

**CONTROLO DE ACÁCIAS INVASORAS EM SITIOS DE
IMPORTÂNCIA COMUNITÁRIA: DO PLANEAMENTO
AOS DESAFIOS DA INTERVENÇÃO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM RECURSOS FLORESTAIS

TRABALHO ELABORADO POR: Ana Marisa Carrapeto Gil

ALUNO N.º 21524008

Coimbra, 7 de Dezembro de 2017



**CONTROLO DE ACÁCIAS INVASORAS EM SITIOS DE
IMPORTÂNCIA COMUNITÁRIA: DO PLANEAMENTO
AOS DESAFIOS DA INTERVENÇÃO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM RECURSOS FLORESTAIS

TRABALHO ELABORADO POR: Ana Marisa Carrapeto Gil

Orientador Interno: Professora Hélia Marchante

Orientador Externo: Doutora Elizabete Marchante

Coimbra, 7 Dezembro de 2017

AGRADECIMENTOS

Finalmente chegou o Dia....

Agradeço a todos os docentes do Mestrado em Recursos Florestais, por todo o conhecimento transmitido, foi sem dúvida uma experiência enriquecedora, graças a todos vós, hoje sou uma pessoa mais rica.

Agradeço em particular às minhas orientadoras Professora Hélia Marchante e Doutora Elizabeth Marchante por todos os conselhos, sabedoria e orientação no mundo das invasoras, pelo desafio proporcionado, pelo companheirismo, pela motivação que me deram, pelas chamadas de atenção sempre que eu andava mais “relaxada” e acima de tudo pelas pessoas maravilhosas que são.

A todos os intervenientes neste projeto, nomeadamente aos técnicos com quem partilhei as saídas de campo, nomeadamente Eng.º Pedro Santos da Camara Municipal de Vagos, Eng.º Rui Alves da Camara Municipal de Figueiró-dos-Vinhos, Doutora Catarina Gonçalves, Dr. Carlos Valente, Eng.ª Inês Mirra, do RAIZ, a todos um muito obrigada pela disponibilidade e ainda um especial agradecimento ao Eng.º Luís Mota e Eng.º Filipe Sousa do RAIZ pelo empenho na recolha de solos e à Doutora Catarina Gonçalves pelas fotos e por todo o conhecimento partilhado.

Aos meus colegas de curso, Filipe Regueira (o escovinhas), Filipe Carvalho (o algarvio), Filipe Belo (o Fifi), Luís Damas (o chefe), Nuno Bento, Tiago Marinho, Telmo Marques, Francisco Portugal e Luís Martins, por todos os momentos que passamos, pelas noites de estudo, pela partilha de conhecimentos e pela grande turma que fomos, ficarão para sempre no meu Coração.

À Entidade Patronal, Associação de Agricultores de Abrantes, Constância, Sardoal e Mação, pela isenção de horário, aos meus colegas de trabalho pela compreensão que tiveram e agradeço em especial a duas pessoas que foram peças fundamentais nesta etapa, ao chefe Luís Damas (apesar de me dar cabo da cabeça e das grandes discussões) é o grande responsável por hoje estar a terminar o mestrado, muito obrigada, e ao colega Gonçalo por ser o “compincha” de trabalho e de estudo, obrigada...

Aos meus amigos, Os Resistentes, Andreia, Hugo e Filipe, pelos constantes convites para sair sempre que estava no “lodo”:), obrigada malta, graças às noites alegres tinha motivação para escrever durante a semana, ao Vítor e ao João pelo incentivo e pela disponibilidade que mostraram e ao Betinho pelo abrigo nas noites de sexta-feira ao longo dos dois anos.

Agradeço às mulheres da minha vida, à minha querida mãe, por ser a melhor mãe do mundo e por sempre ter feito tudo para que nada me faltasse, à minha mana por ser o meu pilar e por acreditar mais em mim do que eu própria e à minha querida avó pelos mimos sempre que estava cansada, do fundo do coração, muito obrigada.

Um agradecimento especial ao meu pai, por ser a estrela mais brilhante que me guia e que apesar de não estar entre nós, foi o impulsionador deste desafio, foi, é, e sempre será a minha fonte de inspiração...Amo-te desde a terra ao céu, és alma sangue e vida em mim!

“As espécies invasoras são uma das maiores ameaças ao bem-estar ambiental e económico do planeta” GISP (Global Invasive Species Programme).

RESUMO

As plantas invasoras são plantas exóticas que estabelecem populações afastadas dos locais onde foram introduzidas inicialmente, pelos seus próprios meios, aumentando muito a sua distribuição. Deste modo podem promover impactes negativos a vários níveis e são consideradas uma das principais ameaças à biodiversidade. Entre as espécies de plantas invasoras mais dispersas em Portugal encontram-se várias acácias de origem australiana.

O presente trabalho enquadra-se no projeto GANHA - Gestão sustentável de *Acacia* spp: controlo Natural e outras metodologias para recuperação de Habitats em Áreas Classificadas. O objetivo geral foi desenvolver propostas de gestão, incluindo o desenvolvimento de matrizes de intervenção para o controlo de plantas invasoras, principalmente *Acacia dealbata* (mimosa), *Acacia longifolia* (acácia-de-espigas) e *Acacia melanoxylon* (austrália), em áreas incluídas em três Sítios de Importância Comunitária (SIC) cuja conservação está ameaçada por estas espécies: SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas, SIC Serra da Lousã e SIC Comporta/Galé. Para tal, as áreas invadidas foram caracterizadas e, de acordo com essa caracterização, foram selecionadas metodologias de controlo mais adequadas a cada espécie, área e SIC. Estas caracterizações iniciais são importantes como situações de referência para avaliar posteriormente o sucesso do projeto. Adicionalmente, no SIC Comporta/Galé foram delimitadas parcelas de monitorização com o objetivo de avaliar a eficácia das metodologias de controlo e para analisar de forma exploratória o banco de sementes, numa perspetiva de ter em conta essa informação nas medidas de gestão propostas.

Nas áreas de intervenção do SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas (35,5 ha) e nas do SIC Comporta/Galé (156,37 ha) a espécie invasora dominante é *A. longifolia*, sugerindo-se como principais metodologias de controlo o arranque de plantas até 1 m, tendo em conta as características do solo arenoso, e o corte, dado ser uma espécie que rebenta pouco de touça e/ou raiz após o corte. Além destas espécies, no SIC Comporta/Galé surgem ainda mais pontualmente *Acacia mearnsii* (acácia-negra), *Acacia saligna* (acácia), *Acacia cyclops* (acácia), *Carpobrotus edulis* (chorão-da-praia), *Oxalis pes-caprae* (azedas), e *Arctotheca calendula* (erva-gorda). Nas áreas de intervenção do SIC da Serra da Lousã (até 20,08 ha) encontrou-se principalmente *A. dealbata* e *A. melanoxylon*, junto à galeria ripícola,

sugerindo-se como principal método de controlo o descasque, dada as características das espécies, nomeadamente a sua forte capacidade de rebentação de touças e/ou raízes após o corte. Além destas espécies surgem pontualmente *Robinia pseudoacacia* (robínia) e *Hakea sericea* (háquea-picante). Para os três locais de estudo foram ainda propostas outras metodologias, a utilizar mais pontualmente em situações particulares, como cortes repetidos, corte com aplicação de herbicida na touça e fogo controlado.

A gestão e controlo de espécies de plantas invasoras, em particular acácias, apresentam vários desafios, ligados nomeadamente à elevada capacidade de re-invasão das espécies, à escolha das metodologias mais adequadas, e aos custos elevados da intervenção. Para lidar melhor com estes desafios é fundamental uma boa caracterização da área invadida, bem como a aplicação correta das metodologias de controlo mais eficazes, monitorização de cada intervenção e realização cuidada de controlos de continuidade e manutenção. É ainda fundamental sensibilizar os cidadãos e diferentes stakeholders pois a luta contra espécies invasoras só terá sucesso se todos forem envolvidos.

ABSTRACT:

Invasive plants are exotic plants that establish far from the places where they were initially introduced, by their own means, greatly increasing their distribution. This can lead to negative impacts at various levels and as such invasive species are considered one of the main threats to biodiversity. Several species of Australian acacias are among the most widespread invasive plants in Portugal.

The present work is part of the project GANHA - *Gestão sustentável de Acacia spp: controlo Natural e outras metodologias para recuperação de Habitats em Áreas classificadas*. The general objective was to develop control matrices for invasive plants, namely *Acacia dealbata* (silver wattle), *Acacia longifolia* (long lived wattle) and *Acacia melanoxylon* (Australian blackwood,), in selected areas included in three study Sites of Community Importance (SCI) whose conservation is threatened by these species: SCI Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas, SCI Serra da Lousã and SCI Comporta/Galé. To achieve this, the invaded areas were characterized and, according to the characterization, the control methodologies best suited to each species, area and SCI were selected. In addition, in the

SCI Comporta/Galé monitoring plots were delimited with the objective of evaluating the effectiveness of the control methods and analyzing the seed bank in an exploratory way, in the perspective of including the management of this in the proposed management measures.

In the intervention areas of SCI Dunas de Mira Gândara, e Gafanhas (35,5 ha) and of SCI Comporta/Galé (156,37 ha) the dominant invasive species is *A. longifolia*, and as such the suggested main control methods was hand pulling of plants until 1 m, taking into account the characteristics of the sandy soil, and cutting, given that this species not always resprout after cutting. In addition to these species, in SCI Comporta/Galé *Acacia mearnsii*, *Acacia saligna*, *Acacia cyclops*, *Carpobrotus edulis*, *Oxalis pes-caprae* and *Arctotheca calendula* were also present. In the areas of intervention of the SCI Serra da Lousã (20,08 ha), the dominant species were *A. dealbata* and *A. melanoxylon* next to riparian areas, and the main method suggested was debarking, given the characteristics of the species, namely their strong ability to resprout after cutting. In addition to these species *Robinia pseudoacacia* and *Hakea sericea* are also present. For all study sites, other methods were also proposed, to be used in particular situations and species, namely repeated cutting, cutting with herbicide application in the stump and prescribed fire.

The management and control of invasive plant species, in particular acacias, presents many challenges, namely connected with the high capacity of species to re-invade, the selection of the most appropriate control method and the high intervention costs. To better deal with these challenges, a good characterization of the invaded area is essential, as well as the correct application of the most effective control methods, monitoring each intervention and accurate follow up and maintenance controls. It is also vital to raise the awareness of citizens and different stakeholders because the fight against invasive species will only succeed if everyone is involved.

INDICE:

AGRADECIMENTOS.....	I
RESUMO.....	IV
ABSTRACT:	V
INDICE:	IV
LISTA DE FIGURAS:	VI
LISTA DE TABELAS:	VII
1. INTRODUÇÃO.....	8
1.1 Invasões biológicas.....	8
1.2 Espécies de plantas invasoras em Portugal.....	10
1.2.1 Impactes das acácias invasoras.....	12
1.3 Gestão de espécies invasoras no contexto da Conservação da Natureza	14
1.3.1 Metodologias de controlo para acácias invasoras	17
2. OBJETIVOS.....	21
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1 Caracterização das áreas de estudo	22
3.1.1 SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas.....	22
3.1.2 SIC Serra da Lousã	24
3.1.3 SIC Comporta/Galé.....	26
3.2 Caracterização das principais espécies invasoras presentes nas áreas de estudo	28
3.2.1 <i>Acacia dealbata</i> Link.....	29
3.2.2 <i>Acacia longifolia</i> Wild	30
3.2.3 <i>Acacia melanoxylon</i> R.Br.	32
3.3 Etapas em Campo – Visita às áreas de intervenção, seleção de metodologias e parcelas de monitorização.....	33
3.3.1 Visita às áreas de intervenção em cada um dos SIC.....	33
3.3.2 Seleção das metodologias de controlo	34
3.3.3 Avaliação da eficácia das metodologias de controlo	35
3.3.4 Análise de Resultados.....	36
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
4.1 Caracterização das áreas e propostas de controlo	36
4.1.1 Caracterização das áreas invadidas e propostas de intervenção para o SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas – Dunas de Vagos	37
4.1.2 Caracterização das áreas invadidas e propostas de intervenção no SIC Serra da Lousã - Figueiró-dos-Vinhos	44

4.1.2.1 Outras plantas invasoras menos frequentes no SIC Serra da Lousã – Figueiró-dos-Vinhos	50
4.1.2.2 Início da Intervenção	50
4.1.3 Caracterização das áreas invadidas e propostas de intervenção no SIC Comporta/Galé – Sines – Monte Feio	51
4.1.3.1 Outras plantas invasoras menos frequentes no SIC Comporta/Galé – Sines – Monte Feio.....	57
4.1.4 Considerações finais sobre metodologias de controlo	60
4.2 Caracterização das parcelas de monitorização	62
4.3 Prevenção e Detecção Precoce	66
4.4 Planeamento e Desafios da Intervenção.....	67
5. Conclusão.....	70
6. Referências Bibliográficas.....	72
Anexo 1 -Protocolo de Caracterização de Áreas Invadidas.....	79
Anexo 2 - Protocolo para Monitorização das Parcelas.....	80
Anexo 3 - Instalação das Parcelas de monitorização no SIC Comporta/Galé- Sines – Monte Feio...81	
Anexo 4 - Descrição das Áreas Visitadas no SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas - Dunas de Vagos	83
Anexo 5 - Descrição das Áreas Visitadas no SIC Serra da Lousã - Figueiró-dos-Vinhos.....	86
Anexo 6 - Descrição das Áreas Visitadas no SIC Comporta/Galé – Sines, Monte Feio.....	99
Anexo 7 – Resultados da Análise Estatística.....	103
Anexo 8 - Folheto Informativo.....	105

LISTA DE FIGURAS:

Figura 1 - Principais etapas de um processo de invasão biológica (Fonte: Marchante et al., 2014).	9
Figura 2 - Localização dos SIC a nível Nacional (a amarelo) e dos SIC onde se inserem as parcelas em estudo – SIC Serra da Lousã (a vermelho), SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas (a verde) e SIC Comporta/Galé (a azul).	16
Figura 3 – Localização das áreas a intervir no SIC Mira Gândara e Gafanhas (Dunas de Vagos).	24
Figura 4 - Localização das áreas a intervir no SIC Lousã - Figueiró-dos-Vinhos.	26
Figura 5- Localização das áreas a intervir SIC Comporta/Galé (Sines - Monte Feio).	28
Figura 6 - Acacia dealbata em floração. (Fonte: Plantas Invasoras em Portugal, 2013)	29
Figura 7 - Acacia longifolia em floração. (Fonte: Plantas Invasoras em Portugal, 2013)	31
Figura 8 - Acacia melanoxylon R.Br. em floração (Fonte: Plantas Invasoras em Portugal, 2013)	32
Figura 9 - Fotografia de uma área de intervenção no SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas - Dunas de Vagos, no, onde se observa um pinhal de pinheiro-bravo invadido por Acacia longifolia no sub-coberto.	37
Figura 10 - Fotografia de uma área de intervenção da SIC Serra da Lousã - Figueiró-dos-Vinhos, onde se observa as margens da Ribeira de Alge invadida por Acacia dealbata.	44
Figura 11 - Aplicação da metodologia de Controlo através de Descasque, SIC Serra da Lousã	51
Figura 12 - Fotografia de uma área de intervenção no SIC Comporta/Galé - Sines – Monte Feio, onde se observa uma plantação jovem de Eucalipto invadida por Acacia dealbata.	52
Figura 13 - Localização das Parcelas de Monitorização instaladas no SIC Comporta/Galé – Sines Monte Feio, destacando-se os cenários A, B-H3 e D	62
Figura 14 - Percentagem de cobertura total de A. longifolia e erro padrão positivo por cenário, no SIC Comporta/Galé – Sines - Monte Feio	63
Figura 15- Percentagem de solo coberto por A. longifolia proveniente de germinação (média + erro padrão) por Cenário, no SIC Comporta/Galé – Sines - Monte Feio.	64
Figura 16- Percentagem de solo coberto por A. longifolia proveniente de rebentação por raiz ou touça (média + erro padrão) por Cenário, no SIC Comporta/Galé – Sines - Monte Feio.	64
Figura 17 – Quantidade de sementes de A. longifolia por m ² (média +erro padrão) nos cenários do SIC Comporta/Galé – Sines - Monte Feio	65
Figura 18 - Formação Prestado aos Sapadores Florestais Associação de Produtores Agro Florestais do Concelho de Figueiró-dos-Vinhos	67

LISTA DE TABELAS:

Tabela 1- Caraterização das diferentes áreas de intervenção no SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas – Dunas de Vagos relativamente às espécies de plantas invasoras presentes.....	39
Tabela 2 - Matriz de Intervenção para as áreas invadidas – SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas - Dunas de Vagos.....	43
Tabela 3 - Caraterização das diferentes áreas de intervenção no SIC Serra da Lousã – Figueiró-dos-Vinhos (1ª Prioridade) relativamente às espécies de plantas invasoras presentes.....	46
Tabela 4 - Caraterização das diferentes áreas de intervenção no SIC Serra da Lousã – Figueiró-dos-Vinhos (2ª Prioridade) relativamente às espécies de plantas invasoras presentes.....	47
Tabela 5 - Matriz de Intervenção para as áreas invadidas – SIC Serra da Lousã - Figueiró-dos-Vinhos (1ª e 2ª Prioridade)	49
Tabela 6 – Caraterização das diferentes áreas de intervenção no SIC Comporta/Galé – Sines – Monte Feio, relativamente às espécies de plantas invasoras presentes.....	53
Tabela 7 - Matriz de Intervenção SIC Comporta/Galé - Sines – Monte Feio.....	56
Tabela 8 - Caracterização das espécies de plantas invasoras observadas esporadicamente nas áreas de intervenção de SIC Comporta/Galé - Sines – Monte Feio.....	58
Tabela 9 – Síntese das metodologias de Controlo possíveis para as Espécies Invasoras Identificadas.....	61

1. INTRODUÇÃO

1.1 Invasões biológicas

Nas últimas décadas as invasões biológicas ganharam relevância significativa, estando muito ligadas às atividades humanas, podendo ser promovidas ou facilitadas, por exemplo, pelas alterações climáticas, perturbações associadas a tempestades, incêndios, alterações do uso do solo, etc. (Marchante *et al.*, 2008). As invasões biológicas constituem um problema a nível mundial, mesmo apesar de alguns territórios serem mais suscetíveis à invasão do que outros (Marchante, 2011).

Uma das definições de invasão biológica (Elton, 1958 cit. por Marchante, 2001) refere que esta ocorre quando se verifica o aumento descontrolado do número de indivíduos de uma determinada espécie e num determinado local, de forma a atingir densidades populacionais muito elevadas. Estas invasões por espécies exóticas estão a exercer muita pressão sobre os ecossistemas naturais (Alonso, 2014), ameaçando a biodiversidade e provocando impactes negativos a nível económico, ecológico e social, e na própria saúde humana (Hirsch *et al.*, 2017). Podem ser comparadas, de acordo com Ricciardi e colaboradores (2001), a desastres naturais, devido à sua imprevisibilidade e impactes que causam.

O facto de as barreiras bióticas e abióticas serem ultrapassadas com a introdução de espécies em novos locais, com a ajuda do Homem, facilita os processos de invasão, uma vez que muitas das espécies invasoras apresentam depois uma grande habilidade para se adaptar a novos ecossistemas (Money & Hobbs, 2000 cit. por Marchante, 2001). De facto, e com o passar do tempo, constata-se que algumas das espécies introduzidas não se limitam aos espaços de cultivo, ultrapassando barreiras ambientais e reprodutivas, naturalizando-se sem intervenção direta do Homem (Richardson *et al.*, 2000). Depois de uma espécie se adaptar ao novo habitat, tendo capacidade para se reproduzir e dispersar, ou seja, quando se estabelece, é cada vez mais difícil a erradicação e mesmo o seu controlo (Ewel *et al.*, 1999).

A introdução é a primeira etapa do processo de invasão biológica (Figura 1), sendo o momento em que a planta é introduzida num local onde não existia. A segunda etapa é a naturalização, quando uma espécie se consegue reproduzir, afastar-se das plantas-mãe e

manter populações estáveis, mantendo-se em equilíbrio com as outras espécies. Algumas espécies que se naturalizam podem depois tornar-se invasoras, aumentando muito a sua distribuição, em resultado de um estímulo ou perturbação, podendo causar impactos negativos a vários níveis (Marchante *et al.*, 2014).

Entre as características que favorecem a naturalização e posterior invasão por algumas espécies destacam-se o crescimento rápido, elevada área folhear específica, boa competição por recursos (água, luz, nutrientes, espaço, etc.), ausência de inimigos naturais e reprodução vegetativa (ex. plantas aquáticas). Várias das espécies têm ainda adaptações ou são favorecidas pelo fogo, o qual pode promover a germinação das sementes, a abertura de frutos e/ou rebentamento de touças. Muitas das espécies apresentam ainda uma grande distribuição na área de origem, elevado nº de sementes e/ou com grande longevidade, que se reflete num banco de sementes numeroso, fácil dispersão e eficaz por vertebrados e ainda uma boa adaptação ecológica (Marchante *et al.*, 2014).

Importa referir que a maioria das espécies exóticas não tem comportamento invasor (Figura 1), existindo no nosso País, e por todo o mundo, muitas espécies exóticas com grande potencial económico e ecológico que não têm capacidade invasora, sendo necessário semeá-las ou plantá-las para as podermos utilizar.

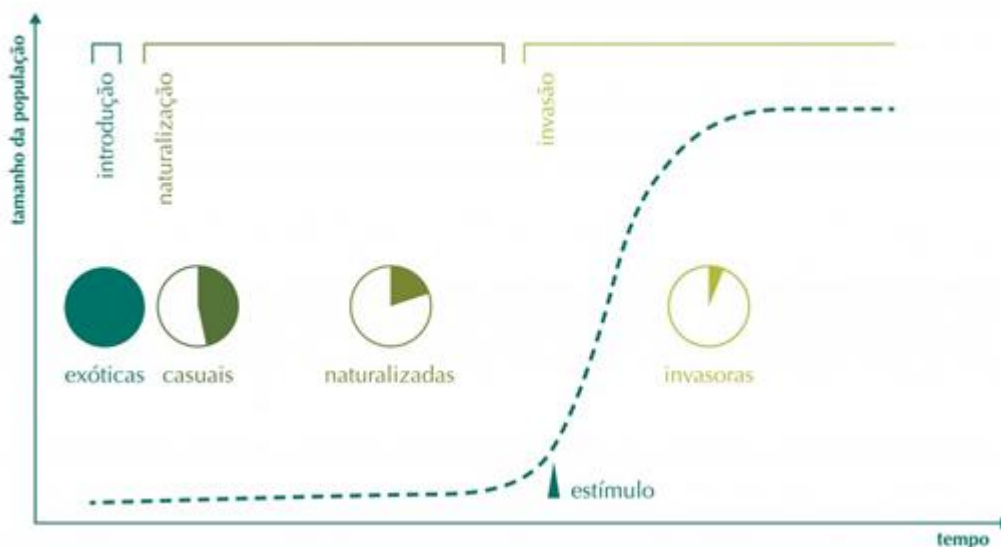


Figura 1 - Principais etapas de um processo de invasão biológica (Fonte: Marchante *et al.*, 2014).

As invasões biológicas são atualmente alvo de legislação e políticas ativas de gestão, nomeadamente através do Regulamento Europeu nº 1143/2014 do European Parliament

and of the Council de 22 de Outubro de 2014, que se refere à prevenção e gestão da introdução e propagação de espécies exóticas invasoras. Em Portugal está também em vigor o Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de Dezembro, que lista 29 espécies de plantas invasoras; no entanto, este Decreto-Lei está atualmente em revisão¹.

1.2 Espécies de plantas invasoras em Portugal

A Floresta constitui um recurso natural importante, quer do ponto de vista da preservação do equilíbrio ecológico, quer do ponto de vista do aproveitamento económico. Em Portugal, como em muitos outros locais do Mundo, as espécies invasoras representam um grande desafio ambiental, também em Habitats florestais, pelo que perceber o seu desenvolvimento e os fatores que estão associados à sua expansão são os primeiros passos no sentido de uma gestão mais eficaz e sustentável das áreas invadidas.

Em Portugal continental, de acordo com Almeida & Freitas (2012) estão listadas cerca de 670 espécies de plantas exóticas (considerando apenas espécies casuais, naturalizadas e invasoras), incluindo espécies, subespécies e híbridos, sendo que cerca de 8% tem características invasoras (Marchante *et al.*, 2014). Para conhecer a história das espécies de plantas exóticas temos de recuar até ao século XV aquando da expansão europeia, onde as trocas de espécies vegetais era uma constante entre as diferentes regiões do globo (Fernandes, 2012), incluindo entre Portugal e os diversos locais onde os Portugueses chegaram. De acordo com Sloterdijk (2008), é apenas com a globalização terrestre que surge este movimento mais acentuado, apesar de se reconhecer que a primeira rede global de comunicações esteve associada aos descobrimentos marítimos (Benassar, 1984), onde Portugal teve um papel marcante.

Das espécies de plantas invasoras em Portugal, várias acácias, de origem australiana, encontram-se entre as mais dispersas no território. Foram introduzidas no nosso País pelo interesse científico, ornamental, potencial económico e comercial, para revegetação de áreas degradadas ou como fonte de matéria-prima, mas em pouco tempo transformaram

¹ *Os objetivos e conteúdo do Decreto-Lei n.º 565/99 é desenvolvido mais à frente, no ponto 1.2 Espécies de plantas invasoras em Portugal.

muitas das paisagens (Fernandes, 2012). Foi a meio do século XIX que se ouviu falar de *Acacia dealbata* Link, vulgarmente conhecida por mimosa, na Quinta do Lumiar em Lisboa. Mais tarde as acácias para produção de madeira chegaram pela mão de William C. Tait, de famílias inglesas, residente no Porto e com duas propriedades no concelho de Abrantes, a Nova Austrália e a Nova Tasmânia (Goes, 1977). Foi William C. Tait que iniciou em 1880 a plantação de cerca de 600 ha de acácias e eucaliptos nestas propriedades, nomeadamente *A. dealbata*. Esta grande plantação e a publicação de algumas notas sobre a cultura de acácias e o seu potencial a nível económico, despertou o interesse entre os silvicultores europeus além de contribuir para a difusão desta espécie no nosso País (Fernandes, 2012),

O fascínio por estas espécies foi muito além do privado. A Administração Geral das Matas introduziu várias espécies de acácias no fim do Século XIX e meados do Século XX, entre elas *Acacia longifolia*, *Acacia melanoxylon* e *Acacia saligna*, para fixar os sistemas dunares (Rei, 1924 cit. por Marchante *et al.*, 2003). Em áreas com altitudes mais elevadas e mais montanhosas, como no caso da Serra do Gerês, foram introduzidas as espécies *A. melanoxylon* e *A. dealbata* entre 1897-98. A capacidade expansiva destas espécies para terrenos contíguos foi notada e registada poucos anos após a sua introdução, já no século XIX, por volta dos anos 40 (Fernandes, 2012). Para minimizar esses impactes, tanto das acácias como dos eucaliptos, foi promulgado o Decreto-Lei nº28 039, de 14 Setembro de 1937. Este Decreto-Lei, proíbia a plantação ou sementeira de eucaliptos, acácias-mimosas e de ailantos a menos de 20 m de terrenos cultivados e a menos de 30 m de nascentes, terras de cultura de regadio, muros e prédios urbanos.

Atualmente, várias espécies de acácias têm comportamento invasor em Portugal, nomeadamente, *A. dealbata*, *A. longifolia*, *A. melanoxylon*, *A. mearnsii*, *A. saligna*, *A. cyclops*, *A. pycnantha*, *A. retinodes* e, de forma mais limitada, também *A. karro*. Algumas destas espécies encontram-se dispersas em grandes extensões do território e promovem prejuízos a nível ambiental e económico em Portugal (ver abaixo), assim como no sudoeste europeu (Lorenzo *et al.*, 2010; Marchante, 2011; Marchante *et al.*, 2014). Estas espécies invadem atualmente espaços de grande valor patrimonial do nosso País, como é o caso de áreas de conservação e proteção e também áreas de produção florestal. As acácias com caráter invasor apresentam características como, rápido crescimento, produção de milhares de sementes que se acumulam em bancos de sementes numerosos no solo, e

ainda têm grande capacidade de dispersão e elevada capacidade de regeneração (Marchante *et al.*, 2010). As sementes produzidas pelas acácias têm a capacidade de ficar dormentes no solo por longos períodos, por vezes durante várias décadas (Gibson *et al.*, 2011; Richardson & Kluge, 2008), sendo uma ameaça escondida que após uma perturbação no solo, como gradagem, passagem de fogo ou até mesmo abertura de clareiras pode revelar-se. As acácias encontram-se distribuídas por todo o país, sendo mais comum encontrá-las em sistemas dunares costeiros (principalmente *A. longifolia* e *A. saligna*), nas margens das vias de comunicação, em galerias ripícolas, orlas de floresta, espaços abertos, secos ou perturbados e até em áreas urbanas (Marchante *et al.*, 2014).

Neste contexto, várias espécies de acácias, assim como outras espécies, são listadas como invasoras pelo Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de Dezembro, que regula a introdução e dispersão de espécies exóticas em Portugal. Este Decreto-Lei surgiu para responder às obrigações assumidas pelo país na Convenção de Berna, Convenção de Bona e Convenção sobre Diversidade Biológica, e abrange 29 espécies de plantas, entre elas oito acácias, mas inclui apenas as espécies que à data tinham impactes nos ecossistemas mais conhecidos. Atualmente este Decreto-Lei está em revisão, pelo que se espera que a lista de espécie seja atualizada. Com esta medida legislativa a introdução intencional de novas espécies exóticas foi proibida e definiram-se medidas no que diz respeito à exploração de espécies exóticas invasoras já introduzidas, como a sua prática em locais confinados, evitando deste modo introduções acidentais. Este Decreto-Lei propõe um plano nacional para controlo ou erradicação das espécies exóticas invasoras (Ministério do Ambiente, 1999), mas este não foi definido até à data.

1.2.1 Impactes das acácias invasoras

As acácias promovem numerosos impactes a vários níveis. Destacam-se os impactes ao nível dos ecossistemas, nomeadamente nas propriedades biológicas e químicas do solo e nas taxas de crescimento das espécies nativas, provocando a diminuição de biodiversidade (Hellmann *et al.*, 2010; Marchante, 2001) e a alteração das cadeias alimentares (López-Núñez *et al.*, 2017). A grande taxa de crescimento das acácias leva à acumulação de grandes cargas de combustível o que pode aumentar a gravidade dos incêndios, impedir o

crescimento de plantas autóctones, alterar a estrutura e condição do solo, chegando a provocar diminuição da quantidade de água disponível e mesmo a repelência da água (Foxcroft *et al.*, 2013; Le Maitre *et al.*, 2011). A alteração da disponibilidade de nutrientes (por exemplo, o aumento do azoto total (Marchante *et al.*, 2008)) e diminuição do pH dos solos, pode modificar a composição do banco de sementes do solo, diminuindo a riqueza e a cobertura de espécies autóctones, com repercussões a nível das componentes bióticas e abióticas dos ecossistemas (González-Muñoz *et al.*, 2011). A alteração química do funcionamento do solo, persiste mesmo após a remoção da espécie (Marchante *et al.*, 2009).

Ao aumentar a cobertura vegetal, as espécies de acácias invasoras, tendem a formar povoamentos densos, substituindo comunidades de herbáceas e arbustos por extensas áreas arborizadas, o que reduz a biodiversidade e reduz recursos essenciais como a água (Marchante, 2001; Marchante *et al.*, 2015; Hellmann *et al.*, 2010).

Adicionalmente, as alterações nas áreas invadidas intensificam-se à medida que o tempo de invasão aumenta, promovendo diversas mudanças estruturais e funcionais, mais evidentes e dinâmicas nos primeiros anos mas com tendência a estabilizar ao fim de algumas décadas (Marchante *et al.*, 2015). Os impactes no solo são influenciados pelo tempo desde a invasão, mas a acumulação de folhada na superfície do solo, e a integração de carbono e azoto no solo podem levar algum tempo, o que leva a crer que a recuperação das áreas recentemente invadidas (< 10 anos) têm maior probabilidade de sucesso na sobrevivência de plantas autóctones (Marchante *et al.*, 2008).

As acácias invasoras produzem um banco de sementes persistente, com elevada densidade e viabilidade. A sua capacidade de dispersar sementes para longe das plantas-mãe (por exemplo, *A. melanoxylon*), contribui para o sucesso invasor da espécie. Eventos de calor, como incêndios ou dias muito quentes (em que o solo atinja 60 °C) podem quebrar a dormência das sementes, pelo que o banco de sementes precisa ser considerado na gestão desta espécie, já que a remoção de árvores adultas é apenas uma solução temporária (Passos *et al.*, 2017).

Algumas das espécies de acácia, como é o caso de *A. dealbata*, também tem capacidade alelopática que pode influenciar a diversidade de plantas nativas (Souza-Alonso *et al.*,

2017). De acordo com Lorenzo e colaboradores (2010), estas interações alelopáticas são mais significativas durante o período da floração.

Estas espécies causam ainda impactes económicos, nomeadamente diminuição da produtividade principalmente nos povoamentos florestais. As áreas florestais de produção diminuem à medida que a invasão aumenta, perdem qualidade e riqueza levando a perdas no volume de negócios (Marchante *et al.*, 2015). Adicionalmente, aos impactes económicos atrás referidos acrescentam-se os custos elevados de projetos de gestão e controlo destas espécies (Marchante, 2001).

Várias espécies de acácia são particularmente problemáticas em Áreas Protegidas e Classificadas, pelo que têm sido desenvolvidos vários projetos para controlar estas espécies invasoras e para recuperar os Habitats invadidos em Áreas Classificadas, como é o caso do projeto GANHA onde se insere este trabalho.

1.3 Gestão de espécies invasoras no contexto da Conservação da Natureza

Como já vem sido referido ao longo do texto, as invasões biológicas representam uma ameaça à conservação dos ecossistemas, tornando-se fundamental a gestão das áreas invadidas. No entanto, a dispersão atual destas espécies torna impossível a gestão de todas as áreas invadidas, pelo que é necessário estabelecer prioridades. Neste contexto, e considerando que muitas Áreas Protegidas ou outras Áreas Classificadas estão invadidas por espécies exóticas, a intervenção nestas áreas deverá ser uma prioridade (Agência Portuguesa do Ambiente, 2017).

Em Portugal, o Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (RJCNB) cria a Rede Fundamental de Conservação da Natureza (RFCN), composta pelo Sistema Nacional de Áreas Classificadas, que inclui i) Áreas Protegidas integradas na Rede Nacional de Áreas Protegidas (25 Áreas); ii) Sítios da lista nacional de sítios e zonas de proteção especial integrados na Rede Natura 2000; e iii) Áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português; e ainda pelas áreas de continuidade, nomeadamente: i) Reserva Ecológica Nacional (REN); ii) Reserva Agrícola Nacional (RAN) e iii) O domínio público hídrico (DPH) (Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de

Julho). A Rede Natura 2000 é uma rede ecológica existente na União Europeia [resulta da aplicação das Diretivas 79/409/CEE do Conselho, de 2 de abril de 1979 (Diretiva Aves) – revogada pela Diretiva 2009/147/CE, de 30 de novembro, e da Diretiva 92/43/CEE (Diretiva Habitats)] que tem como objetivos a conservação das espécies e dos habitats mais ameaçados de toda a Europa. Esta rede engloba três tipos de Áreas Classificadas: os Sítios de Importância Comunitária (SIC), as Zonas Especiais de Conservação definidas pela Diretiva Habitats e as Zonas de Proteção Especial (ZPE), orientada pela Diretiva Aves (ICNF, 2017). Em Portugal, a Rede Natura 2000 é constituída por 60 SIC e 40 ZPE (Natura 2000, Figura 2).

Para garantir a conservação dos habitats e das espécies existentes nos SIC e ZPE foram introduzidos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), destacando-se o Plano Setorial da Rede Natura e os Planos de Ordenamento das Áreas Protegidas (ICNF, 2017).

Os IGT são fundamentais, uma vez que as Áreas Classificadas são constantemente ameaçadas por fatores de destruição, degradação, fragmentação dos habitats, pressão humana e ainda por doenças ou invasão por espécies exóticas. Muitas das espécies invasoras têm a capacidade de invadir ecossistemas naturais, alterando processos ecossistémicos e reduzindo a abundância e a diversidade da flora e fauna autóctones (Reid *et al.*, 2009). De forma a conservar as Áreas Classificadas terrestres, evitando os impactes negativos que as espécies invasoras acarretam, os IGT recomendam algumas práticas de gestão para conservação e recuperação de habitats, nomeadamente, a manutenção das técnicas agrícolas tradicionais, controlo da expansão das áreas de regadio e das zonas florestais com espécies de crescimento rápido, controlo efetivo das espécies exóticas invasoras, reabilitação das áreas florestais com espécies autóctones e ainda prevenção dos incêndios. Outra medida a ser implementada é a sensibilização ambiental de forma a estimular o interesse da população para a importância da conservação do património natural (ICNF, 2017).

Atualmente está a decorrer o projeto GANHA - Gestão sustentável de *Acacia* spp: controlo Natural e outras metodologias para recuperação de Habitats em Áreas classificadas (POSEUR-03-2215-FC-000052; financiado no âmbito do PO SEUR - Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos), que tem como objetivo gerir de forma sustentável as plantas invasoras existentes nas áreas de intervenção, nomeadamente em

nove Áreas Protegidas e seis SIC (não sobrepostos às AP) onde será controlada *Acacia longifolia* através de controlo natural e, complementarmente, três SIC onde se prevê outros tipos de controlo para as espécies *A. longifolia*, *A. dealbata* e *A. melanoxylon*. Além do controlo inicial, as intervenções incluem controlos de continuidade, medidas para facilitar a recuperação dos habitats e ações de prevenção.

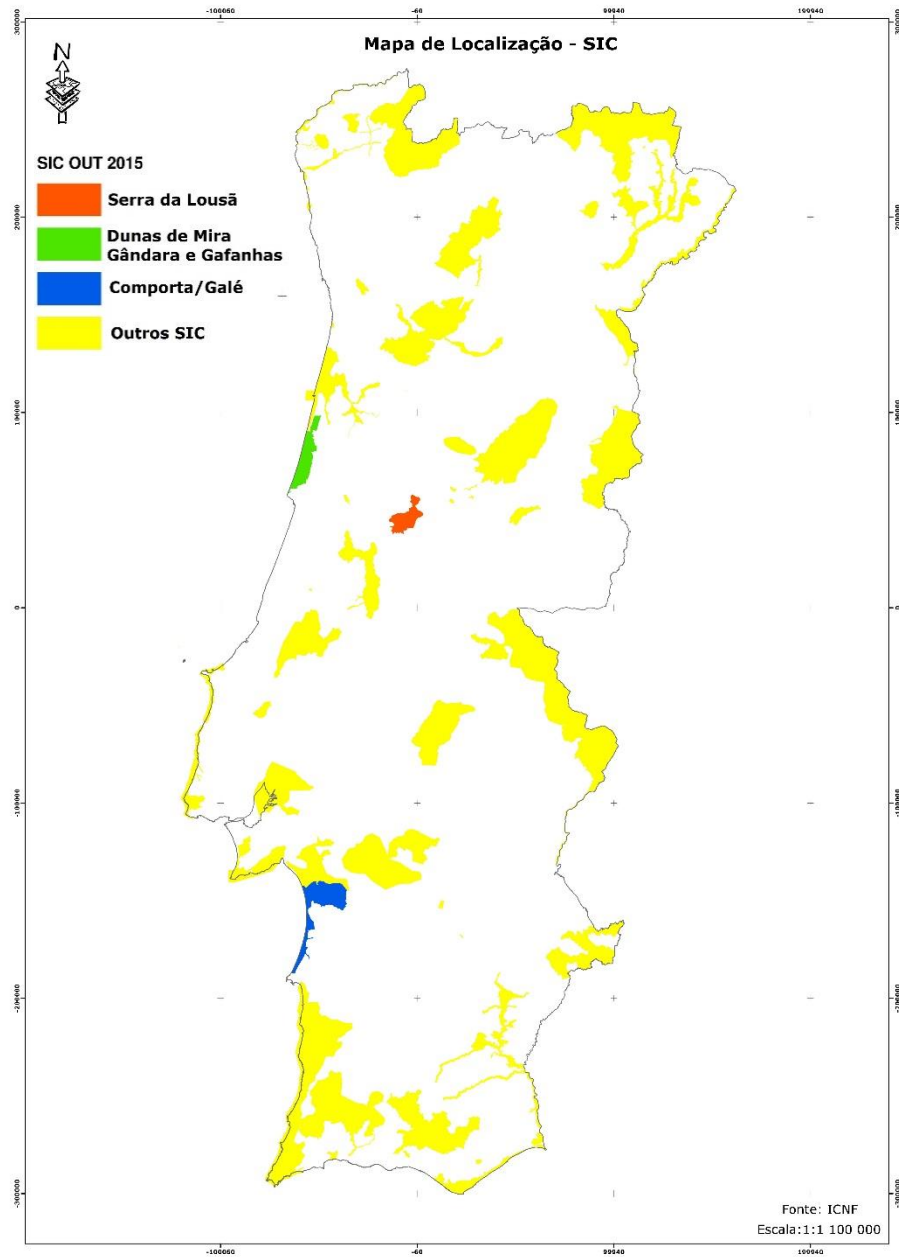


Figura 2 - Localização dos SIC a nível Nacional (a amarelo) e dos SIC onde se inserem as parcelas em estudo – SIC Serra da Lousã (a vermelho), SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas (a verde) e SIC Comporta/Galé (a azul).

A gestão eficaz das invasões biológicas no território em geral e nas Áreas Classificadas em particular é essencial para evitar os seus impactes negativos. O *European Parliament and of the Council* nº 1143/2014 destaca algumas etapas que se interligam. A prevenção é essencial, i.e., sensibilizar a população para que esta possa contribuir para prevenir a entrada e/ou dispersão de espécies invasoras ou com potencial invasor. A segunda etapa passa pela deteção precoce e resposta rápida - se a população estiver sensibilizada é mais fácil estar mais atenta a novas espécies exóticas e/ou invasoras; atuando nesta fase, com espécies ainda pouco dispersas, os custos quer económicos quer ambientais são muito mais reduzidos. A terceira etapa passa pela erradicação, que só é possível em pequenas escalas, quando uma espécie está estabelecida de forma localizada e em poucas áreas. Se a extensão da invasão for já significativa a erradicação geralmente já não é possível, pelo que a opção passa por controlar a espécie: nesta etapa os custos económicos são geralmente muito elevados tal como os danos ambientais. No entanto, controlar espécies já dispersas, mas em áreas em que a sua distribuição seja ainda relativamente limitada, ou em áreas que sejam consideradas prioritárias, continua muitas vezes a ser uma opção vantajosa. Em qualquer dos casos, é essencial considerar sempre três fases de controlo: o controlo inicial numa primeira intervenção (visando a redução drástica das populações das espécies invasoras, sendo a fase que implica normalmente custos mais elevados); o controlo de continuidade, aplicado alguns meses após o inicial (consiste no acompanhamento frequente das áreas controladas, para deteção e controlo, se necessário, da regeneração por rebentamento de touça ou raiz, germinação de sementes, etc.); e por fim o controlo de manutenção (visando o controlo eficaz de focos esporádicos da espécie invasora a longo prazo) a mais longo-prazo (Marchante *et al.*, 2014). A acompanhar estas etapas, devem ser sempre consideradas uma caracterização inicial das áreas a controlar/vigiar e a monitorização das áreas intervencionadas, de forma a otimizar os recursos disponíveis e os resultados obtidos.

1.3.1 Metodologias de controlo para acácias invasoras

As metodologias a utilizar para o controlo de espécies de acácias invasoras devem ser selecionadas de acordo com as características das espécies e da área invadida, origem e fase de crescimento das plantas, recursos disponíveis, etc. As acácias australianas embora

apresentem características comuns, por exemplo, a tendência para formar bancos de sementes numerosos e persistentes, têm algumas particularidades que as distinguem, por exemplo a nível de rebentamento de touças, pelo que em termos de gestão nem sempre representam desafios semelhantes (Wilson *et al.*, 2011).

De forma geral, as acácias têm taxas de crescimento rápidas e têm a capacidade de competir eficazmente com as espécies nativas pelos recursos existentes. Muitas das plântulas não são viáveis, pelo que sempre que for feita uma intervenção em plantas pequenas deve esperar-se que estas atinjam cerca de 20 cm. Nesta fase (até aproximadamente 20 cm, plântulas resultantes de germinação), as metodologias de controlo mais eficazes são o arranque, o corte com motorroçadora, a pastagem, a gradagem ou a aplicação de herbicida foliar (Wilson *et al.*, 2011), devendo ser selecionados de acordo com o contexto da área e recursos disponíveis. O arranque pode ser aplicado em plântulas e plantas jovens e deve ser realizado de preferência na época das chuvas de forma a facilitar o arranque de todo o sistema radicular. Sendo possível (principalmente em solos arenosos), este é o método preferencial. Para extensões maiores, quando foram “tapetes” abundantes em que as dimensões das plântulas sejam muito pequenas (até ca. 20 cm) pode optar-se pelo corte com motorroçadora, sendo importante confirmar que as plântulas são provenientes de germinação. Esta técnica deve ser aplicada, preferencialmente, em dias quentes. A aplicação foliar de herbicida deve ser utilizada apenas quando as outras metodologias não são exequíveis, quando a germinação é elevada ou em rebentos jovens até 50 cm de altura; o principal princípio ativo utilizado é o glifosato e deve ser aplicado preferencialmente na primavera, pois é um herbicida sistémico absorvido através da folha, que entra na circulação da seiva das plantas e é transportado a todos os pontos de crescimento, incluindo as raízes (DGAV, 2017).

A maturidade reprodutiva da planta é atingida geralmente entre o 1º e os 5º ano, dependendo das espécies e se resultam de germinação ou rebentação de touças e /ou raízes. Plantas adultas podem ser controladas através do arranque (as mais pequenas e em terrenos pouco compactados), descasque ou corte, sendo sempre necessário intervenções posteriores (controlos de continuidade). A maioria das espécies de acácia (com exceção de *A. longifolia* que tem menor vigor de rebentação e nalgumas situações não rebenta após o corte) rebenta de touça e/ou raiz, pelo que um simples corte não é eficaz. O descasque é

das metodologias mais eficazes, usado preferencialmente em plantas adultas com casca lisa e que formem fustes direitos. A técnica baseia-se numa incisão em anel, contínuo, à volta do tronco, numa altura confortável para o aplicador, para depois remover a casca (i.e., retirar todos os tecidos para fora do câmbio vascular, inclusive) até à raiz. De uma forma geral, as épocas mais adequadas para aplicar esta técnica são o outono e a primavera, ou seja quando as temperaturas estão amenas, com alguma humidade, e o câmbio vascular estiver ativo, mas pode variar de local para local. As plantas só devem ser cortadas (quando necessário) depois de mortas, o que pode demorar de vários meses a poucos anos dependendo das condições. O corte combinado com aplicação de herbicida na touça é outra opção; neste caso, o corte deve ser feito o mais próximo possível do solo, seguido, nos segundos seguintes, de aplicação (por exemplo, por pincelamento) de herbicida na touça. Ainda assim, é expectável que surjam rebentos pelo menos de raiz, exigindo vários controlos de continuidade. Estes podem ser feitos com arranque dos rebentos, cortes sucessivos sem nunca deixar atingir 50 cm, ou pulverização foliar com herbicida (de forma geral esta é a opção menos aconselhável). Se os rebentos atingirem mais de 2 - 3 cm de diâmetro podem ainda ser descascados ou pode repetir-se o corte seguido de aplicação de herbicida na touça. Outro método usado, especialmente em árvores de grandes dimensões, é a injeção de herbicida, sendo este aplicado diretamente no sistema vascular da planta adulta, através de golpe (podoa/ machado/serrote) ou furos (berbequim) feitos no tronco; o número de incisões depende do tamanho da planta, em geral 1 furo/golpe a cada 5 cm de perímetro do tronco. A aplicação deve ser feita num ângulo de 45 graus, à altura mais conveniente para o aplicador e imediatamente a seguir aos golpes ou furos. Tal como no descasque, sendo necessário, a árvore só deve ser cortada depois de morta (Plantas Invasoras em Portugal, 2013). No caso de haver um incêndio florestal as plantas podem morrer, ou dependendo das características do incêndio, rebentar a partir do tronco ou touça (mais frequente, por exemplo, em *A. melanoxylon*), podendo aplicar-se as várias opções referidas acima, conforme possível.

Outra forma de controlar as acácias é através do controlo biológico (= controlo natural), feito com recurso a agentes específicos, frequentemente originários das regiões de origem das espécies a controlar (Wilson *et al.*, 2001). De forma geral as acácias invasoras em Portugal produzem grandes quantidades de sementes viáveis. Os valores variam entre

espécies e locais, chegando a atingir mais de 15000 sementes/m² anualmente, no caso de *A. longifolia* (Marchante *et al.*, 2010), que se acumulam no solo em densidades muito elevadas na ordem das 1500 (Marchante *et al.*, 2010) a 13000 sementes/m² (Elizabete Marchante, resultados não publicados) nesta espécie ou mais de 62500 sementes/m² no caso de *A. dealbata* (Passos *et al.*, 2017). A produção de sementes pode ser reduzida com recurso a agentes de controlo biológico, limitando tanto a elevada capacidade de propagação como a acumulação de sementes nos bancos de sementes. O controlo biológico é das metodologias mais promissoras para controlar espécies invasoras (Hirsch *et al.*, 2017); no entanto, a introdução de um agente deve ser precedida pela realização de testes de especificidade e análises de risco, que podem demorar anos. O primeiro agente de controlo biológico para conter uma planta invasora em Portugal começou a ser introduzido em 2015 para controlar *A. longifolia*, depois de mais de 12 anos de estudos, análises de risco e autorizações (Shaw *et al.*, 2016). Foram realizadas libertações em duas épocas (Novembro/ Dezembro de 2015 e 2016) e os primeiros resultados já são visíveis com estabelecimento de populações em cinco locais ao longo da costa Portuguesa (Marchante *et al.*, 2017). O agente é uma pequena vespa (com ca. 2-3 mm) australiana formadora de galhas, *Trichilogaster acaciaelongifoliae*, que coloca ovos nas gemas das flores (e em menor escala nas gemas dos filódios ou novos ramos), promovendo aí a formação de uma galha que vai impedir a floração, e conseqüentemente a formação de frutos e de sementes. Este método diminui principalmente a capacidade reprodutora da planta, mas em árvores debilitadas ou em condições de *stress* pode chegar a matar as plantas. Na África do Sul, onde *A. longifolia* era considerada das espécies invasoras mais problemáticas, *T. acaciaelongifoliae* (e também um outro agente, *Melanterius ventralis*) foi libertado em 1982 e os resultados são visíveis ao ponto desta espécie já não ser considerada das mais problemáticas (Wilson *et al.*, 2011). Neste país, utilizam-se também os ciclos naturais do fogo e controlo manual, mas Wilson e colaboradores (2011), consideram o controlo biológico o mais eficaz, quer em termos de custos, quer na sua sustentabilidade e fiabilidade. Em Portugal, estão a iniciar-se os estudos em ambiente confinado com vista à utilização de *Melanterius acaciae* e *Melanterius maculatus*, gorgulhos que atacam as sementes de um grupo restrito de *Acacia*, incluindo as espécies *A. dealbata* e *A. melanoxydon*, respetivamente (Hélia Marchante, comunicação pessoal).

A dispersão das sementes varia de espécies para espécie e ocorre frequentemente através de formigas (por exemplo, *A. dealbata* ou *A. longifolia*) ou aves (por exemplo, *A. melanoxylon*), e também pela corrente da água ou simplesmente através da gravidade, pelo que essa dispersão também deve ser tida em conta na gestão destas espécies (Wilson *et al.*, 2011). Estas sementes podem ficar dormentes no solo durante décadas e quando sofrem alguma perturbação, como é o caso do fogo, germinam em massa. Assim, é essencial que o controlo do banco de sementes seja considerado de forma a evitar a (re)invasão (Wilson *et al.*, 2011). Neste contexto, o uso do fogo de forma intencional (Fernandes *et al.*, 2002), é uma ferramenta útil para quebrar a dormência de sementes e por consequência estimular a sua germinação (Silva, 2011). De acordo com Fernandes (2017), o uso do fogo controlado, pode contribuir para o controlo da vegetação exótica e invasora, difícil de controlar por outros meios, como é o caso das acácias em Portugal.

Qualquer que seja a metodologia selecionada, importa realçar novamente a necessidade de investir sempre nos controlos de continuidade e manutenção, de forma a assegurar que o investimento inicial tem maior sucesso. Não se assegurando estes, o investimento é rapidamente desperdiçado devido à capacidade das espécies de acácia re-invadirem o local, quer através de germinação de sementes quer rebentando de touça e/ou raiz.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho enquadra-se no projeto GANHA - Gestão sustentável de *Acacia* spp: controlo natural e outras metodologias para recuperação de Habitats em Áreas Classificadas (POSEUR-03-2215-FC-000052; financiado no âmbito do PO SEUR - Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos), que tem por objetivo contribuir para a gestão de áreas invadidas por diferentes espécies de acácia em Áreas Classificadas, incluindo também as intervenções associadas para recuperação das áreas sujeitas a controlo. O líder do projeto é a Universidade de Coimbra e os outros beneficiários são a Câmara Municipal de Figueiró-dos-Vinhos, que inclui áreas no SIC PTCO0060 Serra da Lousã, a Câmara Municipal de Vagos, com áreas no SIC PTCO0055 Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas, e o RAIZ, Instituto de Investigação da Floresta e Papel, com áreas no SIC PTCO0034 Comporta/ Galé.

O presente trabalho tem três objetivos principais: o primeiro é caracterizar as áreas invadidas nos locais de estudo dos três SIC, de forma a elaborar matrizes de controlo que definam as metodologias mais adequadas para as plantas invasoras presentes, nomeadamente *Acacia dealbata* (mimosa), *Acacia longifolia* (acácia-de-espigas) e *Acacia melanoxylon* (austrália), espécies estas que ameaçam a conservação dos SIC em causa.

Esta caracterização inicial é essencial para a avaliação da eficácia das metodologias ao longo do tempo e conduz ao segundo objetivo que passa pela instalação de parcelas para a avaliação da eficácia das metodologias de controlo, selecionados na primeira fase do trabalho, de forma a avaliar (e prever) a eficácia das metodologias de controlo aplicadas. Este exercício serve de base aos protocolos para monitorização a usar posteriormente no projeto.

Por fim, mas não menos importante, o terceiro objetivo inclui a preparação e proposta de implementação de ações de sensibilização sobre plantas invasoras e metodologias de controlo mais adequados para as espécies e áreas de estudo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização das áreas de estudo

3.1.1 SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas

O SIC das Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas (PTCON0055) localiza-se nos concelhos de Cantanhede, Figueira da Foz, Mira e Vagos, abrange uma área de 20 511 ha. De uma forma geral caracteriza-se por ser um cordão dunar litoral contínuo, cujo substrato tem características arenosas e coberto por povoamentos vegetais de resinosas e matos, com pequenas lagoas abastecidas por água doce. Os principais fatores de ameaça neste SIC são a pressão urbana e turística, a eutrofização dos sistemas lagunares, e a invasão por espécies de plantas invasoras. As drenagens agrícolas e as captações de água, bem como os incêndios, a extração de inertes, a prática de desportos motorizados e o pisoteio das dunas são também fatores de grande preocupação (ICNB *sd*).

De acordo com o Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (ICNB *sd*), a gestão do SIC deverá passar por garantir a proteção o sistema lagunar e da fauna e flora que sustenta, através

da manutenção da vegetação das margens, controlo da poluição química e orgânica e do controlo de espécies invasoras. Para tal, deve-se privilegiar um correto ordenamento e gestão florestal e agrícola.

Para conservação deste SIC o Plano Sectorial da Rede Natura 2000 considera algumas orientações específicas como:

- Conservar/recuperar cordão dunar;
- Conservar/ recuperar vegetação palustre;
- Conservar/ recuperar vegetação ribeirinha autóctone;
- Controlar a predação e/ou parasitismo e/ou a competição interespecífica;
- Efetuar gestão por fogo controlado nas charnecas secas europeias, nos matos termomediterrânicos pré-deserticos, nos prados secos seminaturais e em praderias húmidas mediterrânicas de ervas.
- Efetuar desmatações seletivas;
- Estabelecer programa de repovoamento/reintrodução;
- Impedir a introdução de espécies não autóctones/ controlar as existentes que sejam invasoras;
- Condicionar a pesca ou apanha por artes ou métodos que revolvam o fundo;
- Manter / recuperar habitats contíguos
- Preservar os maciços rochosos e habitats rupícolas associados;
- Promover a manutenção de prados húmidos;
- Recuperar zonas húmidas;
- Criar alternativas à colheita de espécies autóctones, promovendo o seu cultivo.

As áreas a intervir localizam-se no concelho de Vagos, mais especificamente nas Dunas de Vagos (Figura 3), encontrando-se distribuídas por várias áreas de intervenção que no total perfazem cerca de 35,4 ha, maioritariamente pinhal. Foram visitadas sete áreas de intervenção.

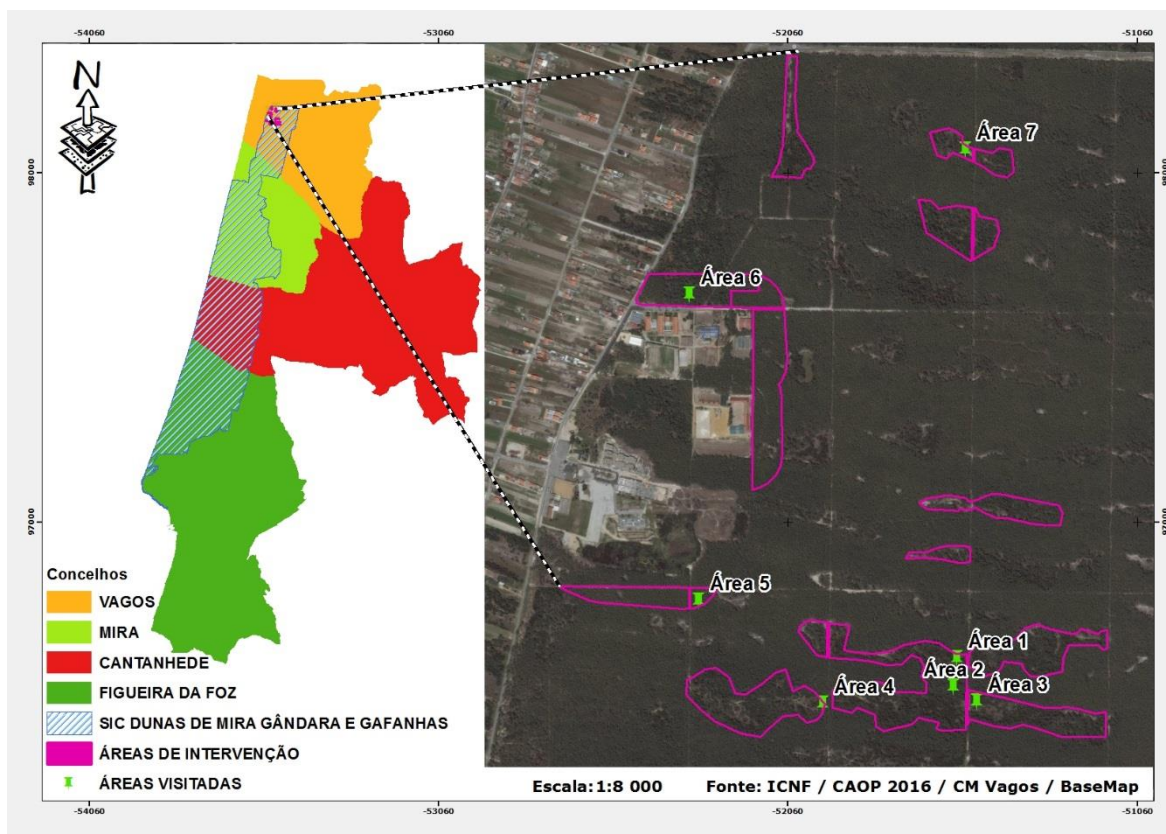


Figura 3 – Localização das áreas a intervir no SIC Mira Gândara e Gafanhas (Dunas de Vagos).

3.1.2 SIC Serra da Lousã

O SIC Serra da Lousã (PTCON0060) com uma área de 15 158 ha, insere-se nos concelhos de Castanheira de Pera, Figueiró-dos-Vinhos, Góis, Lousã e Miranda do Corvo. Caracteriza-se pelos seus declives acentuados, situando-se entre os 800 e os 1200 m. Estas condições favorecem a existência de vegetação diversificada como as azinheiras (*Quercus rotundifolia*), carvalhais de carvalho-roble (*Quercus robur*) e carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*). As diversas linhas de água, que desaguam nos rios Zêzere e Mondego, são de grande valor para as espécies da fauna. Quanto à vegetação ripícola, na sua maioria apresenta um bom estado de conservação, havendo galerias que permitem a observação de amieiros (*Alnus glutinosa*), e de comunidades de azereiro (*Prunus lusitanica* subsp. *lusitanica*) e azevinho (*Ilex aquifolium*). É ainda de salientar que este SIC tem um elevado interesse paisagístico e um valor geomorfológico significativo, nomeadamente cristas quartzíticas (ICNB *sd*).

Os fatores de ameaça neste SIC e de acordo com o Plano Sectorial da Rede Natura 2000, passam pelos incêndios florestais, florestações mono-específicas e contínuas com

eucaliptos, corte da vegetação ribeirinha, e invasão por plantas exóticas infestantes como háqueas, ailantos e acácias. A construção de infraestruturas tornou-se uma ameaça para as espécies de fauna existentes, potenciando a degradação de habitats, aumentando a pressão turística e por consequência o risco de incêndio (ICNB *sd*).

As ações de gestão deste Sítio são principalmente dirigidas para a conservação de habitats e fauna ripícola, bem como para a manutenção das linhas de água e da fauna e ainda para a preservação dos habitats das cristas quartzíticas, das cascalheiras e do mosaico agro-silvo-pastoril. As acessibilidades aos locais devem ser ordenadas e as atividades de lazer e recreio limitadas; adicionalmente, a sensibilização da população para a problemática das espécies invasoras e o acompanhamento técnico das ações de ordenamento e gestão florestal devem ser promovidos (ICNB *sd*).

De uma forma mais específica, as orientações de gestão passam por:

- Impedir a introdução de espécies não autóctones / controlar as existentes que sejam invasoras;
- Condicionar ou tomar medidas que impeçam o corte e a colheita de espécies autóctones;
- Criar alternativas à colheita de espécies autóctones, promovendo o seu cultivo;
- Criar novos locais de reprodução de, conservar / recuperar existentes de *Chioglossa lusitânica* (salamandra-lusitânica), através da conservação e recuperação de minas e galerias.
- Manter / recuperar habitats contíguos de comunidades de ervas altas higrófilas das orlas basais e dos pisos montano a alpino e Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* (Amieiro) e *Fraxinus excelsior* (Freixo)
- Efetuar gestão por fogo controlado de Charnecas secas europeis;
- Condicionar o acesso a áreas mais sensíveis onde se localizem *Rhinolophus ferrumequinum* (morcego-de-ferradura-grande) e *Rhinolophus hipposideros* (morcego-de-ferradura-pequeno);
- Desobstruir a entrada de abrigos;
- Impedir encerramento de grutas, minas e algares com dispositivos adequados;

- Manter as edificações que possam albergar colónias / populações de *R. ferrumequinum* e *R. hipposideros*.

As áreas a intervir localizam-se no Município de Figueiró-dos-Vinhos, na freguesia de Campelo, sendo a maioria junto à Ribeira de Alge. As manchas encontram-se distribuídas por várias áreas que no total perfazem no máximo 20,08 ha (Figura 4). Algumas áreas de intervenção arderam no verão de 2016. Foram mapeados no total 25 áreas, tendo-se atribuído a 18 delas primeira prioridade e às restantes 7 segunda prioridade.

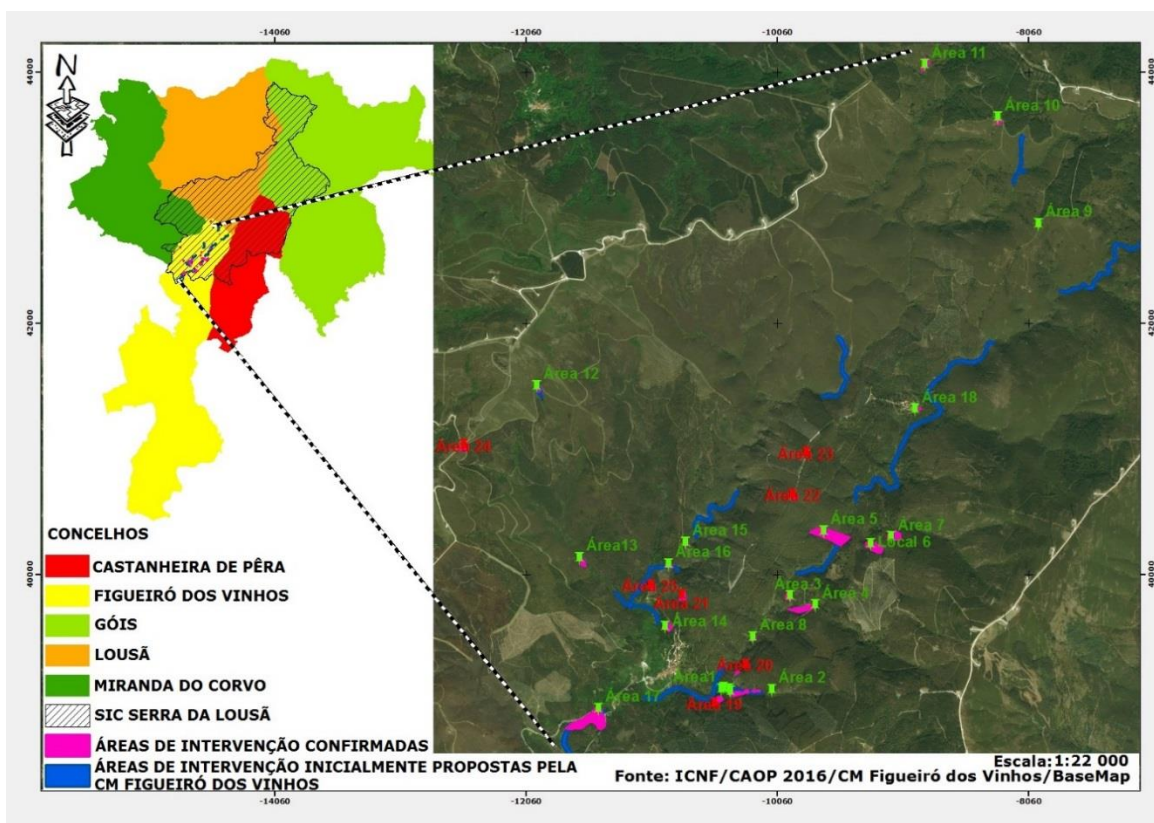


Figura 4 - Localização das áreas a intervir no SIC Lousã - Figueiró-dos-Vinhos.

3.1.3 SIC Comporta/Galé

O SIC Comporta / Galé (PTCON0034) abrange os concelhos de Alcácer do Sal, Grândola, Santiago do Cacém e Sines, com uma área de 32 051 ha. De acordo com a caracterização do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (ICNB *sd*), este Sítio é constituído por duas paisagens diferenciadas, uma a norte cujo coberto vegetal é maioritariamente pinhal, ocorrendo bosques mistos e montados de sobre e azinho, formado essencialmente por

areias plistocénicas. A zona mais a sul é constituída por um sistema dunar bem desenvolvido ao longo da faixa costeira.

Os fatores de ameaça mais comuns neste Sítio passam pela expansão urbana na faixa costeira, a exploração florestal intensiva, a drenagem de turfeiras e depressões húmidas usadas muitas vezes para fins agrícolas, a doença do nemátode-da-madeira-do-pinheiro (NMP), pesca com rede e ainda a poluição, principalmente nas ribeiras.

No que diz respeito às orientações gerais de gestão, deverá ser garantida a proteção das depressões intradunares e o controlo do chorão-das-praias e das acácias, espécies invasoras. A gestão do ordenamento florestal deverá ser garantida recorrendo à conservação das manchas de vegetação natural e seminatural e com maior valor biológico. O ordenamento deverá privilegiar a proteção das zonas mais interiores constituídas por pinhais com um bom subcoberto e o incentivo ao maneio do pastoreio com o objetivo de garantir a conservação dos valores naturais presentes (ICNB *sd*).

Quanto às orientações específicas para este SIC, podem enumerar-se as seguintes:

- Condicionar o acesso a Turfeiras de transição e Turfeiras ondulantes;
- Definir zonas de proteção para a espécie *Euphorbia transtagana*.
- Conservar / recuperar vegetação palustre como *Myosotis lusitânica* e *Myosotis retusifolia* (não-me-esqueças);
- Conservar / recuperar vegetação ribeirinha autóctone;
- Controlar a predação e / ou parasitismo e / ou a competição inter-específica;
- Efetuar desmatações seletivas em Dunas interiores com prados abertos, em Subestepes de gramíneas e em Pradarias húmidas;
- Efetuar gestão por fogo controlado em Charnecas secas europeias, Subestepes de gramíneas e em Pradarias húmidas;
- Estabelecer programas de repovoamento / reintrodução de *Chondrostoma lusitanicum* (boga) e *Myosotis retusifolia* (não-me-esqueças);
- Impedir introdução de espécies não autóctones / controlar as invasoras existentes;
- Manter árvores mortas ou árvores velhas com cavidades em Dunas com florestas de *Pinus pinea* (Pinheiro manso) e ou *Pinus Pinaster* (Pinheiro bravo);

- Manter / recuperar habitats contíguos em comunidades de ervas altas higrófilas das orlas basais e dos pisos montano a alpino e em Carvalhais ibéricos de *Quercus faginea* (carvalho-português) e *Quercus canariensis* (carvalho-da-Argélia);
- Promover a manutenção de prados húmidos *Thorella verticillatunundata*.

As áreas a intervir (total de 156,37 ha) localizam-se no concelho de Sines, mais concretamente na propriedade de Monte Feio (Figura 5); são na sua maioria eucaliptais jovens, existindo também uma zona de matos com interesse para a conservação e uma área de pinhal manso. Todas as áreas de intervenção são de fácil acesso, a altitude varia entre os 24 e os 38 m, sendo a maioria das áreas quase planas. Foram visitadas nove áreas de intervenção, sendo que apenas oito áreas estão invadidas por acácias.

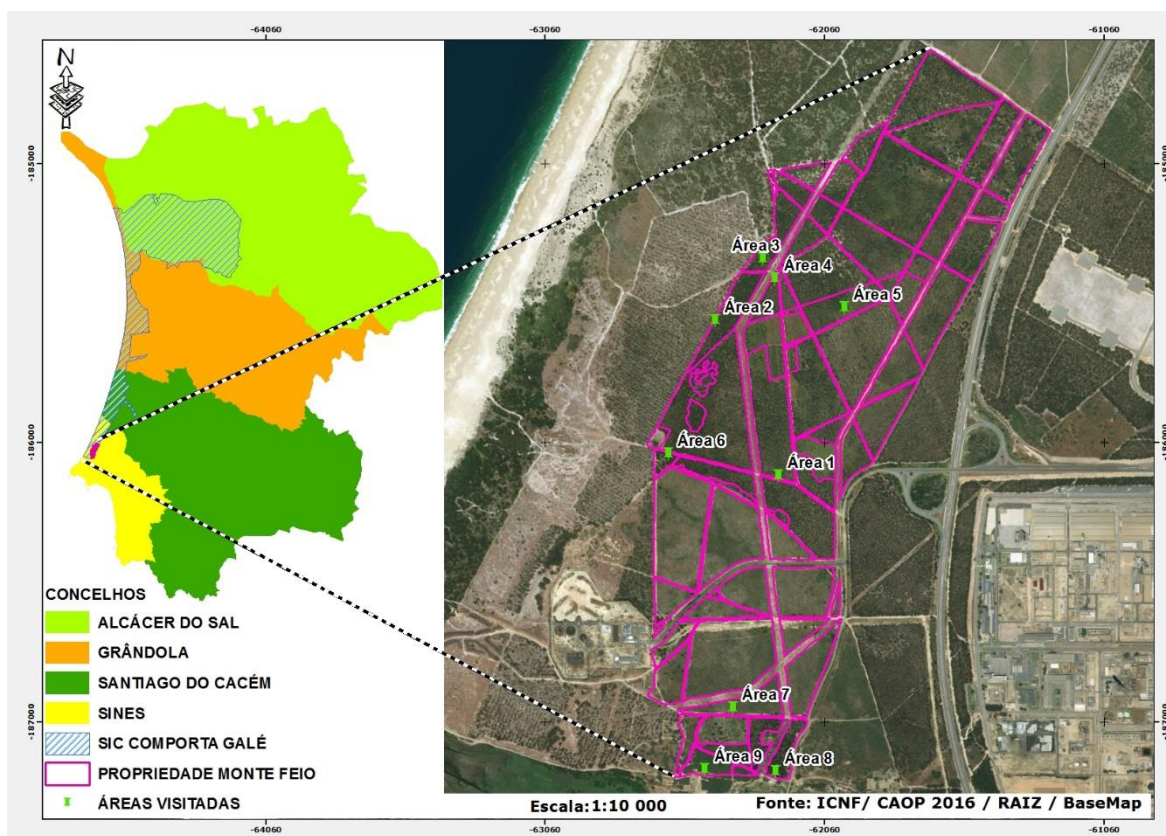


Figura 5- Localização das áreas a intervir SIC Comporta/Galé (Sines - Monte Feio).

3.2 Caracterização das principais espécies invasoras presentes nas áreas de estudo

De acordo com a memória descritiva do projeto GANHA, as principais espécies invasoras presentes nas áreas de estudo são *A. dealbata*, *A. longifolia* e *A. melanoxylon*. *Acacia*

longifolia é a espécie dominante na área de estudo das Dunas de Vagos e em Sines - Monte Feio. Em Figueiró-dos-Vinhos domina *A. dealbata*, e menos frequentemente aparece *A. melanoxylon*.

3.2.1 *Acacia dealbata* Link

Conhecida vulgarmente por mimosa (Figura 6), esta espécie é da família *Fabaceae* (*Leguminosae*), e é originária do Sudeste da Austrália (Nova Gales do Sul, Vitória) e Tasmânia. Em Portugal está listada no anexo I do Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 dezembro, como invasora.

De acordo com o protocolo adaptado do *Australian Weed Risk Assessment*, cujos valores acima de 6 indicam que a espécie tem risco de comportamento invasor (Pheloug *et al.* 1999), *A. dealbata* obteve o nível de risco de 31 no território Português (Morais *et al.*, 2017).



Figura 6 - *Acacia dealbata* em floração. (Fonte: Plantas Invasoras em Portugal, 2013)

É uma árvore de crescimento rápido, que na sua fase juvenil cresce entre 1 a 1,5m por ano (Fernandes, 2008), podendo atingir até 15 m de altura. É uma árvore perene, com ritidoma liso e acinzentado e folhas de tons verde-acinzentado, recompostas com 10 a 20 pares de pínulas, com 20 a 50 pares de folíolos e com ráquis central da folha com glândulas apenas nas zonas de inserção das pínulas (Marchante *et al.*, 2014). Em Portugal, a sua floração ocorre geralmente de janeiro a abril e as suas flores têm cor amarelo-vivo e estão reunidas

em capítulos de 5 a 6 mm de diâmetro, formando grandes panículas, com cerca de 30 a 40 flores (Invasoras, 2017). Os seus frutos são vagens de cor castanho-avermelhada, comprimidas, pruinosas e um pouco contraídas entre as sementes; cada vagem contém cerca de 8 sementes.

Acacia dealbata prefere os ambientes frescos dos vales, zonas montanhosas, margens de cursos de água e vias de comunicação (Marchante *et al.*, 2014). Adapta-se bem a ambientes com precipitação entre os 600 a 1 000 mm (média anual), climas temperados e tem a capacidade de sobreviver ao frio e ao gelo (Fernandes, 2008). Em Portugal continental esta espécie está distribuída por todo o território e está ainda presente no arquipélago da Madeira (Marchante *et al.*, 2014). Foi introduzida para fins ornamentais e cultivada para a fixação de solos e como espécie florestal. O seu caráter invasor está muito associado ao facto de formar vigorosos rebentos de touça ou raiz, após o corte, e à produção de numerosas sementes. Estas acumulam-se no solo, formando banco de sementes persistentes que podem chegar a muitos milhares de sementes por m² (por exemplo, 62 747 seeds/m² na zona da Serra da Estrela, Passos *et al.*, 2017), podendo estar viáveis durante várias décadas (Gilbert, 1959, cit. por Fernandes) agravando muito o seu potencial de invasão (Passos *et al.*, 2017). As suas sementes acumulam-se principalmente debaixo das árvores mas podem ser dispersas pela corrente das águas, por via animal (pássaros e formigas); os ventos fortes também são responsáveis pela sua dispersão (Marchante *et al.*, 2015), pelo que é frequente encontrarem-se sementes a vários metros das áreas invadidas (Passos *et al.*, 2017). O fogo funciona como um dos principais estímulos para a germinação das sementes (Paiva, 1999).

3.2.2 *Acacia longifolia* Wild

Conhecida vulgarmente por acácia-de-espigas (Figura 7) acácia-de-folhas-longas ou acácia, a espécie *Acacia longifolia* é da família *Fabaceae* (*Leguminosae*) e é originária do Sudeste da Austrália. Em Portugal está listada como invasora no anexo I do Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 dezembro. De acordo com o protocolo adaptado do *Australian Weed Risk Assessment*, esta espécie tem risco de comportamento invasor (Pheloug *et al.*, 1999), tendo obtido o valor 30 para o território Português (Morais *et al.*, 2017).



Figura 7 - *Acacia longifolia* em floração. (Fonte: Plantas Invasoras em Portugal, 2013)

É uma árvore perene com porte arbóreo ou arbustivo que pode atingir até 10 m de altura (Paiva, 1999), cujas folhas estão reduzidas a filódios laminares, oblongo-lanceolados com 2 a 4 nervuras longitudinais. A sua floração ocorre de dezembro a abril e as suas flores têm cor amarelo-vivo e estão reunidas em espigas axilares. Os seus frutos são vagens cilíndricas, contorcidas aquando da maturação, e as suas sementes têm funículo curto de cor esbranquiçada (Marchante *et al.*, 2014).

Acacia longifolia ocorre preferencialmente em dunas costeiras, mas também se observa em margens de linhas de água, margens das vias de comunicação e áreas de montanha mais interiores. Em Portugal esta espécie ocorre em todas as regiões do País, com a exceção da Beira Alta e Beira Baixa e algumas ilhas do Arquipélago dos Açores. No entanto, a sua distribuição mais vasta ocorre em áreas que se localizem junto à costa Atlântica. Tal facto está relacionado não só com as condições ecológicas que mais favorecem o seu desenvolvimento, mas também com o motivo da sua introdução no nosso País: o controlo de erosão, principalmente nas dunas costeiras, ainda que também tenha sido utilizada para fins ornamentais (Marchante *et al.*, 2014).

Esta espécie caracteriza-se por se reproduzir principalmente por via seminal; a sua produção de sementes pode chegar a mais de 12 000 sementes/m²/ano, ficando a maioria debaixo da sua copa e permanecendo viáveis no solo durante muitos anos (Marchante *et al.*, 2010). As suas sementes também podem ser dispersas por formigas (e, menos vezes, aves); estas sementes têm um funículo que atrai as formigas, que depois enterram e dispersam as sementes por distâncias consideráveis (Willson e Traveset, 2000). Tal facto foi verificado no terreno (Sines – Monte Feio), representando novos focos de invasão em

locais mais ou menos distantes das áreas invadidas. Tal como na espécie *A. dealbata*, o fogo é um dos principais elementos que estimula a germinação das sementes acumuladas no solo. Pode ainda formar rebentos na touça, mas esta espécie nem sempre forma rebentos após o seu corte ou rebenta com pouco vigor, principalmente se a estação do corte for o Outono (Marchante *et al.*, 2015).

3.2.3 *Acacia melanoxylon* R.Br.

Conhecida como acácia-da-austrália ou simplesmente austrália (Figura 8), esta espécie é originária do sudeste da Austrália, Tasmânia (Marchante *et al.*, 2014).

Tal como as espécies mencionadas anteriormente, está listada como invasora no anexo I do Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 dezembro. De acordo com o protocolo adaptado do *Australian Weed Risk Assessment*, (Pheloug *et al.* 1999), esta espécie tem potencial invasor no território Português, tendo obtido um valor de 28 (Morais *et al.*, 2017).



Figura 8 - *Acacia melanoxylon* R.Br. em floração (Fonte: Plantas Invasoras em Portugal, 2013)

Esta árvore pode chegar a atingir 40 m de altura (Garcia Gallo, 2008), sendo uma das espécies de maior porte do género *Acacia* (Carvalho, 1999). Apresenta ritidoma de cor castanho-escuro e dois tipos de folhas ao longo da sua vida; enquanto jovem têm folhas recompostas e filódios, enquanto em adultas apenas têm filódios laminares, geralmente falciformes, com várias nervuras longitudinais (Garcia Gallo, 2008). As suas flores são

amarelo-claras (pálido) e estão reunidas em capítulos de 10 a 12 mm, dando origem a vagens de tons avermelhados, comprimidas e contorcidas, de 7 a 12 cm (Garcia Gallo, 2008); no interior destas vagens as sementes estão rodeadas de um funículo alaranjado (Marchante *et al.*, 2014).

Esta espécie produz vigorosos rebentos de touça e/ou raiz após o corte. Produz muitas sementes que são propagadas pela água, vento, aves e outros animais roedores e que ficam viáveis no solo durante muitos anos, germinando após perturbação do solo, como é o caso de um fogo (Marchante *et al.*, 2014).

Em Portugal Continental está presente em todas as províncias e em algumas ilhas do Arquipélago dos Açores e Madeira (Marchante *et al.*, 2014). Esta espécie adapta-se bem em espaços abertos, linhas de água e vias de comunicação, resiste bem a temperaturas extremas, aos ventos e em locais com pouca drenagem (Marchante *et al.*, 2014).

3.3 Etapas em Campo – Visita às áreas de intervenção, seleção de metodologias e parcelas de monitorização

3.3.1 Visita às áreas de intervenção em cada um dos SIC

De forma a atingir o primeiro objetivo elaboraram-se protocolos para caracterizar as áreas invadidas e as espécies invasoras, de forma a facilitar a seleção de metodologias de controlo para cada parcela em particular.

As visitas aos locais de intervenção contaram com a presença da autora e da coordenadora deste trabalho, da ESAC, da equipa da UC e dos técnicos da área em questão (que variaram). O primeiro local a ser visitado foi o SIC da Serra Lousã, no dia 22 de Março de 2017; uma vez que o dia esteve muito chuvoso ficaram alguns locais por visitar. Esta primeira visita serviu também para testar e ajustar o protocolo de caracterização das áreas e espécies. Ao longo da visita foram-se discutindo, com os técnicos presentes (incluindo técnico da C.M. Figueiró-dos-Vinhos), quais as melhores metodologias de controlo, tendo em conta as características da espécie e do local e as condições de acessibilidade. Foram realizadas mais duas visitas a este local com o objetivo de completar a caracterização das parcelas não visitadas no dia 22 de Março; em casos pontuais não foi possível aceder a

algumas parcelas cujos caminhos de acesso não estavam desimpedidos, pelo que nesses casos a caracterização foi feita de forma aproximada. No total foram caracterizadas 25 áreas que foram definidas para intervenção.

No dia 29 de Março visitaram-se as parcelas localizadas no SIC Comporta/Galé, concretamente na propriedade Monte Feio. Esta visita contou com a presença dos técnicos do RAIZ e da The Navigator Company. Uma vez que esta área tem características distintas das do SIC Serra da Lousã, desde a orografia à espécie invasora dominante e à extensão da área invadida, foi necessário adaptar o protocolo de modo a registar todas as informações importantes para a tomada de decisão em relação às metodologias mais adequadas, o que foi discutido no local com os técnicos presentes. No total foram caracterizadas oito áreas que foram definidas para intervenção.

A última visita realizou-se no dia 31 de Março às áreas localizadas no SIC Mira Gândara e Gafanhas, tendo contacto com a presença de um técnico da C.M. Vagos. Uma vez que as áreas visitadas tinham muitos aspetos em comum com as do SIC Comporta/Galé, o protocolo usado para registar a informação foi o mesmo, incluindo o registo de informação pertinente para a aplicação da metodologia de controlo. No total foram caracterizadas sete áreas que foram definidas para intervenção.

As várias adaptações feitas ao longo das visitas deram origem ao protocolo final (Anexo 1), que foi usado neste trabalho como referência para caracterizar as espécies invasoras e parcelas invadidas.

3.3.2 Seleção das metodologias de controlo

As visitas às áreas de intervenção e a informação recolhida quanto à presença de espécies invasoras permitiu elaborar as propostas de intervenção para controlo das espécies, ajustando às características de cada local e área de intervenção, cumprindo as seguintes fases, a) Controlo inicial; b) Controlo de seguimento ou continuidade e c) Controlo de manutenção.

A seleção de metodologias de controlo teve em conta as metodologias de controlo adequadas para a espécie em questão, dando preferência às metodologias mais eficazes e

com menor impacte em termos ambientais. Adicionalmente, considerou as características das espécies e das áreas invadidas, a melhor época para a aplicação da metodologia e os custos envolvidos. Finalmente, foi necessário respeitar os prazos e objetivos do projeto, nomeadamente prazos para obtenção de resultados, tendo-se optado sempre que possível por seleção de metodologias que permitam diminuir muito a área invadidas sem promover re-invasão no prazo do projeto.

A definição das melhores metodologias para cada situação foi discutida com os técnicos de cada entidade, bem como com especialistas no controlo de plantas invasoras (Elizabete Marchante e Hélia Marchante, coorientadoras deste trabalho).

3.3.3 Avaliação da eficácia das metodologias de controlo

Um segundo objetivo era ter um registo da situação de referência nas áreas de intervenção, para posteriormente ser possível avaliar (e prever) a eficácias das metodologias de controlo aplicadas. Para cumprir o objetivo foi elaborado um protocolo para monitorização das parcelas, onde se avaliou as percentagens de germinação, rebentação e cobertura (Anexo 2).

O SIC Comporta/Galé foi o local escolhido para a primeira instalação de parcelas de monitorização extra tendo dois objetivos associados: 1) avaliar a eficácia das metodologias de controlo e 2) fazer uma análise exploratória do banco de sementes de forma a melhor prever a possível re-invasão. Este sítio foi escolhido devido às condições do local, uma vez que a entidade responsável tem a propriedade dividida por talhões e cenários com características de produção comuns. E uma vez que é a maior área de intervenção e apresenta uma maior diversidade em termos de estágios de crescimento das plantas invasoras pelo que aquando do início das intervenções poderia ser preciso ajustar melhor o que fazer. As parcelas de monitorização foram instaladas em quatro cenários representativos da área, e foram escolhidas aleatoriamente através do *software* QGIS 2.14; o número de parcelas teve em conta a dimensão das áreas invadidas a priorizar de acordo com a entidade responsável. Por cada 2 ha (aproximadamente) invadidos instalou-se uma parcela de monitorização.

Instalaram-se um total de 38 parcelas de monitorização de 8 x 4 m: oito no cenário A (16,2 ha), 18 no cenário B (41,4 ha), duas no cenário H3 (2,7 ha) e 10 no cenário D (19,2 ha), Figura 13. Cada parcela incluiu a linha e a entrelinha de plantação bem como quatro eucaliptos; no caso das áreas de intervenção em que as acácias eram adultas, as parcelas foram instaladas à volta da(s) árvore(s). O centro da parcela foi identificado com uma estaca e uma fita, bem como os 4 eucaliptos dentro da parcela (Anexo 3).

Em cada uma das parcelas instaladas procedeu-se também à recolha de amostras de solo (uma em cada quadrante da parcela, que foram depois juntas de forma a obter uma amostra *compósita*, mais representativa) com o objetivo de quantificar o banco de sementes. Cada amostra pesou em média 490 g e foi recolhida com um tubo cilíndrico (5 cm x 8,5 cm) (correspondente a uma área de 0.008 m²). Posteriormente, secaram-se as amostras de solo ao ar, crivaram-se e contaram-se as sementes de acácia-de-espigas encontradas em cada amostra.

3.3.4 Análise de Resultados

Para analisar os dados recolhidos nas parcelas de monitorização e banco de sementes do SIC Comporta/Galé, utilizou-se uma ANOVA de uma via para comparar os diferentes cenários. Posteriormente, nos casos em que foram detetadas diferenças significativas utilizou-se o teste Tukey para identificar entre que cenários havia diferenças. A análise estatística foi realizada com SPSS Statistics 23 (IBM).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização das áreas e propostas de controlo

As tabelas apresentadas nos resultados apresentam as classes de DAP (Diâmetro à Altura do Peito) e Altura, os modos de Propagação e fases de Fenologia presentes em cada uma das áreas visitadas em cada local de estudo. A escolha das metodologias de controlo teve em conta as características dos locais e das espécies e a ainda os objetivos do projeto GANHA. Está em causa neste projeto a redução em 70 % das áreas invadidas num período de aproximadamente três anos, pelo que as intervenções propostas focaram-se nesse

objetivo, i.e., o método escolhido deverá ser o mais eficaz evitando e lidando rapidamente com a re-invasão. Neste contexto, o controlo inicial pode ser mais dispendioso, mas espera-se que o seu sucesso a controlar a espécie invasora venha a trazer poupanças nos controlos de continuidade e manutenção a médio prazo.

4.1.1 Caracterização das áreas invadidas e propostas de intervenção para o SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas – Dunas de Vagos

Tendo em conta a relativa homogeneidade em termos do coberto vegetal e das condições de invasão que ocorrem neste local, nas áreas de intervenção localizadas no SIC das Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas, mais especificamente nas Dunas de Vagos, foram caracterizadas sete parcelas representativas de toda a área (Figura 9).



Figura 9 - Fotografia de uma área de intervenção no SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas - Dunas de Vagos, no, onde se observa um pinhal de pinheiro-bravo invadido por *Acacia longifolia* no sub-coberto.

Todas as áreas visitadas nas Dunas de Vagos, no SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas representam uma área de Pinhal com mais de 40 anos, onde a invasão por *A. longifolia* é uma constante, esporadicamente acompanhados por *A. dealbata*. Incluem indivíduos de dimensões muito variadas, desde plântulas até arbustos maiores de 3 m, com DAP

variadíssimos desde inferiores a 3 cm até, em casos pontuais, até ao máximo de 50 cm. A propagação observada divide-se entre origem seminal e rebentos de raiz e touça, sendo a propagação por semente mais representativa nas áreas a intervir (Tabela 1). As áreas têm em geral boa acessibilidade, o terreno é geralmente plano, mas por vezes algumas zonas tem uma exposição orientada a oeste e uma altitude de ca. 20 m.

A maioria das áreas de intervenção abrange todas as fases de crescimento de *A. longifolia*, formando um povoamento misto com o Pinhal existente. A área de intervenção 1 e 4, são muito idênticas, os DAP variam desde <3 cm até >50 cm, tal como altura que varia entre os <50 cm até >3 m. São visíveis pequenas plântulas e a maioria da propagação é por semente, existindo uma pequena parte de propagação por rebentos de raiz. As áreas 2 e 5, caracterizam-se maioritariamente por terem plantas jovens em que o DAP varia entre <3 cm e, no máximo, 10 cm. A altura das plantas na área 2 não ultrapassava os 50 cm porque são na maioria plântulas, na área 5 algumas plantas ultrapassam os 3 m, mas são finas em DAP; a propagação nesta área também é na maioria por semente. A área 3 situa-se numa zona mais baixa; é uma clareira sem pinhal e ao que tudo indica é uma zona de encharcamento. Nestas clareiras as acácias são muito grandes e densas em algumas manchas, mas não se observou regeneração, o que leva a crer que se existir banco de semente este está limitado às zonas debaixo da copa das árvores, estando dormente devido à falta de luminosidade e/ou condições de encharcamento. A área 6, caracteriza-se por ter duas espécies de acácias, *A. dealbata* e *A. longifolia*, sendo a maioria *A. dealbata*, com DAP que variam entre os 20 e 50 cm e com alturas superiores a 3 m, a propagação nesta área é diversa, desde semente, rebentos de touça e raiz. A área 7 caracteriza-se por ter também clareiras e por ser uma zona bastante húmida com tapetes de musgo no solo e algum mato; as invasoras presentes são de pequeno porte contudo debaixo da copa apresentam uma grande regeneração (Tabela 1). No Anexo 3 pode ler-se a descrição detalhada de cada uma das parcelas visitadas.

No decorrer da visita observaram-se muitas plantas invasoras em idade reprodutora, incluindo indivíduos em flor e outros com vagens ainda imaturas, o que alerta para a existência de formação de sementes e conseqüente acumulação de banco de sementes no solo.

Tabela 1- Caracterização das diferentes áreas de intervenção no SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas – Dunas de Vagos relativamente às espécies de plantas invasoras presentes

Área de Intervenção*	1#	2	3	4	5	6	7	
Espécie**	Along	Along	Along	Along	Along	Along Adeal	Along	
DAP (% da classe)	<3 cm	20	90		20	40	5	40
	Entre 3 e 10 cm	20	10		20	60		30
	Entre 10 e 20 cm	20		60	20		20	30
	Entre 20 e 50 cm	40		40	40		75	
Altura (% da classe)	<50 cm	25	100		25	10	5	40
	Entre 50 cm e 1,50 m	25			25	20		10
	Entre 1,50 e 3m	25			25	35		10
	>3 m	25		100	25	35	95	40
Propagação (% da classe)	Por semente	90	100		90	90	33	60
	Por touça						34	30
	Por raiz	10			10	10	33	10
Fenologia (% da classe)	Plântulas (Regeneração)	60	100		60	10	10	20
	Folhas	40		100	40	90	90	80
	Flor	10			10			
	Fruto	10			10	30	10	20

*Descrição detalhada de cada área de intervenção e Fotografias no Anexo 4

** Along (*A. longifolia*) e Adeal (*A. dealbata*)

#Por opção do beneficiário a área de intervenção 1, foi deixada para última intervenção.

Nesta área houve corte de acácias em anos anteriores, não se tendo quase verificado rebentação de touça na espécie *A. longifolia*, pelo que tendo em conta as características da espécie invasora e do local, e dado esta ser uma espécie referida como rebentando pouco de touça, o método de controlo que se propôs para a área foi o controlo através de corte com motosserra das árvores com maior diâmetro à altura do peito (DAP) e motorroçadora nas plantas mais pequenas. O corte deve ser feito o mais rente ao solo possível. Esta espécie rebenta menos, ou pode nem formar rebentos após o corte (Weber 2003, Marchante *et al.*, 2004) e de acordo com a experiência dos técnicos da The Navigator

Company (ver abaixo) se o corte for feito no Outono rebenta menos, pelo que se possível aconselha-se o corte nesta altura do ano. Considerando a observação de indivíduos cortados que não rebentaram, é expectável que nesta primeira fase de controlo inicial não se verifique rebentamento em quantidade significativa. No entanto, considerando que esta espécie pode rebentar de touça nalgumas situações (Marchante *et al.*, 2004), esta intervenção deve ser monitorizada frequentemente e caso se verifique formação de rebentos de touça ou raiz, ajustar a metodologia optando-se pelo corte seguido de aplicação de herbicida na touça (nos segundos imediatamente a seguir ao corte). Ainda no caso de haver rebentos de touça e/ou raiz, será necessário eliminá-los através de arranque, corte seguido de aplicação localizada de herbicida na touça, ou como último recurso aplicação foliar se a altura dos rebentos atingir entre 25 e 50 cm de altura, como controlo de continuidade.

Sugere-se como método de controlo de continuidade preferencial o arranque dos rebentos sempre que possível. Apesar de este método ser mais demorado e dispendioso, é preferível em termos ambientais e pode optar-se por ações de voluntariado, em colaboração com escolas, escuteiros, associações locais e até ações de *Team Building* com envolvimento de empresas.

Uma vez que havia muitas árvores adultas nas parcelas e que se observou muita germinação (que possivelmente não será toda eliminada com a perturbação promovida pelos controlos iniciais) o controlo de continuidade passa principalmente por eliminar as plantas jovens que germinem do banco de sementes. Como referido acima, a acácia-de-espigas pode chegar a 12000 sementes/m²/ano, ficando a sua maioria debaixo da copa e estando viáveis no solo durante muitos anos (Marchante, 2011). A eliminação das plântulas que resultem da germinação do banco de sementes pode ser feita através de corte com motorroçadora (se as plântulas forem menores de 20 cm, e em dias de calor que ainda permitam o uso de motorroçadora). Para usar esta metodologia deve ser assegurado que as plantas resultam de germinação; se resultarem de rebentamento de touça e/ou raiz o corte dificilmente será eficaz e é provável que resulte em novo rebentamento. Por outro lado, uma vez que o solo é arenoso, plantas com uma altura superior a 20 cm, principalmente resultantes de germinação podem ser arrancadas, garantindo grande sucesso na sua eliminação.

Para *A. dealbata*, sugere-se como metodologia preferencial o descasque, dado ser o método mais eficaz para esta espécie, uma vez que esta forma vigorosos rebentos de touça e/ou raiz após o corte. A aplicação desta técnica requer alguns cuidados, nomeadamente a remoção completa da casca desde a zona de incisão até à raiz, de forma a retirar todos os tecidos para fora do câmbio vascular. A sua aplicação deve ser realizada em alturas que a temperatura ambiente seja amena, com alguma humidade, ou seja, quando o câmbio vascular estiver ativo. De forma geral, estas condições verificam-se na primavera e no outono, mas pode variar de local para local e dependendo das condições meteorológicas, pelo que é aconselhável testar no local antes de começar a aplicar esta metodologia.

Na parcela 6, observaram-se touças com ca. de 30 cm de altura resultantes de intervenções anteriores que devem ser cortados o mais rente ao solo possível e nos segundos seguintes deve-se aplicar (por exemplo, por pincelamento) herbicida na touça, evitando (ou pelo menos diminuindo) desta forma a formação de novos rebentos de touça. Contudo, estas touças devem ser monitorizadas, pois mesmo com aplicação da herbicida na touça esta espécie pode rebentar de raiz, e neste caso deve-se proceder ao arranque dos rebentos enquanto são pequenos ou então recorrer a corte sucessivos com motorroçadora, não deixando os rebentos chegar aos 50 cm de altura.

Adicionalmente, não deve esquecer-se o banco de sementes das duas espécies, pois *A. dealbata*, também produz um grande número de sementes que se acumulam no solo, podendo estar viáveis durante várias décadas (Gilbert, 1959, cit. por Fernandes), agravando muito a sua capacidade de (re) invasão (Passos *et al.*, 2017). A eliminação/redução do banco de sementes, neste caso, pode passar pela aplicação de fogo controlado, com o objetivo de destruir, ou estimular a germinação das sementes que estão solo, e posteriormente proceder ao arranque ou corte (motorroçadora, até ca.20 cm) das plantas jovens que daí se venham a desenvolver.

De facto, o fogo controlado, após o controlo das plantas adultas (com gestão adequada da biomassa resultante), tem sido referido como uma ferramenta indicada para reduzir o banco de sementes, uma vez que ajuda a destruir as sementes nas camadas superficiais e estimula a germinação em massa das sementes já incorporadas no solo (Wilson *et al.*, 2011). De acordo com alguns estudos, o fogo intenso (cerca de 24 900 kW m⁻¹) tem a capacidade de diminuir para 8 % a percentagem de sementes viáveis de várias espécies de

acácias invasoras (Pieterse & Cairns, 1986). Estes autores mostraram que as sementes superficiais enterradas até 10 mm abaixo da superfície do solo foram destruídas pelo fogo, até 20 mm mais de 90 % as sementes foram estimuladas e germinaram, e sementes enterradas a 30 mm ou mais profundas, não foram afetadas. Ainda assim, há que ter em consideração fatores como o tipo de solo e a quantidade de combustível fino disponível, uma vez que a intensidade e propagação do fogo depende deles.

As sementes que germinarem rapidamente e uniformemente após o fogo estarão possivelmente bem visíveis em 12 semanas, pelo que o fogo controlado não pode ser aplicado de forma isolada. É fundamental a aplicação de controlos de continuidade para arrancar ou cortar as novas plantas enquanto ainda são jovens/pequenas (Pieterse & Cairns, 1986; Wilson *et al.*, 2011).

A Tabela 2 resume as metodologias de intervenção mais adequados às áreas de intervenção destacando a negrito os mais eficazes.

Tabela 2 - Matriz de Intervenção para as áreas invadidas – SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas - Dunas de Vagos

Parcelas	1ª Intervenção (Controlo Inicial)	Época de aplicação	Objetivo	2ª Intervenção e posteriores (controles de continuidade)	Objetivo
1 e 4	CF - Corte (Motosserra/ Motorroçadora)	Outono	Eliminar Plantas Adultas/ Jovens	CF - Corte (Motorroçadora) CF - Arranque Fogo Controlado	Eliminar Rebentação e/ou Germinação ¹ Estimular o Banco de Sementes
2	CF – Corte (Motorroçadora) CF - Arranque	Qualquer altura*/ **	Eliminar Plantas Jovens Eliminar Plantas Jovens	CF – Corte (Motorroçadora) CF - Arranque	Eliminar Rebentação e/ou Germinação ¹
3	CF – Corte (Motosserra)	Outono	Eliminar Plantas Adultas Analisar Banco de Sementes	CF - Corte (Motorroçadora) CF - Arranque Fogo Controlado (Caso se justifique: análise do banco de sementes)	Eliminar Rebentação e/ou Germinação ¹ Estimular o Banco de Sementes
5	CF – Corte (Motosserra) CF – Arranque	Outono	Eliminar Plantas Adultas Eliminar Plantas Jovens	CF - Corte (Motorroçadora) CF - Arranque Fogo Controlado	Eliminar Rebentação e/ou Germinação ¹ Estimular o Banco de Sementes
6	CF – Descasque CF+CQ – Corte (Motosserra + Herbicida)	Primavera/ Outono Primavera	Eliminar Plantas Adultas Touças já cortadas (eliminar rebentação)	CF - Corte (Motorroçadora) CF - Arranque Fogo Controlado	Eliminar Rebentação e/ou Germinação ¹ Estimular o Banco de Sementes
7	CF - Corte (Motosserra/Motorroçadora) CF – Arranque	Outono Qualquer altura**	Eliminar Plantas Adultas/Jovens Eliminar Plantas Jovens	CF - Corte (Motorroçadora) CF - Arranque	Eliminar Rebentação e/ou Germinação ¹

A **negrito** destacam-se as metodologias preferenciais para cada uma das sete áreas. CF – Controlo Físico / CF+CQ – Controlo Físico + Controlo Químico

*Qualquer altura mas recomendam-se dias quentes, desde que se possa usar a motorroçadora em segurança. **Qualquer altura desde que o solo esteja solto ou húmido para facilitar o arranque.

¹ No caso de se optar pelo Corte com Motorroçadora: Cortes Sucessivos para eliminar Rebentação (plantas até 50 cm) para eliminar Germinação (plantas até 20 cm)

Nota: Em último caso, se os cortes sucessivos não se mostrarem eficazes, poderá optar-se pelo método físico + químico, com aplicação foliar de herbicida e/ou aplicação localizada de herbicida na touça, após o corte se assim se justificar.

4.1.2 Caracterização das áreas invadidas e propostas de intervenção no SIC Serra da Lousã - Figueiró-dos-Vinhos

Ao longo do percurso foram localizadas manchas fora da área de intervenção considerada inicialmente no projeto GANHA (i.e., fora do limite de 10 m das margens das linhas de água), mas que constituem áreas interessantes para intervenção, numa ótica de sustentabilidade das ações nas áreas inicialmente propostas para intervenção, pelo que estas áreas foram também caracterizadas e classificadas como segunda prioridade.

Neste local as áreas de intervenção não são contínuas (Figura 10), e foram mapeadas no total 25 áreas, sendo 18 de primeira prioridade (áreas 1 a 18) e sete de segunda prioridade (áreas 19 a 25).



Figura 10 - Fotografia de uma área de intervenção da SIC Serra da Lousã - Figueiró-dos-Vinhos, onde se observa as margens da Ribeira de Alge invadida por Acacia dealbata.

A área de intervenção de Figueiró–dos-Vinhos é bastante diferente da área das Dunas de Vagos, tanto a nível de espécies e habitats, como pelas condicionantes na aplicação de metodologias e na orografia e acessibilidade. As áreas visitadas localizam-se maioritariamente ao longo da ribeira de Alge, as restantes estão localizadas principalmente na beira de estradas ou caminhos. Algumas áreas arderam no verão de 2016. A espécie

dominante é *A. dealbata*, mas em algumas áreas *A. melanoxylon* também está presente. De uma forma muito geral as áreas caracterizam-se por terem árvores adultas com DAP entre os 3 e 50 cm e com alturas dominantes superiores a 3 m. A propagação observada é maioritariamente proveniente de rebentos de raiz e touça (Tabela 3 e 4). Em termos de controlo, as características das espécies implicam metodologias idênticas, pelo que não se propõem prioridades distintas em termos de espécie. A regeneração não é significativa na maioria das áreas visitadas. A prioridade são as árvores adultas, de forma a evitar que voltem a produzir semente. Informação detalhada sobre cada uma das parcelas, com registo fotográfico, está disponível no Anexo 5.

Tabela 3 - Caracterização das diferentes áreas de intervenção no SIC Serra da Lousã – Figueiró-dos-Vinhos (1ª Prioridade) relativamente às espécies de plantas invasoras presentes

Áreas de Intervenção*		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Espécie**		Adeal Amel	Adeal	Adeal	Adeal	Adeal	Adeal	Adeal	Adeal	Adeal	Adeal	Adeal	Adeal	Adeal	Adeal	Adeal	Adeal	Adeal	Adeal
DAP (% da Classe)	<3 cm	5	25		10	10	5	5	5	40	10	20					90	20	10
	Entre 3 e 10 cm	10	25		85	20	5	10	10	60	5	20					10	20	40
	Entre 10 e 20 cm	55	50	40	5	80	20	10	10		95	50	100	100	100	50	10	20	60
	Entre 20 e 50 cm	25		60		5	65	75	5							50		20	
	>50 cm	5					5											20	
Altura (% da Classe)	<50 cm	10	25			10	10	10	5		10	20						10	10
	Entre 50 cm e 1,50 m		25			10	5	5				20					60	30	
	Entre 1,50 e 3 m		50			20	20	95		100	5	20					40	30	100
	>3 m	90	50	100	100	80	75		95		95	80	100	100	100	100		30	
Propagação (% da Classe)	Por semente	20	15		10	10		5	5										
	Por touça	10			20	10	60	10				10					50		20
	Por raiz	30	15		70	90	40	10	10	10	30	90					50	70	80
Fenologia (% da Classe)	Plântulas(Regeneração)	40	10		10	10	50	50	10		10	10							10
	Folhas	60	70	50	90	90	50	20	20		90	90	100	100	100	100	100	100	
	Flor		30	50		80	80	20	10			90	100	100	100	100		80	
	Fruto	30		20	40	80	60		10		90		60	60	60				

* Descrição detalhada de cada área de intervenção e Fotografias no Anexo 5 ** Adeal (*A. dealbata*) e Amel (*A. melanoxydon*)

Tabela 4 - Caracterização das diferentes áreas de intervenção no SIC Serra da Lousã – Figueiró-dos-Vinhos (2ª Prioridade) relativamente às espécies de plantas invasoras presentes

Áreas de Intervenção*		19	20	21	22	23	24	25
Espécie**		Adeal Amel	Adeal	Adeal	Adeal	Adeal	Amel	Amel
DAP (% da Classe)	<3 cm	40	10	10	10	10		
	Entre 3 e 10 cm	55	90	90	50	90	10	
	Entre 10 e 20 cm	5			50		90	100
Altura (% da Classe)	<50 cm		10					
	Entre 50 cm e 1,50 m	5			10	10		
	Entre 1,50 e 3 m	5		10	50	90		
	>3 m	90	90	90	50			100
Propagação (% da Classe)	Por semente	10						
	Por touça		10		10			
	Por raiz	90	5	10	90			
Fenologia (% da Classe)	Plântulas(Regeneração)	10	10					
	Folhas	100	60	70	100	100	100	100
	Flor						100	100
	Fruto	10	10	40	50		60	60

* Descrição detalhada de cada área de intervenção e Fotografias no Anexo 5

** Adeal (*A. dealbata*) e Amel (*A. melanoxyton*)

Em termos de controlo é preciso considerar que as espécies invasoras presentes, *A. dealbata* e *A. melanoxyton*, têm capacidade de rebentar vigorosamente de raiz e/ touça, pelo que o método mais indicado para estas parcelas é o controlo físico através de descasque. Este método deve ser privilegiado sempre que possível, uma vez que existem muitas árvores com dimensões adequadas e que este método é eficaz. Indivíduos mais pequenos devem ser arrancados sempre que possível. Sendo necessário por questões de segurança ou em termos de outros riscos, quando as árvores descascadas estiverem **completamente secas** devem ser cortadas. No caso de não ser possível o descasque (no caso de árvores em “stress” fisiológico, parcialmente queimadas ou com a casca muito

danificada), pode-se optar pelo corte com motosserra nas árvores com maior DAP e motorroçadora nas árvores mais pequenas. Apesar de este método não ser eficaz para estas espécies, as áreas estão próximo de água e como tal a aplicação de herbicida nas touças não é viável. O corte deve ser feito o mais rente ao solo possível. Como controlo de continuidade e dado serem espécies que recuperam por rebentação de touça e/ou raiz, deverão ser efetuados cortes sucessivos antes que os rebentos atinjam ca. 50 cm. É essencial que os rebentos sejam cortados antes de atingirem maiores dimensões de forma a impedir que as partes subterrâneas acumulem mais reservas que facilitarão a formação de rebentos posteriores. A recuperação através de germinação, que também se espera que possa ocorrer, deve ser arrancada ou, no caso de atingir grandes densidades, pode ser cortada com motorroçadora antes de atingir um palmo de altura.

Em último caso, e apenas nas parcelas mais afastadas da água e se os cortes sucessivos não se mostrarem eficazes na diminuição do vigor dos rebentos, poderá optar-se pelo corte com aplicação estritamente localizada de herbicida nas touças (pincelamento com herbicida), nos segundos imediatamente a seguir ao corte. Esta aplicação só deve ser usada em último caso, pois a maioria das manchas localiza-se muito perto de linhas de água.

É esperado que ocorra germinação após abertura de clareiras, principalmente na área de intervenção 5, pois é a maior área continua identificada. Dadas a dimensão da mancha e a presença de árvores com vagem, é expectável que este local tenha um banco de sementes considerável, pelo que se sugere, num controlo de continuidade após a área estar limpa de árvores adultas, o uso do fogo controlado para estimular a germinação das sementes e posterior corte das plântulas ou arranque enquanto jovens.

Na Tabela 5 faz-se um resumo das metodologias mais adequados para todas as áreas, destacando a **negrito** as mais eficazes.

Tabela 5 - Matriz de Intervenção para as áreas invadidas – SIC Serra da Lousã - Figueiró-dos-Vinhos (1ª e 2ª Prioridade)

A **negrito** destacam-se as metodologias mais eficazes e adequadas para as áreas. (CF – Controlo Físico /CF+CQ – Controlo Físico + Controlo Químico)

Parcelas		1ª Intervenção (Controlo Inicial)	Época	Objetivo	Intervenções Seguintes (Controlo de Continuidade)	Objetivo*
1ªP	2ªP					
1	19	CF – Descasque** ou CF – Corte (Motosserra) CF - Arranque ou CF – Corte (Motorroçadora)	Primavera ou Outono	Eliminar Plantas Adultas	CF – Arranque	Eliminar Rebentação e/ou Germinação ¹
2	20		Outono			
3						
4						
6			Qualquer altura #	Eliminar Plantas Jovens	CF – Corte (Motorroçadora)	
10						
11						
13						
14						
15						
17						
5		CF – Descasque** ou CF – Corte (Motosserra) CF - Arranque ou CF – Corte (Motorroçadora)	Primavera ou Outono Outono Qualquer altura #	Eliminar Plantas Adultas Eliminar Plantas Jovens	CF – Corte (Motorroçadora) ou CF - Arranque Fogo Controlado	Eliminar Rebentação e/ou Germinação ¹ Despertar Banco de Sementes
8		CF – Descasque** ou CF – Corte (Motosserra) CF - Arranque ou CF – Corte (Motorroçadora)	Primavera ou Outono Outono Qualquer altura #	Eliminar Plantas Adultas ou queimadas Eliminar Plantas Jovens	CF – Arranque CF – Corte (Motorroçadora)	Eliminar Rebentação e/ou Germinação ¹
7	21	CF – Descasque** CF – Corte (Motosserra) CF+CQ – Corte (Motosserra +Herbicida) CF - Arranque ou CF – Corte (Motorroçadora)	Primavera ou Outono	Eliminar Plantas Adultas	CF - Arranque CF – Corte (Motorroçadora)	Eliminar Rebentação e/ou Germinação ¹
18	22		Outono	Eliminar Plantas Adultas		
	23		Primavera	(Distantes da Linha Água)		
	24		Qualquer altura #	Eliminar Plantas Jovens		
9		CF – Descasque** ou CF – Corte (Motosserra) CQ – Injeção de Químico (herbicida)	Primavera ou Outono	Eliminar Plantas Adultas	CF – Arranque CF – Corte (Motorroçadora)	Eliminar Rebentação e/ou Germinação ¹
12			Outono Primavera ou Outono	Eliminar Robinia		
16		CF - Descasque** CF - Corte (Motorroçadora) ou CF – Arranque	Qualquer altura	Eliminar Plantas Jovens	CF – Arranque CF – Corte (Motorroçadora) ou	Eliminar Rebentação e/ou Germinação ¹
			Primavera ou Outono			
25		CF – Descasque** CF+CQ – Corte (Motosserra +Herbicida)	Primavera ou Outono Primavera	Eliminar Plantas Adultas	CF – Arranque CF – Corte (Motorroçadora)	Eliminar Rebentação e/ou Germinação ¹

Nota: Em último caso (porque as áreas são muito perto da linha de água), se os cortes não se mostrarem eficazes, poderá optar-se pelo método físico + químico, com aplicação localizada de herbicida nas touças;

** as árvores devem ser cortadas quando estiverem completamente secas; # desde que o solo esteja solto ou húmido para facilitar o arranque

¹ No caso de se optar pelo Corte com Motorroçadora: Cortes Sucessivos para eliminar Rebentação (plantas até 50 cm) para eliminar Germinação (plantas até 20 cm)

4.1.2.1 Outras plantas invasoras menos frequentes no SIC Serra da Lousã – Figueiró-dos-Vinhos

Ao longo da visita encontraram-se pontualmente outras espécies de plantas invasoras, nomeadamente *Robinia pseudoacacia* (robínia) e *Hakea sericea* (háquea-picante).

Robinia pseudoacacia é uma árvore da família *Fabaceae* (*Leguminosae*), originária do Centro e Este da América do Norte e foi introduzida para fins ornamentais, medicinais, florestais e para estabilização dos solos. Pode atingir 25 m, as suas folhas são caducas com 3 - 11 pares de folíolos elípticos ou ovados, as flores são brancas, reunidas em cachos, e as vagens são planas. Difundem-se por rebentos de raiz, formam povoamentos densos, se danificadas regeneram de touça (Marchante *et al.*, 2014). *Hakea sericea* Schrader é um arbusto ou árvore pequena (pode atingir 4 m de altura), da família *Proteaceae* e originária do Sul da Austrália. Foi introduzida em Portugal para fins ornamentais e formação de sebes. As suas folhas são perenes em forma de agulhas aguçadas, e as flores brancas são reunidas em fascículos. Ao contrário das acácias, acumula um banco de sementes arbóreo, libertando as sementes (catapulta-as para distâncias consideráveis) apenas quando a árvore morre, seca ou sofre alguma perturbação,. Quando as sementes são libertadas, estas germinam e rapidamente formam áreas densas e impenetráveis.

As metodologias de controlo recomendado para *H. sericea*, dada a sua reprodução ser principalmente via seminal e, na área de intervenção estarem presentes poucos indivíduos, é o corte rente e remoção do local antes que os frutos abram e larguem as sementes, o que ocorre nos dias seguintes ao corte. No que diz respeito a *R. pseudoacacia*, e sendo também pouco frequente, sugere-se o descasque, apesar de ser expectável que seja difícil tendo em conta o ritidoma fendido e por vezes com espinhos. Não sendo de todo possível, e encontrando-se esta espécie mais longe da água, sugere-se a injeção de herbicida ou através de entalhes.

4.1.2.2 Início da Intervenção

O início das intervenções de controlo em Figueiró-dos-Vinhos iniciou-se a 16 de junho, com a realização de uma formação teórico/prática, na sede dos Compartes dos Baldios de Alge e Lugares Anexos, dirigida aos técnicos e operacionais do prestador de serviços, neste caso

os Sapadores Florestais da Associação de Produtores Agro Florestais do Concelho de Figueiró-dos-Vinhos. O objetivo desta formação foi consolidar os conhecimentos sobre as espécies invasoras a intervir, bem como dar formação prática para execução das metodologias de controlo mais adequadas (Figura 11).



Figura 11 - Aplicação da metodologia de Controlo através de Descasque, SIC Serra da Lousã

4.1.3 Caracterização das áreas invadidas e propostas de intervenção no SIC Comporta/Galé – Sines – Monte Feio

O SIC Comporta/Galé, em particular o Monte Feio, foi visitado pela primeira vez no dia 29 de março de 2017. Foram visitadas nove áreas (Figura 11), algumas com características muito idênticas. Chegou-se à conclusão que seria necessária uma nova visita ao local uma vez que várias parcelas tinham tido operações recentes de gradagem e plantação, pelo que não se conseguia caracterizar bem o nível da invasão e era expectável que até ao início das intervenções (aproximadamente 6 meses depois) houvesse alteração a este nível.



Figura 12 - Fotografia de uma área de intervenção no SIC Comporta/Galé - Sines – Monte Feio, onde se observa uma plantação jovem de Eucalipto invadida por *Acacia dealbata*.

A segunda visita foi realizada nos dias 7, 8 e 9 de junho, com três objetivos: 1) segunda caracterização, mais detalhada, das áreas de intervenção, 2) marcação de parcelas para monitorização da eficácia das metodologias de controlo e 3) recolha de amostras de solo para contagem de sementes de *A. longifolia*, nas parcelas de monitorização.

As áreas a intervencionar são na sua maioria eucaliptais, maioritariamente jovens, existindo também uma zona de matos com interesse para a conservação e uma área de pinhal manso. A espécie invasora dominante é *A. longifolia*; contudo também foram observadas outras espécies de *Acacia*, nomeadamente *A. saligna*, *A. mearnsii* e *A. cyclops*, e outras espécies invasoras que não devem ser ignoradas (ver secção abaixo). Todas as áreas de intervenção são de fácil acesso, a inclinação varia entre os 24 e 38 m de altitude, sendo a maioria das áreas quase planas.

Nas áreas de intervenção dos eucaliptais jovens (áreas de intervenção 2, 3, 4 e 8) e área 1, as plantas invasoras são bastantes jovens, com DAP inferior a 3 cm e na maioria com altura inferior a 50 cm. A propagação é feita principalmente por via seminal e, mais pontualmente, por rebentos de raiz. Já nas áreas com eucaliptal de produção em regime de talhadia (área de intervenção 5), as plantas invasoras estão presentes em todas as fases

de crescimento e em todas as classes de DAP, com propagação tanto por semente como por rebentos de touça e raiz. Nas áreas de matos/ conservação (áreas de intervenção 6 e 7), as plantas invasoras *A. longifolia* e *A. saligna* são adultas e estão na sua maioria isoladas (área 7), com DAP entre os 3 e os 10 cm e uma altura compreendida entre o 1,5 e os 3 m, não se verificando propagação. Na área 6 *A. longifolia* não vai além dos 10 cm de DAP, com uma altura dominante acima dos 3m, sendo a propagação na sua maioria por raiz (Tabela 6). No Anexo 5 encontra-se uma descrição detalhada de todas as parcelas.

Tabela 6 – Caracterização das diferentes áreas de intervenção no SIC Comporta/Galé – Sines – Monte Feio, relativamente às espécies de plantas invasoras presentes

Áreas de Intervenção*		1	2	3	4	5	6	7	8
Espécies**		<i>Along</i>	<i>Along</i>	<i>Along</i>	<i>Along</i>	<i>Along</i>	<i>Along</i>	<i>Along Asal</i>	<i>Along</i>
DAP (% da Classe)	<3 cm	100	100	100	100	20	10		100
	Entre 3 e 10 cm					30	90	50	
	Entre 10 e 20 cm					40		50	
	Entre 20 e 50 cm					10			
Altura (% da Classe)	<50 cm	100	90	90	100	20	10		100
	Entre 50 cm e 1,50 m		10	10		15			
	Entre 1,50 e 3 m					35		100	
	>3 m					30	90		
Propagação (% da Classe)	Por semente	50	60	70	90	60	5		
	Por touça					30			
	Por raiz	10	40	30	10	10	95		
Fenologia (% da Classe)	Plântulas (Regeneração)	70	20	10	90	10			90
	Folhas	30	80	90	10	90	100	100	10
	Flor					5		10	
	Fruto					5		90	

* Descrição detalhada de cada área de intervenção e Fotografias no Anexo 6

***Along* (*A. longifolia*); *Asal* (*A. saligna*)

Esta local caracteriza-se maioritariamente por ter *A. longifolia* ainda bastante jovens, pelo que o método sugerido para controlo inicial é o arranque. Apesar do arranque ser mais dispendioso, não deve ser deixado de parte uma vez que se espera que tenha uma taxa de sucesso mais elevada o que se irá refletir na poupança nas intervenções seguintes. Pode optar-se por ações de voluntariado, junto das escolas, escuteiros, associações locais e até por ações de *Team Building* por parte da empresa.

Dado a área para intervenção ser extensa e a espécie dominante ser *A. longifolia* que rebenta pouco de touça (ver acima) também se recomenda a eliminação da germinação através de cortes sucessivos com motorroçadora, bem como para eliminação de plântulas resultantes de germinação (se as plântulas forem < 20 cm, em dias de calor que ainda permitam o uso de motorroçadora), como controlo de continuidade, preferencialmente no Outono.

Em último caso, se os cortes sucessivos não se mostrarem eficazes, poderá optar-se pelo método químico, através de pulverização de herbicida nas plantas jovens. Para esta aplicação deve-se ter em conta o tamanho das gotículas, uma vez que a maioria das espécies de acácias presentes tem filódios cutinizados que dificultam a absorção do herbicida pela planta.

Nos locais onde as plantas invasoras já são adultas e tendo em conta a presença de espécies de acácias diferentes, que reagem de forma diferente ao corte, recomendam-se metodologias adaptados a cada espécie. No controlo inicial, para a espécie *A. saligna* que rebenta de touça e/ou raiz, é importante combinar o corte com motosserra, o mais rente ao solo possível, com a aplicação de herbicida na touça nos segundos imediatamente a seguir ao corte. Quanto a *A. longifolia*, pode ser um bom local para monitorização mais rigorosa do comportamento da espécie, optando-se inicialmente e em algumas árvores somente o corte com motosserra e noutras pelo corte com motosserra combinado com aplicação de herbicida na touça, na Primavera.

Caso haja rebentação esta deve ser eliminada através de arranque ou corte não deixando que se atinja os 50 cm de altura, como controlo de continuidade. Em último caso, nas situações em que as outras metodologias não se revelarem eficazes poderá ser aplicado herbicida foliar.

A área 6 é a que apresenta características mais distintas, com grande densidade de varas estioladas, pelo que se sugere destroçar as varas com um destroçador de martelos e deixar no solo a estilha para atrasar a germinação que possa surgir a seguir ao corte.

Para todas as parcelas, e considerando que as várias espécies de *Acacia* presentes nesta área formam bancos de sementes persistentes, este não pode ser ignorado uma vez que poderá permanecer como uma ameaça escondida durante muitos anos. Para tal, os controlos de continuidade devem ser assegurados para lidar com a germinação de sementes (ver metodologias referidas acima e Tabela 7). Adicionalmente, propõe-se o uso do fogo controlado nas plantações de eucalipto em primeira rotação onde as condições físicas do terreno e as plantações o permitam. O uso desta metodologia para esgotar o banco de sementes será possivelmente a mais indicada, uma vez que permitirá destruir, ou estimular a germinação, das sementes que estão no solo eliminando assim grande parte do banco de sementes. Recomenda-se a sua aplicação pelo menos numa área piloto, nomeadamente porque a aplicação desta técnica em eucaliptal requer algumas especificidades no que diz respeito aos próprios eucaliptos e à vegetação do Sub-bosque (Pinto *et al.*, 2014).

A nível de espécie não se vê necessidade de prioridades, mas a nível das áreas de intervenção, há necessidade de priorizar algumas, nomeadamente as áreas 4 e 8, onde a altura das plantas tem uma altura inferior a 50 cm e onde se pode privilegiar o arranque, antes das plantas crescerem demasiado. Depois deve privilegiar-se o corte das árvores adultas de *A. longifolia*, ainda durante o Outono de 2017, dado ser uma espécie que rebenta pouco de touça e segundo a experiência dos técnicos da The Navigator Company rebenta menos durante esta estação.

A Tabela 7 resume as metodologias mais adequadas ao controlo das diferentes espécies invasoras presentes, destacando a **negrito** as mais eficazes.

Tabela 7 - Matriz de Intervenção SIC Comporta/Galé - Sines – Monte Feio

Parcelas	1ª Intervenção	Época	Objetivo	2ª Intervenção	Objetivo
1 2 3	CF – Corte (Motorroçadora) CF - Arranque	Outono Qualquer Altura#	Eliminar Plantas Jovens	CF – Corte (Motorroçadora) CF - Arranque CQ – Pulverização com Herbicida* Fogo Controlado**	Eliminar Rebentação e/ou Germinação ¹ Eliminar Banco de Sementes
4 8	CF - Arranque	Qualquer Altura#	Eliminar Plantas Jovens	CF – Corte (Motorroçadora) CF - Arranque Fogo Controlado**	Eliminar Rebentação e/ou Germinação ¹ Eliminar Banco de Sementes
5	CF – Corte (Motoserra) CF – Corte (Motorroçadora) CF+CQ – Corte (Motoserra +Herbicida)	Outono Outono Primavera	Eliminar Plantas Adultas Eliminar Plantas Jovens Eliminar Plantas Adultas	CF – Corte (Motorroçadora) CF - Arranque CQ – Pulverização com Herbicida* Fogo Controlado**	Eliminar Rebentação e/ou Germinação ¹ Eliminar Rebentação e/ou Germinação Eliminar Banco de Sementes
6	CF – Corte (Motoserra) ou Destroçador de Martelos	Outono Qualquer Altura	Eliminar Plantas Jovens	CF – Arranque CQ – Pulverização com Herbicida* (Primavera)	Eliminar Rebentação e/ou Germinação
7	CF+CQ – Corte (Motoserra +Herbicida) CF – Corte (Motoserra) CF - Arranque	Primavera Outono Qualquer Altura#	Eliminar Plantas Adultas (<i>A. saligna</i> e algumas <i>A. longifolia</i>) Eliminar Plantas Adultas (<i>A. longifolia</i>) Eliminar Plantas Jovens	CF - Corte (Motorroçadora) CF - Arranque	Eliminar Rebentação e/ou Germinação ¹

A **negrito** destacam-se as metodologias mais eficazes e adequadas para as áreas. CF – Controlo Físico CF+CQ – Controlo Físico + Controlo Químico

*Em último caso, se os cortes sucessivos não se mostrarem eficazes. **Devem ser avaliadas as condições para Fogo Controlado quando o povoamento de Eucaliptal atingir a idade indicada. # desde que o solo esteja solto ou húmido para facilitar o arranque

¹ No caso de se optar pelo Corte com Motorroçadora: Cortes Sucessivos de plantas até 50 cm (Eliminar Rebentação) e/ou até 20 cm (para eliminar Germinação)

4.1.3.1 Outras plantas invasoras menos frequentes no SIC Comporta/Galé – Sines – Monte Feio

Ao longo das áreas de estudo, numa segunda visita para instalação das parcelas de monitorização, foram encontradas outras espécies invasoras em menor quantidade, como já referido anteriormente, como é o caso de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), *Acacia cyclops* (acácia), *Carpobrotus edulis* (chorão-da-praia), *Oxalis pes-caprae* (azedas) e *Arctotheca calendula* (erva-gorda). Apesar de estas não terem sido incluídas inicialmente no projeto GANHA, não faria sentido não as controlar, até porque aparecem em casos pontuais e alguns isolados.

A metodologia de controlo recomendada para as espécies *C. edulis*, *O. pes-caprae* e *A. calendula* é o arranque. Para as outras espécies de acácias, quando isoladas, sugere-se o descasque de árvores de maiores dimensões; caso não seja possível pode cortar-se e aplicar herbicida na touça (nos segundos seguintes), para evitar a rebentação de touça e raiz.

Tabela 8 - Caracterização das espécies de plantas invasoras observadas esporadicamente nas áreas de intervenção de SIC Comporta/Galé - Sines – Monte Feio

Nome Científico	Tipo de planta	Família	Origem	Razão da Introdução	Características da Espécie	Características Invasoras
<i>Acacia mearnsii</i> De Wild	Árvore	<i>Fabaceae</i> (<i>Leguminosae</i>)	Sudeste Austrália Tasmânia	Fins ornamentais e extração de taninos	Árvore que pode atingir os 15 m, folhas são recompostas e perenes, as flores são amarelo-pálido reunidas em capítulos e as vagens são retas.	Produz muitas sementes (viáveis durante anos), rebenta de raiz e touça, forma povoamentos densos, impedindo o crescimento da vegetação nativa.
<i>Acacia saligna</i> (Labil.) H. L. Wendl	Arbusto ou Árvore pequena	<i>Fabaceae</i> (<i>Leguminosae</i>)	Oesta da Australia e Tasmânia	Fins ornamentais e controlo da erosão em dunas costeiras	Pode chegar até aos 8 m de altura, tem filódios perenes com 1 nervura longitudinal e as flores são reunidas em capítulos de cor amarelo dourado; vagens retas ou curvadas.	Produz muitas sementes (viáveis durante anos), rebenta de raiz e touça, forma povoamentos densos, impedindo o crescimento da vegetação nativa.
<i>Acacia cyclops</i> A. Cunn. Ex G. Don fil.	Arbusto ou Árvore pequena	<i>Fabaceae</i> (<i>Leguminosae</i>)	Sudoeste da Austrália	Fins ornamentais e controlo da erosão em dunas costeiras	Atinge os 4 m de altura, tem filódios perenes e as flores são amarelas, reunidas em capítulos, vagens onduladas e as sementes têm em volta um funículo escarlate.	Produz muitas sementes (viáveis durante anos), rebenta de raiz e touça, forma povoamentos densos, impedindo o crescimento da vegetação nativa.
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N. E. Br.	Subarbusto	<i>Aizoaceae</i>	África do Sul	Fins ornamentais e fixação de dunas e taludes	Espécie suculenta, prostrada, pode atingir vários metros que enraízam nos nós, folhas carnudas e eretas, flores cor-de-rosa e amarelas e frutos carnudos.	Rápido crescimento vegetativo, forma tapetes contínuos que impedem o crescimento de espécies nativas. Os fragmentos originam novas plantas, produz muitas sementes.

Nome Científico	Tipo de planta	Família	Origem	Razão da Introdução	Características da Espécie	Características Invasoras
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	Erva	<i>Oxalidaceae</i>	África do Sul	Fins ornamentais	Erva com cerca de 40 cm, não tem caules aéreos, tem caule subterrâneo com bolbilhos, as folhas têm pecíolos longos e as flores são amarelas.	Produz muitos bolbilhos que se fragmentam facilmente sendo o principal meio de dispersão, competido com as espécies nativas.
<i>Arctotheca calendula</i> (L.) Levyns	Erva	<i>Asteraceae</i> (<i>Compositae</i>)	África do Sul	Provavelmente Acidental	Erva rastejante, pode chegar aos 40 cm, folhas com recorte profundos, flores reunidas em capítulos de cor amarela.	Os fragmentos do caule se tiverem nó enraízam facilmente e as suas sementes adaptam-se bem, são de crescimento rápido e formam tapetes densos.

Fonte da informação: Plantas Invasoras em Portugal, 2013

4.1.4 Considerações finais sobre metodologias de controlo

Para as várias espécies invasoras identificadas ao longo das três áreas de estudo existem várias metodologias de controlo que podem ser aplicadas de acordo com as características das espécies (Tabela 10); nesta tabela apresentam-se as várias opções e destacam-se a **negrito** e sombreado verde as metodologias sugeridas no âmbito do presente trabalho.

É importante frisar que nenhuma das metodologias referidas é 100 % eficaz. Existem metodologias mais eficazes, como é o caso do descasque ou arranque, mas todos eles necessitam de monitorização e acompanhamento, por isso sublinha-se que os controlos de continuidade são fundamentais. Adicionalmente, a médio/longo prazo, já fora do tempo de vida do projeto, devem ser feitas monitorizações regulares em todas as áreas de intervenção e em todos os locais de estudo, de forma a detetar e controlar novas plantas invasoras que possam surgir, assegurando os controlos de manutenção. Idealmente, as plantas devem ser detetadas enquanto jovens e arrancadas assim que detetadas. O financiamento do projeto GANHA apenas tem a duração de 3 anos, pelo que os controlos de manutenção serão suportados pelos beneficiários, mas não devem ser descuidados, tanto mais que o investimento será bastante inferior mas se não forem assegurados porão rapidamente em causa todo o investimento inicial.

Tabela 9 – Síntese das metodologias de Controlo possíveis para as Espécies Invasoras Identificadas.

Espécie	Metodologias de Controlo							
	Físico			Físico + Químico	Químico		Biológico	Fogo Controlado
	Arranque	Descasque	Corte		Aplicação Foliar	Injeção de Herbicida		
<i>A. dealbata</i>	X	X	X	X	X	X	X*	X
<i>A. longifolia</i>	X		X	X	X		X	X
<i>A. melanoxylon</i>	X	X	X	X	X		X**	X
<i>A. mearnsii</i>	X	X	X	X	X	X	X***	X
<i>A. saligna</i>	X		X	X	X		X****	X
<i>A. cyclops</i>	X		X	X	X		X****	X
<i>Robinia</i>	X	X		X	X	X		
<i>Hakea sericea</i>	X		X		X		X****	X
<i>Carpobrotus edulis</i>	X				X			
<i>Oxalis pes-caprae</i>	X				X			
<i>Arctotheca calendula</i>	X				X			

A **sombreado verde** destacam-se as metodologias sugeridas no presente trabalho; para mais detalhes e metodologias preferenciais, ver matriz de cada área.

*foi iniciado o procedimento administrativo e científico para de introdução de *Melanterius maculatus* Lea (*Coleoptera: Curculionidae*) em Portugal.

** foi iniciado o procedimento administrativo e científico para de *Melanterius acaciae* Lea (*Coleoptera: Curculionidae*) em Portugal.

***O agente de controlo biológico é o mesmo da espécie *A. dealbata*.

****Disponível na África-do-Sul, mas em Portugal ainda não se aplica.

4.2 Caracterização das parcelas de monitorização

A instalação das parcelas de monitorização foi feita nos cenários A, B, D e H3, no local de estudo SIC Comporta/Galé, nas áreas de intervenção de Sines – Monte Feio (Figura 13). Optou-se por juntar o Cenário H3 e o B, uma vez que o primeiro é pequeno e têm condições semelhantes ao último; para simplificação a seguir refere-se apenas o Cenário B, mas deve ser interpretado como Cenário B-H3.

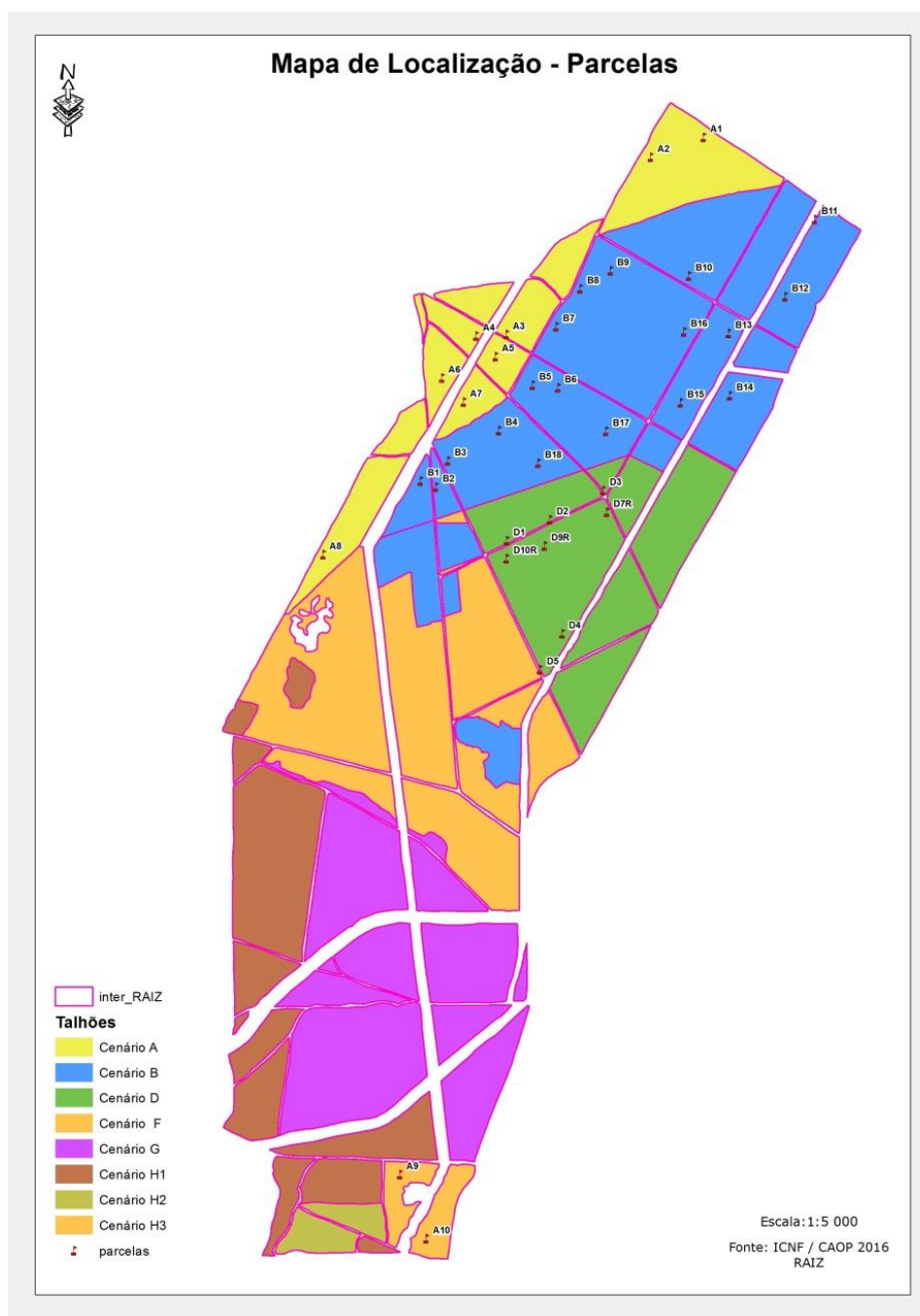


Figura 13 - Localização das Parcelas de Monitorização instaladas no SIC Comporta/Galé – Sines Monte Feio, destacando-se os cenários A, B-H3 e D

Instalaram-se um total de 38 parcelas de monitorização de 32m² cada: oito no cenário A, 20 no cenário B e H3 (18 e duas, respetivamente) e 10 no cenário D. Os resultados destas monitorizações serão posteriormente utilizados para comparar os resultados da eficácia das metodologias de controlo aplicados.

Analisando a Figura 14, verifica-se que há diferença estatisticamente significativa na percentagem de cobertura total do solo entre os cenários A e B, sendo os dois semelhantes a D (Anexo 7). Os valores de cobertura para o cenário A (ca. 30 %) refletem a elevada rebentação já mencionada anteriormente. No cenário B, os valores de cobertura são apenas ca. 12 %, uma vez que se trata de um povoamento novo apenas com plântulas e plantas muito jovens. Ao nível da cobertura, o cenário D, apresenta um valor médio de ca. 20 %, sendo que este valor inclui apenas as plântulas e plantas jovens, não tendo em conta as plantas adultas.

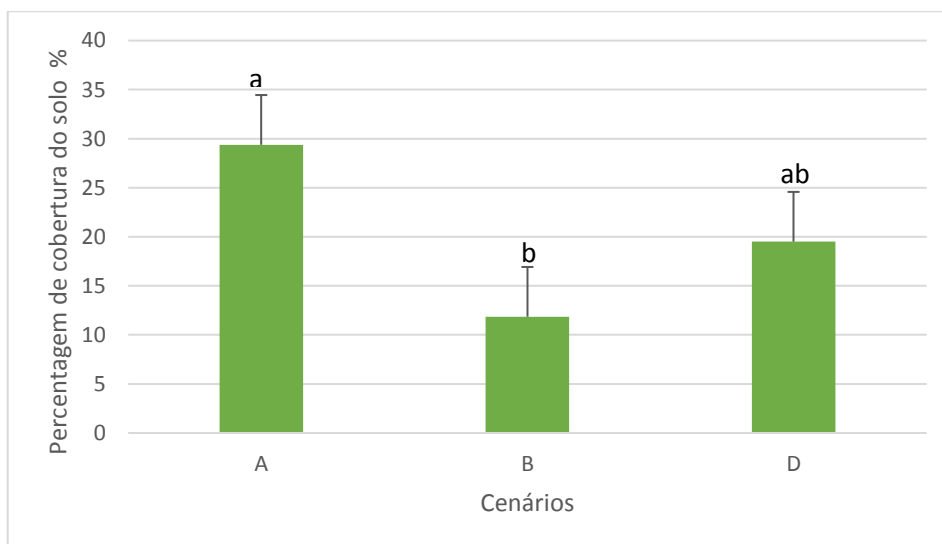


Figura 14 - Percentagem de cobertura total de *A. longifolia* e erro padrão positivo por cenário, no SIC Comporta/Galé – Sines - Monte Feio

A presença de *A. longifolia*, quer por germinação, quer por formação de rebentos apresenta diferenças significativas entre os três cenários (Figura 15 e Anexo 7). A percentagem de germinação no cenário B apresenta o maior valor (ca. 90 %), significativamente superior aos outros dois cenários, o que pode ser justificado pela recente gradagem (outubro 2016), ou seja a intervenção poderá ter estimulado a germinação do banco de sementes. No cenário A a germinação pouco passa dos 45 %, sendo ainda assim significativamente superior à observada no cenário D.

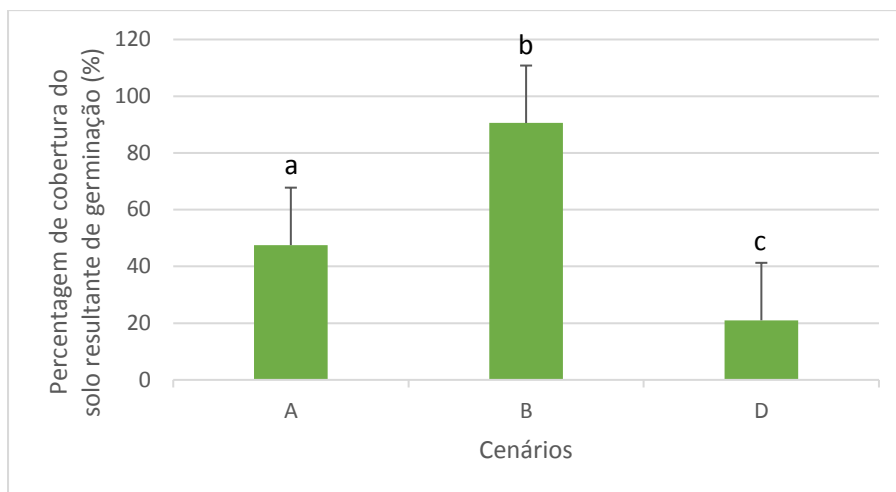


Figura 15- Percentagem de solo coberto por *A. longifolia* proveniente de germinação (média + erro padrão) por Cenário, no SIC Comporta/Galé – Sines - Monte Feio.

A percentagem de solo coberto por *A. longifolia* resultante de rebentação é estatisticamente superior no cenário A (ca. 50 %) (ainda que se verifique uma grande variabilidade entre parcelas; Figura 16, Anexo 7), a qual pode ser explicada porque este cenário foi intervencionado em novembro de 2016 com uma gradagem na entrelinha, cortando as plantas jovens de *A. longifolia* existentes, o que originou a posterior rebentação das plantas danificadas. A rebentação no cenário B apresenta valores significativamente inferiores (ca. 10 %), o que pode dever-se à limpeza total do terreno antes da instalação da nova plantação de eucaliptos; o cenário D apresenta valores por volta de 15 %, mais próximos do cenário B, mas ainda assim estatisticamente superiores.

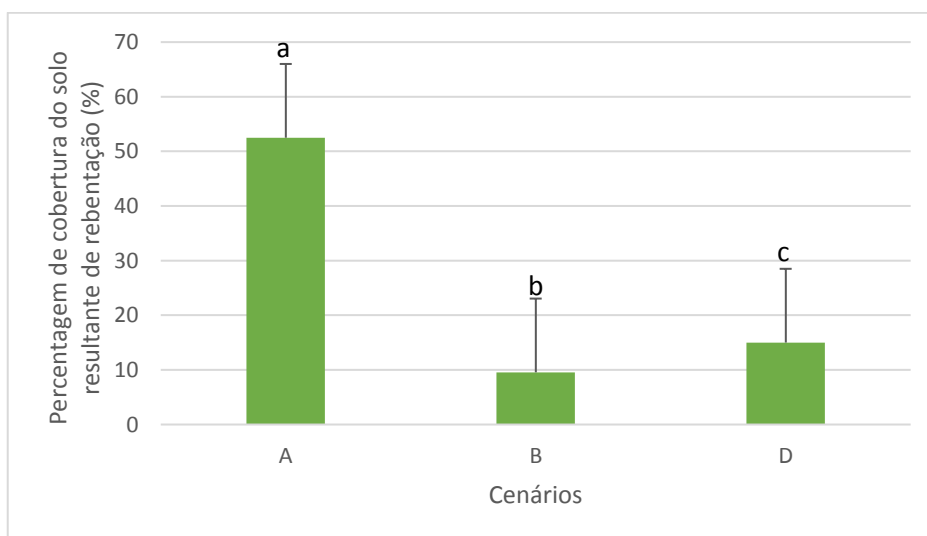


Figura 16- Percentagem de solo coberto por *A. longifolia* proveniente de rebentação por raiz ou touça (média + erro padrão) por Cenário, no SIC Comporta/Galé – Sines - Monte Feio.

A análise exploratória do banco de sementes de *A. longifolia* mostrou que existe um elevado número de sementes por m² de solo, principalmente nos cenários A e D com valores muito semelhantes, em média ca. 3 000 sementes/m² (Figura 17). No cenário B o valor é tendencialmente inferior, ca. de 800 sementes/m², ainda que a diferença não seja significativa, o que leva a crer que existência de *A. longifolia* adultas neste cenário devia ser reduzida, ou relativamente novas, não existindo tempo para acumular um banco de sementes tão numeroso. Apesar dos valores aparentemente diferentes entre cenários, a variabilidade entre as diferentes amostras foi muito elevada, traduzindo-se na ausência de diferenças estatisticamente significativas entre os cenários, Anexo 7.

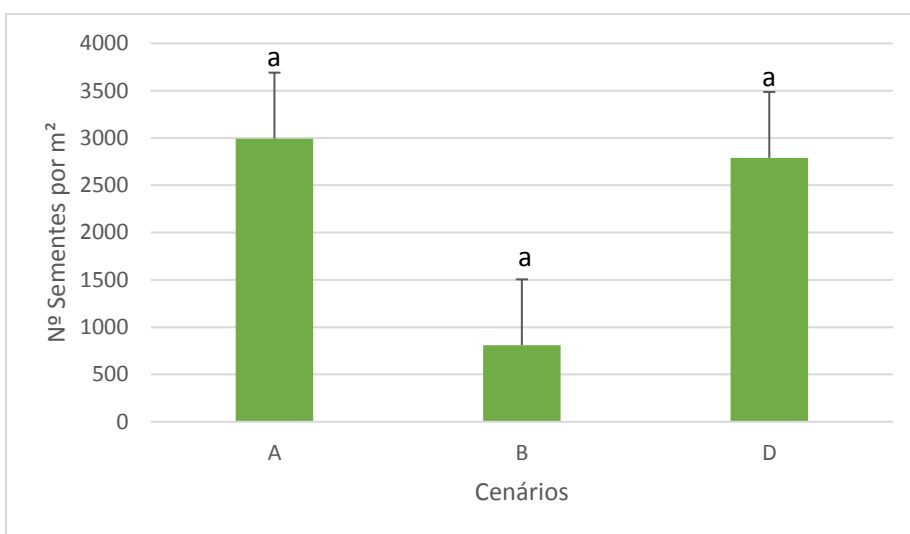


Figura 17 – Quantidade de sementes de *A. longifolia* por m² (média +erro padrão) nos cenários do SIC Comporta/Galé – Sines - Monte Feio

Os resultados de monitorização destas parcelas mostram que as metodologias de controlo precisam ser adequadas às realidades distintas. Por exemplo, parcelas com plantas resultantes principalmente de germinação, se as plantas foram ainda pequenas (inferiores a um palmo) podem ser cortadas com motorroçadora, enquanto plantas maiores podem ser arrancadas. Se as plantas resultarem principalmente de rebentamento de touças e/ou raízes é preciso avaliar se se podem cortar ou se resultarão em mais rebentos. Para o cenário A em particular, por ser de primeira rotação de eucalipto, seria vantajoso numa segunda intervenção o uso do fogo controlado para diminuir o banco de sementes. As sementes entretanto germinadas teriam que ser posteriormente arrancadas ou destruídas por outro método (ver acima).

4.3 Prevenção e Detecção Precoce

Tendo em conta as dificuldades em controlar as acácias invasoras, em especial devido ao banco de sementes e capacidade de rebentamento das touças e/ou raízes (dependendo da espécie), é fundamental investir na prevenção. É necessário criar medidas preventivas, de modo a impedir a introdução de novas espécies ou a dispersão das existentes, intervir junto das populações sensibilizando e despertando o seu interesse para este tema pode, adicionalmente, ativar uma resposta rápida após a deteção de novos focos, e isso é fundamental para o sucesso (e maior sustentabilidade) do controlo destas espécies.

A preparação e implementação de ações de sensibilização é o terceiro objetivo deste trabalho, que teve como resultado uma ação de sensibilização apresentada em Figueiró-dos-Vinhos no âmbito do Projeto Aljia, e apresentado no “Festival Internacional de Pesca Lúdica – *FishTrail*” no dia 4 de agosto de 2017.

Foi ainda elaborado um folheto informativo (Anexo 8) sobre espécies invasoras que pode ser facilmente enviado aos municípios, por exemplo junto da carta da água, contando para isso com a ajuda dos municípios, de Vagos e Figueiró-dos-Vinhos. A ideia é alertar de uma forma geral a população para o que são espécies invasoras e despertar o interesse por este tema.

A formação prestada aos empreiteiros florestais é uma sensibilização muito valiosa, uma vez que a sua vida profissional permite um contacto constante com a floresta o que possibilita a deteção precoce destas espécies. Em Figueiró-dos-Vinhos já se deu início à sensibilização/formação dos Sapadores Florestais da Associação de Produtores Agro Florestais do Concelho de Figueiró-dos-Vinhos (Figura 18), responsável pela implementação no terreno das intervenções previstas no projeto GANHA neste município, onde se deu a conhecer as principais espécies invasoras presentes e as metodologias de controlo mais adequadas para cada espécie. Esta formação inclui uma parte teórico-prática inicial e uma parte prática, no terreno, para demonstração e experimentação das metodologias mais particulares, neste caso o descasque.



Figura 18 - Formação Prestado aos Sapadores Florestais Associação de Produtores Agro Florestais do Concelho de Figueiró-dos-Vinhos

As autarquias, as juntas de freguesia, as associações de produtores florestais e as associações locais podem ter um papel fundamental neste tema promovendo ações de campo para controlo das espécies e *workshops* para diferentes públicos-alvo. A sensibilização pode também ser feita através de pequenos vídeos passados nos balcões de atendimento ao público, folhetos informativos na carta da água, ou até mesmo mensagens em pacotes de açúcar.

4.4 Planeamento e Desafios da Intervenção

O controlo de plantas invasoras nos povoamentos florestais e galerias ripícolas dos locais de estudo constitui um grande desafio. Desde logo porque as espécies invasoras formam povoamentos densos e extensos, competindo com as espécies florestais de produção, principalmente em Sines – Monte Feio e nas Dunas de Vagos, e prejudicando o desenvolvimento das espécies autóctones, principalmente em Figueiró-dos-Vinhos, mas também nos outros SIC. Planear a intervenção para a diversidade de áreas visitadas, revelou-se um verdadeiro desafio porque os *timings* do projeto GANHA são apertados (apenas 3 anos), e porque a escolha das metodologias teve que ser feita de acordo com estes *timings*, não permitindo a seleção de metodologias por vezes mais baratas no curto-prazo, mas que só mostram resultados satisfatórios mais tarde. Levar a cabo este projeto

implica custos elevados e obriga a resultados visíveis que podem ser auditados pela entidade financiadora (POSEUR).

A importância de planear da melhor forma as intervenções e a eficácia das metodologias é um desafio para quem quer gerir as áreas invadidas. As variáveis associadas à estação do ano (que podem limitar a aplicação de algumas metodologias em determinados períodos), o tipo de solo, a espécie de acácia, os anos de invasão (com consequente acumulação de bancos de sementes maiores ou menores), o povoamento onde a acácia está inserida, a limitação na aplicação das metodologias devido ao povoamento e à orografia, as limitações financeiras, os recursos humanos e a monitorização (que falha em muitas situações), são tudo elementos que devem ser tidos em consideração aquando do planeamento das ações.

Em Figueiró-dos-Vinhos os principais desafios da intervenção são os declives acentuados, as áreas sem acesso com meio motorizado, as árvores com DAP superior a 50 cm, algumas já caídas e outras queimadas pelo incêndio de 2016. Adicionalmente, as restrições no tipo de metodologias a aplicar por serem áreas ripícolas aumenta sem dúvida o desafio do controlo de invasoras neste local; o uso de herbicida deve ser evitado e como a espécie dominante (*A. dealbata*) rebenta de raiz e touça requer monitorizações mais frequentes e intervenções sucessivas, quando a metodologia mais eficaz (o descasque) não for aplicada. Tendo em conta que a redução da área invadida deve reduzir 70 % em 3 anos, estas áreas deverão ser constantemente monitorizadas.

Na propriedade do Monte Feio em Sines, os desafios são um pouco diferentes, deparamo-nos com tapetes de germinação (ca. 40 ha) e a primeira metodologia que o beneficiário sugeriu foi a aplicação de herbicida foliar, por ser uma metodologia que se aplica de forma rápida e por ser mais económica. Contudo podia não ser a metodologia mais eficaz dado a estação do Ano em que se iria dar início aos trabalhos (Outono) e por se tratar de uma propriedade certificada o uso de herbicida deve ser limitado e aplicado de forma coerente. O desafio aqui foi convencer o beneficiário de que o arranque manual era a metodologia mais eficaz; apesar de ser ligeiramente mais dispendioso do que a aplicação de herbicida, esta metodologia é a mais indicada e os custos mais elevados rapidamente se refletem na redução dos custos dos controlos de continuidade. Um segundo desafio é a gestão do banco de sementes. A análise exploratória do mesmo mostrou que em média estão no solo 1790 sementes de acácia por m², o que significa que qualquer perturbação no solo pode

estimular a germinação e rapidamente re-invadir as áreas. A gestão deste banco de sementes pode ser feita com fogo controlado, contudo esta metodologia exige algumas condições que de momento em alguns cenários não estão reunidas, pois são plantações ainda muito jovens.

Nas Dunas de Vagos os desafios são mais plácidos. O que se revelou mais difícil foi convencer o beneficiário de que a metodologia mais indicada para as áreas (no caso de plantas jovens) era o arranque e que gastar mais dinheiro nesta primeira fase não era sinónimo de gastar mais dinheiro nos controlos de continuidade, muito pelo contrário.

Pôr em prática as metodologias de controlo é outro desafio, uma vez que não é fácil encontrar operacionais com formação específica para aplicação das metodologias menos comuns, como seja o descasque ou o corte com aplicação de herbicida. De modo a incrementar as probabilidades de sucesso é fundamental **aplicar corretamente** as metodologias de controlo seleccionados, pelo que a formação inicial para os operacionais é de extrema importância e é uma das apostas do projeto GANHA.

O controlo das plantas invasoras, principalmente espécies de *Acacia*, que promovem a rápida re-invasão das áreas, não é fácil nem eficaz com apenas uma intervenção, pelo que os controlos de continuidade e de manutenção são absolutamente essenciais e devem ser assegurados.

Tendo em conta as muitas espécies com carácter invasor no nosso país, é urgente intervir no sentido de as controlar. Para tal é fundamental a identificação correta das espécies (Pyšek *et al.*, 2013) e conhecer muito bem as suas características.

A luta contra espécies invasoras só terá sucesso se os vários *stakeholders* forem envolvidos, neste caso envolveram-se investigadores especialistas em controlo de plantas invasoras, os técnicos florestais dos diferentes beneficiários, técnicos de campo com experiência nos locais e os operacionais envolvidos na operacionalização. Os diferentes conhecimentos e pontos de vista foram tidos em conta na seleção das metodologias de controlo a aplicar em cada situação, pelo que nem sempre foi possível seleccionar o método expetavelmente mais eficaz. Tiveram que ser tidas em conta outras condicionantes, como a extensão e contexto das áreas envolvidas, os *timings* do projeto, os custos envolvidos, as limitações da operacionalização, etc.

5. Conclusão

As conclusões deste trabalho reforçam a necessidade de caracterizações cuidadas das áreas de intervenções e por conseguinte a elaboração de matrizes de intervenção que respeitem essa caracterização. Esse objetivo foi cumprido e permitiu identificar as metodologias de controlo preferenciais para cada parcela invadida tendo em conta toda o contexto. Para as áreas de intervenção do SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas e nas do SIC Comporta/Galé sendo a espécie invasora dominante *A. longifolia*, sugeriu-se como principais metodologias de controlo o arranque de plantas até 1 m, tendo em conta as características do solo arenoso, e o corte, dado ser uma espécie que rebenta pouco de touça e/ou raiz após o corte. Além destas espécies, no SIC Comporta/Galé surgem ainda mais pontualmente *Acacia mearnsii* (acácia-negra), *Acacia saligna* (acácia), *Acacia cyclops* (acácia), *Carpobrotus edulis* (chorão-da-praia), *Oxalis pes-caprae* (azedas), e *Arctotheca calendula* (erva-gorda). Sugeriu-se para as espécies *C. edulis*, *O. pes-caprae* e *A. calendula* o arranque e para as espécies de acácia, quando isoladas, sugeriu-se o descasque de árvores de maiores dimensões. Contudo, caso não seja possível, pode-se optar pelo corte com aplicação de herbicida na touça (nos segundos seguintes), para evitar a rebentação de touça e raiz. Nas áreas de intervenção do SIC da Serra da Lousã encontrou-se principalmente *A. dealbata* e *A. melanoxylon*, junto à galeria ripícola, sugerindo-se como principal método de controlo o descasque, dada as características das espécies, nomeadamente a sua forte capacidade de rebentação de touças e/ou raízes após o corte. Além destas espécies surgiram pontualmente *Robinia pseudoacacia* (robínia) e *Hakea sericea* (háquea-picante). Para *R. pseudoacacia*, sugeriu-se o descasque, apesar de ser expectável que seja difícil, caso não seja mesmo possível e encontrando-se esta espécie mais longe da água, sugeriu-se também a injeção de herbicida ou através de entalhes. No caso *H. sericea*, sugeriu-se apenas o corte, com posterior remoção total do local antes que os frutos abram e larguem as sementes. Para os três locais de estudo foram ainda propostas outras metodologias, a utilizar mais pontualmente em situações particulares, como cortes repetidos, corte com aplicação de herbicida na touça e fogo controlado.

Nas diferentes áreas invadidas com características e espécies distintas, privilegiou-se a aplicação das metodologias mais eficazes (físicas) e mais amigas do ambiente, que podem ser facilmente aplicadas. Contudo, nunca é demais realçar que apenas uma intervenção

(controlo inicial) não é suficiente, pelo que devem ser sempre assegurados controlos de continuidade e posteriormente de manutenção (mais espaçados temporalmente e a mais longo-prazo). A aplicação das metodologias de controlo mais eficazes e de forma correta numa primeira intervenção é uma mais-valia e uma poupança de esforços e recursos nas intervenções de continuidade, mas necessita sempre de monitorização e continuidade. Contudo é preferível começar a intervenção pelas zonas mais fáceis e menos invadidas, sendo o sucesso nestes casos mais facilmente atingido. Todas as intervenções devem ser seguidas posteriormente, mesmo quando se aplicam as metodologias mais eficazes, pois estas plantas têm um grande vigor e uma grande capacidade de rebentação e /ou acumulação de banco de sementes duradouro.

É fundamental compreender a dinâmica do banco de sementes e não subestimar as sementes dormentes. Adicionalmente, é preciso ter em conta que as sementes são dispersas por animais, o que pode dificultar ainda mais o controlo. As técnicas de controlo não devem ficar pelas convencionais, sendo necessário investigar novas metodologias, dando especial destaque ao **controlo biológico** e ao **fogo controlado** para a diminuição do banco de sementes. As gradagens também podem ajudar a estimular as sementes, contudo, podem ser prejudiciais às espécies em produção, pois danificam as raízes superficiais, como no caso do eucalipto, pelo que só se podem aplicar nalgumas situações e os prós e contras precisam ser bem avaliados. Posteriormente, sempre que se justificar, as áreas invadidas devem dar lugar a espécies autóctones.

A criação das fichas/protocolos de monitorização por parcela será útil para avaliar a eficácia de cada método de controlo, registando todos os passos e reações das espécies às intervenções, permitindo comparar resultados ao longo do tempo. Esta ficha é um instrumento de melhoria contínua, pelo que todas as monitorizações devem ser registadas e partilhadas. Pode ainda ser aplicada em outros cenários permitindo avaliar o que correu bem e o que não correu tão bem, para que possa ser melhorado.

É ainda fundamental sensibilizar os cidadãos e diferentes *stakeholders*, seja através de redes sociais, ações de sensibilização ou de formação, educação formal, *team building* nas empresas através de trabalhos de campo, etc., uma vez que a luta contra espécies invasoras só terá sucesso se todos forem envolvidos.

6. Referências Bibliográficas

Agência Portuguesa de Ambiente, 2017. Solo e Biodiversidade – Sistema Nacional de Áreas Classificadas. Disponível em, <https://rea.apambiente.pt/content/sistema-nacional-de-%C3%A1reas-classificadas?language=pt-pt>. Consultado a 29 julho 2017.

Almeida, J. D., Freitas, H., 2012. Exotic flora of continental Portugal – a new assessment, *Boccone*, 24, 231 – 237.

Alonso, P.S., 2014. *From Trees to molecules, the invasive process of Acacia dealbata Link at different scales*. Memoria de Tesis Doctoral, Universidade de Vigo.

Benassar, B., 1984. *A explosão planetária (1415-cerca de 1570)*. In: León, P. (Ed.), *História Económica e Social do Mundo*. Volume 1. O Mundo em Expansão. Séculos XIV - XVI. Tomo II. Livraria Sá da Costa Editora, Lisboa, pp. 387-418.

Carvalho, P. E. R., 1999. *Acacia melanoxylon* (Acácia australiana). *Embrapa*, 2, 1-5.

Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho (Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade).

DGAV, 2017. Produtos Fitofarmacêuticos – Lista de Produtos. Disponível em http://www.dgav.pt/fitofarmaceuticos/lista/Subst_activas/Herbicidas/glifosato.htm. Consultado a 25 Novembro, 2017.

Elton, C., 1958. *The Ecology of invasions by animals and plants*. University of Chicago Press. Chicago. USA.

European Parliament and of the Council, 2014. European Regulation no 1143/2014 of 22 October 2014 on the prevention and management of the introduction and spread of invasive alien species. Official Journal of the European Union (2014), 35–55.

Ewel, J.J., O’Dowd, D.J Bergelson, J., Daehler, C.C. et al., 1999. Deliberate introductions of species: research needs. *BioScience*, 49 (8), 619-630.

Fernandes F.M, Silva L, Land E. O., 2008. *Acacia melanoxylon* R. Br. In: Silva L, Land EO, Luengo JLR (eds) *Flora e fauna terrestre invasora na Macaronésia. Top 100 nos Açores, Madeira e Canárias*. Arena, Ponta Delgada.

Fernandes, M. J. S. M., 2008. *Recuperação Ecológica de Áreas Invasidas por Acacia dealbata Link no Vale do Rio Gerês: Um Trabalho de Sísifo?* Dissertação de Mestrado, UTAD – Vila Real.

Fernandes, M.M., 2012. *Acácias e geografia histórica: rotas de um percurso global (parte 1)*. Cadernos Curso de Doutoramento em Geografia – FLUP, 23-40.

Fernandes, P., 2017. *O Fogo Controlado em Portugal: Oportunidades e Constrangimentos*. Jornadas da Floresta – A floresta e os incêndios, 24 e 25 Março. Arouca.

Fernandes, P., Botelho, H., Loureiro, C., 2002. *Manual de Formação para a Técnica do Fogo Controlado*. Departamento Florestal Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.

García Gallo, A., Rodríguez Delgado O., Ojeda Land, E., Silva, L., 2008. *Opuntia maxima* Mill. In: Silva, L, E Ojeda Land & JL Rodríguez Luengo (eds.) *Flora e Fauna Terrestre Invasora na Macaronésia. TOP 100 nos Açores, Madeira e Canárias*, pp. 229-232. ARENA, Ponta Delgada.

Gibson M.R., Richardson, D.M., Marchante, E., Marchante, H., Rodger, J.G., Stone, G.N., Byrne, M., Fuentes-Ramírez, A., George, N., Harris, C., Johnson, S. D., Le Roux, J.J., Miller, J.T., Murphy, D.J., Pauw, A., Prescott, M-N., Wandrag, E.M., Wilson, J.R.U., 2011. Reproductive biology of Australian acacias: important mediator of invasiveness? *Diversity and Distributions*, 17, 911-933.

Guiomar, N., Palheiro, P., Palheiro, C., Carvalho, C.R., Salgueiro, A., Tomé, J., Fernandes, J.P.A., 2011. *Manual de Boas Práticas de Gestão dos Espaços Florestais na Bacia Drenante da Albufeira de Castelo de Bode – Contributos Resultantes do Projeto “Nascentes para a Vida” – Volume V*. EPAL.

Goes, E., 1977. *Os Eucaliptos (Ecologia, Cultura, Produções e Rentabilidade)*. Portucel. Composição e Impressão de Peres – Artes Gráficas. Venda Nova.

González-Muñoz, N., Costa-Tenorio, M., Espigares, T., 2011. Invasion of alien *Acacia dealbata* on Spanish *Quercus robur* forests: Impact on soils and vegetation. *Forest Ecology and Management*, 269, 214–221.

Hellmann C., Sutter, R., Rascher, K.G., Máguas, C., Correia, O., Werner, C., 2010. Impact of an exotic N₂-fixing *Acacia* on composition and N status of a native Mediterranean community. *Acta Oecologica*, 37, 43- 50.

Hirsch, H., Gallien, L., Impson, F.A.C., Kleinjan, C., Richardson, D.M., Le Roux, J.J., 2017. Unresolved native range taxonomy complicates inferences in invasion ecology: *Acacia dealbata* Link as an example. *Biological Invasions*, 19, 1715-1722.

ICNB, sd. *Plano Sectorial da Rede Natura 2000.*

ICNF, 2017. Disponível em <http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000>. Consultado a 29 julho 2017.

Inderjit; Seastedt, T. R.; Callaway, R. M.; Pollock, J. L.; Kaur, J. 2008. Allelopathy and plant invasions: traditional, congeneric, and bio-geographical approaches. *Biological Invasions*, 10, 875-890.

Le Maitre, D.C., Gaertner, M., Marchante, E., Ens, E.J., Holmes, P.M., Pauchard, A., O'Farrell, P.J., Rogers, A.M., Blanchard, R., Blignaut, J., Richardson, D.M., 2011. Impacts of invasive Australian acacias: implications for management and restoration. *Diversity and Distributions*, 17, 1015–1029.

López-Núñez, F.A., Heleno, R.H., Ribeiro, S., Marchante, H., Marchante, E., 2017. Four-trophic level food webs reveal the cascading impacts of an invasive plant targeted for biocontrol. *Ecology*, 98 (3), 782–793.

Lorenzo, P., Pazos-Malvido, E., Reigosa, M.J., González, L., 2010. Differential responses to allelopathic compounds released by the invasive *Acacia dealbata* Link (Mimosaceae) indicate stimulation of its own seed. *Australian Journal of Botany*, 58, 546–553.

Marchante, H., 2001. *Invasão dos ecossistemas dunares portugueses por Acacia: uma ameaça para a biodiversidade nativa.* Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra, Coimbra.

Marchante, H., Marchante, E., Freitas, H., 2003. Invasion of the Portuguese dune ecosystems by the exotic species *Acacia longifolia* (Andrews) Willd.: effects at the community level. *In*: Child, L.E., Brock, J.H., Brundu, G., Prach, K., Pysek, P., Wade, P.M.,

Williamson, M., (eds) *Plant Invasions: Ecological Threats and Management Solutions*. Leiden: Backhuys Publishers, pp. 75-85.

Marchante, H., Marchante, E., & Freitas, H., 2004. Effectiveness of mechanical cutting on *Acacia longifolia* control. 3rd International Conference on Biological Invasions NEOBIOTA – From Ecology to Control. Berna, Suíça, 30 de Setembro a 1 de Outubro.

Marchante, E., Kjølter, A., Struwe, S., Freitas, H., 2008. Short- and long-term impacts of *Acacia longifolia* invasion on the belowground process of Mediterranean coastal dune ecosystem. *Applied Soil Ecology*, 40, 210-217.

Marchante, H., Freitas, H., Hoffmann, J. H., 2010. Seed ecology of an invasive alien species, *Acacia longifolia* (Fabaceae), in Portuguese dune ecosystems. *American Journal of Botany*, 97, 1780-1790.

Marchante, H. 2011. *Invasion of Portuguese dunes by Acacia longifolia: present status and perspectives for the future*. Dissertação de Doutoramento. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Coimbra.

Marchante, H., Freitas, H. Hoffmann, J.H. 2011. Assessing the suitability and safety of a well-known bud-galling wasp, *Trichilogaster acaciaelongifoliae*, for biological control of *Acacia longifolia* in Portugal. *Biological Control*, 56, 193-201.

Marchante, H., Morais, M., Freitas, H., Marchante, E., 2014. *Guia Prático para a Identificação de Plantas Invasoras em Portugal*. Imprensa da Universidade de Coimbra Ed. Coimbra.

Marchante, H., Marchante, E., Freitas, H., Hoffmann, J.H., 2015. Temporal changes in the impacts on plant communities of an invasive alien tree, *Acacia longifolia*. *Plant Ecology*, 216, 1481–1498.

Marchante H., F. A. López-Núñez F.A., Freitas, H., Hoffmann, J.H., Impson, F., Marchante, E. 2017. First report of the establishment of the biocontrol agent *Trichilogaster acaciaelongifoliae* for control of invasive *Acacia longifolia* in Portugal. *Bulletin OEPP/EPPO*, 47 (2): 274–278 DOI:10.1111/epp.12373.

Milton, J., Hall, A. V., 1981. Reproductive biology of australian acacias in the South-Western Cape province, South Africa. *Transactions of the Royal Society of South Africa*, 44(3), 465-487.

Ministério da Agricultura, 1937. Lei nº 1951, de 9 de Março (Estabelece as bases para a proibição ou sementeira de eucaliptos e de acácias - gestão sustentável da floresta - espécies de rápido crescimento: eucaliptos; acácia mimosa (*Acacia dealbata*); e ailanto).

Ministério do Ambiente, 1999. Decreto-Lei n.º 565/99 de 21 de Dezembro (Regula a introdução na natureza de espécies não indígenas da flora e da fauna).

Morais, M.; Marchante, E., Marchante, H. 2017. Big troubles are already here: risk assessment protocol shows high risk of many alien plants present in Portugal. *Journal for Nature Conservation*, 35, 1–12.

Natura 2000, 2013, Portugal – Mainland Only (Including Contiguous Marine Area) A Prioritised Action Framework (PAF) for Natura 2000. Doc Hab 12-04/04. Disponível em <http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/resource/doc/financ-14-20/paf.pdf> Consultado a 2 Setembro 2017.

Paiva J., 1999. Acacia. In: *Flora Iberica-Plantas Vasculares de la Península Iberica e Islas Baleares Leguminosae (partim)*, Castroviejo S., Talavera S., Aedo C., Salgueiro F.J., Velayos M. (eds) Vol. VII(I), 11–25, Real Jardín Botánico CSIC, Madrid, Spain.

Passos, I., Marchante, H., Pinho, R., Marchante, E., 2017. What we don't seed: the role of long-lived seed banks as hidden legacies of invasive plants. *Plant Ecology*, 218(11), 1313-1324. DOI: 10.1007/s11258-017-0770-6.

Pieterse, P.J., Cairns, A.L.P., 1986. The effect of fire on an *Acacia longifolia* seed bank in the south-western Cape. *South African Journal of Botany*, 52, 233-236.

Pinto, A., Fernandes, P., Loureiro, C., 2014. *Guia de Fogo Controlado em Eucaliptal*. GIFFSA e UTAD. Vila Real. 32pg.

Plantas invasoras em Portugal, 2013. Como controlar: diferentes metodologias para combater plantas invasoras. Disponível em <http://invasoras.pt/controlo/>. Consultado a 7 Agosto 2017.

Plantas invasoras em Portugal, 2013. Ficha das espécies. Disponível em <http://invasoras.pt/fichas/>. Consultado a 7 Agosto 2017.

Pyšek P., Hulme P.E., Meyerson L.A., Smith G.F., Boatwright J.S., Crouch N.R., Figueiredo E., Foxcroft L.C., Jarošík V., Richardson D.M., Suda J., Wilson J.R.U., 2013. Hitting the right target: taxonomic challenges for, and of, plant invasions. *AoB PLANTS*, 5, plt042.

Ricciardi, A., Palmer, M. E., Yan, N. D., 2011. Should Biological Invasions Be Managed as Natural Disasters? *BioScience*, 61 (4), 312-317.

Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D., West, C. J., 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, 6, 93-107.

Richardson, D.M., Kluge, R., 2008. Seed banks of invasive Australian Acacia species in South Africa: role in invasiveness and options for management. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 10, 161–177.

Sheppard, A. W., Shaw, R. H., Sforza, R., 2006. Top 20 environmental weeds for classical biological control in Europe: a review of opportunities, regulations and other barriers to adoption. *Weed Research*, 46, 93-117.

Silva, J.S., Vaz, P., Moreira, F., Catry, F., Rego F.C., 2011. Wildfires as a major driver of landscape dynamics in three fire-prone areas of Portugal. *Landscape and Urban Planning*, 101, 349–358.

Silva, L., Ojeda. E., Land, Rodríguez Luengo, J.L., 2008. *Flora e Fauna Terrestre Invasora na Macaronésia. TOP 100 nos Açores, Madeira e Canárias*. ARENA, Ponta Delgada, 546 pp.

Sloterdijk, P., 2008. *Palácio de Cristal- Para Uma Teoria Filosófica da Globalização*. Relógio D'Água Editores, Lisboa.

Souza-Alonso, P., Rodríguez, J., González, L., Lorenzo, P., 2017. Here to stay. Recent advances and perspectives about Acacia invasion in Mediterranean areas. *Annals of Forest Science*, 74: 55. DOI 10.1007/s13595-017-0651-0.

Weber, E., 2003. *Invasive Plant Species of the World: A reference guide to environmental weeds*. First Edition. CABI Publishing, Wallingford, UK, 560pg.

Wilson, J.R.U., Gairifo, C., Gibson, M.R., Arianoutsou, M., Bakar, B.B., Baret, S., Celesti-Gradow, L., DiTomaso, J., Dufour-Dror, J.M., Kueffer, C., Kull, C. A., Hoffmann, J.H., Impson, F.A.C., Loope, L.L., Marchante, E., Marchante, H., Moore, J.L., Murphy, D.J., Tassin, J., Witt, A., Zenni, R.D., Richardson, D.M., 2011. Risk assessment, eradication, and biological control: global efforts to limit Australian acacia invasions. *Diversity and Distributions*, 17, 1030-1046.

Anexo 1 -Protocolo de Caracterização de Áreas Invadidas

Caracterização por Parcela				
Espécie	Área parcela			
Altitude	Declive	Exposição		
Idade	Origem		Modo Propagação %	
		Espontânea/Invasora		Semente
	Cultivada/Plantada		Rebentos Touça	
	Incerta		Rebentos Raiz	
% Regeneração	% Estado Fenológico		Coordenadas	
Abundante	Só Folhas			
Mediana	Sem Folhas (Caduca)			
Fraca	Com Flor			
Nula	Com Fruto			
%DAP<3	%DAP 3-10	%DAP 10-20	%DAP 20-50	%DAP >50
% Altura <50cm	% Altura 050-1,5	% Altura 1,5-3	% Altura >3	

Anexo 2 - Protocolo para Monitorização das Parcelas

Local :			Intervenção nº			Observações:												
Cenário:			Area Total															
Data de Avaliação			Jornas															
1º Método Proposto:						P. Ativo (Químico):					Quantidade (Químico):							
Antes da Intervenção									Controlo de Eficácia									
Parcela __x__									Parcela __x__					Data: _____				
Ponto nº	Espécie	Nº Plantulas	>50cm	0,50-1,5m	1,5 - 3m	Estado Fenológico	% Germinação	% Rebentação	% Cobertura	nº de Rebentos toça	nº de Rebentos raiz	Altura média	% Cobertura	Germinação nº de plantas	Altura média	% Cobertura		

Anexo 3 - Instalação das Parcelas de monitorização no SIC Comporta/Galé- Sines – Monte Feio





Anexo 4 - Descrição das Áreas Visitadas no SIC Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas

- Dunas de Vagos

Área 1 e 4

Área de Pinhal com mais de 40 anos, onde a invasão de *Acacia longifolia* é uma constante, incluindo indivíduos de dimensões muito variadas, desde plântula até maiores de 3 metros. A área tem uma boa acessibilidade, o terreno é plano, com uma exposição orientada a oeste da parcela e uma altitude de ca. 20m.



Área 2

A área 2 caracteriza-se por ser um caminho dentro do Pinhal, onde incide muita luminosidade, o que faz com a que a germinação de *A. longifolia* seja muito elevada. A acessibilidade é boa, o terreno é plano, com uma exposição orientada a oeste da parcela e altitude ronda os 20 m.



Área 3

Situa -se numa zona mais baixa; é uma clareira sem pinhal e ao que tudo indica é uma zona de encharcamento. Nestas clareiras as acácias são muito grandes e densas em algumas manchas, mas não se observou regeneração, o que nos leva a crer que pode existir um grande banco de semente debaixo da copa das árvores que está adormecido devido à falta de luminosidade e /ou condições de encharcamento. A acessibilidade é boa, o terreno é plano, com uma localização orientada a oeste e a este da parcela e altitude varia entre os 14 e os 16 m.



Área 5

Tem uma boa acessibilidade, o terreno é plano e a altitude ronda os 17 m, as acácias-de-espigas presentes ainda não atingiram o tamanho de árvores, são varas. As plantas presentes atingem alturas que rondam os 3m, mas com DAP com cerca de 3cm. As plantas presentes nesta área, já formam vagem, embora seja bastante recente.



Área 6

Localiza-se junto à estrada, tem muito bom acesso, é plano e tem altitude máxima de 18m. É uma zona de *A. dealbata* (90%) e *A. longifolia* (10%), sem pinhal e foi alvo de uma intervenção por parte da junta de freguesia que fez um desbaste no povoamento de *A. dealbata* tendo-se observado que as plantas cortadas estão a rebentar de touça. As acácias são muito altas (cerca de 10m) e parecem estar a ser conduzidas em alto fuste.



Área 7

Caracteriza-se pelas suas clareiras, é uma zona de fácil acesso, plano e com uma altitude a rondar os 13m, é uma zona bastante húmida com tapetes de musgo no solo e algum mato. As acácias-de-espigas presentes chegam aos 3m de altura e debaixo da sua copa a regeneração existente representam cerca de 60% de cobertura do solo.



Anexo 5 - Descrição das Áreas Visitadas no SIC Serra da Lousã - Figueiró-dos-Vinhos

Área 1

Junto à ribeira nos dois lados das margens, encontram-se duas espécies, *A. melanoxyon* e *A. dealbata*, na margem esquerda da ribeira a invasão vai desde a estrada até à água, a maioria das árvores está queimada, já com rebentos de touça e raiz e alguma germinação, no local existem árvores de grande porte. O acesso à parcela pode ser feito a pé ou caso seja necessário, de trator. Em volta da parcela ardeu, como tal é esperado que venha a ocorrer germinação das duas espécies.



Área 2

Esta área tem fácil acesso e fica junto à estrada, junto a uma linha de água temporária; ardeu no verão de 2016 e a espécie invasora presente é *A. dealbata*. Existem alguns rebentos nas plantas queimadas e também germinação, mesmo junto à linha de água. Apesar de ser uma área que ardeu, há zonas onde o fogo não passou e onde as árvores chegam até aos 8 metros de altura.

Esta área com cerca de 600m² tem muita germinação com plantas até 1,5m, com rebentação de raiz e touça.



Área 3

Com cerca de 50m², a espécie presente é *A. dealbata*, as árvores têm entre 10 e 30 cm DAP e mais de 3 metros de altura. O acesso é longo a pé, mas está acessível, apesar de ser inclinado.



Área 4

Situa-se junto à estrada, ocupa perto 90 m², formado por um pequeno núcleo com muitas varas de *A. dealbata* que não foram atingidas pelo incêndio; as plantas são jovens apesar de terem mais de 3 m de altura, a tabela seguinte resume os dados observados.



Área 5

Tem um bom acesso, é uma área que ronda os 6000m². As árvores são relativamente grandes e a espécie é *A. dealbata*. Esta área não ardeu, contudo situa-se junto a uma linha de média tensão e devido à limpeza/gradagem por baixo da linha, observam-se muitas plantas ainda jovens.



Área 6

No total tem uma área que ronda os 2400 m², apresenta alguma inclinação e o acesso é feito apenas a pé, situa-se mesmo junto à linha de água. Nesta área encontramos um pequeno núcleo vivo de *A. dealbata* em flor, com sementes na árvore e muitas já no solo, e algumas árvores queimadas. Toda a encosta até à linha de água tem *A. dealbata* queimada, muita rebentação nas árvores que arderam, 60% raiz e 40% touça. No outro lado da estrada (na curva) no Eucaliptal já há acácias pequenas resultado de rebentos de raiz e touça.



Área 7

Este local é uma área com cerca de 2000m² de *A. dealbata*, que se estende desde a encosta até à linha de água. Parte da área foi queimada (encosta) e muitas das árvores estão caídas, não só devido ao incêndio mas por serem árvores de grande porte e possivelmente terem sido alvo de distúrbios. Encontra-se um núcleo vivo, com algumas varas e árvores adultas, mesmo junto à linha de água onde o terreno é mais inclinado. Há germinação de cerca de 50% junto às árvores grandes caídas, sendo que estas também apresentam rebentação de raiz e touça.



Área 8

Local avistado a partir da estrada, é uma mancha que fica junto à ribeira de Porto Espinho (o declive é um pouco acentuado da estrada até ao local). A espécie presente é *A. dealbata* e a mancha é composta por árvores de grandes dimensões e algumas queimadas, com rebentação de raiz, a seguinte tabela descreve os dados recolhidos.



Área 9

Situa-se a mais de 850m de altitude, pelo que o pequeno núcleo de 200m² de *A. dealbata* presente apresenta sinais de desenvolvimento atrofiado, são varas bastante altas com poucas folhas. Por perto está presente a espécie invasora *Hakea sericea* que também deverá ser alvo de controlo.



Área 10

É uma mancha isolada de *A. dealbata*, com fácil acesso já que é uma zona plana localizada junto à estrada com cerca de 200m², são árvores grandes e algumas varas, não se observou germinação.



Área 11

Das maiores manchas de *A. dealbata*, cerca de 1 a 2 ha descontínuo, com árvores bastante grandes, com muitas varas.



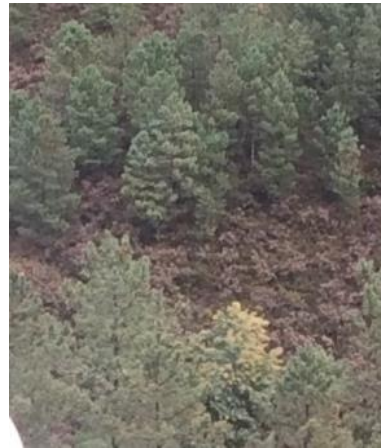
Área 12

Pequena mancha de *A. dealbata*, situada à beira da estrada e de uma ribeira, aparentemente sozinhas, perto do local também está presente outra invasora, Robinia (*Robinia pseudoacacia L.*).



Áreas 13 e 14

Núcleo muito pequeno de *A. dealbata*, a área 13 fica junto a um antigo apiário, a acessibilidade para ambos os locais é um pouco difícil dado que se localiza num vale, foram apenas avistados ao longe. A área 14 tem dimensão relativamente grande e isolada e de difícil acesso, também foi avistada ao longe, é possível que parte da mancha se localize fora da área dos 10 m da margem de linha de água, mas como é uma mancha contínua, ponderou-se a sua intervenção.



Área 15

Mesmo junto à linha de água, localizam-se dois núcleos de aproximadamente 100m² cada um de *A. dealbata*. A área é difícil acesso, é uma descida íngreme e apenas tem acesso a pé, foram registados ao longe pois nas datas das visitas o caminho não estava concluído.



Área 16

Nesta área os indivíduos de *A. dealbata* existentes são rebentos, resultado de cortes anteriores, e localizam-se mesmo junto a uma pequena ponte.



Área 17

Na estrada principal (alcatrão), nas margens da ribeira, encontramos a *A. dealbata* de várias idades e tamanhos. É uma área com acesso dificultado pois é bastante inclinado e tem muitas árvores partidas. Nesta área as condições para controlo da espécie não são fáceis, uma vez que existe várias condicionantes físicas como a localização.

Lamentavelmente esta parcela ardeu no incêndio de 17 de junho de Pedrogão Grande, pelo que nos próximos meses iremos encontrar alguma germinação.



Área 18

Encontra-se na Aldeia de Singral, são duas pequenas manchas de *A. dealbata* com árvores já grandes, tabela 23. Por serem duas áreas pequenas, fácil de controlar e que, optou-se por considera de primeira prioridade, apesar de estar um pouco fora do limite.



Parcela 19

Área localizada a mais de 20 metros da Ribeira, onde a espécie invasora dominante é *A. melanoxylon*. A mancha localiza-se na beira da estrada fora da área de intervenção. Ardeu no verão de 2016. Tem uma boa acessibilidade a pé ou de trator.

Junto ao moinho encontra-se *A. dealbata* numa área de aproximadamente 500m², esta área tem muita semente e muitas varas.



Área 20

É um pequeno núcleo de ca. 50 m² de varas de *A. dealbata*, situa-se à beira da estrada, mas fora da área de intervenção. Por ser uma área fácil de controlar e que, não sendo intervencionada, facilmente pode alastrar, recomenda-se que se identifique o proprietário de forma a permitir a intervenção. Ao longo da estrada (mais ou menos 100m) dos dois lados (mais do lado esquerdo) encontramos *A dealbata*, a maioria secas e queimadas já com rebentação de touça inferior a 50cm.



Área 21

Localiza-se na saída nordeste da aldeia de Alge, é uma pequena mancha de *A. dealbata* junto à estrada de alcatrão, num povoamento de Eucaliptal. As plantas são jovens, apresentando varas finas e bastante altas. Também nesta parcela, por ser uma área pequena, fácil de controlar e que, não sendo intervencionada, facilmente pode alastrar, recomenda-se que se identifique o proprietário de forma a permitir/recomendar a intervenção.



Área 22

Está fora da área de intervenção, é uma pequena mancha com *A. dealbata*, no meio de um povoamento de eucaliptal pertencente a um privado.



Área 23

Propriedade privada, tem uma pequena mancha de *A. dealbata* fora da área intervenção são poucas árvores até 3 metros de altura e são na maioria resultado de rebentação de touça. Recomenda-se que o proprietário seja contactado para facilitar a intervenção na área.



Área 24

A espécie *A. melanoxylon*, foi localizada num cruzamento. É uma pequenina mancha que está fora da área intervenção, mas que importa ser controlada. Por ser uma área pequena, fácil de controlar.



Área 25

Localiza-se junto à estrada, a espécie presente é *A. dealbat*, e são muito poucos indivíduos que devem ser controlados.



Anexo 6 - Descrição das Áreas Visitadas no SIC Comporta/Galé – Sines, Monte Feio

Área 1

Área de eucaliptal em talhadia de 29,3 ha, cortado em janeiro de 2016, as espécies invasoras de *A. longifolia* existentes foram cortadas em Outubro de 2016 e não houve incorporação de resíduos, verifica-se alguma germinação de *A. longifolia*.



Área 2 e 3

Estas parcelas têm cerca de 16 ha, é uma plantação jovem de eucalipto (instalado em Dezembro 2015). Previamente, tinha muitas *A. longifolia* adultas que foram cortadas quando o eucaliptal foi reconvertido. Atualmente esta parcela tem mais germinação do que a parcela 1, o que resulta de intervenções feitas em novembro de 2016, nomeadamente, gradagem na entrelinha e corte com roçadora na linha (Parcela 3) e arranque à volta da planta e gradagem (Parcela 2) de *A. longifolia* em volta do eucalipto.



Área 4

É uma plantação bastante jovem de eucalipto (plantado em outubro de 2016 e com retanchas em Março de 2017) e tem cerca de 41 ha. Nesta parcela a invasão por *A. longifolia* ainda está muito no início devido às operações de preparação de terrenos feitas em outubro de 2016, a tabela seguinte apresenta os dados recolhidos. Ao longo dos 41 ha, foram identificados, ainda que isolados, alguns focos da espécie invasora, a *Corpobotus edulis*, mais conhecido como chorão-da-praia.



Área 5

Tem cerca de 19 ha é um povoamento de eucaliptal em talhadia (2ª rotação), foi cortado em dezembro de 2015. A espécie invasora presente é *A. longifolia*, em vários estádios de crescimento, desde plântulas a árvores adultas (com 5/6 anos) já com pequenas vagens.



Área 6

Esta parcela é uma pequena mancha (200m²) localizada à beira da estrada, sendo a espécie presente *A. longifolia*. Tal como ilustra a foto esta parcela é bem diferente dos visitados anteriormente, tem muitas varas e bem juntas e bastante altas, está inserido numa zona de conservação.



Área 7

Área de conservação com cerca de 45 ha, dominada por matos diversos, onde a presença de invasoras como *A. longifolia*, *A. saligna* e *C. edulis* é pontual. Numa segunda visita identificou-se uma nova espécie *A. cyclops*. Nesta área as árvores invasoras são adultas e com algum porte, ao longo dos 45 ha encontramos dois tipos de invasão, um de forma pontual (no meio dos matos) onde as árvores estão presentes de uma forma isolada e zonas onde estão todas juntas formando uma mancha (à beira da estrada).



Área 8

Povoamento de eucalipto reconvertido entre dezembro de 2015 e janeiro de 2016, com uma área de 2,7 ha. Nesta parcela verifica-se muita regeneração de *A. longifolia* inferior a 3cm e na bordadura do povoamento, principalmente a sul, está presente *C. edulis* e *Arctotheca calendula*, mais conhecida como erva-gorda.



Área 9

É uma área de pinhal manso com cerca de 2,3 ha, onde estão presentes espécies invasoras como *C. edulis*, *A. calendula* e *Oxalis pes-caprae*, vulgarmente conhecidas como azedas.



Anexo 7 – Resultados da Análise Estatística

Teste de Homogeneidade de Variâncias

	Estadística de Levene	gl1	gl2	Sig.
% Cobertura	7,795	2	35	,002
% Germinação	5,925	2	35	,006
% Rebentação	7,984	2	35	,001
Nº sementes/m2	4,766	2	35	,015

ANOVA

		Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
% Cobertura	Entre Grupos	1806,470	2	903,235	4,196	,023
	Nos grupos	7534,925	35	215,284		
	Total	9341,395	37			
% Germinação	Entre Grupos	34740,761	2	17370,380	93,866	,000
	Nos grupos	6476,950	35	185,056		
	Total	41217,711	37			
% Rebentação	Entre Grupos	10884,024	2	5442,012	229,773	,000
	Nos grupos	828,950	35	23,684		
	Total	11712,974	37			
Nº sementes/m2	Entre Grupos	40836459,683	2	20418229,842	2,954	,065
	Nos grupos	241915696,377	35	6911877,039		
	Total	282752156,061	37			

Comparações múltiplas

Tukey HSD

Variável dependente	(I) cenário	(J) cenário	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	Intervalo de Confiança 95%	
						Limite inferior	Limite superior
% Cobertura	A	B	17,525*	6,138	,019	2,50	32,55
		D	9,875	6,960	,342	-7,16	26,91
	B	A	-17,525*	6,138	,019	-32,55	-2,50
		D	-7,650	5,683	,380	-21,56	6,26
D	A	-9,875	6,960	,342	-26,91	7,16	
	B	7,650	5,683	,380	-6,26	21,56	
% Germinação	A	B	-43,050*	5,691	,000	-56,98	-29,12
		D	26,500*	6,453	,001	10,71	42,29
	B	A	43,050*	5,691	,000	29,12	56,98
		D	69,550*	5,269	,000	56,66	82,44
	D	A	-26,500*	6,453	,001	-42,29	-10,71
		B	-69,550*	5,269	,000	-82,44	-56,66
% Rebentação	A	B	42,950*	2,036	,000	37,97	47,93
		D	37,500*	2,308	,000	31,85	43,15
	B	A	-42,950*	2,036	,000	-47,93	-37,97
		D	-5,450*	1,885	,018	-10,06	-,84
	D	A	-37,500*	2,308	,000	-43,15	-31,85
		B	5,450*	1,885	,018	,84	10,06
Nº sementes/m2	A	B	2184,713	1099,808	,131	-506,82	4876,25
		D	203,822	1247,065	,985	-2848,09	3255,73
	B	A	-2184,713	1099,808	,131	-4876,25	506,82
		D	-1980,892	1018,225	,141	-4472,77	510,98
	D	A	-203,822	1247,065	,985	-3255,73	2848,09
		B	1980,892	1018,225	,141	-510,98	4472,77

*. A diferença média é significativa no nível 0.05.

Anexo 8 - Folheto Informativo

METODOLOGIAS DE CONTROLO:

- Arranque manual;



- Descasque;



- Corte;



- Corte e aplicação de Herbicida;



- Golpe/Injecção de Herbicida



- Controlo natural (*A. longifolia*)



ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE COIMBRA— ESAC
MESTRADO EM RECURSOS FLORESTAIS

CONTROLO DE PLANTAS INVASORAS



“As espécies invasoras, são uma das maiores ameaças ao bem-estar ambiental e económico do planeta”
GISP (Global Invasive Species Programme).

COIMBRA, 2017

PLANTAS INVASORAS

O QUE SÃO PLANTAS INVASORAS?

São espécies vegetais que foram introduzidas no nosso país e que têm grande capacidade de dispersão, provocando alterações significativas no equilíbrio dos ecossistemas. Vão invadindo os nossos espaços verdes e competindo com as espécies características do nosso clima chegando, por vezes, a extingui-las. São ainda uma ameaça à disponibilidade de água nos lençóis freáticos, à produção de alimentos, à saúde pública, à qualidade das nossas paisagens e à economia do país, visto diminuírem a produção agrícola, florestal e piscícola.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS?

- Crescimento Rápido e elevada área folhear específica;
- Boas competidoras por recursos (água, luz, nutrientes, espaço, etc.);
- Espécies adaptadas e favorecidas pelo fogo;
- Germinação de sementes e/ou rebentamento de touças;
- Elevado nº de sementes e grande longevidade;
- Dispersão eficaz e por vertebrados;

ALGUMAS PLANTAS INVASORAS:



Acacia dealbata (Mimosa)



Acacia longifolia



Acacia melanoxylon

TODAS AS PLANTAS EXÓTICAS SÃO INVASORAS?

Não. Muitas plantas exóticas não têm comportamento invasor.

Espécie Exótica é uma espécie que se encontra fora de sua área de distribuição natural, isto é, que não é originária de um determinado local.

Espécie Invasora é uma espécie exótica que prolifera sem controle e passa a representar ameaça para espécies nativas e para o equilíbrio dos ecossistemas que passa a ocupar e transformar a seu favor. Pode representar risco até às pessoas.

ONDE OBTER INFORMAÇÃO SOBRE PLANTAS INVASORAS?

- <http://invasoras.pt>;

