

As invasoras na rede Ascendi

João Lindo Cunha
DOM – Gestão Florestal
jcunha@ascendi.pt

2º Seminário

INVASORAS

BIODIVERSIDADE
uma aliada em risco?

SEMANA SOBRE ESPECIES INVASORAS
PORTUGAL & ESPAÑA #SEI2023



POWERED BY



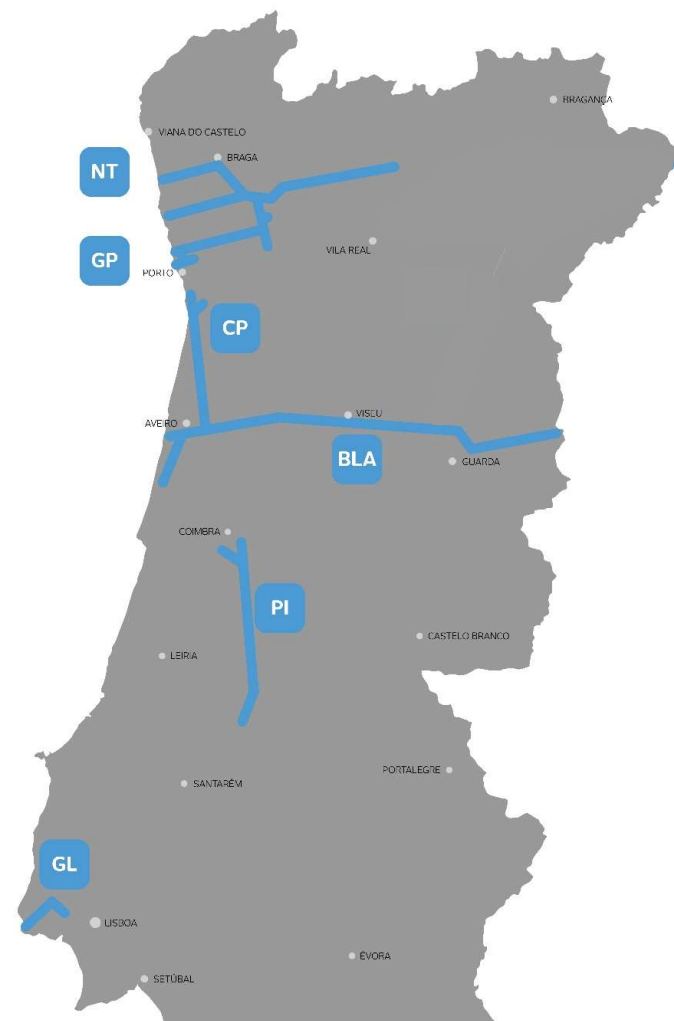
APRESENTAÇÃO

/ A Ascendi é uma entidade de referência no mercado das infraestruturas rodoviárias. Atua em três áreas de negócio: **gestão de ativos**, prestação de serviços de **cobrança de portagens** e prestação de serviços de **operação & manutenção**.

/ Com mais de 20 anos de experiência consolidada, a Ascendi é reconhecida pela sua capacidade de **inovação e eficiência operacional**.

6 Concessões de autoestradas

630Km em exploração



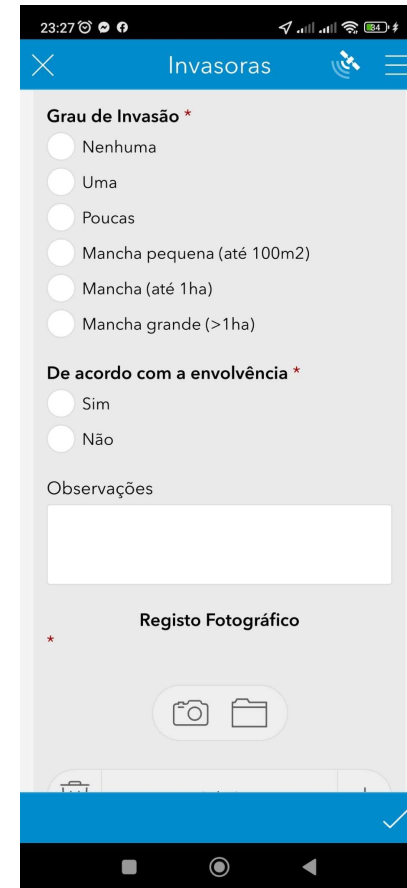
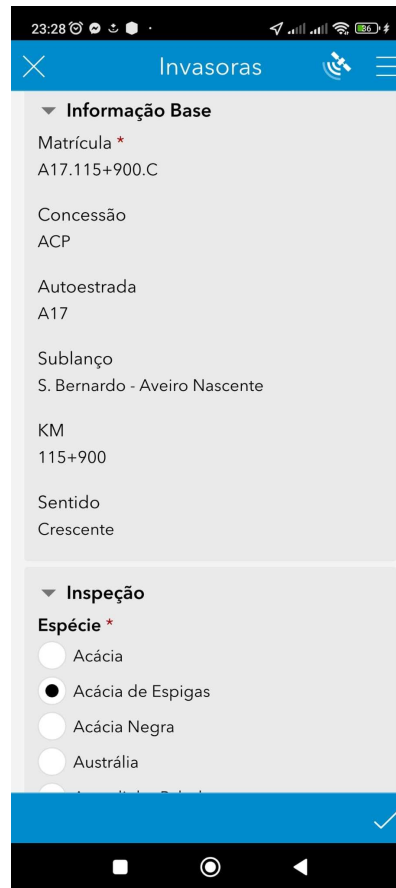
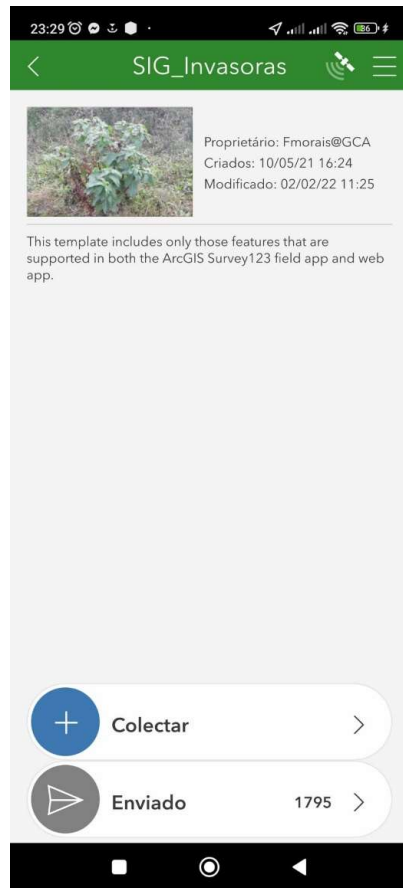
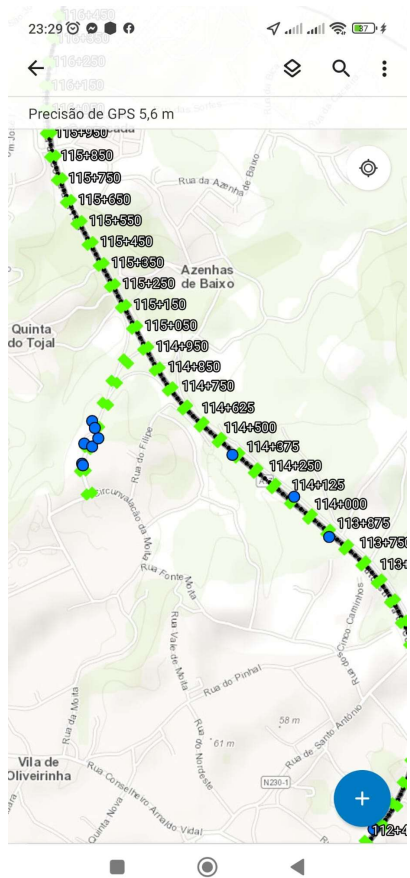
/ 01 INAVORAS NA ASCENDI

QUAIS OS IMPACTOS?

- ▲ Aumento da carga de combustível
- ▲ Obstrução e destruição de órgãos drenantes;
- ▲ Aumento da frequência das intervenções de manutenção vegetal.
- ▲ Alteração Paisagística; Destruição de Habitats;
- ▲ Imagem



INVENTÁRIO



INVENTÁRIO

Monitorização de Espécies Invasoras

Detalhe

Matrícula: A13.168+100.C
Espécie: Plumas
Grau de Invasão: Poucas
De acordo com a envolvimento: Não
Observações: foto-20220212-130428.jpg

Ligar Elementos_a_Invasoras_Pontos_M...

Concessão: API
Autoestrada: A13
Sublção: Alvaiázere - ICB (Avelar Sul)
KM: 168+100
Matrícula: A13.168+100.C
Sentido: Crescente
Espécie: Cortaderia selloana
Grau de Invasão: Poucas
De acordo com a envolvimento: Não
Observações:
Concessão 1:
Autoestrada 1:
Sublção 1:
KM 1:
Sentido 1:
created_date: 9/30/2021, 12:15 da tarde

Detalhe

Matrícula: A13.167+500.D
Espécie: Mimosa
Grau de Invasão: Poucas
De acordo com a envolvimento: Sim
Observações: foto-20220204-153306.jpg

Nº Pontos de Monitorização

Concessão: API
Autoestrada: A13
Sublção: Alvaiázere - ICB (Avelar Sul)
KM: 167+600
Matrícula: A13.167+600.C
Sentido: Crescente
Observações:
Inspeccionado: Sim
Measure:
Minimum_Measure:
Maximum_Measure:
Measure_Values:
Parts:
Unknown_Measures:

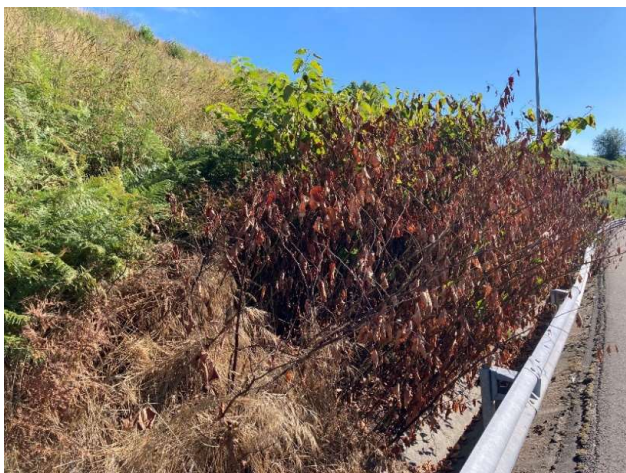
Map labels: 168+135, 168+150, 168+125, 168+100, 168+075, 168+050, 168+025, 167+575, 167+550, 167+525, 167+500, 167+475, 167+450, 167+425, A13

Map footer: Est: HERE, Garmin, INCREMENT P, USGS

/ 01 INVASORAS NA ASCENDI

SANGUINÁRIA DO JAPÃO

20/06/2020



19/05/2021



/ 01 INVASORAS NA ASCENDI – CASOS PRÁTICOS

SANGUINÁRIA DO JAPÃO

Químico (B)

/ Pulverização (B1)

B1 - Aplicação de herbicida por pulverização foliar

- A – Glifosato 1.5 %
- B – Garlon 1.5 %
- C - Glifosato 1.5 % + Garlon 1.5 %

/ Injeção (B2)

Físico + Químico (C2)

/ Corte, seguido de pulverização com Glifosato



/ 01 INVASORAS NA ASCENDI – CASOS PRÁTICOS

SANGUINÁRIA DO JAPÃO

Corte + Químico (C2) – Parcela 13



19-05-2021



25-05-2021



22-06-2021



07-07-2021



21-07-2021



19-05-2022



25-01-2023



19-05-2023

/ 01 INVASORAS NA ASCENDI – CASOS PRÁTICOS

SANGUINÁRIA DO JAPÃO

Injeção (B2) – Parcela 31



19-05-2021



25-05-2022



22-06-2021



07-07-2021



21-07-2021



19-05-2022



25-01-2023



19-05-2023

/ 01 INVASORAS NA ASCENDI – CASOS PRÁTICOS

SANGUINÁRIA DO JAPÃO

Pulverização (Glifosato) – Parcela 14



19-05-2021



25-05-2021



22-06-2021



07-07-2021



21-07-2021



19-05-2022



25-01-2023



19-05-2023

/ 01 INVASORAS NA ASCENDI – CASOS PRÁTICOS

Costa da Prata – A25/A29



/ 01 INVASORAS NA ASCENDI – CASOS PRÁTICOS

ALTERAÇÃO DE COBERTO E SUBCOBERTO

Objetivos:

- ▲ Controlo natural de espécies invasoras;
- ▲ Reduzir a manutenção;
- ▲ Redução do número de intervenções;
- ▲ Obstrução e destruição de órgãos drenantes;
- ▲ Alteração da N/ infraestrutura de vetor de propagação de espécies exóticas para vetor de espécies autóctones;



/ 01 INVASORAS NA ASCENDI – CASOS PRÁTICOS

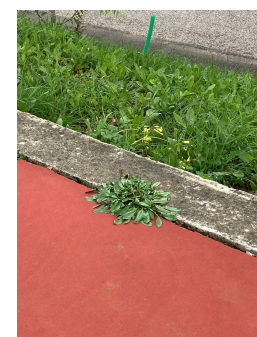
ALTERAÇÃO DE COBERTO E SUBCOBERTO

- ▲ Autorregenerativo
- ▲ De pequeno porte
- ▲ Florido (q.b.)
- ▲ Sem proporcionar atratividade
- ▲ Autóctone e adaptado às condições locais
- ▲ Menor Manutenção;
- ▲ Não dependente de rega
- ▲ Dominância (relativa) sobre as invasoras;



PROXIMOS PASSOS

- ▶ Restauração Ambiental – Continuar a aplicar a metodologia em novas áreas
- ▶ Procura de produtos/soluções para diminuir o uso de PF
- ▶ Fechar o protocolo com a Escola Superior Agrária de Coimbra
 - ▶ Elaboração de um **Plano de Ação** a 3 anos
 - ▶ **Formações** às equipas de Manutenção Vegetal (anuais)
 - ▶ **Acompanhamento/monitorização** anual do plano de ação
 - ▶ Assessoria



Obrigado

jcunha@ascendi.pt

2º Seminário

INVASORAS

BIODIVERSIDADE
uma aliada em risco?

SEMANA SOBRE ESPECIES INVASORAS
PORTUGAL & ESPAÑA #SEI2023



POWERED BY





Controlo Biológico de acácia-de-espigas em Portugal

Hélia Marchante



ascendi

2º Seminário

INVASORAS

BIODIVERSIDADE
uma aliada em risco?

22 maio | 9h30

Auditório da Fundação de Serralves

Antes de chegar “Trichilogaster” ...

precisamos de métodos de controlo mais sustentáveis, do ponto de vista ecológico e económico, a médio-longo prazo, para controlar plantas invasoras...

Acacia longifolia em Portugal

- Acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*) – espécie Australiana, introduzida no início século XX para fixar dunas



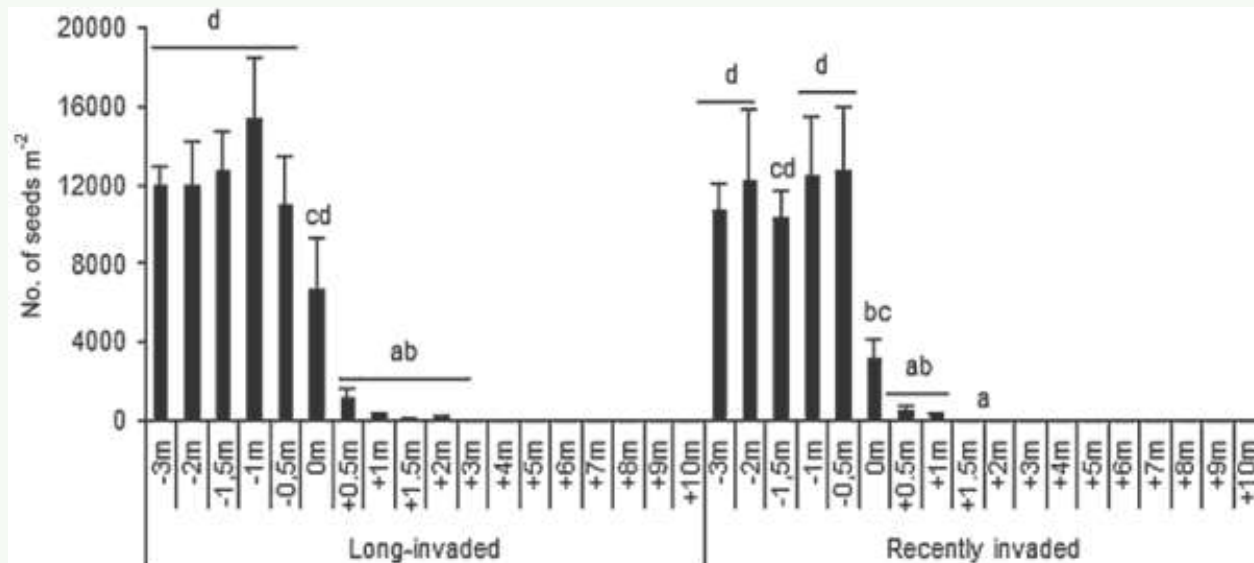
Acacia longifolia em Portugal

- Acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*) – espécie Australiana, introduzida no início século XX para fixar dunas
- Presente: invade áreas extensas de dunas costeiras e outros habitats em Portugal (e Espanha, França, África-do-Sul, Austrália...)



Acacia longifolia em Portugal

- Acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*) – espécie Australiana, introduzida no início século XX para fixar dunas
- Presente: invade áreas extensas de dunas costeiras e outros habitats em Portugal (e Espanha, França, África-do-Sul, Austrália...)
- **Ponto chave:** produz muitas sementes, banco de sementes numeroso & viável muitos anos → grande potencial (re)invasão & dispersão



H. Marchante *et al.* 2010. *Am.J.Botany.*

Acacia longifolia em Portugal

- Acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*) – espécie Australiana, introduzida no início século XX para fixar dunas
- Presente: invade áreas extensas de dunas costeiras e outros habitats em Portugal (e Espanha, França, África-do-Sul, Austrália...)
- **Ponto chave:** produz muitas sementes, banco de sementes numeroso & viável muitos anos → grande potencial (re)invasão & dispersão



Acacia longifolia em Portugal

- Acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*) – espécie Australiana, introduzida no início século XX para fixar dunas
- Presente: invade áreas extensas de dunas costeiras e outros habitats em Portugal (e Espanha, França, África-do-Sul, Austrália...)
- **Ponto chave:** produz muitas sementes, banco de sementes numeroso & viável muitos anos → grande potencial (re)invasão & dispersão



Acacia longifolia em Portugal

- Acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*) – espécie Australiana, introduzida no início século XX para fixar dunas
- Presente: invade áreas extensas de dunas costeiras e outros habitats em Portugal (e Espanha, França, África-do-Sul, Austrália...)
- **Ponto chave:** produz muitas sementes, banco de sementes numeroso & viável muitos anos → grande potencial (re)invasão & dispersão



Acacia longifolia em Portugal

- Acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*) – espécie Australiana, introduzida no início século XX para fixar dunas
- Presente: invade áreas extensas de dunas costeiras e outros habitats em Portugal (e Espanha, França, África-do-Sul, Austrália...)
- **Ponto chave:** produz muitas sementes, banco de sementes numeroso & viável muitos anos → grande potencial (re)invasão & dispersão
- Muitos impactes a nível de comunidades de plantas, insectos, solo, produtividade florestal, risco de incêndio, económicos, etc.

Como controlar a acácia-de-espigas?

Controlo físico (e químico) disponíveis

Muito dispendioso



Como controlar a acácia-de-espigas?

Controlo físico (e químico) disponíveis

Muito dispendioso

Pouco sucesso devido ao banco de sementes



Como controlar a acácia-de-espigas?

Controlo físico (e químico) disponíveis

Muito dispendioso

Pouco sucesso devido ao banco de sementes

São precisas alternativas + sustentáveis!

Controlo natural (ou biológico)?

Controlo biológico de *Acacia longifolia*

O agente de controlo biológico *Trichilogaster acaciaelongifoliae* reduz a formação de sementes e ramos de acácia-de-espigas (*A. longifolia*)



López-Núñez FA, Marchante E, Heleno R, Duarte LN, Palhas J, Impson F, Freitas H, Marchante H. 2021. Establishment, spread and early impacts of the first biocontrol agent against an invasive plant in continental Europe. *Journal of Environmental Management*. 290. 112545.

O agente de controlo: “Trichi”



- Galhas desenvolvem-se em vez das flores (ramos) → **IMPEDE produção de SEMENTES** e crescimento vegetativo (menos)

H.Marchante *et al.* 2011. Biological Control

O agente de controlo: “Trichi”

- Vespa galhadora australiana (*Hymenoptera: Pteromalidae*), 3mm



O agente de controlo: “*Trichi*”



O agente de controlo: “Trichi”

- Vespa galhadora australiana (*Hymenoptera: Pteromalidae*), **3mm**
- **> 50 anos na África do Sul** (+ de 40 espécies não-alvo testadas em Portugal)
- Mono-específico – afecta *A. longifolia* (galhas esporádicas, subdesenvolvidas em *A. melanoxylon* e *Paraserianthes lophantha*)
- Ciclo de vida anual:
 - Ca. 362 dias dentro da galha;
 - Emergência de ♀, procuram gemas florais (vegetativas);
 - Colocam ovos (ca. 300) e morrem passados 2-3 dias

H.Marchante *et al.* 2011. Biological Control

“*Trichi*”: efeitos esperados na acácia-de-espigas

A curto-prazo:

- Diminuição da produção de sementes & dispersão
- Diminui/ deixa de haver adição de sementes ao banco de sementes

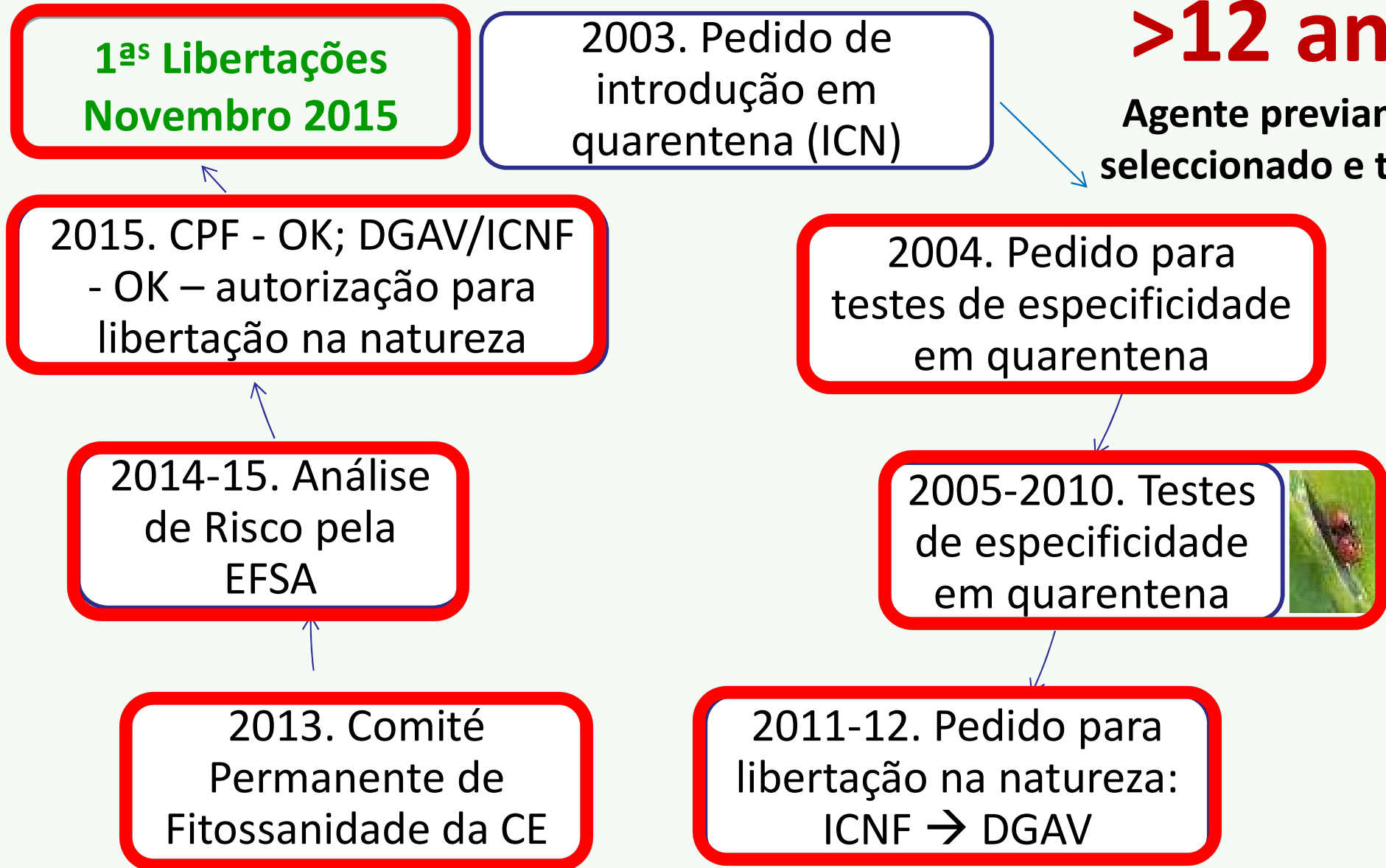
A longo-prazo:

- Redução de germinação após intervenções de controlo, fogos ou outras perturbações
- *Stress* fisiológico – morte/diminuição de vigor das plantas (grande carga de galhas)

A “história”: depois de muito, muito tempo...

>12 anos

Agente previamente
seleccionado e testado

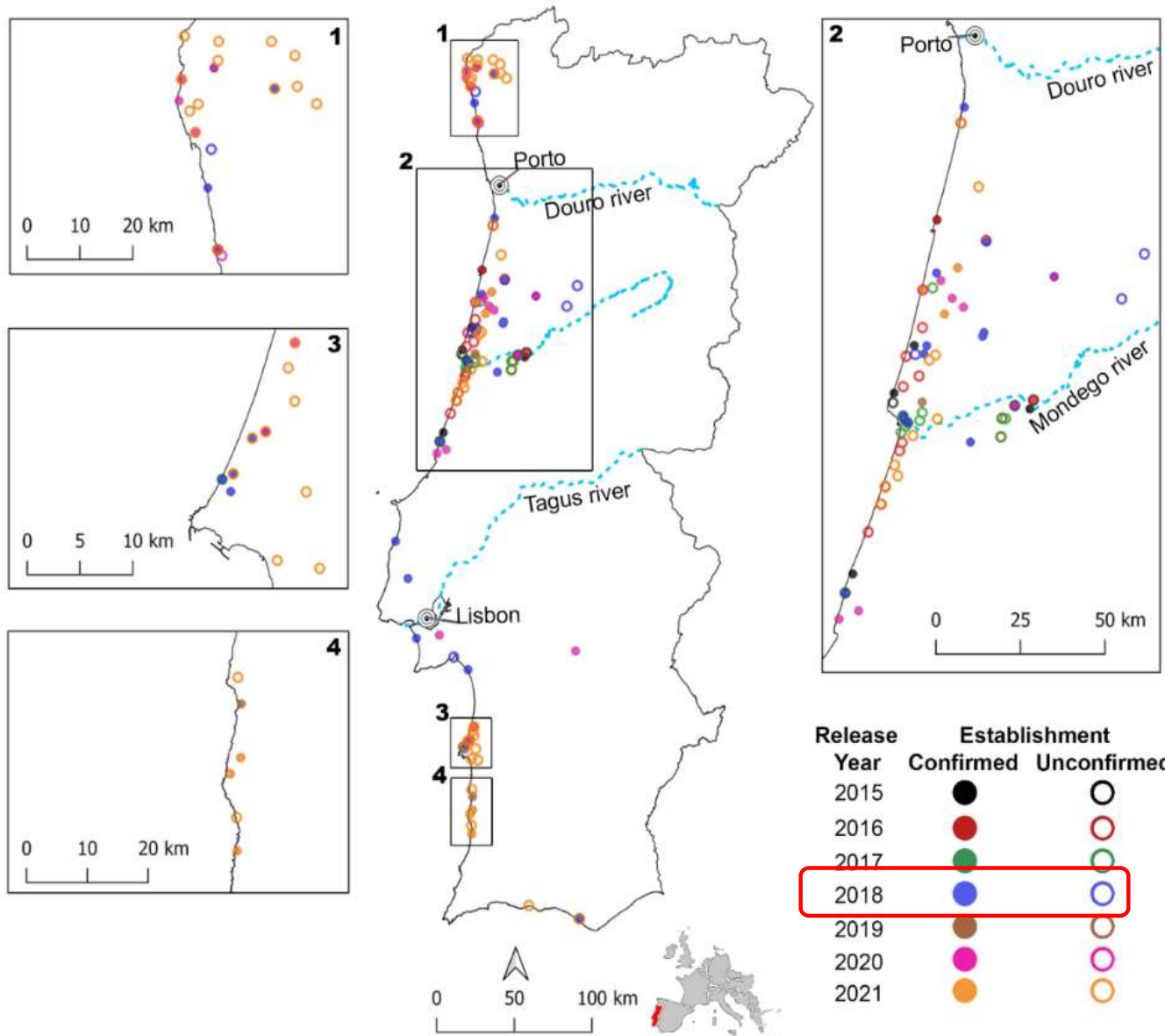


Trichilogaster acaciaelongifoliae contra *Acacia longifolia*



2020

Estabelecimento de *T. acaciaelongifoliae*



Libertação e monitorização do estabelecimento de *Trichilogaster acaciaelongifoliae* desde 2015

✓ **Estabelecimento de Norte a Sul!**

Efeitos diretos de *T. acaciaelongifoliae*

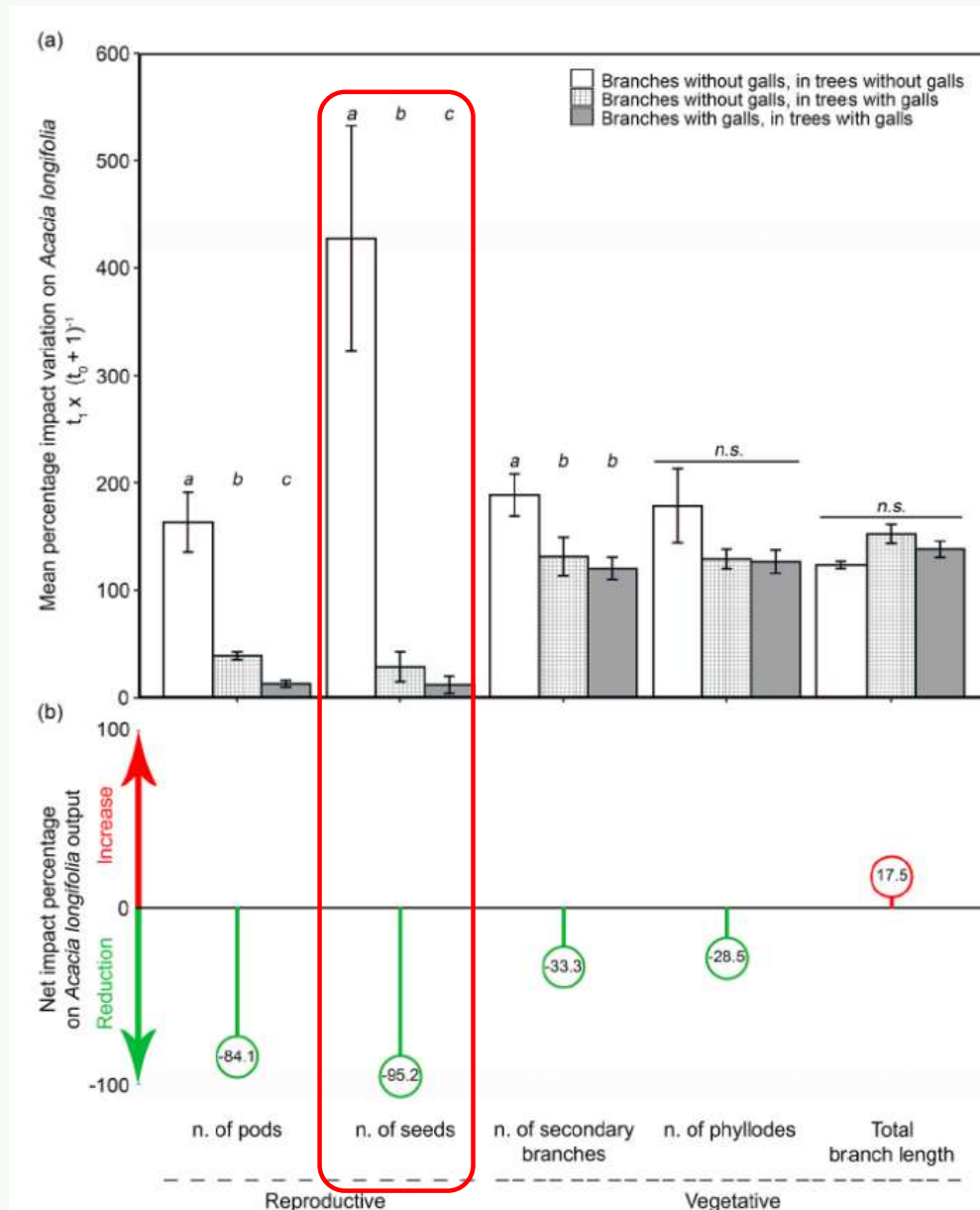
Non-target species	Number of plants observed		Number of biocontrol galls	
	2020	2021	2020	2021
<i>Acacia dealbata</i>	7	9	0	0
<i>Acacia mearnsii</i>	1	3	0	0
<i>Acacia melanoxylon</i>	27	62	0	0
<i>Acacia pycnantha</i>	0	2	0	0
<i>Acacia retinodes</i>	4	9	0	0
<i>Acacia saligna</i>	5	6	0	0
<i>Anagallis monelli</i>	0	1	0	0
<i>Arbutus unedo</i>	3	2	0	0
<i>Artemisia crithmifolia</i>	0	1	0	0
<i>Asparagus sp.</i>	0	1	0	0
<i>Cackile maritima</i>	0	1	0	0
<i>Calluna vulgaris</i>	0	2	0	0
<i>Carpobrotus edulis</i>	0	2	0	0
<i>Cistus ladanifer</i>	0	1	0	0
<i>Cistus monspeliensis</i>	0	1	0	0
<i>Cistus psilosepalus</i>	1	1	0	0
<i>Cistus salvifolius</i>	17	25	0	0
<i>Cistus sp.</i>	5	0	0	0
<i>Corema album</i>	18	14	0	0
<i>Coronilla glauca</i>	0	1	0	0
<i>Crucianella maritima</i>	0	1	0	0
<i>Cytisus sp. (C. striatus or C. grandiflorus)</i>	19	47	0	0
<i>Daphne gnidium</i>	0	1	0	0
<i>Erica cinerea</i>	1	0	0	0
<i>Erica sp.</i>	1	5	0	0
<i>Eucalyptus globulus</i>	0	2	0	0
<i>Fraxinus angustifolia</i>	1	0	0	0
<i>Genista sp.</i>	0	10	0	0
<i>Genista triacanthus</i>	0	1	0	0
<i>Hakea sericea</i>	0	1	0	0
<i>Halimium calycinum</i>	0	5	0	0
<i>Halimium halimifolium</i>	0	2	0	0
<i>Helichrysum picardii</i>	0	2	0	0
<i>Juniperus turbinata</i>	3	4	0	0
<i>Myrica faya</i>	14	15	0	0
<i>Ononis sp.</i>	0	1	0	0
<i>Other species</i>	1	0	0	0
<i>Pinus pinaster</i>	0	2	0	0
<i>Pistacia lentiscus</i>	0	1	0	0
<i>Pterospartum tridentatum</i>	0	5	0	0
<i>Quercus faginea</i>	2	0	0	0
<i>Quercus faginea cf.</i>	0	1	0	0
<i>Quercus lusitanica</i>	0	1	0	0
<i>Quercus robur</i>	1	2	0	0
<i>Quercus sp.</i>	0	2	0	0
<i>Quercus suber</i>	2	2	0	0
<i>Rhamnus alaternus</i>	0	1	0	0
<i>Rubia peregrina</i>	0	1	0	0
<i>Salix arenaria</i>	0	1	0	0
<i>Salix atrocinerea</i>	1	0	0	0
<i>Salix sp.</i>	0	2	0	0
<i>Scirpoides holoschoenus</i>	0	1	0	0
<i>Stauracanthus genistoides</i>	3	38	0	0
<i>Ulex sp.</i>	23	106	0	0
Total	160	407	0	0

	Number of plants observed		Number of biocontrol galls		Number of species	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Total	160	407	0	0	23	48

- Monitorização de plantas não-alvo desde 2015
- Até ao momento, não foram observadas galhas em **nenhuma** espécie não-alvo

Invasoras.pt em atualização

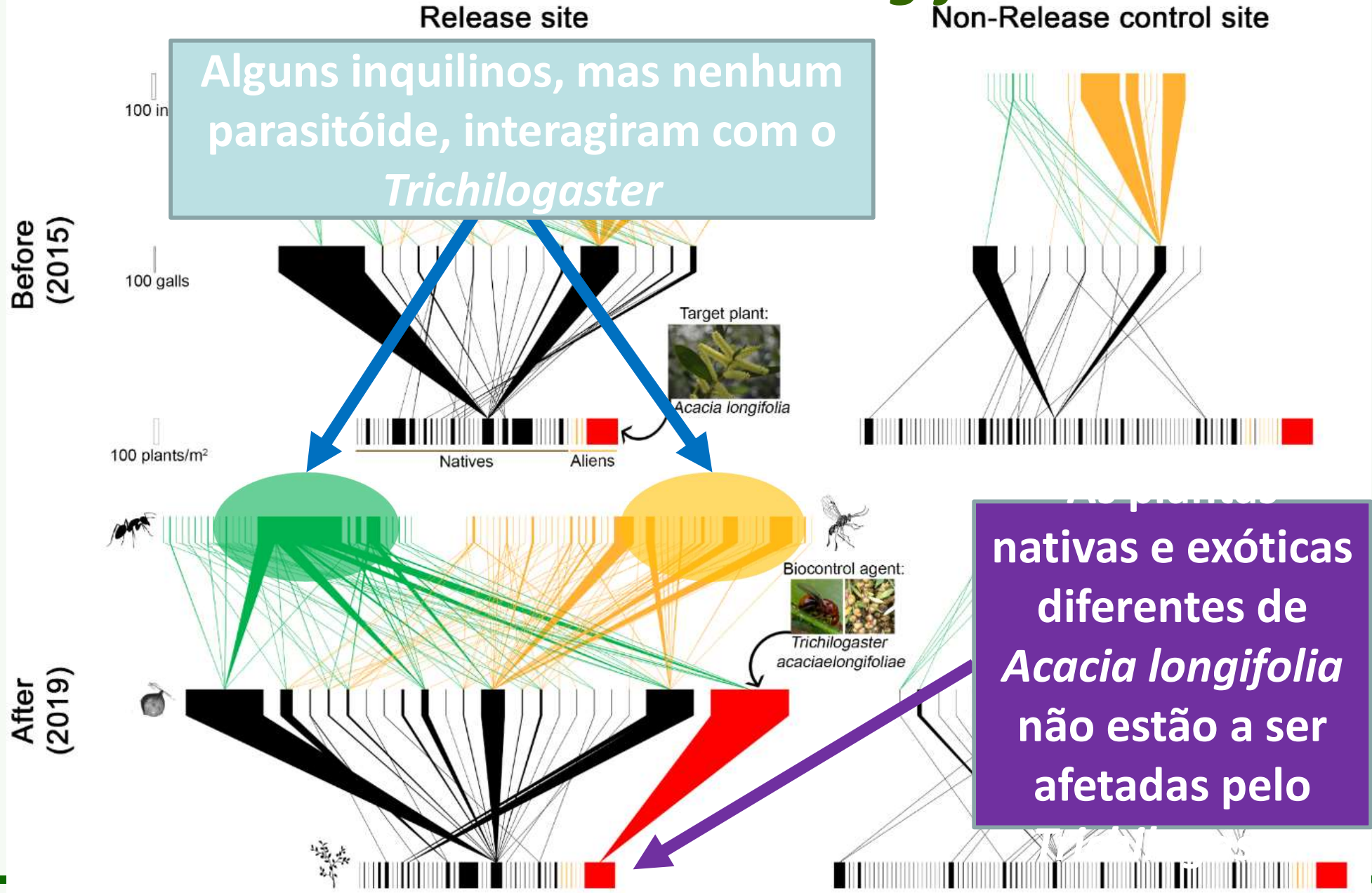
Efeitos diretos de *T. acaciaelongifoliae* na *Acacia longifolia*



- ✓ Ramos com e sem galhas de acácias com galhas têm menos vagens, sementes e ramos secundários
- ✓ O agente começa a diminuir a produção de sementes (e crescimento) da acácia-de-espigas

López-Núñez FA, Marchante E, Heleno R, Duarte LN, Palhas J, Impson F, Freitas H, Marchante H. 2021. Establishment, spread and early impacts of the first biocontrol agent against an invasive plant in continental Europe. *Journal of Environmental Management*. 290. 112545.

Efeitos indiretos de *T. acaciaelongifoliae*



Trichilogaster acaciaelongifoliae contra *Acacia longifolia*

- **Monitorizações** a vários níveis (agente controlo, planta-alvo, plantas-não-alvo, redes ecológicas, detecção-remota, modelação, etc.) são **críticas** – a ser feito ✓
 - ➔ Mas precisamos cada vez de mais ajuda 😊 registem no [iNaturalist/Biodiversity4all](#)



Trichilogaster acaciaelongifoliae contra *Acacia longifolia*

- **Monitorizações** a vários níveis (agente controlo, planta-alvo, plantas-não-alvo, redes ecológicas, detecção-remota, modelação, etc.) são **críticas – a ser feito** ✓
 → **Mas precisamos cada vez de mais ajuda** 😊
- 0 (zero) galhas em plantas não-alvo até agora – **segurança** ✓
- “*Trichi*” conseguiu mudar de hemisfério e estabelecer-se, mas estar no mesmo hemisfério (vespas PT em 2018) facilita estabelecimento ✓
- “*Trichi*” começou a diminuir produção de sementes (e crescimento) de *A. longifolia* - contributo para Conservação da Biodiversidade e Restauração dos Ecossistemas ✓



Outras plantas invasoras “alvo” para controlo biológico em Portugal

Agentes já utilizados (ou seleccionados) noutros locais



Controlo natural de plantas invasoras em Portugal (e Europa)

Apesar dos desafios, há oportunidades - o cenário para o controlo natural de plantas invasoras na Europa parece optimista

É preciso aumentar a sensibilização e informar sobre esta metodologia e melhorar a comunicação sobre os seus riscos e benefícios! **OBRIGADA POR MAIS ESTA OPORTUNIDADE!!**

Controlo Natural (se bem feito!) pode ser uma solução sustentável para gerir melhor plantas invasoras: Estratégia de médio-longo prazo em que vale a pena apostar!

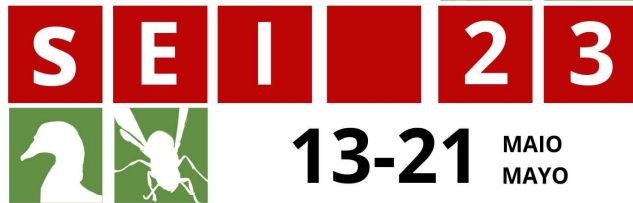
Agradecimentos

Investigação financiada pela FCT (Fundação da Ciência e Tecnologia), POCTI/POCI/COMPETE/FEDER, através dos projecto POCTI/BSE/42335/2001, POCi/AMB/61387/2004, PTDC/AAG-REC/4607/2012 e **INVADER-IV - INnoVating Approaches to Detect invasive spEcies and biocontRol agents** (PTDC/AAGREC/4896/2014) & POSEUR (GANHA) e F4F - Forest 4 Future.



Equipa INVADER-IV (Francisco López-Núñez, Ruben Heleno, Helena Freitas, etc.) & GANHA (Liliana Duarte, Marília Claro, etc.), & colaboradores, Koorosh McCormack, Rui Albuquerque, Patrícia Moreira, Ana Pereira, Fiona Impson, John Hoffmann, Rui Vaz, Sérgio Ribeiro, Ana Torrinha, Sérgio Timóteo, Lurdes Barrico, Elisabete Almeida, Mina, ajudantes de campo e laboratório, **etc., etc.**

SEMANA SOBRE ESPECIES INVASORAS
PORTUGAL & ESPAÑA #SEI2023



2º ciclo de conferências online

Invasoras às Quartas!

3ª quarta-feira do mês

às 21:00

NOV 2022 – JUL 2023

Organização:

Iniciativa da Rede de Estudo e Gestão de
Espécies Invasoras (InVECO)

<https://www.speco.pt/pt/plataformas/inveco>
inveco@speco.pt



PROGRAMA

16 NOVEMBRO | **Até aqui tudo bem! A incrível e longa história do papel das interações nos programas de controlo biológico** Francisco A. López Núñez (Centro de Ecologia Funcional da Universidade de Coimbra)

21 DEZEMBRO | **Aves exóticas e invasoras em Portugal** Gonçalo Elias (aves@portugal.info)

18 JANEIRO | **Controlo de espécies exóticas invasoras nos Açores pelo LIFE IP AZORES NATURA** Diana Pereira (LIFE IP AZORES NATURA - Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas)

15 FEVEREIRO | **As invasões biológicas na redistribuição das formas de vida pelo planeta.** César Capinha (Centro de Estudos Geográfico da Universidade de Lisboa)

15 MARÇO | **Leiria sem invasoras - uma estratégia de participação pública** Telma Fontes (Câmara Municipal de Leiria)

19 ABRIL | **Serras do Porto - histórias de resiliência no combate às invasoras** Raquel Viterbo & Iva Ferreira (Associação de Municípios das Serras do Porto)

17 MAIO | **Gestão e Monitorização de Espécies Invasoras através de Modelos e Instrumentos de Observação da Terra** Joana R. Vicente (CIBIO-InBIO, BIOPOLIS)

21 JUNHO | **Plano de Ação para as vias de introdução e propagação de espécies exóticas invasoras** Miguel Domingues e Paulo Carmo (Divisão de Aplicação de Normativos, do Departamento de Conservação da Natureza e da Biodiversidade do ICNF, I.P.)

19 JULHO | **Cruzeiros grátis para espécies exóticas marinhas** Paula Chaiinho (Centro de Ciências do Mar e do Ambiente (MARE), Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa & Escola Superior de Tecnologia, Instituto Politécnico de Setúbal)

Para participar, registe-se em <https://tinyurl.com/RedeInVECO>

Após registo receberá um e-mail com informação sobre como assistir ao evento online

REDE INVECO -
www.speco.pt/pt/plataformas/inveco

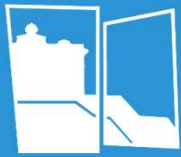
PERGUNTAS?

 + informação: invasoras.pt

<https://www.facebook.com/InvasorasPt> | <https://www.instagram.com/invasoraspt/>

<https://www.youtube.com/user/InvasorasPT>

Hélia Marchante: hmarchante@gmail.com



município de
lousada



LOUSADA
Conservação da Natureza
e Educação Ambiental

Contra as invasoras marchar, marchar!

A praxis do Município de
Lousada na Conservação
da Natureza

Manuel Nunes

2º Seminário

INVASORAS

BIODIVERSIDADE
uma aliada em risco?

SEMANA SOBRE ESPECIES INVASORAS
PORTUGAL & ESPAÑA #SEI2023



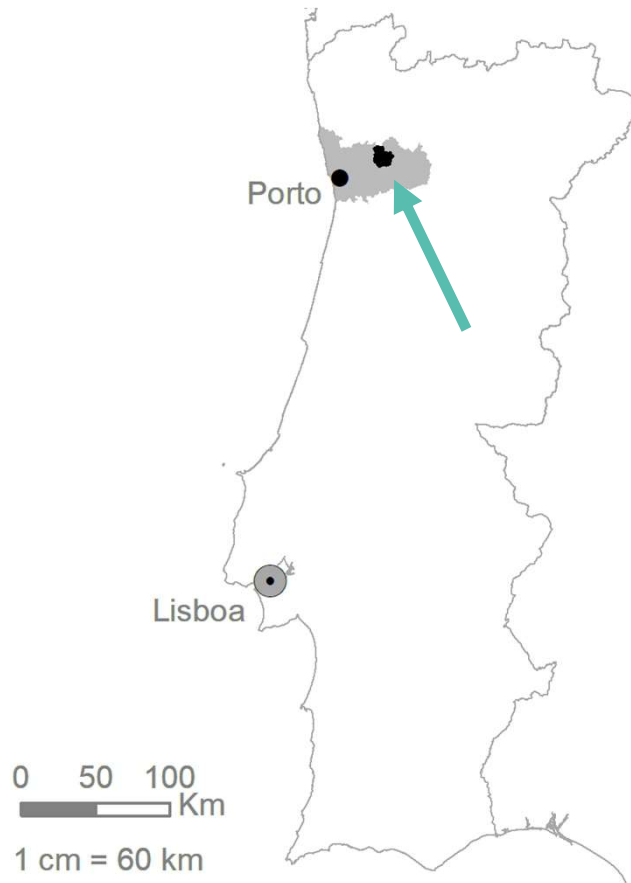
13-21 MAIO
MAYO

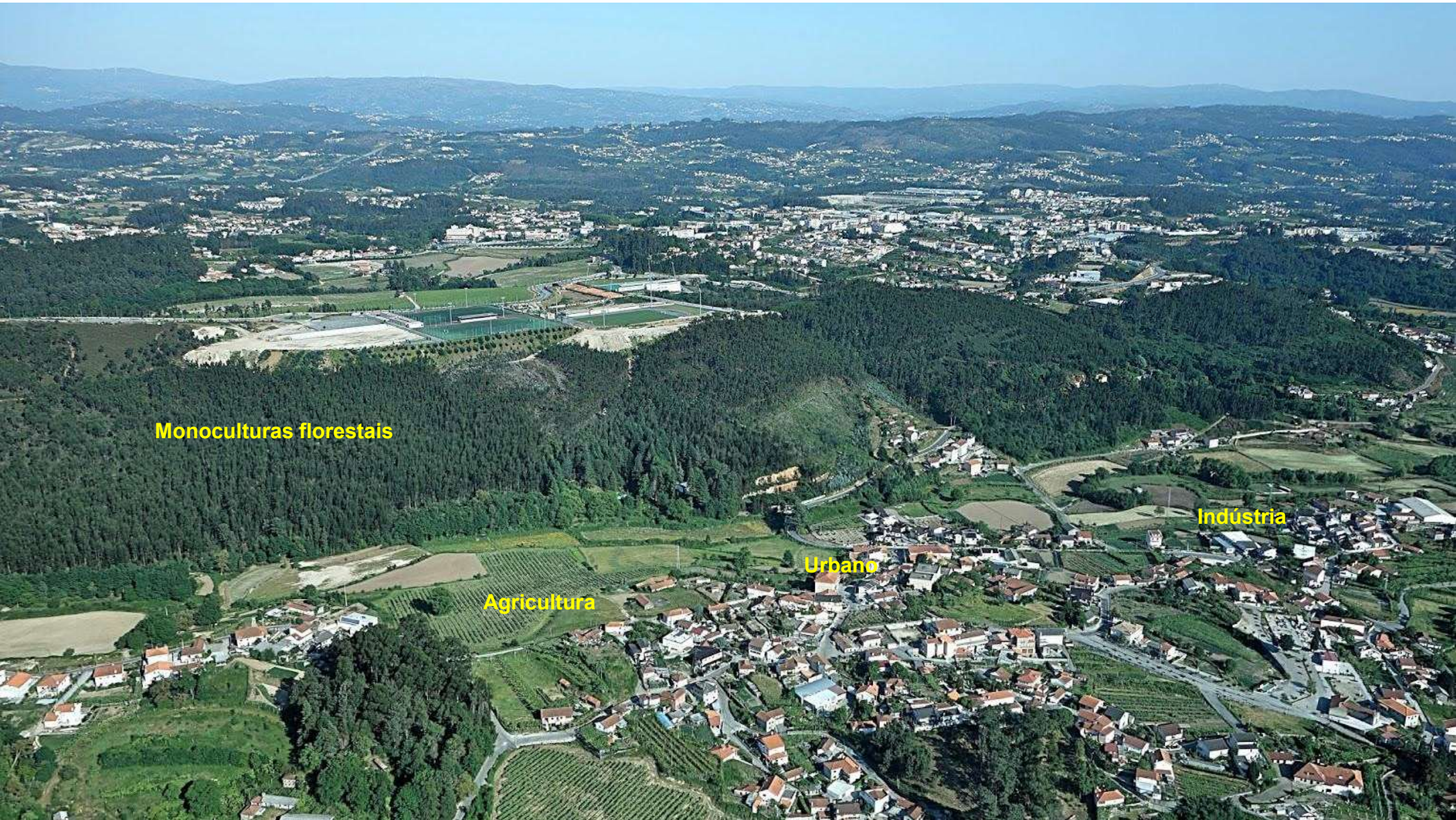
POWERED BY



LOUSADA, PORTUGAL

96 km²
~48 000 habitantes
~500h/km²





Monoculturas florestais

Agricultura

Urbano

Indústria

O TERRITÓRIO



Legenda

□ Limites administrativos

■ Floresta

■ Floresta Nativa

Ano de Perda Florestal

■ 2018

■ 2019

■ 2020

■ 2021

Paisagem

Heterogénea

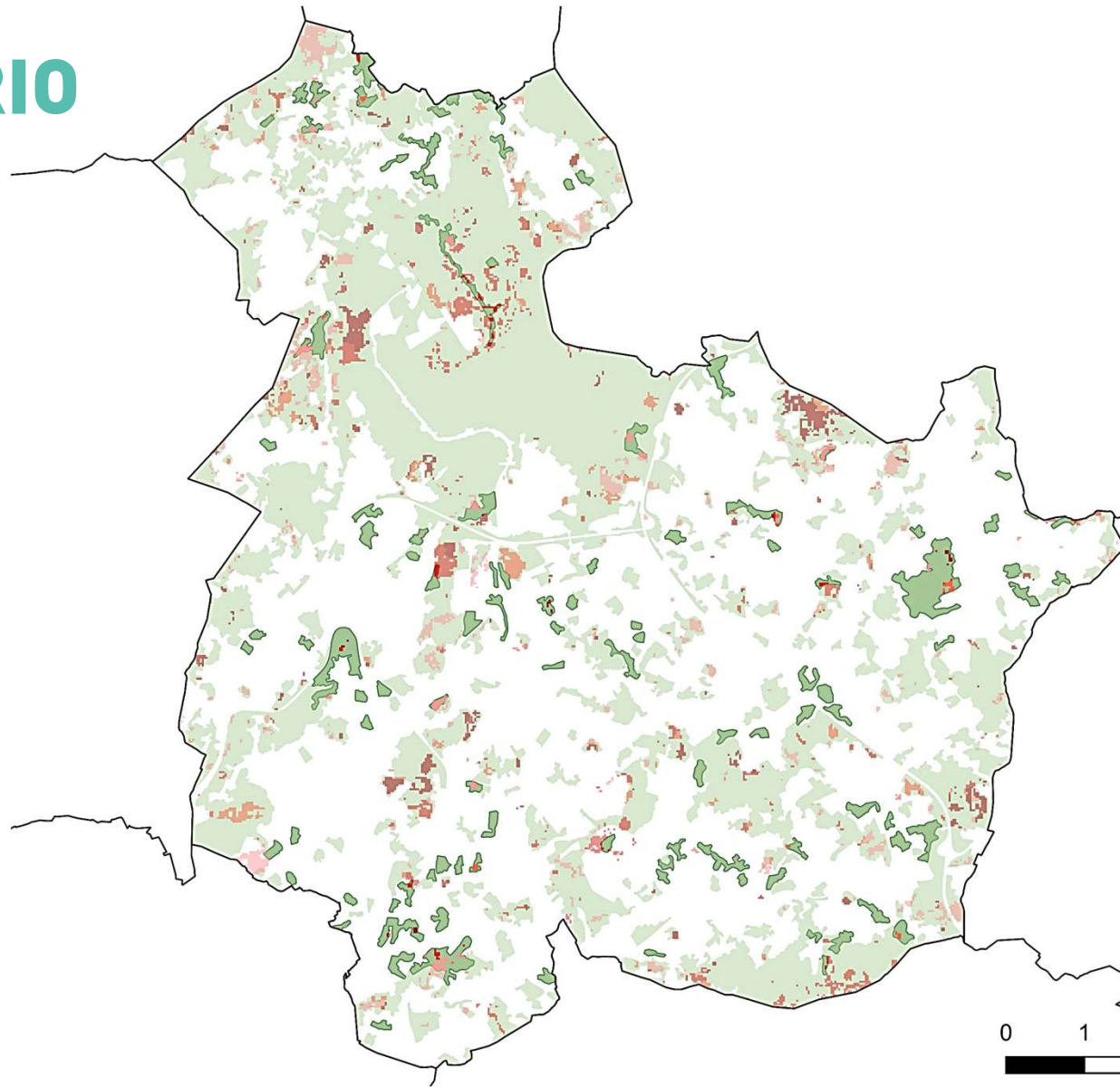
Floresta 44% ↓

*produção 27%

*conservação 17% ↓

Agricultura 36% ↑

Urbano 20% ↑



ESTRATÉGIA MUNICIPAL PARA A SUSTENTABILIDADE

Investigação e conservação da natureza

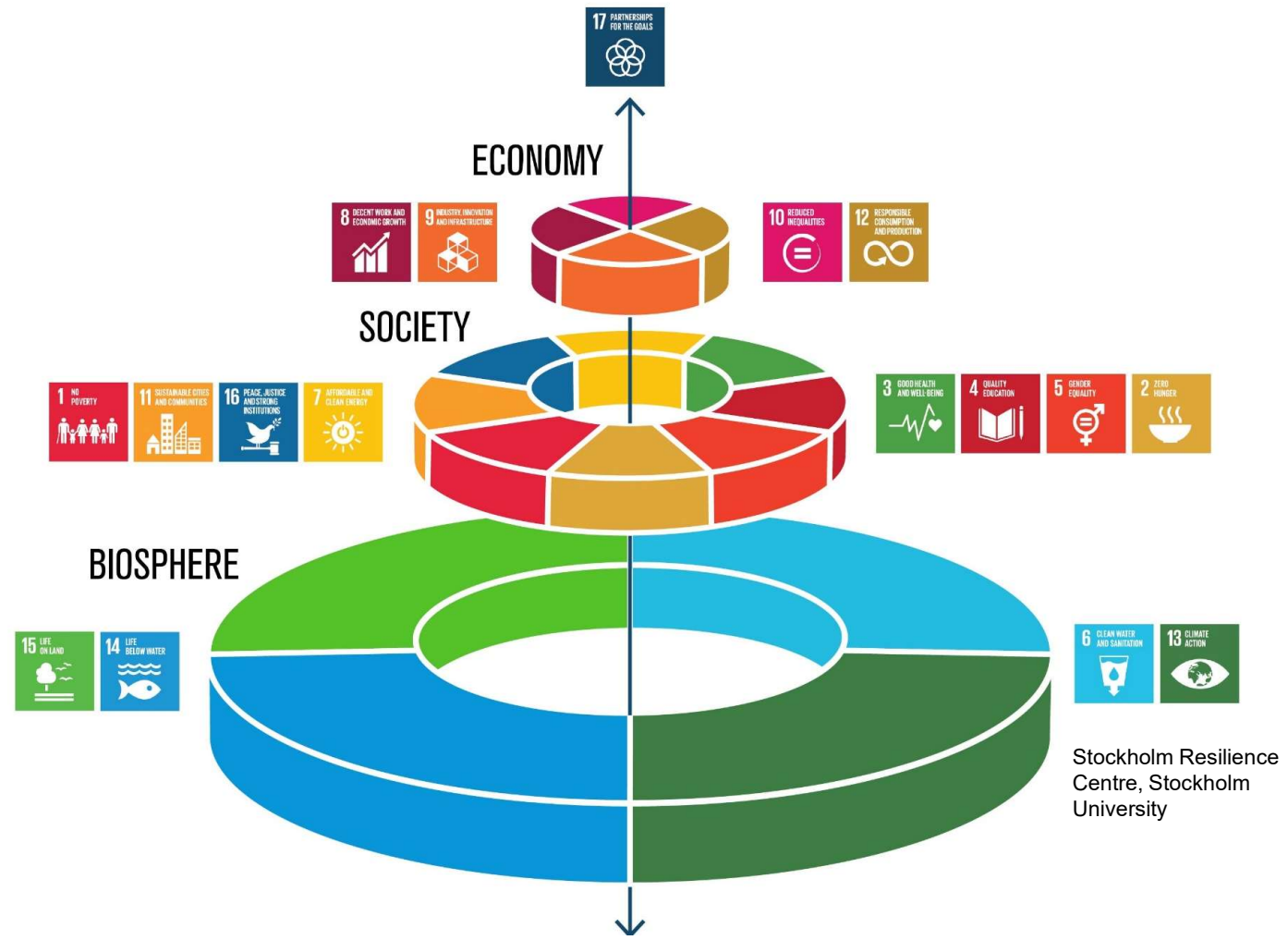
Educação ambiental e literacia científica

Envolvimento social

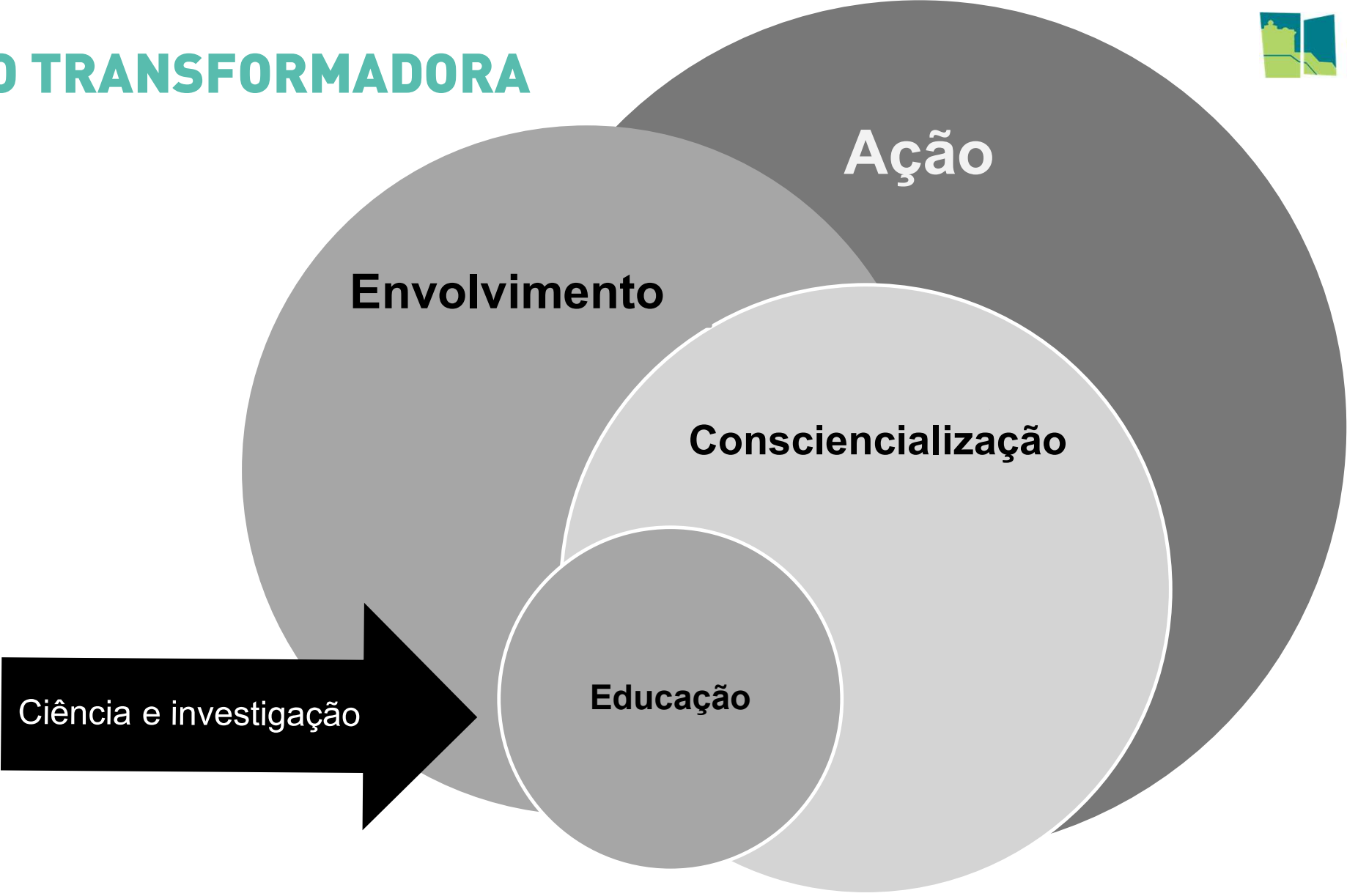
Eficiência infraestrutural

Sustentabilidade interna

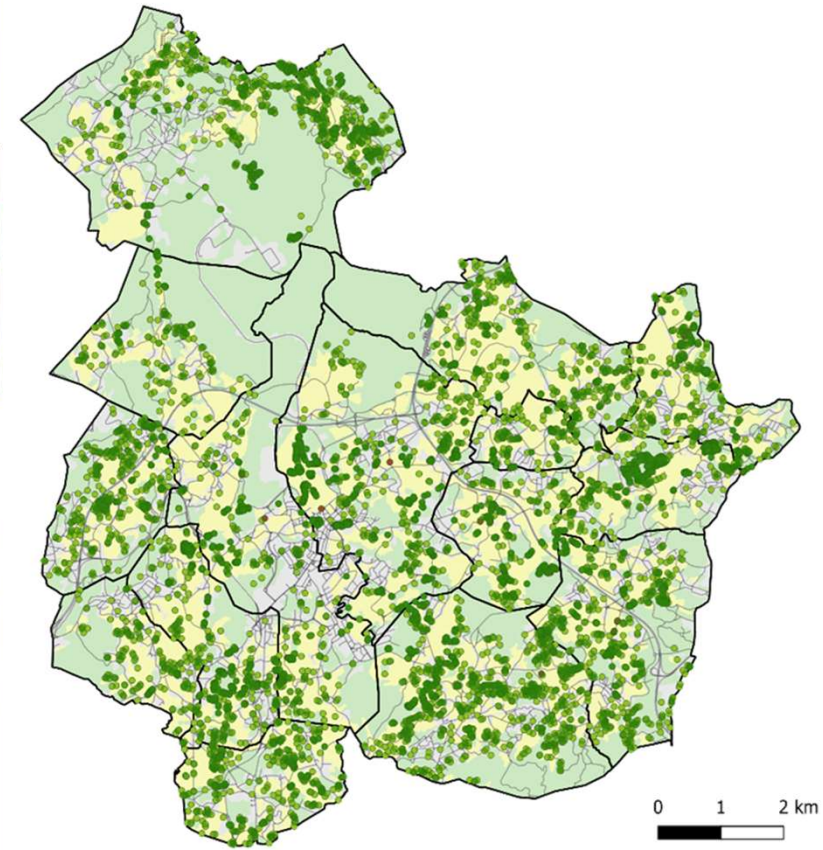
ESTRATÉGIA MUNICIPAL PARA A SUSTENTABILIDADE



AÇÃO TRANSFORMADORA

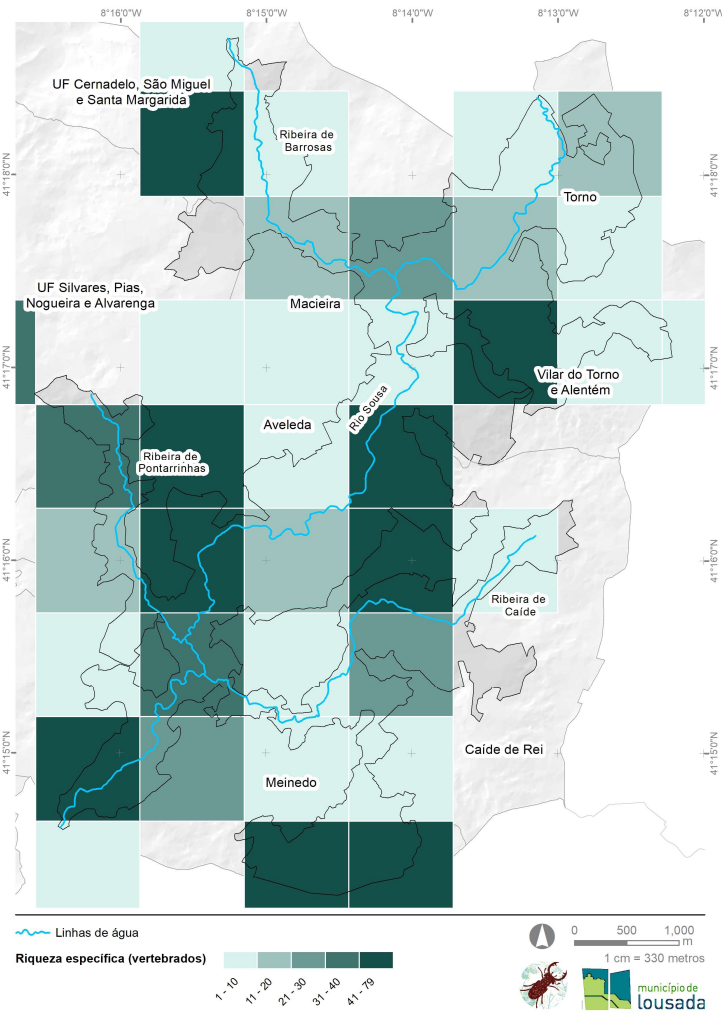


CARTA ECOLÓGICA



Linhas de água

● Espécimes de árvores reportados (Gigantes Verdes)



CARTA ECOLÓGICA - Invasoras

Flora

Nome científico	Nome comum
<i>Acacia dealbata</i> Link	mimosa
<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	austrália
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	espanta-lobos
<i>Arundo donax</i> L.	canas
<i>Bidens frondosa</i> L.	erva-rapa
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	avoadinha
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn.	erva-das-pampas
<i>Datura stramonium</i> L.	figueira-do-inferno
<i>Erigeron karvinskianus</i> DC.	vitadínia-das-floristas
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	eucalipto
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	erva-da-moda
<i>Hakea sericea</i> Schrad.	espinheiro-bravo
<i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr.	bons-dias
<i>Phytolacca americana</i> L.	erva-tentureira
<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	falsa-árvore-do-incenso
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	sanguinária-do-japão
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	acácia-bastarda
<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	erva-da-fortuna

524 espécies
18 invasoras (3,4%)

Fauna (vertebrados)

Nome científico	Nome comum
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa-comum
<i>Carassius auratus</i>	Pimpão
<i>Gobio lozanoi</i>	Góbio
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo
<i>Lepomis gibbosus</i>	Perca-sol
<i>Trachemys scripta</i>	Tartaruga-de-orelhas-vermelhas-da-Florida
<i>Aix galericulata</i>	Pato-mandarim
<i>Vidua macroura</i>	Viúva-cauda-de-alfinete
<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana
<i>Neovison vison</i>	Visão-americano

190 espécies
10 invasoras (5,2%)

Vigilância:

Nome científico	Nome comum
<i>Procyon lotor</i>	Guaxinim

ESTRATÉGIA MUNICIPAL PARA A SUSTENTABILIDADE

Investigar



Educar



Envolver



SENSIBILIZAÇÃO

Jornal do Mundo Natural

Nº1 | MAIO 2020 | PROJETO BIOSÉNIOR EM CASA

A natureza chega aos avós pela caixa de correio!



SEMANA SOBRE ESPECIES INVASORAS
PORTUGAL & ESPAÑA #SEI2023



Lousada

CONTROLO DE PLANTAS INVASORAS

18 MAIO DE 2023 | 09H00
RIO MEZIO - NEVOGILDE
Controlo de cana (*Arundo donax*)

Inscrições online



TODAS AS ATIVIDADES
E MAIS INFORMAÇÕES
SPECO.PT/PT/INICIATIVAS/
SEMANA-SOBRE-ESPECIES-
INVASORAS-2023



BIÓLOUSADA em casa

19 FEVEREIRO

Exóticas Invasoras em Ambientes Aquáticos - Projeto LIFE INVASAQUA

Filipe Ribeiro
[SIBIC - Sociedade Ibérica de Ictiologia & MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente]

Plataforma ZOOM | 21h00
Inscrições gratuitas mas obrigatórias.

Organização: Município de Lousada, Conservação da Natureza e Educação Ambiental, AC2 AO3, SIBIC, LIFE INVASAQUA

Mais informações em www.cm-lousada.pt/g/biolousada

BIÓLOUSADA em casa

10 JULHO - 21H

A vespa-asiática em Portugal: Apanha-me... se puderes.

João Carvalho
[CESAM - Universidade de Aveiro]

Participação gratuita e online.

Organização: Município de Lousada, Conservação da Natureza e Educação Ambiental, AC2 AO3, SIBIC, LIFE INVASAQUA

Inscrições técnicas a divulgar em www.facebook.com/LousadaAmbiente

BIÓLOUSADA em casa

22 MAIO - 21H

À conversa sobre plantas invasoras: inva...quê?

Hélia Marchante [Centre for Functional Ecology, Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Coimbra]
Elizabete Marchante [Centre for Functional Ecology, Universidade de Coimbra]

Participação gratuita e online.

Organização: Município de Lousada, Conservação da Natureza e Educação Ambiental, AC2 AO3, SIBIC, LIFE INVASAQUA

Inscrições técnicas a divulgar em www.facebook.com/LousadaAmbiente

BIÓLOUSADA em casa

1 MAIO - 21H

Aves exóticas que nidificam em Portugal

Gonçalo Elias
[Ornitólogo | formador | coordenador do portal avesdeportugal.info]

Participação gratuita e online.

Organização: Município de Lousada, Conservação da Natureza e Educação Ambiental, AC2 AO3, SIBIC, LIFE INVASAQUA

Inscrições técnicas a divulgar em www.facebook.com/LousadaAmbiente

Campo de Trabalho Científico sobre Controlo de Plantas Invasoras

24 a 31 de julho 2021, Paisagem Protegida Local do Sousa Superior (Lousada)

Inscrições até: 18 de Julho
Seleção participantes até: 20 de julho (por email)
Inscrições em: <http://tiny.cc/CTC2021>
+ informação: invasoras.pt

Inclui: alojamento, alimentação, seguros, certificado

Regime de voluntariado

Formação sobre invasões biológicas
Controlo de plantas invasoras
Experiências científicas

SENSIBILIZAÇÃO



17/03/2023

19:00H

SESSÃO DE INFORMAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO SOBRE A VESPA VELUTINA

17 MARÇO 2023 - 19:00H
CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
CASA DAS VIDEIRAS

NO FINAL DA SESSÃO SERÃO ENTREGUES, DE FORMA GRATUITA,
ARMADILHAS SELETIVAS PARA COLOCAÇÃO EXCLUSIVA NO MUNICÍPIO DE LOUSADA

ORGANIZAÇÃO



VIU UM NINHO DE

VESPA-ASIÁTICA?

INFORME-NOS



Contacte através de:

ambiente@cm-lousada.pt

255 820 500



LOUSADA
Conservação da Natureza
e Educação Ambiental

FORMAÇÃO



Ações de Formação de Voluntários

9 OUT
Freguesia do Torno

10 OUT
Freguesias de Silvares, Pias, Nogueira e Alvarenga

17 OUT
Freguesia de Caíde de Rei

18 OUT
Freguesia de Macieira

22 OUT
Freguesia de São Miguel, Cernadelo e Santa Margarida

24 OUT
Freguesia de Vilar do Torno e Alentém

PARTICIPE, AS INSCRIÇÕES SÃO GRATUITAS!

Inscrições nas Juntas de Freguesia ou em www.cm-lousada.pt/pt/lousadaguardarios

Todos podemos ser guarda RIOS!



Controlo de *Cortaderia selloana* sessões de capacitação

Inscrição **gratuita** mas obrigatória, através de formulário online.

Duração: 1 Hora

Público-alvo: técnicos autárquicos, de ambiente e público em geral.

Próximas Sessões

3 de novembro, 18h30
Junta de Freguesia de Torno

4 de novembro, 18h30
Junta de Freguesia de Avelada

5 de nov., 18h30
União de Freguesias de Silvares, Pias, Nogueira e Alvarenga
Junta de Freguesia de Pias

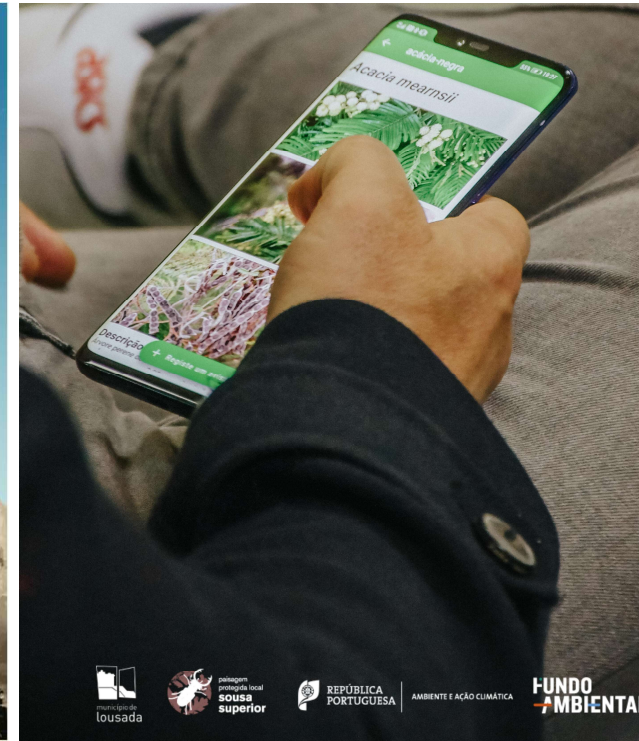
9 de novembro, 18h30
União de Freguesias de Cernadelo e Lousada (São Miguel e Santa Margarida)
Junta de Freguesia de São Miguel

10 de novembro, 18h30
Junta de Freguesia de Meinedo

11 de novembro, 18h30
Junta de Freguesia de Vilar do Torno e Alentém

12 de novembro, 18h30
Junta de Freguesia de Macieira

16 de novembro, 18h30
Junta de Freguesia de Caíde de Rei



CONTROLO DE INVASORAS

Acacia sp.



CONTROLO DE INVASORAS

Arundo donax



CONTROLO DE INVASORAS

Cortaderia selloana



CONTROLO DE INVASORAS

Eucalyptus globulus



CONTROLO DE INVASORAS

Myriophyllum aquaticum



VOLUNTARIADO AMBIENTAL (2016-2023)

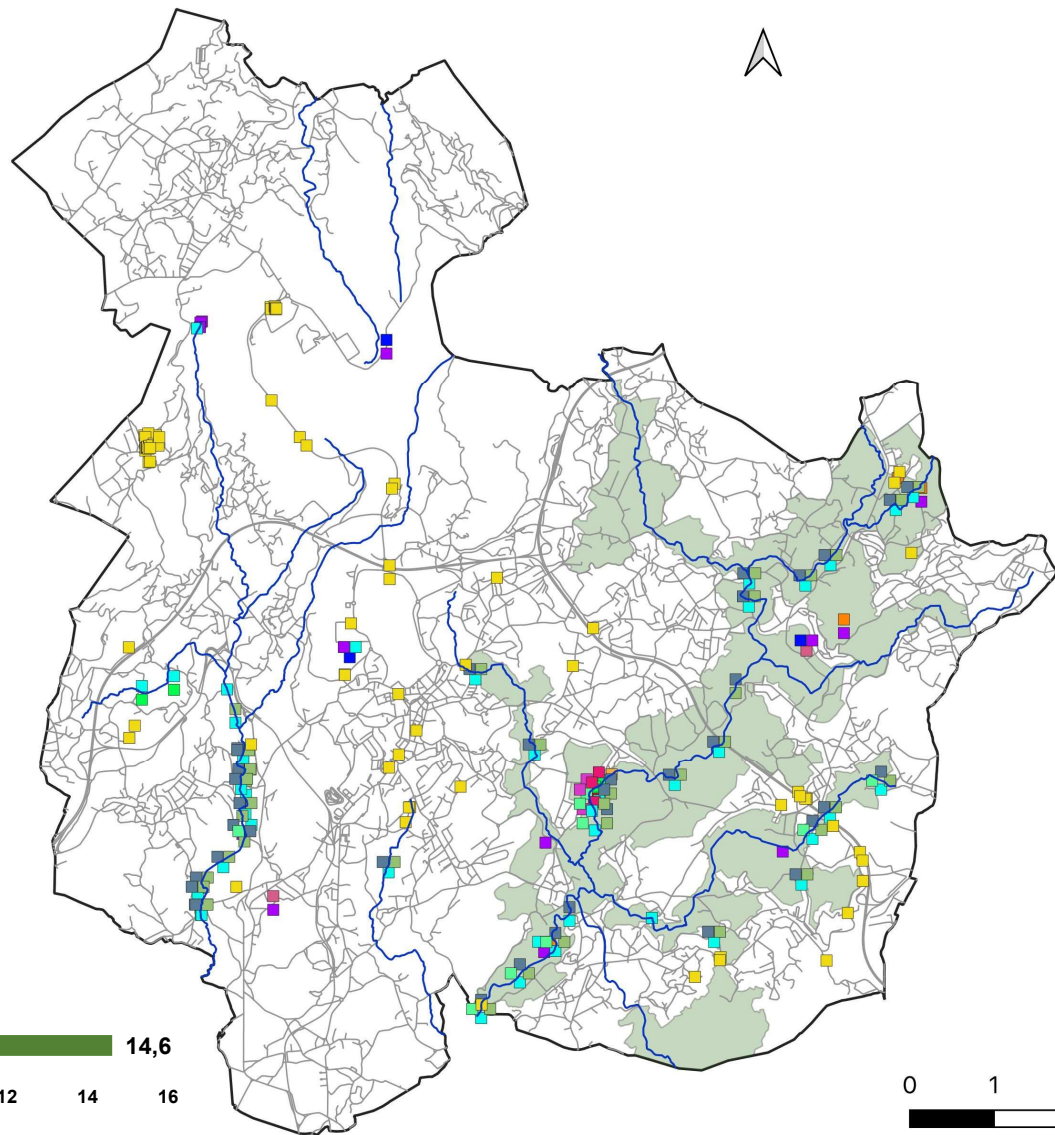
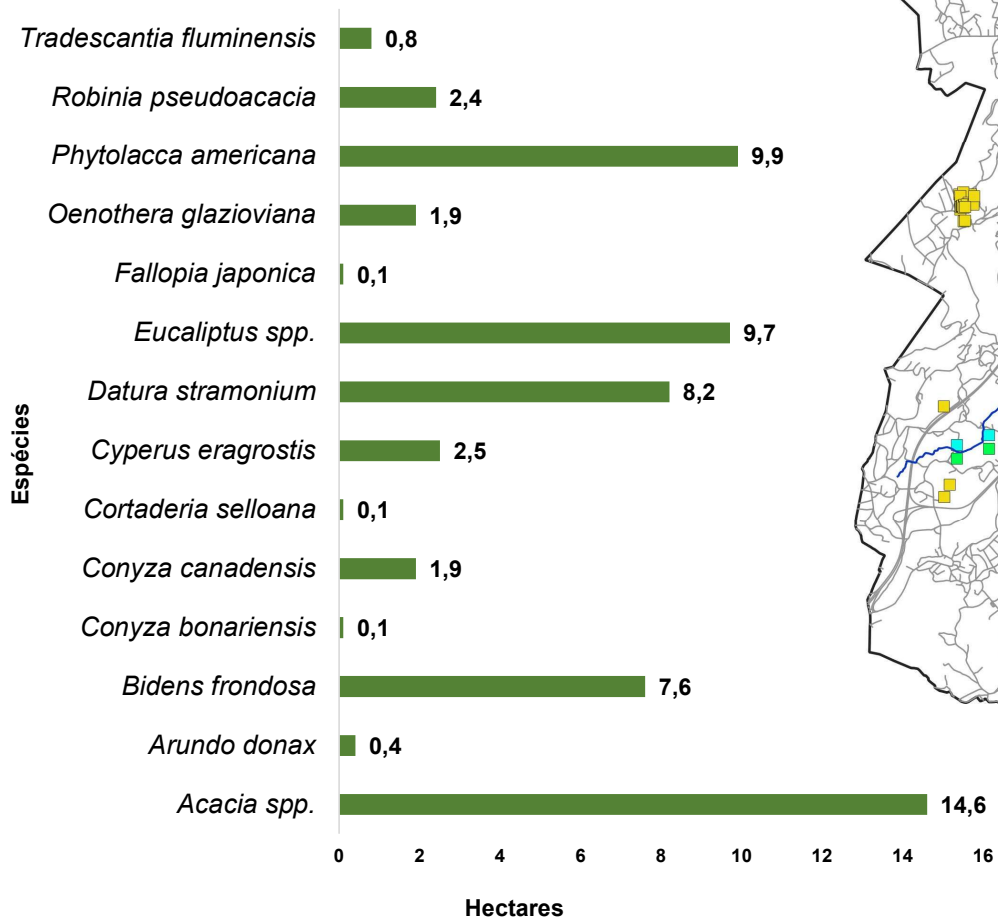


Projeto	Objetivos	Público-alvo	Número de voluntários	Número de horas de voluntariado	Principais resultados
Plantar Lousada	Renaturalização do território	Todos	9 500	20 000	+100 000 árvores plantadas +70 hectares restaurados
Lousada Guarda-Rios	Proteção de rios e ribeiras	Famílias e escolas	1 719	5 157	+15000 litros de lixo recolhidos +14 km de linhas de água sob monitorização
Lousada Charcos	Conservação e criação de charcos para a vida selvagem	Famílias e escolas	620	2 480	+30 charcos construídos
Voluntariado Internacional	Requalificação ambiental de áreas degradadas	Jovens estrangeiros (18 - 30 anos)	97	9 312	+7 hectares de plantas invasoras controladas Contributo nos restantes projetos
Voluntariado Jovem	Beneficiação da biodiversidade	Jovens portugueses (18 - 30 anos)	65	2 200	Apoio na valorização da Rede de MicroReservas do concelho Contributo nos restantes projetos
Gigantes Verdes	Valorização do património arbóreo	Jovens e adultos	35	1 800	+7000 árvores de grande porte identificadas + 3000 caracterizadas
Total			11 536	40 949	

Valor económico direto: ~400,000 €

RESULTADOS

+ 60 hectares de invasoras intervencionados



Legenda

- Linhas de água
- Estradas
- PPSS_16102019
- Lousada

Focos de Invasoras

- Acacia spp.
- Arundo donax
- Bidens frondosa
- Conyza bonariensis
- Conyza canadensis
- Cortaderia selloana
- Cyperus eragrostis
- Datura stramonium
- Eucaliptus spp.
- Fallopia japonica
- Oenothera glazioviana
- Phytolacca americana
- Robinia pseudoacacia

RESULTADOS



MAIS DE 600 NINHOS

INTERVENCIONADOS

EM 2021



Se avistar um ninho
de vespa-asiática

contacte através de:

ambiente@cm-lousada.pt

255 820 500



município de
lousada



LOUSADA
Conservação da Natureza
e Educação Ambiental

RESTAURO ECOLÓGICO

Beneficiações de habitat

PLANTAR LOUSADA



+113 000 árvores plantadas

+70 hectares restaurados

+9.500 voluntários

+ 20 000 horas de voluntariado



RESTAURO ECOLÓGICO

Beneficiações de habitat



+ 30 km de rios e ribeiros intervencionados

+ 4 toneladas de lixo recolhido

+ **1700** voluntários envolvidos

+ 3600 horas de trabalho voluntário



RESTAURO ECOLÓGICO

Beneficiações de habitat

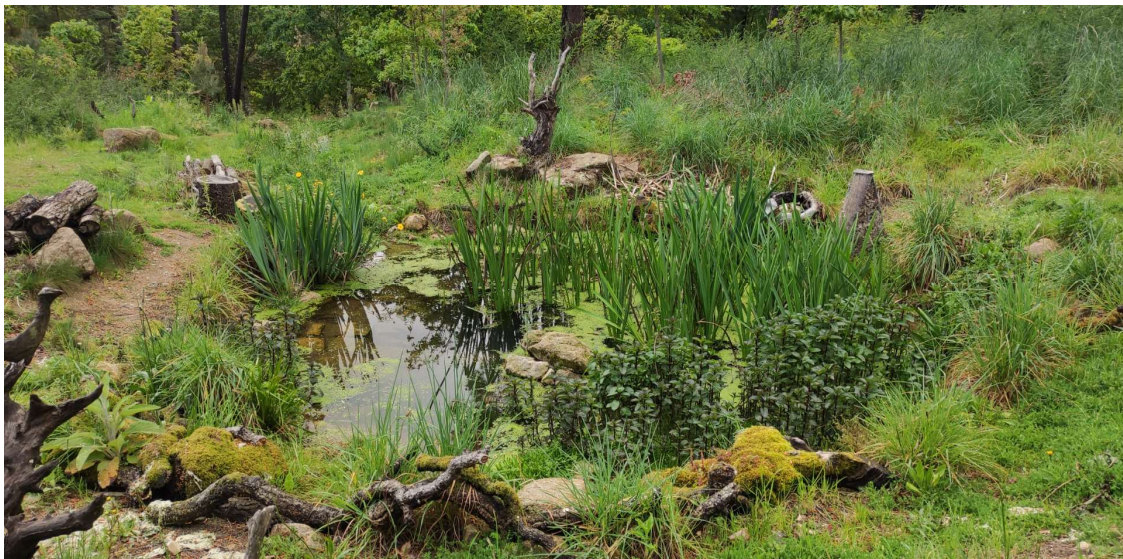
LOUSADA
CHARCOS

35 charcos construídos

+ 2500 m² superfície azul

+ 600 voluntários envolvidos

+ 2500 horas de trabalho voluntário



Beneficiações de habitat



226 Espaços Vivos (total 10,6 ha urbanos)
169 espécies flora (59 novas para LSD)
68 espécies vertebrados



E AGORA?

REDE MUNICIPAL DE ÁREAS DE CONSERVAÇÃO



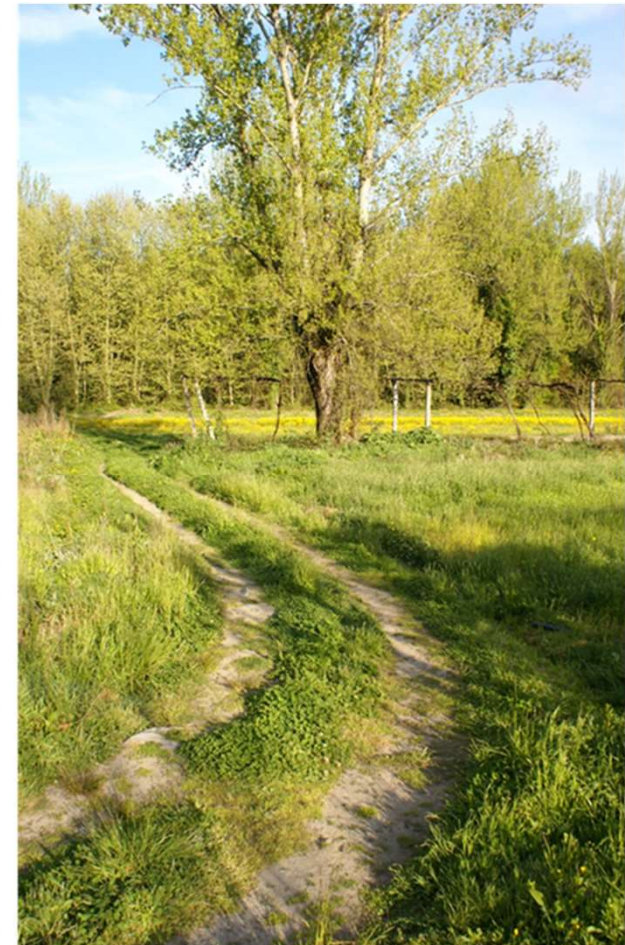
paisagem
protegida local
**sousa
superior**

REDE **MUNICIPAL**
DE **MICRORESERVAS**



+1.800 hectares de áreas protegidas
estabelecidos

±20% do território com estatuto de
proteção



INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL



17 AGO > 11 SET

Discussão Pública

REGULAMENTO MUNICIPAL DE GESTÃO DE ARVOREDO E DOS ESPAÇOS NATURAIS DO MUNICÍPIO DE LOUSADA

Processo disponível em
www.cm-lousada.pt/p/regulamento-gestao-arvoredo



Diário da República, 2.ª série

PARTE H

N.º 11

18 de janeiro de 2021

Pág. 192

MUNICÍPIO DE LOUSADA

Regulamento n.º 63/2021

Sumário: Regulamento Municipal de Gestão de Arvoredo e dos Espaços Naturais do Município de Lousada.

Regulamento Municipal de Gestão de Arvoredo e dos Espaços Naturais do Município de Lousada

Preâmbulo

A qualificação do Município de Lousada, passa por fatores sociais, económicos, culturais e ambientais, em que a valorização quer da conectividade ecológica quer do espaço público, desempenham papel determinante na qualidade de usufruto dos espaços públicos pela população. Desde 2015 que o Município de Lousada adotou uma estratégia para o ambiente e sustentabilidade, internacionalmente reconhecida e premiada, assente em cinco eixos principais:

CAPÍTULO VI

Das espécies exóticas invasoras

Artigo 31.º

Critério geral de classificação de espécies exóticas invasoras

1 — São consideradas como espécies exóticas invasoras as espécies que se encontram identificadas no Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, bem como qualquer espécie exótica cuja introdução na natureza ou propagação num dado território ameaça ou tem um impacto adverso na diversidade biológica e nos serviços dos ecossistemas, ou tem outros impactos adversos.

2 — O controlo, detenção, introdução na natureza e repovoamento das espécies referidas no número anterior são regulados por legislação específica.

INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL

MUNICÍPIO DE LOUSADA

PLANO MUNICIPAL DE ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS



Plano de Adaptação às alterações Climáticas

Setor: Biodiversidade

Tabela 2 – Avaliação Multicritério: Setor da Biodiversidade.

1. ID (n.º)	2. Opção de adaptação	Critério (Prioridade)				
		3. Eficácia (1 a 5)	4. Eficiência (1 a 5)	5. Equidade (1 a 5)	6. Flexibilidade (1 a 5)	7. Legitimidade (1 a 5)
12	Assegurar a gestão sustentável de material vegetal	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00
13	Gerir e monitorizar a pressão humana sobre habitats naturais e áreas protegidas (atividades económicas ou que delas resultem, resíduos domésticos, compatibilizar atividades desportivas e/ou lazer com valores naturais) através da elaboração de planos de gestão	4,00	5,00	5,00	4,00	4,00
14	Promover a redução do potencial de introdução e instalação de novos agentes nocivos	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
15	Estabelecer programas de monitorização das comunidades biológicas e ecossistemas, como base para a adoção de medidas informadas (e.g. valorização dos ecossistemas)	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00
16	Promover a conservação e recuperação de zonas com grande valor natural	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00
17	Criar planos e áreas protegidas dinâmicas	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
18	Implementar plano de sequestro de carbono ao nível concelhio	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
19	Promover os espaços verdes urbanos	5,00	3,00	5,00	4,00	5,00



município de
lousada



LOUSADA
Conservação da Natureza
e Educação Ambiental

manuel.nunes@cm-Lousada.pt





As vias de introdução de Espécies Exóticas Invasoras

CARLA SILVA e PAULO CARMO

**DIVISÃO DE APLICAÇÃO DE NORMATIVOS/DEPARTAMENTO DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DA BIODIVERSIDADE
INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DAS FLORESTAS**

Autor desconhecido - Creative Commons

SEMANA SOBRE ESPECIES INVASORAS
PORTUGAL & ESPAÑA #SEI2023



SEI 23



13-21 MAIO
MAYO

Seminário INVASORAS – Biodiversidade, uma aliada em risco? - Auditório da Fundação de Serralves, Porto - 22 maio 2023



- ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO
- ANÁLISE EXAUSTIVA DAS VIAS DE PROPAGAÇÃO E INTRODUÇÃO NA NATUREZA
- PLANO DE AÇÃO PARA AS VIAS PRIORITÁRIAS DE INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS EM PORTUGAL CONTINENTAL
 - RESOLUÇÃO DO CONSELHO DE MINISTROS [N.º 45/2023, DE 22 DE MAIO](#)
 - PLANO DE AÇÃO
- RESUMO

ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

REGULAMENTO (UE) N.º 1143/2014, DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, DE 22 DE OUTUBRO DE 2014, RELATIVO À PREVENÇÃO E GESTÃO DA INTRODUÇÃO E PROPAGAÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

DECRETO-LEI Nº 92/2019, DE 10 DE JULHO

ESTABELECE O REGIME JURÍDICO APLICÁVEL AO CONTROLO, À DETENÇÃO, À INTRODUÇÃO NA NATUREZA E AO REPOVOAMENTO DE ESPÉCIES EXÓTICAS DA FLORA E DA FAUNA

DEFINE SISTEMA DE GESTÃO, CONTROLO E ALERTA - ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS (EEI)



SIVEEI – Sistema de Informação e
Vigilância de Espécies Exóticas
Invasoras

Equipas de Resposta Rápida

Planos de ação nacional

Procambarus clarkii

Vespa velutina

Fallopia sp.

Silurus glanis

Cortaderia selloana

Xenopus laevis

Baccharis spp.

Lagarosiphon major

Ruditapes philippinarum

Perca fluviatilis

Eichhornia crassipes

**RCM - Plano de ação para as vias
prioritárias** de introdução não
intencional de EEI

Procedimentos fronteiriços

CITES, AT, DGAV

SISTEMA DE GESTÃO, CONTROLO E ALERTA
CAPÍTULO III - SECÇÃO II
DECRETO-LEI N° 92/2019

**Sistema de
vigilância**
Artº 23º

**Deteção
precoce**
Artº 24º

**Rede de
Alerta**
Artº 25º

**Notificação à
Comissão
Europeia**
Artº 26º

**Medidas
preventivas**
Artº 27º

**Planos de
controlo,
contenção e
erradicação**
Artº 28º

**Plano de ação
para as vias
prioritárias**
Artº 29º

**Procedimentos
fronteiriços**
Artº 30º

VIAS DE PROPAGAÇÃO E INTRODUÇÃO NA NATUREZA

Categoria: Fugas de cativeiro

Agricultura
Aquicultura
Zoos/Aquários/Jardins botânicos
Animais de estimação/Aquários/Terrários
Animais de quinta
Exploração florestal
Comércio de peles
Horticultura
Ornamental
Investigação e programas de reprodução ex-situ
Isco e Comida
Outras fugas

Categoria: Não ajudado

Dispersão natural das espécies

Categoria: Transporte - Contaminantes

Contaminante de material de viveiro
Isco contaminado
Contaminante de comida
Contaminante em animais
Parasitas em animais
Contaminante em plantas
Parasitas em plantas
Contaminante de sementes
Comércio de madeiras
Transporte de material de habitat

Categoria: Corredor

Bacias/Mares/Canais interligados
Túneis e pontes

Categoria: Transporte - Clandestinos

Equipamento de pesca
Contentores
Clandestinos em ou dentro de aviões
Clandestinos em barcos/navios
Equipamentos/Maquinaria
Pessoas e sua bagagem/equipamento
Material de embalagens orgânico
Águas de lastro
Incrustação de cascos de barcos/navios
Veículos
Outros meios de transporte

INTRODUÇÃO INTENCIONAL

Categoria: Libertação na Natureza

Adaptado de *Categorization of pathways for the introduction of alien species* (UNEP/CBD/SBSTTA/18/9/Add.1)

VIAS DE INTRODUÇÃO



Autor desconhecido - Creative Commons

VIAS DE PROPAGAÇÃO E INTRODUÇÃO NA NATUREZA ([Informação disponível aqui](#))

Operação POSEUR-03-2215-FC-000044 - Elaboração de Estudo sobre Prevenção e Gestão da Introdução e Propagação de Espécies Exóticas Invasoras

COMPONENTE II – ANÁLISE EXAUSTIVA DAS VIAS DE INTRODUÇÃO NÃO INTENCIONAL E DA PROPAGAÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS
Maio de 2019 (<https://www.icnf.pt/api/file/doc/d61bb31628e9c71a>)

Analisadas 36 vias de introdução não intencional, com fichas individualizadas disponíveis (<https://www.icnf.pt/api/file/doc/6f980bc7a14b01ab>)

VIAS DE PROPAGAÇÃO E INTRODUÇÃO NA NATUREZA

A **SELEÇÃO DAS VIAS PRIORITÁRIAS** DE INTRODUÇÃO DAS EEI FOI EFETUADA COM BASE NOS SEGUINTE CRITÉRIOS:

- A. APRESENTAREM UM MAIOR NÚMERO DE TAXA LISTADOS COMO EXÓTICOS INVASORES;
- B. SEREM VIAS DE INTRODUÇÃO DE EEI CUJOS DANOS POTENCIAIS PODEM SER MAIS GRAVOSOS; E/OU
- C. SEREM VIAS MAIS DIFÍCEIS DE CONTROLAR.

FORAM **IDENTIFICADAS 11 VIAS**, AGRUPADAS POR SEMELHANÇA NA ABORDAGEM, CONTEMPLADAS EM **SETE TOMOS** NO PLANO DE AÇÃO

VIAS PRIORITÁRIAS DE PROPAGAÇÃO E INTRODUÇÃO NA NATUREZA

TOMO	VIAS PRIORITÁRIAS
Tomo 1	Via aquicultura Via contaminante em animais
Tomo 2	Via incrustação em cascos de embarcações
Tomo 3	Via contaminante de material de viveiro Via contaminante em plantas Via transporte de material de habitat
Tomo 4	Via dispersão natural das espécies
Tomo 5	Via horticultura Via ornamental
Tomo 6	Via animais de companhia/aquários/terrários
Tomo 7	Via veículos

PLANO DE AÇÃO PARA AS VIAS PRIORITÁRIAS DE INTRODUÇÃO DE EEI EM PORTUGAL CONTINENTAL



RESOLUÇÃO DO CONSELHO DE MINISTROS N.º 45/2023

- APROVAR O PLANO DE AÇÃO (ANEXO)
 - CRIAR A COMISSÃO DE ACOMPANHAMENTO – COMPOSIÇÃO E COORDENAÇÃO
 - ESTABELECE O MANDATO DA COMISSÃO DE ACOMPANHAMENTO – SEIS ANOS
-
- FUNCIONAMENTO POR REGULAMENTO INTERNO PROPOSTO PELA ENTIDADE COORDENADORA E A APROVAR PELA COMISSÃO DE ACOMPANHAMENTO NA SUA 1.^A REUNIÃO
 - ESTABELECE QUE OS COMPROMISSOS PARA A EXECUÇÃO DAS MEDIDAS DO PLANO DE AÇÃO DEPENDEM DA EXISTÊNCIA DE DOTAÇÃO ORÇAMENTAL PELAS ENTIDADES PÚBLICAS RESPONSÁVEIS

PLANO DE AÇÃO PARA AS VIAS PRIORITÁRIAS DE INTRODUÇÃO DE EEI EM PORTUGAL CONTINENTAL

COMISSÃO DE ACOMPANHAMENTO DO PLANO DE AÇÃO - COMPETÊNCIAS

- a) COORDENAR A IMPLEMENTAÇÃO E A OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO;
- b) ELABORAR RELATÓRIOS DE PROGRESSO, COM VISTA A AVALIAR SE AS MEDIDAS E AÇÕES APLICADAS CONTRIBUEM SIGNIFICATIVAMENTE PARA A SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS RELACIONADOS COM A VIA PRIORITÁRIA ALVO;
- c) ESTABELEECER MECANISMOS ESPECÍFICOS PARA REORIENTAR AS MEDIDAS E AÇÕES PROPOSTAS, SEMPRE QUE OS INDICADORES DE EFICÁCIA NÃO ESTEJAM A SER ATINGIDOS;
- d) ELABORAR PROPOSTAS DE ALTERAÇÃO AO PLANO DE AÇÃO, SEMPRE QUE SE JUSTIFIQUEM.

PLANO DE AÇÃO PARA AS VIAS PRIORITÁRIAS DE INTRODUÇÃO DE EEI EM PORTUGAL CONTINENTAL

COMPOSIÇÃO DA COMISSÃO DE ACOMPANHAMENTO

- a) AUTORIDADE MARÍTIMA NACIONAL;
- b) AUTORIDADE TRIBUTÁRIA E ADUANEIRA;
- c) AUTORIDADE DE SEGURANÇA ALIMENTAR E ECONÓMICA;
- d) DIREÇÃO-GERAL DE POLÍTICA DO MAR;
- e) DIREÇÃO-GERAL DE RECURSOS NATURAIS, SEGURANÇA E SERVIÇOS MARÍTIMOS;
- f) INSTITUTO PORTUGUÊS DO MAR E DA ATMOSFERA, I. P.;
- g) AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE, I. P.;
- h) **INSTITUTO DA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E FLORESTAS, I. P. (ICNF, I. P.) - COORDENAÇÃO**
- i) INSTITUTO DA MOBILIDADE E DOS TRANSPORTES, I. P.;
- j) DIREÇÃO-GERAL DA AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO RURAL;
- k) DIREÇÃO-GERAL DA ALIMENTAÇÃO E VETERINÁRIA;
- l) INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO AGRÁRIA E VETERINÁRIA, I. P..

PLANO DE AÇÃO PARA AS VIAS PRIORITÁRIAS DE INTRODUÇÃO DE EEI EM PORTUGAL CONTINENTAL

1. ENQUADRAMENTO
2. VIAS DE INTRODUÇÃO
3. AUSCULTAÇÃO E PARTICIPAÇÃO DE PARTES INTERESSADAS
4. OBJETIVOS
5. PROGRAMA DE MEDIDAS
6. PLANEAMENTO
7. GESTÃO DO PLANO DE AÇÃO
8. AVALIAÇÃO E REVISÃO DO PLANO DE AÇÃO
9. TOMOS INTEGRANTES DO PLANO DE AÇÃO

PLANO DE AÇÃO PARA AS VIAS PRIORITÁRIAS DE INTRODUÇÃO DE EEI EM PORTUGAL CONTINENTAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- A) COMPILAR INFORMAÇÃO SOBRE EEI, INCLUINDO AS CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS, A HISTÓRIA E A ECOLOGIA DA INVASÃO, E OS IMPACTOS NA BIODIVERSIDADE, NOS ECOSISTEMAS, NA SAÚDE HUMANA E NA SOCIO-ECONOMIA;
- B) AUMENTAR A SENSIBILIZAÇÃO PÚBLICA PARA O PROBLEMA DAS EEI;
- C) ARTICULAR AS AÇÕES ESTABELECIDAS PARA REDUZIR A PROBABILIDADE DE INTRODUÇÃO E DISPERSÃO DE EEI COM NORMAS E CÓDIGOS DE CONDUTA INTERNACIONAIS;
- D) MINIMIZAR A CONTAMINAÇÃO POR EEI EM BENS, MERCADORIAS, VEÍCULOS, BARCOS, RECIPIENTES

PLANO DE AÇÃO PARA AS VIAS PRIORITÁRIAS DE INTRODUÇÃO DE EEI EM PORTUGAL CONTINENTAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS (CONT.)

- E) IMPLEMENTAR MECANISMOS DE MONITORIZAÇÃO E FISCALIZAÇÃO QUE PERMITAM A DETEÇÃO PRECOCE DE EEI RELACIONADAS COM AS VIAS DE INTRODUÇÃO;**
- F) GARANTIR O REPORTE RÁPIDO E EFETIVO DA DETEÇÃO DE NOVAS ESPÉCIES EXÓTICAS ASSOCIADAS ÀS VIAS E CORRESPONDENTE SEGUIMENTO;**
- G) GARANTIR O ENVOLVIMENTO DE TODAS AS PARTES INTERESSADAS (*STAKEHOLDERS*) E MELHORAR A COMUNICAÇÃO ENTRE ELAS.**

PLANO DE AÇÃO PARA AS VIAS PRIORITÁRIAS DE INTRODUÇÃO DE EEI EM PORTUGAL CONTINENTAL

MEDIDAS E AÇÕES PREVISTAS NOS SETE TOMOS DO PLANO DE AÇÃO

- AÇÕES PREPARATÓRIAS
- MEDIDAS ESPECÍFICAS
 - A. MEDIDAS DE SENSIBILIZAÇÃO E ENVOLVIMENTO
 - B. MEDIDAS DE ADESÃO VOLUNTÁRIA
 - C. MEDIDAS DE VIGILÂNCIA
 - D. MEDIDAS DE ADESÃO OBRIGATÓRIA

PLANO DE AÇÃO PARA AS VIAS PRIORITÁRIAS DE INTRODUÇÃO DE EEI EM PORTUGAL CONTINENTAL

CADA TOMO DO PLANO COMPREENDE:

1. DESCRIÇÃO DA(S) VIA(S) DE INTRODUÇÃO
2. A(S) VIA(S) EM PORTUGAL CONTINENTAL E EXEMPLOS DE ESPÉCIES ASSOCIADAS
3. FICHA(S) DA(S) VIA(S)
4. MEDIDAS E AÇÕES

PLANO DE AÇÃO PARA AS VIAS PRIORITÁRIAS DE INTRODUÇÃO DE EEI EM PORTUGAL CONTINENTAL

PARA CADA MEDIDA:

- OBJETIVO
- DESCRIÇÃO
- META
- INDICADOR DE SUCESSO
- FONTES DE FINANCIAMENTO
- LISTA DE AÇÕES

PARA CADA AÇÃO :

- OBJETIVO
- RESPONSÁVEL
- META
- INDICADORES DE EXECUÇÃO
- PRINCIPAIS CONSTRANGIMENTOS
- CALENDARIZAÇÃO
- CLASSE DE CUSTOS

PLANO DE AÇÃO PARA AS VIAS PRIORITÁRIAS DE INTRODUÇÃO DE EEI EM PORTUGAL CONTINENTAL



TOMO 4 - VIA DISPERSÃO NATURAL DAS ESPÉCIES
TOMO 5 - VIA HORTICULTURA E VIA ORNAMENTAL
TOMO 7 - VIA VEÍCULOS

PLANO DE AÇÃO PARA AS VIAS PRIORITÁRIAS DE INTRODUÇÃO DE EEI EM PORTUGAL CONTINENTAL

VIA DISPERSÃO NATURAL DAS ESPÉCIES

Espécies que se deslocam para novas regiões através da dispersão natural, sem a intervenção ou ajuda humana, a partir de regiões onde são exóticas e foram introduzidas, através de uma das outras vias de introdução.

VIA VEÍCULOS

Espécies que são introduzidas acidentalmente como clandestinas em veículos terrestres como carros, carrinhas, camiões, comboios, que não são abrangidos pelas outras categorias de transporte clandestino.

PLANO DE AÇÃO PARA AS VIAS PRIORITÁRIAS DE INTRODUÇÃO DE EEI EM PORTUGAL CONTINENTAL

VIA HORTICULTURA

Espécies que escapam de ambientes confinados ou controlados, onde são comercialmente cultivadas para outros fins que não a Agricultura, Exploração Florestal ou Aquicultura.

VIA ORNAMENTAL

Espécies que escapam de ambientes confinados ou controlados, onde são introduzidas por motivos decorativos ou ornamentais, excluindo a horticultura comercial.

PLANO DE AÇÃO PARA AS VIAS PRIORITÁRIAS DE INTRODUÇÃO DE EEI EM PORTUGAL CONTINENTAL

AÇÕES PREPARATÓRIAS	TOMO
Identificação dos <i>stakeholders</i> e de especialistas na ecologia das espécies passíveis de introdução através das vias, que possam ser constituídos como pontos focais nos grupos de trabalho de acompanhamento do plano de ação	4, 5, 7
Compilação dos programas de monitorização biológica que possam disponibilizar informação sobre a disseminação de EEI relevantes para as vias	4, 5, 7
Realização de inquéritos para estabelecimento de uma <i>baseline</i> relativa à perceção/preocupação/conhecimento sobre o risco das EEI relevantes para as vias	4, 5, 7
Identificação de <i>hotspots</i> de possível entrada de EEI associadas às vias	7
Preparação de um glossário sobre EEI (animais de companhia/aquários/terrários/plantas ornamentais)	4, 5, 7




PLANO DE AÇÃO PARA AS VIAS PRIORITÁRIAS DE INTRODUÇÃO DE EEI EM PORTUGAL CONTINENTAL

A - MEDIDAS DE SENSIBILIZAÇÃO E ENVOLVIMENTO	TOMO
Divulgação/sensibilização para o público em geral	4, 5, 7
Envolvimento dos <i>stakeholders</i>	4, 5, 7
Criação de canal/rede de comunicação com países com maior interação (em particular com Espanha) para partilha de informações sobre EEI	4, 5, 7
B - MEDIDAS DE ADESÃO VOLUNTÁRIA	TOMO
Elaboração e disponibilização de Código de Conduta	5, 7
Promoção da adesão às boas práticas relativas à prevenção da introdução de EEI	5, 7
Promoção de boas práticas específicas	5, 7

PLANO DE AÇÃO PARA AS VIAS PRIORITÁRIAS DE INTRODUÇÃO DE EEI EM PORTUGAL CONTINENTAL

C - MEDIDAS DE VIGILÂNCIA	TOMO
Programa de monitorização	4, 5, 7
D - MEDIDAS DE ADESÃO OBRIGATÓRIA	
Fomento da existência de destinos adequados às EEI detetadas	7
Elaboração de planos de controlo para espécies incluídas no anexo III do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho	5

RESUMO

- CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO

- PUBLICAÇÃO DA RESOLUÇÃO DE CONSELHO DE MINISTROS

- COMISSÃO DE ACOMPANHAMENTO

- CONTEÚDO DO PLANO DE AÇÃO DAS VIAS PRIORITÁRIAS



MUITO OBRIGADO

paulo.carmo@icnf.pt

exoticas@icnf.pt



Deteção e monitorização remota de espécies invasoras utilizando imagens de multiplataformas e inteligência artificial

André Duarte

RAIZ, Instituto de Investigação da Floresta e Papel
andre.duarte@thenavigatorcompany.com

2º Seminário

INVASORAS

BIODIVERSIDADE
uma aliada em risco?

SEMANA SOBRE ESPECIES INVASORAS
PORTUGAL & ESPAÑA #SEI2023



POWERED BY





ÍNDICE

1: Detecção Remota

2: Inteligência artificial (IA)

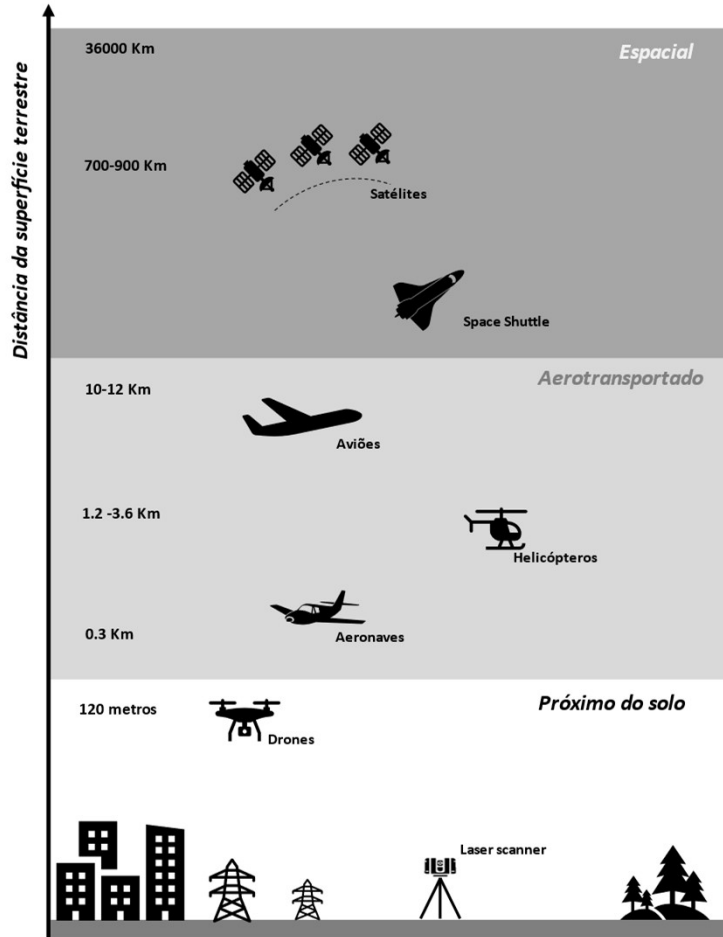
3: Exemplos de aplicação

4: App's baseadas em IA

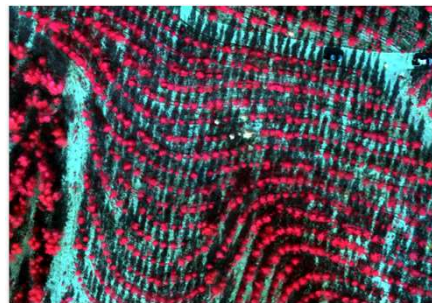
5: Foco atual

6: Conclusões

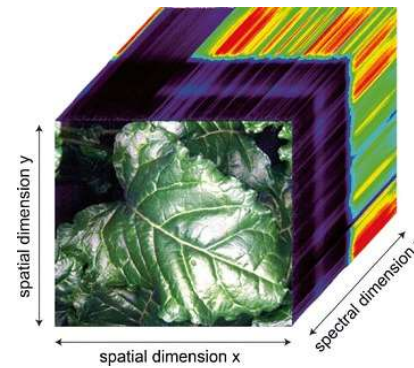
Deteção Remota Plataformas e sensores



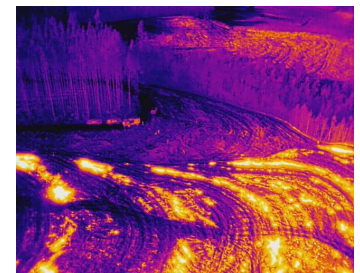
Multiespectral



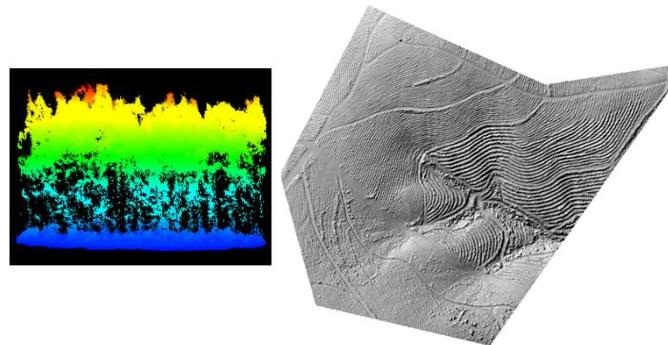
Hiperespectral



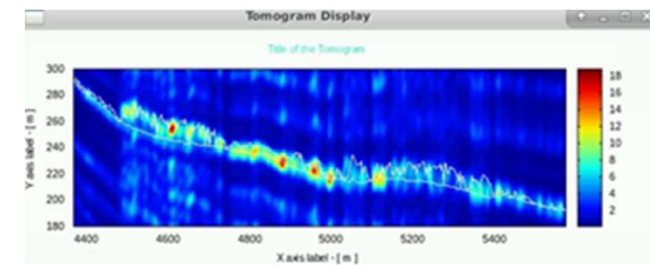
Térmicos



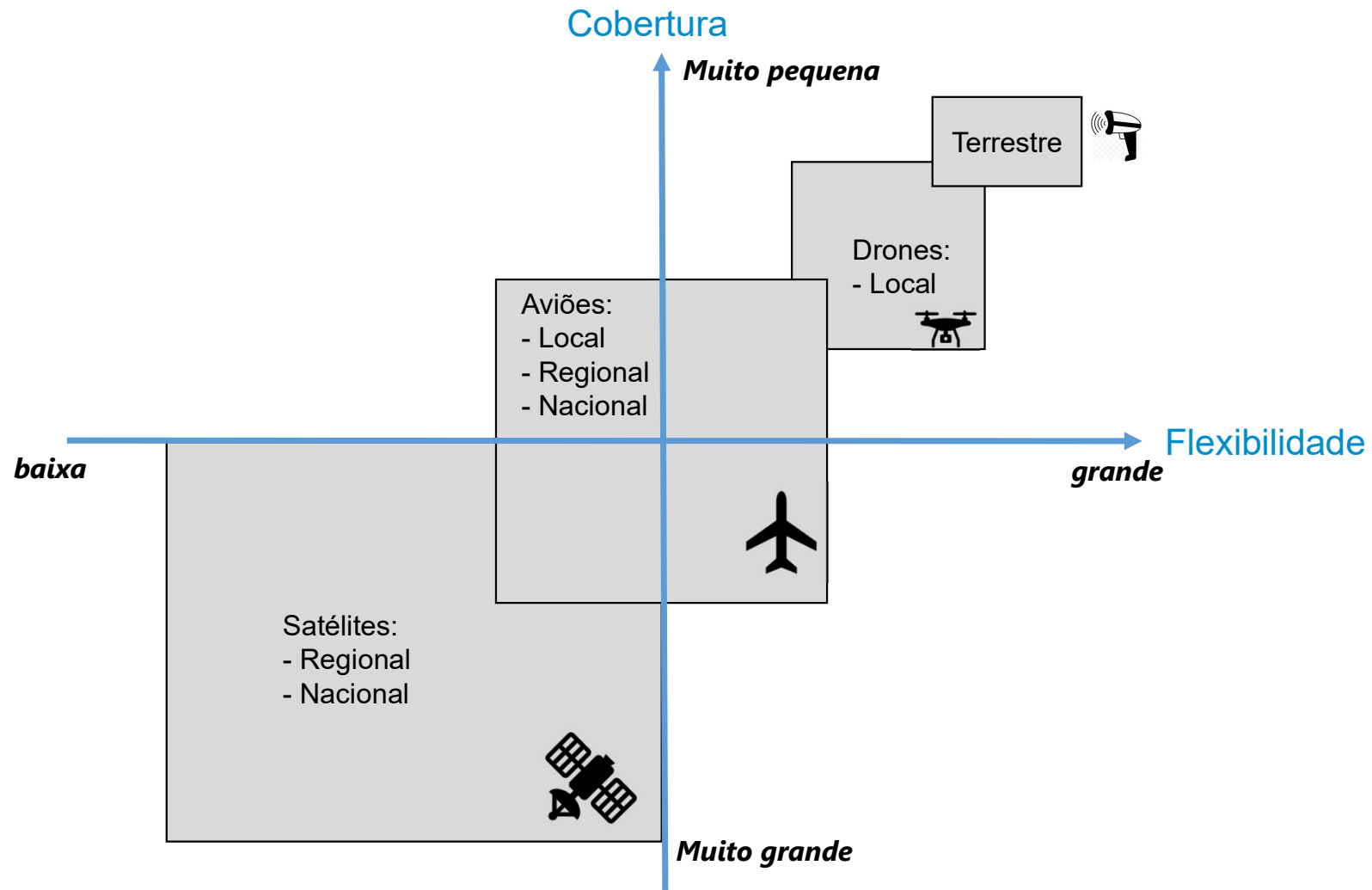
LiDAR



RADAR



Deteção Remota Cobertura e Flexibilidade



Deteção Remota Vantagens e desvantagens de cada um

Vantagens

Desvantagens



- Cobre grandes extensões
- Capacidade espectral ampla

- Resolução baixa
- Aquisição de imagem
- Cobre só algumas regiões
- Nuvens



- Cobre grandes extensões com um voo simples
- Grande resolução
- Capacidade espectral ampla

- Caro para pequenos projetos
- Aquisição de imagem no timing
- Nuvens
- Dependente do tempo



- Boa relação custo-benefício para pequenos projetos
- Muito elevada resolução espacial
- Não é afetado por nuvens
- Posicionamento preciso
- Locais inacessíveis

- Pequenas extensões
- Legislação
- Sensível a condições climáticas adversas
- Dificuldade na reconstrução de áreas homogéneas (eg. Floresta)



- Muito elevada resolução espacial
- Posicionamento preciso
- Classificação de dados *in-situ*

- Muito trabalhoso
- Uma linha de visibilidade
- Acessibilidades

Altitude

Deteção Remota Seleção de imagens de satélite



Ortofoto 2021 (DGT, 2021)

Sentinel-2 (10m resolução espacial)



Compósito (Red, Green, Blue)

Elaboração Própria

Deteção Remota Seleção de imagens de satélite

Ortofoto 2021 (DGT, 2021)



Super Dove (3m resolução espacial, 4 bandas)



Compósito (Red, Green, Blue)

Elaboração Própria

Deteção Remota Seleção de imagens e plataformas



Arundo donax L.

Saída Coimbra Norte da A1/IP3 (lado direito)

Ortofoto 2021 (DGT, 2021)



Sentinel-2 (10m resolução espacial)



Elaboração Própria

Deteção Remota Seleção de imagens e plataformas



Acacia longifolia (Andrews) Willd

- Localização das imagens: Soure
- Linha de água temporária
- Área Total sobrevoada: 2 ha

Drone Matrice 210 RTK V2

Camara: Zenmuse X7

Altura dos Voos: 80 m

Sobreposição: 80%/80%

Meio-dia solar

Com pontos de controlo

GSD: 0,014m

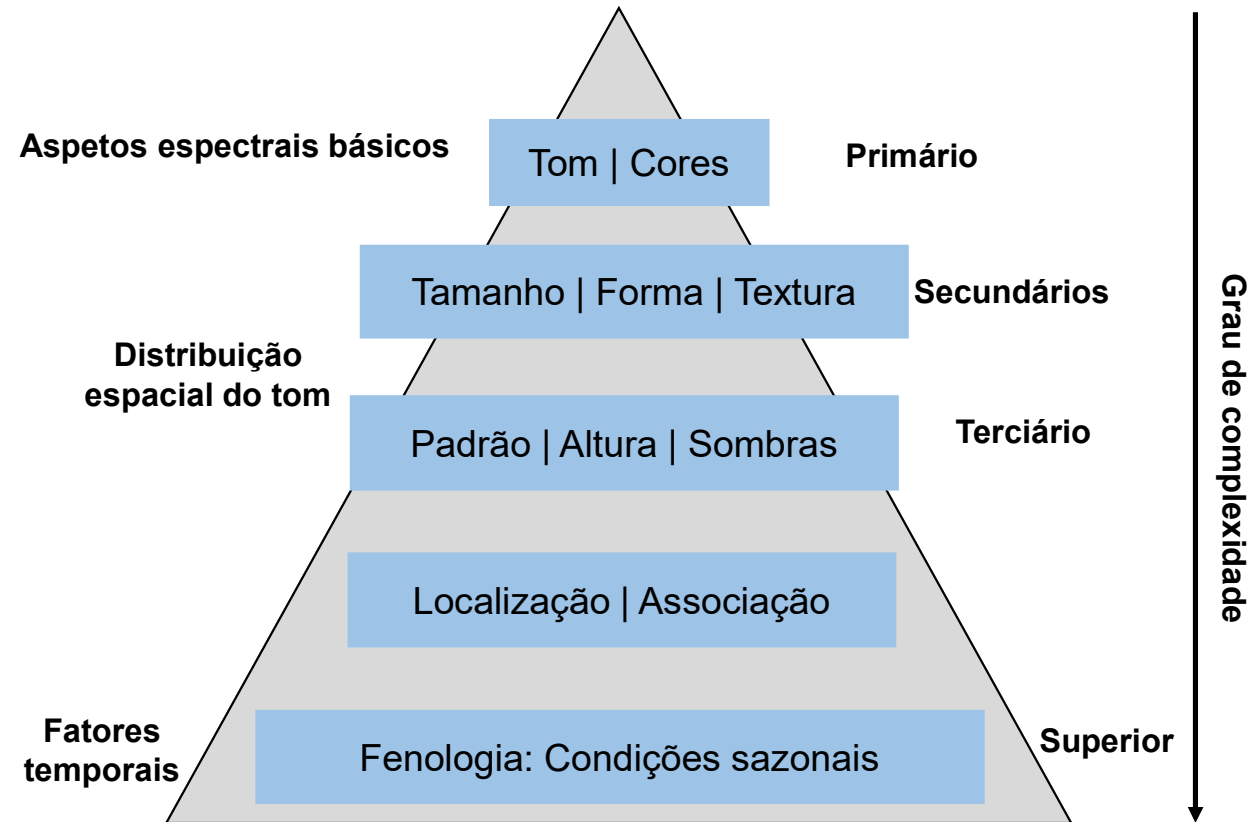
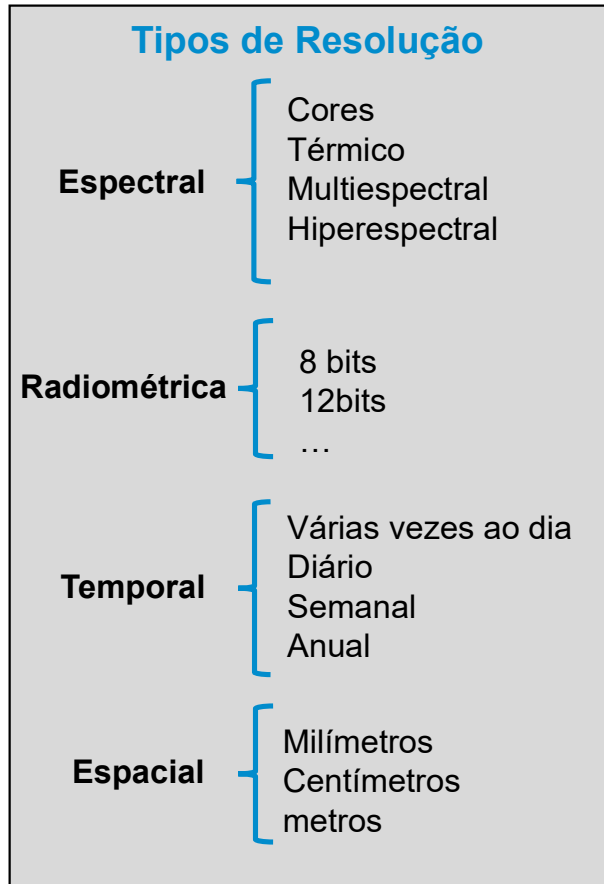
Prefloração (13/01/2021)

Floração (12/02/2021)



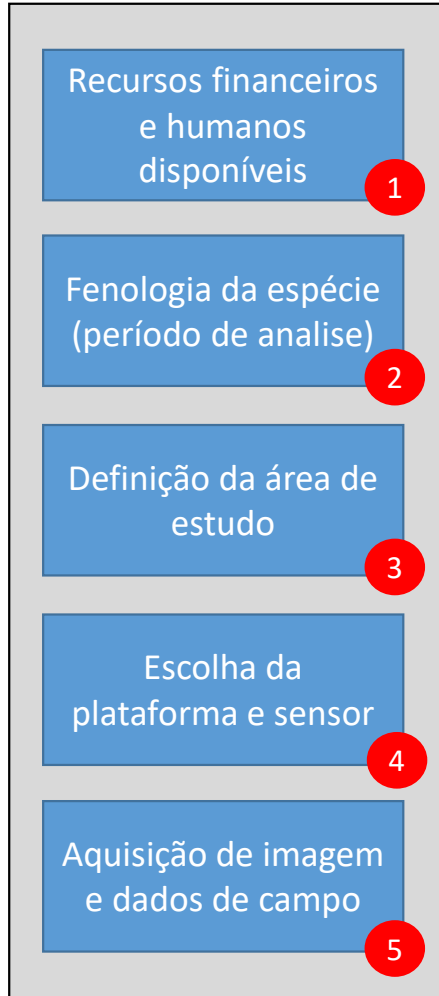
Elaboração Própria

Deteção Remota Análise e interpretação de imagens

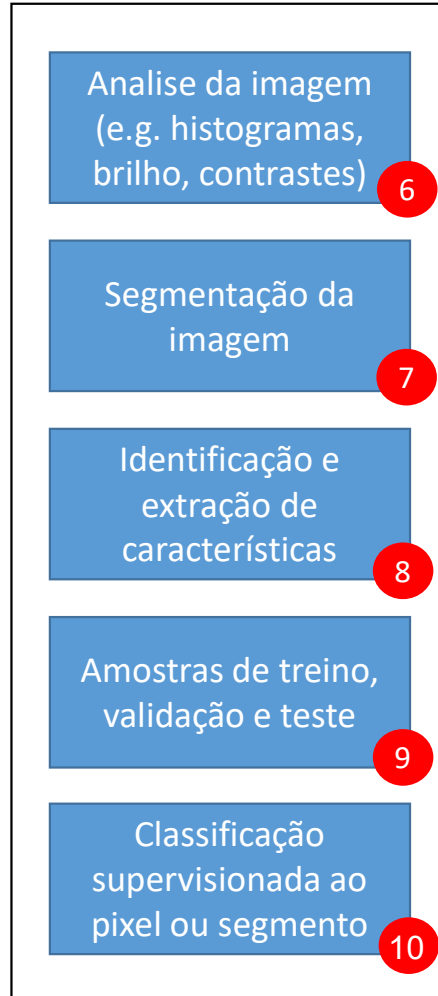


Deteção Remota Projeto de deteção de invasoras (exemplo síntese)

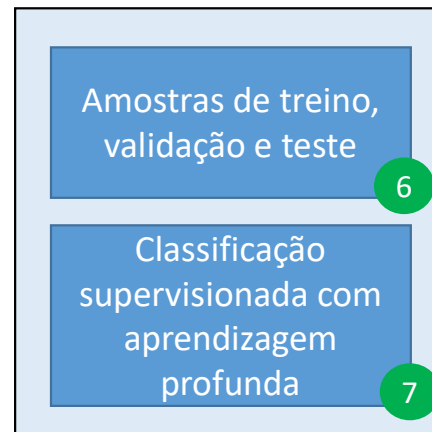
Fase 1



Fase 2

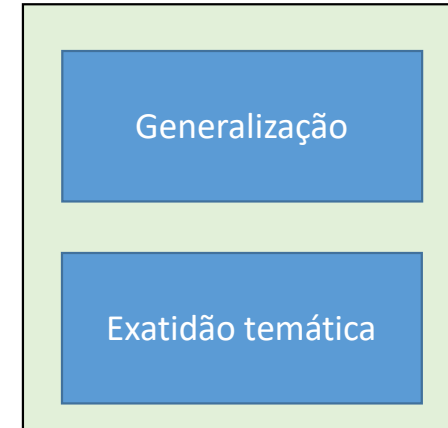


Fase 2 (Outra opção)



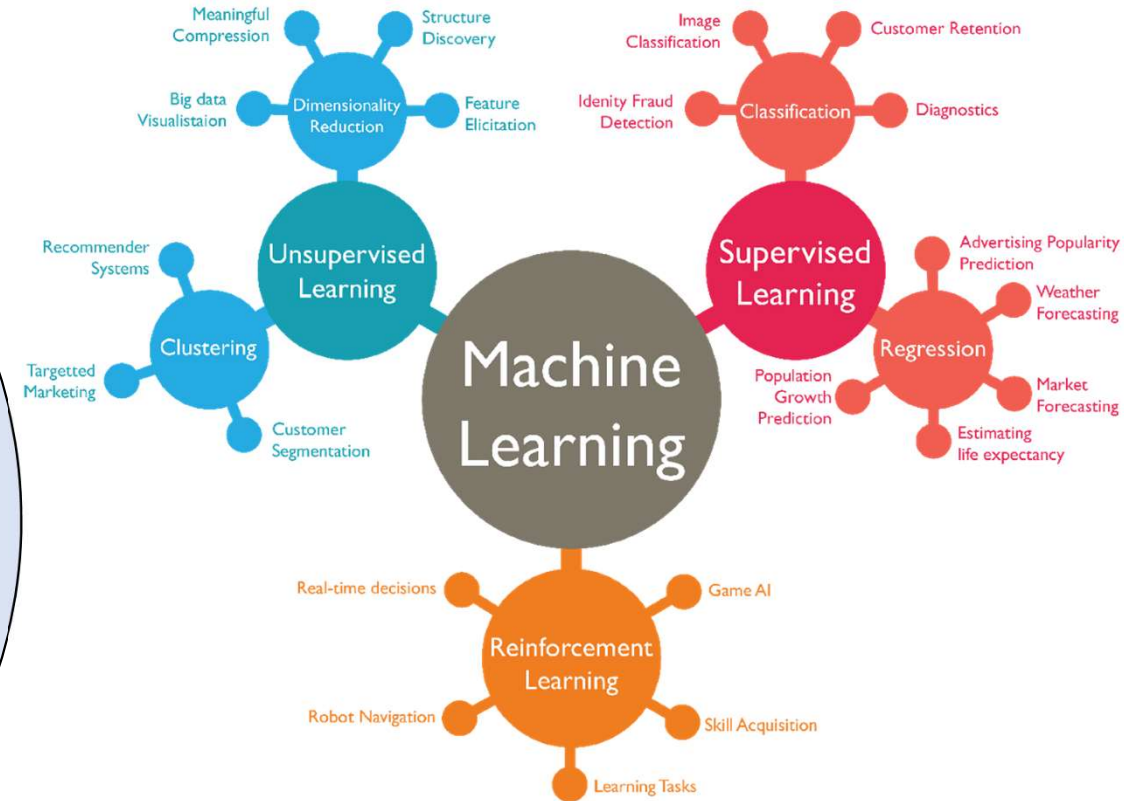
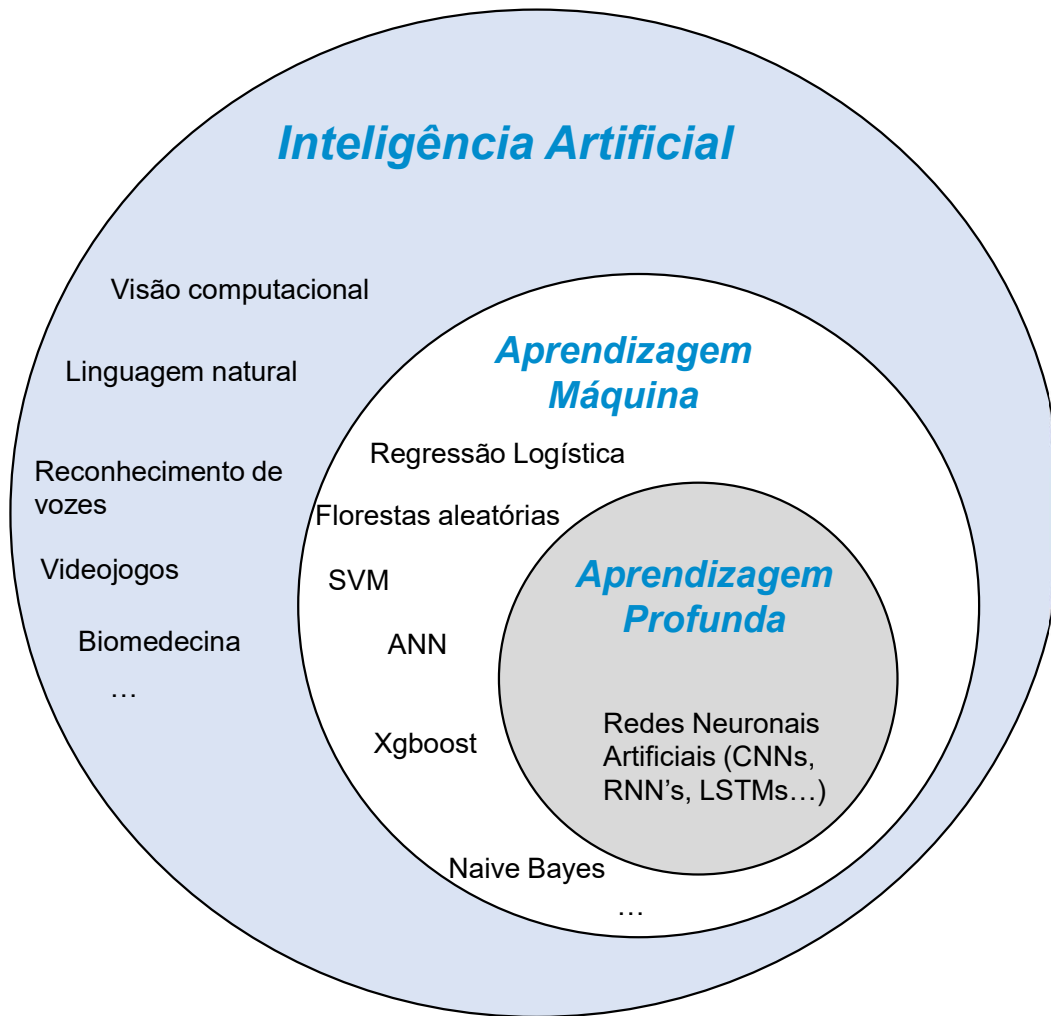
Ou

Fase 3



- 8 Índices de vegetação, textura, estatísticas de bandas, Digital surface model (DSM) ...
- 10 Utilização de aprendizagem máquina com Random Forests, SVM, ANN, XgBoost...
- 7 Semantic segmentation, Instance segmentation, Object detection, panoptic segmentation

Inteligência Artificial (AI) Um aliado da detecção remota



Fonte: <https://7wdata.be/visualization/types-of-machine-learning-algorithms-2/>

Inteligência Artificial Ferramentas disponíveis

Software SIG com ferramentas de AI para DR integradas

- ArcGIS Pro (Machine e Deep Learning tools)
- QGIS (Deepness, Produce Training Data For Deep Learning, Semi-automatic classification plugin, dzetsaka ...)
- Orfeo toolbox
- GrassGis
- e-Cognition
- Rstudio (R)
- ...

Livrarias em diferentes linguagens de Programação

- Scikit-Learn
- PyCaret
- PyTorch
- Caffe
- TensorFlow
- Keras
- CNTK
- Theano
- MxNet
- FastAI
- H2O
- ...

Exemplos de aplicação Produção científica nacional (Destques!)



Mapping invasive woody plants in Azores Protected Areas by using very high-resolution multispectral imagery

Artur Gil¹, Agustin Lobo², Mohamed Abadi³, Luis Silva⁴ and Helena Calado⁴



Forest Systems
25(3), e078, 15 pages (2016)
eISSN: 2171-9845
<http://dx.doi.org/10.5424/fis/2016253-09248>
Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)

RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

Mapping invasive alien *Acacia dealbata* Link using ASTER multispectral imagery: a case study in central-eastern of Portugal

Filipe Martins¹, Cristina Alegria^{2*} and Artur Gil³



Article

Spatio-Temporal Water Hyacinth Monitoring in the Lower Mondego (Portugal) Using Remote Sensing Data

Luís Pádua^{1,2,*}, Lia Duarte^{3,4}, Ana M. Antão-Geraldes^{5,6}, Joaquim J. Sousa^{7,8} and João Paulo Castro^{5,6}



ORIGINAL RESEARCH
published: 08 March 2018
doi: 10.3389/fpls.2018.00293



Mapping the Flowering of an Invasive Plant Using Unmanned Aerial Vehicles: Is There Potential for Biocontrol Monitoring?

Nuno C. de Sá^{1*}, Paula Castro¹, Sabrina Carvalho^{1,2}, Elizabete Marchante¹, Francisco A. López-Núñez¹ and Hélio Marchante^{1,3}



Available at www.sciencedirect.com

INFORMATION PROCESSING IN AGRICULTURE 9 (2022) 276–287

journal homepage: www.elsevier.com/locate/inpa



Automatic detection of *Acacia longifolia* invasive species based on UAV-acquired aerial imagery

Carolina Gonçalves^{a,*}, Pedro Santana^{a,c}, Tomás Brandão^{a,b}, Magno Guedes^d



International Journal of Applied Earth Observations and Geoinformation 95 (2021) 102263



Contents lists available at ScienceDirect

International Journal of Applied Earth Observations and Geoinformation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jag



Assessing the performance of different OBIA software approaches for mapping invasive alien plants along roads with remote sensing data

P. Lourenço^{a,b,c,*}, A.C. Teodoro^{d,e}, J.A. Gonçalves^d, J.P. Honrado^{f,g}, M. Cunha^{b,d,h}, N. Sillero^b



Exemplo de aplicação Drones (Aprendizagem Máquina - RF)

Segmentação de Imagem



- Algoritmo Mean Shift
- Spatial Radius: 15
- Range Radius: 20
- Minimum segment size: 60



- Local: Terreiro da bruxas na Serra da Lousã
- Acacia dealbata
- Data da captura: 16/10/2021
- Phantom 4 v2 Pro
- Camara de 20 mg pix
- 60 metros de altura
- Sobreposição 80%/80%

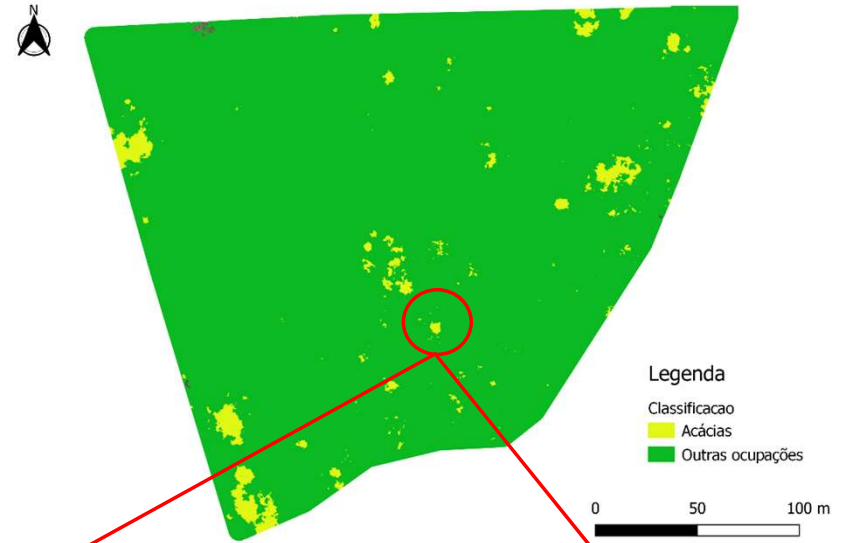
Variáveis a integrar na classificação

- Bandas RGB
- Visible Atmospherically Resistant Index – VARI
- Excess Green Vegetation Index – ExG
- Excess Red Vegetation Index
- Excess Blue Vegetation Index
- Modified Green Red Vegetation Index

Exemplo de aplicação Drones (Aprendizagem Máquina)

Classificação Supervisionada (Experiências)

- Áreas treino: 1793 segmentos (80%)
- Área de teste: 448 segmentos (20%)
- Algoritmo: *Random Forest* (Breiman, 2001)
- Parâmetros (por defeito do software)

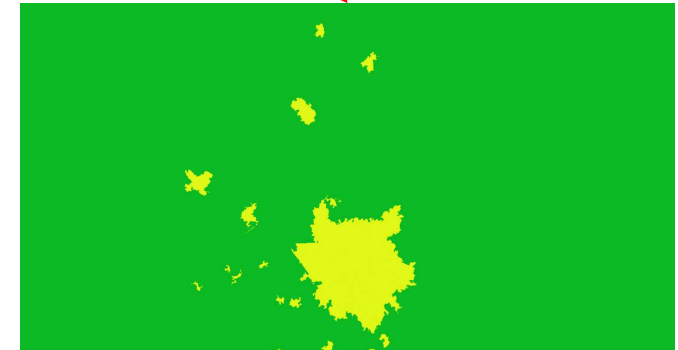


Notas:

- Necessidade de aumentar o número de amostras treino para melhorar a classificação.
- Dados não balanceados, pois as acácias ocupam uma área menor



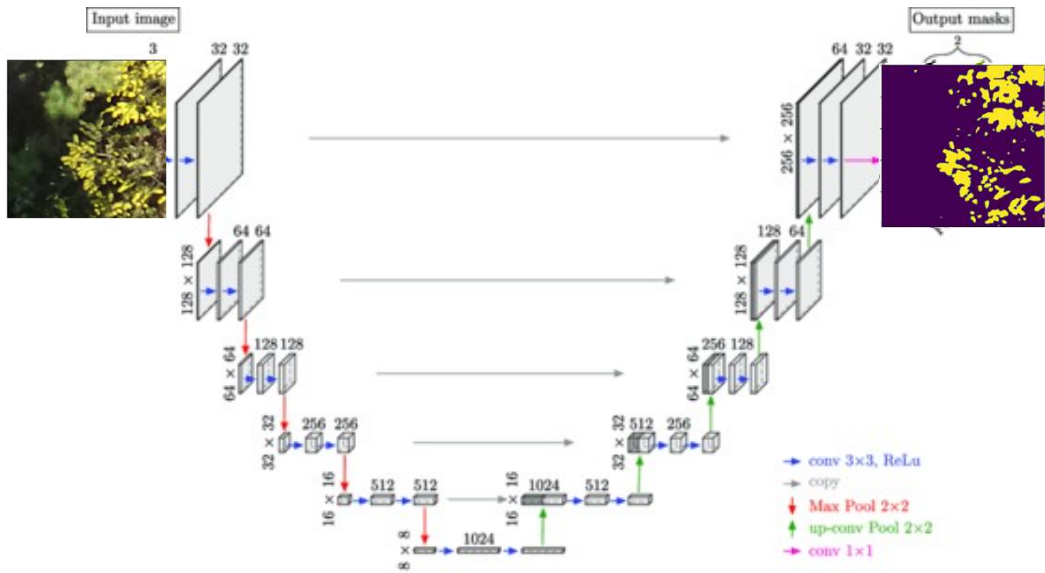
Imagem Original



Classificação

Exemplo de aplicação Drones (Aprendizagem Profunda - CNNs)

Arquitetura U-net (from scratch) Segmentação de Instâncias (classificação de imagem)



(Adaptado de Ronneberger, 2015)

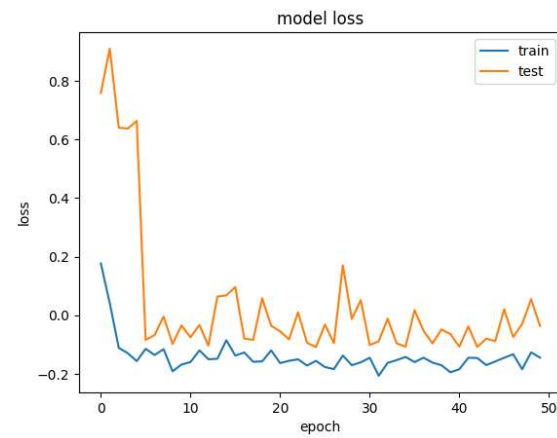
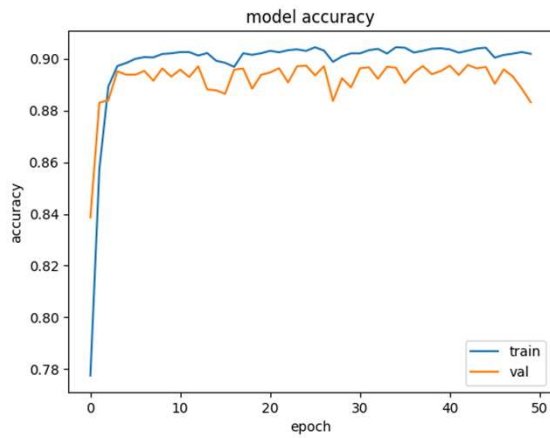
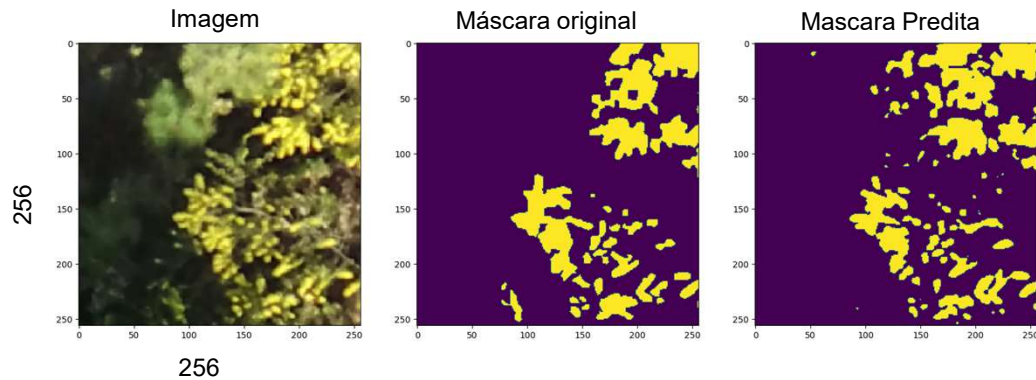
```
+ Código + Texto
- Mount UNET model
[14] 1 from keras.models import Model
2 from keras.layers import Input, Conv2D, MaxPooling2D, UpSampling2D, concatenate, Concatenate, add, Conv2DTranspose, BatchNormalization, Dropout, Activation, Add, AveragePooling2D, Lambda, ...
3 from tensorflow.keras.optimizers import Adam
4 from keras.activations import relu
5 from keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
6 from keras.losses import BinaryCrossentropy
7 from keras import backend as K
8 import tensorflow as tf
9 from keras.models import load_model
10 from keras.models import model_from_json
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
```

Implementado em TensorFlow Keras
Treino no Google Colaboratory

Parâmetros:

- MaxPooling: fator 2
- Loss Function: dice-coefficient
- Função de ativação: RELU
- Loss: binary crossentropy
- Optimizer: Adam
- Data augmentation: no
- Droprate: 0,5
- Epoch: 50
- Batch size: 8

Exemplo de aplicação Drone (Aprendizagem Profunda – CNN's)

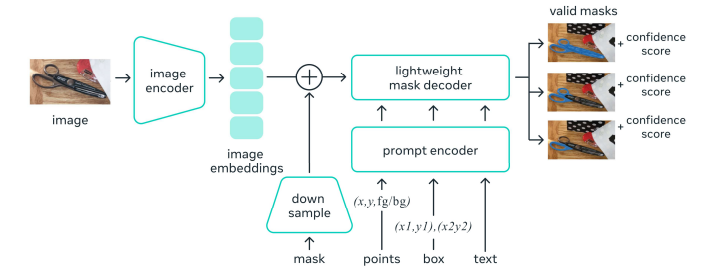


Elaboração própria

Exemplo de Aplicação Imagem de avião (SAM)

- Extrato do ortofoto de 2018 na Serra da Lousã
- Acacia dealbata Link
- Meta AI (<https://segment-anything.com/>)
- Segment Anything Model (SAM)

Universal segmentation model



```
Segment_anything_testes.ipynb
Ficheiro Editar Ver Inserir Tempo de execução Ferramentas Ajuda Todas as alterações foram guardadas.
+ Código + Texto
[ ] 1 image = cv2.imread('/content/drive/MyDrive/sam/extrato_1.png') # Copy the link of your image
    2 image = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2RGB)
(x) 1 plt.figure(figsize=(10,10))
    2 plt.imshow(image)
    3 plt.axis('off')
    4 plt.show()
C
```



```
Segment_anything_testes.ipynb
Ficheiro Editar Ver Inserir Tempo de execução Ferramentas Ajuda Todas as alterações foram guardadas.
+ Código + Texto
[ ] [False False False ... False False False]
    [False False False ... False False False]
(x) 1 plt.figure(figsize=(10,10))
    2 plt.imshow(image)
    3 show_anns(masks)
    4 plt.axis('off')
    5 plt.show()
C
```

Elaboração própria

App's baseadas em AI

- Utilização de algoritmos de AI para identificação de plantas invasoras e nativas em fotografias de telemóvel ou com câmara fotográfica convencional
- Niers et al (2022): *Benchmarking Invasive Alien Species Image Recognition Models for a Citizen Science Based Spatial Distribution Monitoring*

iNaturalist API → https://www.inaturalist.org/pages/computer_vision_demo

Microsoft AI for Earth Species Classification → <https://github.com/Microsoft/SpeciesClassification>

Nature Identification API (NIA) → <https://observation.org/pages/nia-explain/>

Flora Incognita → <https://floraincognita.de/>

Pl@ntNet-API → <https://my.plantnet.org/>

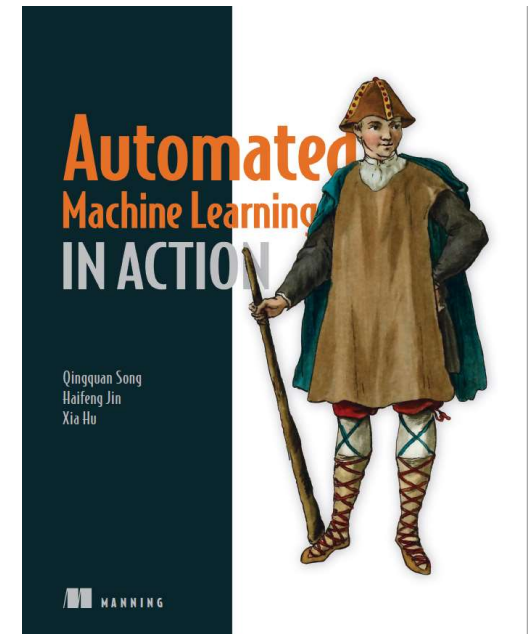
Plant.id API → <https://plant.id/>

Foco atual

- Explainable AI (XAI) com SHAP (SHapley Additive exPlanations)
- Automated Machine Learning (AutoML)
- Super Resolution



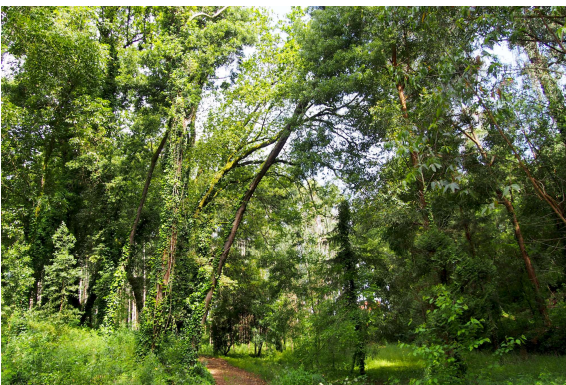
Cortesia de Cresson (2022): <https://github.com/remicres/sr4rs>



Considerações finais

- A seleção das plataformas e sensores é um aspeto crítico para a deteção e monitorização de invasoras
- O avanço tecnológico dos drones e respetivos sensores permitem melhorar as capacidades de deteção e monitorização de invasoras
- A IA está agora mais acessível a todos
- Ainda existe alguma resistência à utilização de drones e IA
- Os diferentes níveis de informação disponíveis (escala da informação) necessitam de ser melhorados

Obrigado!



<http://raiz-iifp.pt/visite-nos/>

Ascendi Gestão da Flora

Uma solução natural ao serviço da
engenharia

2º Seminário

INVASORAS

BIODIVERSIDADE
uma aliada em risco?

SEMANA SOBRE ESPECIES INVASORAS
PORTUGAL & ESPAÑA #SEI2023



POWERED BY



INDEX

/ 01 Introdução

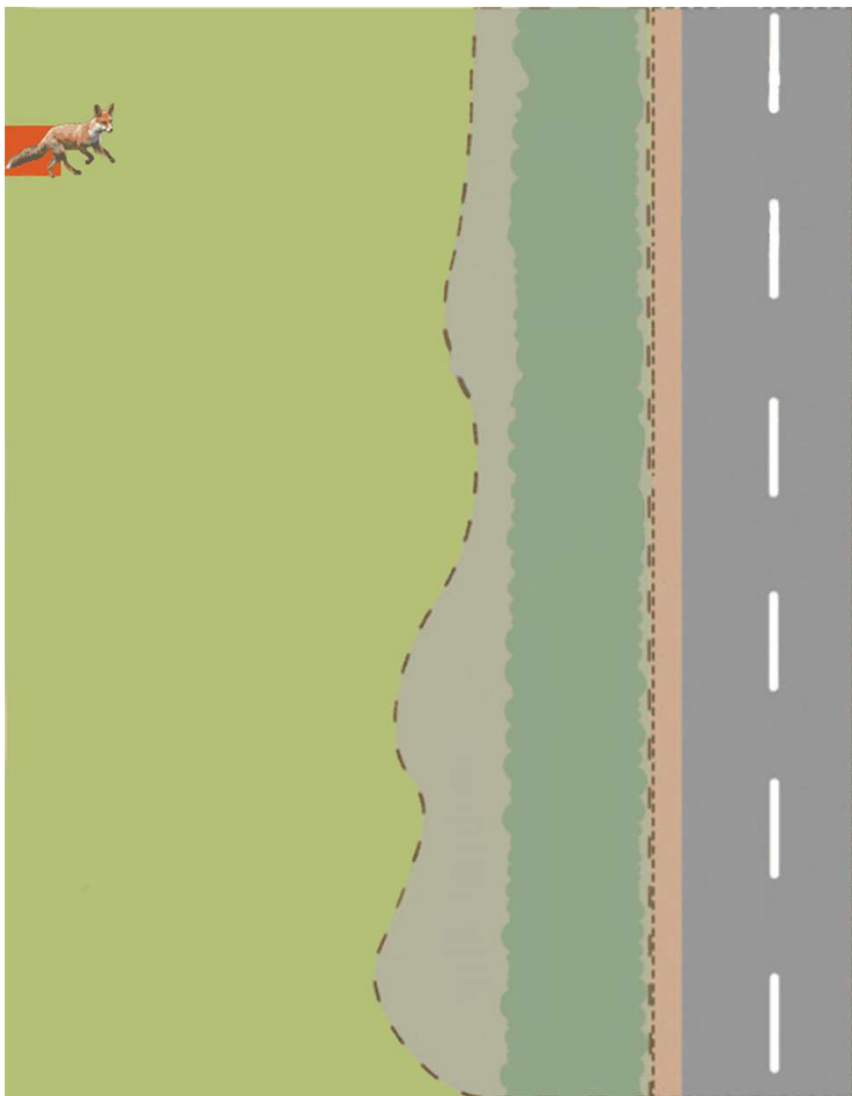
/ 04 Soluções Naturais

/ 02 Enquadramento Biogeográfico

/ 05 Taludes - Dois estudos de Caso

/ 03 Carta de Condicionantes
Biológica

/ 01 Introdução – Principais Impactes sobre a Biodiversidade



Mortalidade por Atropelamento

- / Maior causa de morte de Fauna Silvestre
- / Risco para a Segurança Rodoviária

Fragmentação Dos Habitats

- / Uma das principais causas da perda de Biodiversidade
- / Afetação dos serviços de ecossistemas
- / Declínio das populações e destruição dos habitats

Vector de dispersão de Exóticas

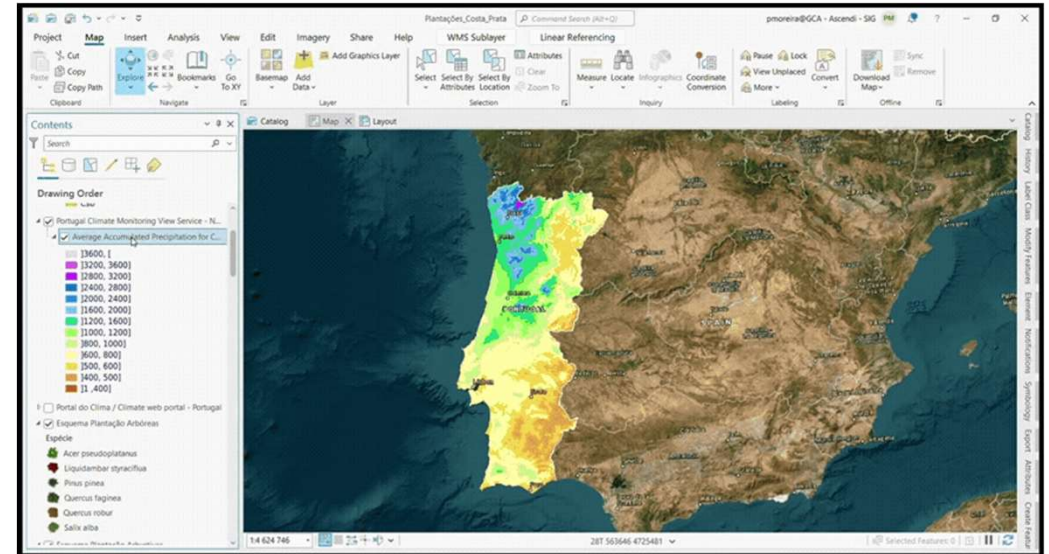
- / As estradas e as bermas funcionam como vias de dispersão
- / Uma das maiores ameaças à perda de Biodiversidade

/ 01 Introdução – Estratégia e Plano de Ação



/ 01 Introdução – Mudança de Paradigma

- ▶ As estradas como vetores de Flora Autóctone;
- ▶ Promover as espécies autóctones;
- ▶ Adequar as comunidades vegetais:
 - ✓ Restrições de segurança
 - ✓ Promover Soluções Naturais
 - ✓ Características Bióticas e Abióticas de cada local
 - ✓ Promover a Biodiversidade local
 - ✓ Restaurar Corredores Ecológicos



INDEX

/ 01 Introdução

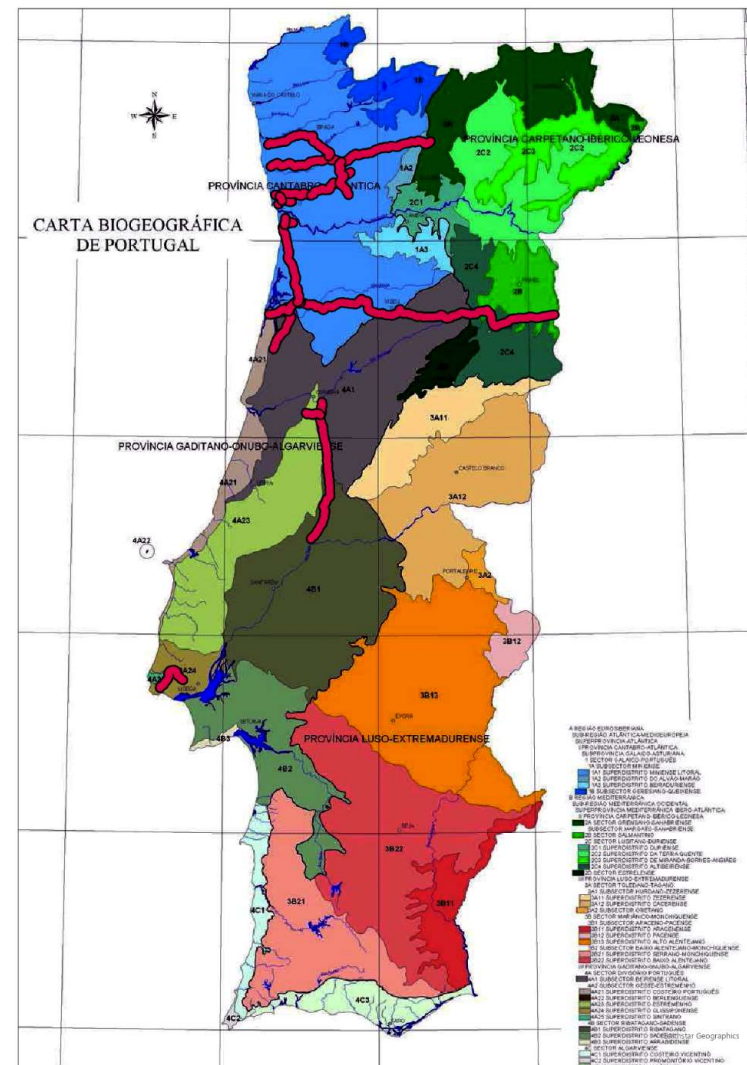
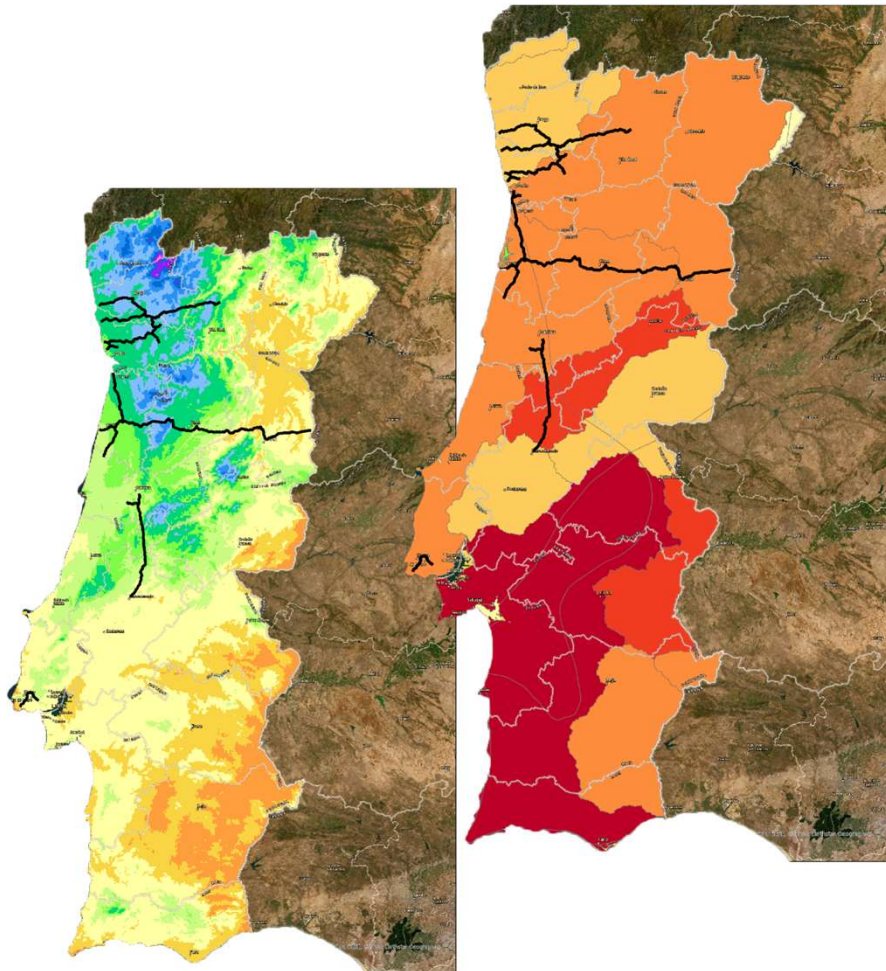
/ 04 Soluções Naturais

/ 02 Enquadramento Biogeográfico

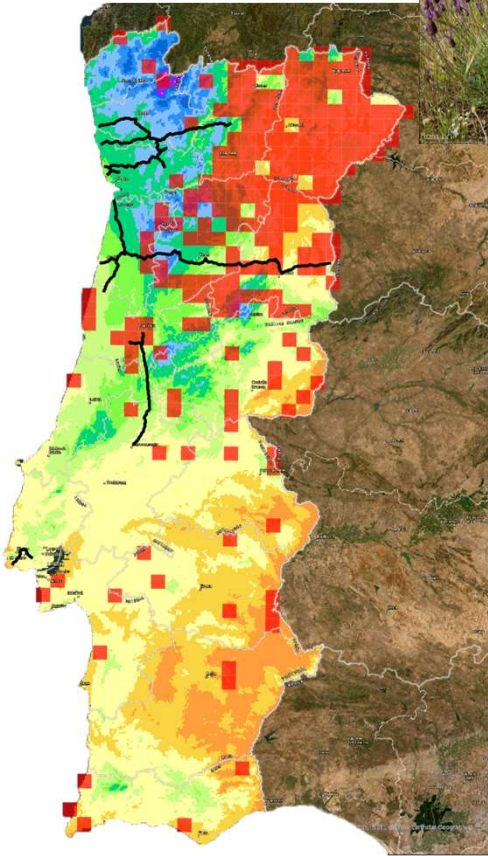
/ 05 Taludes – Dois Estudos de Caso

/ 03 Carta de Condicionantes
Biológica

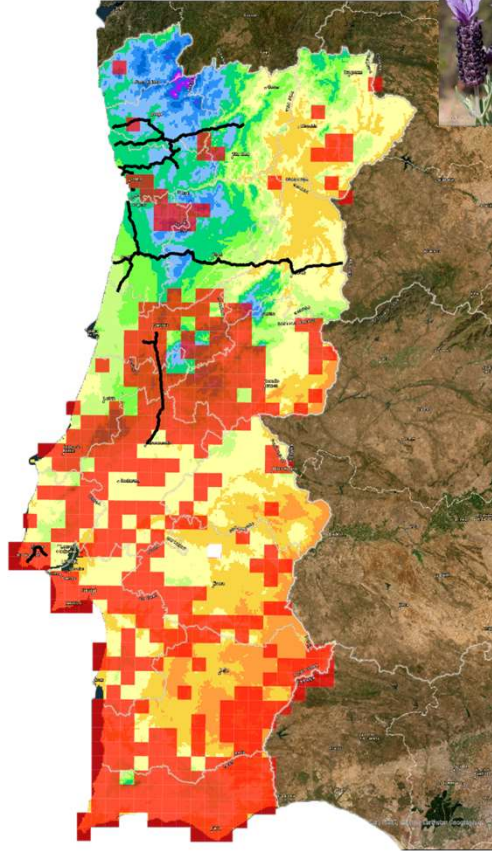
/ 02 Biogeografia – Extensão total da Rede Ascendi



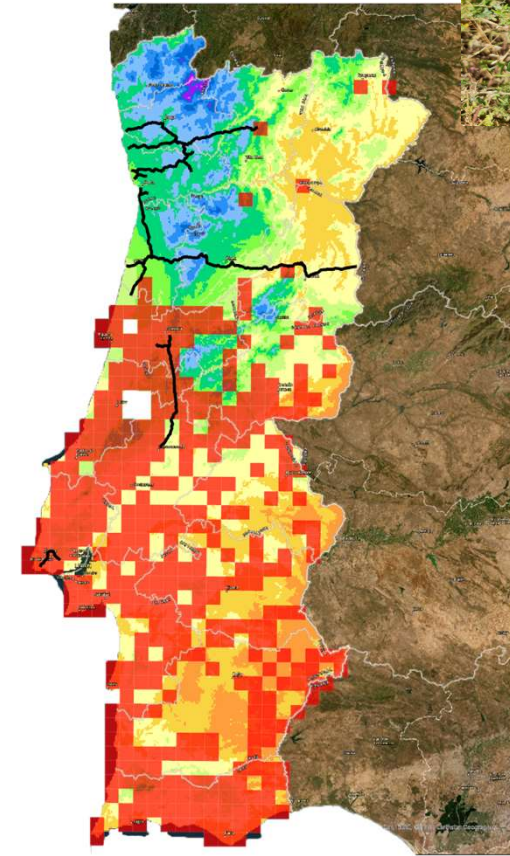
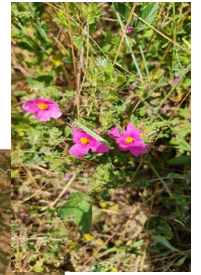
/ 02 Biogeografia – Distribuição e plasticidade ecológica



Lavandula pedunculata



Lavandula stoechas



Cistus crispus

INDEX

/ 01 Introdução

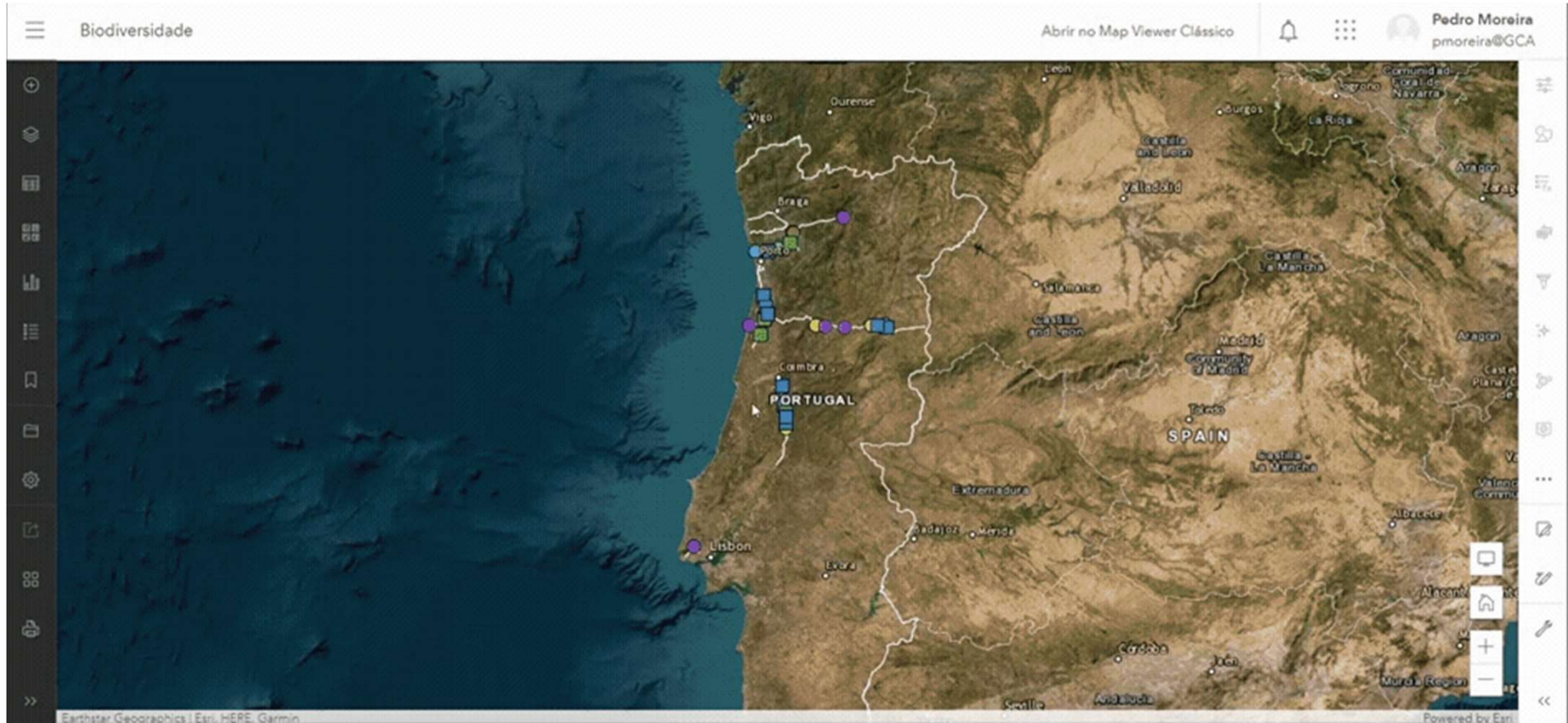
/ 04 Soluções Naturais

/ 02 Enquadramento Biogeográfico

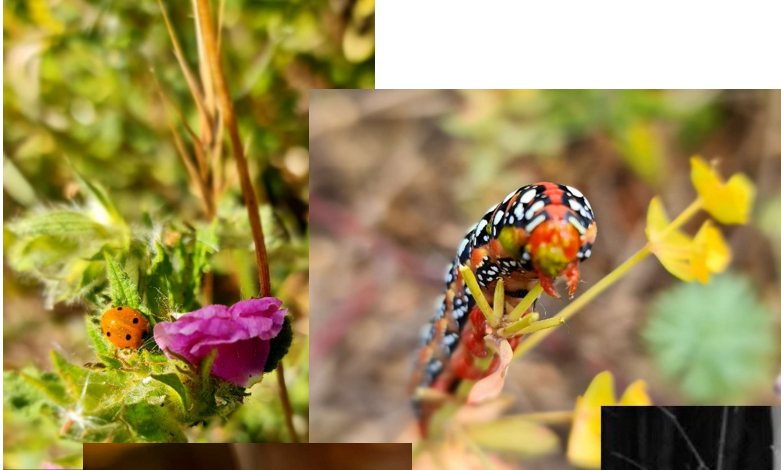
/ 05 Taludes – Dois estudos de caso

/ 03 Carta de Condicionantes
Biológica

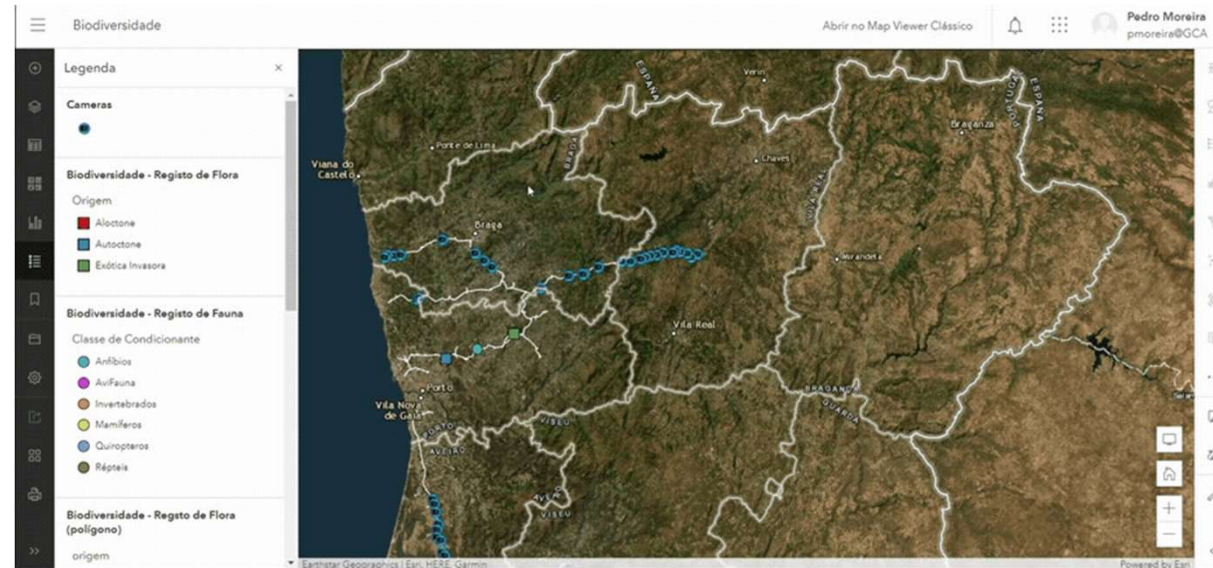
/ 03 Carta de Condicionantes Biológicas



/ 03 Carta de Condicionantes Biológicas – Ascendi Biodiversa



/ 03 Carta de Condicionantes Biológicas – Corredores Ecológicos



INDEX

/ 01 Introdução

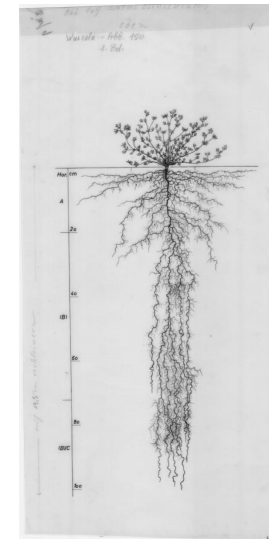
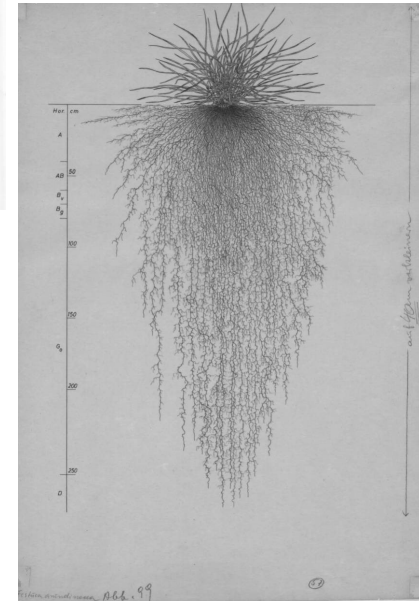
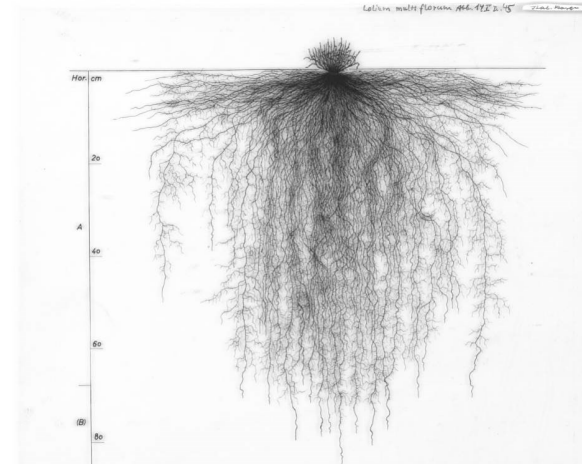
/ 04 Soluções Naturais

/ 02 Enquadramento Biogeográfico

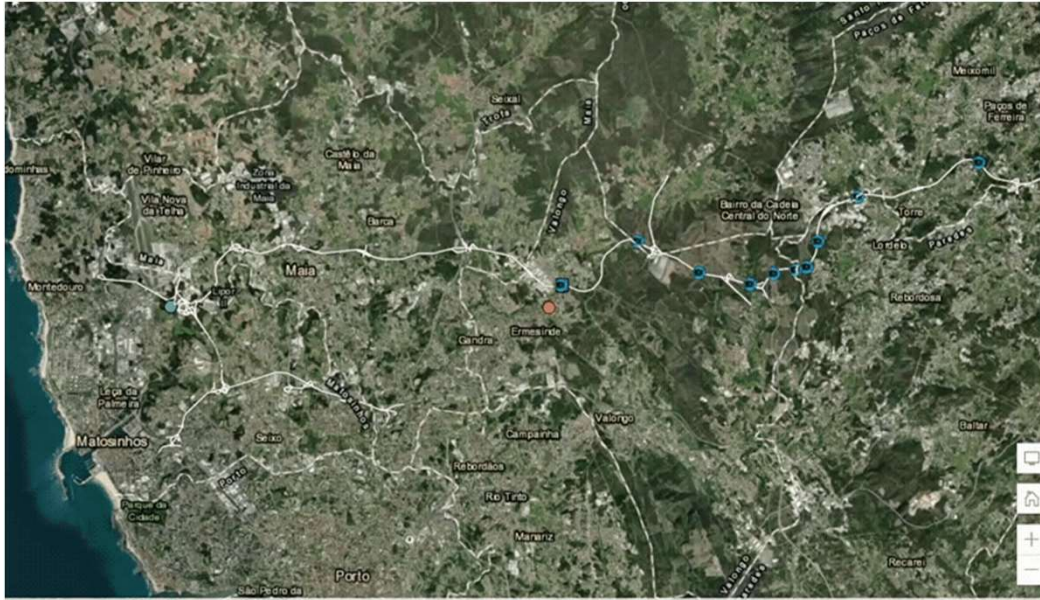
/ 05 Taludes – Dois estudos de caso

/ 03 Carta de Condicionantes
Biológica

/ 04 Soluções naturais – Hidrossementeiras



/ 04 Soluções Naturais – Recuperação do Rio Leça



/ 04 Soluções Naturais – Recuperação do Rio Leça, Um corredor Ecológico



Bushnell 23 INVGP20A 61F 16C 05-05-2023 00:53:50



Bushnell 23 INVGP20A 56F 13C 05-08-2023 03:31:14



Bushnell 23 INVGP20A 56F 13C 05-08-2023 03:28:04

INDEX

/ 01 Introdução

/ 04 Soluções Naturais

/ 02 Enquadramento Biogeográfico

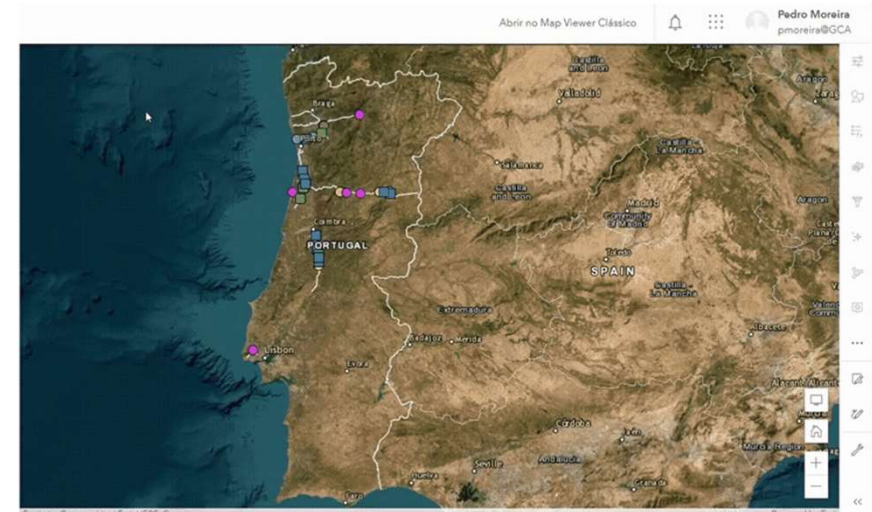
/ 05 Taludes – Dois Casos de Estudo

/ 03 Carta de Condicionantes
Biológica

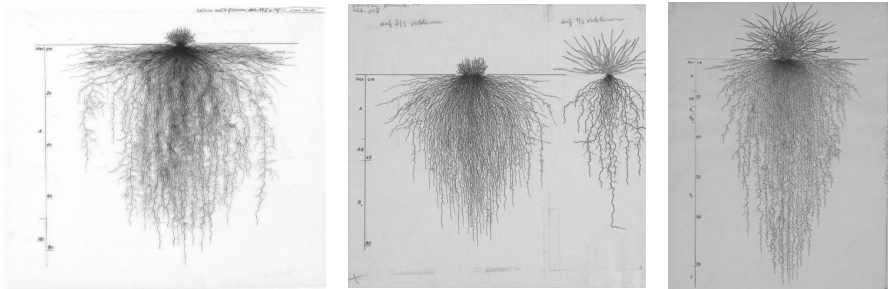
/ 05 Taludes – Dois Casos de Estudo

Subconcessão do Pinhal Interior – A13 – Condeixa (IC3) / Coimbra Sul

Controlo de Erosão Do Talude de Aterro ao KM 201+400



- ▲ Mistura Adaptada as Características do Pinhal, uma zona com elevado stress hídrico;
- ▲ Gramíneas com sistema radicular profundo, contribuir para a fixação dos solos,



- ▲ Espécies arbustivas adaptadas a baixa disponibilidade de água e que irão permitir o desenvolvimento de uma comunidade de flora estável, e de baixo porte.

/ 05 Taludes – Dois Casos de Estudo

Subconcessão do Pinhal Interior – A13 – Condeixa (IC3) / Coimbra Sul

Controlo de Erosão Do Talude de Aterro ao KM 201+400

Resultados ao momento:

- ▲ Elevada taxa de germinação e desenvolvimento das espécies Aplicadas



- ▲ Percentagem de cobertura acima de 90%
- ▲ Ausência de espécies exóticas invasoras – Elevada densidade de *Acacia dealbata* nas áreas adjacentes ao talude
- ▲ Ausência de ravinamentos

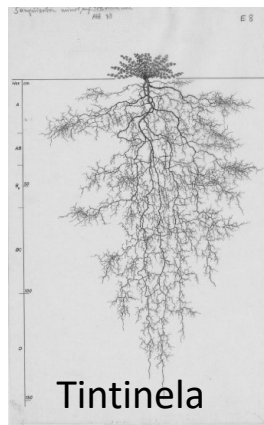
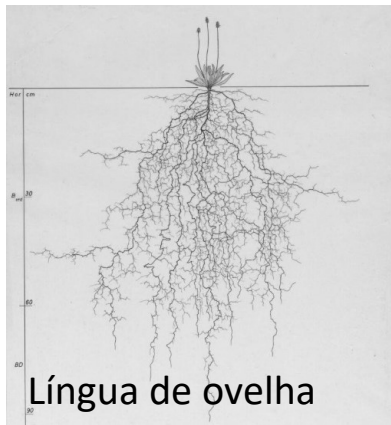
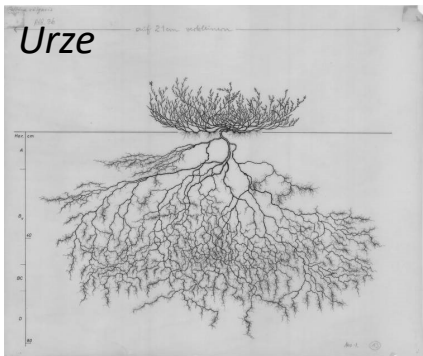


/ 05 Taludes – Dois Casos de Estudo

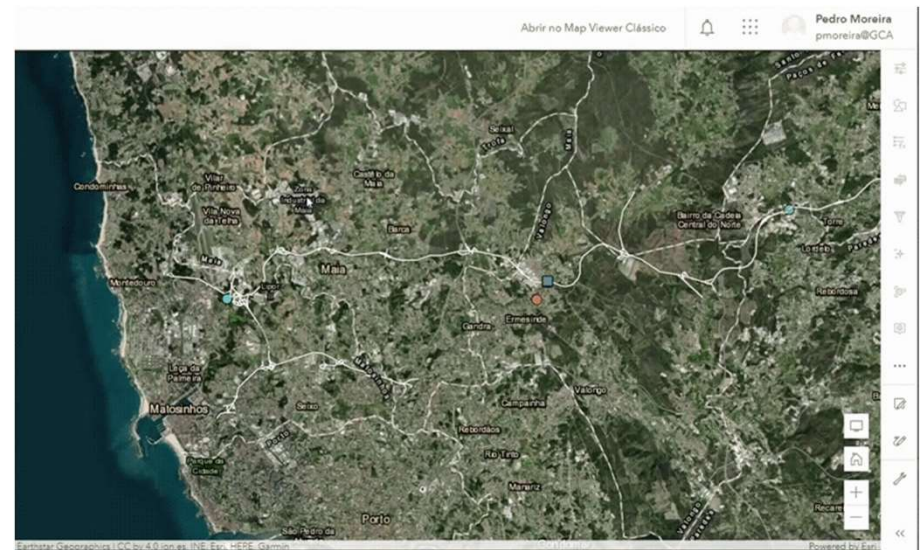
Concessão do Grande Porto – A41 – EN14 a EN 107

Controlo de Erosão Do Talude de Aterro ao KM 8+400

▲ Mistura baseada nas prospeções às áreas envolventes



- ▲ Potenciar o desenvolvimento da flora autóctone
 - ▲ Potenciar a biodiversidade adjacente
- ▲ Promover um solução permanente de controlo de erosão do talude



Obrigado

2º Seminário

INVASORAS

BIODIVERSIDADE
uma aliada em risco?

SEMANA SOBRE ESPECIES INVASORAS
PORTUGAL & ESPAÑA #SEI2023



POWERED BY



E-REDES

Projeto Cegonha Branca

Um equilíbrio entre a proteção da espécie e a garantia da qualidade de serviço

2º Seminário

INVASORAS

BIODIVERSIDADE
uma aliada em risco?

SEMANA SOBRE ESPECIES INVASORAS
PORTUGAL & ESPAÑA #SEI2023



POWERED BY



Índice

/ 01 Enquadramento

/ 02 Campanha Cegonha Branca

/ 03 Tipos de intervenção em ninhos de Cegonha Branca

/ 04 Dispositivos Dissuasores de Nidificação

/ 05 Avifauna - Protocolos e Projetos LIFE

/ 06 Proteção da Cegonha Branca - Desafios futuros

Enquadramento

A legislação em vigor relativa à proteção da natureza, estabelece obrigações para garantir a **preservação de aves protegidas**, incluindo a **Cegonha Branca**, e determina a proibição de:



Capturar, abater ou deter esta espécie

Recolher ou deter ovos e crias

Destruir ou danificar os ninhos

Perturbar de forma significativa a **espécie** nos períodos de **reprodução, dependência, migração**



Ato pode ser **excecionalmente autorizado** pelo Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)



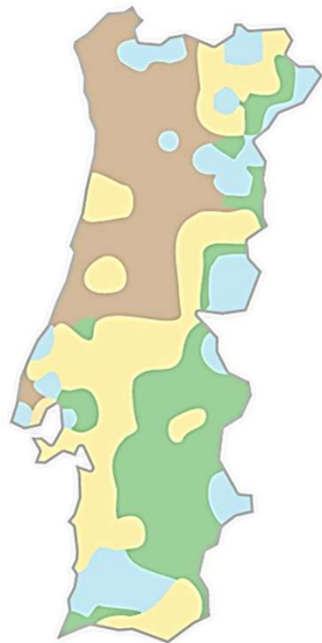
Carece de **emissão prévia de licença**



A intervenção em ninhos de Cegonha Branca, **sem autorização** prévia do ICNF constitui uma **contraordenação punível com coima**

Enquadramento

População de Cegonha Branca



- Cegonha Branca
- Rapinas
- Estepárias

Fonte: Atlas das Aves
Nidificantes em Portugal, ICNF

Disponibilidade de alimento e condições climáticas favoráveis



Espécie permanece no território todo o ano



> 22 000

Indivíduos, com estado de conservação pouco preocupante

Rede de Distribuição

Necessidade de conciliar a garantia da qualidade de serviço



Tendo em vista a proteção da espécie



> 400

Subestações

> 60 000

Postos de Transformação



> 146 000 km

Rede BT

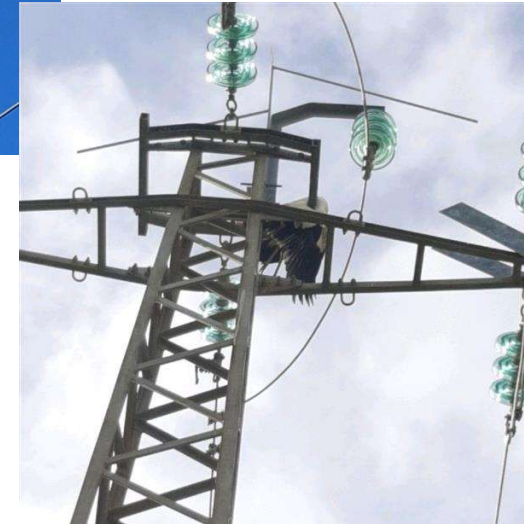
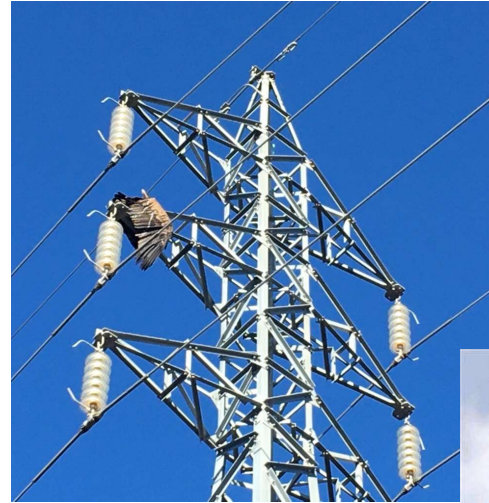
> 83 000 km

Rede MT / AT

Enquadramento

Problemática dominante | Eletrocussão

- › A eletrocussão ocorre devido ao fecho de um circuito eléctrico quando as aves tocam simultaneamente em duas fases condutoras
- › O fenómeno afeta principalmente aves de grande porte ou que tenham o hábito de pousar nos apoios de rede
- › As aves são o maior causador de micro cortes de fornecimento de energia entre os animais selvagens



Campanha Cegonha Branca

Intervenções em ninhos em situação de risco nos apoios de rede

Integridade da espécie | Interrupções que inviabilizam a reposição de serviço | Segurança de pessoas e bens

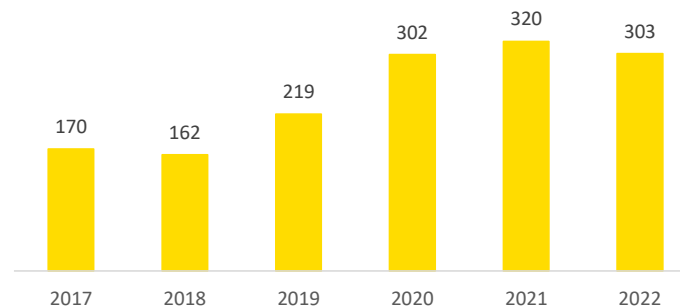
- › Intervenções carecem de pedido de autorização e emissão de licença prévia ao ICNF
- › Licenças estão disponíveis no local, para apresentar ao SEPNA ou Vigilantes da Natureza do ICNF



> 1 400

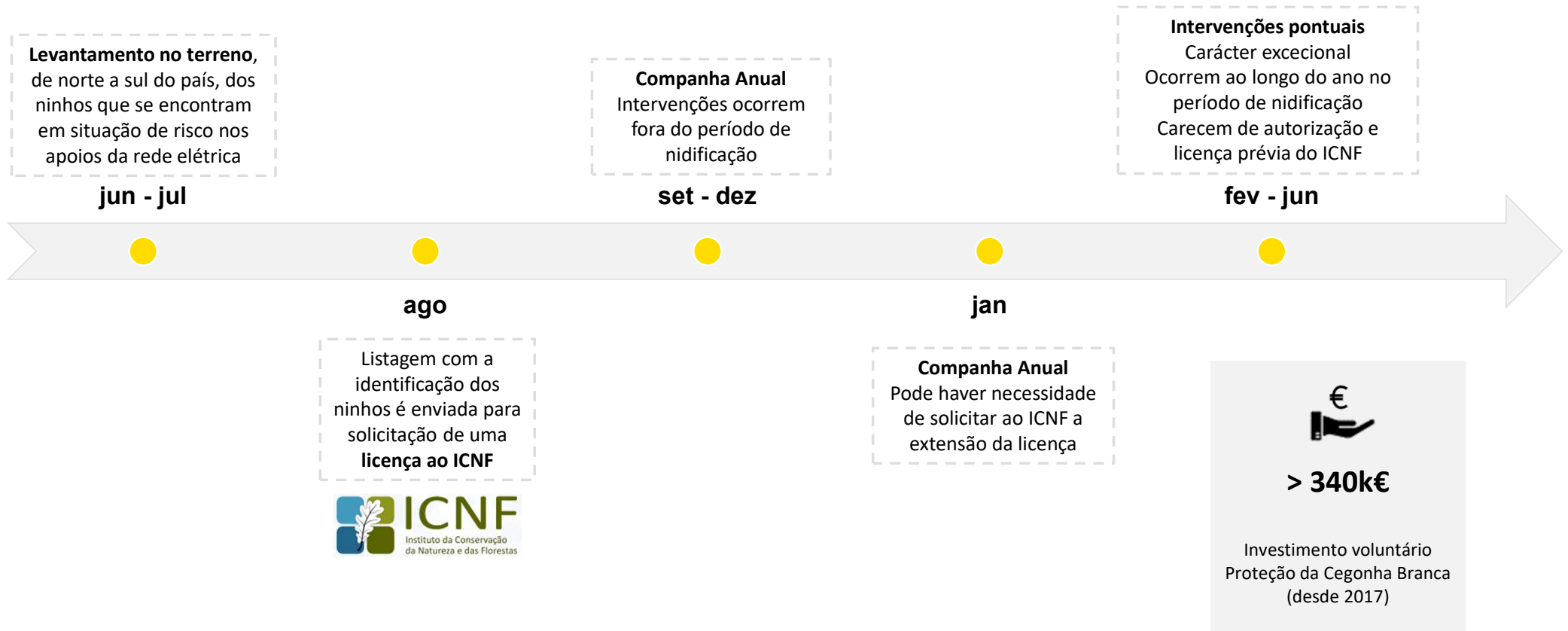
Ninhos intervencionados em situação de risco (desde 2017)

Ninhos Intervencionados



- › Após as intervenções são instalados dispositivos dissuasores de nidificação (DDN) nos apoios de rede
- › Intervenções são documentadas com Relatório de Intervenção e fotografias (antes, durante e após)

Campanha Cegonha Branca



01/01 - 31/08 Período de nidificação

01/01 - 01/06 Intervenções Pontuais

01/09 - 31/12 Período de pós-nidificação

01/06 - 31/12 Campanha Anual

Tipos de intervenção em ninhos de Cegonha Branca

Reposicionamento / Aparagem



Intervenção destina-se a garantir a reposição de serviço (partes do ninho em contato com zonas em tensão da rede elétrica originam interrupções), deve ser breve e sem perturbar a nidificação da espécie

Remoção de material lenhoso



Intervenção realiza-se no início de construção do ninho (início do período de nidificação, quando existem apenas ramos ou galhos nos apoios de rede), deve ser breve e sem perturbações significativas para a espécie

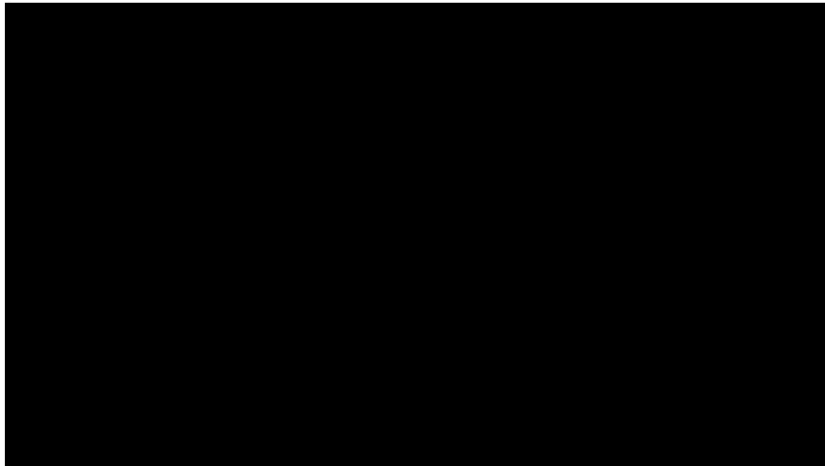
Remoção



Intervenção realiza-se quando o ninho não tem ovos ou crias, idealmente quando está vazio, após o período de nidificação

Tipos de intervenção em ninhos de Cegonha Branca

Transferência



Intervenção pode realizar-se quando o ninho tem ovos ou crias (com o acompanhamento do ICNF), após o período de nidificação
 Ocorre quando solicitado pelo ICNF, caso seja tecnicamente possível e quando não existem condições naturais de nidificação nas imediações dos apoios
 O ninho é transferido para um apoio dedicado com plataforma de nidificação



> 40

Transferências de ninhos para apoios dedicados com plataformas de nidificação (desde 2017)

O nemátodo do pinheiro levou à queda de ninhos e à construção destes nos apoios de rede

Foram colocados apoios dedicados com plataformas de nidificação para realocação destes ninhos

Dispositivos Dissuasores de Nidificação

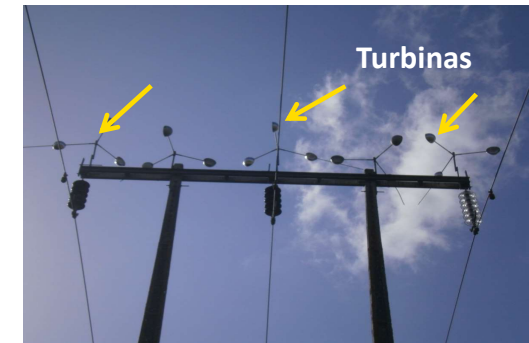
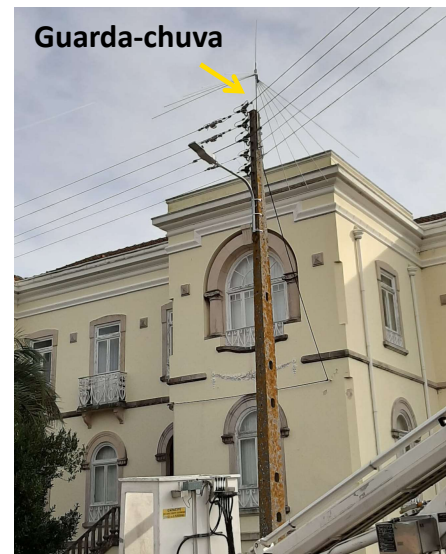
Principais funções das tecnologias existentes:

- › Dissuadir o poiso e a nidificação nas épocas seguintes
- › Minimizar o risco de eletrocussão, pois os apoios têm componentes em tensão
- › Evitar o risco de contornamento das cadeias, resultante da acumulação de detritos nos isoladores (ex: dejetos, materiais da construção de ninhos), para minimizar impactos negativos na rede



> 61 000

Dispositivos Dissuasores de Nidificação
instalados nos apoios de rede
(desde 2017)



Cobertura flexível de proteção de condutor
e fita de silicone auto-vulcanizante

Dispositivos Dissuasores de Nidificação

- › **Projeto STORK:**
 - › Testes à eficácia de soluções dissuasoras instaladas (sistemas sonoros, plataformas estáticas, turbina motorizada)
 - › Capacidade de contornar soluções dissuasoras existentes e necessidade de inovar
- › **Normalização tecnológica:**
 - › DRE-C65-310/N: Guia Técnico - Soluções dissuasoras de nidificação e de poiso de cegonhas em apoios de linhas aéreas AT e MT
- › **Planeamento e construção:**
 - › Na construção de novas linhas elétricas, em zonas em que existe predominância da espécie, já está prevista a instalação de soluções dissuasoras de nidificação

Seta assimétrica



Sistema sonoro



Turbina motorizada



Avifauna - Protocolos e Projetos LIFE

20 anos de Proteção da Avifauna

1990

1º encontro sobre linhas elétricas e avifauna, organizado pelo Grupo de Trabalho para as Aves Selvagens (GTAS) (em parceria com ICNF e ONGAs)

2006

Constituída a Comissão Técnica de Acompanhamento das Linhas Elétricas e Aves (CTALEA) (em parceria com ICNF e ONGAs)

2012

Criado o Programa Específico Nacional das Aves Selvagens (PENAS)

Lançamento do 1º Protocolo Avifauna

2003

Guia Técnico de Projeto e Construção de Infraestruturas Elétricas em Áreas Classificadas (em parceria com ICNF)

2011



Avifauna - Protocolos e Projetos LIFE



2023

Atualmente está a decorrer o Protocolo Avifauna IX e estão em curso os Projetos LIFE LxAquila, PowerLines4Birds e **SAFELINES4Birds**

Ao longo dos últimos anos a E-REDES tem participado como parceira em projetos LIFE com ONG (SPEA, Quercus, LPN): LIFE Imperial, LIFE Rupis, LIFE Lines

Projeto LIFE SafeLines4Birds (SL4B)

O Projeto SL4B tem em vista a redução do risco de mortalidade por colisão ou eletrocussão, de aves com estatuto de conservação

Irà decorrer até 2027, envolvendo 15 entidades de 5 países (França, Bélgica, Portugal, Alemanha e EUA)

Em 2023, a E-REDES irá investir ≈156k€ na proteção da Cegonha Branca, estando prevista a instalação de 20 plataformas de nidificação para transferência de ninhos



Proteção da Cegonha Branca - Desafios futuros

Conciliar a proteção da espécie com a garantia da qualidade de serviço



Ambiente

Morrem cegonhas electrocutadas no Porto de Lagos



A denúncia é das populações dos montes e terrenos contíguos ao Porto de Lagos. Há cegonhas a morrer electrocutadas nos postos de alta tensão quase todas as semanas. E nesta altura do ano os acidentes intensificam-se e são quase diários.

Estimam-se que sejam perto de 3000 aves que vivem, se alimentam e pernoitam nas imediações do Porto de Lagos, devido ao facto de nas proximidades deste se encontrar um aterro onde os animais procuram alimento. Por esse motivo acabam por não se afastar muito e por viver e

pernoitar nos cabos de alta tensão que lá se encontram.

Algumas aves, principalmente de madrugada, acabam por colidir com os cabos de alta tensão e por morrer

Cegonha apagou metade do país



Publicado a 10 MAI 00 às 00:00

A Rede Eléctrica Nacional acaba de confirmar à TSF que o «apagão» de ontem foi causado por uma cegonha que esbarrou num cabo de alta tensão junto à subestação de Rio Maior. Apesar de casos pontuais, o abastecimento de energia está normalizado em toda a rede.

De acordo com o director de Comunicação da Rede Eléctrica Nacional (REN), Gil Vicente, a falha de energia que ontem afectou metade do país foi provocada por uma cegonha que terá esbarrado contra os cabos de alta tensão perto da subestação de Rio Maior.

O engenheiro da REN garante que, se voltar a acontecer uma situação semelhante, «a linha avariada será retirada de serviço sem quaisquer consequências para o abastecimento. Ou seja, o defeito é eliminado e nenhum cliente terá falta de energia eléctrica».

Apesar de alguns casos pontuais, o abastecimento de energia está completamente normalizado em toda a REN.

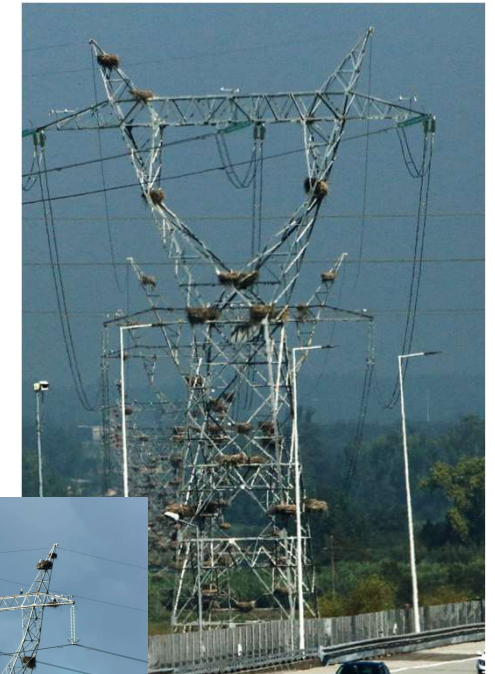
Ontem, às 22:20, uma falha na subestação de Rio Maior deixou às escuras toda a região a sul do Tejo. O corte afectou sobretudo o sul do país, a região da Grande Lisboa e a Margem Sul. A sul, Algarve, Beja, Évora, Portalegre e Santarém foram também afectados. Houve ainda cortes provisórios da iluminação pública em Leiria. Porto e Coimbra continuaram a dispor de fornecimento de energia eléctrica.

A circulação dos comboios na travessia Norte-Sul, Sintra, Cascais, Azambuja e do norte até Vale de Santarém estiveram interrompidas durante o «apagão».

Durante o corte de energia não se verificaram quaisquer incidentes, mas a PSP reforçou as patrulhas móveis em Lisboa para evitar «aproveitamentos da situação». Todavia, com a falha de energia os semáforos na capital deixaram de funcionar na capital, o que originou alguns engarrafamentos como, por exemplo, no Campo Grande.

No Algarve, o abastecimento de electricidade foi restabelecido às 23:40. Durante todo o dia de ontem, a região de Faro tinha sido já afectada por pequenas falhas de energia eléctrica de curta duração.

Entre todos os distritos ontem afectados (Santarém, Lisboa, Setúbal, Beja, Portalegre e Faro), Évora foi o último a voltar à normalidade, já que o fornecimento de electricidade apenas foi reposto às 00.45.



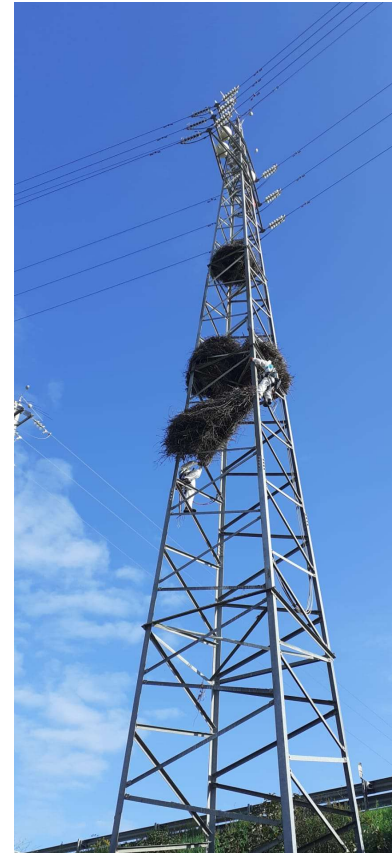
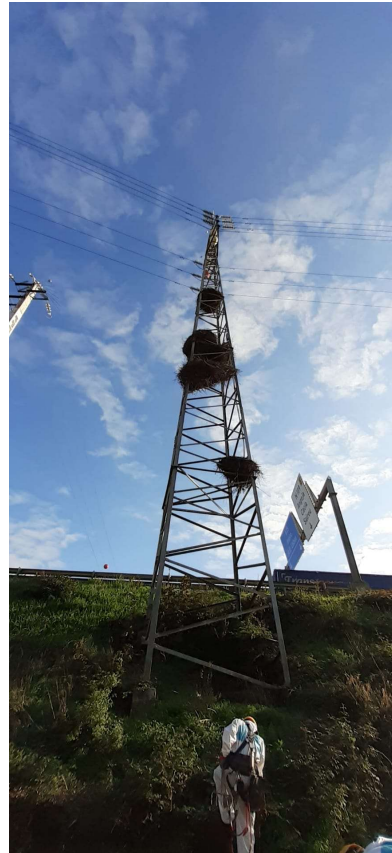
Proteção da Cegonha Branca - Desafios futuros

Colaboração com outras entidades na preservação da biodiversidade



Proteção da Cegonha Branca - Desafios futuros

Colaboração com outras entidades na preservação da biodiversidade



Obrigada pela vossa atenção



Questões?

Contactar:

diana.sofia@e-redes.pt

jose.goncalves@e-redes.pt

NATURE BASED SOLUTIONS na construção das infraestruturas lineares

Carlo Bifulco



2º Seminário

INVASORAS

BIODIVERSIDADE
uma aliada em risco?

SEMANA SOBRE ESPECIES INVASORAS
PORTUGAL & ESPAÑA #SEI2023



13-21 MAIO
MAYO

POWERED BY



SUMARIO

/ 01 Arriba do Telheiro 2017

/ 02 Nó de Malveira 2014

/ 03 PN Vesúvio 1998-2005

Restauro ecológico na arriba da Praia do Telheiro

**A Praia do Telheiro
três km a norte de Cabo São Vicente**

**Praticamente na
ponta sudoeste
Da Europa**

Atores da intervenção
-Grupo Proteger Telheiro
-LPN



Medias anuais das condições climáticas (Sagres) © WeatherSpark.com

Verões quentes, secos, céu prevalentemente sereno

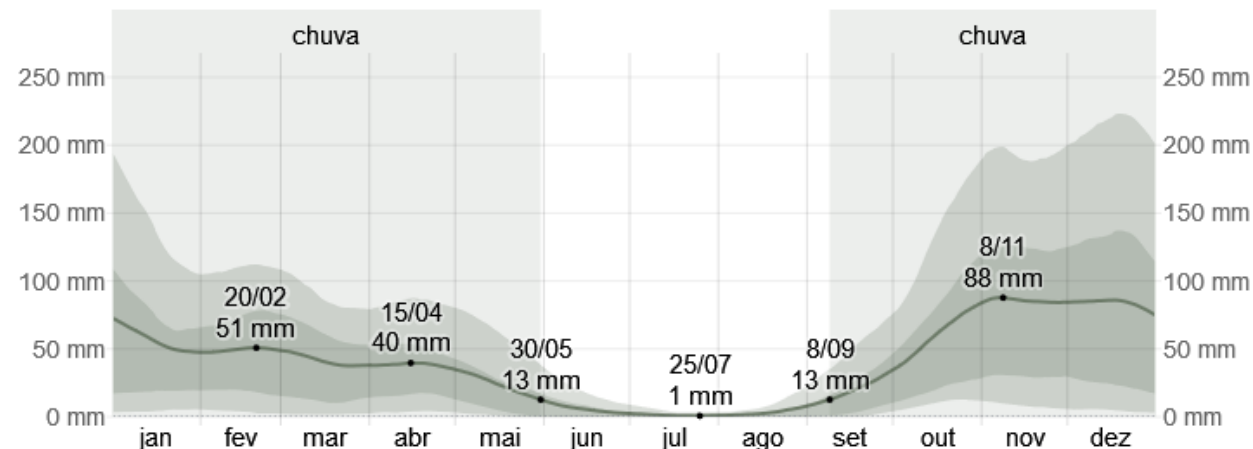
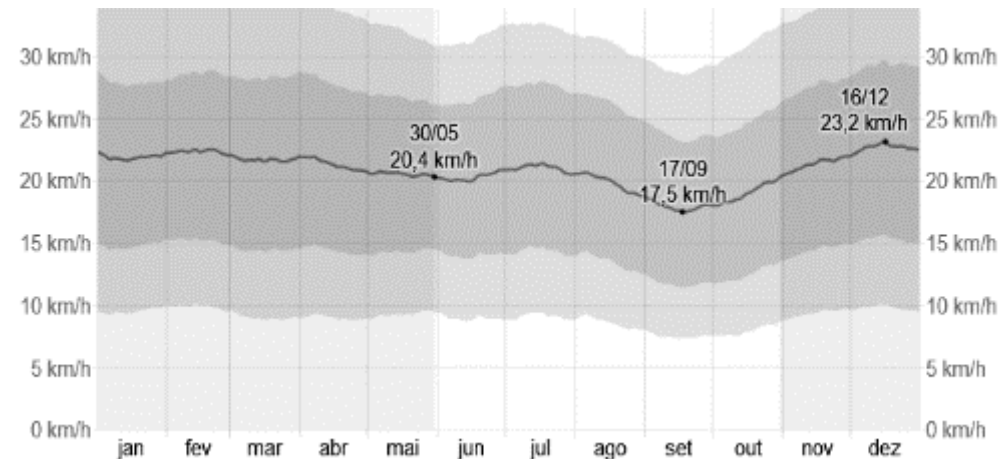
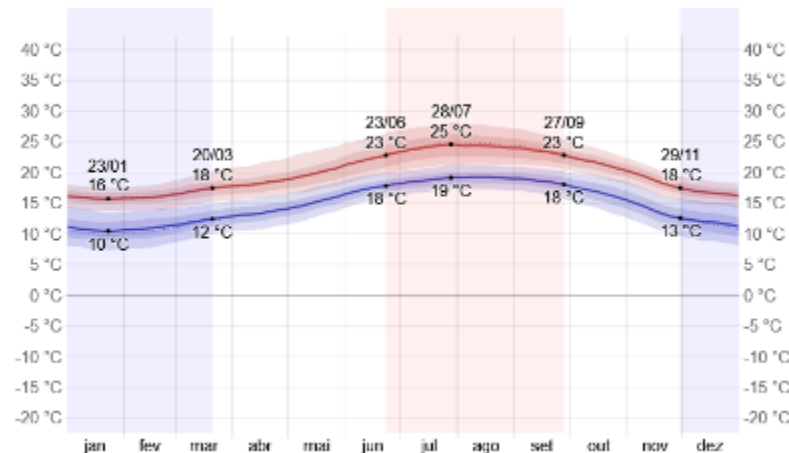
Invernos amenos e algumas vezes com nuvens.

Temperaturas suaves, desde 10 °C até 25 °C

e raramente < 7 °C o > 28 °C.

Por tudo o ano vento, na media nunca < 17,5 km/h

Quase sempre sol, pouca chuva e concentrada, < 440mm/m²



A engenharia natural é um conjunto de técnicas de construção que usa elementos de construção vivos, alguma vezes também com materiais mortos (naturais o industriais), **usada sobretudo acompanhando a construção tradicional das infraestruturas**

Eu gosto muito mais dizer que

A engenharia natural é um método por compensar os desequilíbrios induzidos nos ecossistemas, baseado nos mecanismos e nas interações próprias da natureza (NBS)

Será que podemos fazer «restauros»?



Janeiro 2015



Cordões vivos

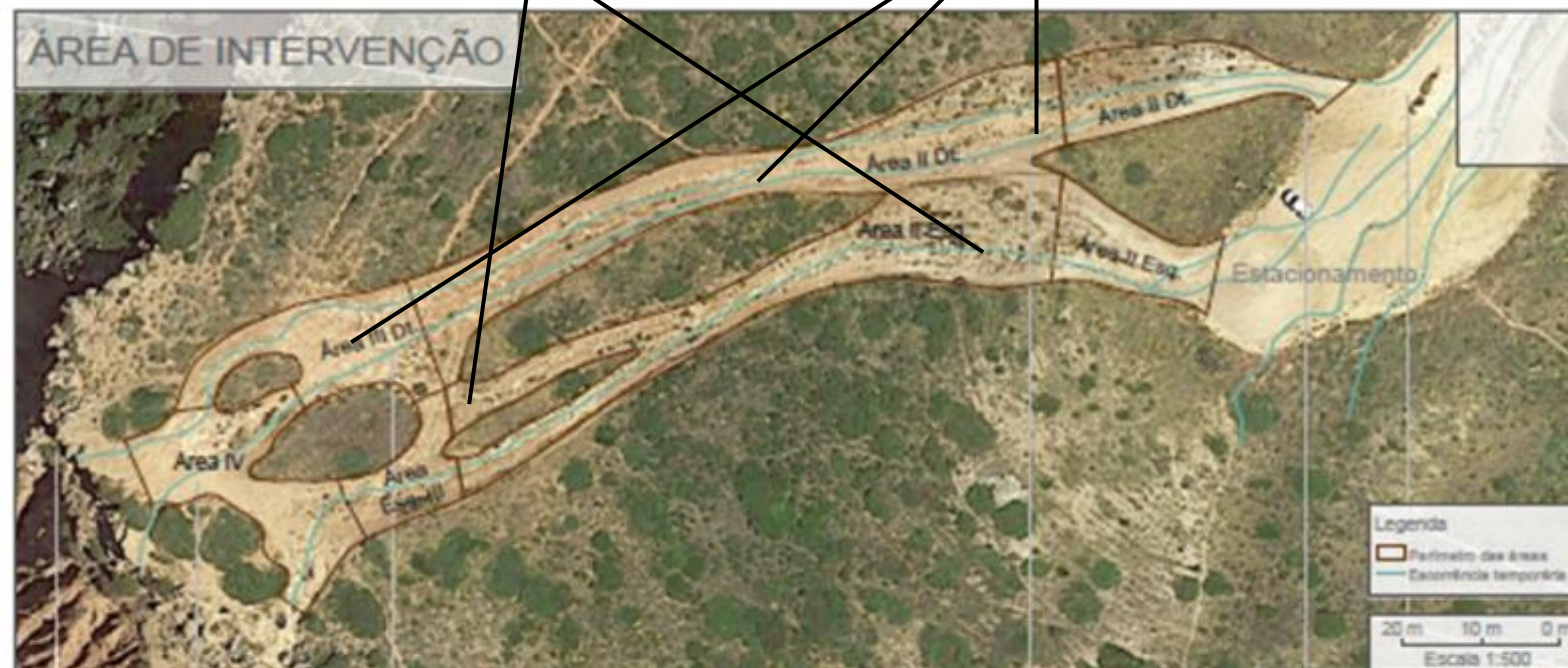
Sementeira com cobertura de palha e transplante de arbustos

Paliçadas mortas reforçadas com pedras

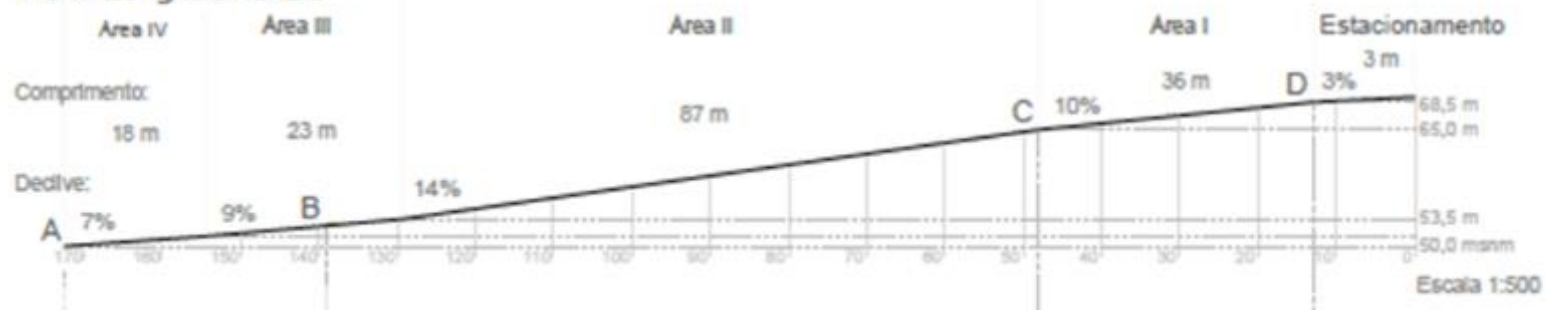
Sulcos por drenagem superficial limitados por postes

Sulcos definidos pelo pisoteio de longo prazo e erosão concentrada

Nova escavação 2015



Perfil Longitudinal Dt.



Os projetos raramente fazem atenção à escolha mais importante, aquela do material vegetal à utilizar.

Também aqui a primeira hipótese feita pelos técnicos do ICNF do parque natural foi a proposta duma copia dum esquema de *faxinas de salgueiro* encontrados numa publicação feita em Évora

Plantas compradas em viveiros algarvios ou de *Sigmatum*, viveiro especializado em plantas autóctones de Portugal (1700 plantas em total)

Sementes e estacas recolhidas diretamente no local por pessoal com autorização ICNF, Sementes recolhidas dos resíduos das colheitas de cereais das áreas limítrofes, sementes compradas de *Sementes de Portugal* (90 kg de semente em total)



		Autoctona	Endemica	Osservata
Amaranthaceae	<i>Atriplex halimus</i> L.	X		
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	X		X
Apiaceae	<i>Daucus carota</i> subsp. <i>halophilus</i> (Brot.) A. Pujadas	X		?
Apiaceae	<i>Eryngium campestre</i> L.	X		
Asparagaceae	<i>Asparagus aphyllus</i> L.	X		
Asteraceae	<i>Asteriscus maritimus</i> (L.) Less.	X		X
Asteraceae	<i>Bellis annua</i> subsp. <i>Annua</i> L.	X		
Asteraceae	<i>Cynara alagarbiensis</i> Mariz	X	X	
Asteraceae	<i>Cynara humilis</i> L.	X		
Asteraceae	<i>Dittricha viscosa</i> L. subsp. <i>revoluta</i> (Hoffmanns. & Link) P.Silva & Tutin	X		X
Asteraceae	<i>Helichrysum italicum</i> subsp. <i>picardi</i> (Boiss. & Reut.) Franco	X		X
Borraginaceae	<i>Echium plantagineum</i> L.	X		
Brassicaceae	<i>Biscutella sempervirens</i> subsp. <i>vicentina</i> (Samp.) Malag.	X		
Brassicaceae	<i>Iberis procumbens</i> subsp. <i>procumbens</i> Lange	X	X	X
Brassicaceae	<i>Lobularia maritima</i> subsp. <i>maritima</i> (L.) Desv.	X		X
Cistaceae	<i>Cistus ladanifer</i> subsp. <i>ladanifer</i> L.	X		?
Cistaceae	<i>Cistus ladanifer</i> subsp. <i>sulcatus</i> (Demoly) P. Monts	X		X
Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	X		?
Cistaceae	<i>Cistus salviifolius</i> L.	X		X
Cistaceae	<i>Halimium halimifolium</i> subsp. <i>multiflorum</i> (Salzm. Ex Dunal) Maire	X		X
Cistaceae	<i>Halimium calycinum</i> (L.) K. Koch	X		
Cupressaceae	<i>Juniperus turbinata</i> subsp. <i>turbinata</i> L.	X		X
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia paralias</i> L.	X		X
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia segetalis</i> L.	X		X
Fabaceae	<i>Astragalus tragacantha</i> L.	X	X	
Fabaceae	<i>Genista hirsuta</i> Vahl	X		?
Fabaceae	<i>Lupinus luteus</i> L.	X		
Fabaceae	<i>Lupinus angustifolius</i> L.	X		
Fabaceae	<i>Medicago marina</i> L.	X		
Fabaceae	<i>Medicago littoralis</i> Rohde ex Loisel.	X		
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L.	X		
Fabaceae	<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	X		
Fabaceae	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	X		
Fabaceae	<i>Trifolium stellatum</i> L.	X		
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> (L.) subsp. <i>pratense</i>	X		
Fabaceae	<i>Trifolium angustifolium</i>	X		
Fabaceae	<i>Trifolium resupinatum</i> L.	X		
Fabaceae	<i>Trifolium subterraneum</i> L.	X		
Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L.	X		
Fagaceae	<i>Quercus coccifera</i> L.	X		X
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	X		
Lamiaceae	<i>Teucrium vicentinum</i> Rouy.	X		X
Lamiaceae	<i>Thymus canphoratus</i> Offmanns. & Link	X	X	X
Leguminose	<i>Erophaca baetica</i> (L.) Boiss	X		X
Oleaceae	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	X		X
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L.	X		
Plantaginaceae	<i>Plantago coronopus</i> L.	X		
Plumbaginaceae	<i>Ameria pungens</i> (Link) Offmanns. & Link	X		X
Poaceae	<i>Briza maxima</i> L.	X		
Poaceae	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>jeoporum</i> (Link) Arcang.			X
Poaceae	<i>Lolium perenne</i> L.	X		
Poaceae	<i>Stipa tencissima</i> L.			?
Rhamnaceae	<i>Rhamnus lycioides</i> subsp. <i>oleoides</i> (L.) jahad. & Maire	X		
Rutaceae	<i>Ruta chalepensis</i> L.	X		
Santalaceae	<i>Osyris lanceolata</i> Hochst. & Steud.	X		X
Smilacaceae	<i>Smilax aspera</i> L.	X		
Tamaricaceae	<i>Tamarix africana</i> Poir.	X		
Thymelaeaceae	<i>Daphne gnidium</i> L.	X		X



Janeiro 2017



Fevereiro 2017



/ 01

Abril 2017



Mai 2017



Setembro 2017



/ 01

Dezembro 2017



/ 01

Julho 2022
cinco anos depois



/ 01 Um projeto que envolveu: Grupo Proteger Telheiro, LPN, APENA, Universidade de Lisboa, Universidade de Sassari, CCDRALgarve, ICNF, Parque Natural Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (aprovação do projeto), Município de Vila do Bispo (escavação inicial e fornecimento de materiais)

**40 voluntários de 7 países diferentes realizaram o trabalho
90 kg de sementes e 1700 plantas foram usados (coletados localmente, propagados por estacas e comprados)**

Um projeto de engenharia natural com soluções baseadas nos mecanismos e as interações da natureza; um projeto de reapropriação social do território

Custos vivos do material vegetal comprado e os outros custos pagos pela Camara de VNB 2.000 euro





O *Carpobrotus edulis* (chorão das praias) que se encontra mesmo ao lado do local onde se implementou o projeto, não se encontra na área do projeto



A ESTABILIZAÇÃO DO TALUDE DO NÓ DE MALVEIRA NA A21 UM PROJETO DE INTEGRAÇÃO DE ENGENHARIA NATURAL E GEOTÉCNICA QUESTÕES OPERACIONAIS E RESULTADOS

Carlo Bifulco ^{1,3}, Anabela Marcos Pereira ^{1,3}, Vera Calado Ferreira ², Ana Pinto Mota ², Lara Rodrigues Martins ², Maria João Nunes Sousa ²,
e Francisco Castro Rego ¹

¹ Centro Ecologia Aplicada Prof. Baeta Neves, InBIO, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal

² Infraestruturas de Portugal S.A., Almada, Portugal

³ APENA Associação Portuguesa de Engenharia Natural, Lisboa, Portugal

A SITUAÇÃO PREEXISTENTE

Assoreamento, rotura e colapso de órgãos de drenagem superficial existentes nos panos de talude e nas banquetas

Consequente arrastamento dos materiais dos taludes para a valeta da plataforma rodoviária.



A SITUAÇÃO PREEXISTENTE

Ravinamentos superficiais e profundos em todos os panos de talude

Linhas de escoamento superficial aleatórias, com sulcos escavados, por vezes, com profundidades e larguras métricas



A SITUAÇÃO PREEXISTENTE

Colapso de algumas das obras de reparação e reabilitação realizadas no talude (máscaras argamassadas e drenantes, órgãos de drenagem superficial)



A SITUAÇÃO PREEXISTENTE

Escorregamentos rotacionais nos panos superiores do talude

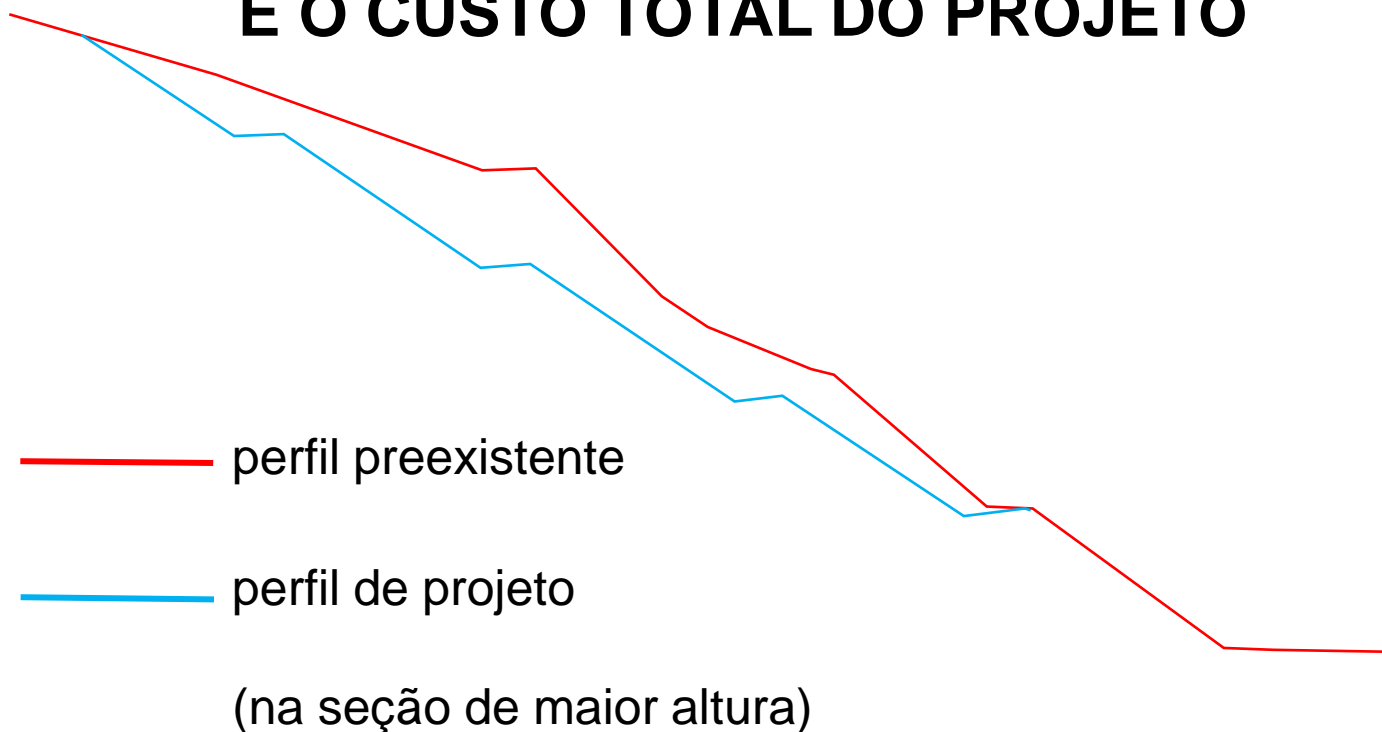
Mobilização de volumes consideráveis de materiais

Exsurgências de água no talude



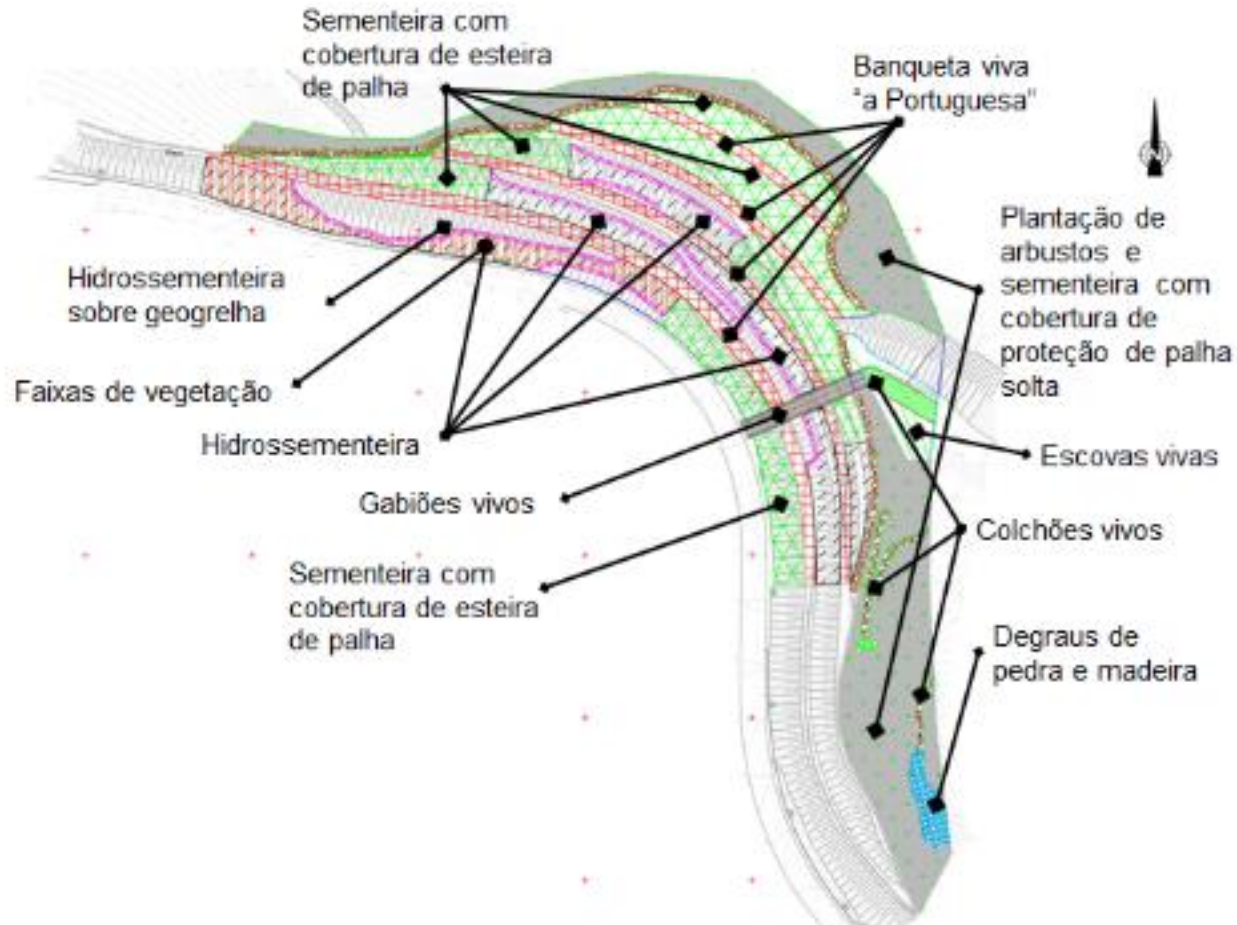
AS SOLUÇÕES ADOTADAS

E O CUSTO TOTAL DO PROJETO



- Reconfiguração do perfil do talude
- Remodelação do perfil passando de 3 a 5 panos de talude, com altura máxima de 8 m e com uma geometria de 1/1.5 (V/H) nos panos 2º, 3º, 4º e 5º, com a implementação de máscaras e esporões drenantes localizadas
- Reformulação das obras de drenagem
- Máscaras e cunhas drenantes nos locais com exurgências de água
- Bacia de recepção em colchões tipo 'reno' e paredes de gabiões
- Descida de talude em degraus de gabiões
- Coletor para entrega dos caudais provenientes da descida de talude
- Reforço, reformulação e compatibilização da drenagem existente
- Implementação de técnicas de Engenharia Natural



AS TÉCNICAS DE ENGENHARIA NATURAL ADOTADAS



- Elementos de escolha da técnica de EN
- Problema a resolver
 - para proteger da erosão as superfícies dos taludes: **sementeiras de herbáceas**
 - para estabilizar as camadas superficiais dos taludes: **faixas de vegetação**
 - para consolidar em profundidade: **gabiões vivos e degraus vivos em pedra e madeira**
 - para reduzir a velocidade dos fluxos e o transporte de sedimentos: **colchões vivos**
- Ângulo de declive do talude

Sementeira com cobertura de esteira de palha (Junho-Julho 2014, sem rega)



  No pano inferior, ocorreu uma erosão local concentrada, provocada por chuva torrencial canalizada aos lado da descida em gabiões que resultaram construídos com uma ligeira inclinação lateral. Necessidade de fazer a sementeira sobre terrenos homogêneos

No terceiro pano de talude cobertura de gramíneas e leguminosas

Hidrossementeira e hidrossementeira sobre geogrelha (Outubro e Dezembro 2014, sem rega)



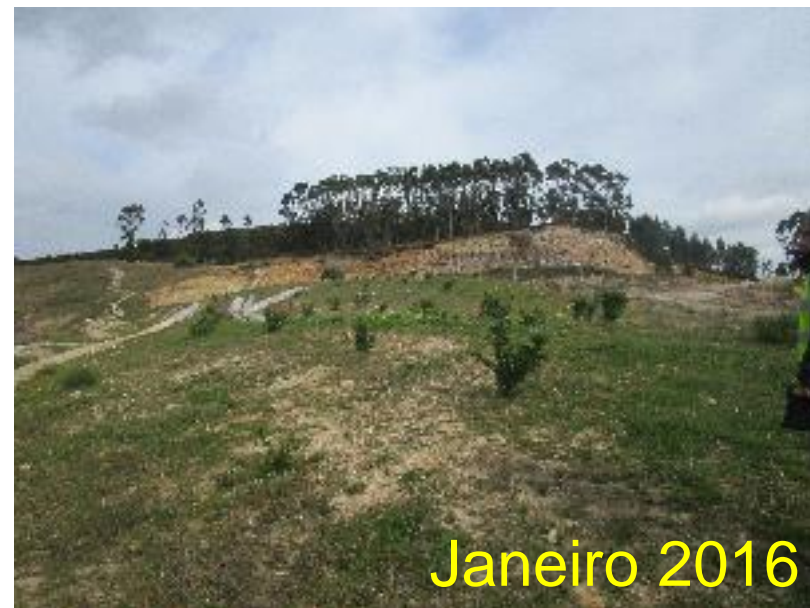
Erosão superficial do talude no hiato de tempo decorrido entre os trabalhos de reperfilamento e a colocação da hidrossementeira. Cobertura dispersa, sobretudo com gramíneas.

Cobertura com apenas gramíneas obtida com a hidrossementeira (os arenitos não foram tratados intencionalmente)

Faixas de vegetação (Julho 2014, rega gota a gota até Setembro 2014)



Plantação de arbustos associada a sementeira com cobertura de palha solta (Outubro 2014, sem rega)



Gabiões vivos (Maio-Julho 2014, rega gota a gota até Setembro 2014)



No tardo lateral dos gabhões, as estacas foram instaladas mesmo nos últimos dias de Julho e secaram

Degraus vivos de pedra e madeira (Julho 2014, rega gota a gota até Setembro 2014)



Julho 2014

Julho 2014

Abril 2015

Outubro 2015

Mai 2015

Junho 2015



Escovas vivas e colchões vivos (Fim de Julho 2014, rega gota a gota até Setembro 2014)



As estacas foram instaladas nos últimos dias de Julho secaram, com muita parte da estaca fora da terra, e só poucas vingaram

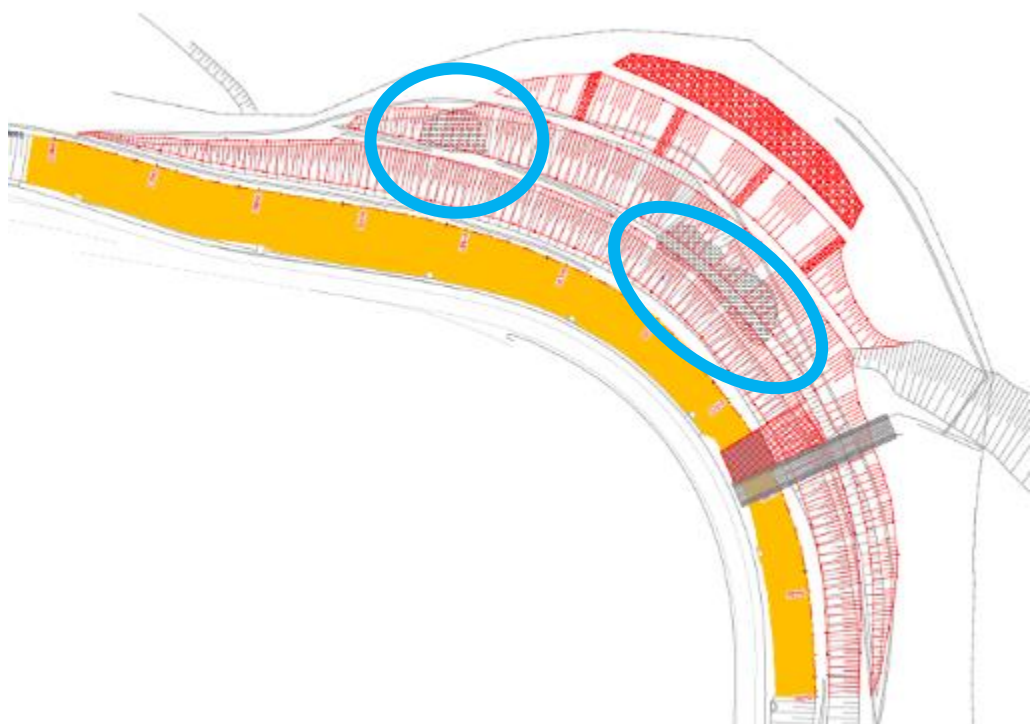


Estacas secas no lado do colchão vivo e nas escovas vivas



Estacas enraizadas no lado do colchão vivo

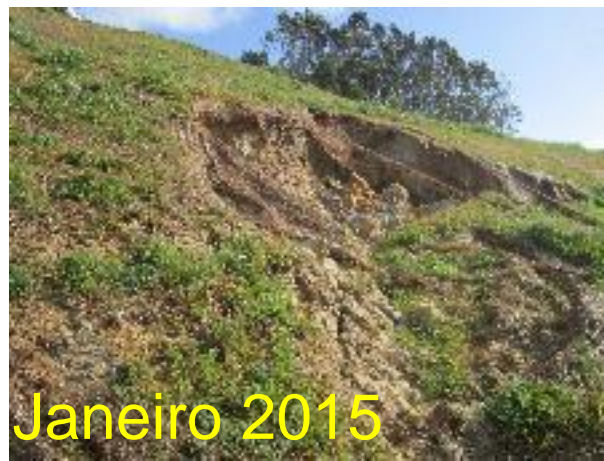
Escorregamento localizado no 3º pano de talude



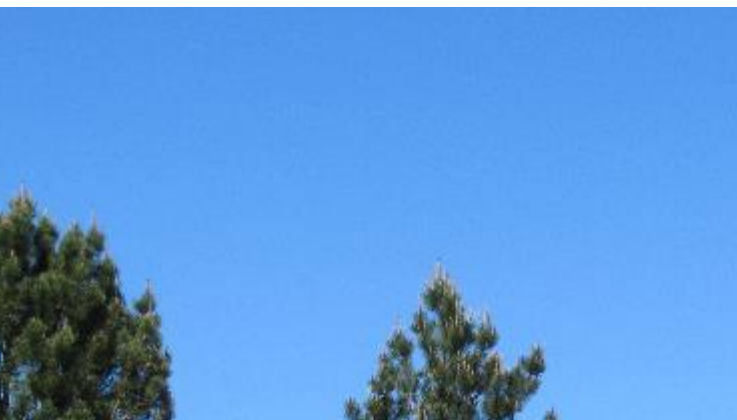
Modelação do perfil do talude, drenagens, máscaras e esporões drenantes



Escorregamento localizado no 3º pano de talude



/ 02 Abril 2023
9 anos depois





Ravinamentos profundos onde foi aplicada a hidrossementeira.

***Cortaderia selloana*, invasiva nas áreas não trabalhada para além do limite do projeto e onde houve hidrossementeira, pontual nas áreas trabalhadas**



**DE 1998 ATÉ 2005 NO PARQUE NACIONAL DO VESÚVIO
TRABALHOU-SE POR DEMOSTRAR:**

O QUE É A ENGENHARIA NATURAL

**O QUE PODEMOS FAZER COM
A ENGENHARIA NATURAL**

**A EFICÁCIA DA
ENGENHARIA NATURAL
NOS TALUDES
EM ZONAS MEDITERRÂNICAS
E VULCANICAS**



**A EFICÁCIA DA GESTÃO DO PROJECTO DE “TRABALHO
SOCIALMENTE ÚTIL” (formação, produção, motivação)**

PARCO
NAZIONALE
D E L
VESUVIO



**INVESTIU-SE NAS OBRAS VIVAS
TRÊS MILHÕES DE EUROS**

**E SIMULTANEAMENTE INVESTIGOU-SE
SOBRE:**

**ESTACARIA, PLANTAS ENRAIZADAS,
SEMENTES,
ESPÉCIES, POSIÇÃO DA PLANTAÇÃO**

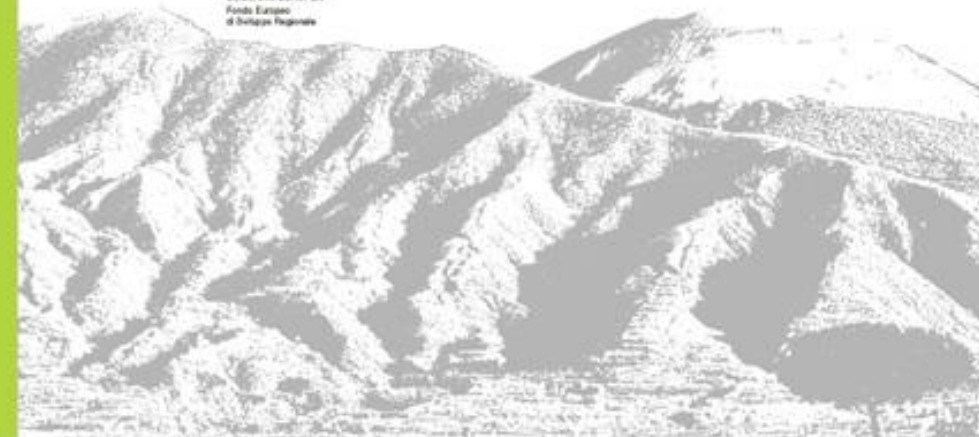
**NOVOS MODELOS DE TRABALHO
ÉPOCA DE TRABALHO
(de novembro até junho)**

**DOCUMENTANDO-SE A EFICÁCIA DAS OBRAS
E A EVOLUÇÃO DA BIOCENOSE INSTALADA**



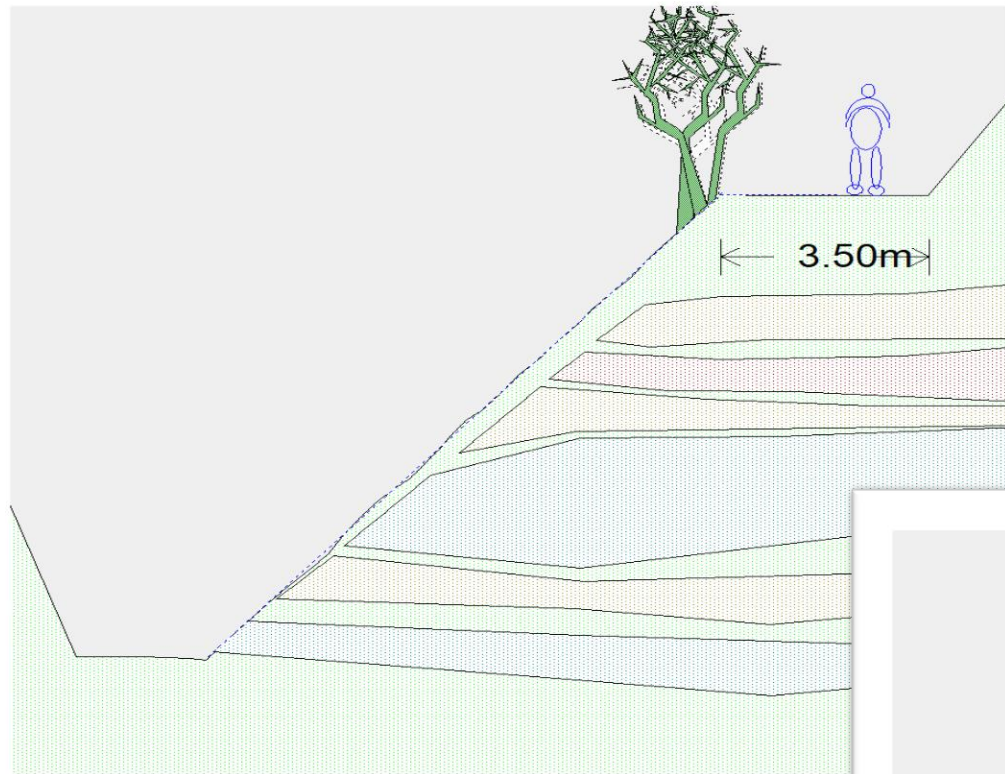
INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA
NEL PARCO NAZIONALE DEL VESUVIO

a cura di Carlo Bifulco



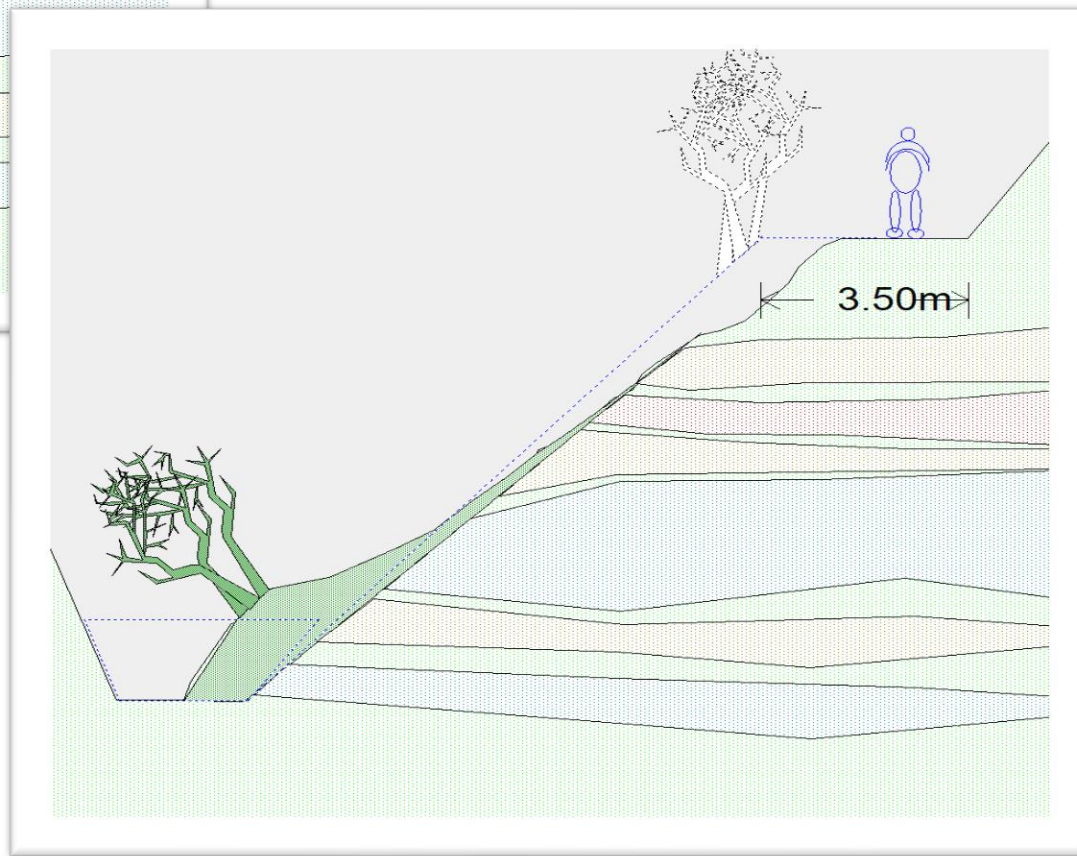


Parque nacional do Vesúvio
Abril 2004

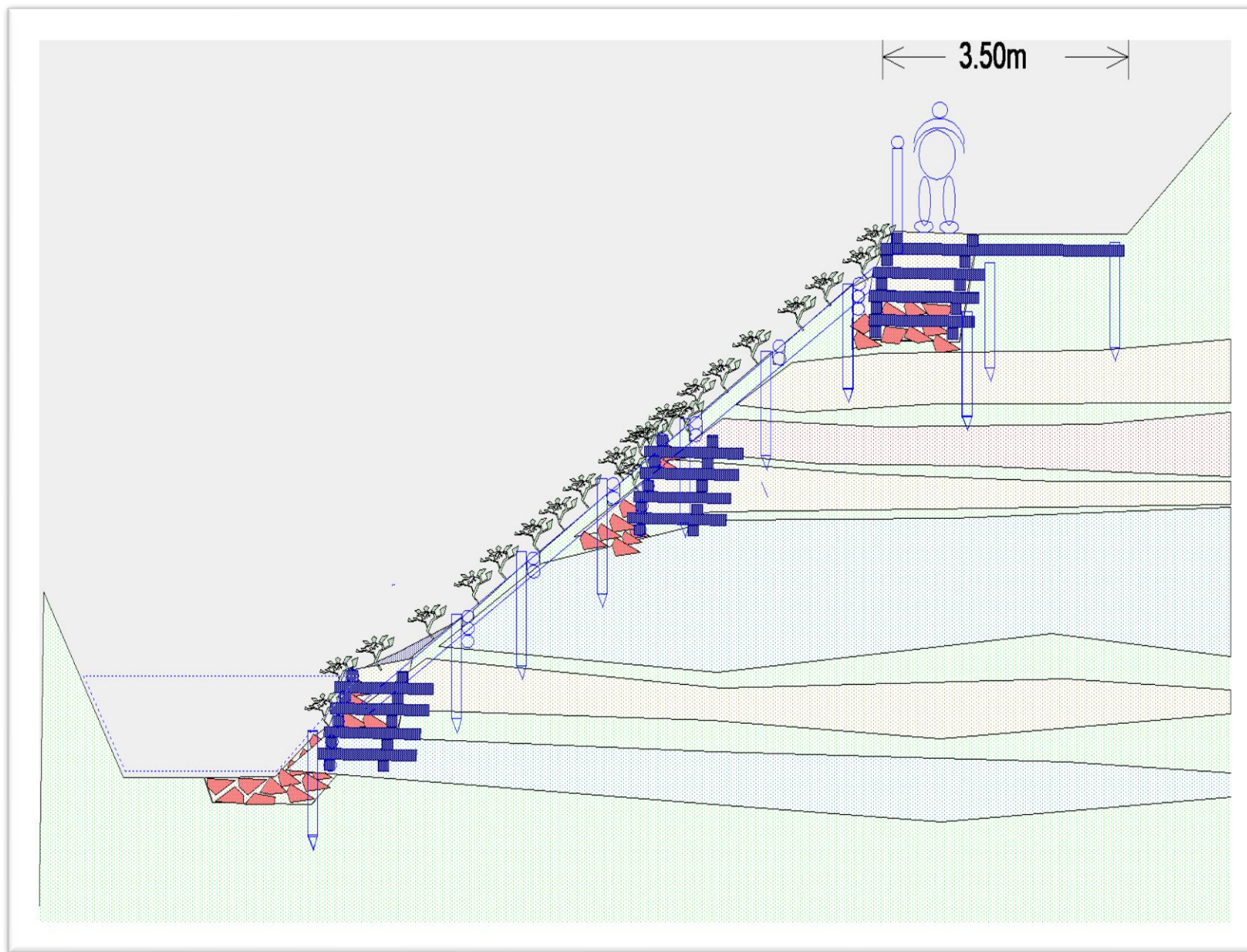


Percursos de acesso aos autocarros dos bombeiros, com tanque de água

Que fazer para recuperar a largura do percurso e restaurar a vegetação do talude?



Intervenção associada com muros e grades vivas





Parque nacional do Vesúvio Junho 2004



Parque nacional do Vesúvio Junho 2004



Parque nacional do Vesúvio Junho 2004



Parque nacional do Vesúvio Novembro 2004



Parque nacional do Vesúvio
Março 2005



Parque nacional do Vesúvio Maio 2005

**NO VESÚVIO
A PRINCIPAL EXOTICA INVASORA É
A ROBINIA PSEUDOACACIA**



**DEPOIS DE ACERCA 20 ANOS,
NOS PROJETOS DE ENGENHARIA NATURAL
DO PARQUE DO VESUVIO,
NÃO SE ENCONTRAN EXPECÍMENES DESTA ESPÉCIE**

NATURE BASED SOLUTIONS na construção das infraestruturas lineares

Obrigado pela atenção

carlo.bifulco@esac.pt



2º Seminário

INVASORAS

BIODIVERSIDADE
uma aliada em risco?

SEMANA SOBRE ESPECIES INVASORAS
PORTUGAL & ESPAÑA #SEI2023



POWERED BY



Japanese Knotweed in the context of infrastructure management

Dr Dan Jones
Managing Director | Advanced Invasives
Honorary Researcher | Swansea University

2º Seminário

INVASORAS

BIODIVERSIDADE
uma aliada em risco?

SEMANA SOBRE ESPECIES INVASORAS
PORTUGAL & ESPAÑA #SEI2023



POWERED BY



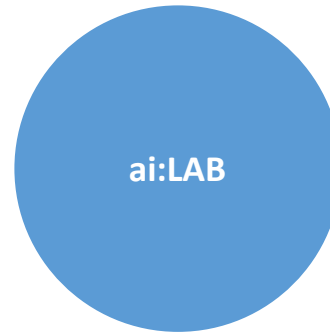


2011-2016



Consulting

2016-present



Research



2018-present

We solve invasive plant problems

/ Research & Testing

/ Expert Witness

/ Site Survey

/ Strategy

/ CPD

/ Public Guidance

Why focus on Japanese knotweed?

Economic costs are more than all of the other invasive plant species in the UK, *combined*

(Williams et al. 2010)

£1.2 million

minimum estimated project cost
(2011 to 2018)

3

field trial sites

12

acre (5 hectare) main field site
near Cardiff

19

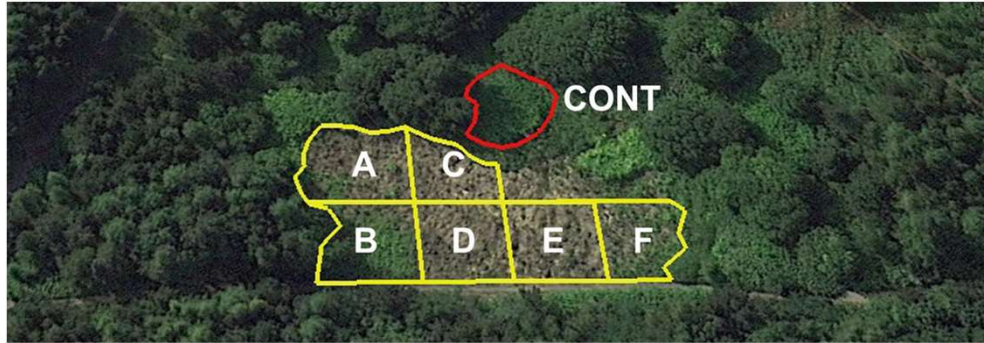
commercial treatments tested,
with controls

225

metre squared treatment plots

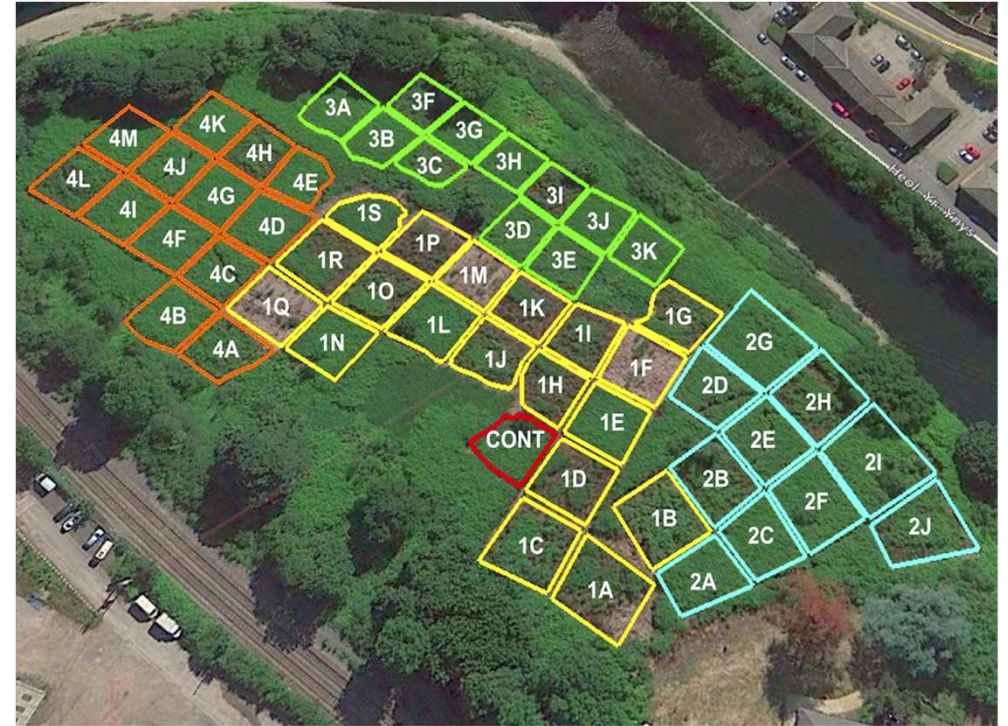
58

treatment and control plots,
spread across the 3 sites



Swansea Sites

Lower Swansea Valley Woods: rhizome tillage + herbicide
 Swansea Vale Nature Reserve: covering with hand-pulling



Taffs Well Site

Invasives Research Centre (IRC):
 herbicide only and cutting + herbicide

Key findings

Chemical control

- Herbicide application must consider strong seasonal changes in herbicide uptake
- Three glyphosate-based treatments were significantly more effective than all others:
 1. **Biannual foliar spray**
 2. **Stem injection**
 3. **Annual foliar spray**
- Stem injection requires >15x the dose of glyphosate compared to foliar spray
- Beyond a threshold dose, higher dose +/- more glyphosate treatments do not improve outcomes
- **No treatment achieved total kill (eradication)**

Sustainable control



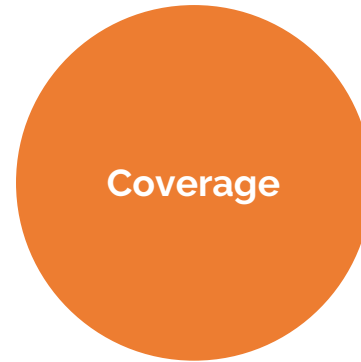
Sustainable control



Seasonal window



Glyphosate



Translocation



Threshold

Optimising physiochemical control of invasive Japanese knotweed

Daniel Jones, Gareth Bruce, Mike S. Fowler, Rhyan Law-Cooper, Ian Graham, Alan Abel, F. Alayne Street-Perrott & Daniel Eastwood

Biological Invasions

ISSN 1387-3547
Volume 20
Number 8

Biol Invasions (2018) 20:2091-2105
DOI 10.1007/s10530-018-1684-5



Springer

Jones et al. (2018)
Effective control (38,000 downloads!)

SUSTAINABLE CONTROL OF JAPANESE KNOTWEED

SUSTAINABLE CONTROL OF INVASIVE JAPANESE KNOTWEED

Dr Daniel Jones^{1,2} and Professor Daniel Eastwood¹, ¹Department of Biosciences, Swansea University, Singleton Park, Swansea, SA2 8PP, UK; ²Advanced Invasives Ltd, Institute of Life Science, Swansea University, Singleton Park, SA2 8PP, UK. E-mail: daniel.l.jones@gmail.com. ORCID ID: 0000-0002-3192-6450, Department of Biosciences, Swansea University, Singleton Park, Swansea, SA2 8PP, UK. E-mail: d.c.eastwood@swansea.ac.uk. ORCID ID: 0000-0002-7015-0739. Corresponding author: Daniel Jones. E-mail: daniel.l.jones@gmail.com. Telephone: +44 7967 408844. Invasive alien weeds cause significant damage in their 'new' ecosystems. The authors consider approaches to the control of Japanese knotweed in the UK.

Keywords: Integrated pest management (IPM); integrated weed management (IWM); sustainability; Japanese knotweed; *Fallopia japonica* var. *japonica*; invasive alien plants (IAPs); invasive non-native species (INNS); glyphosate; herbicide



Dr Daniel Jones Professor Daniel Eastwood

Summary

Control and management of invasive plants frequently differs from agricultural weed control as plant establishment and development progresses in less intensively managed systems. This is particularly the case for rhizome-forming invasive plants, such as Japanese knotweed (*Fallopia japonica* var. *japonica*) as minimum disturbance regimes permit the accumulation of significant below ground reserves that allow recovery from many physical, biological, chemical and integrated control methods. Here, we review the ongoing work of Jones *et al.* (2018), who established the world's largest and longest running invasive knotweed field trial. Using an integrated weed management (IWM) approach to testing, this research evaluated 19 different control treatments over three years to minimise pesticide use and increase the sustainability of controlling this ecologically and economically damaging species. Through consideration of plant biology, it was found that glyphosate-based herbicide treatments that exploited phenological changes in rhizome source-sink were significantly more effective than all other treatments. These results provide a roadmap to the more effective and efficient control of rhizome-forming invasive plants and emphasise the importance of scale appropriate empirical evidence to inform regulators when considering non-agricultural weed control.

DOI: 10.15644/v30_oct_02

Outlooks on Pest Management – October 2019 195

© 2019 Research Information Ltd. All rights reserved. www.pestoutlook.com

Jones & Eastwood (2019)
What does sustainable control actually mean?

scientific reports

OPEN

Assessing the relative impacts and economic costs of Japanese knotweed management methods

Sophie Hocking^{1,2,3}, Trisha Toop^{2,3}, Daniel Jones^{1,4,5}, Ian Graham⁶ & Daniel Eastwood^{1,2,3}

Sustainable land management encompasses a range of activity that balance land use requirements with wider conservation and ecosystem impact considerations. Perennial invasive alien plants (IAPs), such as Japanese knotweed, cause severe ecological and socio-economic impacts, and methods to control their spread also come at a cost. Synthetic herbicides are generally viewed as less sustainable and more ecologically damaging than alternative approaches. Here we used a comparative Life Cycle Assessment to evaluate the sustainability of herbicide-based management approaches and physical alternatives, using a large-scale Japanese knotweed field study as a model IAP system. Glyphosate-based methods elicited the lowest environmental impacts and economic costs during production. Geomembrane covering and integrated physiochemical methods were the costliest and imposed the greatest impacts. We discuss the costs and benefits of chemical and physical approaches for the sustainable management of invaded land and question how sustainable environmental stewardship is defined for the control of IAPs.

As global focus on environmental sustainability rises, herbicides have been scrutinised due to their environmental, ecological and social impacts^{1,2}. Herbicide application plays an important role in managing invasive alien plants (IAPs)³, which themselves impose negative impacts^{4,5}. However, with increasing demand for sustainable solutions, alternative management methods are postulated to impose less damage⁶. The viability of biocontrol agents has been investigated^{7,8}, the use of root exudates and other natural alternatives⁹ and physical management methods such as mowing¹⁰, excavation¹¹, covering (reviewed by Dusz *et al.*)¹², and electrical treatment¹³ are also gaining interest to ensure alignment with sustainable management goals.

Despite increasing focus on novel management solutions, evidence of the relative impacts of these different approaches is limited. Moreover, impact assessments often focus on implications following application; this represents just one stage in the life cycle of IAP management methods. Raw material extraction, production, formulation, packaging, storage, transport and use are intrinsic processes of any approach used for IAP control. If these stages are omitted from assessment, prioritisation of IAP treatment options may become skewed towards those that exhibit low impacts in the use and post-use phase, irrespective of their overall environmental risk. Regardless of motivation to constrain herbicide use, chemical methods are particularly important for some invasive plants³. Japanese knotweed (*Reynoutria japonica* var. *japonica*) is a well-known example of the difficulties associated with perennial IAP management. Complications in managing knotweed arise from its plasticity in environmental tolerance^{14,15}, resilience to physical disturbance^{16,17}, vegetative dispersal capabilities¹⁸, and extensive energy storage in rhizomes¹⁹. This IAP negatively impacts native ecosystems, reducing biodiversity and altering provision of ecosystem services^{20,21}. The perceived threat of property damage resulting from knotweed infestation has also impacted mortgage lending and housing valuation²². Sustainable management is therefore imperative.

Numerous treatment methods have been proposed for Japanese knotweed^{11,23} with varying degrees of success. Physical methods (including covering, cutting, burning, digging and encapsulation) are of particular interest as they are considered more efficient for development sites. However, these methods are labour intensive, expensive and some (particularly cutting) may exacerbate knotweed dispersal²⁴. Biological control has also been researched extensively as an environmentally friendly option, albeit with limited evidence of success to-date²⁵. Chemical approaches employing glyphosate are considered the most successful for knotweed management^{26,27}. Nevertheless, there are negative social perceptions of herbicides due to concerns around impacts to biodiversity

¹Department of Biosciences, Swansea University, Singleton Park, Swansea SA2 8PP, UK. ²Agri-EPI Centre, Poultry Lane, Edgmond, Newport TF10 8TZ, England, UK. ³Harper Adams University, Poultry Lane, Edgmond, Newport TF10 8NB, England, UK. ⁴Advanced Invasives Ltd., Sophia House, 28 Cathedral Road, Cardiff CF11 9LJ, UK. ⁵Complete Weed Control Ltd., Unit 16, Hurworth Road, Newton Aycliffe DL5 6UD, UK. ⁶email: s.c.hocking@swansea.ac.uk; d.c.eastwood@swansea.ac.uk

Hocking et al. (2023)
Life Cycle Analysis (LCA) and economic evaluation of Knotweed control to determine sustainability

Knotweed is a business risk

Treatment alone is not enough

Network Rail's knotweed policy is undermining my house sale

I have had two sales fall through because it would not provide details of how it planned to eradicate nearby weed enough to satisfy mortgage lenders






Treatment strategy: Network Rail

JAPANESE KNOTWEED *FALLOPIA JAPONICA* VAR *JAPONICA*

STAND



Summer growth Crown Winter dieback

RHIZOME



Main root Branch

Shape:
Carrot-like in form
Network of long, lateral branches with vertical skyward shoots

Characteristics:
Snaps easily when fresh
Spoke-like appearance from core

Fine roots on rhizome branches
Lumpy, irregular surface

May have dormant red buds


Colour:
Skin is dark brown, becoming lighter when dried

Young tissue creamy white-yellow
Old tissue is deep orange

Inner core typically darker
Woody crown tissue may be paler

Horizontal cross-section Vertical cross-section

LEAVES



Shape:
Broadly oval and spear-tip shaped
Grow from stems in alternate pattern

Characteristics:
Thick papery feel
Smooth surface and underside
Flattened at base

Size:
Length: 5-12cm | width: 5-8cm
Length to width ratio of 1-1.5

STEMS




Shape:
Erect to arching, jointed stems
Slight zig-zag between joints

Characteristics:
Pronounced red flecking

Size:
Up to 2-3 metres tall

FLOWERS



Shape:
Arranged in loose branching clusters

Characteristics:
Creamy-white flowers
Appear August-October
Flowers are male sterile
Almost all setting seed is hybrid

Size:
Individual flowers only 2-3mm across

ADVANCED INVASIVES

ADVANCED INVASIVES LIMITED | © 2018

ADVANCED INVASIVES

LEAVES



Shape:
Abruptly spear-tip shaped
Grow from stems in alternate pattern
Undulating edges

Characteristics:
Thick leathery feel
Smooth surface and underside

Size:
Length: 6-8cm | width: 5-7cm
Length to width ratio of 1-1.5

STEMS



Shape:
Erect to arching, jointed stems
Stiffer than Japanese knotweed
Slight zig-zag between joints

Characteristics:
Male sterile plants often have pronounced red flecking

Size:
Up to 0.5-0.7 metres tall

FLOWERS



Shape:
Unbranching flowers

Characteristics:
Creamy-white flowers
Flowers are male sterile
hermaphrodite
Appear August-October

Size:
Individual flowers only 2-3mm across

ADVANCED INVASIVES LIMITED | © 2018

FOLIAR SPRAY

ANNUAL (once per year, all years of treatment)

Standard Treatment

Single Foliar Application

Herbicide:

Glyphosate.

Method:

Foliar spray using hand-held, knapsack or large volume sprayers.

Rate

Maximum permitted (see product label), once per year.

Timing

Apply once from August to October; pragmatically, this may be extended to late November if weather conditions permit (i.e. more than 50% green leaves still attached to plant).

Highly effective at controlling aboveground knotweed growth.

Treatment strategy: Network Rail

MID-TREATMENT EXAMPLES

This chapter shows examples of Japanese knotweed during the first treatment year, and over four subsequent years of treatment. Three treatments are shown:

- Annual foliar spray of glyphosate (this page).
- Biannual foliar spray of glyphosate (facing page).
- Stem injection treatment of glyphosate (first page of following spread).



Year 2 of treatment.



Year 4 of treatment.



Year 1 - initial year of treatment.



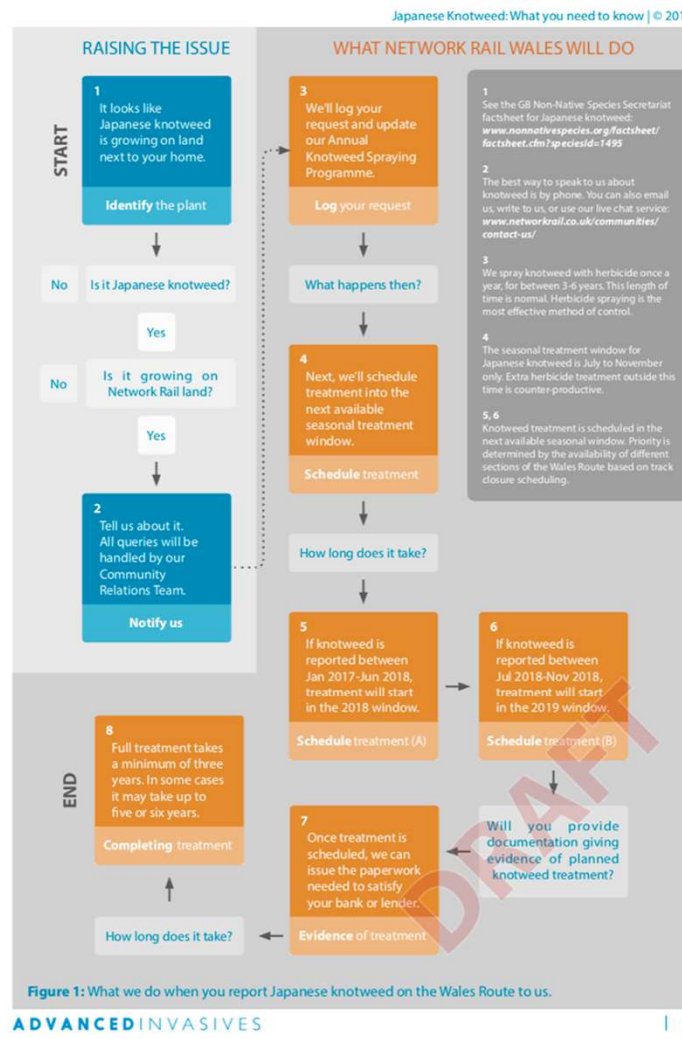
Year 3 of treatment.



Year 5 of treatment.

Figure 50: Annual foliar spray, mid-treatment.

Treatment strategy: Network Rail



Will you treat reported lineside Japanese knotweed right away?

We have to work within the growing season

The optimal window for treating Japanese knotweed is between July to November, so this is when we will schedule our treatment for each year.

For herbicide spraying to be effective we need to do it at the right time of year, otherwise the herbicide isn't transported from the leaves of the knotweed plant into the underground rhizome, where it can take effect. This is also why we do not cut or mow the plant.

Whilst cutting or mowing may appear effective these methods don't affect the rhizome. They can sometimes reinvigorate more growth, and also interfere with future spraying as there is less plant surface area available for the uptake of herbicide.

We have to work safely

We want to treat Japanese knotweed in a coordinated way, to reduce the risk of re-infestation from nearby areas. Also, we can only allow certain people to work alongside live railway tracks.

It's too dangerous for us to give external weed control contractors access to lineside land. We know this is frustrating, especially where it seems that Japanese knotweed could be treated by simply 'hopping over a fence'. However safety on the railway is something we are not able to compromise on.

It is more practical to apply herbicide treatment of knotweed only once a year, and at the right time of year only. This allows the largest area of knotweed to be treated.

Multiple applications of herbicide per year can be counter-productive because effective treatment needs the knotweed plant to draw the herbicide down into the rhizome.

Without a good leaf surface area or healthy aboveground stems, herbicide is not transported efficiently. This is why cutting down knotweed before spraying is also counter-productive.

Any questions?

daniel@advancedinvasives.com

Xylella fastidiosa – um grave problema fitossanitário



Auditório da Fundação de Serralves

22 de maio de 2023

Clara Serra - DGAV

2º Seminário

INVASORAS

BIODIVERSIDADE
uma aliada em risco?

SEMANA SOBRE ESPECIES INVASORAS
PORTUGAL & ESPAÑA #SEI2023



13-21 MAIO
MAYO

POWERED BY



Espécies invasoras : plantas, animais e microrganismos

Invasões de microrganismos que afetam as plantas em novos ecossistemas tem impacto económico sobre as culturas, Impactos sociais e ambientais - A *Xylella fastidiosa* é um dos microrganismos mais perigosos

O que é *Xylella fastidiosa* ?

- uma bactéria, não existem meios curativos

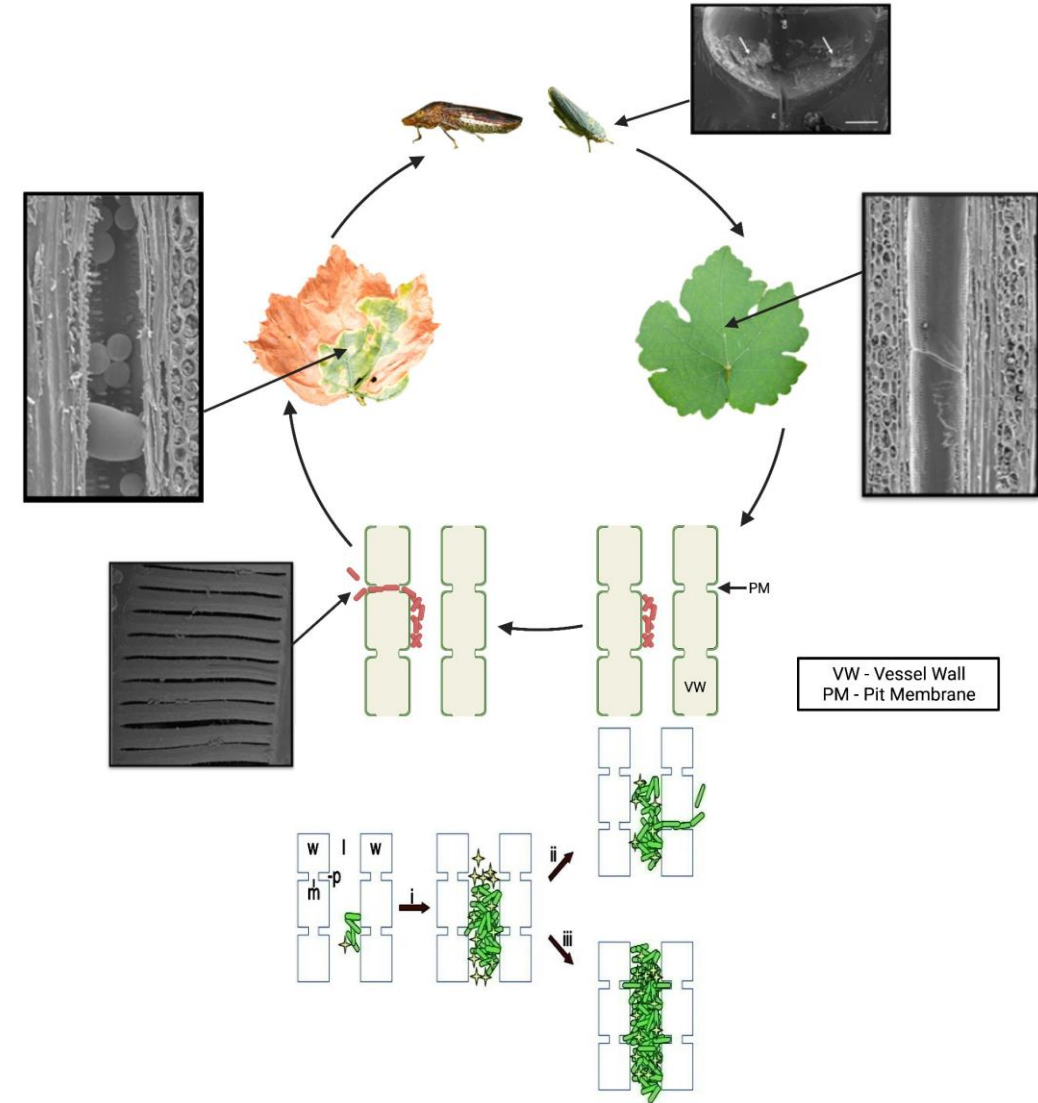
Colonização do xilema

pela bactéria – em biofilme - obstrução da passagem água e nutrientes-

Sintomas stress hídrico e carências

Muitas situações de latência : ausência de sintomas

Coloniza insetos vetores



UM PROBLEMA ANTIGO

Causa doença em videira na América desde 1880s

Em 1978 Confirmação e isolamento da bactéria-crescimento lento (fastidiosa)

- *Xy.ella*: xylon – xilema ; ella pequena
 - Fastidiosa : crescimento lento
 - Termofílica- ótimo crescimento 25^o-28^oC
- Sensível a baixas temperaturas

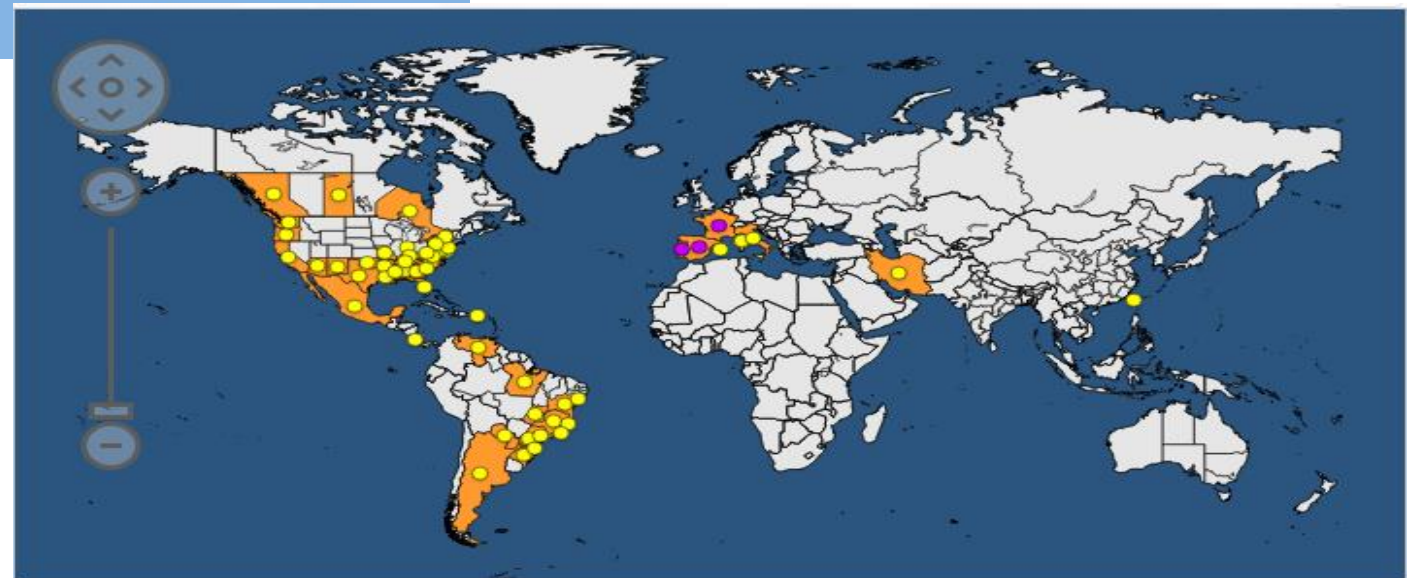
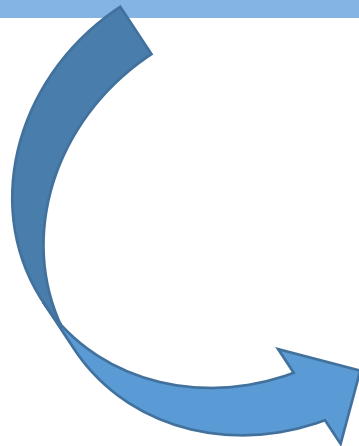
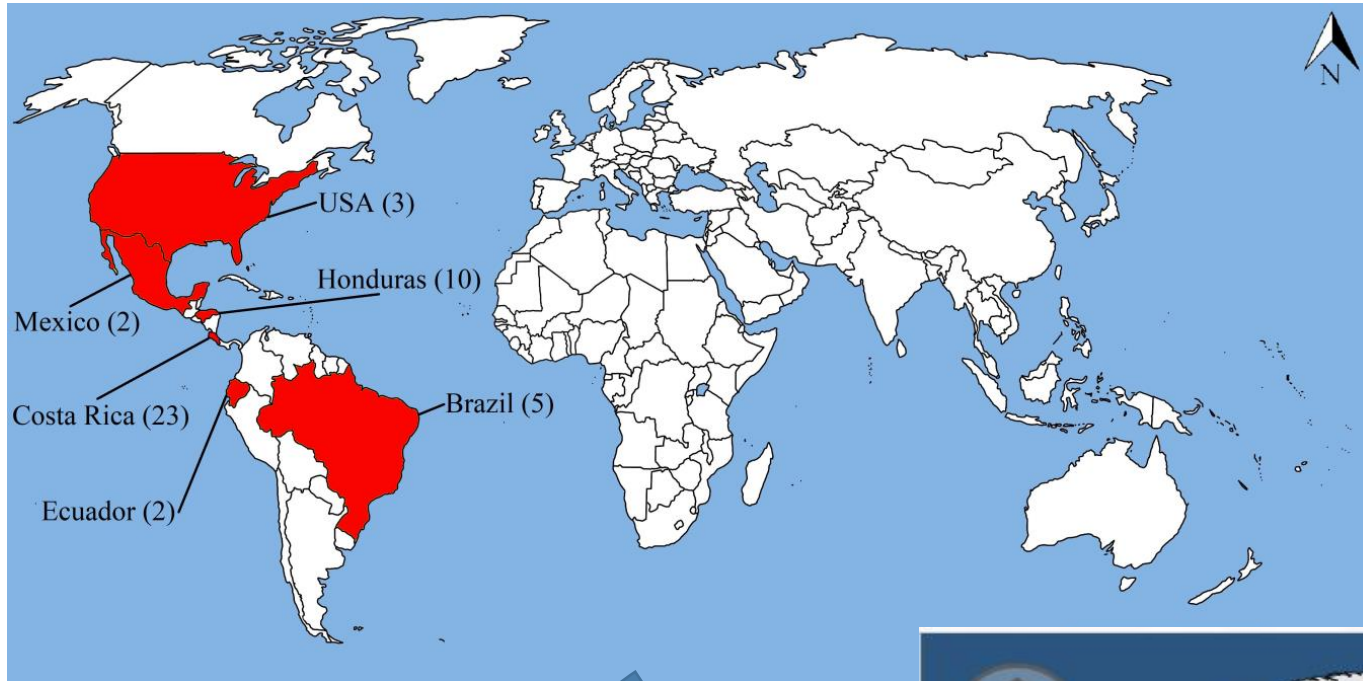
Elevada prevalência em áreas com inverno suave

Duplo hospedeiro: insetos e plantas

Novas doenças emergentes em todo o globo relacionado com vetores distribuídos mundialmente

- Um vetor transmite várias sp de *Xylella*
- A mesma sp de *Xylella* tem diversos vetores (não é específica de 1 só vetor)
- A variabilidade da bactéria permite angariar novos hospedeiros

Qual a sua distribuição mundial? Centro de Origem: continente americano



Legend: ● Present ● Transient

Novas doenças emergentes

- Pierce's Disease (PD) in **grapes** in California (USA) – (N.B. Pierce, 1891*)
- **Peach, plum** in Southeastern USA (Cochran et al., 1951)
- **Citrus** Variegated Chlorosis (CVC) in South America (Brazil, Argentina) 1980s (Rossetti et al., 1990)
- **Pear** in Taiwan (Le and Su, 1993)
- Pierce's Disease in **grapes** in Kosova (Yugoslavia) (Berisha et al., 1998)
- **Coffee** in Brazil (de Lima et al., 1998)
- **Oleander** leaf scorch in California (USA) (Purcell and Sanders, 1999)
- In **chitalpa** trees in New Mexico (USA) (Randall and Radionenko, 2007)
- In **daylily, jacaranda,** and **magnolia** in California (USA) (Martinez et al, 2007)
- **Avocado** in Costa Rica (Montero-Austa et al., 2008)
- **Blueberry** in Georgia (Chang and Donaldson, 2009)
- Pierce's Disease in **grapes** Taiwan (Su et al, 2013)
- **Olives** in California (USA) (Krugner et al., 2014), Lecce (Italy) (Loconsole, Sapponari, 2014), La Rioja 2014 (Argentina) (Haelterman et al. 2015), Minas Gerais y Sao Paulo (Brasil) (Coletta-Filho, 2016)
- Several **Mediterranean hosts** Corsica and PACA region (France) 2015

/ 05

Xylella fastidiosa subespécies

Subespécie :

fastidiosa

Pauca

Pauca variante CoDIRO-Itália ST53

multiplex

sandyi

morus

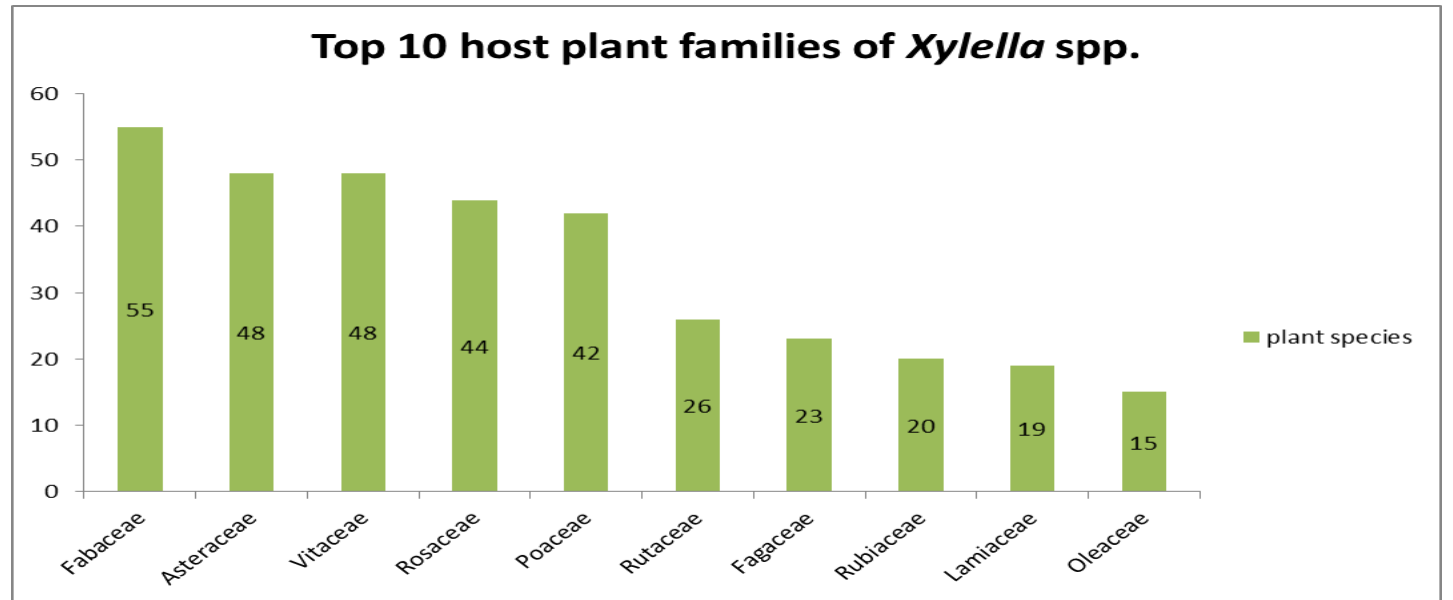
A nível mundial
33 géneros de plantas
203 espécies de plantas

Hospedeiros flora natural-sem sintomas - Repositório da bactéria
Invasoras são hospedeiras

HOSPEDEIROS

Infetados na União Europeia
(numerosas ornamentais, plantas silvestres, culturas importantes, espécies florestais)

Espécies com valor histórico , espécies nativas



SINTOMAS



*Prunus
dulcis*

Prunus avium



/ 08

Olea europaea





Ficus carica



Fraxinus angustifolia



Vitis vinifera



Mirtilo



Loendro



Spartium junceum

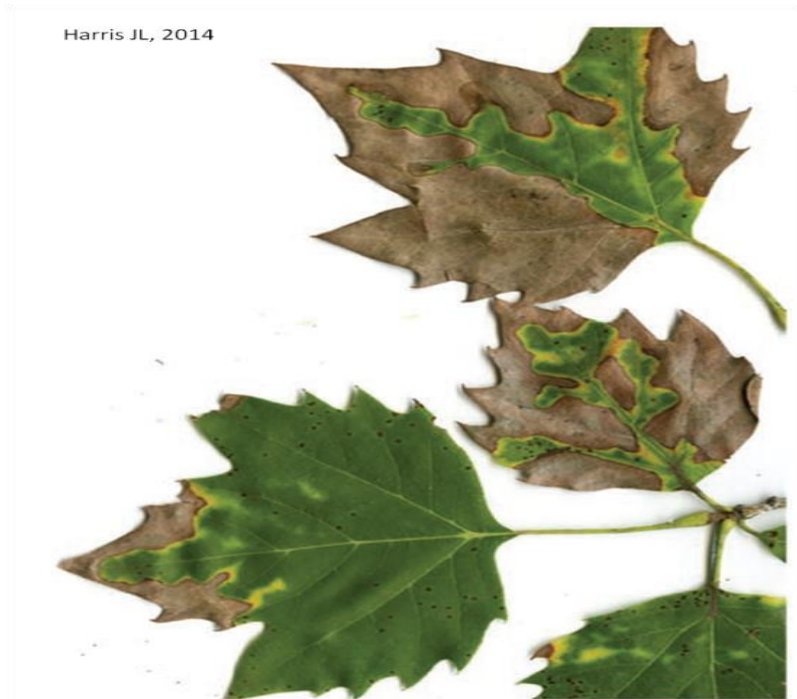


Westringia

sintomas



Quercus e Platanus



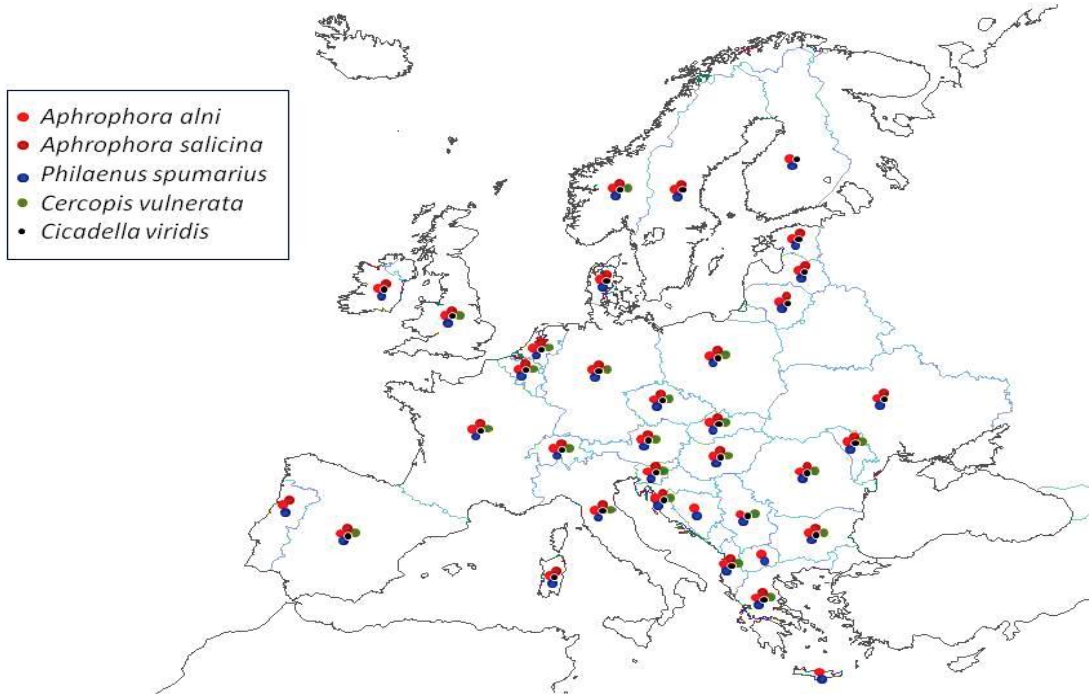
Coffea

Vias de transmissão / dispersão natural -vetores

(Outras Vias de transmissão e dispersão
através de plantas infetadas)



**Xf é transmitida por diversos
insectos principalmente
cicadelídeos, afroforídeos e
cercopídeos.**



**O inseto *Philaenus spumarius*,
identificado como vetor eficiente
em Itália, está presente na orla
mediterrânica e no nosso país ; é
comum em olivais.
+ Outros vetores em Espanha**

Alguns dos Principais potenciais vetores na União Europeia



*Aphrophora
alni*



*Aphrophora
salicina*



*Philaenus
spumarius*



*Neophilaenus
lineolatus*



*Cercopis
sanguinolenta*



*Cercopis
vulnerata*



*Cicadella
viridis*



*Graphocephala
fennahi*



Ciclo biológico do vetor *P. spumarius*



EGGS: October-February



Philaenus spumarius

(Contaminado):

Vetor contaminado transmite durante toda a vida do inseto .A bactéria multiplica-se no vetor

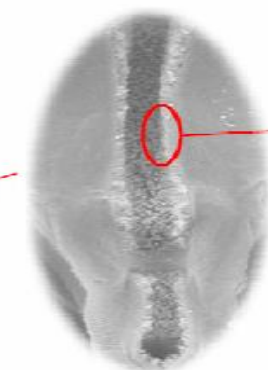
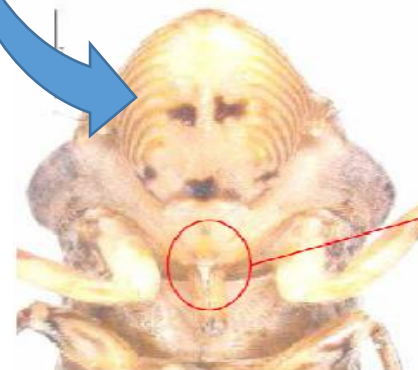
Não se transmite aos ovos



ADULTS: April-December



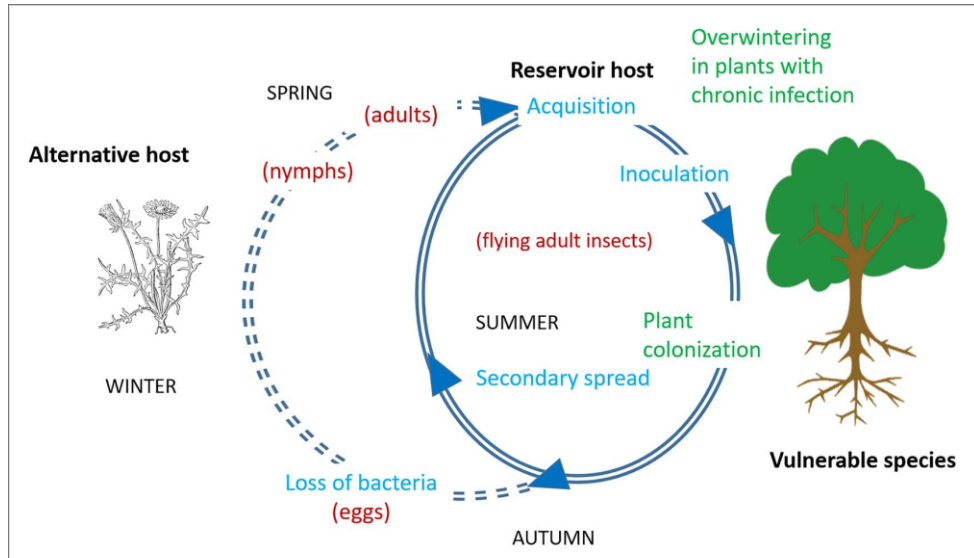
NYMPHS: March-April



Hospedeiras da bactéria são hospedeiras do vetor

Diferentes ecossistemas onde ocorrem focos de *Xylella fastidiosa*

Hospedeiras da bacteria são hospedeiras do vetor
 Vetor oscila entre arvores e arbustos

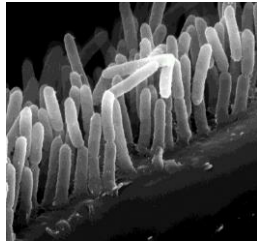


A elevada incerteza dos potenciais impactos provocados por focos de *Xylella fastidiosa* em diferentes ecossistemas a nível europeu : zonas urbanas, zonas florestais (espécies florestais hospedeiras) , campos de cultura importantes (Oliveira, videira, amendoeiras, cerejeiras, outras prunóideas) determinou que devem ser aplicadas medidas com vista à deteção precoce em zonas isentas bem como aplicação de medidas de erradicação e/ou contenção para impedir a introdução e dispersão da bactéria bem como de outros potenciais vetores invasores – **Legislação**

Incertezas :

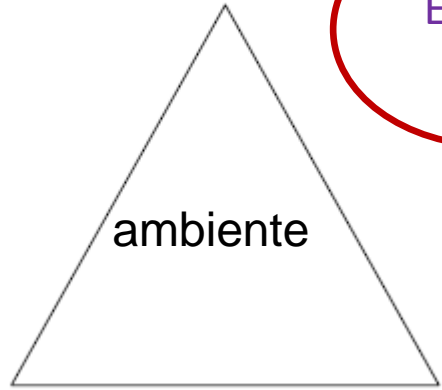
- População de vetores e sua distribuição geográfica
- Possível aparecimento de novos vetores mais eficazes a transmitir e novos vegetais hospedeiros
- Aparecimento de novas variantes da bactéria (recombinação genética) que podem resultar em **infeções mais agressivas que anteriormente não provocavam sintomas**
- Novas zonas geográficas em risco devido a alteração das condições climáticas que possam favorecer o estabelecimento e dispersão da bactéria e dos seus vetores e resultar em infeções mais agressivas

Epidemiologia – factores epidemiologicos



Pathogen

3 subespécies
possibilidade e estirpes



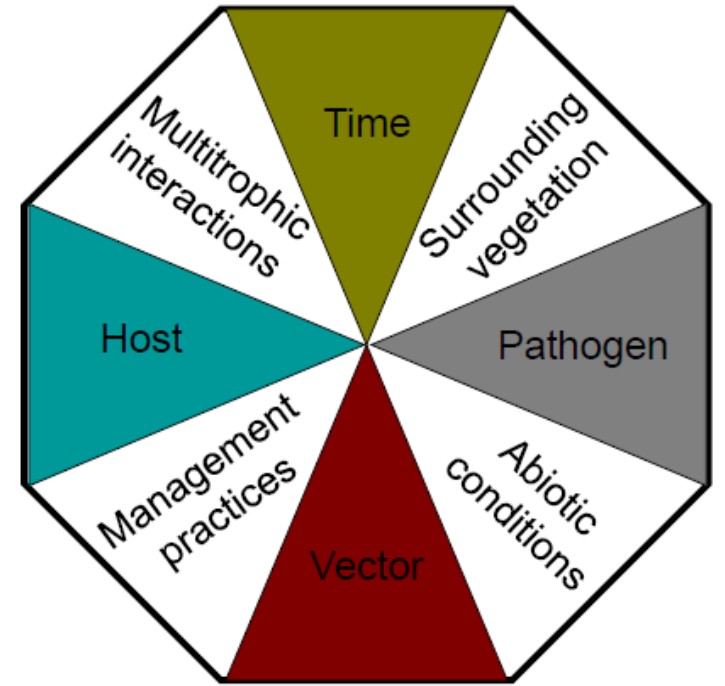
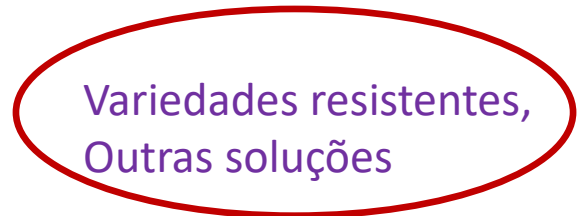
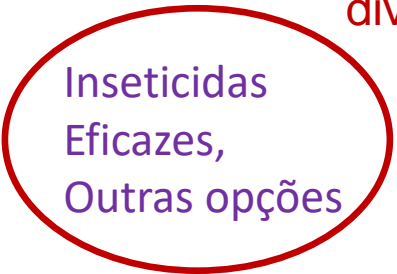
Vector

Plant

diversos Potenciais vetores?



> 300 espécies plantas susceptíveis ?



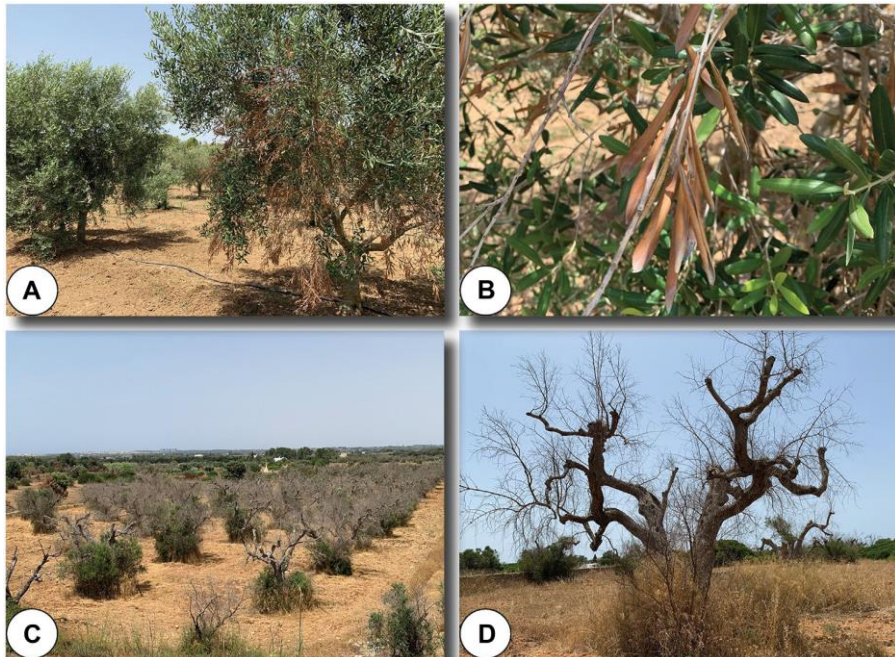
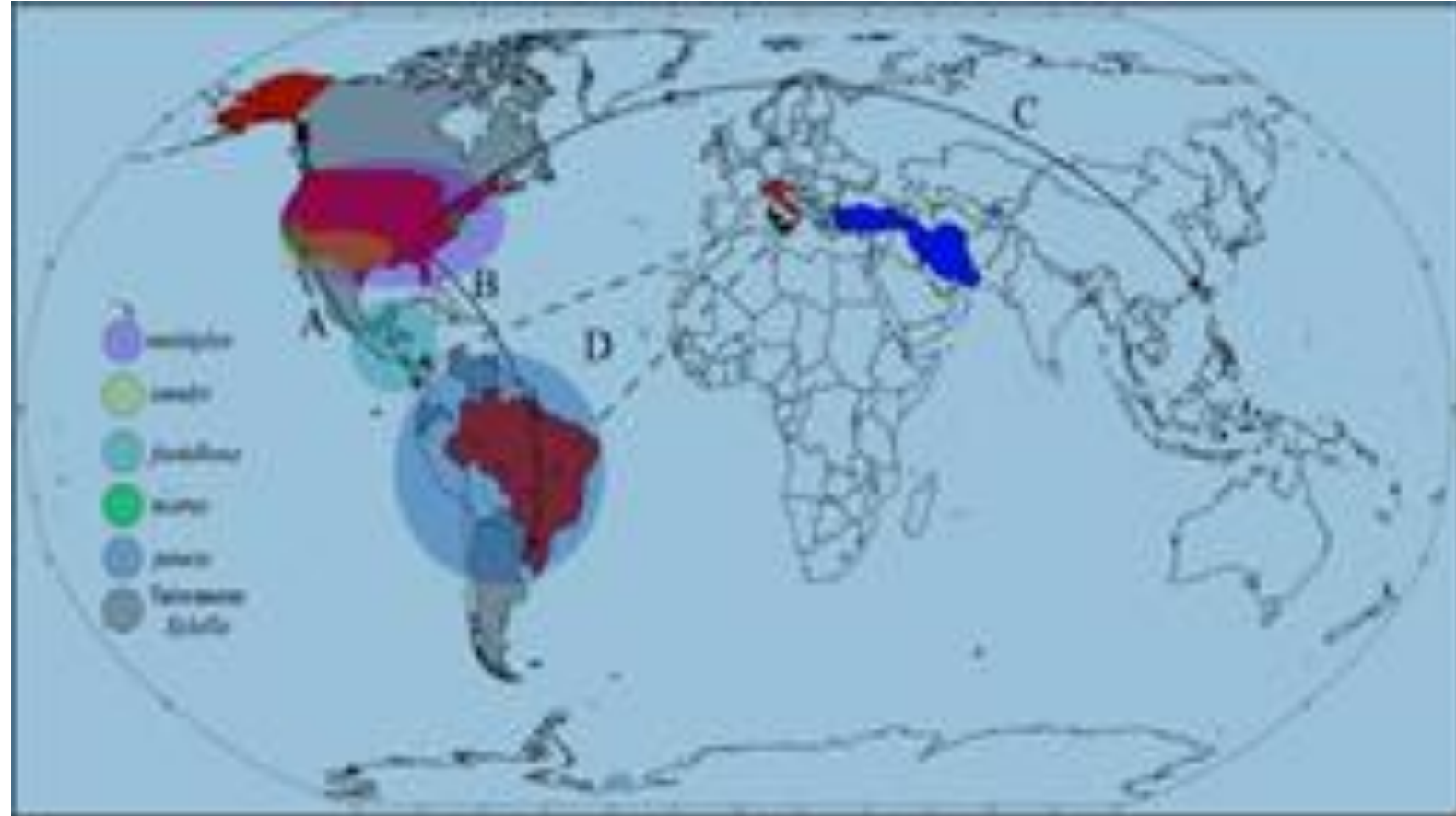
Condições preferenciais para introdução: origem materiais de propagação

Condições para dispersão: climáticas, hospedeiros disponíveis, recombinação genética da bactéria; diversidade de potenciais vetores

As invasões de *Xylella fastidiosa* na Europa tiveram origem no continente americano com a 1ª Deteção em Italia 2013 com a devastação do olival na região da Apulia.



DECISÃO DE EXECUÇÃO (UE) 2015/789 da **COMISSÃO** e alterações estabelece medidas para impedir a introdução e dispersão de *Xylella fastidiosa*



REGULAMENTO DE EXECUÇÃO (UE) 2020/1201 DA COMISSÃO de 14 de agosto de 2020 relativo às medidas para impedir a introdução e a propagação na União de *Xylella fastidiosa* (Wells *et al.*)

Portaria n.º 243/2020 **de 14 de outubro**

Sumário: Implementa procedimentos e medidas de proteção fitossanitária, adicionais, destinadas à erradicação no território nacional da bactéria de quarentena *Xylella fastidiosa* (Wells *et al.*).

Plano de contingência

- **Prospecção**
- **Controlo à importação**
- **OE análises obrigatórias**
- **Medidas em caso de deteção**

Prospecção a nível da UE obrigatória

As invasões de *Xylella fastidiosa* na Europa tiveram origem no continente americano com a 1ª Deteção em Italia 2013

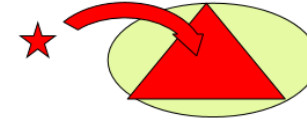
Introduções relacionadas com atividades antropogénicas em particular Comércio internacional de plantas e passageiros

Na UE- Cerca de 174 espécies vegetais hospedeiras detetadas Infetadas sendo a *subespecie multiplex* a que afeta um maior numero de hospedeiros
Importantes culturas afetadas : Oliveira, Prunus ,

Subespecies de *Xylella fastidiosa* na UE
Verde - multiplex
Vermelho - fastidiosa
Amarelo - pauca



Itália: 1 introdução dispersão rápida



França e Espanha e outros locais em Itália: introduções múltiplas

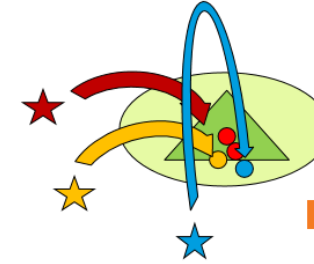
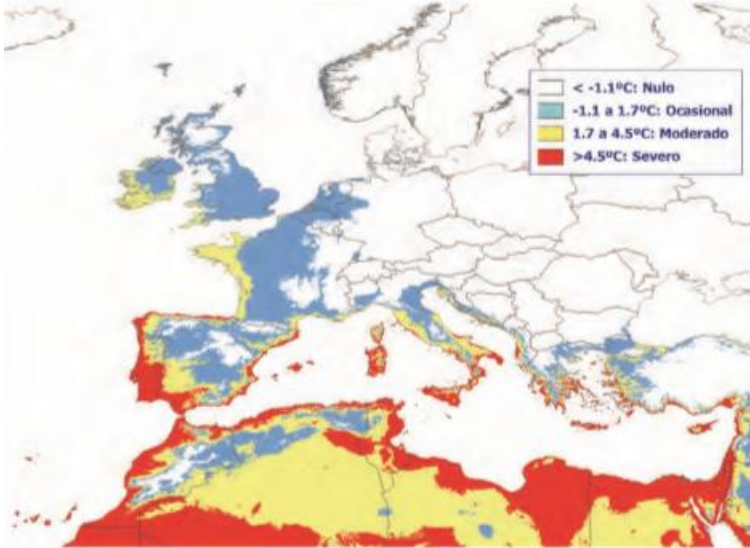


Figura 2. Potencial para el establecimiento de *Xylella fastidiosa* en Europa en función de la temperaturas mínimas invernales según criterio Fail y Purcell (2001)



Zonas de potencial estabelecimento de Xf

climate conditions – period 1979–2013

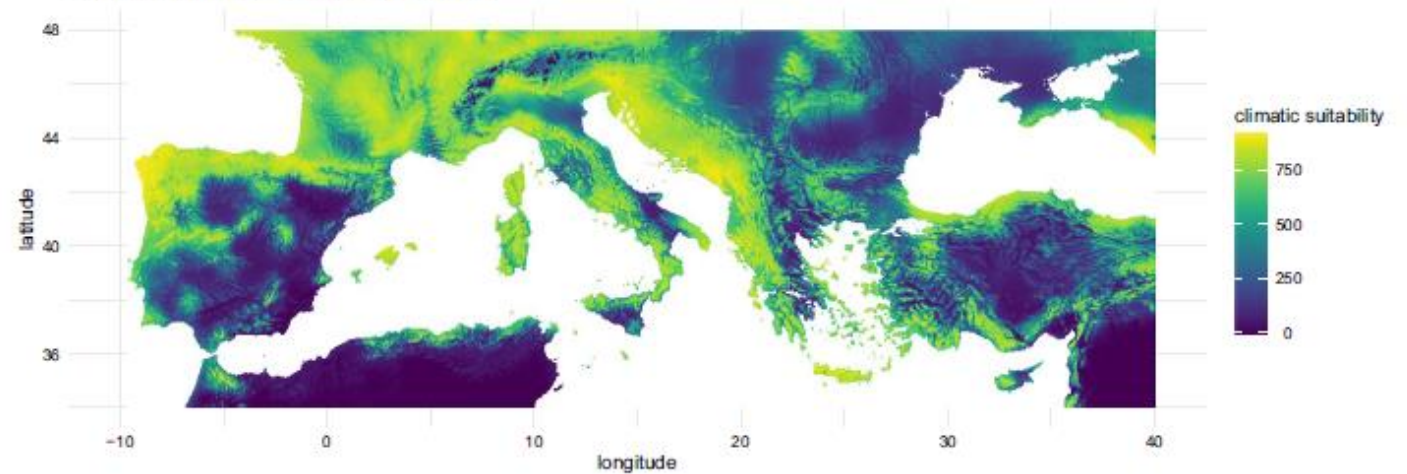
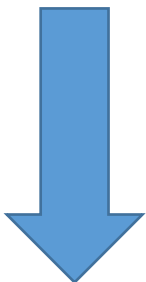


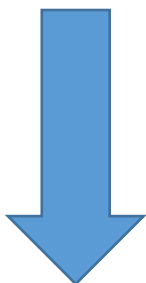
Fig. 2 Average prediction of climatic suitability for *Philaenus spumarius* under current climate conditions (1979–2013) in the entire Mediterranean area. This prediction reflects the mean predicted climate suitability across five generalized additive models replicates

Zonas com melhores condições climáticas para *P.spumarius*

Plano Contingência



Prospecção na zona isenta



Em caso de deteção e confirmação:

- Estabelecer Zona demarcada
- Plano de ação específico

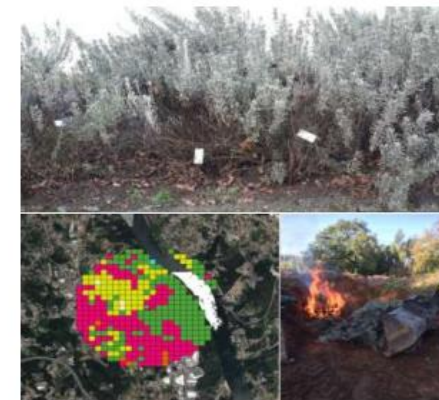
Zona infetada 50m
 Zona tampão 2,5Km



PLANO DE AÇÃO PARA ERRADICAÇÃO DE

Xylella fastidiosa e controlo dos seus vetores

ZONA DEMARCADA DA ÁREA METROPOLITANA DO PORTO



Atualizado em fevereiro de 2022

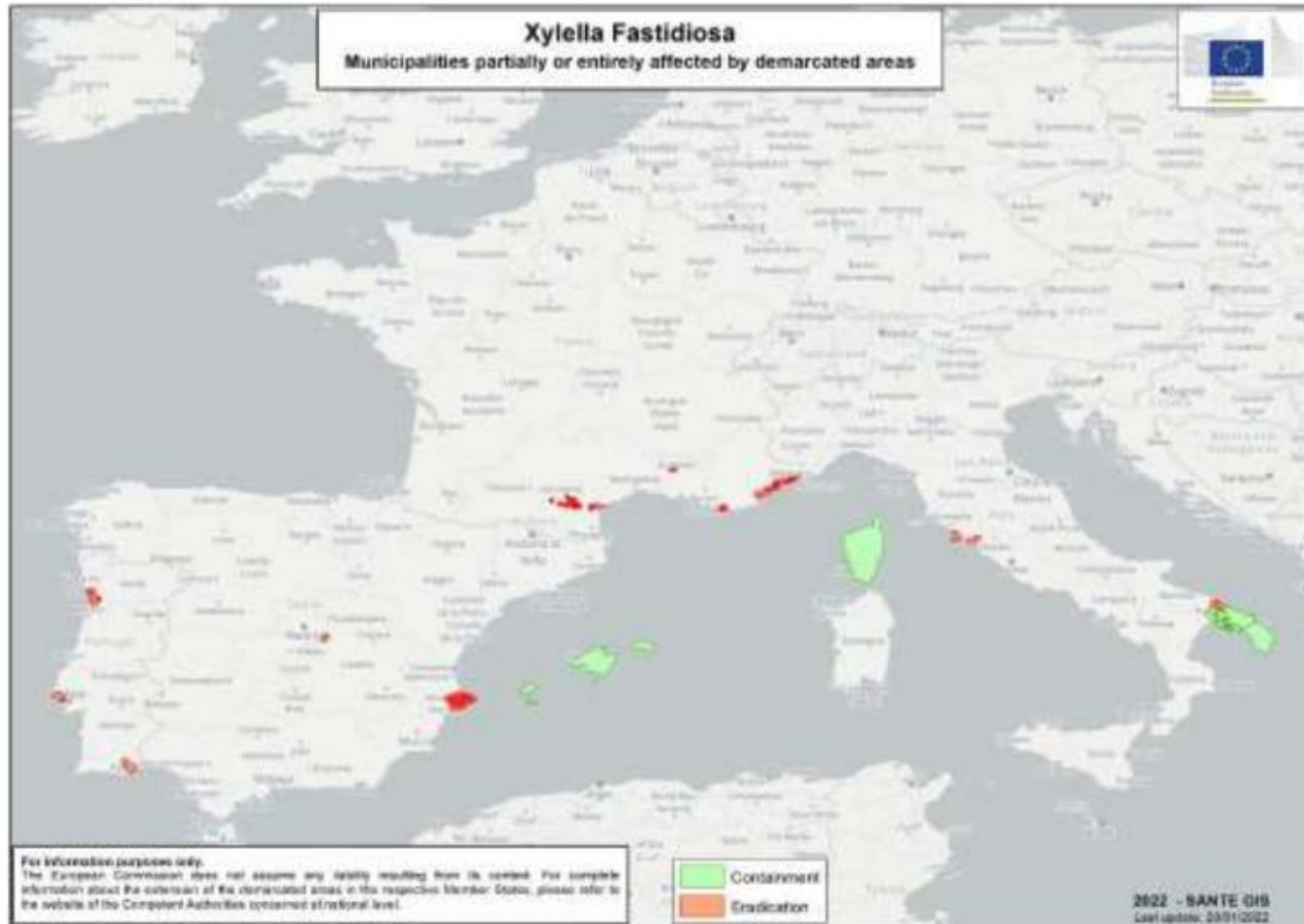
Aprovado

Ana Paula de Almeida Cruz de Carvalho

Assinado eletronicamente pelo
 Ana Paula de Almeida Cruz de Carvalho
 CUF nº 27.486.348.888
 Emitido em 2022-02-02 10:00:00
 Assinatura: Ana Paula de Almeida Cruz de Carvalho
 Número: 2022-02-02 10:00:00

Ponto de situação dos focos na UE (2022)

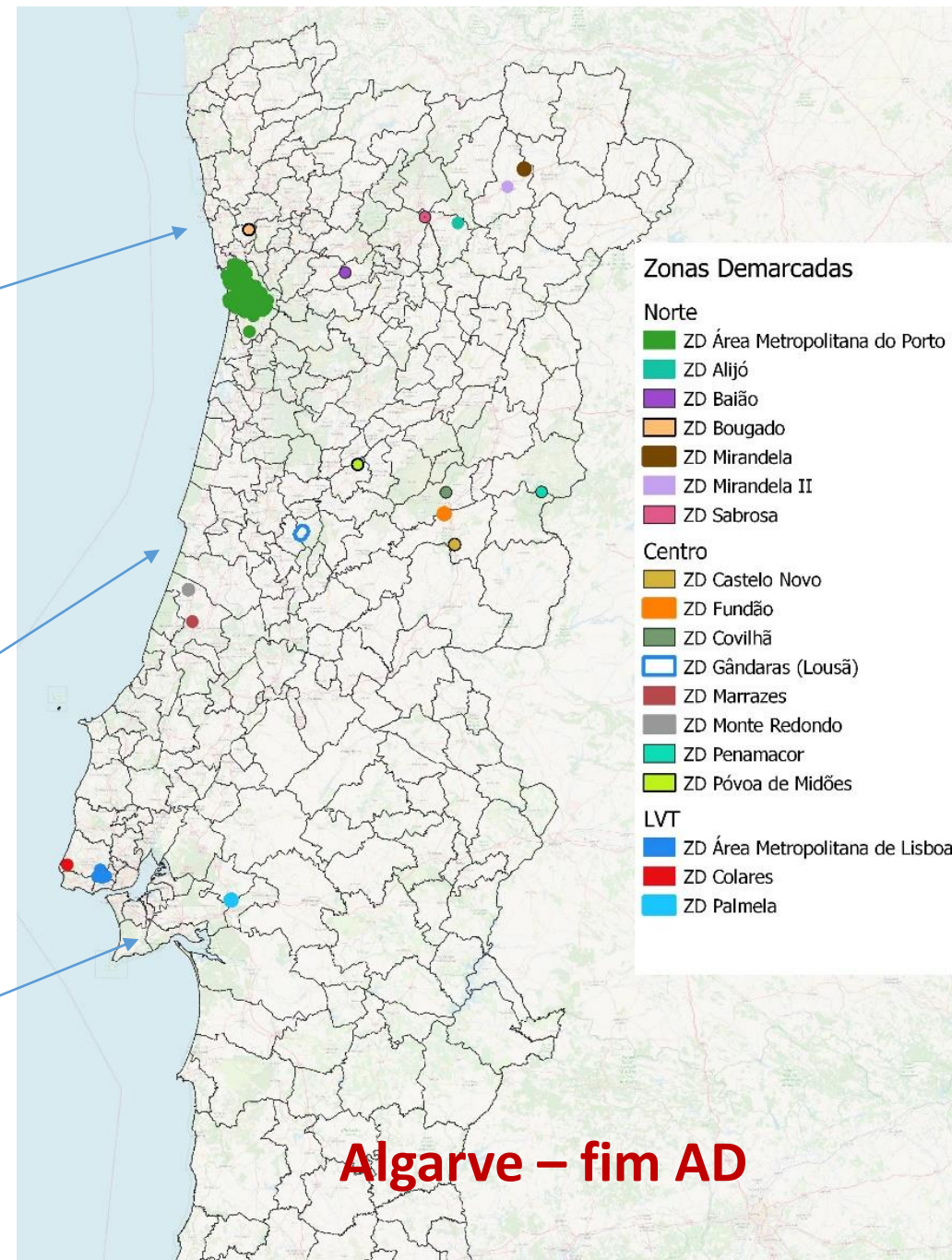
3 países com número de focos : Itália, Espanha ,França e Portugal,



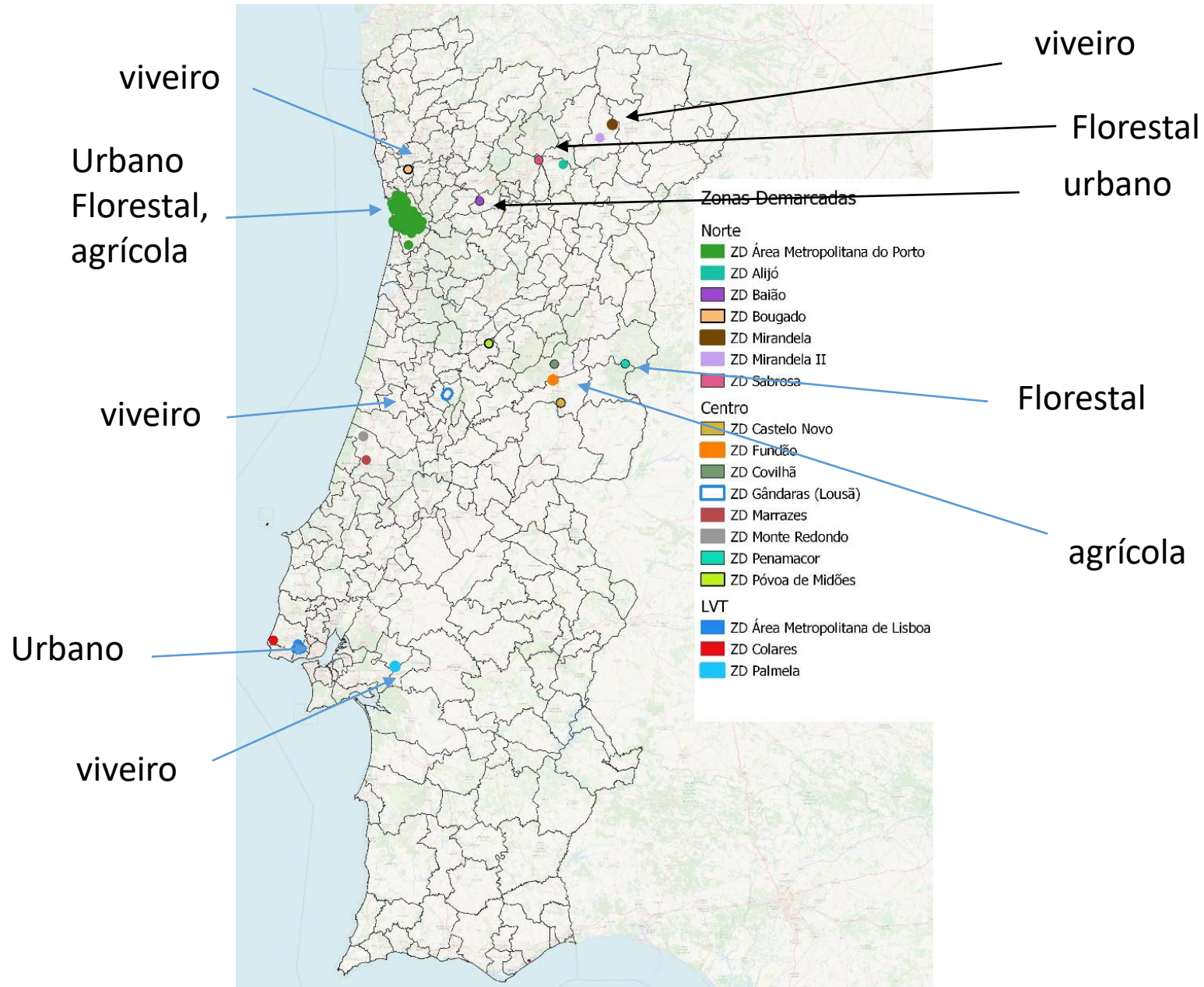
Situação Xf em Portugal continental em 2023

18 DA:

- **Norte - 7:** Alijó(*Prunus pérsica*), Porto, Baião(*Pyracantha*), Bougado(*Salvia rosmarinus, Vinca*), Mirandela(*Olea europeae*), Mirandela II(*Hybiscus syriacus*), Sabrosa(*Quercus pyrenaica*)
- **Centro- 8:** Castelo Novo-(*Vitis*), Fundão(*Prunus dulcis*), Covilhã(*Quercus ilex, Acacia dealbata*), Gândaras (Lousã)(*Prunus dulcis*), Marrazes(*Lavandula*), Monte redondo(*Lavandula*), Penamacor(*Fraxinus*), Póvoa de Midões(*Olea europeae*)
- **LVT - 3** : Lisboa, Colares, Palmela(*Quercus*



Natureza dos focos



/ 28 AD Porto
Estabelecida em 2019

Atualmente 168 zonas infetadas

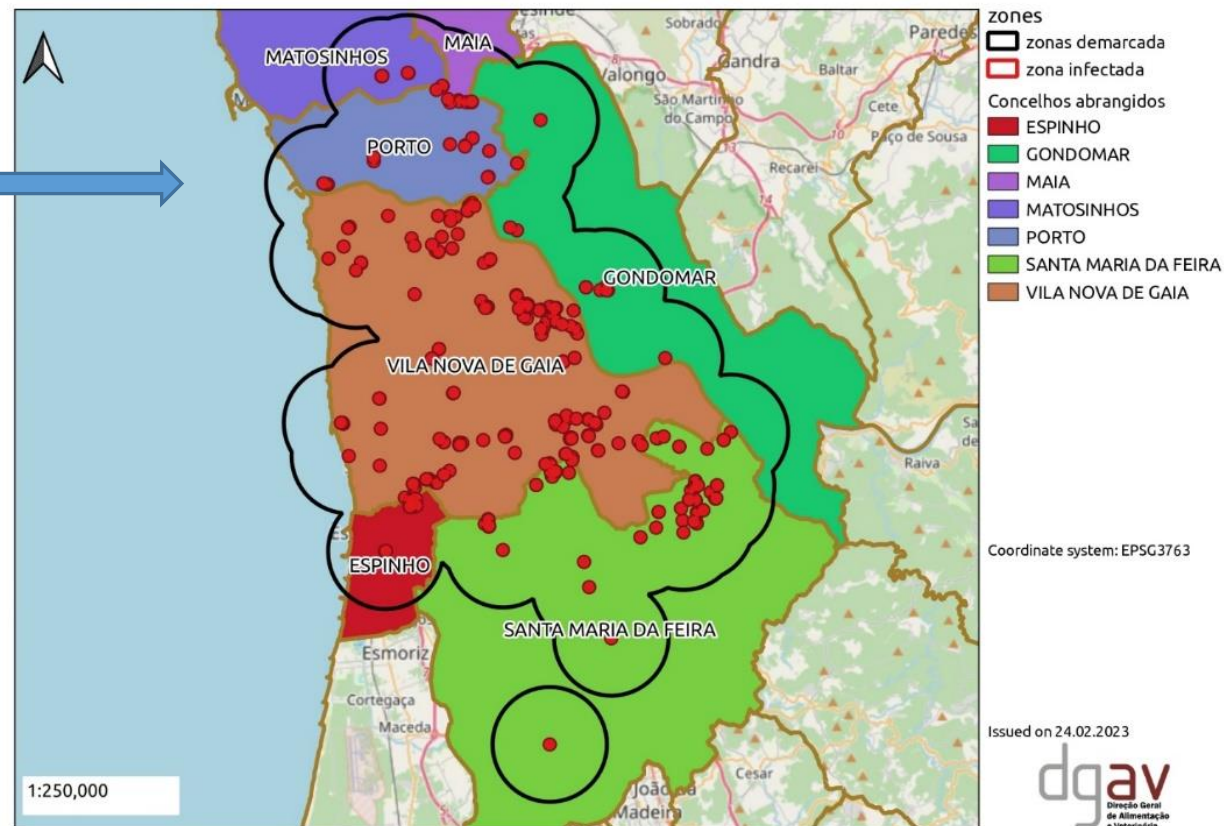
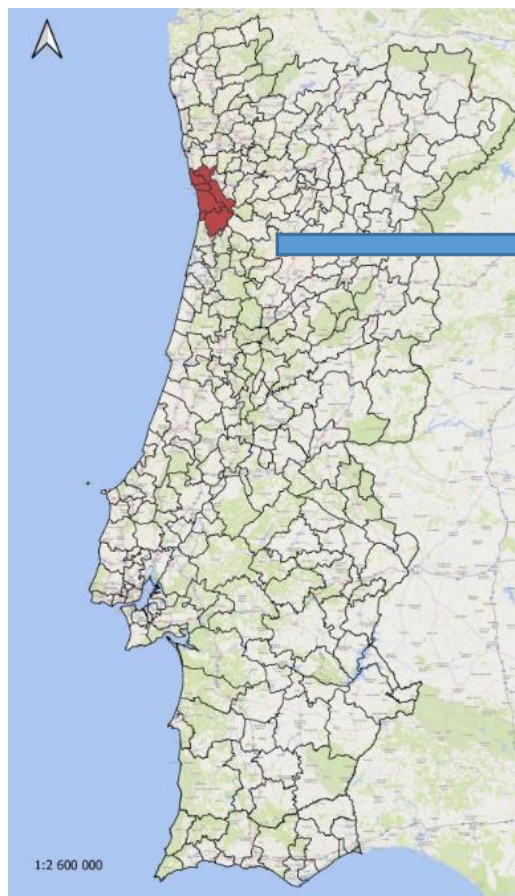
2 subespecies Xf detetadas
multiplex e *fastidiosa*

78 espécies vegetais
Detetadas

Xf subespecie :
Multiplex ST 7
Fastidiosa ST 2

Vetores infetados :
Philaenus spumarius
(*C.viridis* *)

fevereiro 2023



1. *Acacia longifolia* (Andrews) Wild. [acácia-de-espiças]
2. *Acacia melanoxylon* R. Br. [acácia-negra]
3. *Acacia dealbata* Link. [acácia-mimososa]
4. *Adenocarpus lainzii* (Castrov.) Castrov. [codeco]
5. *Artemisia arborescens* L. [artemísia]
6. *Asparagus acutifolius* L. [esparago-bravo-menor]
7. *Athyrium filix-femina* (L.) Roth. [Fentanha-fêmea]
8. *Berberis thunbergii* DC. [uva-espim-do-japão]
9. *Calluna vulgaris* (L.) Hull. [urze]
10. *Castanea sativa* Mill. [castanheiro]
11. *Cistus psilosepalus* Sweet. [esteva]
12. *Cistus salviifolius* L. [estevinha]
13. *Citrus limon* (L.) N. Burman [limão]
14. *Citrus paradisi* Macfadven [toranja]
15. *Citrus reticulata* Blanco [tangerineira]
16. *Citrus sinensis* (L.) Osbeck [laranjeira]
17. *Coprosma repens* A. Rich. [coprosma]
18. *Cortaderia selloana* [erva-das-pampas]
19. *Cytisus scoparius* (L.) Link. [giesta]
20. *Dimorphoteca ecklonis* (DC.) Norl. [margarida do Cabo]
21. *Dodonea viscosa* (L.) Jacq. [vassora-vermelha]
22. *Echium plantagineum* L. [língua-de-vaca]
23. *Elaeagnus x submacrophylla* [oleano]
24. *Erica cinerea* L. [urze-roxa]
25. *Eriogonum canadense* (L.) Gaertn. [avoadinha]
26. *Erodium moschatum* (L.) L. Her. [aquilha-de-pastor-moscada]
27. *Euryops chrysanthemoides* (DC.) B. Nord. [margarida amarel]
28. *Fragaria alba* Mill. [sanquinho]
29. *Gazania rigens* (L.) Gaertn. [gazânia]
30. *Genista triacanthos* Brot. [Ranha-lobo]
31. *Genista tridentata* (L.) [carqueja]
32. *Gleditsia triacanthos* L. [acácia-de-três-espinhos]
33. *Grevillea rosmarinifolia*
34. *Hebe* [hebe]
35. *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don [Erva-caril]
36. *Hibiscus syriacus* L. [hibisco; rosa da Síria]
37. *Hypericum androsaemum* L. [hipericão-do Gerês]
38. *Hypericum perforatum* L. [erva-de-são-joão; hipericão]

39. *Ilex aquifolium* L. [azevinho]
40. *Lagerstroemia indica* L. [extremosa]
41. *Laurus nobilis* [loureiro]
42. *Lavandula angustifolia* L. [alfazema]
43. *Lavandula dentata* L. [lavanda-brava]
44. *Lavandula stoechas* L. [rosmaninho]
45. *Lavatera cretica* L. [lavatera silvestre; malva bastarda]
46. *Liquidambar styraciflua* L. [liquidambar]
47. *Lonicera periclymenum* L. [madressilva]
48. *Magnolia grandiflora* L. [magnólia-branca]
49. *Magnolia x soulangeana* Soul.-Bod. [magnólia-chinesa]
50. *Mentha suaveolens* Ehrh. [hortelã-brava]
51. *Medicago sativa* L. [luzerna]
52. *Metrosideros excelsa* Sol. Ex Gaertn. [metrosidero]
53. *Myrtus communis* L. [murta]
54. *Nerium oleander* L. [loendro]
55. *Olea europaea* L. [oliveira]
56. *Pelargonium graveolens* (L'Hér.) Dum. Cours. [gerânio-cheiroso]
57. *Plantago lanceolata* L. [língua-de-ovelha]
58. *Platanus x hispanica* [plátano-híbrido]
59. *Prunus laurocerasus* L. [louro-cerejo]
60. *Prunus persica* (L.) Batsch [pessegueiro]
61. *Prunus cerasifera* Ehrh. [abrunheiro-dos-jardins]
62. *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn [feto-comum]
63. *Quercus coccinea* Münchh. [carvalho-americano]
64. *Quercus robur* L. [carvalho-alvarinho]
65. *Quercus rubra* L. [carvalho-americano]
66. *Quercus suber* L. [sobreiro]
67. *Rosa* [roseira]
68. *Rubus idaeus* L. [framboeseiro]
69. *Rubus ulmifolius* Schott. [amoreira-brava; silva-brava]
70. *Ruta graveolans* L. [arruda]
71. *Salvia rosmarinus* Spenn. [alecrim]
72. *Sambucus nigra* L. [sabuqueiro]
73. *Santolina chamaecyparissus* L. [santolina]
74. *Strelitzia reginae* Ait. [estrelícia]
75. *Ulex* spp. [tojo]
76. *Vinca* [vinca]
77. *Vitis* spp. [videira]

Salvia rosmarinus
Presente em 17 ZIs

Ulex presente em 53 ZIs

Lavandula dentata em 28 ZIs

Quercus suber em 11 ZIs

Acacia longifolia em 16 ZIs

+ *Argyranthemum frutescens*

Vitis - Xf fastidiosa

Cortaderia selloana – uma invasora
Infetada com Xf

/ 30

Monitorização vetores na zona isenta de Portugal

Vetores presentes em todas as regiões: Norte
Centro, Algarve , LVT) :

Philaenus spumarius

P.tesselatus (no Algarve)

Neophilaenus campestris (no Algarve)

Cercopsis

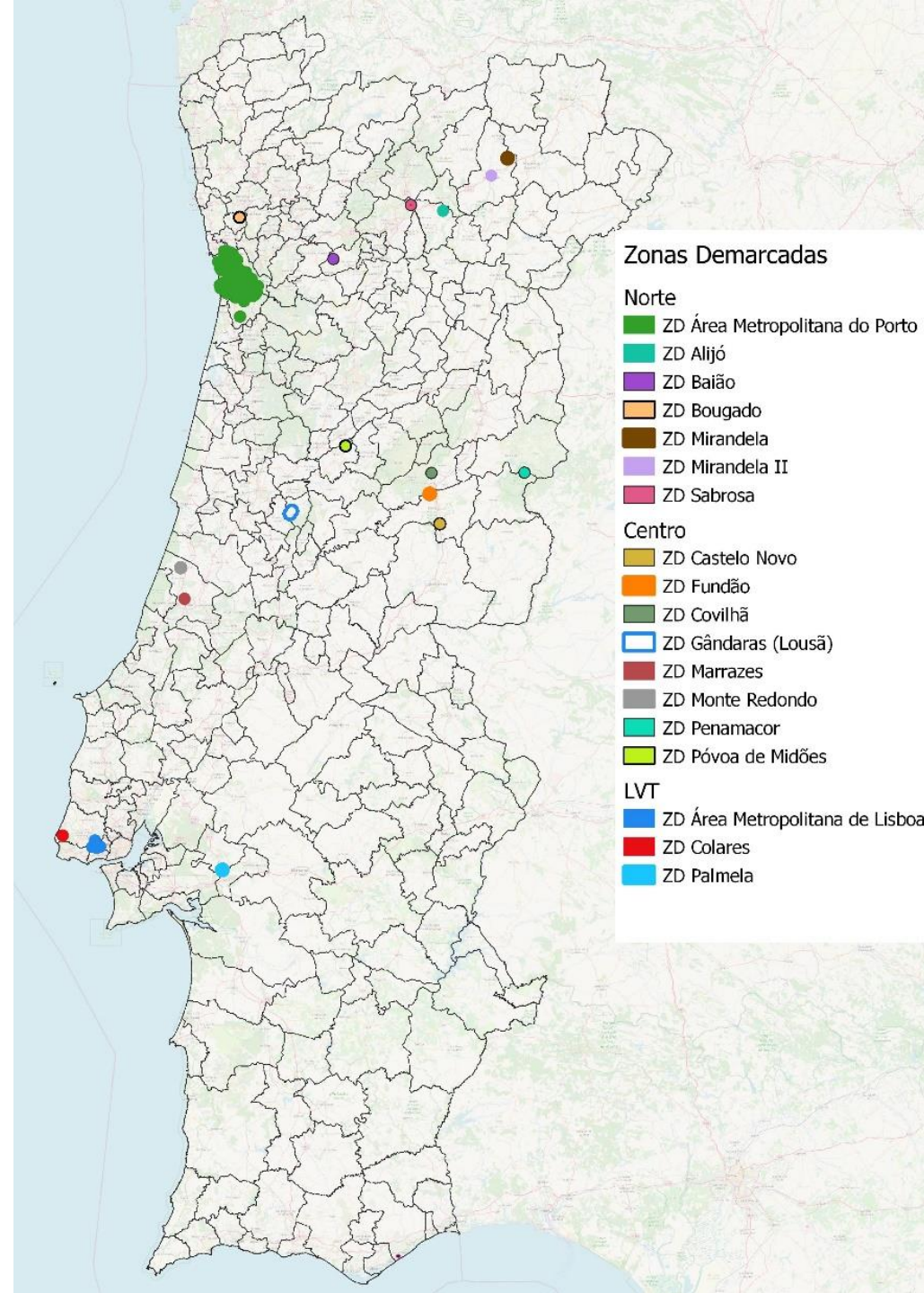
Cicadella viridis

Euscelis

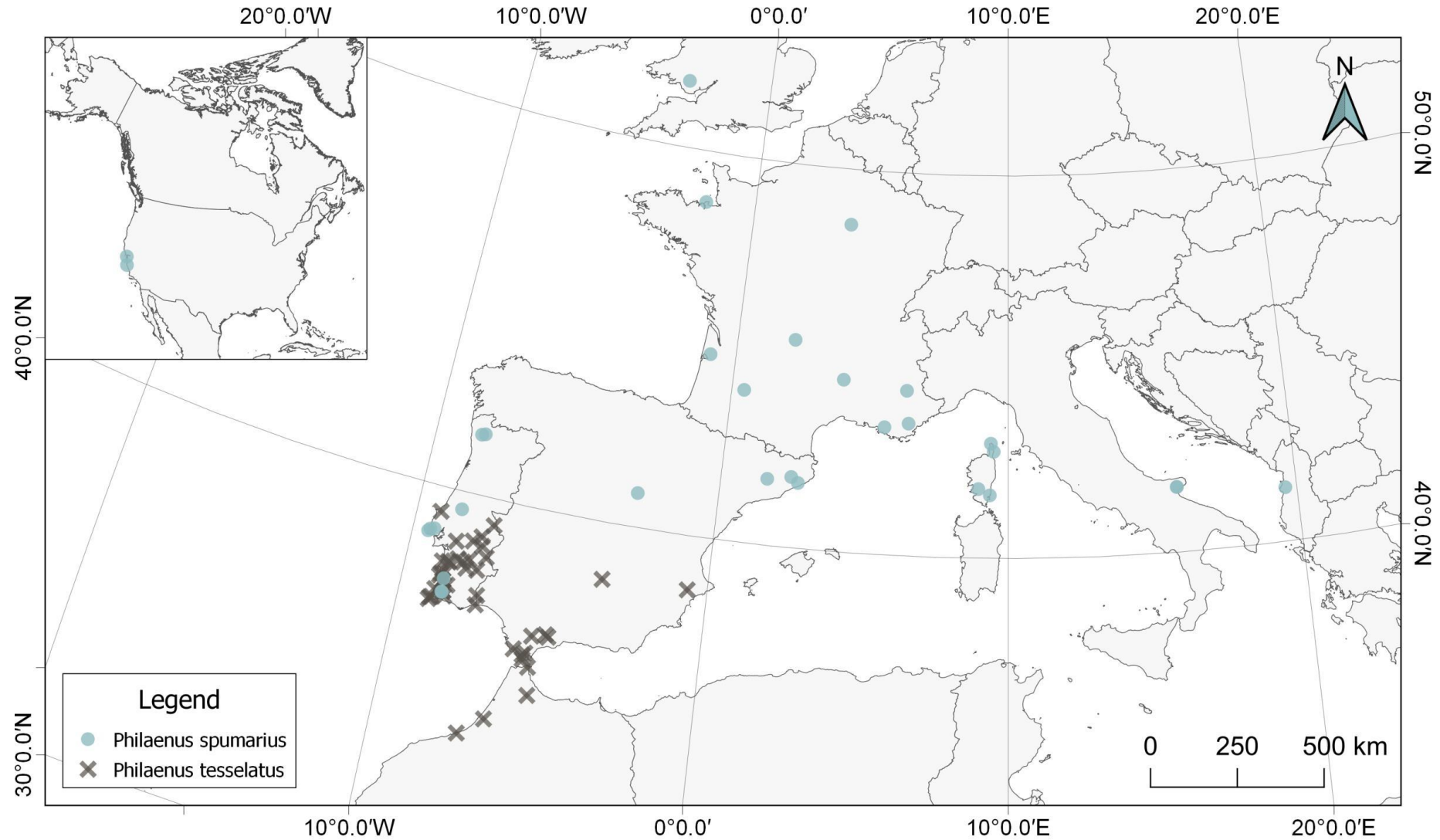
Monitorização de vetores nos Açores

Philaenus spumarius

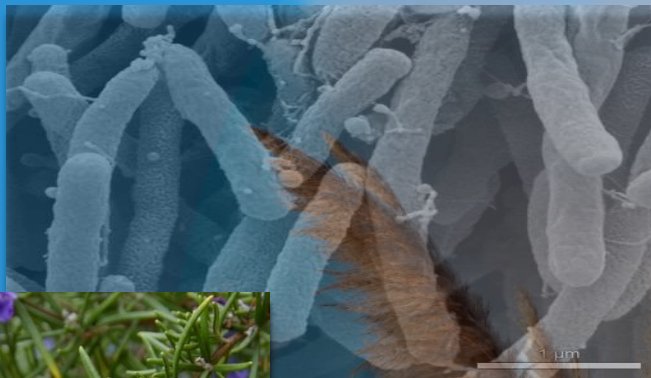
Madeira - *Cicadella viridis*



Monitorização de vetores no Alentejo



Obrig@da



Auditório da Fundação de Serralves

22 de maio de 2023

Clara Serra - DGAV

2º Seminário

INVASORAS

BIODIVERSIDADE
uma aliada em risco?

SEMANA SOBRE ESPECIES INVASORAS
PORTUGAL & ESPAÑA #SEI2023



S E I 2 3



13-21 MAIO
MAYO

POWERED BY



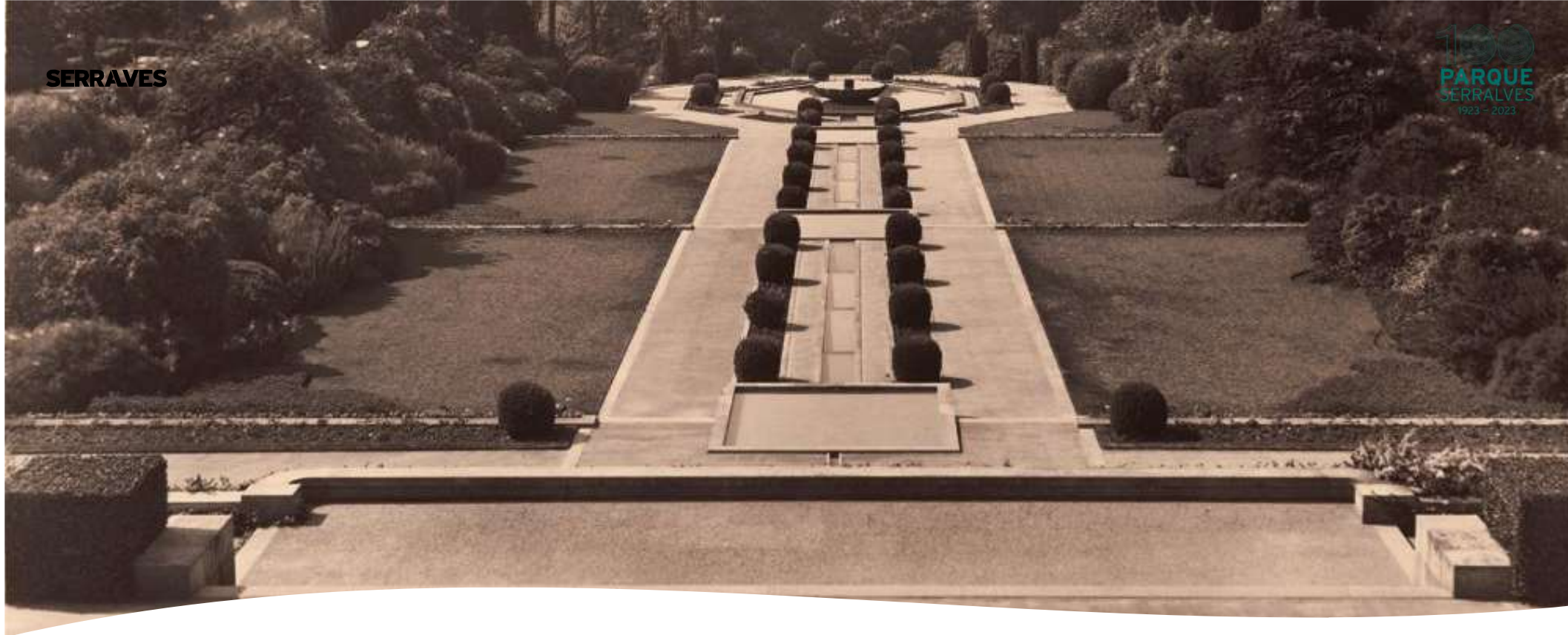
O PAPEL DE UM PARQUE URBANO NA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Helena Freitas





Contexto Histórico



As três eras

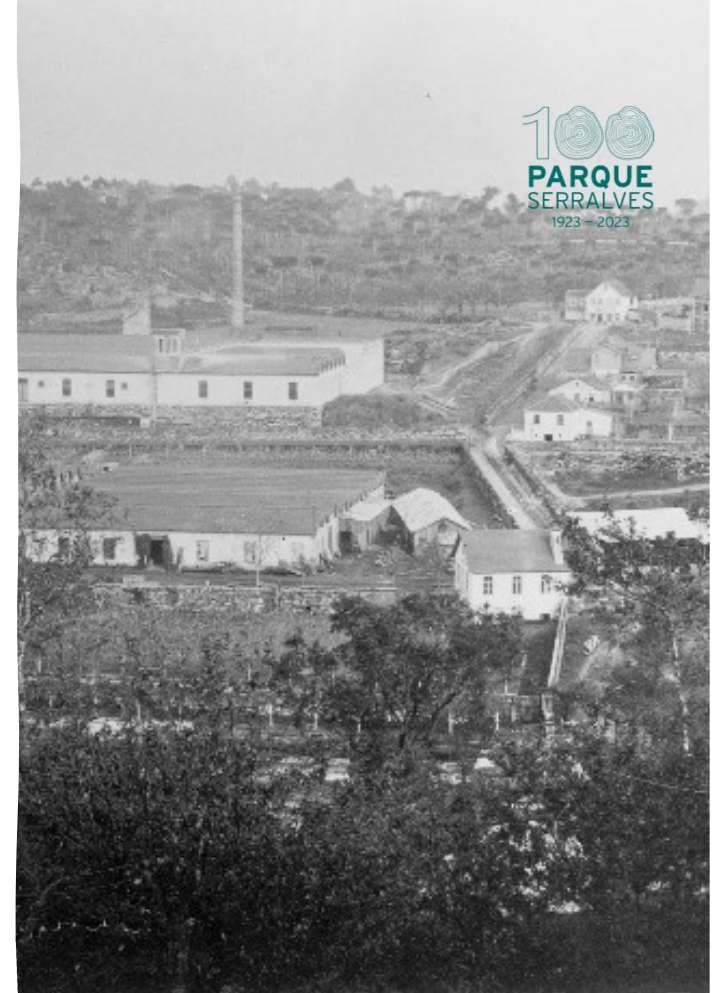
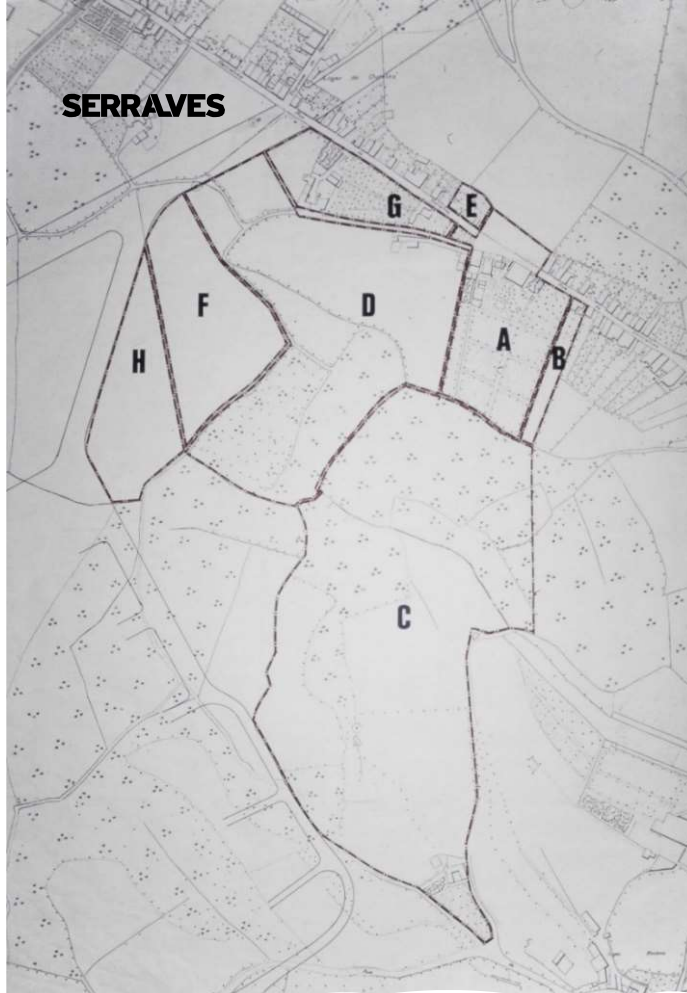
- 1 – Quinta de Lordelo (Séc. XIX →1923)
- 2 – Quinta de Serralves (1923 →1987)
- 3 – Fundação de Serralves (1987 →)

SERRAVES



Quinta de Lordelo – Jardim Romântico

- Na carta de Telles Ferreira (1892) está referenciada a Quinta de Lordelo, na Rua de Serralves.
- Existia uma casa burguesa oitocentista com o seu característico jardim romântico.

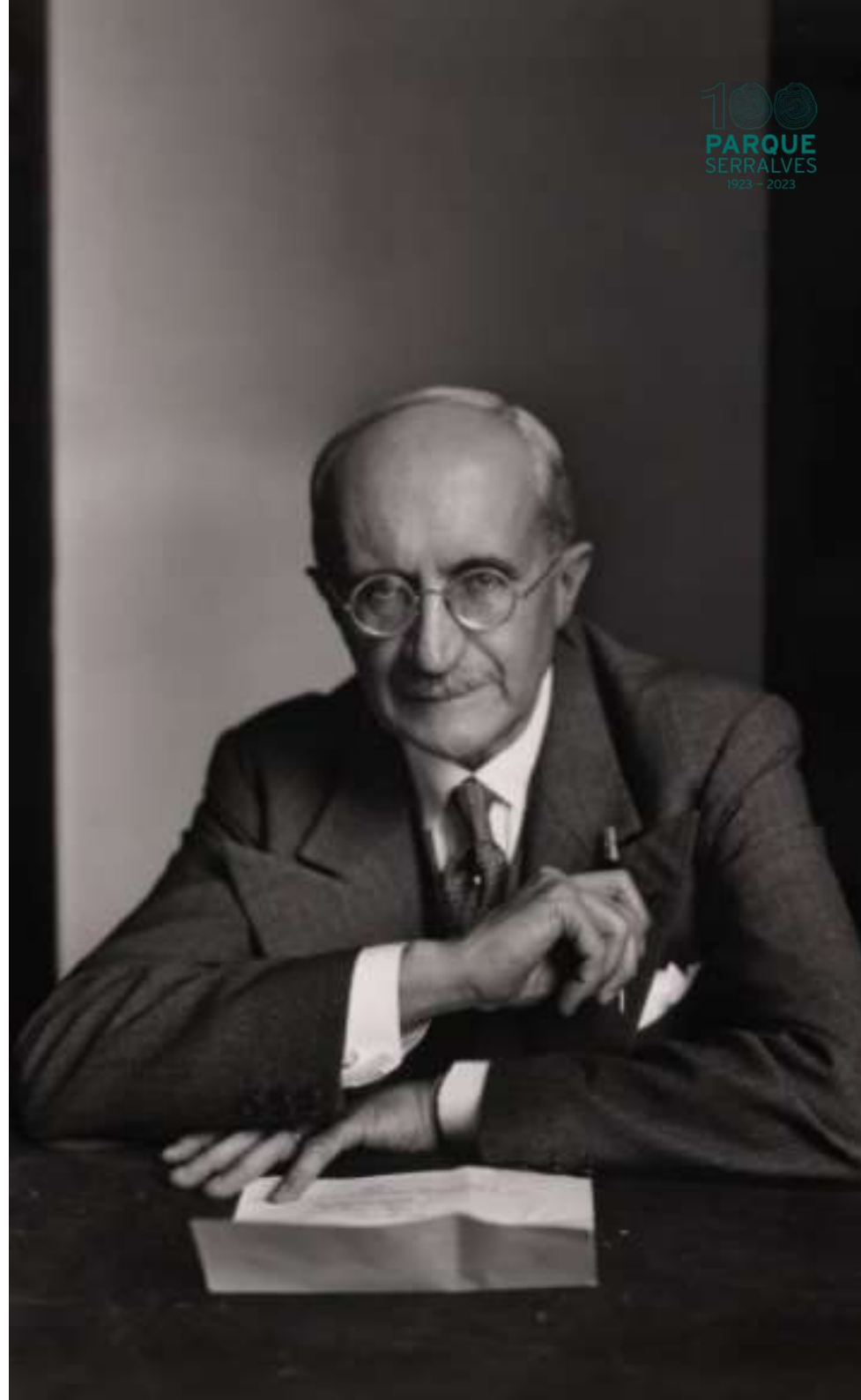


Carlos Alberto Cabral

- 2º Conde de Vizela
- Industrial têxtil – Fábrica de Fiação de Negrelos no Vale do Ave.
- Idealista e 1º proprietário da Quinta de Serralves, em 1923 herda a Quinta de Lordelo.
- Inicia o processo de compra e permuta que alarga a Quinta para os atuais 18ha.

Jacques Gréber

- Arquiteto responsável pelo projeto de vários jardins na Europa e América do Norte.
- As plantas de Gréber para Serralves datam de 1932.
- O projeto valoriza a Quinta de recreio como um todo, elevando-a a patamar de dimensão internacional. Demonstra assim uma rutura com o contexto português de então.

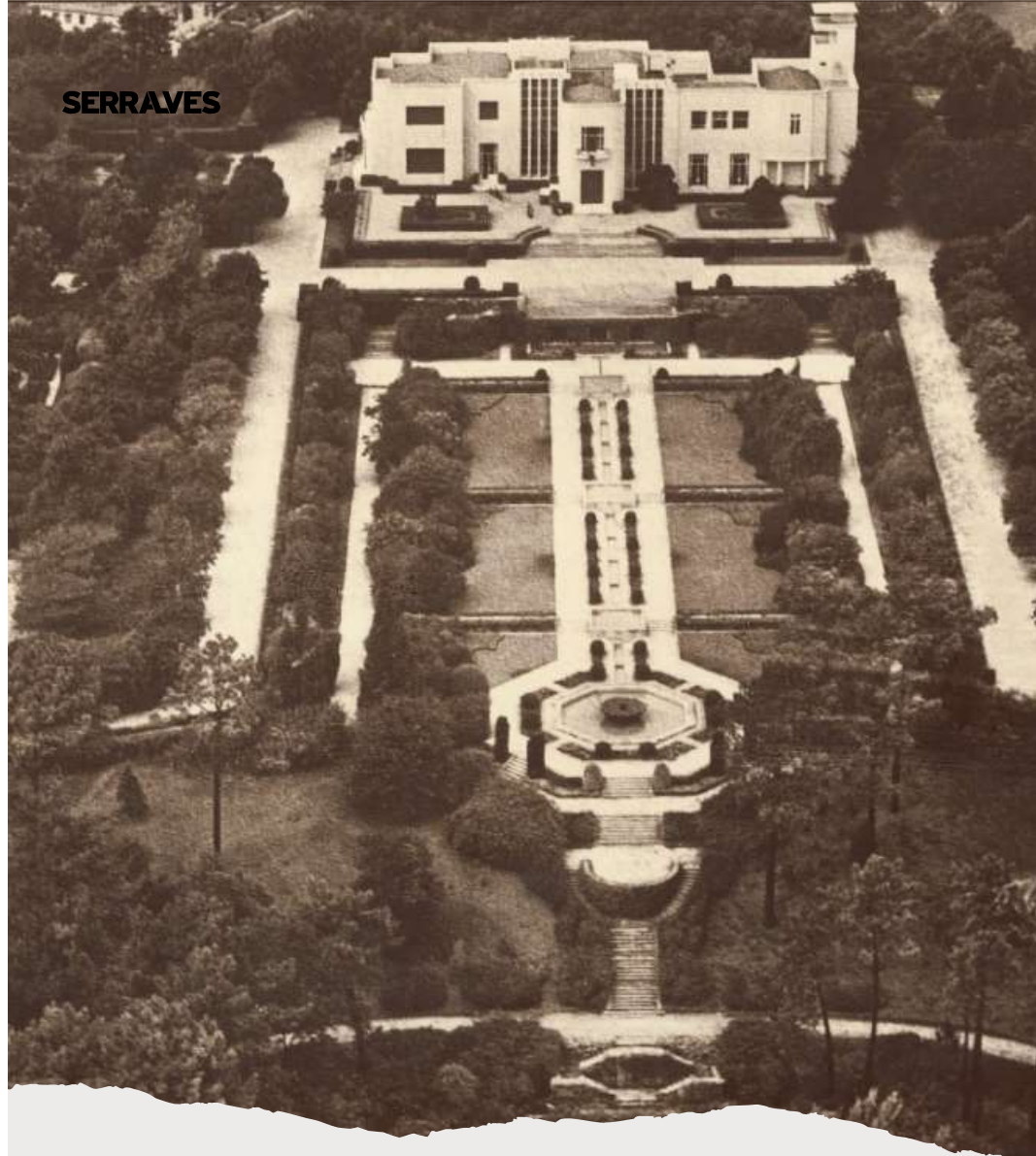


SERRAVES

100
PARQUE
SERRALVES
1923 - 2023

**A obra é concluída no final da
década de 40**

SERRAVES



100
PARQUE
SERRAVES
1953-2023

O PARQUE NA DÉCADA DE 1950

SERRAVES

O PARQUE NA DÉCADA DE 1950

- O álbum fotográfico da Casa Alvão



Delfim Ferreira

- Em 1953, devido à conjuntura de pós-guerra, Carlos Alberto Cabral é forçado a vender a sua propriedade. É adquirida por Delfim Ferreira, também ele um industrial do norte de Portugal.



SERRAVES



Aquisição pelo Estado Português

- Em 1987, o Estado português adquire a propriedade aos herdeiros de Delfim Ferreira.
- Esta aquisição visa a instalação do Museu de Arte Contemporânea da Fundação de Serralves.

SERRAVES



**Abertura do Parque ao público -
1987**

SERRAVES



100
PARQUE
SERRALVES
1923 - 2023



O Museu de Arte Contemporânea - 1999



Panorama

As 3 áreas do Parque

1. Jardins Formais
 - 1.1. Jardins da Casa
 - 1.2. Jardins do Museu
2. Mata
3. Quinta



Jardins da Casa



SERRAVES

100
PARQUE
SERRALVES
1923 - 2023



Jardins do Museu

SERRAVALLE

PARQUE
SERRAVALLE
1931

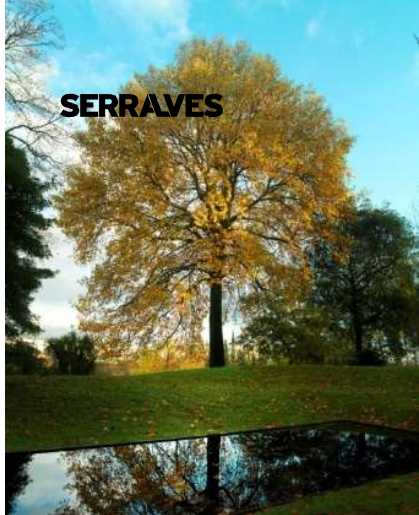
Mata



SERRALVES



Quinta



SERRAVES



Os valores naturais do Parque – Flora

- Inclui mais de 10000 exemplares de plantas lenhosas, representando sensivelmente 230 espécies e variedades, nativas e exóticas.



Os valores naturais do Parque – Fauna

- Número de espécies selvagens:
 - 6x Anfíbios
 - 2x Répteis
 - 40x Aves
 - 10x Mamíferos
- Espécies Autóctones:
 - Burro Mirandês
 - Vaca Marinhoa
 - Vaca Barrosã
 - Vaca Arouquesa
 - Vaca Jarmelista
 - Porca Bísara
 - Ovelhas Bordaleira de Entre-Douro-e-Minho



Preservação e Promoção da Biodiversidade

Preservação Genética

Parque



Abate



Novo exemplar
transplantado



Preservação
Genética

Gestão do estrato arbóreo

Parque



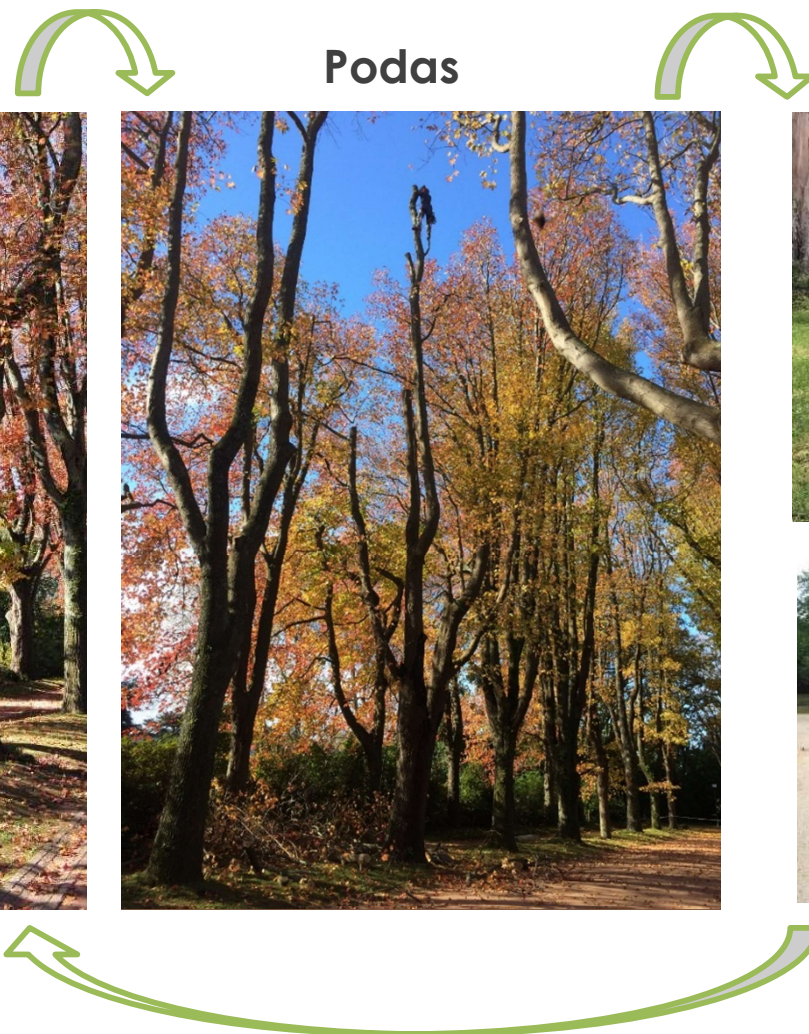
Podas



Madeira Morta



**Promoção da
Biodiversidade**



Gestão de resíduos verdes

Parque



Podas | Folhas



Estilha



Fecho do ciclo
de nutrientes



Gestão de resíduos verdes

Parque



Folhas | Relva | Palha
| Resíduos Animais



Compostagem



Fecho do ciclo
de nutrientes



Plantação de Sebes arbustivas

- Promoção da biodiversidade
- Alimento para animais
- Abrigos
- Polinização



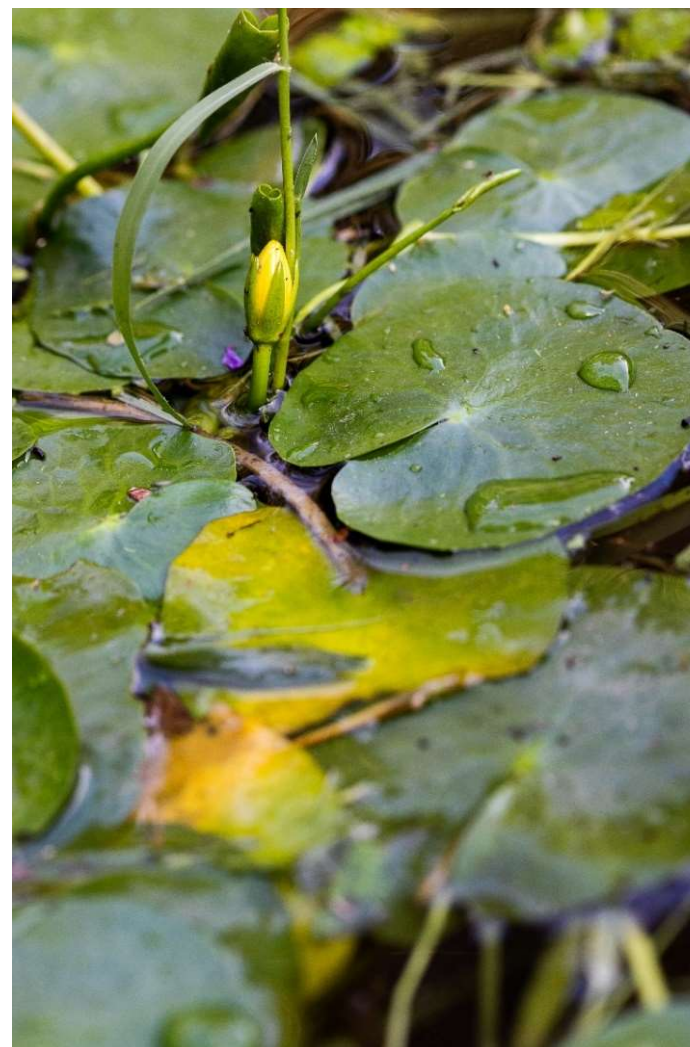
SERRAVES

100
PARQUE
SERRALVES
1923 - 2023

Prado Florida



Charcos



Propagação interna de Plantas



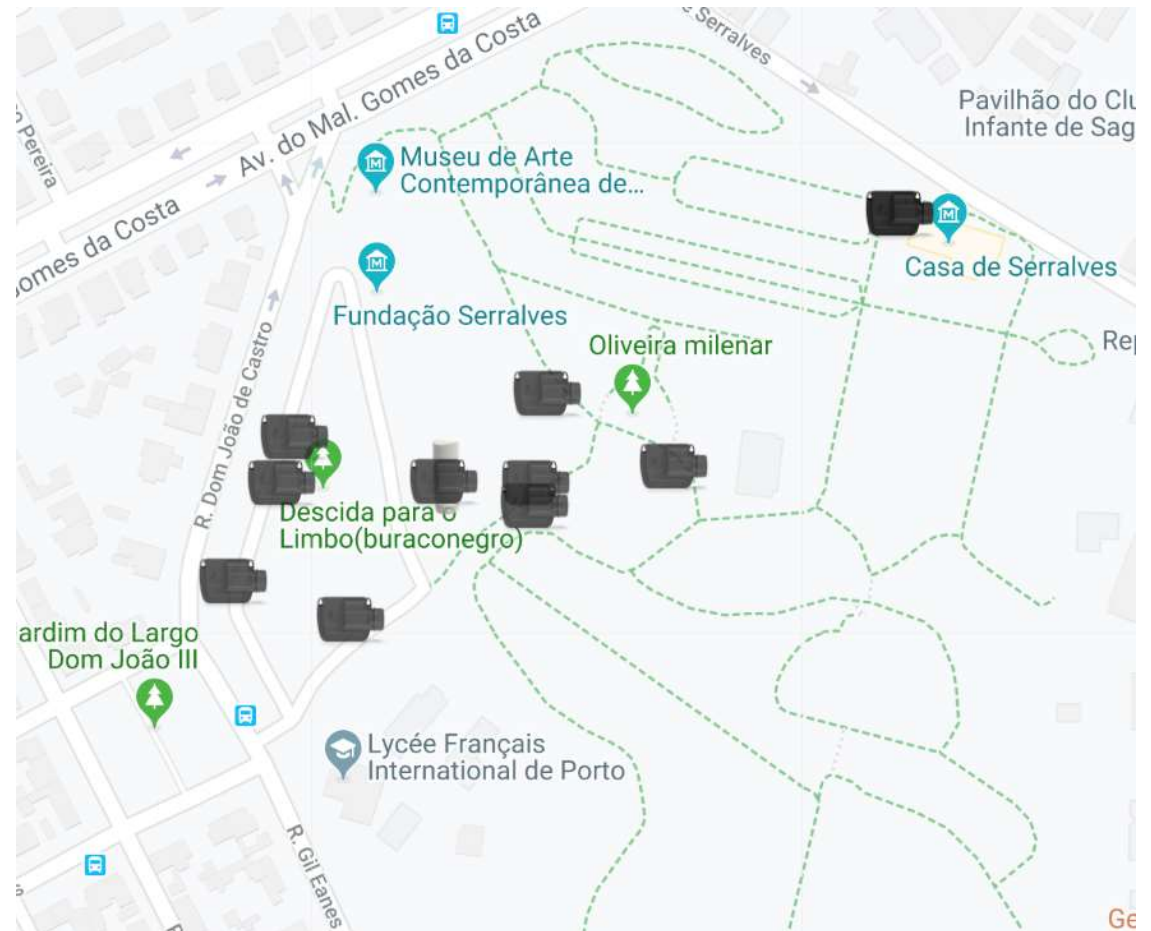
Não se aplicam fitofármacos



Abrigos e estruturas



- Sistema de rega inteligente |
Captação de água local |
- Estação meteorológica interna
(2023)



Utilização de Equipamentos Elétricos



Programação no Parque



Promoção da Economia Circular Mercados Sazonais

Land Art

ex. Oficina Serviço Educativo Ambiente





BioBlitz e Programa Anual do Serviço Educativo

SERRAVES

100
PARQUE
SERRAVES
1952 - 2022

Comunicar Ciência



SERRAVES

PARQUE
SERRAVES

TreeTop Walk

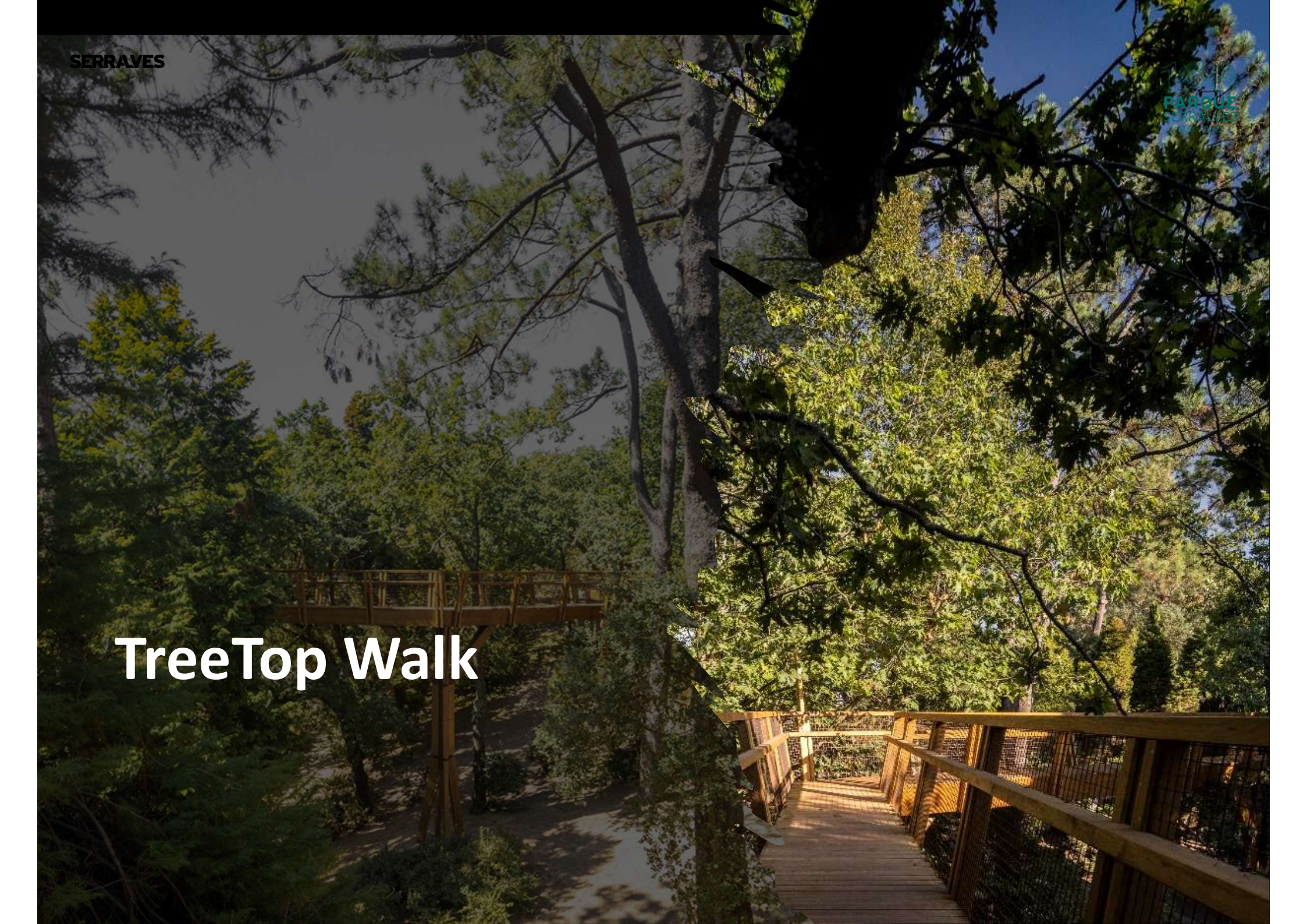


Figure 1: What nature can do for cities



CONFERÊNCIA 100 ANOS PARQUE

Auditório de Serralves

24 MAI 2023 | 09H30 - 17H30

Inscrições pelo [link](#)

Evento gratuito sujeito a inscrição e à lotação do espaço



Programa

09h30 – Receção dos participantes

10h00 – **Abertura**

Ana Pinho, Presidente do Conselho de Administração da
Fundação de Serralves

10h15 - **O Parque de Serralves, desafios para o futuro**

Helena Freitas, Diretora do Parque de Serralves

10h45 Paineil I

Parque de Monserrate

Elsa Isidro - Parques de Sintra - Monte da Lua

Parques urbanos da Maia

A confirmar – Câmara Municipal da Maia

11h45 – Intervalo para café

Parque de Vidago

Maria José David – Vidago Palace

Moderação: Fernanda Rollo, HTC - NOVA FCSH, Projeto História
e Memória do Parque de Serralves

13h30 – Almoço livre

15h00 Paineil II

Parques Urbanos de São Paulo, Brasil

Tamires Oliveira - Parques e Biodiversidade Municipal da
Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente da
Prefeitura de São Paulo, Brasil

Parque do Bom Jesus do Monte, Braga

Varico Pereira - Confraria do Bom Jesus do Monte

A gestão dos espaços verdes da cidade do Porto

Gabriela Leite – Câmara Municipal do Porto

The Royal Parks, United Kingdom

Michael Rowland – The Royal Parks

Moderação: Helena Freitas, Diretora do Parque

17h30 - Porto de Honra



**PARQUE
SERRALVES**

1923 – 2023