometria do substrato e com as ações de controlo praticadas, enquanto o segundo eixo relaciona a sua presença/abundância com a velocidade da corrente. De forma sucinta, a presença e abundância da *Reynoutria japonica* mostra-se mais correlacionada com a área da sub-bacia hidrográfica do rio Homem, e no ecossistema ribeirinho evidencia correlações positivas com o aumento da velocidade da corrente e com o aumento da granulometria do substrato. De forma genérica constatou-se ainda que a abundância da espécie parece estar correlacionada com as atividades praticadas até ao momento no controlo da sua biomassa (roças mecânicas).

Eixos da PCA	Eigenvalues	Varição (%)	Varição cumulativa (%)
1	5,69	32,2	32,2
2	4,20	23,7	55,9
3	3,36	19,0	74,9
4	1,76	9,9	84,8
5	1,29	7,3	92,1



Legenda - Cav: rio Cávado; Hom: rio Homem; vcor: velocidade da corrente; sub_gro: substrato grosseiro; sub_fin: substrato fino; açud: regolfo de açude (água remansada); Qvr: qualidade da vegetação ribeirinha; jac: jacinto-de-água; pin: pinheirinha-de-água; fal: abundância de sanguinária-do-japão; e Cont_fal: presença de ações de controlo mecânico.

Figura 5 – Espaço fatorial das primeiras duas componentes, indicando-se a localização das variáveis e dos locais amostrados, e a percentagem de variação explicada

De acordo com a bibliografia, a espécie revela uma grande amplitude ecológica, mostrando-se adaptada nas condições ambientais:

- **temperatura:** Desenvolve-se num amplo gradiente térmico.
- **solo e nutrientes:** A espécie coloniza vários tipos de solo, desde esqueléticos a solos de textura pesada, mais ou menos ricos em nutrientes e com um amplo teor de humidade.
- **luminosidade:** A espécie evidencia preferência por áreas com luminosidade, mas ocorre também em áreas ligeiramente ensombradas.

As intervenções de limpeza das galerias ribeirinhas, que geram muitas vezes a sua simplificação, proporcionam condições ambientais favoráveis para o seu estabelecimento. Estas atitudes, quando praticadas em segmentos de rio onde a espécie já se encontra presente, têm aumentado a sua representatividade. A simples eliminação da parte aérea tem contribuído para a sua disseminação (disponibilização de propágulos) e incentivo ao desenvolvimento dos seus rizomas.

2.4.2. Açores

No arquipélago dos Açores não há registos da sua presença.

2.4.3. Madeira

No arquipélago da Madeira não há registos da sua presença.

2.4.4. Outros locais onde a espécie é invasora

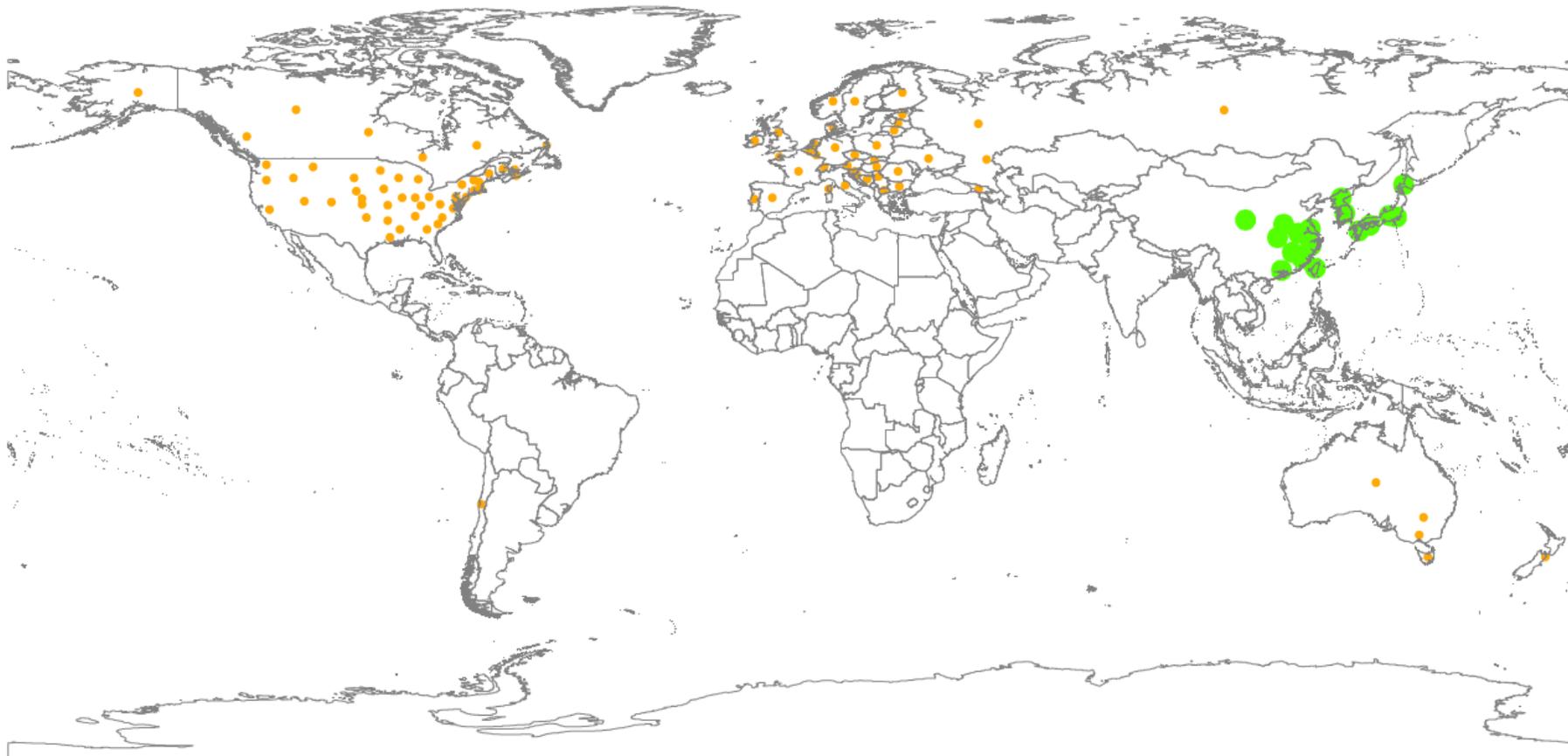
A *Reynoutria japonica* assume-se como espécie invasora na Europa, América do Norte, Ásia, Austrália e na Nova Zelândia (Boehmer *et al.* 2001, Patocka, J., *et al.*, 2017) ver **Figura 6**.

Em 1977, Conolly, fez uma descrição detalhada sobre a sua disseminação nas Ilhas Britânicas, e Jäger (1995) descreveu a sua expansão no continente europeu.

A *Reynoutria japonica* iniciou o seu processo de disseminação na Europa em meados do século XIX e rapidamente chegou a muitos países (Jäger 1995). Nos Países Baixos, a sua introdução foi realizada em 1823, sendo usada como planta ornamental em parques e jardins. Na Alemanha, a *Reynoutria japonica* foi também utilizada como planta forrageira e para controlo da erosão. No final do século XIX encontrava-se já presente em Inglaterra, França, Alemanha, Holanda, Polónia, Escócia e País de Gales. Na Alemanha pensa-se que se espalhou a partir de um viveiro que ficou ao abandono, e atualmente é muito comum, principalmente na parte sudoeste, onde ocorre muito frequentemente nas bermas das estradas e caminhos, e nas margens de rios (e.g. na Floresta Negra).

Atualmente, a *Reynoutria japonica* pode ser encontrada em muitos países europeus (Boehmer *et al.* 2001), distribuída entre os 68°N de latitude, e os países do sul (Letónia, Lituânia, Noruega, Croácia, Macedónia, Estónia, Bósnia e Herzegovina, e Rússia).

No Reino Unido, a *Reynoutria japonica* encontra-se presente em metade do território (Conolly, 1977).



Reynoutria japonica

- Áreas de origem
- Áreas de disseminação

Figura 6 – Áreas de origem e de ocorrência global

2.5. CARACTERIZAÇÃO DA ESPÉCIE

A *Reynoutria japonica* é um hemicriptofito. Os caules anuais, que regeneram a partir de rizomas fortes, apresentam uma forma tubular e são glabros (Jäger, 1995). As plantas crescem na Primavera, principalmente no período compreendido entre abril e junho, e podem atingir uma altura de 3 m. De forma geral, a *Reynoutria japonica* apresenta maiores alturas nos locais onde foi introduzida, que na sua área de origem, onde apenas revela alturas de 0,3-1,5 metros. Os caules apresentam uma cor verde-claro, frequentemente com manchas avermelhadas, ou castanho-avermelhado, são simples a minimamente ramificados, pouco lenhosos, ocos e inchados nos nós. A parte superior dos caules e dos ramos apresenta-se muitas vezes em ziguezague. A bainha do caule localizada na parte superior de cada nó é geralmente rendilhada na parte superior. As folhas mostram uma consistência coriáceas, são largamente ovais, e medem geralmente 10-15 (18) cm de comprimento. Ocasionalmente, as folhas podem ser mais largas do que longas, apresentando 13 cm de largura. De forma geral, as folhas não apresentam tricomas nas nervuras da página inferior. Na base de cada pecíolo encontra-se uma pequena glândula nectarífera.

A *Reynoutria japonica* apresenta flores hermafroditas e flores femininas que se encontram localizadas em plantas separadas. O período de floração ocorre entre Julho a Outubro. As flores masculinas têm 8-9 anteras e as flores femininas apresentam estames inférteis. As panículas são axilares, surgem nos caules superiores, e podem medir até 15 cm de comprimento. Estas inflorescências apresentam pequenas brácteas, em forma de concha, nos nós, são ramificadas, abertas, laxas, com numerosas flores. As tépalas são 5 (6), apresentam-se mais ou menos fundidas na base, têm cor branca, e medem 2-8 (9) mm de comprimento. Os frutos apresentam uma forma triangular, são castanhos-escuros, e medem 2-4 mm de comprimento. Salienta-se que apenas foram introduzidos indivíduos femininos na Europa e na América do Norte.

2.6. VIAS DE DISSEMINAÇÃO

A *Reynoutria japonica* foi trazida da Ásia Oriental para a Europa principalmente para fins ornamentais. Posteriormente, a espécie foi também utilizada como planta forrageira, para controlo da erosão (e.g. em solos arenosos), e para constituir sebes ao longo de caminhos (Jäger 1995). O processo de disseminação ocorreu a partir das plantas cultivadas, propagando-se naturalmente ou de forma involuntária (transporte/depósito de propágulos).

A *Reynoutria japonica* tem uma grande amplitude ecológica e pode prosperar em muitos habitats diferentes (Locandro 1973). Fora da sua área de origem, a espécie tem sido observada a crescer numa variedade de tipos de solo, incluindo lodo, argila, areia, e mesmo em solos esqueléticos. Cresce tanto

em sítios secos como húmidos e com pH entre 3,5 e 7,4. A *Reynoutria japonica* é uma espécie que prefere locais ensolarados, mas pode ocorrer também em habitats sombrios.

Esta espécie pode ser encontrada ao longo das margens dos rios, em zonas húmidas, locais de depósitos de resíduos, ao longo das bermas das estradas ou do caminho-de-ferro, em escombros de minas, em pousios ou noutras áreas perturbadas (Conolly 1977, Boehmer *et al.* 2001, Tokarska-Guzik 2005).

A *Reynoutria japonica* é uma espécie perene (hemicriptofita) e reproduz-se principalmente de forma vegetativa. A reprodução sexuada ocorre raramente fora da sua área natural de distribuição. A espécie reproduz-se predominantemente através dos seus rizomas que crescem horizontalmente. Os rizomas grossos e extensos armazenam grandes quantidades de hidratos de carbono. Brock & Wade (1992) demonstraram que fragmentos de rizoma com 0,7 g são capazes de se regenerar numa nova planta. Os rizomas enterrados a profundidades de 2 m são capazes de se regenerar. Numa experiência demonstrou-se que um fragmento de rizoma, com 130 g e um diâmetro de 2 cm, colocado a 1,5 m de profundidade, pode regenerar e atingir a superfície num único período de crescimento. Os rizomas são mesmo capazes de penetrar áreas asfaltadas (Locandro 1978).

Na Europa, a maioria das plantas de *Reynoutria japonica* são femininas e derivam de um número muito pequeno de introduções iniciais. Assim, grande parte da *Reynoutria japonica* existente pode ser de origem clonal, como é o caso no Reino Unido (Pysek, P., 2003). Os únicos exemplares masculinos de *Reynoutria japonica* foram identificados na Alemanha, mas são muito raros. A falta de pólen não impede que as plantas produzam sementes, no entanto, estas são geralmente de origem híbrida (Bailey, 1990). As plântulas de *Reynoutria japonica* ocorrem muito raramente. Nos EUA foram observadas sementes e plântulas viáveis (Forman & Kesseli 2003).

A dispersão ocorre fundamentalmente por via vegetativa, resultando do transporte de fragmentos de rizomas. A corrente da água ou o homem assumem-se como os seus principais vetores de dispersão. Nos rios, os fragmentos são transportados para jusante pela corrente de água e depositados nas margens, e em meio terrestre, o homem propaga-a de forma involuntária através de transportes de solos contaminados com rizomas (Locandro 1973, 1978). A espécie pode também regenerar a partir de fragmentos do caule (Locandro 1973, 1978).

3. IMPACTES

Apresentam-se de seguida alguns dos seus impactes mais significativos.

Impactes nos ecossistemas:

Uma vez instalada, a *Reynoutria japonica* constitui povoamentos densos, alterando drasticamente a estrutura da comunidade vegetal e as condições de luz e de nutrientes do ecossistema. Nas áreas invadidas, as plântulas de espécies lenhosas não são capazes de germinar em muitos casos e a sucessão é retardada. A expulsão da vegetação nativa por ensombramento assume-se como um dos problemas mais graves (Tokarska-Guzik *et al.* 2005). Investigações realizadas mostraram que o número de espécies vegetais em transetos instalados em núcleos de *Reynoutria japonica* era mais baixo do que em transetos sem a presença da espécie. Esta planta exótica é capaz de invadir e formar povoamentos dominantes em muitos tipos de habitats e em locais ruderais, especialmente em locais ensolarados. Em locais sombrios, a sua capacidade competitiva é muito mais fraca.

A perturbação da flora indígena tem implicações negativas na fauna, principalmente nos insetos especializados, quando as suas plantas forrageiras são substituídas por *Reynoutria japonica*. Relativamente a efeitos sobre parâmetros abióticos (e.g. solos e hidrologia), apenas se reconhece que a sua instalação em bancos sedimentares de um rio pode alterar o seu regime de sedimentação, conduzindo a modificações de ordem geomorfológica.

Impactes socioeconómicos:

A *Reynoutria japonica* tem efeitos económicos e sociais tanto positivos como negativos. Esta espécie foi utilizada, e em alguns casos ainda é utilizada, como planta ornamental de jardins e parques. No Japão e na China, é usada na medicina tradicional (Patocka, J., *et al.*, 2017). Os rizomas secos são utilizados como suprativos e para o tratamento de dermatites, gonorreia, pé de atleta, hiperlipemia, alergias e inflamações.

Investigações mostraram que um extrato de *Reynoutria japonica* inibe o desempenho dos fungos *Plasmopara viticola* em *Capsicum* e *Phytophthora infestans* em algumas culturas, nomeadamente de tomateiros (Latten & Scherer, 1994). Um produto derivado de *Reynoutria japonica* chamado Milsana é vendido desde 1990 (Kowalewski & Schmitt 1993).

Muitas Polygonaceae são capazes de crescer em solos contaminados por metais pesados. A *Reynoutria japonica* concentra grandes quantidades de Cu, Zn, e Cd nas suas raízes (Berchova-Bimova, K. *et al.*,

2016). Em diferentes países, a *Reynoutria japonica* foi testada para descontaminação de solos com elevado teor de metais pesados.

Por outro lado, foram descritos fortes impactos económicos negativos causados pela *Reynoutria japonica* na Alemanha (Reinhardt *et al.* 2003). No sudoeste da Alemanha, as cheias anuais são muito comuns e, por conseguinte, muitos cursos de água apresentam as suas margens reforçadas por muros de pedra. A *Reynoutria japonica* danifica os alicerces destes muros de pedra, penetrando os seus rizomas abaixo das fundações. Também contribui para reduzir a cobertura herbácea das margens dos rios, tornando-as mais suscetíveis à erosão. As cheias anuais causam agora maiores erosões e destroem os muros de pedra que ladeiam os rios.

Reinhardt *et al.* (2003) determinaram que os custos anuais para reparação dos muros destruídos na Alemanha rondam os 3,5 - 10,5 milhões de euros. De acordo com estes autores, os custos de manutenção destes muros na Alemanha estão estimados entre 5,9 - 6,6 milhões de euros por ano, e os custos anuais para estabilizar as margens dos rios estão calculados entre 12,3 - 21,2 milhões de euros.

A *Reynoutria japonica* causa também problemas nas bermas das estradas e ao longo dos caminhos-de-ferro. As plantas crescem e reduzem a visão, tornando-se mais problemático nos cruzamentos. Também danificam caminhos ou estacionamento ao crescerem através do asfalto causando custos elevados de repavimentação. Reinhardt *et al.* (2003) estimaram os custos anuais de controlo da espécie nos caminhos-de-ferro na Alemanha entre 2,0 - 7,7 milhões de euros por ano. No País de Gales, Reino Unido, os custos de controlo anuais estimados para um conselho municipal em 1994 foram de 300.000 libras esterlinas. Para controlar a *Reynoutria japonica* à escala nacional, no Reino Unido, calcula-se que custaria anualmente £1,56 mil milhões. Estima-se que uma ação de controlo por pulverização custe 27,19 libras por m², podendo quase duplicar, se o solo tiver de ser removido e transportado para local seguro.

4. INTERVENÇÕES JÁ REALIZADAS

4.1. EM PORTUGAL

Desconhece-se a ocorrência de planos de controlo efetivo dirigido especificamente a esta espécie. Sabe-se que ocorreram ações pontuais para eliminar pequenos núcleos, recorrendo ao arranque das plantas ou à pulverização com um herbicida, mas o carácter pontual e a ausência dos resultados obtidos não permite tirar conclusões.

Nos últimos anos, a espécie tem assumido relevância em algumas sessões de sensibilização sobre o problema das espécies exóticas que manifestam carácter invasor. Nestas sessões tem havido a preocupação de se apresentar a espécie, facultando informação para a sua identificação, assim como, de transmitir informação sobre os danos que pode causar (ambientais e em infraestruturas), e de que forma podemos evitar a sua disseminação.

Recentemente foi constituído um grupo de trabalho para aprofundar o conhecimento sobre a espécie em Portugal (GT-Fallopia), envolvendo a participação da Escola Superior Agrária de Coimbra (ESAC) / Instituto Politécnico de Coimbra (IPC) / CFE / Universidade de Coimbra (UC) / Infraestruturas de Portugal (IP,SA) / Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) / Agência Portuguesa do Ambiente (APA) / Comunidade Intermunicipal do Alto Minho (CIM Alto Minho) / Comunidade Intermunicipal do Cávado (CIM Cávado) / Comunidade Intermunicipal do Ave (CIM do Ave) / Comunidade Intermunicipal do Tâmega e Sousa (CIM do Tâmega e Sousa) / Área Metropolitana do Porto (AMPorto) / Município de Paredes de Coura (C. M. Paredes de Coura) / Laboratório da Paisagem – Guimarães/Ascendi/Erio/Ambiflora.

4.2. NA ÁREA DE APLICAÇÃO DO PLANO

Sabe-se que ocorreram ações pontuais para eliminar pequenos núcleos, recorrendo ao arranque das plantas ou à pulverização com um herbicida, mas o carácter pontual e a ausência dos resultados obtidos não permitem tirar conclusões.

Nos últimos anos têm-se realizado algumas sessões de sensibilização/divulgação sobre o problema das espécies exóticas que manifestam carácter invasor. Nestas atividades tem havido a preocupação de se apresentar a espécie, facultando informação para a sua identificação, assim como, de transmitir informação sobre os danos que pode causar (ambientais e em infraestruturas), e de que forma podemos evitar a sua disseminação.

5. MEIOS E MEDIDAS DE PREVENÇÃO

O estabelecimento de uma espécie exótica com carácter invasor pode ser evitado, condicionando-se a sua introdução fora da área de origem.

As ações de gestão devem realizar-se em conjunto com os habitantes locais, assegurando a sua aceitação, tornando assim possível a implementação de medidas que evitem a introdução de novas plantas ou a disseminação para fora das áreas onde se cultivam. O principal método para controlar *Reynoutria japonica* é a divulgação de informação sobre as suas características e as consequências negativas da sua introdução. Este é o único meio de evitar o estabelecimento de novas populações e de as propagar involuntariamente. Uma gestão bem-sucedida requer, portanto, a disseminação de informação que seja apreendida por um vasto sector da população.

5.1. FISCALIZAÇÃO/SENSIBILIZAÇÃO

A comercialização é uma das principais vias de introdução de espécies exóticas com carácter invasor. A *Reynoutria japonica* encontra-se contemplada na Lista Nacional de Espécies Invasoras, circunstância que interdita o seu comércio, cultivo, e introdução na natureza (Decreto-Lei nº 92/2019).

A execução de ações de fiscalização assume particular relevância no processo de prevenção. A quebra do circuito comercial evita a potencial criação de novos focos de infestação, sendo determinante uma atuação sobre:

- Vendas negligentes, resultantes de desconhecimento da legislação e/ou dificuldades na identificação da espécie; e
- Comércio efetuado através da internet, via online, a partir de mercados onde a espécie não é proibida.

Nesta ação deve-se contemplar:

- 1) Fiscalização de estabelecimentos e *websites* que vendam plantas (viveiros, garden centres, hipermercados, etc.) para deteção da comercialização da espécie;
- 2) Ações de sensibilização da população, podendo envolver a criação de grupos de voluntários para a deteção da espécie em estabelecimentos comerciais, numa lógica informativa das autoridades; e

- 3) Ações de formação dirigidas aos agentes fiscalizadores e viveiristas/outras vendedores da espécie.

A eficácia desta ação encontra-se estritamente dependente do esforço e dos recursos aplicados, assim como do nível de conhecimento da espécie por parte dos fiscais e de outras autoridades responsáveis. Em termos de fiscalização, o controlo da comercialização por meio da internet será sempre difícil, no entanto, assume-se que cada *site* que deixe de disponibilizar a espécie-alvo será positivo.

Esta ação deve ser implementada o mais breve possível e ser planeada para longo-prazo (e.g. poderia contemplar-se: 1) ações de fiscalização e de divulgação de informação de forma contínua; 2) ações de formação dos agentes fiscais, uma vez por ano; e 3) ações de sensibilização da população em geral, de forma trimestral.

5.2. MELHORAR O CONHECIMENTO DA ESPÉCIE-ALVO

Promover estudos que permitam aumentar o conhecimento da espécie no contexto do território português. A gestão e controlo das populações existentes só serão asseguradas se houver um conhecimento aprofundado.

Considera-se fundamental aumentar o conhecimento sobre esta espécie, nomeadamente ao nível: 1) ecologia e formas de reprodução (contexto da bacia hidrográfica do rio Cávado); 2) impactes causados; 3) formas de intervir para efetuar o seu controlo; e 4) tratamento adequado para a biomassa resultante do processo de extração.

5.3. PREVENÇÃO DE INTRODUÇÕES NÃO INTENCIONAIS

A *Reynoutria japonica* fragmenta-se facilmente, muitas vezes pela ação humana, dando origem a propágulos que podem induzir a sua disseminação. Estes propágulos encontram como principais vetores de disseminação: 1) em **meio terrestre** - a) transporte de solos contaminados com rizomas para jardins, aterros ou zonas de construção; e b) utilização de máquinas e equipamentos que não foram devidamente limpos e que transportam propágulos para a área de intervenção. 2) em **meio aquático** - a) transporte de propágulos pela água; e b) transporte de propágulos através de equipamentos usados no desporto náutico ou pesca, por embarcações, motores de rega, etc., que não foram devidamente limpos.

A prevenção deste tipo de introduções acidentais implica, por um lado, implementar medidas de sensibilização/educação para impedir a disseminação de propágulos de *Reynoutria japonica*; e, por

outro, evitar a realização de ações que promovem a fragmentação das plantas (e.g., tipo de maquinaria a usar).

Desta forma, o público em geral deve ser alertado para: 1) **sempre que realize ações de controlo da vegetação em áreas com presença da espécie** a) proceder a boas práticas de limpeza das máquinas e equipamentos usados, incluindo as envolvidas no transporte dos resíduos; b) proceder a boas práticas na eliminação dos propágulos (os fragmentos cortados devem ser transportados para locais de depósito seguro (e.g., enterrados em vala selada ou serem sujeitos a compostagem)); e c) proceder à verificação dos solos, possível contaminação com rizomas. Um solo potencialmente infestado por fragmentos de *Reynoutria japonica* não deve ser utilizado como terra de enchimento, por exemplo, para caminhos, estradas e aterros.

A eficácia desta medida encontra-se dependente do esforço e recursos aplicados em ações de sensibilização/educação, assim como da sua continuidade ao longo do tempo.

5.4. MELHORAR O ESTADO DE CONSERVAÇÃO DOS ECOSISTEMAS

A *Reynoutria japonica* encontra dificuldade para se estabelecer e propagar em áreas ensombradas, nomeadamente em arrelvados densos, carvalhais, e onde a vegetação ribeirinha se encontra bem preservada. A eliminação da *Reynoutria japonica* através da requalificação de bosques de folhosas ou das formações ribeirinhas requer plantações suficientemente densas e uma área considerável (e.g. as galerias ribeirinhas devem apresentar-se particularmente largas).

As áreas a intervir devem ser previamente recuperadas. O solo deve ser escavado, e quando na presença de rizomas, deve ser alvo de uma triagem. Os fragmentos dos rizomas devem ser retirados do solo mecanicamente, através de uma peneira de tambor. A aplicação destes métodos requer muito cuidado pois assumem um risco residual de contaminação. Na ação de requalificação, caso seja necessário um adicional de terra vegetal, deve-se ter o cuidado na sua proveniência e esta deve encontrar-se livre de propágulos. Posteriormente às ações de preparação do solo deve-se proceder à sua cobertura, usando sacos de juta ou mantas de fibra de coco, e à realização de uma plantação densa, efetuada com espécies autóctones, apropriadas para cada local de intervenção.

Nesta ação deve-se ter presente as boas práticas de limpeza das máquinas e equipamentos usados, incluindo as envolvidas no transporte dos resíduos, assim como o destino a dar aos resíduos, encaminhando-os para locais de depósito seguro (e.g., enterrados em vala selada ou serem sujeitos a compostagem).

Esta ação deve ser implementada à escala da bacia hidrográfica do rio Cávado, ao longo do tempo, encontrando-se a sua eficácia dependente do grau de recuperação dos ecossistemas/habitats.

5.5. MONITORIZAÇÃO DE ALERTA

Muito embora se implemente um conjunto de medidas de prevenção à introdução da espécie, a realização de monitorizações à escala da bacia hidrográfica assume-se como determinante para detetar, de forma precoce, a sua chegada.

O período inicial de estabelecimento da espécie assume-se como a janela temporal mais favorável para efetuar o seu controlo, prevenindo-se o risco de infestação. Neste momento os indivíduos encontram-se numa fase de adaptação às condições ambientais existentes (*stress ambiental*), revelam um reduzido número e biomassa, e uma fraca capacidade de se disseminar.

A eficácia desta ação encontra-se dependente da existência de recursos humanos permanentes – equipa que garanta uma monitorização regular (deteção-precoce), e deverá ocorrer de forma sistemática, anualmente, ao longo do tempo.

6. MEIOS E MEDIDAS DE CONTROLO

As medidas para controlo das populações estabelecidas devem ser ponderadas, avaliando-se os impactes que poderão decorrer sobre os valores de conservação existentes (habitats e espécies).

O controlo de uma espécie invasora exige uma gestão bem planeada, que inclua a determinação da área invadida, identificação das causas da invasão, avaliação dos impactes, definição das prioridades de intervenção, seleção das metodologias de controlo adequadas e sua aplicação. Posteriormente, será fundamental a monitorização da eficácia das metodologias e da recuperação da área intervencionada, de forma a realizar, sempre que necessário, o seu controlo.

Entre diferentes medidas de controlo distinguem-se: 1) corte e arranque de rizomas efetuado periodicamente; 2) tratamentos químicos e térmicos; 3) requalificação de habitats; e 4) ação do pastoreio.

As metodologias de controlo usadas em *Reynoutria japonica* incluem as seguintes tipologias:

Controlo físico

As ações de corte, mesmo se decorrem por vários anos consecutivos, transformam os núcleos de *Reynoutria japonica* em diversas comunidades vegetais, mas não conseguem promover a sua completa eliminação. A remoção da parte aérea da planta não tem qualquer efeito, pois a produção de biomassa aérea é compensada pelas reservas armazenadas nos rizomas. O corte frequente pode promover o seu enfraquecimento, se realizado no seu período de maior desenvolvimento (maio), mas causa também danos sobre as plantas que se pretendem preservar (espécies autóctones).

O descasque dos caules não elimina os rebentos na sua totalidade, mas enfraquece a planta consideravelmente. Este método pode ser uma alternativa ao procedimento tradicional de corte, porque preserva as restantes espécies.

O efeito da queima é semelhante ao do corte, excetuando que as cinzas fertilizam diretamente o solo.

A cobertura com plástico preto após uma ação de corte é outro método que tem sido experimentado sem muito sucesso. O filme de plástico tem de ser cuidadosamente colocado em toda a superfície, pois, caso contrário, será levantado pelos rebentos.

Nos casos em que a invasão já está consumada, os métodos de controlo ativo possíveis começam pelo arranque manual de rizomas. No entanto, para este método ser eficaz têm de ser removidos todos os

fragmentos, o que pode não ser fácil. Os rizomas podem ser encontrados no solo até uma profundidade de 3 m, tornando-se a sua remoção muito trabalhosa, demorada e dispendiosa e exigindo mão-de-obra com material adequado (crivos, etc.).

Todos os fragmentos extraídos devem ser completamente destruídos. Este método torna-se mais eficaz em recentes focos de infestação, em áreas muito localizadas. Nestas ações deve-se ter sempre presente a capacidade regenerativa da espécie, pois os fragmentos resultantes da ação de extração poderão converter-se em propágulos que contribuem para a sua disseminação. Para que exista alguma eficácia, deve realizar-se a cada 15 dias ao longo do período vegetativo, durante pelo menos 2 anos.

Em pequenas áreas invadidas, já foram utilizados geotêxtis com sucesso para evitar a regeneração após o corte. Este método consiste em cobrir o solo com uma tela de geotêxtil (existente no mercado para proteger taludes contra a erosão, ou evitar o crescimento de ervas daninhas em jardins) e uma camada de 40 cm de solo (livre de espécies invasoras). Uma vez que os rizomas se podem espalhar subterraneamente, recomenda-se cobrir até um raio de 3m de distância do limite da área onde foram detetadas as plantas. Assim elimina-se toda a vegetação existente, incluindo os indivíduos de *Reynoutria japonica*. O custo associado é muito elevado e exige que se coloquem espécies autóctones imediatamente após a intervenção.

A eficácia deste método de controlo é maior quando aplicada em pequenas populações, e encontra-se dependente do perfeccionismo e motivação dos operacionais.

Nesta ação é fundamental adotar as boas práticas de limpeza das máquinas e equipamentos usados, incluindo as envolvidas no transporte dos resíduos, assim como encaminhar os resíduos para um local de depósito seguro (e.g., enterrados em vala selada ou serem sujeitos a compostagem), para que se garanta a não disseminação da espécie.

Controlo químico

O método de controlo químico, através da aplicação de glifosato, pode-se assumir como uma alternativa para os locais onde não se consegue obter resultados satisfatórios através de outros métodos de controlo. No entanto, na aplicação deste método deve-se ter em conta que o herbicida promove impactes negativos sobre a flora autóctone e que a sua utilização se encontra proibida na proximidade de massas de água superficiais. Além disso, as plantas de *Reynoutria japonica* precisam de ser sujeitas a tratamentos consecutivos devido à elevada resistência dos rizomas.

Como exemplo prático de tratamento com glifosato propõe-se o seguinte programa:

1.º ano

- 1.ª fase: após 15 dias do aparecimento dos caules/regeneração, pulverizar as folhas com uma dose de *Round-up* de 6 L/ha, durante as primeiras horas da manhã, ou últimas da tarde;
- 2.ª fase: caso se justifique (de acordo com os resultados obtidos na monitorização de acompanhamento), após dois meses da primeira aplicação, repetir o tratamento químico por injeção das plântulas. Esta ação deve ser acompanhada de uma escavação prévia do solo até 50 cm de profundidade. Pretende-se destruir todos os rebentos provenientes das gemas que não foram afetadas, ou que foram de forma insuficiente;
- 3.ª fase: após dois meses do segundo tratamento, realizar uma nova escavação e proceder a um novo tratamento, por injeção, das gemas que não foram afetadas.

2.º ano e seguintes

Caso se verifique regeneração deve-se proceder como no 1.º ano. A repetição dos tratamentos enfraquece os indivíduos e só é exetável a sua eliminação se o tratamento se prolongar ao longo do tempo.

Uma alternativa ambientalmente mais adequada é injetar o herbicida (1:1 com água) nas cavidades medianas dos caules (Hagemann 1995). Este tratamento também precisa de ser repetido no ano seguinte, e é necessário manter uma distância de 5 a 10 m dos cursos de água.

Controlo biológico

Depois de vários anos de estudo foi libertado em Inglaterra (em 2010) um inseto (*Aphalaraitadori shinji*), originário do Japão, num programa de luta biológica contra *Reynoutria japonica*. No entanto, até à data, e ainda que o inseto tenha sobrevivido, o seu estabelecimento e aumento das populações está muito aquém do esperado, comprometendo o controlo da espécie-alvo.

Outra hipótese é utilizar certos compostos fitotóxicos de origem fúngica. Estudos realizados na Universidade de Montana permitiram isolar 25 fitotoxinas diferentes, suscetíveis de ser utilizadas como agentes naturais contra esta planta.

Por outro lado, sabe-se que o gado gosta de se alimentar das folhas jovens de *Reynoutria japonica*. Contudo, a ação do pastoreio promove a produção de pequenos fragmentos (favorecendo a sua disseminação) e impede igualmente o crescimento de espécies lenhosas nativas, circunstância que se desaconselha na gestão de espaços naturais e com valor ecológico.

Em Inglaterra, várias agências afirmam que o pastoreio efetuado por ovelhas é o método de controlo mais eficaz e menos dispendioso em grandes áreas não naturais. Nestas áreas torna-se necessário a remoção prévia de todos os caules secos, provenientes do ano anterior, antes de se introduzir um rebanho. O caule seco é afiado como uma faca e pode causar ferimentos nos animais que se alimentam.

Controlo sustentável (recuperação do ecossistema ribeirinho)

Como já referido anteriormente, a *Reynoutria japonica* encontra dificuldade para se estabelecer e propagar em áreas ensombradas, nomeadamente em arrelvados densos de *Phalaris arundinacea*, em caniçais de *Phragmites australis*, em formações de *Petasites* spp., e em amieais preservados (*Alnus glutinosa*). A eliminação da *Reynoutria japonica* através da requalificação de bosques de folhosas ou das formações ribeirinhas requer plantações suficientemente densas, e particularmente largas nas formações ribeirinhas.

As áreas a intervir devem ser previamente recuperadas, com a aplicação terra vegetal livre de propágulos. Estas áreas devem ser posteriormente cobertas com sacos de juta ou mantas de fibra de coco e sujeitas a uma ação de plantação densa com espécies autóctones, apropriadas para o local de intervenção. O solo escavado contendo rizomas deve ser triado, os fragmentos dos rizomas devem ser eliminados mecanicamente, através de uma peneira de tambor. A aplicação destes métodos requer muito cuidado pois assumem um risco residual de contaminação.

7. ÁREAS PRIORITÁRIAS DE INTERVENÇÃO

Como já foi referido, o controlo de uma espécie exótica com carácter invasor assume-se como uma tarefa difícil e onerosa, ganhando particular ênfase quando esta revela grande amplitude ecológica.

No contexto da bacia hidrográfica do rio Cávado, as atuações dirigidas ao seu controlo só assumem repercussões se encaradas à escala global e, se nesta área, se atuar das cotas mais altas para as cotas inferiores e nos rios, de montante para jusante. No caso específico da rede hidrográfica, ações pontuais, em pequenos segmentos de rio dispersos pela rede hidrográfica, serão sempre infrutíferas. Estes segmentos de rio, supostamente requalificados, assumir-se-ão como recetores de propágulos (vegetativos), que chegarão de focos de disseminação localizados a montante, voltando rapidamente a ser reinfestados.

Na prospeção efetuada no âmbito do presente estudo, a espécie *Reynoutria japonica* revela uma ampla distribuição pela bacia hidrográfica do rio Cávado. Nesta prospeção identificou-se ainda que os rios são um vetor para a sua disseminação (encontrando-se de montante a jusante) e que o Homem, em ambiente terrestre, tem contribuído de forma inadvertida para a expansão da área infestada (criação de novos focos de infestação e aumento das áreas dos núcleos existentes).

Perante o exposto, assume-se que as intervenções de controlo da espécie *Reynoutria japonica* deverão contemplar:

Em ambiente ribeirinho

1.º – Atuar de montante para jusante, promovendo o controlo físico (arranque manual) da espécie quando presente em pequenos núcleos. De forma cautelosa e minuciosa, proceder manualmente ao arranque da totalidade da planta. Este processo deve ocorrer de forma continuada no tempo, sempre que reapareçam novas plantas, para evitar uma nova reinfestação.

2.º – À escala da bacia hidrográfica, o controlo da espécie deve resultar da combinação de ações de requalificação da galeria ribeirinha com a extração dos exemplares existentes. Os métodos de extração encontram-se dependentes das características de cada local e deverão decorrer de montante para jusante. Por as margens dos rios Cávado e Homem revelarem alguma heterogeneidade (muros de pedra ou taludes revestidos por herbáceas) sugere-se:

- Em áreas colonizadas por herbáceas deverá proceder-se a um corte, quando as regenerações apresentem 15 cm de altura, e à colocação de uma manta geotêxtil para

evitar a regeneração. Este método consiste em cobrir a área com uma tela geotêxtil e, sobre ela, colocar uma camada de 40 cm de solo (livre de espécies invasoras). Uma vez que os rizomas se podem espalhar subterraneamente, recomenda-se que se cubra uma área superior à intervencionada, com pelo menos mais 3 metros em seu torno. Assim elimina-se toda a vegetação existente, incluindo os indivíduos de *Reynoutria japonica*. O custo associado é muito elevado e exige que se coloquem espécies autóctones imediatamente após a intervenção.

- Em áreas de muros pode ponderar-se a injeção de herbicida (1:1 com água) nas cavidades medianas dos caules. Este tratamento deve ser repetido no ano seguinte e só se aconselha para áreas que distem mais de 10 m do meio aquático. Em alternativa pode-se proceder ao arranque da totalidade da planta, efetuado manualmente e de forma cautelosa e minuciosa. Esta ação deve-se também repetir nos seguintes anos, até à eliminação total do núcleo.
- A biomassa cortada deve ser recolhida e encaminhada para lugar seguro, preferencialmente para queima.

Em ambiente terrestre

A espécie encontra-se sobretudo ao longo das bermas de estradas, em vazadouros e a colonizar áreas de clareiras.

Nestas circunstâncias sugere-se:

- O arranque manual para recentes focos de infestação (áreas muito localizadas). Nestas ações deve-se ter sempre presente a capacidade regenerativa da espécie, pois os fragmentos resultantes da ação de extração poderão converter-se em propágulos que contribuem para a sua disseminação. Para que exista alguma eficácia, esta ação deve realizar-se de 15 em 15 dias, ao longo do período vegetativo, durante pelo menos 2 anos.
- Em áreas onde o estabelecimento da espécie já está consumado, os métodos de controlo físico assumem-se pelo arranque dos rizomas. No entanto, para este método ser eficaz têm de ser removidos todos os fragmentos de rizoma, o que pode não ser fácil. Os rizomas podem ser encontrados no solo até uma profundidade de 3 m, tornando-se a sua remoção muito trabalhosa, demorada e dispendiosa e exigindo mão-de-obra com material adequado (crivos, etc.). Todos os fragmentos extraídos devem ser completamente destruídos.

- Em pequenas áreas invadidas, já foram utilizados geotêxtis com sucesso para evitar a regeneração após o corte. Este método consiste em cobrir o solo com uma tela de geotêxtil e posteriormente com uma camada de 40 cm de solo (livre de espécies invasoras). Uma vez que os rizomas se podem espalhar subterraneamente, recomenda-se que a intervenção decorra numa área superior à área invadida, contemplando-se um buffer com 3m em seu torno. Assim elimina-se toda a vegetação existente, incluindo os indivíduos de *Reynoutria japonica*. O custo associado é muito elevado e exige que se coloquem espécies autóctones imediatamente após a intervenção.
- Alternativamente, e se possível, pode ainda recorrer-se a métodos de controlo químico, recorrendo a tratamentos com glifosato. Propõe-se o seguinte programa:

1.º ano

- 1.ª fase: após 15 dias do aparecimento dos caules/regeneração, pulverizar as folhas com uma dose de *Round-up* de 6 L/ha, durante as primeiras horas da manhã, ou últimas da tarde;
- 2.ª fase: caso se justifique (de acordo com os resultados obtidos na monitorização de acompanhamento), após dois meses da primeira aplicação, repetir o tratamento químico por injeção das plântulas. Esta ação deve ser acompanhada de uma escavação prévia do solo até 50 cm de profundidade. Pretende-se destruir todos os rebentos provenientes das gemas que não foram afetadas, ou que foram de forma insuficiente;
- 3.ª fase: caso se justifique (de acordo com os resultados obtidos na monitorização de acompanhamento), após dois meses do segundo tratamento, realizar uma nova escavação e proceder a um novo tratamento, por injeção, das gemas que não foram afetadas.

2.º ano e seguintes

Caso se verifique regeneração deve-se proceder como no 1.º ano. A repetição dos tratamentos enfraquece os indivíduos e só é exetável a sua eliminação se o tratamento se prolongar ao longo do tempo.

Uma alternativa para ambientes sensíveis pode ser a injeção direta de herbicida (1:1 com água) nas cavidades medianas dos caules. Este tratamento também precisa de ser repetido no ano seguinte.

Após a eliminação da espécie invasora, as áreas libertas deverão ser alvo de ações de requalificação ambiental, devendo-se ponderar-se, se possível: 1.º) recuperação do solo, com a aplicação de terra

vegetal livre de propágulos; e 2.º) estas áreas devem ser cobertas com sacos de juta ou com mantas de fibra de coco e sujeitas a uma ação de plantação densa com espécies autóctones, apropriadas para o local de intervenção.

De forma generalizada, a biomassa recolhida deve ser encaminhada para lugar seguro, recorrendo a viaturas fechadas para evitar a sua disseminação ao longo do trajeto percorrido. Na eleição do terreno para efetuar o seu depósito deve-se ter como premissa o seu afastamento à rede hidrográfica. Neste local, a biomassa deve ser enterrada em vala selada, e deve-se ainda garantir que fique a uma profundidade mínima de 1 metro. Outros destinos podem ser viáveis, encontrando-se, no entanto, dependentes dos resultados obtidos em estudos específicos a realizar (e.g. destruição por compostagem, produção de composto orgânico para solos agrícolas, entre outros), assim como de licenciamento, atribuído pelo ICNF, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho.

No decorrer das ações de controlo deve-se ter como premissa a limpeza e desinfeção de todos os equipamentos/maquinaria usada. A adoção deste princípio diminuirá/evita o risco de disseminação da espécie.

8. MEDIDAS, AÇÕES E INDICADORES

Face à análise efetuada nos capítulos anteriores relativamente às características da *Reynoutria japonica*, às condições biofísicas que promovem a sua proliferação e à situação observada na área de estudo, é possível propor o conjunto de medidas e ações identificadas no **Quadro 1**.

Quadro 1 – Medidas, ações e indicadores

Medidas	Ações	Indicadores	Riscos e Dificuldades	Grau de Exequibilidade
Sensibilização ambiental	Divulgação em escolas, universidades, institutos, agentes de vigilância, ONG e associações de pescadores	n.º ações / ano	Reduzidos	Elevado
	Divulgação em meios de comunicação (nacionais e regionais)	n.º notícias / ano	Reduzidos	Elevado
	Divulgação de âmbito geral: produção de meios de comunicação (folhetos informativos, e-mails, jogos, publicações de carácter geral)	n.º publicações / ano	Reduzidos	Elevado
Fiscalização	Estabelecimentos comerciais/outras	n.º ações / ano	Reduzidos	Elevado
	Internet	n.º ações / ano	Elevados	Médio
Requalificação dos ecossistema	Requalificação de habitats de carácter terrestre	km ² ; % requalificada	Reduzidos	Elevado
	Requalificação da galeria ribeirinha	km; % requalificada	Reduzidos	Elevado
	Operações de manutenção e de vigilância	n.º; % área coberta	Reduzidos	Elevado
Controlo da espécie	Físico (arranque manual)	n.º; % planeados	Médios	Elevado
	Químico (pulverização ou injeção de herbicida)	n.º; % planeados	Médios	Médio
Programa de monitorização	Ações de monitorização (acompanhamento de intervenções e de alerta)	n.º; % planeados	Reduzidos	Elevado
Aumento do conhecimento (estudos específicos)	Ecologia da espécie no local	n.º; % planeados	Reduzidos	Elevado
	Destinos para a biomassa extraída	n.º; % planeados	Reduzidos	Elevado

9. CRONOGRAMA

O **Quadro 2** apresenta o cronograma de execução das medidas propostas para as áreas de intervenção ilustradas na **Figura 7**.

Note-se que este cronograma está dimensionado para o primeiro ano de implementação do plano, mas que algumas das medidas deverão prolongar-se por um período mais alargado, enquanto houver risco de reinfestação.

Quadro 2 – Cronograma

Medidas/mês	Municípios envolvidos (Figura 7)	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Fiscalização/Sensibilização ambiental (ações recorrentes)	Todos os municípios da área de estudo												
Requalificação dos ecossistemas	Todos os municípios da área de estudo												
Controlo físico da <i>Reynoutria japonica</i> (ações recorrentes)	Todos os municípios da área de estudo												
Controlo químico da <i>Reynoutria japonica</i> (ações recorrentes)	Todos os municípios da área de estudo												
Monitorização de acompanhamento das ações de controlo físico (ações recorrentes)	Todos os municípios da área de estudo												
Monitorização de acompanhamento das ações de controlo químico (ações recorrentes)	Todos os municípios da área de estudo												
Monitorização de alerta (ações recorrentes)	Todos os municípios da área de estudo												
Implementação de estudos específicos	Outras entidades												

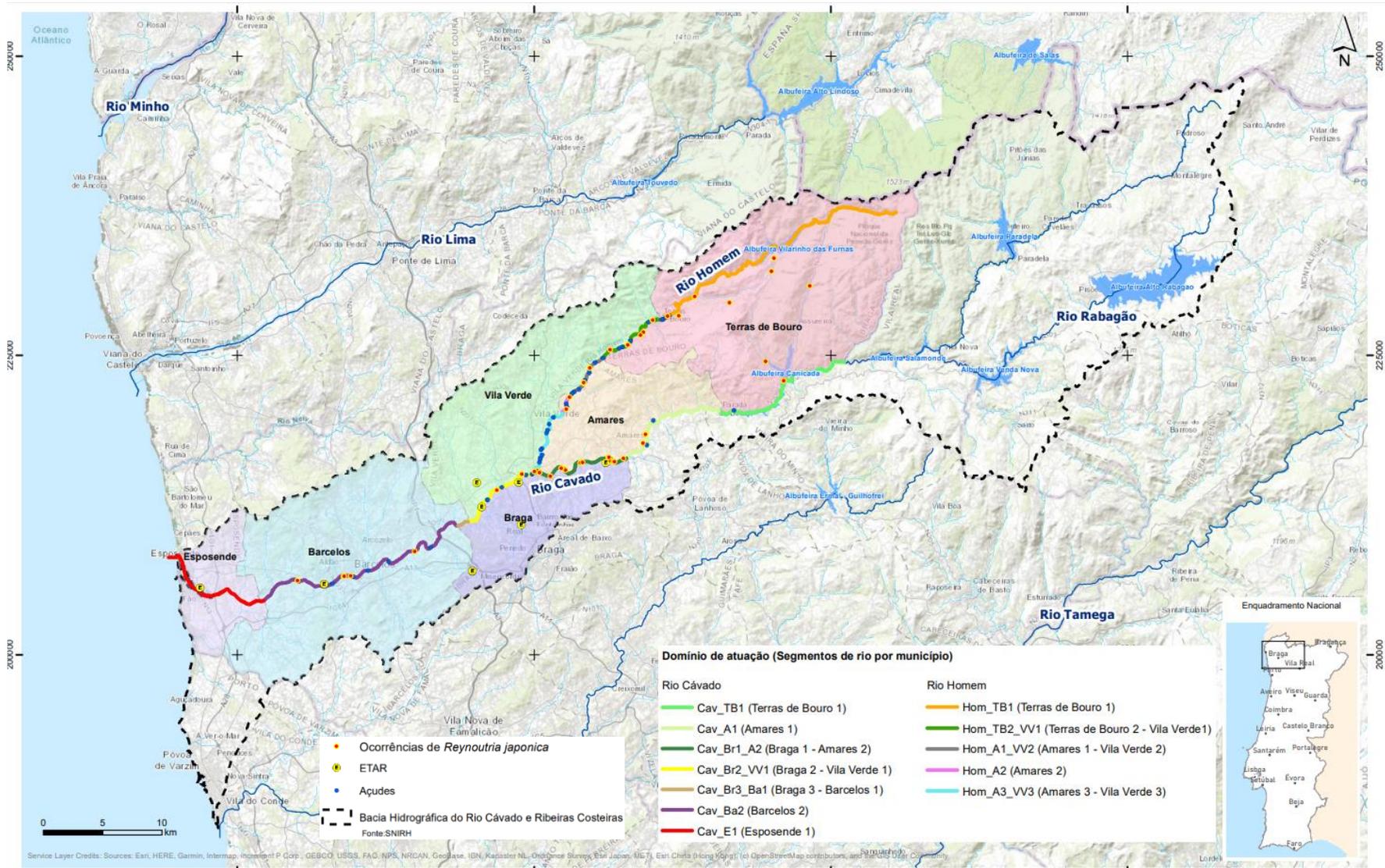


Figura 7 – Domínios de atuação por município

10. RECURSOS E FONTES DE FINANCIAMENTO

Identificam-se de seguida os recursos e fontes de financiamento potencialmente mais significativas para apoiar a implementação das medidas e ações propostas:

- **Fundo Ambiental** - Enquanto instrumento financeiro de apoio a políticas ambientais para a prossecução dos objetivos do desenvolvimento sustentável e da conservação da biodiversidade, contribui para o cumprimento dos objetivos e compromissos nacionais e internacionais, financiando entidades, atividades ou projetos que contribuam para tal.

Nos termos do Despacho n.º 1897/2021, de 15 de fevereiro, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 35, de 19 de fevereiro de 2021, o Fundo Ambiental deverá apoiar projetos no âmbito da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, direcionados à prevenção e controlo de espécies exóticas invasoras aquáticas.

- **Programa LIFE 2021-2027** - instrumento financeiro para o ambiente e a ação climática, foi estabelecido pelo Regulamento (UE) 2021/783 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril de 2021, com vista a contribuir para a transição para uma economia sustentável, circular, energeticamente eficiente, baseada nas energias renováveis, neutra para o clima e resiliente.

Este Regulamento (UE) 2021/783 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril de 2021, foi publicado no Jornal Oficial L 172/53, de 17 de maio de 2021, revoga o Regulamento (UE) n.º 1293/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de dezembro de 2013, e institui o Programa para o Ambiente e a Ação Climática (LIFE) para o período 2021-2027.

- **Horizonte Europa** - programa fundamental da União Europeia para o financiamento da investigação e da inovação, inclui componentes direcionadas para a alimentação, bioeconomia, agricultura e ambiente, podendo constituir uma oportunidade para financiar projetos com parceiros de diferentes contextos geográficos.
- **Portugal 2030** – os instrumentos financeiros do Portugal 2030 (atualmente em fase de definição e negociação) também poderão constituir oportunidades de financiamento, sobretudo através do **Programa Operacional Regional do Norte** (de âmbito regional, mobilizando recursos do FEDER e do FSE+, e focado nas políticas territoriais).
- **Financiamentos FCT para projetos de I&D** – podem ser interessantes para as componentes de aumento do conhecimento (estudos específicos).

11. ENTIDADES INTERVENIENTES E DISTRIBUIÇÃO DE TAREFAS/ RESPONSABILIDADES

11.1. COORDENAÇÃO

A coordenação e monitorização da implementação do plano ficarão a cargo da Unidade de Planeamento Territorial da CIM do Cávado.

11.2. EQUIPA DE TRABALHO

A equipa de trabalho para a implementação do plano será constituída pelos elementos identificados no **Quadro 3**, promovendo a sua interdisciplinaridade.

Quadro 3 – Equipa de trabalho

Entidade	Técnico	Formação	Unidade Orgânica
CIM Cávado	Ana Carvalho	Licenciatura em Engenharia do Ambiente e Recursos Naturais	Unidade de Planeamento Territorial - Ambiente
	Joana Peixoto	Licenciatura Geografia e Planeamento	Coordenadora da Unidade de Planeamento Territorial
	Marinha Esteves	Licenciatura em Engenharia Florestal	Unidade de Planeamento Territorial Gabinete Técnico Florestal Intermunicipal
Município de Amares	Marina Mendes	Licenciatura Biologia e Geologia	Divisão do Obras Municipais Ambiente e Saúde Pública
	Jorge Silva	Licenciatura Geografia e Planeamento	Gabinete Técnico Florestal Municipal
Município de Braga	Ana Cristina Costa	Licenciatura em Biologia e Geologia	Divisão do Ambiente, Alterações Climáticas e Política Animal
	Rosário Arantes	Licenciatura Engenharia Biológica – ramo poluição	Divisão do Ambiente, Alterações Climáticas e Política Animal
Município de Barcelos	Anabela Silva	Licenciatura Engenharia do Ambiente	Divisão de Ambiente e Recursos Naturais
	Ruy Machado	Licenciatura em Bioquímica	Divisão de Ambiente e Recursos Naturais
Município de Esposende	Carlos do Carmo Ferreira	Licenciatura em Engenharia Florestal	Coordenador do Gabinete Técnico Florestal Municipal
	Pedro Capitão	Licenciatura Engenharia do Ambiente	Diretor do Departamento de Resíduos e Espaços Verdes da Empresa Municipal Esposende Ambiente
Município de Terras de Bouro	Nuno Antunes	Licenciatura em Engenharia Agronómica	Coordenador do Gabinete Técnico Florestal Municipal
Município de Vila Verde	Adelino Silva	Licenciatura Engenharia Biológica – ramo poluição	Divisão de Águas e Saneamento

11.3. ENVOLVIMENTO DA COMUNIDADE

O envolvimento da comunidade é um aspeto fundamental para garantir um eficaz controlo e contenção de espécies exóticas invasoras, na medida em que:

- Estão reportados casos em que as medidas e ações planeadas não resultaram devido à oposição das populações
- A implementação de algumas das medidas e ações podem implicar o acesso ou a intervenção direta em terrenos privados, o que carece de acordo e autorização dos proprietários.
- A sensibilização e a adoção de comportamentos adequados por parte das populações é um dos aspetos cruciais para o sucesso de qualquer estratégia de gestão de espécies exóticas invasoras, pelo que sem o seu envolvimento esse propósito ficará comprometido.
- A participação ativa das populações na implementação das soluções desenhadas pode permitir a partilha e a redução de custos.

Neste contexto, dado o fator de proximidade, deverão ser definidos pelos municípios (de preferência em parceria com as comunidades escolares e outras entidades da sociedade civil com atuação no seu território) mecanismos de envolvimento da comunidade na implementação do plano.

Para envolver de forma ativa a comunidade, sugere-se que se devem promover ações de captação de voluntariado, assim como de comprometimento de múltiplos grupos específicos de cidadãos (pescadores, caçadores, desportistas, amantes da natureza, comerciantes, etc.). Esta atividade pode e deve enquadrar-se no âmbito das ações de sensibilização/transferência de conhecimentos contempladas no presente Plano de Ação.

12. DIVULGAÇÃO

Serão utilizados diversos meios e canais de divulgação do plano e das suas medidas, nomeadamente:

- Sessões e reuniões de sensibilização dirigidas ao público em geral
- Produção de folhetos informativos, e-mails, jogos, publicações de carácter geral
- Divulgação em escolas, universidades, institutos, agentes de vigilância, ONG e associações de pescadores
- Divulgação em meios de comunicação social (nacionais e regionais).

13. MONITORIZAÇÕES

13.1 MONITORIZAÇÃO DE ALERTA

A deteção precoce de uma espécie exótica com carácter infestante num ecossistema natural assume-se como determinante para efetuar o seu controlo.

Neste momento os indivíduos encontram-se numa fase de adaptação às condições ambientais existentes (*stress ambiental*), revelam um reduzido número e biomassa, e uma fraca capacidade de se disseminar, condições que proporcionam um maior secesso nas atuações de controlo, com menor esforço e menos custos.

A implementação desta ação encontra-se dependente da existência de recursos humanos permanentes (equipa que garanta uma monitorização regular). Deverá ser efetuada à escala da bacia hidrográfica do rio Cávado, e ocorrer ao longo do tempo, de forma sistemática, anualmente (preferencialmente no período primavera-verão).

13.2 MONITORIZAÇÃO DE ACOMPANHAMENTO

A monitorização das ações de controlo da espécie *Reynoutria japonica* deverá ter início antes de qualquer atuação, preferencialmente no início da primavera (situação de referência). Posteriormente, decorrido um mês após as ações de controlo, deverá proceder-se a uma nova campanha de monitorização (avaliação da eficácia das medidas de controlo adotadas). O programa de monitorização deve prolongar-se por um período de tempo suficiente, permitindo fazer o seguimento das populações sob o efeito das ações de controlo, assim como para detetar possíveis regenerações.

A monitorização deve ser concretizada através de uma metodologia específica, devendo proceder-se em cada campanha:

- (1) ao seu mapeamento, identificando os locais e as áreas ocupadas (cobertura superficial da espécie);
- (2) à prospeção da forma possível de regeneração (seminal ou vegetativa);
- (3) à análise dos dados obtidos ao longo do tempo, avaliando as ações de controlo adotadas;
- (4) Os resultados devem ser apresentados em relatório, servindo como elemento de apoio à decisão (e.g., caso se justifique, proposta de novas formas de atuação).

14. GOVERNANÇA, AVALIAÇÃO E REVISÃO PERIÓDICA DO PLANO

A revisão periódica do plano encontra-se dependente dos resultados obtidos no programa de monitorização, assim como de estudos específicos a desenvolver sobre a espécie - novas formas de controlo (e.g. controlo biológico); destinos a dar à biomassa, entre outros.

A definição destes aspetos deverá considerar a replicabilidade das ações noutras áreas e a viabilidade da sua aplicação noutros casos de controlo, contenção ou erradicação de espécies exóticas invasoras.

15. BIBLIOGRAFIA

Bailey J.P. (1990): Breeding behavior and seed production in alien giant knotweed in the British Isles. *Biology and control of invasive plants*, pp 110-120

Berchova-Bímová K., Soltysiak, J. Vach. M (2016): Role of Different taxa and Cytotypes in Heavy Metals Absorption in Knotweeds (*Fallopia*): *Scientia Agriculturae Bohemica*.

Boehmer, H.J., Heger, T. & Trepl, L. (2001): Case studies on Aliens Species in Germany: *Robinia pseudoacacia*, *Reynoutria japonica*, *Senecio inaequidens*, *Dreissena polymorpha*, *Ondatra zibethicus*, *Mustela vison*. *Texte des Umweltbundesamtes 2001(13)*, 126 pp.

Brock, J. & Wade, M. (1992): Regeneration of Japanese knotweed (*Fallopia japonica*) from rhizomes and stems: observation from greenhouse trials. IXe Colloque international sur la biologie des mauvaises herbes, 16-18 Septembre 1992, Dijon, France, pp 85-94.

Conolly, A.P. (1977): The distribution and history in the British Isles of some alien species of *Polygonum* and *Reynoutria*. *Watsonia* 11: 291-311.

Forman, J. & Kesseli, R.V. (2003): Sexual reproduction in the invasive species *Fallopia japonica* (Polygonaceae). *American Journal of Botany* 90(4): 586-592.

Groves, R. H. & Di Castri, F. 1991. *Biogeography of Mediterranean Invasions*. Cambridge University Press, Cambridge. United Kingdom.

Hirose, T. & Tateno, M. (1984): Soil nitrogen patterns induced by colonization of *Polygonum cuspidatum* on Mt. Fuji. *Oecologia (Berlim)* 61: 218-223.

Jäger, E.J. (1995): Die Gesamtareale von *Reynoutria japonica* Houtt. und *R. sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai, ihre klimatische Interpretation und Daten zur Ausbreitungsgeschichte. *Schr.-R. f. Vegetationskde., Sukopp-Festschrift* 27: 395-403. Bonn-Bad Godesberg.

Kowalewski, A. & Schmitt, A. (1993): Pflanzenextrakte und ihre Verwendung in der Phytomedizin. (Plant extracts and their use in phytopathology). *Gesunde Pflanzen* 45(2): 43-46.

Latten, J. & Scherer, M. (1994): Resistance induction in the laboratory and field using plant extract. *Mitt. A. d. Biol. Bundesanst.* 301: 390.

Locandro, R.R. (1973): Reproduction ecology of *Polygonum cuspidatum*. Ph.D. dissertation, Rutgers University, New Brunswick, New Jersey, USA

Locandro, R.R. (1978): Weed watch. Japanese bamboo, 1978. *Weeds Today* 9(4): 21-22..

Mack, R.N., Simberloff, D., Lonsdale, W.M., Evans, H., Clout, M. & Bazzaz, F.A. 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Journal of Applied Ecology* 10, 689-710.

Mayers, H.M. & Bazely, D.R. 2003. Ecology and Control of Introduced Plants. Ecology, Biodiversity and Conservation. Cambridge University Press. United Kingdom.

McNeely, J.A., Mooney, H.A., Neville, L.E., Schei, P.J. & Waage, J.K. (ed.). 2001. Una Estrategia Mundial sobre Especies Exóticas Invasoras. UICN Gland (Suiza) y Cambridge (United Kingdom), en colaboración con el Programa Mundial sobre Especies Invasoras (GISP).

Patocka, J, Navratilova, Z. & Ovando, M.: Biologically active compounds of knotweed (*Reynoutria* spp.). *Mil. Med. Sci. Lett. (Voj. Zdrav. Listy)* 2017, vol. 86(1), p. 17-31.

Plantas Invasoras em Portugal (<http://invasoras.pt/>). Consultado em 28/12/2021.

Pyšek, P. & Prach, K. (1993): Plant invasions and the role of riparian habitats: a comparison of four species alien to central Europe. *Journal of Biogeography* 20(4): 413-420.

Pysek, P., Brock, J. H., Bimova, K., Mandak, B., Jarosik, V., koukolikova, I., Pergl, J. PERGL & Stepanek, J. (2003): Vegetative Regeneration in Invasive *Reynoutria* (Polygonaceae): The Determinant of Invasibility at the Genotype Level. *American Journal of Botany* 90(10): 1487–1495.

Reinhardt, F., Herle, M., Bastiansen, F. & Streit, B. (2003): Economic consequences of the spread of alien organisms in Germany. UBA-Forschungsbericht 201 86 211.

Tokarska-Guzik, B., Bzdęga, K., Knapik, D. & Jenczała, G. (2005): Changes in plant species richness in some riparian plant communities as a result of their colonisation by taxa of *Reynoutria* (Fallopia). *Biodiversity Research and Conservation* 1(16). Poznań.

UICN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. 2000. UICN guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss caused by Alien Invasive Species.

Weber, E. 2004. Invasive plant species of the world. A referent guide to environmental weeds. CABI Publishing. London. UK.

16. LISTA DE CONTACTOS

A lista de contactos a considerar na implementação e monitorização do plano é indicada no **Quadro 4**.

Quadro 4 – Lista de contactos

Entidade	Pessoa	Contacto
CIM Cávado	Ana Carvalho Joana Peixoto Marinha Esteves	anacarvalho@cimcavado.pt joanapeixoto@cimcavado.pt marinhaesteves@cimcavado.pt
Município de Amares	Marina Mendes Vitor Ribeiro Jorge Silva	ambiente@municipioamares.pt vitor.ribeiro@cm-amares.pt jorgesilva@municipioamares.pt
Município de Braga	Ana Cristina Costa Rosário Arantes	crisrina.costa@cm-braga.pt rosario.arantes@cm-braga.pt
Município de Barcelos	Ruy Machado	ruymachado@cm-barcelos.pt
Município de Esposende	Carlos do Carmo Ferreira Pedro Capitão	carlos.ferreira@cm-esposende.pt pedro.capitao@esposendeambiente.pt
Município de Terras de Bouro	Anabela Simões	proteccaocivil@cm-terrasdebouro.pt
Município de Vila Verde	Adelino Silva Patrício Araújo	adelino.silva@cm-vilaverde.pt patricio.araujo@cm-vilaverde.pt

