



POLITÉCNICO DE COIMBRA
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA

Mestrado em Recursos Florestais

Relatório de Estágio Profissionalizante

**Espécies Invasoras no Concelho de Sátão:
Mapeamento e propostas de intervenção**

Carlos Manuel Figueiredo dos Santos

Coimbra, 2020



Mestrado em Recursos Florestais

Relatório de Estágio Profissionalizante

Espécies Invasoras no Concelho de Sátão: Mapeamento e propostas de intervenção

Relatório de Estágio Profissionalizante apresentado à Escola Superior Agrária de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Recursos Florestais

Orientadora: Doutora Hélia Marchante

Carlos Manuel Figueiredo dos Santos

Coimbra, julho de 2020

Agradecimentos

À minha orientadora, Professora Doutora Hélia Marchante, por todo o apoio e paciência que teve comigo. Agradeço-lhe pela sua boa disposição, compreensão, conselhos e total disponibilidade que revelou em todas as fases do trabalho e, acima de tudo, pela confiança que depositou em mim.

Agradeço a todos os docentes do Mestrado em Recursos Florestais, por todo o conhecimento transmitido, foi sem dúvida uma experiência enriquecedora, tanto a nível de conhecimento como a nível pessoal.

Aos meus pais, pelo amor e carinho que me deram ao longo dos anos.

À minha esposa Helena, à minha filha Bárbara Alexandra, o meu obrigado pelas palavras de ânimo, paciência e incentivo ao longo destes anos. A ausência só foi possível porque diariamente me deram força para continuar e terminar este percurso.

A todos os meus colegas e amigos que me acompanharam neste percurso agradeço a partilha de conhecimentos, o meu sincero agradecimento pelas horas que passámos juntos, com sorrisos e com tristezas, juntos tornámos esse caminho mais fácil.

Resumo

As plantas invasoras são plantas exóticas que pela sua fácil adaptação, 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 e a erva-das-pampas. A gestão e controlo de espécies de plantas invasoras 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.

O presente trabalho pretende mapear e priorizar intervenções nas plantas invasoras lenhosas e herbáceas de maior porte presentes no concelho de Sátão. O objetivo geral foi desenvolver propostas de gestão, incluindo o desenvolvimento de matrizes de prioridades para o controlo de plantas invasoras, principalmente *Acacia dealbata* (mimosa) e *Acacia melanoxylon* (austrália), no concelho de Sátão.

Para tal, as áreas invadidas foram caracterizadas e com base nessa caracterização, foram selecionadas metodologias de controlo mais adequadas para cada espécie e proposta uma priorização das intervenções.

Nas áreas de intervenção a espécie invasora dominante é *Acacia dealbata*, sugerindo-se como principal metodologia de controlo o descasque, dada as características da espécie, nomeadamente a sua forte capacidade de rebentação de touças e/ou raízes após o corte. Além desta espécie, foram ainda identificadas mais pontualmente *Acacia melanoxylon*, *Robinia pseudoacacia* e *Cortaderia selloana*.

A intervenção em áreas com poucos indivíduos, sem grandes declives e bons acessos constitui prioridade elevada.

É ainda proposto a realização de ações de sensibilização dos cidadãos e diferentes stakeholders pois a luta contra as espécies invasoras só terá sucesso se todos forem envolvidos.

Abstract

Invasive plants are exotic plants that due to their easy adaptation establish populations far from the places where they were initially introduced by their own means and greatly increasing their distribution. Therefore, they can promote negative impacts at different levels, being considered one of the main threats to biodiversity. Among the most spread invasive plant species in Portugal are several acacias of Australian origin and the pampas grass.

The management and control of invasive plant species provides several challenges, linked in particular to the high capacity for re-invasion of species, the choice of the most appropriate methodologies, and the high costs of intervention. In order 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 methodologies, monitoring of each intervention and careful performance of continuity and maintenance controls.

The present work intends to map and prioritize interventions in the largest woody and herbaceous invasive plants present in the municipality of Sátão. The general objective was to develop management proposals, including the development of priority matrices for the control of invasive plants, mainly *Acacia dealbata* (Mimosa) and *Acacia melanoxylon* (Australia), in the municipality of Sátão. To this end, the invaded areas were characterized and based on this characterization control methods that were most appropriate for each species were selected and a prioritization of interventions was proposed.

In the areas of intervention, the dominant invasive species is *Acacia dealbata*, which is suggested as the main control method for dehulling, given the characteristics of the species, namely its strong ability to break caps and / or roots after cutting. In addition to this species, *Acacia melanoxylon*, *Robinia pseudoacacia* and *Cortaderia selloana* were also identified more promptly.

Intervention in areas with few individuals, without large slopes and good access is a high priority.

It is also proposed to carry out actions to raise awareness among citizens and different stakeholders, since the fight against invasive species will only be successful if everyone is involved.

Índice

Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract.....	iv
Índice.....	v
Introdução	1
Plantas Invasoras.....	1
Espécies de plantas invasoras em Portugal.....	2
Características e Impactes das plantas invasoras.....	3
Estratégias de intervenção.....	5
Materiais e métodos	10
Caracterização da área em estudo.....	10
Uso e ocupação do solo.....	12
Incêndios florestais e invasoras.....	15
Etapas de trabalho de campo.....	16
Espécies selecionadas para o estudo.....	18
<i>Acacia dealbata</i>	18
<i>Acacia melanoxylon</i>	20
<i>Robinia pseudoacacia</i>	21
<i>Cortaderia selloana</i>	23
Resultados e Discussão	26
Caracterização da situação de invasão observada:.....	26
Zona 1 – Freguesia de Sátão.....	28
Zona 2 – Freguesia de São Miguel de Vila Boa.....	31
Zona 3 – Freguesia de Rio de Moinhos.....	33
Zona 4 – Freguesia de Mioma.....	35
Zona 5 – Freguesia de Ferreira de Aves.....	38
Zona 6 – Freguesia de Silvã de Cima.....	39
Proposta de Gestão para as zonas 1 a 6.....	41
<i>Invasoras lenhosas: Acacia dealbata, Acacia melanoxylon e Robinia pseudoacacia</i>	42
Controlo físico.....	42
Controlo físico + químico.....	43
Controlo químico.....	44

Controlo biológico	45
Fogo controlado	45
<i>Cortaderia selloana</i>	47
Controlo físico	47
Controlo físico + químico	47
Controlo químico.....	47
Matriz de prioridades	48
Propostas noutras etapas de gestão: ações de sensibilização como forma de prevenção....	65
Conclusão	66
Bibliografia citada.....	68

Índice de Figuras

Figura 1 Enquadramento geográfico do Concelho de Sátão A, Freguesias do Concelho de Sátão B.....	10
Figura 2 - Mapa uso e ocupação do solo do Concelho de Sátão 2010 – A e 2018 - B...	12
Figura 3 - Distribuição de ocupação do solo por espécie de acordo com a COS 2018 ..	13
Figura 4 - Evolução do número de espécies por ha no Concelho de Sátão – Comparação das cartas de uso e ocupação do solo	14
Figura 5 - Histórico dos incêndios no Concelho de Sátão entre os anos de 2000 a 2019	15
Figura 6 - App das plantas invasoras disponível para smartphone na Play Store	17
Figura 7 – Área invadida por indivíduos jovens e adultos de <i>Acacia dealbata</i> - Freguesia de Rio de Moinhos.....	19
Figura 8 – Parcela com indivíduos adultos de <i>Acacia melanoxylon</i> - Freguesia de São Miguel de Vila Boa.....	21
Figura 9 – Parcela com indivíduos adultos de <i>Robinia pseudoacacia</i> – Freguesia de Sátão	22
Figura 10 – Área invadida com indivíduos adultos de <i>Cortaderia selloana</i> - Freguesia de Sátão.....	24
Figura 11 - Áreas com plantas invasoras no concelho de Sátão	26
Figura 12 - Freguesias/Zonas a intervir no Concelho de Sátão – A, Localização das plantas invasoras no Concelho B	27
Figura 13 – Distribuição de plantas invasoras na freguesia de Sátão - Zona 1	28
Figura 14 - Exemplo de uma área invadida por indivíduos de grandes dimensões de <i>Acacia dealbata</i> freguesia de Sátão - Zona 1	29
Figura 15 – Área dentro do perímetro urbano da vila de Sátão invadida de <i>Robinia pseudoacacia</i> Freguesia de Sátão - Zona 1	30
Figura 16 - Exemplo de uma parcela de <i>Acacia melanoxylon</i> junto da EN - 229 – A, Área de jardim invadida por <i>Cortaderia selloana</i> – B freguesia de Sátão - Zona 1.....	30
Figura 17 - Distribuição de plantas invasoras freguesia de São Miguel de Vila Boa - Zona 2	31
Figura 18 – Exemplo de uma parcela com declive acentuado invadida por <i>Acacia dealbata</i> freguesia de São Miguel de Vila Boa - Zona 2.....	32

Figura 19 – Pequena parcela invadida por <i>Acacia melanoxylon</i> freguesia de São Miguel de Vila Boa - Zona 2.....	33
Figura 20 - Distribuição de plantas invasoras freguesia de Rio de Moinhos- Zona 3....	34
Figura 21 - – Indivíduos adultos e jovens numa parcela invadida por <i>Acacia dealbata</i> A , Area invadida por indivíduos adultos de <i>Acacia melanoxylon</i> B na freguesia de Rio de Moinhos - Zona 3.....	35
Figura 22 - Distribuição de plantas invasoras na freguesia de Mioma	36
Figura 23 – Área invadida com indivíduos na sua maioria adultos de <i>Acácia melanoxylon</i> na freguesia de Mioma - Zona 4	37
Figura 24 – <i>Acácia dealbata</i> freguesia de Mioma - Zona 4.....	37
Figura 25 - Distribuição de plantas invasoras freguesia de Ferreira de Aves - Zona 5..	38
Figura 26 - <i>Acácia dealbata</i> freguesia de Ferreira de Aves - Zona 5.....	39
Figura 27 - Distribuição de plantas invasoras freguesia de Silvã de Cima - Zona 6.....	40
Figura 28 – Pequena parcela invadida <i>Acacia dealbata</i> freguesia de Silvã de Cima - Zona 6	41
Figura 29 - Descasque de <i>Acacia dealbata</i> – (fonte invasoras.pt)	43
Figura 30 - Aplicação de herbicida após corte (fonte invasoras.pt)	44
Figura 31 - Aplicação de herbicida com uso de berbequim (fonte invasoras.pt)	45
Figura 32 – Realização de fogo controlado. Fonte fogoeinvasoras.isec.pt.....	46
Figura 33 - Mapa das prioridades de intervenção na Freguesia de São Miguel de Vila Boa	50
Figura 34 – Área a intervir com prioridade elevada – 9 pontos – com um núcleo reduzido de <i>Acacia dealbata</i> , ainda a não produzir semente	51
Figura 35 - Exemplos de áreas invadidas <i>Acacia dealbata</i> com diferentes prioridades de intervenção.....	51
Figura 36 – exemplo de uma área onde se observam vários estados de desenvolvimento da <i>Acacia dealbata</i>	52

Índice de Tabelas

Tabela 1 Área e densidade populacional das freguesias do Concelho de Sátão.....	11
Tabela 2 Uso e ocupação do solo do Concelho de Sátão – COS 2018.....	13
Tabela 3 - Critérios de priorização para intervenções de controlo das plantas invasoras identificadas no Concelho de Sátão	48
Tabela 4 - Prioridades de intervenção.....	49
Tabela 5 - Custos da 1ª intervenção Freguesia de Sátão - Zona 1	54
Tabela 6 – Custos da 1ª intervenção Freguesia de São Miguel de Vila Boa - Zona 2....	55
Tabela 7 - Custos da 1ª intervenção nas Freguesias de Rio de Moinhos - Zona 3 e de Mioma - Zona 4.....	56
Tabela 8 - Custos da 1ª intervenção nas Freguesias de Ferreira de Aves - Zona 5 e Freguesia de Silvã de Cima - Zona 6	57
Tabela 9 - Controlo de continuidade, 2º e 3º intervenção Freguesia de Sátão - Zona 1.	58
Tabela 10 - Controlo de continuidade, 2º e 3º intervenção Freguesia de São Miguel de Vila Boa - Zona 2.....	59
Tabela 11 - Controlo de continuidade, 2º e 3º intervenção nas Freguesias de Rio de Moinhos e Mioma - Zona 3 e 4.....	60
Tabela 12 - Controlo de continuidade, 2º e 3º intervenção nas Freguesias de Ferreira de Aves e Silvã de Cima - Zona 5 e 6	61
Tabela 13 - Tabela com os custos adicionais da 3ª intervenção de corte e remoção das áreas onde foi realizado descasque	61
Tabela 14 - Controlo de continuidade, 4º intervenção nas Freguesias de Sátão e São Miguel de Vila Boa - Zona 1 e 2	62
Tabela 15 - Controlo de continuidade, 4º intervenção nas Freguesias de Rio de Moinhos, Mioma, Ferreira de Aves e Silvã de Cima - Zona 3, 4, 5 e 6	63
Tabela 16 - Resumo dos custos por freguesia e intervenção	64

Introdução

Plantas Invasoras

Ao olharmos nos dias de hoje para a floresta portuguesa conseguimos identificar, para além das espécies nativas ou autóctones, espécies exóticas. As árvores de flores amarelas à beira das estradas, as grandes palmeiras nas piscinas dos hotéis são plantas exóticas trazidas de outros destinos do globo, algumas destas plantas, coexistem com as espécies nativas de forma relativamente pacífica como é o caso das palmeiras. No entanto, existem outras espécies que, uma vez introduzidas, são capazes de se multiplicar e de aumentar as suas populações com tal sucesso que ameaçam as espécies nativas, podendo mesmo eliminá-las nas situações mais graves, como é o caso das mimosas (*Acacia dealbata*), estas espécies são chamadas de espécies invasoras (Marchante e Marchante 2007).

A introdução de espécies invasoras, com objetivos económicos ou apenas como ornamentais é um problema de décadas que tem vindo a transformar as nossas paisagens. A perda de paisagens tradicionais e as diversas consequências ecológicas associadas à invasão por plantas invasoras são problemas que podem tornar-se irreparáveis, se não forem enfrentados com os meios e a capacidade técnica adequada.

As invasões biológicas pelas plantas invasoras são a 5ª principal causa de perda de biodiversidade (IPBES 2019). Segundo (Elton, 1958) estas invasões ocorrem 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. As invasões podem exercer uma forte pressão sobre os ecossistemas naturais (Alonso, 2014), ameaçando assim a biodiversidade e provocando enormes impactes negativos, tanto a nível económico, ecológico e social, como na própria saúde humana.

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, proíbe 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.

A tomada de consciência dos impactes das espécies exóticas invasoras nos ecossistemas naturais e seminaturais alertou para o debate em volta das suas definições e dos métodos de controlo e gestão das suas densidades, havendo atualmente legislação e políticas ativas

de gestão, quer a nível europeu, através do Regulamento Europeu N° 1143/2014 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de Outubro de 2014, que se refere à prevenção e gestão da introdução e propagação de espécies exóticas invasoras, quer a nível nacional através do Decreto-Lei n.º 92/2019 de 10 de julho, que pretende regulamentar a introdução intencional ou acidental de espécies não indígenas em Portugal Continental, Região Autónoma da Madeira e nas suas bacias hidrográficas.

Neste quadro geral pretende-se com este trabalho, alertar para a falta de um Plano de Gestão e Controlo de Espécies Invasoras para o Concelho de Sátão, tendo como perspetiva a recuperação, valorização e proteção da biodiversidade e paisagem local. As intervenções levadas a cabo pelo município, são, simplesmente, de limpeza das bermas das estradas municipais, agravando na maioria das vezes, a invasão por estas plantas.

Espécies de plantas invasoras em Portugal

A introdução de espécies exóticas no nosso país, começou no século XV, desde a época dos Descobrimentos que os Portugueses em movimento pelo mundo transportavam plantas entre continentes por motivos económicos, científicos ou estéticos (Fernandes, 2012).

A partir de meados do século XIX começou o fascínio pelas acácias e eucaliptos com grandes plantações, destas espécies para produção de madeira, mas cedo se reconheceu o poder expansivo e invasor que estas plantas tinham (Fernandes, 2012).

Segundo Marchante & Marchante (2007) alguns dos fatores responsáveis pelo aumento de espécies exóticas foram:

- Múltiplas ações de reflorestação e fixação de dunas que aconteceram um pouco por todo o país desde final do século XIX, recorrendo à utilização de muitas espécies exóticas;
- Desenvolvimento dos caminhos-de-ferro, ocorrido no início do século XX, que facilitou o transporte de organismos vivos;
- Intensificação da atividade de jardinagem com recurso a espécies exóticas;
- Aumento da população, o crescimento do turismo e a modernização da agricultura ocorridos a partir de meados do século XX;
- Crescente facilidade de circulação que promoveu a distribuição de muitas espécies para locais onde elas não chegariam pelos seus próprios meios.

A estes fatores acrescentaria, talvez, o desenvolvimento dos automóveis e consequentemente das estradas que implicou a estabilização de encostas com recurso a plantas invasoras.

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% destas revelam comportamento invasor de forma mais geral pelo território, a várias outras começam a fazê-lo de forma mais pontual (Marchante et al., 2014)

Características e Impactes das plantas invasoras

De entre as plantas exóticas, as que apresentam porte arbustivo ou arbóreo merecem frequentemente especial destaque, devido ao seu maior efeito potencial sobre os ecossistemas. Incluem-se neste grupo espécies como a mimosa (*Acacia dealbata*), a austrália (*Acacia melanoxylon*) a háquea picante (*Hakea sericea*) ou o espanta lobos (*Ailanthus altissima*), entre muitas outras. Importa, no entanto, referir que algumas espécies herbáceas (por exemplo, as canas, a erva das pampas ou muitas das invasoras aquáticas) têm também capacidade para transformar radicalmente os ecossistemas que invadem.

O carácter invasor de uma determinada espécie exótica é resultado, por um lado, dos acontecimentos históricos que justificaram a sua introdução no território nacional, como a importação propositada de plantas ornamentais para jardins, e, por outro, das características eco fisiológicas das espécies que favorecem a colonização da estação e sua proliferação, como por exemplo: vigorosa rebentação de toixa e raiz, abundante produção de semente, a qual se apresenta viável no solo durante longo períodos e com germinação síncrona após o fogo, elevada capacidade de dispersão seminal que varia de espécie para espécie e ocorre frequentemente através de formigas, como por exemplo, *Acacia dealbata*, através de aves como por exemplo, *Acacia melanoxylon*, pelo vento, como por exemplo a *Cortaderia selloana* 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), elevadas taxas de crescimento nas primeiras idades, elevada resistência a perturbações como o fogo, associada à rápida capacidade de recuperação após a sua passagem (Paiva, 1999).

As invasoras promovem numerosos e gravosos impactes ao nível dos ecossistemas, nomeadamente nas propriedades biológicas e químicas do solo e nas taxas de crescimento das espécies de plantas nativas, provocando a diminuição de biodiversidade (Hellmann et al., 2010; Marchante, 2001) e a alteração das cadeias ecológicas e alimentares (López-Núñez, F. A., Heleno, R. H., Ribeiro, S., Marchante, H., & Marchante, E. (2017). A grande taxa de crescimento das acácias, por exemplo, 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 (Le Maitre et al., 2011).

Como resultado do elevado vigor de algumas plantas invasoras, que conduz a inúmeros prejuízos de natureza antrópica e conservacionista, a atitude mais “tradicional” face à ocorrência de invasões assenta na aplicação de métodos físicos, manuais ou mecânicos, com vista à eliminação das invasoras. Estas operações mostraram-se frequentemente insuficientes devido à rápida recolonização através de estratégias de propagação seminal ou vegetativa (Marques, 2001).

O crescimento rápido e a capacidade de competir eficazmente com as espécies nativas pelos recursos existentes, são as características que fazem destas plantas invasoras espécies bem-sucedidas.

Os incêndios com mais incidência resultam nas freguesias mais a norte do concelho, nomeadamente as freguesias de Águas Boas e Forles, Freguesia de Ferreira de Aves e a União de Freguesias de Romãs, Decermilo e Vila Longa, curiosamente freguesias sem plantas invasoras. A única área que teve incêndios e contém plantas invasoras é a freguesia de São Miguel de Vila Boa.

O clima em grande parte de Portugal tem características que são comuns aos países da Bacia Mediterrânea assim como às outras zonas de Clima Mediterrânico do Mundo. Em traços gerais, é um clima que se caracteriza pela existência de uma estação quente e seca favorável à ocorrência de incêndios florestais (cm-Satão, 2016) e o concelho de Sátão não é exceção.

Os incêndios florestais são fenómenos naturais que por vezes se revelam das catástrofes naturais mais graves nas zonas de clima mediterrâneo, incluindo em Portugal, não só pela elevada frequência com que acontecem e dimensão que alcançam, como pelos efeitos destruidores que causam (Ventura, J.; Vasconcelos, M. J., 2006). Mas nem todas as plantas são prejudicadas pelos incêndios florestais. Além das plantas nativas adaptadas

ao fogo, existem também várias plantas invasoras como a *Acacia dealbata*, a *Robinia pseudoacacia* e a *Acacia melanoxylon*, que estão adaptadas ao fogo e beneficiam com esta ocorrência, são plantas pirófitas que têm aumentado a sua distribuição na sequência dos incêndios (Fogo e Plantas invasoras, 2017).

A maioria das espécies de acácia acumula milhares de sementes por m² no solo, este banco de sementes pode permanecer viável no solo durante muitos anos (Marchante, Freitas, & Hoffmann, 2010; Passos et al., 2017) e a sua germinação é estimulada pelo fogo. Dependendo da profundidade a que estão as sementes, e das temperaturas que o fogo atinge em cada local, algumas sementes podem ser destruídas mas é provável que muitas venham a germinar e a facilitar a re-invasão das áreas onde ocorriam; a rapidez com que o farão vai depender de várias condições, como a disponibilidade de água e temperaturas que se venham a verificar (Plantas invasoras em Portugal, 2017).

Depois de um incêndio florestal é expectável que venha a agravar-se a invasão por espécies de plantas exóticas pirófitas (principalmente as acácias e as háqueas, mas também espanta lobos, robínia e outras que rebentem de touça depois dos incêndios), de forma mais ou menos rápida dependendo das condições climáticas que se verificarem.

Neste contexto, é fundamental tomar a iniciativa de gestão das plantas pirófitas, caso contrário, a sua invasão nos pós fogo não só ocupará áreas muito extensas (previamente invadidas ou novas áreas onde o banco de sementes existia/ passou a existir) mas poderá mesmo colocar em risco o sucesso de ações (plantações, sementeiras, ações facilitadoras das plantas existentes, etc.) de recuperação.

Estratégias de intervenção

Perante este cenário têm-se desenvolvido esforços no sentido da adoção de uma nova abordagem ao “problema das invasoras”. Assim, consideram-se como algumas das principais estratégias de intervenção: a **prevenção**, a **restauração** e o **controlo**.

- A **prevenção** destina-se a impedir o estabelecimento de invasoras na estação ou realizar a sua deteção prematura e controlo atempado, através de três medidas:
Legislação que regule a entrada de novas espécies e controle a utilização das espécies com comportamento invasor já existentes.
Criação e manutenção de sistemas de exclusão de espécies potencialmente invasoras, através da avaliação do seu potencial invasor: análises de risco.

Ações e campanhas de educação e sensibilização ambiental e informação aos cidadãos, para que estes conheçam as plantas exóticas e invasoras, de modo a adotarem comportamentos que contribuam para evitar a introdução intencional (e acidental) de espécies fora do seu habitat natural.

- **Deteção precoce e resposta rápida** inclui a monitorização do território, nomeadamente em locais com mais interesse para a conservação e/ou outra valorização, para detetar o estabelecimento precoce de espécies com carácter invasor. Quando esta medida é aplicada no estágio inicial, onde a distribuição das espécies é ainda limitada, a erradicação poderá ocorrer eficazmente com custos reduzidos. Para cada espécie, devem ser previamente definidas a estratégia e a metodologia mais adequadas, devendo ser rapidamente aplicadas após a correta identificação da espécie no terreno (Marchante et al., 2014).
- A **restauração** integra o conjunto de atividades de gestão destinadas a manipular ou mimetizar um ou mais processos ecológicos, como a sucessão ecológica, o fogo e a herbivoria, com vista à prevenção das invasões ecológicas (Heffernan, 1998). Na recuperação é importante utilizar uma seleção de plantas que tenha em conta as características do local a recuperar, assim como as exigências ecológicas das plantas a controlar (Marchante et. al., 2018).
- O **controlo** diz respeito à aplicação de métodos destinados à eliminação de invasoras já estabelecidas na estação, de acordo com uma prioridade determinada em função dos impactos atuais e potenciais da espécie sobre os objetivos de gestão. As intervenções de controlo devem ser faseadas e escalonadas ao longo de um período de combate, integrando como etapas: o controlo inicial (destinado à redução drástica da densidade das infestações), o controlo de continuidade (para eliminação das plantas originadas a partir dos propágulos existentes no solo ou recuperação vegetativa das plantas controladas), e o controlo de manutenção (a fim de manter baixas densidades de invasão). Em cada etapa há que recorrer à combinação de métodos de controlo físico, químico e/ou biológico, atendendo ao estado de invasão do local (Campbell, 1999).

As metodologias a utilizar para o controlo de espécies invasoras devem ser seleccionadas de acordo com as características das espécies e da área invadida, origem e fase de crescimento das plantas, recursos disponíveis, etc. As plantas invasoras embora algumas apresentem características comuns, por exemplo, a nível de rebentamento de touças/raiz,

como é o caso de *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon*, *Robinia pseudoacácia* e *Cortaderia selloana*, têm algumas particularidades que as distinguem, pelo que, em termos de gestão nem sempre representam desafios semelhantes (Wilson et al., 2011).

Os métodos de controlo mais utilizados na luta contra as invasoras são: o controlo biológico/ natural, o controlo físico o controlo químico e o fogo controlado.

O controlo biológico / controlo natural é uma forma de controlar plantas invasoras, feito com recurso a agentes específicos, frequentemente originários das regiões de origem das espécies a controlar (Wilson et al., 2011). Por exemplo de forma geral as acácias invasoras em Portugal produzem grandes quantidades de sementes viáveis por muito tempo, com recurso a agentes de controlo biológico pode-se reduzir a produção de sementes, limitando a elevada capacidade de propagação assim 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, além de ser ainda pouco usada na Europa, a realização de testes de especificidade e análise de risco obrigatórias para a introdução de um agente de controlo biológico pode demorar anos. Depois de 12 anos de estudos, análise de risco e autorizações, foi introduzido em Portugal em 2015, o primeiro agente de controlo biológico para conter uma planta invasora em Portugal, *Acacia longifolia* (Shaw et al., 2016). Foram realizadas libertações em novembro e dezembro de 2015 e 2016 e os primeiros resultados já são visíveis com estabelecimento de populações em vários locais ao longo da costa Portuguesa e consequente redução da produção de sementes (Marchante et al., 2019). O agente é uma pequena vespa australiana, *Trichilogaster acaciaelongifoliae* que coloca ovos nas gemas florais e vegetativas, promovendo aí a formação de uma galha que vai impedir a floração, e consequentemente 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. É uma alternativa a estudar para outras plantas invasoras em Portugal.

Controlo Físico é a remoção direta dos indivíduos da espécie alvo através de corte, arranque manual, descasque e corte combinado com aplicação de herbicida (físico + químico). Relativamente ao corte, consiste em cortar o indivíduo tão junto ao solo quanto possível, pode ser efetuado em todas as espécies, sendo pouco eficaz em todas as que regeneram de touça e/ou raiz, se houver posterior formação de rebentos de touça ou raiz, estes devem ser novamente cortados, ou arrancados ou pulverizados nas folhas, ao atingirem 25 a 50 cm de altura.

O arranque manual, é apropriado para a maioria das espécies herbáceas, plântulas e indivíduos jovens de espécies lenhosas provenientes de germinação. Porém, a dificuldade de arranque acresce em indivíduos oriundos da regeneração de touça ou raiz; o arranque deve ser o mais junto ao colo possível, recorrendo, ou não, a pequenas ferramentas auxiliares, prevenindo apenas a remoção da parte aérea e evitando que fiquem raízes de maiores dimensões no solo (algumas espécies podem regenerar a partir daí); em solos mais compactados e de forma a simplificar a libertação das raízes o arranque deve ser efetuado em altura de chuvas.

O descasque é amigo do ambiente e o mais adequado em árvores de casca lisa/contínua, o modo de aplicação é fazer um corte contínuo, em anel, à volta do tronco à altura que for mais confortável para o aplicador e remover a casca toda, desde o anel de incisão até à superfície do solo, se possível até à raiz, a incisão deve cortar a casca (floema e tecidos exteriores) e chegar à madeira (xilema), mas sem cortar esta última, aplicar apenas quando o câmbio estiver ativo (varia de local para local) e geralmente no final de Inverno/Primavera, é importante descascar todas as árvores da espécie invasora da área a controlar, porque indivíduos não tratados podem facilitar a sobrevivência de indivíduos vizinhos descascados, é essencial deixar secar totalmente as árvores e só depois proceder ao corte.

O corte combinado com aplicação de herbicida pode ser aplicado em todas as espécies com diâmetro suficiente para aplicar o herbicida ($> 2\text{cm}$), porém é menos eficiente em espécies que regeneram de raiz, deve-se cortar o mais junto ao solo possível e pincelar/pulverizar imediatamente a touça com o herbicida mais adequado e na concentração correta, o alburno e o floema devem ser particularmente bem pincelados/pulverizados, evitando escorrimento para o solo e deverá ser executado em dias sem vento, se ocorrer formação posterior de rebentos de touça ou raiz, estes devem ser eliminados quando atingirem 25 a 50 cm de altura através de novo corte, arranque ou pulverização nas folhas (invasoras.pt).

Controlo químico consiste na realização de pequenos golpes ao longo do tronco com imediata aplicação do herbicida e injeção com herbicida.

Para aplicar o golpe + injeção, deve-se realizar vários cortes que devem atravessar a casca e cortar a parte mais externa da madeira (alburno), num ângulo de 45° , imediatamente após cada corte injeta-se lentamente o herbicida em cada ferida com um esguicho, a árvore, após tratamento, ficará rapidamente castanha e com aspeto de morta. É importante

que a árvore fique de pé mais 1 ano e não seja removida para assegurar que a árvore gasta parte dos carboidratos de reserva da raiz.

Para a injeção deve-se realizar, com um berbequim, furos à volta do tronco, aplicando logo de seguida o herbicida (invasoras.pt).

Fogo Controlado é outra forma de controlo de plantas invasoras, as sementes de várias plantas invasoras (como as espécies de Acacia) podem ficar dormentes no solo durante anos ou mesmo 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 controlado 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, et. al. 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 de as espécies de acácia re-invadirem o local, quer através de germinação de sementes quer rebentando de touça e/ou raiz.

É essencial que a gestão seja adaptada à resposta das plantas (tanto invasoras como nativas) e planeada a longo-prazo. Uma só intervenção de controlo muito raramente (para não dizer nunca) é suficiente para controlar uma planta invasora (Plantas invasoras em Portugal).

Neste contexto, este trabalho pretende fazer notar a presença de invasoras no concelho de Sátão, propondo alternativas de gestão e alertando também a população, para comportamentos de risco que têm com estas plantas, seja por motivos ornamentais e paisagísticos, seja por movimentação de terras “contaminadas” com sementes, ou de outras formas.

Pretende-se assim minimizar a falta de informação da população e mesmo das autoridades, um dos grandes problemas, sobre este tema “espécies invasoras”, uma vez que a população convive todos os dias com estas invasoras e não lhe reconhece essa capacidade. Espera-se que a médio prazo as propostas possam ser adotadas e venha a ser possível o controlo em algumas situações e a erradicação noutras situações de espécies invasoras no concelho de Sátão.

Materiais e métodos

Caracterização da área em estudo

O concelho de Sátão apresenta-se com uma superfície de cerca de 201,94 km² (20.194,1 ha), pertence ao distrito de Viseu e faz parte do conjunto de catorze municípios que compõem a Região Dão-Lafões (figura 1 A), mostra o enquadramento geográfico do Município de Sátão. De acordo com o INE (Censos de 2011), possui 12.444 habitantes e uma densidade populacional de 62 hab/km². O concelho de Sátão encontra-se dividido, de acordo com a nova reorganização administrativa do território em nove freguesias (figura 1B). O município é limitado a norte pelos municípios de Moimenta da Beira e Sernancelhe, a leste por Aguiar da Beira, a sul por Penalva do Castelo, a oeste por Viseu e a Noroeste por Vila Nova de Paiva.

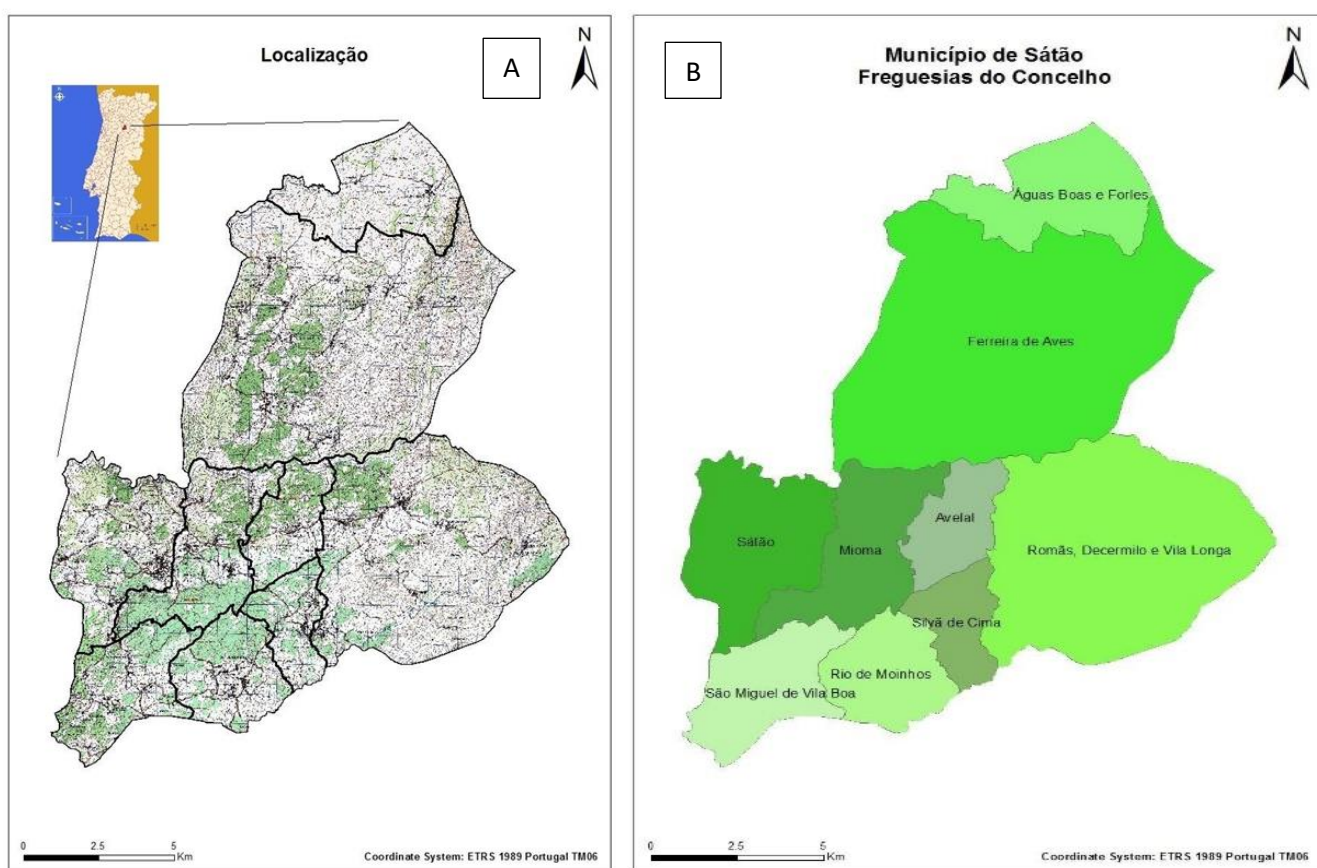


Figura 1 Enquadramento geográfico do Concelho de Sátão A, Freguesias do Concelho de Sátão B

A tabela 1 distribui a área do concelho pelas nove freguesias, as freguesias de Ferreira de Aves e a freguesia de Romãs, Decermilo e Vila Longa representam 56% da área total do concelho, sendo que a freguesia de Avelal a mais pequena, representando apenas 4% da área do concelho.

Tabela 1 Área e densidade populacional das freguesias do Concelho de Sátão.

Freguesia	Área (ha)	Densidade Pop. Hab/Km2
Águas Boas e Forles	1585,99	20
Avelal	815,24	65
Ferreira de Aves	6613,16	37
Mioma	1534,04	79
Rio de Moinhos	1103,88	85
Romãs, Decermilo e Vila Longa	4707,21	25
S. Miguel de Vila Boa	1288,98	103
Sátão	1857,16	216
Silvã de Cima	688,44	66

O Concelho tem uma densidade populacional por freguesia (tabela 1) relativamente baixa. A caracterização da população residente, a sua configuração etária, as suas habilitações literárias, os seus hábitos culturais, as suas vivências, é um precioso instrumento na definição de estratégias, quer a níveis de informação e sensibilização, quer a níveis de priorização de áreas de intervenção silvícola (INE 2011).

O Concelho de Sátão apresenta a Sul do concelho uma maior variação de altitude, no entanto, é a norte (freguesias de Águas Boas e Forles, e parte de Ferreira de Aves) do mesmo que se regista as maiores altitudes. A média de altitudes é de 620 metros. A Norte corresponde a uma área planáltica onde a média atinge os 750 metros.

O relevo do concelho é, relativamente, acidentado, apresentando uma variação de altitudes entre os 360 e os 860 m (Instituto Geográfico Português (2013).

Uso e ocupação do solo

Segundo a mais recente carta de ocupação e uso do solo (COS) 2018, disponibilizada no passado mês de dezembro pela DGT- Direção Geral do Território (2019) as florestas ocupavam uma área de 11 747,49ha o que corresponde a cerca de 58 % da superfície total do concelho (Figura 2B), verificando-se um aumento de 509,49ha desde a COS 2010.

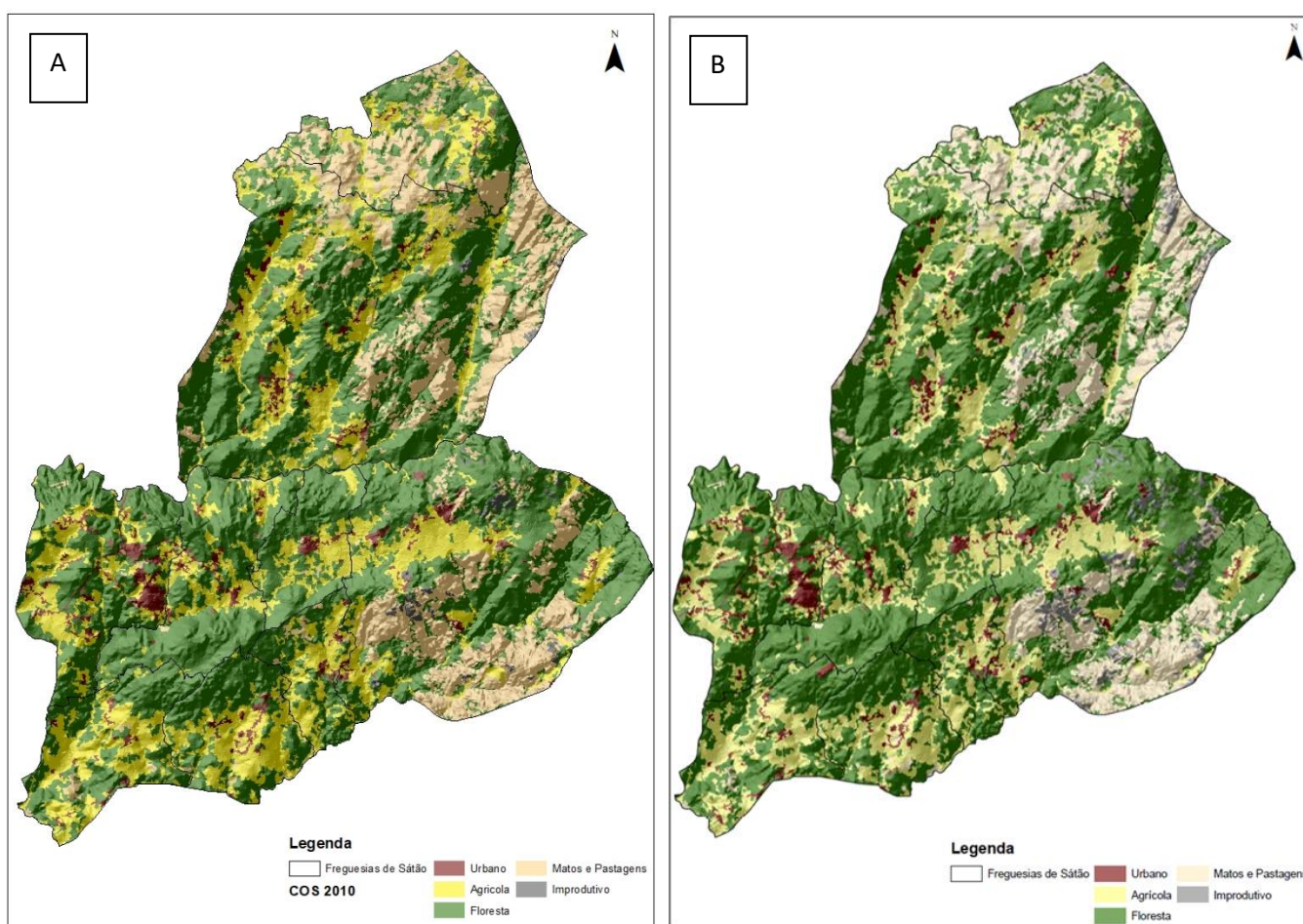


Figura 2 - Mapa uso e ocupação do solo do Concelho de Sâo 2010 – A e 2018 - B

O segundo uso mais representado é o uso agrícola que ocupa 4 270,88ha, menos 418,57ha do que registados na COS 2010 (DGT, 2011) (figura 2A), ou seja, cerca de 21%, de toda a superfície do Concelho (tabela 2). As áreas agrícolas ocupam os vales existentes no concelho onde se localizam os melhores solos.

Tabela 2 Uso e ocupação do solo do Concelho de Sátão – COS 2018

Domínio	Área (ha)	%
Urbano	762,86	4%
Agrícola	4270,88	21%
Floresta	11747,49	58%
Matos e Pastagens	3005,06	15%
Improdutivo	406,82	2%
Total Geral	20194,11	100%

Na floresta do território de Sátão (figura 3), as espécies de resinosas ocupam a maior fatia 46% com 9 303,32ha, já as espécies folhosas ocupam 2 444,17ha, ou seja, 12%.

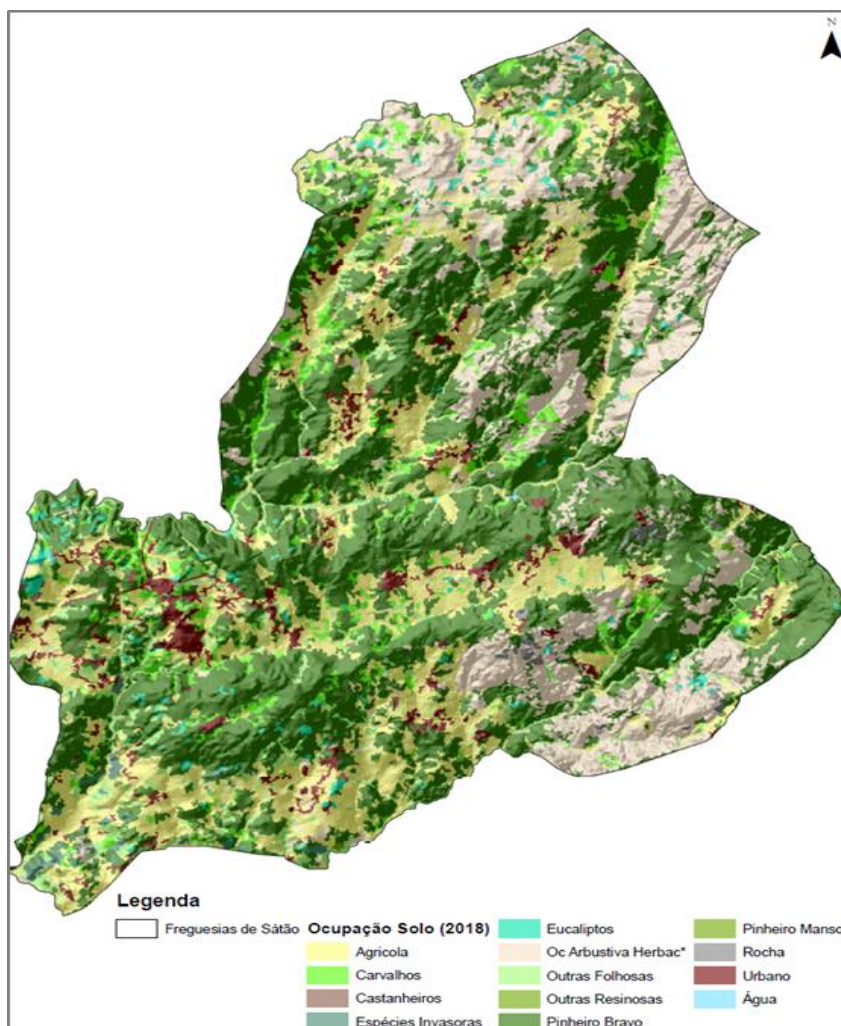


Figura 3 - Distribuição de ocupação do solo por espécie de acordo com a COS 2018

Observando a evolução da área florestal no Concelho de Sátão (figura 4) destaca-se, o grande aumento da área ocupada por eucaliptos que passou de 108 ha em 2010 para 246 ha em 2018, ou seja, um aumento de 138 ha, o aumento das espécies folhosas no território de Sátão, estas espécies têm vindo a aumentar, muito derivado à ausência de grandes incêndios.

Quem também aumentou de área foram as plantas invasoras, principalmente a *Acacia dealbata*, as plantas invasoras de 2010 para 2018 aumentaram segundo a carta de uso e ocupação do solo 2018, cerca de 12 ha.

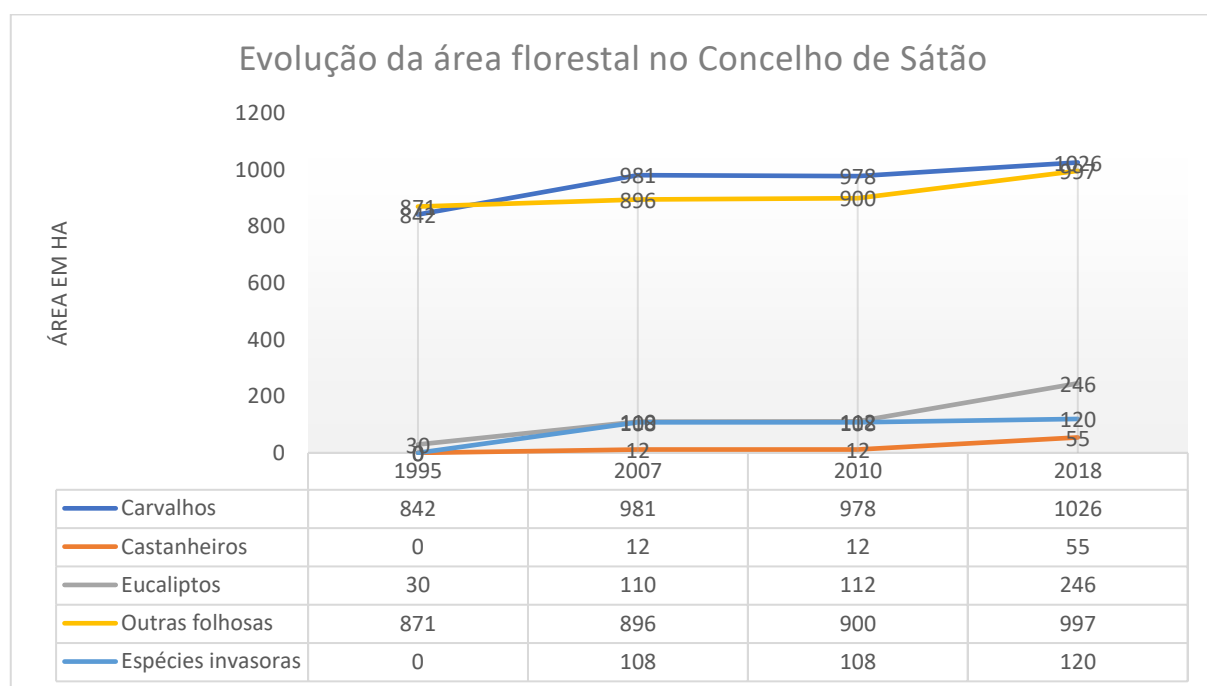


Figura 4 - Evolução do número de espécies por ha no Concelho de Sátão – Comparação das cartas de uso e ocupação do solo

Incêndios florestais e invasoras

Um ponto importante é o histórico dos incêndios da área de estudo, (figura 5), já que algumas plantas invasoras estão adaptadas ao fogo e beneficiam com esta ocorrência, são chamadas de plantas pirófitas.

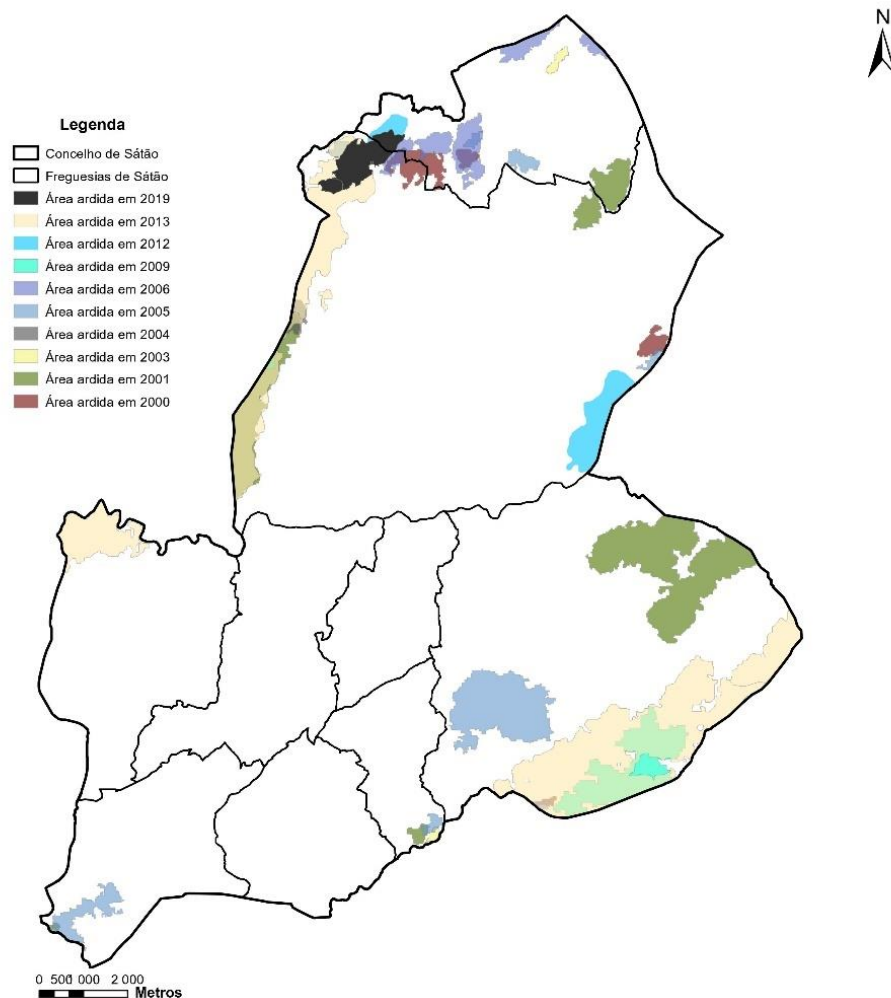


Figura 5 - Histórico dos incêndios no Concelho de Sátão entre os anos de 2000 a 2019

O efeito dos incêndios florestais felizmente até ao momento, não tem grande expressão na invasão destas plantas, como verificamos no histórico de incêndios (figura 5) a única área de incêndios florestais com presença de invasoras é a freguesia de São Miguel de Vila Boa, esta relação é estabelecida com um incêndio em 2005, embora não tenhamos dados da área invadida por *Acacia dealbata* nesse ano, é possível que esse incêndio tenha

potenciado a invasão desta planta, uma vez que, esta freguesia é a mais invadida do Concelho.

Etapas de trabalho de campo

O território da área de estudo foi percorrido entre maio e setembro de 2019 e entre fevereiro e março de 2020, com o objetivo de identificar as espécies de plantas invasoras selecionadas e com mais presença no concelho. Foram selecionadas as plantas invasoras lenhosas e as herbáceas de grande porte (nomeadamente *Cortaderia selloana*) e percorreram-se as principais estradas e caminhos de carro sempre que foi possível, em alguns caminhos foi necessário pequenos deslocamentos a pé. Sempre que se identificou a presença de uma das plantas selecionadas, procedeu-se ao seu registo no smartphone através da aplicação “Plantas Invasoras” (disponível na Play Store) (figura 6), registando um conjunto de informações sobre o ponto georreferenciado, nomeadamente:

- Registo fotográfico dos indivíduos da espécie, com georreferenciação fotográfica, sendo possível posteriormente observar a mesma na base de dados de avistamentos;
- Densidade que a espécie apresenta no local (uma, poucas, manchas até 100m², manchas superiores a 1 hectare);
- O Habitat onde ocorre (jardim, pinhal, eucaliptal, carvalhal, duna, área agrícola, berma de estrada, terreno inculto, na água, linhas de média tensão ou até mesmo na beira de estrada/caminho de ferro);
- O estado fenológico das plantas observadas (folha, flor ou fruto);
- O estado de desenvolvimento da espécie (Plântula, planta jovem ou planta adulta);
- Identificação do nome científico, da espécie observada.



Figura 6 - App das plantas invasoras disponível para smartphone na Play Store

Uma vez georreferenciadas as espécies, foi realizado no Google Earth (imagens de maio de 2019) o respetivo polígono de presença, o qual foi depois transposto para ArcGIS (versão 10.3.1), sistema de referência e Datum PT-TM06/ETRS89.

Para os limites de freguesia foi usado a CAOP 2018 da Direção Geral do Território 2019. Para além de se percorrer as principais estradas e caminhos do concelho para registo das plantas invasoras observadas, esta ação, foi complementada, através da observação do Google Earth de forma a identificar zonas adicionais de possível presença de espécies invasoras, as áreas adicionais assim identificadas foram depois confirmadas no terreno. As etapas em campo, que serviram essencialmente, para mapear e identificar as plantas invasoras no concelho de Sátão, permitiram também um contato com a população residente nessas áreas. Este contato mostrou-se importante, tanto na identificação de zonas com presença de plantas invasoras, como na recolha de informação histórica sobre estas plantas nos locais onde foram identificadas.

Espécies selecionadas para o estudo

Nos cerca de 20.000 hectares de território do concelho de Sátão, a área abrangida por espécies invasoras tem vindo a aumentar (CAOP 2018). No âmbito do presente trabalho, foram selecionadas como espécies de estudo duas espécies de *Acacia* (*Acacia dealbata* e *Acacia melanoxylon*), *Robinia pseudoacacia* e *Cortaderia selloana*, por serem as espécies arbóreas ou herbáceas de grande dimensão, com maior potencial para causar impactes negativos, que numa amostragem preliminar da área de estudo foram referenciadas como estando presentes. A identificação das espécies foi confirmada com recurso ao Guia Prático para a Identificação de Plantas Invasoras em Portugal (Marchante et al. 2014).

Acacia dealbata

Acacia dealbata (figura 7) é vulgarmente conhecida por mimosa, é originária do Sudeste da Austrália (Nova Gales do Sul, Vitória) e Tasmânia, e pertence à família *Fabaceae* (*Leguminosae*). Em Portugal está listada no anexo II do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, como invasora. De acordo com o protocolo adaptado do Australian Weed Risk Assessment (Pheloug et al. 1999), cujos valores acima de 6 indicam que a espécie tem risco de comportamento invasor, *Acacia dealbata* obteve o nível de risco de 31 no território Português (Morais et al., 2017). É uma árvore que pode atingir os 15 metros de altura, com ritidoma liso, acinzentado. As suas folhas são perenes, verde- acinzentadas, recompostas, com 10-26 pares de pínulas, por sua vez com 20-50 pares de folíolos, estes com 2-5 x 0,4-0,7 mm; o ráquis central da folha tem glândulas apenas nas zonas de inserção das pínulas.

Os frutos são vagens castanho avermelhadas, comprimidas, pruinosas, ± contraídas entre as sementes. A época da floração ocorre normalmente entre janeiro e abril, sendo as suas flores amarelo-vivo reunidas em capítulos de 5-6mm de diâmetro, formando grandes panículas (Marchante et al., 2017). É uma espécie que se reproduz vegetativamente, formando vigorosos rebentos de touça ou raiz após o corte. Também se reproduz por via seminal produzindo muitas sementes, que se acumulam em bancos de sementes muito numerosos, permanecendo viáveis no solo durante muitos anos. As sementes são dispersas por animais, sobretudo por pássaros e formigas, e, por vezes, por ventos fortes o que leva à formação de focos de invasão dispersos e/ou afastados das áreas invadidas.

A maioria das sementes acumula-se debaixo da árvore onde formam bancos de sementes numerosos. Germina intensivamente após a passagem do fogo, sendo esse um dos seus principais estímulos. *Acacia dealbata* está presente em todos os Distritos do território de Portugal continental, bem como no arquipélago da Madeira. Facilmente se encontram nas margens dos cursos de água, vias de comunicações, zonas frescas como vales. Foi introduzida para fins ornamentais e cultivada para a fixação de solos e como espécie florestal. O seu carácter invasor está muito associado ao facto de formar vigorosos rebentos de touça ou raiz, após o corte, e à produção de numerosas sementes (Plantas invasoras em Portugal, 2014).



Figura 7 – Área invadida por indivíduos jovens e adultos de *Acacia dealbata* - Freguesia de Rio de Moinhos

Conhecida como acácia-da-austrália ou simplesmente austrália (Figura 8), *Acacia melanoxylon* é originária do sudeste da Austrália, Tasmânia (Marchante et al., 2014). Tal como a espécie mencionada anteriormente, está listada como invasora no anexo II do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho. 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).

Esta árvore pode chegar a atingir 40 m de altura, 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. 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 (García 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. Em Portugal Continental está presente em todas as províncias e em algumas ilhas do Arquipélago dos Açores e Madeira. 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).



Figura 8 – Parcela com indivíduos adultos de *Acacia melanoxylon* - Freguesia de São Miguel de Vila Boa

Robinia pseudoacacia

Robinia pseudoacacia conhecida popularmente como falsa-acácia ou simplesmente robínia (Figura 9), é uma espécie originária das regiões do este e centro dos Estados Unidos da América. Esta espécie, também está listada como invasora no anexo II do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho. 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 32 (Morais et al., 2017).

Robinia pseudoacacia, é uma árvore de crescimento rápido que se caracteriza por ter folhagem caduca, que pode alcançar os 25 metros de altura, ainda que geralmente seja mais pequena.

A sua casca é espessa, de cor castanha enquanto jovem e vai escurecendo à medida que envelhece, apresentando fissuras profundas. A robínia está ramificada desde pouca altura em várias hastes ascendentes, pelo que a sua copa é estreita.

As suas folhas crescem de forma alterna e são imparifoliadas, com folíolos de forma oval. Têm um tamanho aproximado de 10 a 25 centímetros e são de cor azulada na página superior da folha e mais pálidas na inferior.

As flores da robínia desenvolvem-se na primavera, são flagrantemente e crescem em cachos pêndulos de 8 a 20 centímetros. Apresentam uma tonalidade branca.

O fruto é um legume comprimido de cor canela, e contém geralmente 4 a 8 sementes, de 4 a 5 mm de comprimento e apresenta uma superfície lisa, amadurece no final do outono e fica na árvore até que chegue a primavera seguinte (tudohusqvarna.com).

Esta espécie foi introduzida para fins ornamentais, medicinais e florestais, e para estabilização de solos. Pode formar povoamentos densos monoespecíficos (por vezes formam um enorme clone ligado pelo sistema radicular) impedindo o desenvolvimento de espécies que precisem de sol. Produz muita folhagem rica em azoto, que promove a alteração do solo (Plantas Invasoras em Portugal, 2017)



Figura 9 – Parcela com indivíduos adultos de Robinia pseudoacacia – Freguesia de Sátão

Cortaderia selloana

Cortaderia selloana conhecida como erva-das-pampas ou simplesmente penachos (Figura 10), esta espécie é originária da parte tropical da América do Sul (Chile e Argentina). (Marchante et al., 2014). Esta espécie só em 2019 foi listada como invasora, fazendo agora parte das plantas listadas no anexo II do Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho. 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 26 (Moraes et al., 2017).

É uma erva perene, que forma aglomerados até 3 ou 4 metros de altura, constituído por folhas longas, em forma de fita, planas, com limbo de até 2 cm de largura e 1,8 m de comprimento. As suas margens são muito cortantes, toque áspero e cobertas por cristais de sílica, o que as torna afiadas e pouco apelativas para os herbívoros.

As flores estão dispostas em panículas, semelhante a plumas grandes, densas, branco-prateadas (por vezes violeta-claras), com 40-70 cm, podendo situar-se a mais de 4 m de altura.

É uma espécie ginodióica (ou seja, alguns indivíduos têm flores hermafroditas e outros flores femininas) mas funcionalmente é dióica pelo que é necessária a presença de indivíduos femininos e hermafroditas relativamente próximos para ocorrer formação de sementes (Plantas invasoras em Portugal, 2020).

Cada flor pode produzir milhares de sementes por ciclo reprodutivo. As sementes produzidas pelas plantas femininas são cobertas com pelos compridos que facilitam a sua dispersão a longas distâncias pelo vento, além disso, estes pelos permitem que as sementes adiram a superfícies ásperas, os indivíduos com flores hermafroditas não têm a capacidade de produzir sementes peludas, diminuindo a sua capacidade de dispersão pelo vento (stopcortaderia.org).

Além da propagação por sementes, a erva-das-pampas possui capacidade de se reproduzir assexuadamente por fragmentação da cepa, por fragmentos radiculares com capacidade de enraizamento, durante a floração, que ocorre no verão, a espécie torna-se mais reconhecível e durante a dispersão de sementes outonal, quando a tem, é potencialmente mais perigosa para o ambiente.

Durante a primeira fase de estabelecimento, a erva-das-pampas tem uma capacidade limitada para competir com outras espécies de plantas, no entanto, uma vez atingida a

maturidade, apresentam uma elevada taxa de crescimento e de ocupação de espaço, fundamental no processo de colonização e invasão.

A disposição de espécimes adultos formando aglomerados dificulta a fixação e o estabelecimento de espécies herbáceas e lenhosas nativas (stopcortaderia.org).



Figura 10 – Área invadida com indivíduos adultos de *Cortaderia selloana* - Freguesia de Sátão

Relativamente à origem de introdução destas plantas no concelho, *Cortaderia selloana* e *Robinia pseudoacacia* foram introduzidas para fins ornamentais e a *Acacia dealbata* para fixação de taludes, pois encontra-se maioritariamente junto a vias de comunicação com declive elevado. Mais difícil de perceber é a introdução da *Acacia melanoxylon*, pois a sua presença no concelho, em pequenas áreas, junto a vias de comunicação sem grande declive, não indicia nem fixação de taludes nem fins ornamentais, nem produção de madeira, sendo colocada a hipótese da introdução por via de dispersão por animais ou plantada como ornamental à beira das estradas.

Depois de identificadas e mapeadas as áreas com as plantas invasoras selecionadas, estas foram organizadas por freguesias (figura 12), de forma a se obter a situação de cada uma. Deste modo, será mais fácil de explicar aos respetivos Presidentes de Junta de Freguesia a invasão na sua freguesia e a maior ou menor dificuldade das intervenções a realizar.

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 plantas invasoras, a seleção de metodologias de controlo teve em conta as metodologias de controlo adequadas para as espécies em questão, dando preferência às metodologias mais eficazes e com menor impacto em termos ambientais, a definição das melhores metodologias para cada situação foi baseada em Plantas Invasoras em Portugal, métodos de controlo.

Para a identificação das parcelas com maior prioridade de intervenção, procedeu-se, ao desenvolvimento de uma matriz de prioridades, atribuindo pontuação aos critérios e atributos que foram considerados importantes e adequados à área de estudo, tendo como base os critérios para priorização das intervenções Plantas invasoras em Portugal. Por outro lado, a pontuação referente ao potencial invasor das espécies foi atribuída de acordo com escala de invasibilidade do Guia Prático para a Identificação de Plantas Invasoras em Portugal (Marchante et al., 2014).

Relativamente aos custos de intervenção, estes foram elaborados de acordo com as tabelas CAOF e orçamentos de empresa de silvicultura.

Resultados e Discussão

Através do levantamento realizado em campo, mapeou-se no Google Earth (figura 11) todas as áreas com plantas invasoras selecionadas.

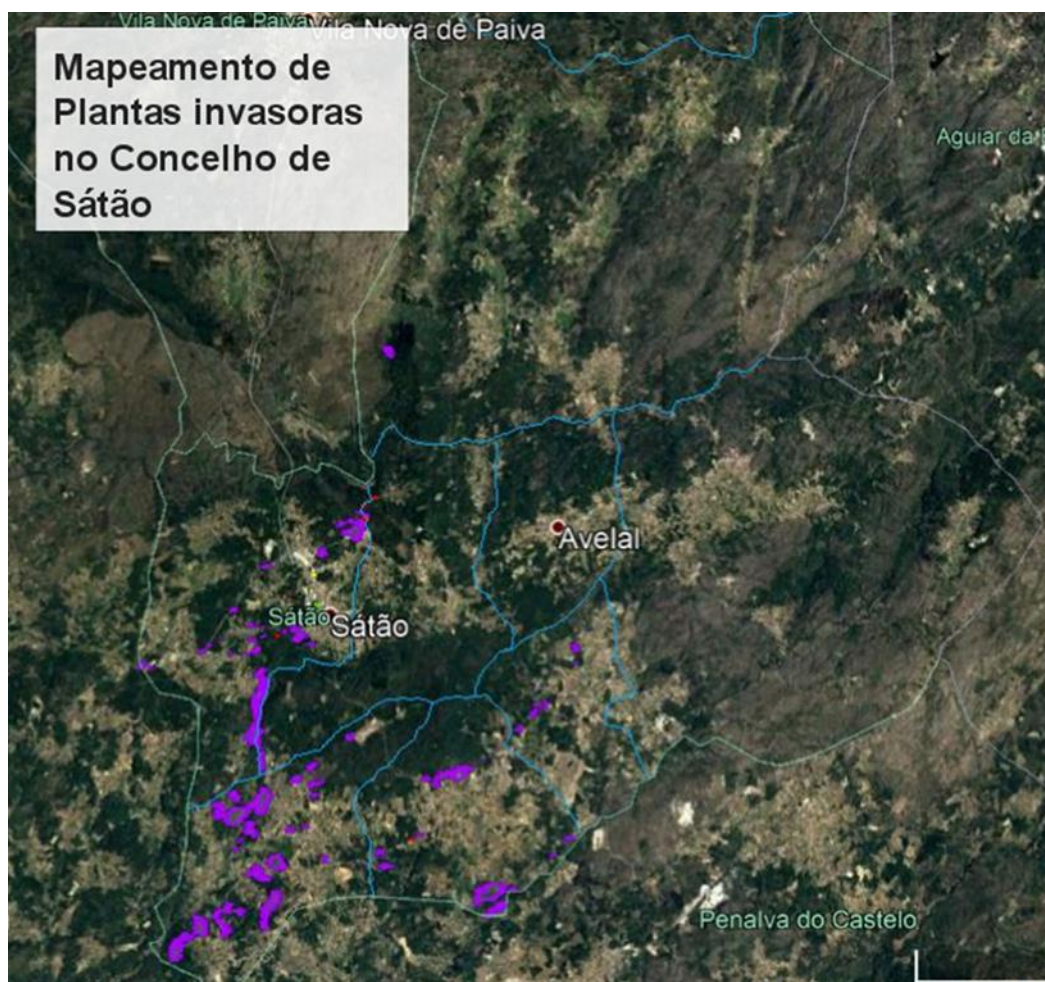


Figura 11 - Áreas com plantas invasoras no concelho de Sátão

Caracterização da situação de invasão observada:

Depois de analisar toda a área do concelho de Sátão, verificou-se que as espécies de plantas invasoras identificadas apresentam uma distribuição distinta entre freguesias (figura 12): Identificaram-se 3 freguesias sem plantas invasoras (união de freguesias de Águas Boas e Forles, freguesia de Avelal e união de freguesias de Romãs, Decermilo e Vila Longa) e 6 freguesias com diferentes quantidades de plantas invasoras.

Freguesias a intervir:

- Zona 1 – Freguesia de Sátão
- Zona 2 – Freguesia de São Miguel de Vila Boa
- Zona 3 – Freguesia de Rio de Moinhos
- Zona 4 – Freguesia de Mioma
- Zona 5 – Freguesia de Ferreira de Aves
- Zona 6 – Freguesia de Silvã de Cima

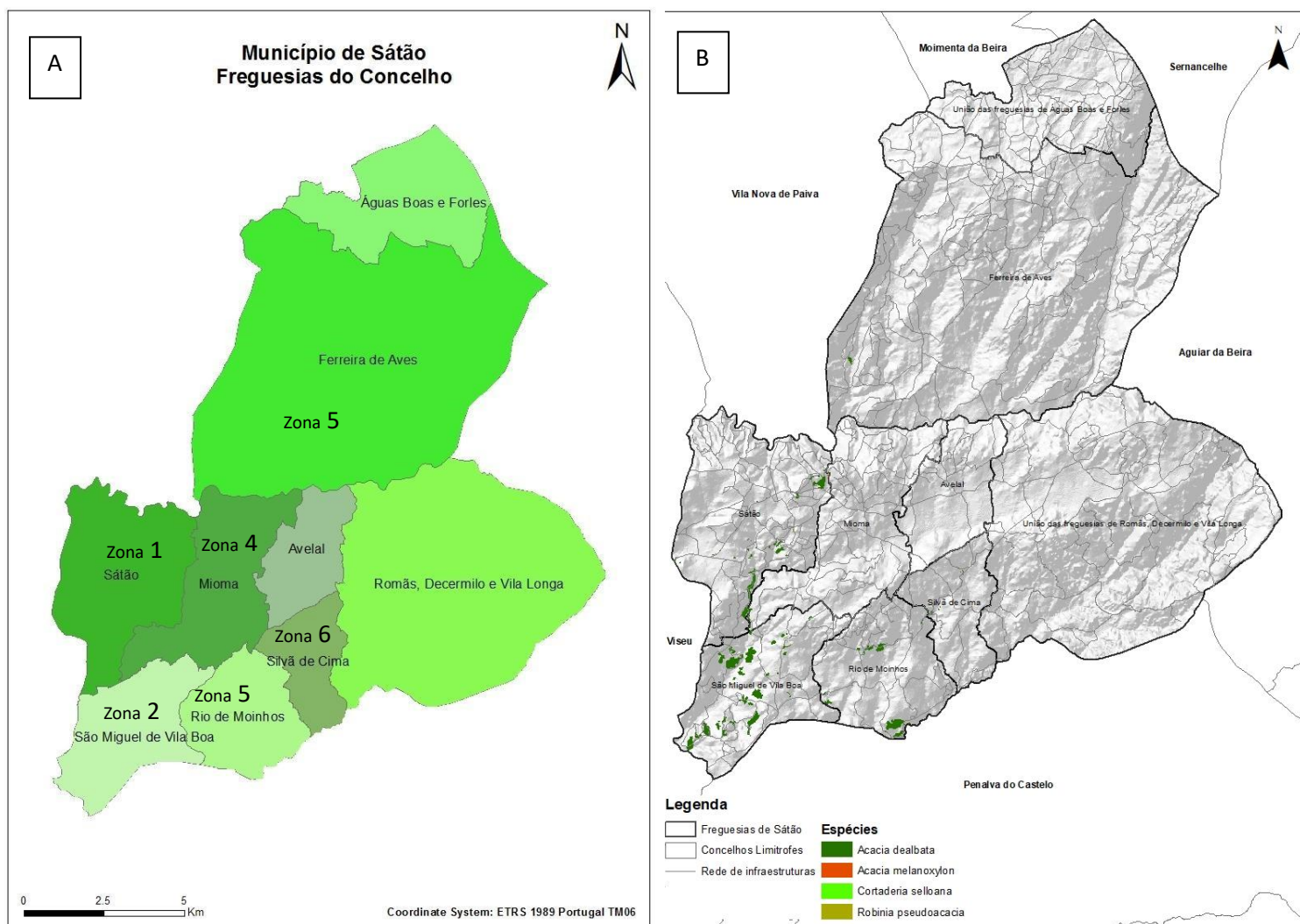


Figura 12 - Freguesias/Zonas a intervir no Concelho de Sátão – A, Localização das plantas invasoras no Concelho B

Foram identificadas as 4 espécies de plantas invasoras em estudo, sendo *Acacia dealbata* a planta invasora com maior distribuição, mais de 99 % do território invadido é com esta espécie, pois dos cerca de 123,2 ha, 122,5 ha são de *Acacia dealbata*.

Em todas as freguesias onde foram registadas plantas invasoras, *Acacia dealbata*, foi sempre identificada sendo que as situações mais preocupantes, são as freguesias Sátão e São Miguel de Vila Boa (figura 12 B).

Esta planta tem uma amplitude de altitude de 260 metros, ou seja, encontra-se no concelho entre os 400 e 660 metros de altitude.

Zona 1 – Freguesia de Sátão

Nesta freguesia (figura 13) identificaram-se as 4 espécies de plantas invasoras em estudo, distribuídas por 40 parcelas que no total perfazem 27,67 ha.

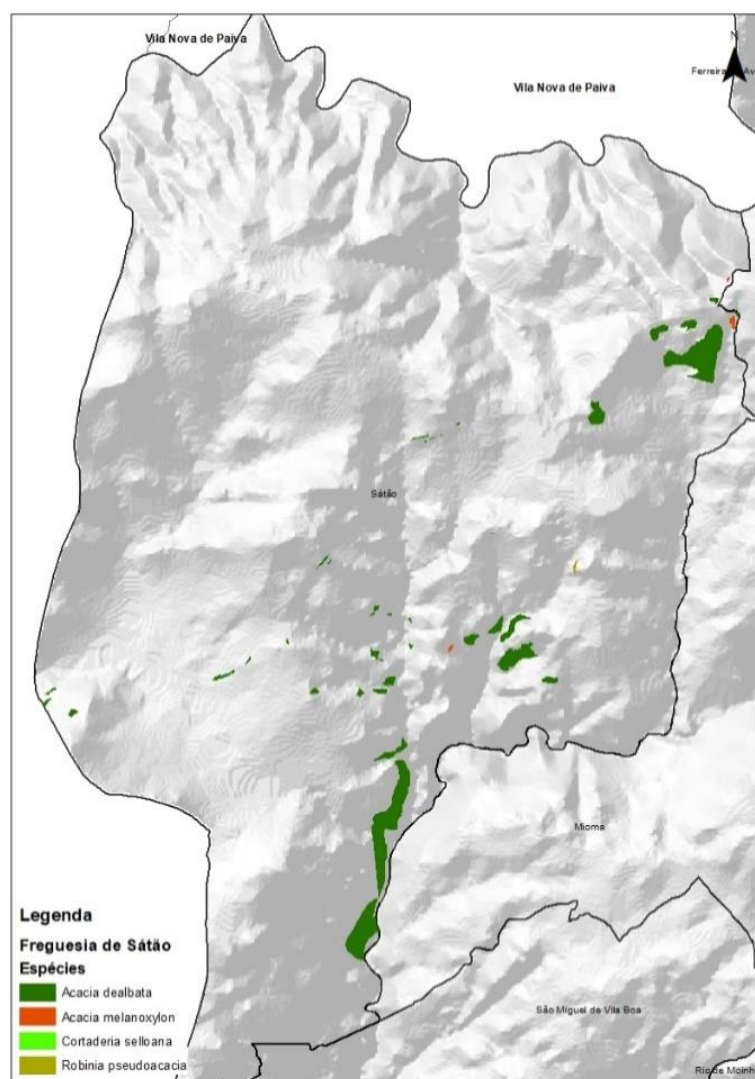


Figura 13 – Distribuição de plantas invasoras na freguesia de Sátão - Zona 1

34 parcelas perfazem uma área de 27,2 ha e estão invadidas pela espécie *Acacia dealbata*, (figura 17) a maioria da área está em 5 parcelas, cerca de 20 ha, estas parcelas tem declive acentuado (o que tem que ser considerado aquando da proposta das intervenções de controlo) e uma grande densidade da invasora na sua maioria indivíduos

adultos com um dap de 20 cm, sem marcas perturbações quer de incêndio quer de cortes anteriores, as outras 29 parcelas tem todas menos de 1 ha,



Figura 14 - Exemplo de uma área invadida por indivíduos de grandes dimensões de Acacia dealbata freguesia de Sátão - Zona 1

Identificámos também uma parcela com uma área de 1.084,95 m² de *Robinia pseudoacacia* (figura 15) coexistindo com alguns carvalhos. Esta parcela é caracterizada por indivíduos jovens (principalmente rebentos de raiz) e adultos com dap entre 10 cm e 20 cm e altura com cerca de 10 m.

Esta parcela encontra-se no perímetro urbano da vila de Sátão à entrada de uma antiga quinta.



Figura 15 – Área dentro do perímetro urbano da vila de Sátão invadida de *Robinia pseudoacacia* Freguesia de Sátão - Zona 1

Nesta freguesia encontramos ainda mais duas espécies, 4 parcelas de *Acacia melanoxylon* (figura 16 A) com uma área de 3613,53 m² e a *Cortaderia sellona* (figura 16 B) numa zona de jardim, com 15 indivíduos adultos e com uma área de 20,02 m².

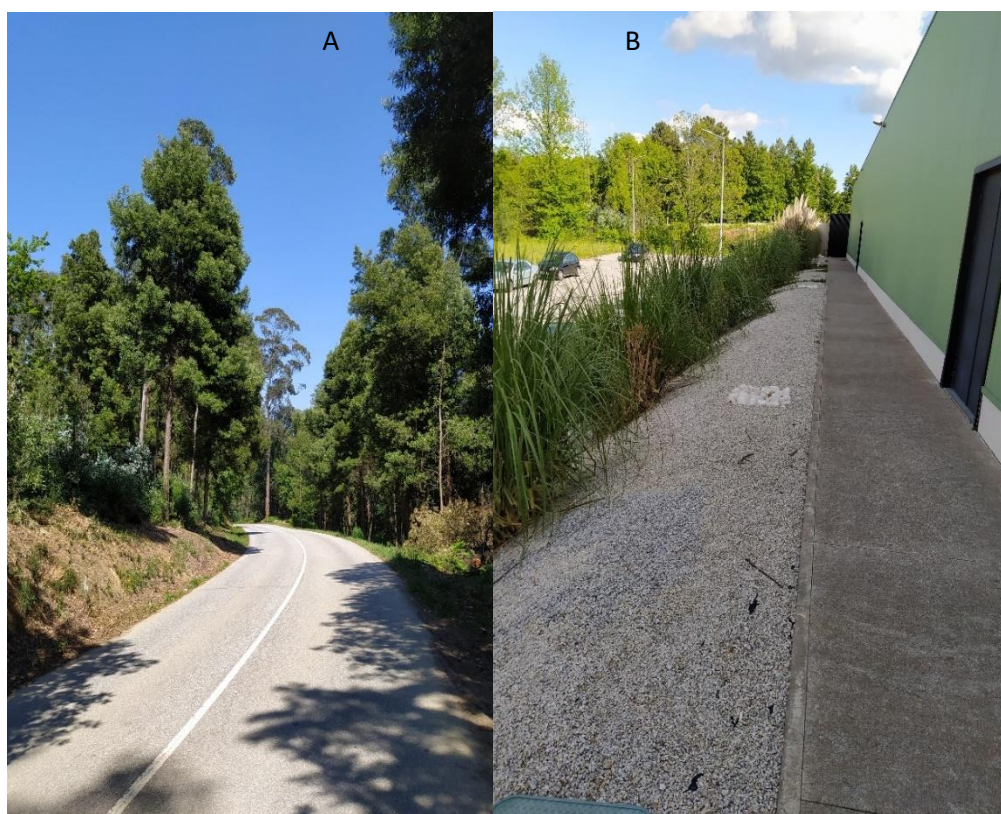


Figura 16 - Exemplo de uma parcela de *Acacia melanoxylon* junto da EN - 229 – A, Área de jardim invadida por *Cortaderia selloana* – B freguesia de Sátão - Zona 1

Zona 2 – Freguesia de São Miguel de Vila Boa

Nesta freguesia (figura 17) identificámos 32 parcelas com 2 espécies de plantas invasoras, perfazendo cerca de 66,4 ha invadidos.

Esta freguesia é a que tem mais área invadida por plantas invasoras, sendo que, a *Acacia dealbata* é a que tem mais área invadida.

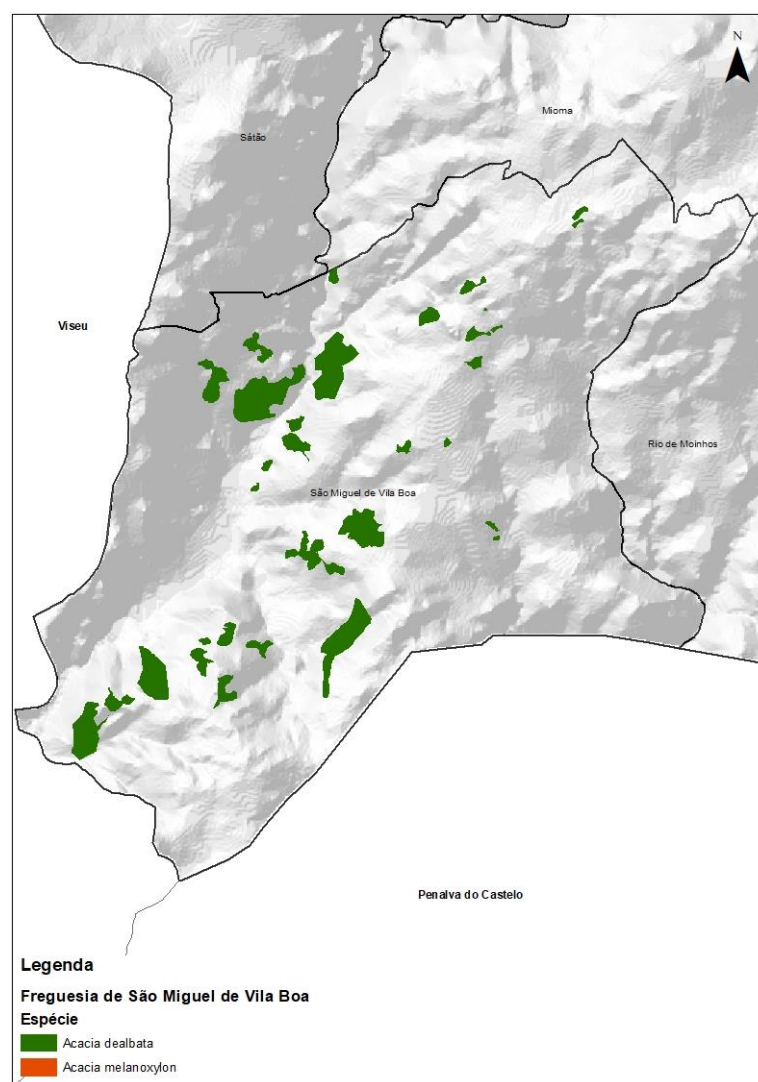


Figura 17 - Distribuição de plantas invasoras freguesia de São Miguel de Vila Boa - Zona 2

Encontramos *Acacia dealbata* (figura 18) em 31 parcelas ocupando uma área de 66,36 ha, a maioria das áreas apresenta declive acentuado e localiza-se junto a vias de comunicação. As parcelas têm frequentemente uma grande densidade e são compostas na sua maioria por indivíduos adultos com um dap de cerca 20 cm, sem perturbações quer

de incêndio quer de cortes anteriores, cerca de metade (15) destas parcelas têm menos de um ha e um declive mais suave.

Encontramos também *Acacia melanoxylon* (figura 19) numa parcela com cerca de 6 indivíduos adultos, ocupando uma pequena área de 23,82m², junto a via de comunicação.



Figura 18 – Exemplo de uma parcela com declive acentuado invadida por *Acacia dealbata* freguesia de São Miguel de Vila Boa - Zona 2



Figura 19 – Pequena parcela invadida por Acacia melanoxylon freguesia de São Miguel de Vila Boa - Zona 2

Zona 3 – Freguesia de Rio de Moinhos

Nesta freguesia identificámos 28 parcelas com 2 espécies de plantas invasoras (figura 20).

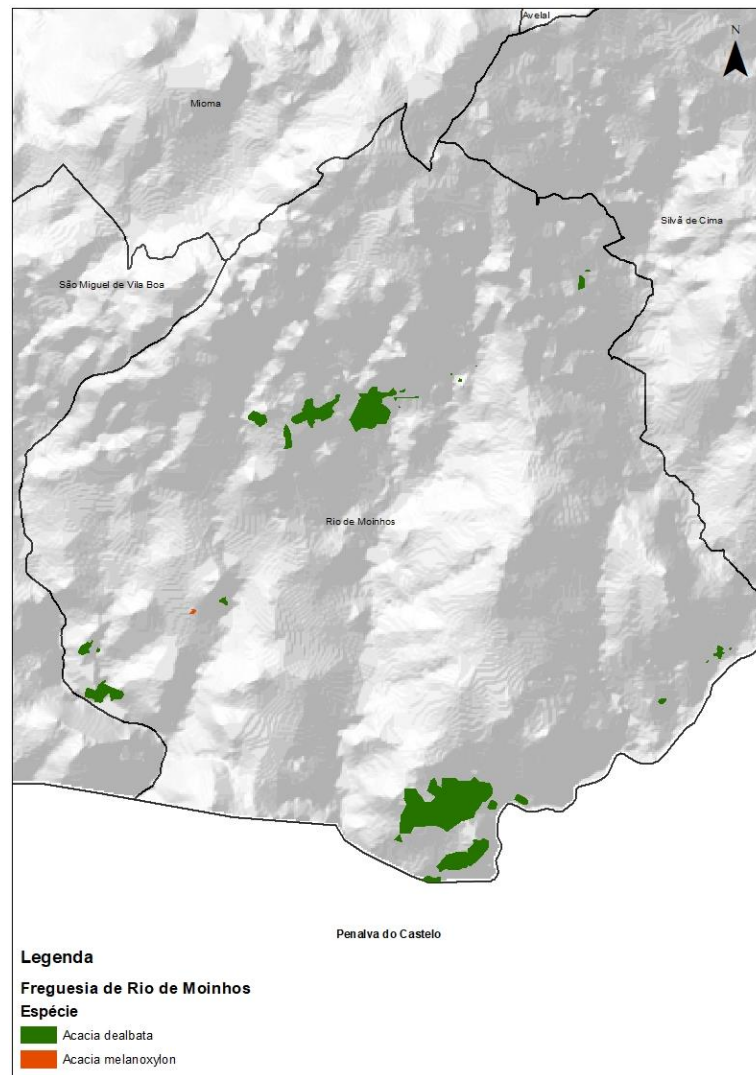


Figura 20 - Distribuição de plantas invasoras freguesia de Rio de Moinhos- Zona 3

À semelhança da freguesia de São Miguel de Vila Boa encontramos *Acacia dealbata* (figura 21 A) em 27 parcelas, maioritariamente junto a vias de comunicação, com grande densidade de plantas, mas sem grandes declives, com uma área de 23,34 ha.

Encontramos também, uma pequena área com 676,20 m², junto a uma via de comunicação, de *Acacia melanoxylon* como se pode ver na figura 21 B temos alguns indivíduos jovens, mas a maioria são indivíduos adultos com dap maior que 30 cm e altura com cerca de 10 m.



Figura 21 - – *Indivíduos adultos e jovens numa parcela invadida por Acacia dealbata A, Area invadida por indivíduos adultos de Acacia melanoxylon B na freguesia de Rio de Moinhos - Zona 3*

Zona 4 – Freguesia de Mioma

Na freguesia de Mioma (figura 22) identificámos 7 parcelas com duas espécies de plantas invasoras.

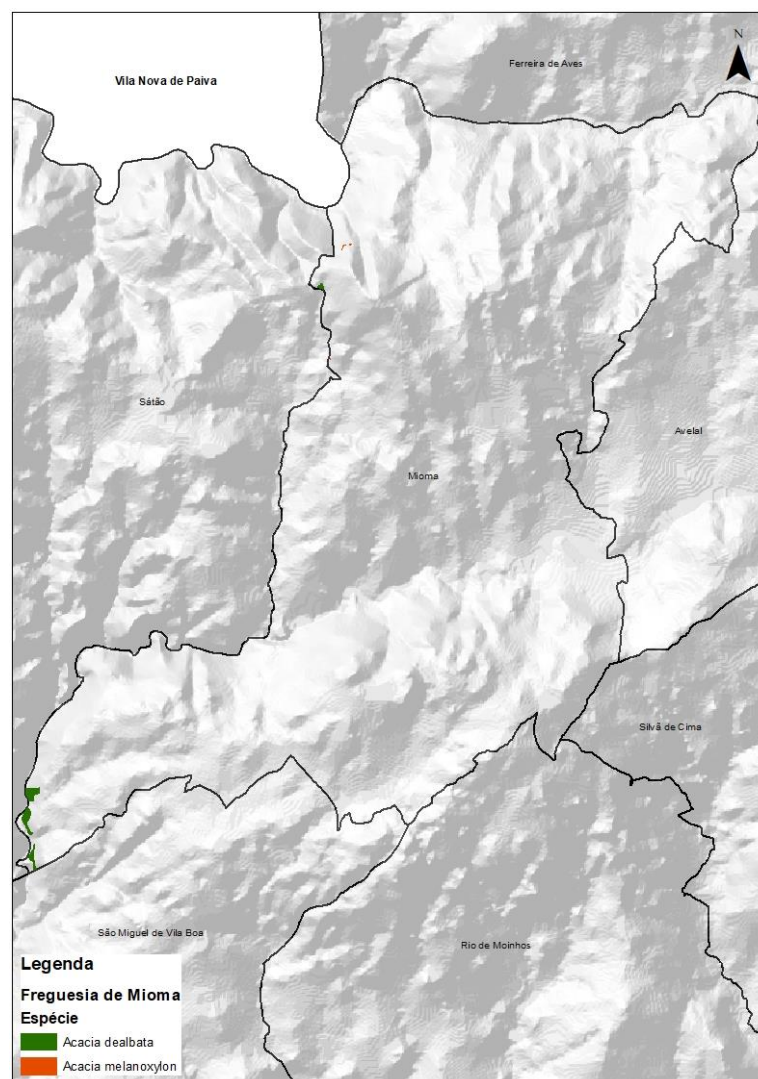


Figura 22 - Distribuição de plantas invasoras na freguesia de Mioma

Acacia dealbata (figura 24) está presente em 4 parcelas, maioritariamente junto a vias de comunicação, com alguma densidade de plantas, sem declives acentuados, ocupando uma área de 2,33 ha. Encontrámos também, 3 parcelas que juntas perfazem uma área de 809,91 m², junto a uma via de comunicação, de *Acacia melanoxylon*. Nessas parcelas ocorrem alguns indivíduos jovens, mas a maioria são indivíduos adultos com dap maior que 30 cm e altura 10 m (figura 23).



Figura 23 – Área invadida com indivíduos na sua maioria adultos de Acacia melanoxylon na freguesia de Mioma - Zona 4



Figura 24 – Acacia dealbata freguesia de Mioma - Zona 4

Zona 5 – Freguesia de Ferreira de Aves

Na freguesia de Ferreira de Aves (figura 25) identificámos apenas 1 parcela com 1 espécie invasora: *Acacia dealbata* (figura 26) junto de um caminho florestal, com uma pequena densidade de plantas e sem declives acentuados, com uma área de 1,6 ha.

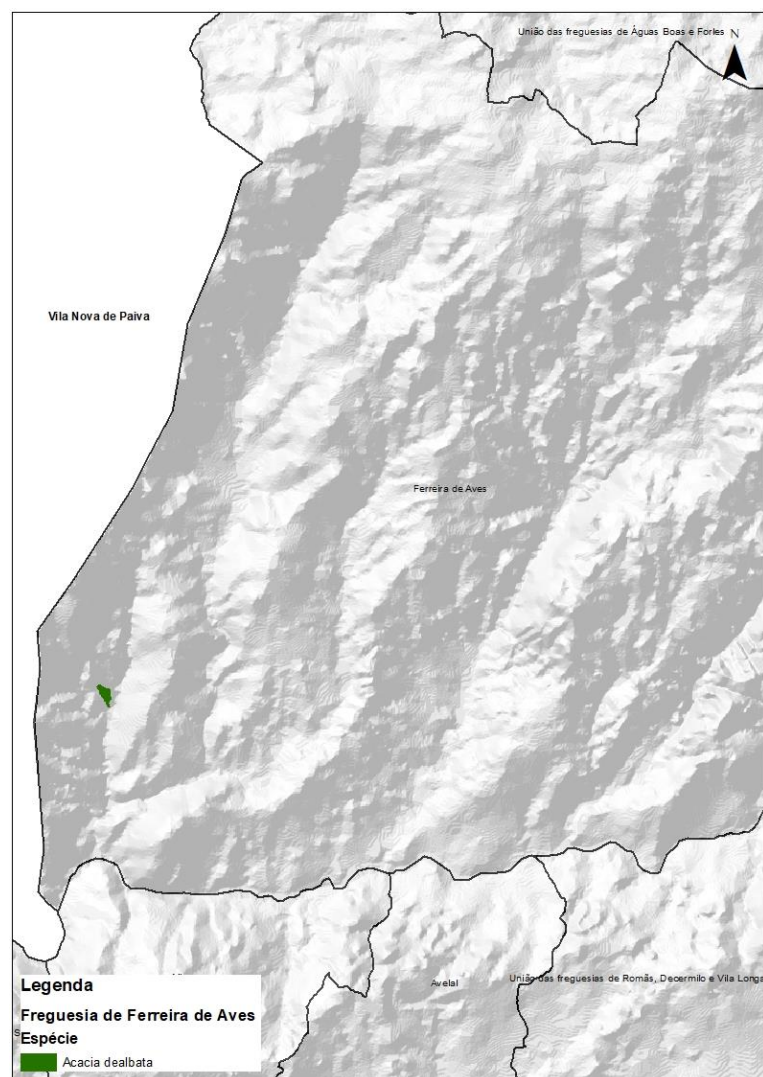


Figura 25 - Distribuição de plantas invasoras freguesia de Ferreira de Aves - Zona 5



Figura 26 - Acacia dealbata freguesia de Ferreira de Aves - Zona 5

Zona 6 – Freguesia de Silvã de Cima

Nesta freguesia de Silvã de Cima (figura 27) identificámos 9 parcelas todas *apenas* *Acacia dealbata* perfazendo uma área de 1,7 ha.

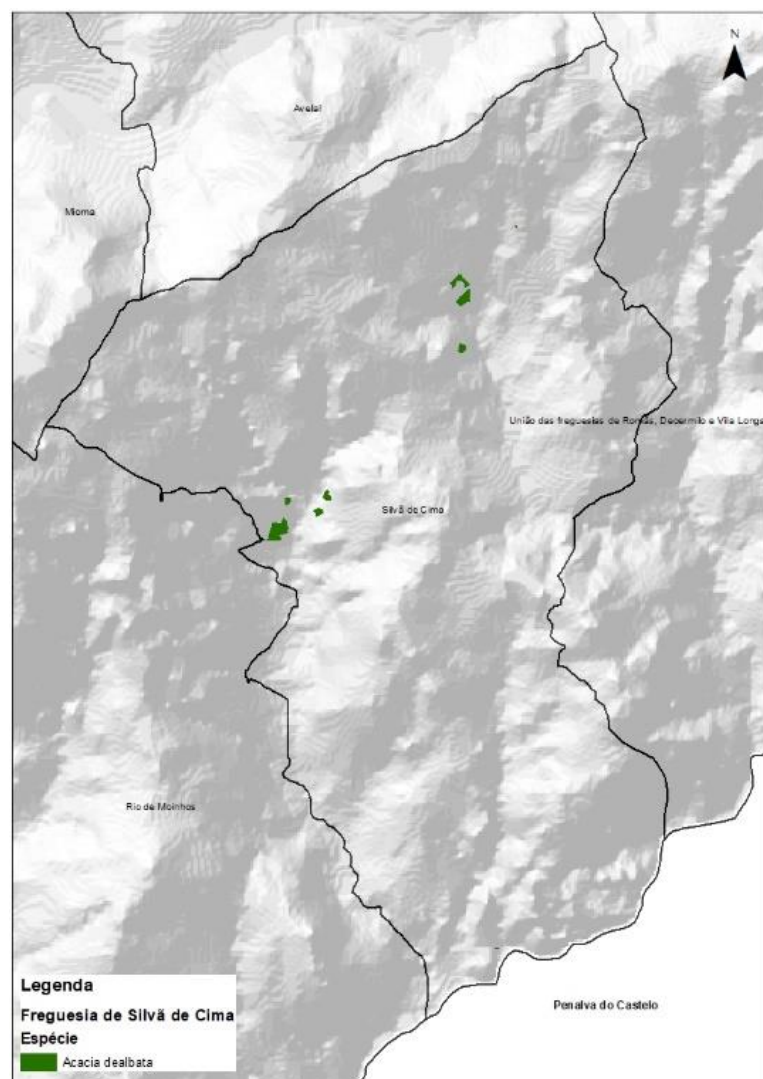


Figura 27 - Distribuição de plantas invasoras freguesia de Silvã de Cima - Zona 6

Estas parcelas (figura 28) situam-se todas junto a uma via de comunicação, mais precisamente junto à estrada nacional nº 229-2, têm alguns indivíduos adultos, mas são na sua maioria indivíduos jovens/adultos, com pouca densidade de plantas e com uma área de 1,7 ha.



Figura 28 – Pequena parcela invadida *Acacia dealbata* freguesia de Silvã de Cima - Zona 6

Proposta de Gestão para as zonas 1 a 6

É crucial que a seleção do método de controlo tenha em conta as características das espécies, as suas dimensões e situações onde ocorrem de forma a poder otimizar os resultados do controlo (Marchante et al. 2018). As propostas apresentadas de seguida refletem esses aspetos, sendo claramente distintas para algumas das espécies e situações. As metodologias de controlo que propõem foram identificadas como passíveis de poderem ser usadas no controlo das espécies invasoras existentes no Concelho de Sátão. Esta informação foi recolhida no portal invasoras.pt (Plantas Invasoras em Portugal, 2019). As propostas elaboradas incluem uma descrição da metodologia a aplicar, pós e contras, material necessário, bem como a época do ano a efetuar o controle, facilitando a sua aplicação.

Para as invasoras lenhosas (*Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon* e *Robinia pseudoacacia*) propõe-se a mesma metodologia de controlo.

Controlo físico

Arranque manual – Este método, como o próprio nome indica, consiste no arranque manual de plântulas e plantas jovens. Em solos mais compactados, o arranque deve ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção do sistema radicular. Deve garantir-se que não ficam raízes de maiores dimensões no solo. É um trabalho que implica um elevado número de pessoas para que se consiga observar a eficácia do trabalho desenvolvido. Pequenas ações de sensibilização podem ser uma boa sugestão para juntar um elevado número de pessoas e iniciar os trabalhos, com custos mais razoáveis, e servindo simultaneamente para aumentar a sensibilização para esta problemática.

Corte com motorroçadora – Este método é usado de preferência em plântulas resultantes de germinação que tenham ainda dimensões muito pequenas, ou em intervenções de controlo de continuidade em que se tenha assistido à formação de rebentos de touça e/ou raiz. Nas plântulas pequenas, deve aplicar-se apenas em dias quentes desde que respeitando as condições de segurança.

Descasque – É a metodologia preferencial para plantas adultas com casca lisa, sem feridas. Aplica-se fazendo uma incisão em anel, contínuo, à volta do tronco, à altura que for mais confortável para o aplicador e removendo depois toda a casca (figura 29) até à superfície do solo, se possível até à raiz. Deve realizar-se apenas quando o câmbio vascular estiver ativo o que pode variar de local para local; as melhores épocas para realização coincidem com temperaturas amenas e com alguma humidade.



Figura 29 - Descasque de Acacia dealbata – (fonte invasoras.pt)

Controlo físico + químico

Corte combinado com aplicação de herbicida – Este método deverá ser aplicado em plantas adultas que se situem em locais onde seja importante a remoção das árvores rapidamente e onde não faça sentido aplicar descasques. Efetua-se o corte do tronco tão rente ao solo quanto possível e aplica-se imediatamente (impreterivelmente nos segundos que se seguem) um herbicida (princípio ativo: glifosato) na touça (figura 30). Se houver formação de rebentos (o que é muito provável, principalmente nas raízes), estes devem ser eliminados através de corte, arranque ou pulverização foliar com herbicida (princípio ativo: glifosato); até 25 a 50 cm de altura. Rebentos de maiores dimensões (a partir de 2-3 cm de diâmetro) podem ser descascados ou repetir a metodologia inicial (corte com aplicação de herbicida). Este método está limitado, uma vez que só pode ser aplicado por técnicos credenciados em aplicação de produtos fitofármacos, e, por questões ambientais, deverá ser sempre que possível evitado.



Figura 30 - Aplicação de herbicida após corte (fonte invasoras.pt)

Controlo químico

Aplicação foliar de herbicida - Aplica-se a rebentos jovens (25-50 cm de altura) ou germinação elevada. Pulverizar com herbicida (princípio ativo: glifosato) limitando a aplicação à espécie-alvo. Este método apresenta as mesmas limitações que o método anterior.

Injeção com herbicida - Aplica-se a plantas adultas. Aplicação de herbicida diretamente no sistema vascular da planta por uma das seguintes técnicas: Golpe ou furo: fazer vários cortes (com um machado, encho ou serrote) ou furos (com um berbequim) (figura 31), à altura que for mais conveniente para o aplicador, num ângulo de 45° até ao alburno, e injetar imediatamente (impreterivelmente nos segundos que se seguem) em cada golpe/furo cerca de 1ml (0,5 a 2ml consoante o tamanho do corte) de herbicida com um esguicho. Os vários cortes devem ser realizados à mesma altura do tronco de forma a quase se tocarem, deixando ca. 2-4 cm de casca por cortar entre eles. Para indivíduos menores apenas são necessários 2 ou 3 cortes, e não devem ser profundos (para evitar que a planta parta). Os furos devem ser realizados com intervalos de 5-10 cm entre eles. O número de furos a realizar depende do diâmetro da planta. Estes métodos são adequados para situações em que seja importante remover as árvores mais rapidamente do que quando se aplica descasque.



Figura 31 - Aplicação de herbicida com uso de berbequim (fonte invasoras.pt)

Controlo biológico

Através do projeto GANHA – Gestão sustentável de *Acacia* spp: controlo natural e outras metodologias para recuperação de habitats em Áreas Classificadas, começaram a ser desenvolvidos testes em ambiente confinado em Portugal para o controlo biológico de *Acacia dealbata*, através do gorgulho *Melanterius maculatus* Lea (Coleoptera: Curculionidae) e de *Acacia melanoxylon* (gorgulho *M.acaciae*). Os dois agentes foram libertados na África do Sul para destruição das sementes; o seu estabelecimento está confirmado apesar de ainda não estar quantificado o dano causado à espécie invasora. Estão a decorrer testes em ambiente confinado para verificar a segurança destes agentes relativamente às espécies nativas, mas, os testes não foram ainda concluídos, o que inviabiliza para já a sua utilização em Portugal.

Fogo controlado

Pode ser utilizado estrategicamente com o objetivo de estimular a germinação do banco de sementes, por exemplo, após controlo dos indivíduos adultos (com a gestão adequada da biomassa resultante) ou para eliminação de plantas jovens. Tem como grande vantagem a redução do banco de sementes, quer destruindo uma parte das sementes quer estimulando a germinação das que ficam. Relativamente às desvantagens são várias aquelas que podemos considerar, desde a credenciação dos técnicos para a execução do fogo controlado, elaboração do plano de controlado e respetiva aprovação, bem como a

implementação dos recursos necessários à realização do mesmo. As condições meteorológicas são um fator extremamente importante para a aplicação de fogo controlado.



Figura 32 – Realização de fogo controlado. Fonte: fogoeinvasoras.isec.pt

Cortaderia selloana

Controlo físico

Arranque manual: A mesma metodologia utilizada para a *Acacia dealbata*, com a ressalva que o arranque da planta deve ser realizado com equipamento de proteção individual já que as folhas são muito cortantes.

Arranque mecânico: aplica-se a plantas de maiores dimensões. Deve garantir-se que não ficam raízes de maiores dimensões no solo e/ou rizomas arrancados em contacto com o solo, já que estes recuperam facilmente.

Uma alternativa de remoção interessante tem sido utilizada pelo Departamento de Sustentabilidade e Meio Natural do Conselho Regional de Biscaia, desde 2014 e inclui o arranque mecânico de plantas adultas com recurso a um guincho inserido num veículo.

Corte e posterior remoção da parte radicular: aplica-se a plantas de maiores dimensões sempre que não for possível o arranque. O corte pode ser realizado com motosserra ou motorroçadora e a remoção da parte radicular pode ser feita com recurso a equipamento manual e/ou mecânico. O corte da planta deve ser realizado com equipamento de proteção individual já que as folhas são muito cortantes.

Corte das panículas. Deve ser realizado antes da dispersão das sementes. Deve garantir-se que não fica qualquer panícula por cortar. As panículas cortadas devem ser retiradas do local e colocadas em sacos duplos para serem posteriormente destruídas ou aguardar a sua degradação.

Controlo físico + químico

Corte combinado com aplicação de herbicida. Corte dos caules tão rente ao solo quanto possível e aplicação de herbicida (princípio ativo: glifosato) nos novos rebentos.

Controlo químico

Aplicação foliar de herbicida: aplica-se a plantas jovens. Pulverizar com herbicida (princípio ativo: glifosato) limitando a aplicação à espécie-alvo.

Matriz de prioridades

As intervenções a realizar estão dependentes do vigor das plantas na reinvasão, o que será condicionado pelas condições meteorológicas, podendo ter que se adaptar as respetivas intervenções, podendo inclusive diminuir a intervenção (Marchante H, Pinto Gomes C, Galhano C, Duarte L, Marchante E. 2018).

Após análise da área do concelho, invadida por plantas invasoras (figura 14), e considerando que a sua dimensão dificulta a intervenção em toda a área ao mesmo tempo, de forma a priorizar as intervenções, foi necessário definir critérios e atribuir valores a situações específicas (Tabela 3). Estes critérios tentam priorizar que 1) por um lado tenham situações equivalentes a “deteções precoces” a nível local (ou seja árvores/indivíduos isolados ou pequenos núcleos), de mais fácil intervenção, e cujo controlo nesta fase consiga impedir a progressão das espécies para se transformarem em situações de mais difícil resolução 2) por outro lado, áreas com mais potencial de dispersão (por exemplo, cimo das encostas, ou margens de linhas de água, indivíduos adultos com muita produção de sementes); 3) e também áreas que não representam desafios de mais complexa resolução cujo financiamento pode ser mais demorado de obter.

Tabela 3 - Critérios de priorização para intervenções de controlo das plantas invasoras identificadas no Concelho de Sátão

Critérios para priorização das áreas a intervir	
Declive	Pontos
0 a 5%	2
5 a 25 %	1
Maior 25%	0
Area ocupada	Pontos
Indivíduos isolados / muito poucos indivíduos	3
< 1 ha	2
1 há a 5 ha	1
> 5 ha	0

Acessos	Pontos
Bons	2
Maus	1
Potencial de dispersão	Pontos
Elevado	2
Médio	1
Baixo	0

Face às várias situações existentes no Concelho de Sátão, bem como às espécies existentes e sua localização, a prioridade de intervenção é a seguinte:

Tabela 4 - Prioridades de intervenção

Prioridade de intervenção	
Critérios	Pontos (Total)
Declive (0 a 5%), indivíduos isolados, bons acessos e potencial de dispersão elevado	9
Declive (0 a 5%), área ocupada < 1 ha, bons acessos e potencial de dispersão elevado	8
Declive (5 a 25%), área ocupada < 1 ha, bons acessos e potencial de dispersão elevado	7
Declive (0 a 5%), área ocupada 1 a 5 ha, bons acessos e potencial de dispersão elevado	7
Declive (0 a 5%), área ocupada 1 a 5 ha, maus acessos e potencial de dispersão elevado	6
Declive (5 a 25%), área ocupada 1 a 5 ha, bons acessos e potencial de dispersão médio	5
Declive (> 25%), área ocupada 1 a 5 ha, bons acessos e potencial de dispersão elevado	5
Declive (5 a 25%), área ocupada 1 a 5 ha, maus acessos e potencial de dispersão médio	4

Como exemplo da aplicação desta priorização (tabela 4), podemos ver na freguesia de São Miguel de Vila Boa (figura 33) a mais invadida pelas plantas invasoras, as diferentes prioridades de intervenção, ou seja, com a cor roxa temos as parcelas mais prioritária (9 pontos), a vermelho (8 pontos), amarelo (7 pontos) e a verde as parcelas menos prioritárias.

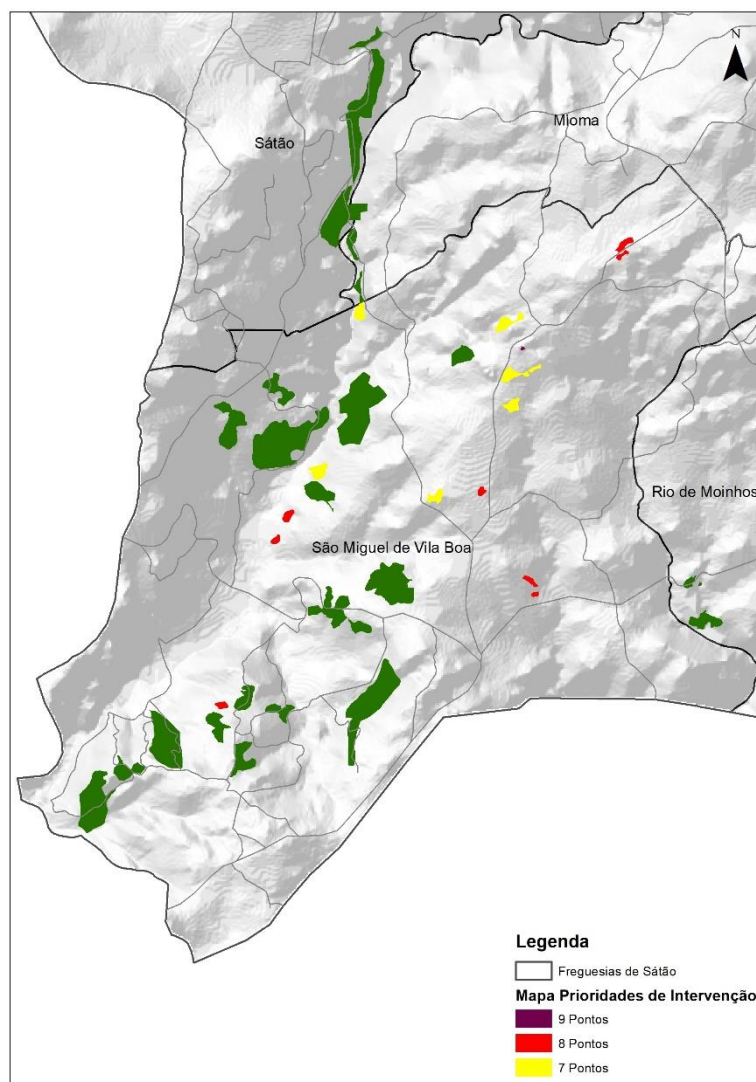


Figura 33 - Mapa das prioridades de intervenção na Freguesia de São Miguel de Vila Boa

A intervenção em áreas com poucos indivíduos, sem grandes declives e bons acessos (figura 34) constitui prioridade elevada, devido à simplicidade do contexto de atuação, devendo, no entanto, prestar-se atenção ao seu potencial de invasão e dispersão de sementes que podem originar invasões noutras locais. Áreas como esta podem atempadamente ser controladas com poucos recursos evitando que evoluam para áreas de muito mais difícil resolução no futuro, sendo por isso crucial que sejam priorizadas



Figura 34 – Área a intervir com prioridade elevada – 9 pontos – com um núcleo reduzido de Acacia dealbata, ainda a não produzir semente



Figura 35 - Exemplos de áreas invadidas Acacia dealbata com diferentes prioridades de intervenção

Intervenções e custos

Face ao estado atual da área a intervir no Concelho de Sátão, identificaram-se situações diversas onde se observam vários estados de desenvolvimento distintos das espécies invasoras *R. pseudoacacia*, *A. melanoxylon*, *C. selloana* e *A. dealbata* (por exemplo, plantas adultas para descasque, plântulas que podem ser removidas manualmente, plantas jovens para corte com motorroçadora bem como plantas adultas para corte com motosserra e para arranque mecânico) (figura 36) que implicarão diferentes custos de intervenção. Este é um aspeto fundamental na decisão de avançar, ou não, e que (pelo menos em algumas situações) pode obrigar à procura de financiamento externo para viabilizar as intervenções, pelo que se apresenta de seguida uma estimativa de custos para as várias zonas definidas.



Figura 36 – exemplo de uma área onde se observam vários estados de desenvolvimento da *Acacia dealbata*

Importa sublinhar que face às características das espécies invasoras identificadas (Marchante et. al., 2014), serão necessárias várias intervenções de controlo, incluindo controlo inicial (Tabelas 5, 6, 7 e 8), e pelo menos, duas intervenções de controlo de continuidade (Tabelas 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15) de forma a otimizar a taxa de sucesso. A persistência em dar continuidade às intervenções iniciais será crucial para que não se

perca todo o investimento nessas intervenções (Marchante et. al., 2018). Em cada tabela é apresentada uma previsão dos custos das várias operações necessárias, os quais tenderão a diminuir à medida que se avança no tempo, desde que aplicados nas alturas adequadas, isto é, sem deixar as plantas que reinvassem e se desenvolvessem muito.

Os valores apresentados nas estimativas foram retirados das tabelas da Comissão de Acompanhamento das Operações Florestais (CAOF), as parcelas foram divididas em 3 tipos de condições de trabalho, 1) Condições difíceis (com o custo máximo das tabelas CAOF, 2) Condições médias com o custo médio, 3) Condições boas com o custo mínimo das tabelas CAOF.

Tabela 5 - Custos da 1ª intervenção Freguesia de Sátão - Zona 1

Zona	Invasora	Condições de trabalho	Area/ha	Área/intervenção/ha	Metodo/Ação	Época	Objetivo	Custo/ha	Custo total
Freguesia de Sátão - Zona 1	<i>Acacia dealbata</i>	Díficeis	14,8	6	Corte com motosserra	Qualquer altura	Eliminar árvores adultas	575,04 €	3 450,24 €
				8	Descasque	Outono/Primavera	Eliminar árvores adultas	651,06 €	5 208,48 €
				0,8	Corte com motorroçadora	Qualquer altura / Dias quentes	Eliminar plantas jovens resultantes de rebentos	575,04 €	460,03 €
				6,8	Recolha de resíduos dentro da parcela			342,86 €	2 331,45 €
				6,8	Estilhaçar a madeira na parcela (48Ton/ha)			259,41 €	1 763,99 €
		Medias	7,43	3	Corte com motosserra	Qualquer altura	Eliminar árvores adultas	431,28 €	1 293,84 €
				4	Descasque	Outono/Primavera	Eliminar árvores adultas	563,05 €	2 252,20 €
				0,43	Corte com motorroçadora	Qualquer altura / Dias quentes	Eliminar plantas jovens resultantes de rebentos	311,48 €	133,94 €
				3	Recolha de resíduos dentro da parcela			274,29 €	822,87 €
				3,43	Estilhaçar a madeira na parcela			280,17 €	960,98 €
		Boas	4,97	0,5	Corte com motosserra	Qualquer altura	Eliminar árvores adultas	287,52 €	143,76 €
				4	Descasque	Outono/Primavera	Eliminar árvores adultas	375,03 €	1 500,12 €
				0,47	Corte com motorroçadora	Qualquer altura / Dias quentes	Eliminar plantas jovens resultantes de rebentos	47,92 €	22,52 €
				0,97	Recolha de resíduos dentro da parcela			274,29 €	266,06 €
				0,97	Estilhaçar a madeira na parcela			280,17 €	271,76 €
	<i>Acacia melanoxylon</i>	Medias	0,36	0,3	Descasque	Outono/Primavera	Eliminar árvores adultas	263,05 €	78,92 €
				0,3	Corte com motorroçadora	Qualquer altura / Dias quentes	Eliminar plantas jovens resultantes de rebentos	311,48 €	93,44 €
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Boas	0,11	0,11	Injeção com herbicida	Primavera / Verão	Eliminar árvores adultas	175,53 €	19,31 €
				0,1	Corte com motorroçadora	Qualquer altura / Dias quentes	Eliminar plantas jovens resultantes de rebentos	47,92 €	4,79 €
	<i>Cortaderia selloana</i>	Boas	0,002	0,002	Arranque com retroescavadora	Qualquer altura	Eliminar plantas adultas	30 /hora	225,00 €
		Total	27,672					Sub-Total	21 303,71 €

Relativamente à *Cortaderia selloana*, embora possa ser arrancada em qualquer altura, deve-se evitar a altura em que tem fruto (setembro – novembro) pois, vai espalhar mais as sementes.

Tabela 6 – Custos da 1ª intervenção Freguesia de São Miguel de Vila Boa - Zona 2

Zona	Invasora	Condições de trabalho	Area/ha	Área/intervenção/ha	Metodo/Ação	Época	Objetivo	Custo/ha	Custo total
Freguesia São Miguel de Vila Boa - Zona 2	Acacia dealbata	Díficeis	30	10	Corte com motosserra	Qualquer altura	Eliminar árvores adultas	575,04 €	5 750,40 €
				20	Descasque	Outono/Primavera	Eliminar árvores adultas	651,06 €	13 021,20 €
				10	Corte com motorroçadora	Qualquer altura / Dias quentes	Eliminar plantas jovens resultantes de rebentos	575,04 €	5 750,40 €
				20	Recolha de resíduos dentro da parcela			342,86 €	6 857,20 €
				20	Estilhaçar a madeira na parcela (48Ton/ha)			259,41 €	5 188,20 €
		Medias	15	5	Corte com motosserra	Qualquer altura	Eliminar árvores adultas	431,28 €	2 156,40 €
				10	Descasque	Outono/Primavera	Eliminar árvores adultas	563,05 €	5 630,50 €
				5	Corte com motorroçadora	Qualquer altura / Dias quentes	Eliminar plantas jovens resultantes de rebentos	311,48 €	1 557,40 €
				5	Recolha de resíduos dentro da parcela			274,29 €	1 371,45 €
				5	Estilhaçar a madeira na parcela			280,17 €	1 400,85 €
		Boas	21,36	4	Corte com motosserra	Qualquer altura	Eliminar árvores adultas	287,52 €	1 150,08 €
				17	Descasque	Outono/Primavera	Eliminar árvores adultas	375,03 €	6 375,51 €
				1,36	Corte com motorroçadora	Qualquer altura / Dias quentes	Eliminar plantas jovens resultantes de rebentos	47,92 €	65,17 €
				5	Recolha de resíduos dentro da parcela			274,29 €	1 371,45 €
				5	Estilhaçar a madeira na parcela			280,17 €	1 400,85 €
	Acacia melanoxylon	Medias	0,0024	0,0024	Descasque	Outono/Primavera	Eliminar árvores adultas	263,05 €	0,63 €
				0,0024	Corte com motorroçadora	Qualquer altura / Dias quentes	Eliminar plantas jovens resultantes de rebentos	311,48 €	0,75 €
		Total	66,362					Sub-Total	59 048,44 €

Tabela 7 - Custos da 1ª intervenção nas Freguesia de Rio de Moinhos - Zona 3 e de Mioma - Zona 4

Zona	Invasora	Condições de trabalho	Area/ha	Área/intervenção/ha	Metodo/Ação	Época	Objetivo	Custo/ha	Custo total
Freguesia de Rio de Moinhos - Zona 3	Acacia dealbata	Díficeis	3	0,5	Corte com motosserra	Qualquer altura	Eliminar árvores adultas	575,04 €	287,52 €
				2,5	Descasque	Outono/Primavera	Eliminar árvores adultas	651,06 €	1 627,65 €
				1	Corte com motorroçadora	Qualquer altura / Dias quentes	Eliminar plantas jovens resultantes de rebentos	575,04 €	575,04 €
				1	Recolha de resíduos dentro da parcela			342,86 €	342,86 €
				1	Estilhaçar a madeira na parcela (48Ton/ha)			259,41 €	259,41 €
		Medias	14	3	Corte com motosserra	Qualquer altura	Eliminar árvores adultas	431,28 €	1 293,84 €
				11	Descasque	Outono/Primavera	Eliminar árvores adultas	563,05 €	6 193,55 €
				5	Corte com motorroçadora	Qualquer altura / Dias quentes	Eliminar plantas jovens resultantes de rebentos	311,48 €	1 557,40 €
				3	Recolha de resíduos dentro da parcela			274,29 €	822,87 €
				3	Estilhaçar a madeira na parcela			280,17 €	840,51 €
		Boas	6,34	1,34	Corte com motosserra	Qualquer altura	Eliminar árvores adultas	287,52 €	385,28 €
				5	Descasque	Outono/Primavera	Eliminar árvores adultas	375,03 €	1 875,15 €
				2	Corte com motorroçadora	Qualquer altura / Dias quentes	Eliminar plantas jovens resultantes de rebentos	47,92 €	95,84 €
				2	Recolha de resíduos dentro da parcela			274,29 €	548,58 €
	2			Estilhaçar a madeira na parcela			280,17 €	560,34 €	
Acacia melanoxylon	Medias	0,08	0,08	Descasque	Outono/Primavera	Eliminar árvores adultas	263,05 €	21,04 €	
			0,08	Corte com motorroçadora	Qualquer altura / Dias quentes	Eliminar plantas jovens resultantes de rebentos	311,48 €	24,92 €	
		Total	23,42					Sub-Total	17 311,80 €
Freguesia de Mioma - Zona 4	Acacia dealbata	Díficeis	2	1,5	Corte com motosserra	Qualquer altura	Eliminar árvores adultas	575,04 €	862,56 €
				0,5	Descasque	Outono/Primavera	Eliminar árvores adultas	651,06 €	325,53 €
				1	Corte com motorroçadora	Qualquer altura / Dias quentes	Eliminar plantas jovens resultantes de rebentos	575,04 €	575,04 €
				1,5	Recolha de resíduos dentro da parcela			342,86 €	514,29 €
				1,5	Estilhaçar a madeira na parcela (48Ton/ha)			259,41 €	389,12 €
		Boas	0,34	0	Corte com motosserra	Qualquer altura	Eliminar árvores adultas	287,52 €	0,00 €
				0,34	Descasque	Outono/Primavera	Eliminar árvores adultas	375,03 €	127,51 €
				0,34	Corte com motorroçadora	Qualquer altura / Dias quentes	Eliminar plantas jovens resultantes de rebentos	47,92 €	16,29 €
				0	Recolha de resíduos dentro da parcela			274,29 €	0,00 €
				0	Estilhaçar a madeira na parcela			280,17 €	0,00 €
	Acacia melanoxylon	Medias	0,08	0,08	Descasque	Outono/Primavera	Eliminar árvores adultas	263,05 €	21,04 €
				0,08	Corte com motorroçadora	Qualquer altura / Dias quentes	Eliminar plantas jovens resultantes de rebentos	311,48 €	24,92 €
		Total	2,42					Sub-Total	2 856,30 €

Tabela 8 - Custos da 1ª intervenção nas Freguesia de Ferreira de Aves - Zona 5 e Freguesia de Silvã de Cima - Zona 6

Zona	Invasora	Condições de trabalho	Area/ha	Área/intervenção/ha	Metodo/Ação	Época	Objetivo	Custo/ha	Custo total
Freguesia de Ferreira de Aves - Zona 5	Acacia dealbata	Medias	1,6	0,2	Corte com motosserra	Qualquer altura	Eliminar árvores adultas	431,28 €	86,26 €
				1,4	Descasque	Outono/Primavera	Eliminar árvores adultas	563,05 €	788,27 €
				1	Corte com motorroçadora	Qualquer altura / Dias quentes	Eliminar plantas jovens resultantes de rebentos	311,48 €	311,48 €
				0,2	Recolha de resíduos dentro da parcela			274,29 €	54,86 €
				0,2	Estilhaçar a madeira na parcela			280,17 €	56,03 €
		Total	1,6					Sub-Total	1 296,90 €
Freguesia de Silvã de Cima - Zona 6	Acacia dealbata	Boas	1,72	0	Corte com motosserra	Qualquer altura	Eliminar árvores adultas	287,52 €	0,00 €
				1,72	Descasque	Outono/Primavera	Eliminar árvores adultas	375,03 €	645,05 €
				0,56	Corte com motorroçadora	Qualquer altura / Dias quentes	Eliminar plantas jovens resultantes de rebentos	47,92 €	26,84 €
				0	Recolha de resíduos dentro da parcela			274,29 €	0,00 €
				0	Estilhaçar a madeira na parcela			280,17 €	0,00 €
		Total	1,72					Sub-Total	671,89 €
								Total	102 489,03 €

Tabela 9 - Controlo de continuidade, 2ª e 3ª intervenção Freguesia de Sátão - Zona 1

Zona	Invasora	Condições de trabalho	Area/ha	Área/intervenção/ha	Metodo/Ação	Época	Objetivo	Custo/ha	Custo total
Freguesia de Sátão - Zona 1	Acácia dealbata	Díficeis	14,8	6	Arranque manual	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar Plantas Jovens provenientes de germinação – principalmente áreas descascadas	438,83 €	2 632,98 €
				8	Aplicação foliar de herbicida	Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de elevada densidade	623,88 €	4 991,04 €
				0,8	Corte com motorroçadora	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de menor densidade	575,04 €	460,03 €
		Medias	7,43	3	Arranque manual	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar Plantas Jovens provenientes de germinação – principalmente áreas descascadas	292,55 €	877,65 €
				4	Aplicação foliar de herbicida	Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de elevada densidade	415,92 €	1 663,68 €
				0,43	Corte com motorroçadora	Outono	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de menor densidade	311,48 €	133,94 €
		Boas	4,97	0,5	Arranque manual	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar Plantas Jovens provenientes de germinação – principalmente áreas descascadas	207,96 €	103,98 €
				4	Aplicação foliar de herbicida	Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de elevada densidade	146,28 €	585,12 €
				0,47	Corte com motorroçadora	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de menor densidade	47,92 €	22,52 €
	Acácia melanoxylon	Medias	0,36	0,3	Arranque manual	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar Plantas Jovens provenientes de germinação – principalmente áreas descascadas	207,96 €	62,39 €
	Robinia pseudoacacia	Boas	0,11	0,11	Arranque manual	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar Plantas Jovens provenientes de germinação	287,52 €	31,63 €
		Total	27,67					Sub-Total	11 564,96 €

Tabela 10 - Controlo de continuidade, 2ª e 3ª intervenção Freguesia de São Miguel de Vila Boa - Zona 2

Zona	Invasora	Condições de trabalho	Area/ha	Área/intervenção/ha	Metodo/Ação	Época	Objetivo	Custo/ha	Custo total
Freguesia São Miguel de Vila Boa - Zona 2	Acacia dealbata	Díficeis	30	5	Arranque manual	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar Plantas Jovens provenientes de germinação – principalmente áreas descascadas	438,83 €	2 194,15 €
				15	Aplicação foliar de herbicida	Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de elevada densidade	623,88 €	9 358,20 €
				10	Corte com motorroçadora	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de menor densidade	575,04 €	5 750,40 €
		Medias	15	5	Arranque manual	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar Plantas Jovens provenientes de germinação – principalmente áreas descascadas	292,55 €	1 462,75 €
				5	Aplicação foliar de herbicida	Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de elevada densidade	415,92 €	2 079,60 €
				5	Corte com motorroçadora	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de menor densidade	311,48 €	1 557,40 €
		Boas	21,36	4	Arranque manual	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar Plantas Jovens provenientes de germinação – principalmente áreas descascadas	207,96 €	831,84 €
				17	Aplicação foliar de herbicida	Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de elevada densidade	146,28 €	2 486,76 €
				1,36	Corte com motorroçadora	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de menor densidade	47,92 €	65,17 €
	Acacia melanoxylon	Medias	0,0024	0,0024	Arranque manual	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar Plantas Jovens provenientes de germinação – principalmente áreas descascadas	207,96 €	0,50 €
		Total	66,362					Sub-Total	25 786,77 €

Tabela 11 - Controlo de continuidade, 2ª e 3ª intervenção nas Freguesias de Rio de Moinhos e Mioma - Zona 3 e 4

Zona	Invasora	Condições de trabalho	Area/ha	Área/intervenção/ha	Metodo/Ação	Época	Objetivo	Custo/ha	Custo total
Freguesia de Rio de Moinhos - Zona 3	Acacia dealbata	Díficeis	3	1	Arranque manual	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar Plantas Jovens provenientes de germinação – principalmente áreas descascadas	438,83 €	438,83 €
				1	Aplicação foliar de herbicida	Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de elevada densidade	623,88 €	623,88 €
				1	Corte com motorroçadora	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de menor densidade	575,04 €	575,04 €
		Medias	14	3	Arranque manual	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar Plantas Jovens provenientes de germinação – principalmente áreas descascadas	292,55 €	877,65 €
				6	Aplicação foliar de herbicida	Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de elevada densidade	415,92 €	2 495,52 €
				5	Corte com motorroçadora	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de menor densidade	311,48 €	1 557,40 €
		Boas	6,34	1,34	Arranque manual	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar Plantas Jovens provenientes de germinação – principalmente áreas descascadas	207,96 €	278,67 €
				3	Aplicação foliar de herbicida	Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de elevada densidade	146,28 €	438,84 €
				2	Corte com motorroçadora	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de menor densidade	47,92 €	95,84 €
	Acacia melanoxydon	Medias	0,08	0,08	Arranque manual	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar Plantas Jovens provenientes de germinação – principalmente áreas descascadas	207,96 €	16,64 €
		Total	23,42					Sub-Total	7 398,30 €
Freguesia de Mioma - Zona 4	Acacia dealbata	Díficeis	2	0,5	Arranque manual	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar Plantas Jovens provenientes de germinação – principalmente áreas descascadas	438,83 €	219,42 €
				0,5	Aplicação foliar de herbicida	Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de elevada densidade	623,88 €	311,94 €
				1	Corte com motorroçadora	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de menor densidade	575,04 €	575,04 €
	Acacia melanoxydon	Boas	0,34	0,34	Arranque manual	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar Plantas Jovens provenientes de germinação – principalmente áreas descascadas	207,96 €	70,71 €
		Medias	0,08	0,08	Arranque manual	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar Plantas Jovens provenientes de germinação – principalmente áreas descascadas	207,96 €	16,64 €
		Total	2,42					Sub-Total	1 193,74 €

Tabela 12 - Controlo de continuidade, 2ª e 3ª intervenção nas Freguesias de Ferreira de Aves e Silvã de Cima - Zona 5 e 6

Zona	Invasora	Condições de trabalho	Area/ha	Área/intervenção/ha	Metodo/Ação	Época	Objetivo	Custo/ha	Custo total
Freguesia de Ferreira de Aves - Zona 5	Acacia dealbata	Medias	1,6	0,6	Arranque manual	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar Plantas Jovens provenientes de germinação – principalmente áreas descascadas	292,55 €	175,53 €
				1	Corte com motorroçadora	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de menor densidade	311,48 €	311,48 €
		Total	1,6					Sub-Total	487,01 €
Freguesia de Silvã de Cima - Zona 6	Acacia dealbata	Boas	1,72	1,72	Arranque manual	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar Plantas Jovens provenientes de germinação – principalmente áreas descascadas	207,96 €	357,69 €
				0,56	Corte com motorroçadora	Outono, Inverno e Primavera	Eliminar plantas jovens/ rebentos em zonas de menor densidade	47,92 €	26,84 €
		Total	1,72					Sub-Total	384,53 €
								Total	46 815,30 €

Na 3ª intervenção iremos ter um custo adicional ao apresentado na tabela 10, 11 e 12, relacionado com o corte e remoção dos cerca de 86 ha das plantas invasoras descascadas.

Esse custo ronda os 63.128,56 € (tabela 13)

Tabela 13 - Tabela com os custos adicionais da 3ª intervenção de corte e remoção das áreas onde foi realizado descasque

Área descascada	Metodo/ação	Custo/ha	Custo Total
31,00	Corte com motosserra	575,04 €	17 826,24 €
26,80	Corte com motosserra	431,28 €	11 558,30 €
28,06	Corte com motosserra	287,52 €	8 067,81 €
31,00	Recolha de resíduos dentro da parcela	342,86 €	10 628,66 €
54,86	Recolha de resíduos dentro da parcela	274,29 €	15 047,55 €
	Total		63 128,56 €

Tabela 14 - Controlo de continuidade, 4ª intervenção nas Freguesias de Sátão e São Miguel de Vila Boa - Zona 1 e 2

Zona	Invasora	Condições de trabalho	Area/ha	Área/intervenção/ha	Metodo/Ação	Época	Objetivo	Custo/ha	Custo total
Freguesia de Sátão - Zona 1	Acacia dealbata	Díficeis	14,8	0,8	Arranque manual	Outono	Eliminar Plantas Jovens	438,83 €	351,06 €
				3	Corte com motorroçadora	Outono	Eliminar as plântulas	575,04 €	1 725,12 €
		Medias	7,43	1,43	Arranque manual	Outono	Eliminar Plantas Jovens	292,55 €	418,35 €
				1,2	Corte com motorroçadora	Outono	Eliminar as plântulas	311,48 €	373,78 €
		Boas	4,97	0,5	Arranque manual	Outono	Eliminar Plantas Jovens	207,96 €	103,98 €
				0,9	Corte com motorroçadora	Outono	Eliminar as plântulas	47,92 €	43,13 €
	Acacia melanoxylon	Medias	0,36	0,3	Arranque manual	Outono	Eliminar Plantas Jovens	207,96 €	62,39 €
	Robinia pseudoacacia	Boas	0,11	0,11	Arranque manual	Outono	Eliminar Plantas Jovens	287,52 €	31,63 €
		Total	27,67					Sub-Total	3 109,43 €
Freguesia São Miguel de Vila Boa - Zona 2	Acacia dealbata	Díficeis	30	1,3	Arranque manual	Outono	Eliminar Plantas Jovens	438,83 €	570,48 €
				5	Corte com motorroçadora	Outono	Eliminar as plântulas	575,04 €	2 875,20 €
		Medias	15	1,1	Arranque manual	Outono	Eliminar Plantas Jovens	292,55 €	321,81 €
				3	Corte com motorroçadora	Outono	Eliminar as plântulas	311,48 €	934,44 €
		Boas	21,36	0,6	Arranque manual	Outono	Eliminar Plantas Jovens	207,96 €	124,78 €
				1,36	Corte com motorroçadora	Outono	Eliminar as plântulas	47,92 €	65,17 €
	Acacia melanoxylon	Medias	0,0024	0,0024	Arranque manual	Outono	Eliminar Plantas Jovens	207,96 €	0,50 €
		Total	66,362					Sub-Total	4 892,37 €

Tabela 15 - Controlo de continuidade, 4ª intervenção nas Freguesias de Rio de Moinhos, Mioma, Ferreira de Aves e Silvã de Cima - Zona 3, 4, 5 e 6

Zona	Invasora	Condições de trabalho	Area/ha	Área/intervenção/ha	Metodo/Ação	Época	Objetivo	Custo/ha	Custo total
Freguesia de Rio de Moinhos - Zona 3	Acacia dealbata	Díficeis	3	0,2	Arranque manual	Outono	Eliminar Plantas Jovens	438,83 €	87,77 €
				1	Corte com motorroçadora	Outono	Eliminar as plântulas	575,04 €	575,04 €
		Medias	14	1,2	Arranque manual	Outono	Eliminar Plantas Jovens	292,55 €	351,06 €
				5	Corte com motorroçadora	Outono	Eliminar as plântulas	311,48 €	1 557,40 €
		Boas	6,34	0,8	Arranque manual	Outono	Eliminar Plantas Jovens	207,96 €	166,37 €
				2	Corte com motorroçadora	Outono	Eliminar as plântulas	47,92 €	95,84 €
	Acacia melanoxylon	Medias	0,08	0,08	Arranque manual	Outono	Eliminar Plantas Jovens	207,96 €	16,64 €
		Total	23,42					Sub-Total	2 850,11 €
Freguesia de Mioma - Zona 4	Acacia dealbata	Díficeis	2	0,5	Arranque manual	Outono	Eliminar Plantas Jovens	438,83 €	219,42 €
				0,5	Corte com motorroçadora	Outono	Eliminar as plântulas	575,04 €	287,52 €
		Boas	0,34	0,34	Arranque manual	Outono	Eliminar Plantas Jovens	207,96 €	70,71 €
	Acacia melanoxylon	Medias	0,08	0,08	Arranque manual	Outono	Eliminar Plantas Jovens	207,96 €	16,64 €
		Total	2,42					Sub-Total	594,28 €
Ferreira de Aves 5	Acacia dealbata	Medias	1,6	0,6	Arranque manual	Outono	Eliminar Plantas Jovens	292,55 €	175,53 €
				0,45	Corte com motorroçadora	Outono	Eliminar as plântulas	311,48 €	140,17 €
		Total	1,6					Sub-Total	315,70 €
Silvã de Cima 6	Acacia dealbata	Boas	1,72	0,56	Arranque manual	Outono	Eliminar Plantas Jovens	207,96 €	116,46 €
				0,4	Corte com motorroçadora	Outono	Eliminar as plântulas	47,92 €	19,17 €
		Total	1,72					Sub-Total	135,63 €
								Total	11 897,51 €

Como pudemos verificar os custos iniciais são os mais altos, vão diminuindo nas intervenções seguintes, sendo que as intervenções a realizar estão dependentes do vigor das plantas na reinvasão, que são condicionadas pelas condições meteorológicas, podendo ter que se adaptar as respetivas intervenções, podendo inclusive diminuir a intervenção.

Tabela 16 - Resumo dos custos por freguesia e intervenção

Resumo de custos por freguesia					
	1ª Intervenção	2ª Intervenção	3ª Intervenção	4ª Intervenção	Total
Freguesia de Sátão - Zona 1	21 303,71 €	11 564,96 €	11 564,96 €	3 109,43 €	47 543,05 €
Freguesia de São Miguel de Vila Boa - Zona 2	59 048,44 €	25 786,77 €	25 786,77 €	4 892,37 €	115 514,35 €
Freguesia de Rio de Moinhos - Zona 3	17 311,80 €	7 398,30 €	7 398,30 €	2 850,11 €	34 958,52 €
Freguesia de Mioma - Zona 4	2 856,30 €	1 193,74 €	1 193,74 €	594,28 €	5 838,06 €
Freguesia de Ferreira de Aves - Zona 5	1 296,90 €	487,01 €	487,01 €	315,70 €	2 586,61 €
Freguesia de Silva de Cima - Zona 6	671,89 €	384,53 €	384,53 €	135,63 €	1 576,57 €
Custos adicionais (descasque)			63 128,56 €		63 128,56 €
	102 489,03 €	46 815,30 €	109 943,87 €	11 897,51 €	271 145,71 €

Neste resumo (tabela 16), facilmente identificamos que as freguesias prioritárias seriam as freguesias de Mioma – zona 4, a freguesia de Ferreira de Aves – zona 5 e a freguesia de Silvã de Cima – zona 6, pois existe uma grande diferença para as outras freguesias, quer em área invadida quer em custos de intervenção. Esta priorização pode aplicar-se a entidades (por exemplo, o Município, a Infraestruturas de Portugal e a EDP) que têm responsabilidades de intervenção em todo o Município. Por outro lado, se se considerarem áreas de intervenção da responsabilidade da Junta de Freguesia (ou mesmo proprietários privados) as prioridades de intervenção seguidas devem respeitar as propostas apresentadas na tabela 4.

O tamanho da mancha e a espécie invasora, e, por conseguinte, o tempo, a dificuldade e os custos envolvidos nos métodos de controlo, devem influenciar as decisões a serem tomadas. Então, deve começar-se pelos locais com menor extensão de área invadida e/ou invadidos por espécies que causem mais impactes (ou que tenham mais potencial de dispersão) e que, em contrapartida, sejam fáceis de remover, ou controlar, sendo que, quando isto acontece, a probabilidade de sucesso da intervenção aumenta, e até se pode erradicar a planta localmente,

dependendo do potencial de dispersão e da probabilidade de sucesso do método (Marchante et. al., 2018). Isto deve acontecer para que se mitigue a disseminação da espécie enquanto a sua presença ainda não é demasiada em determinada área, podendo mais tarde tornar-se mais difícil o seu controlo, envolvendo mais custos de intervenção. Com custos muito mais reduzidos, agindo atempadamente, as freguesias menos invadidas podem conseguir transformar-se em “freguesias livres de invasoras”, ao mesmo tempo que evitariam de forma eficaz evoluir para situações semelhantes às outras três freguesias. As áreas mais invadidas devem ficar para o fim, pois o grau de dificuldade e os custos de controlo envolvidos são já elevados.

O registo rigoroso e dos resultados das intervenções é essencial para corroborar estratégias de sucesso e modificar, ou mesmo abandonar, estratégias ineficazes. Este registo é fundamental para validar os programas de gestão, os quais não devem ser concluídos sem avaliação. A monitorização dos resultados e avaliação de intervenções devem incluir, informação sobre a população das espécies invasoras- alvo, a condição da área intervencionada e as mudanças na composição de espécies (Marchante et. al., 2018).

Propostas noutras etapas de gestão: ações de sensibilização como forma de prevenção

Como forma de prevenção considera-se essencial a realização de uma ação de sensibilização sobre espécies invasoras a qual será realizada em parceria com o Município de Sátão e com as Juntas de Freguesia. O público-alvo são funcionários do município, associações de agricultores, clubes de caça e pesca, sapadores florestais, entre outros que queiram estar presentes.

A sessão terá uma primeira parte teórica, onde através do método expositivo se pretende transmitir os aspetos essenciais sobre espécies invasoras existentes no concelho e seus métodos de controlo, uma segunda parte prática, em campo, onde serão demonstrados alguns dos métodos de controlo de espécies invasoras.

O objetivo desta ação de sensibilização é o de dar a conhecer esta problemática das plantas invasoras que infelizmente passa despercebido à maioria das pessoas.

Conclusão

As invasões por plantas exóticas são uma das maiores causas das alterações dos ecossistemas, ameaçando a biodiversidade nativa e causando prejuízos económicos elevados, como acontece no Concelho de Sátão. O plano de gestão de plantas invasoras proposto neste trabalho para o Município de Sátão contempla, três fases distintas: medidas de prevenção, medidas de deteção precoce (a nível local) e resposta rápida e medidas de controlo. No Concelho de Sátão foram identificadas quatro plantas invasoras: *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon*, *Cortaderia selloana* e *Robinia pseudoacacia* e propostas metodologias adequadas para o seu controlo. Desenvolveu-se uma matriz que possibilitou o estabelecimento de prioridades na gestão das mesmas, revelando-se uma ferramenta útil para a tomada de decisão. Em relação à priorização das áreas, as freguesias que se propõe que sejam intervencionadas em primeiro lugar (do ponto de vista de entidades que intervenham em todo o Município) são as freguesias de Ferreira de Aves e a freguesia de Silvã de Cima, visto serem aquelas que apresentam um número de parcelas invadidas com menos indivíduos e em locais maioritariamente planos, o que facilita a aplicação das estratégias de controlo. Nas restantes freguesias existem outras áreas com parcelas igualmente com poucos indivíduos em locais de fácil acesso devam ser tidos, também, como alvos prioritários.

Cada vez se observam mais áreas invadidas, principalmente por acácias, estando as mesmas a proliferar cada vez mais no território onde já ocupam 1 % (cerca de 120 ha) da área do Concelho. A falta de conhecimento das metodologias de controlo, bem como do ciclo de vida e outras características das plantas invasoras tem levado a que as intervenções efetuadas sirvam para estimular o desenvolvimento das plantas. Seria importante que as entidades públicas e privadas que realizam trabalhos de silvicultura nas espécies em causa, fossem dotadas de formação adequada para o feito, evitando desse modo as más práticas existentes à data.

A *Acacia dealbata* é de longe a planta invasora com mais representatividade no concelho, com cerca de 99,5 % da área invadida por plantas invasoras, sugerindo-se como principal método de controlo o descasque, dada as características da espécie, (forte capacidade de rebentação de touças e/ou raízes após o corte). O descasque é pelo mesmo motivo sugerido para controlar *Acacia melanoxylon*. Para *Cortaderia selloana* o arranque mecânico será o mais indicado dadas as circunstâncias do lugar invadido e as dimensões das plantas. No caso de *Robinia pseudoacacia* o método de controlo será a injeção com herbicida, é o método menos amigo do ambiente, que se justifica pela dificuldade de fazer descasque nesta planta. 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 de plantas Invasoras (controlo inicial) não é suficiente, pelo que devem ser sempre assegurados controlos de continuidade e posteriormente de manutenção.

As freguesias de São Miguel de Vila Boa e Sátão, são as zonas mais invadidas, estas contêm grandes áreas e com uma grande densidade *Acacia dealbata*, não é pois, de estranhar que estas duas freguesias gastem 60% do total dos custos para todo o Concelho, no entanto, existem outras freguesias, como é o caso das freguesias de Ferreira de Aves e Silvã de Cima, que com poucos custos é possível controlar estas plantas.

Nestas circunstâncias é importante, fazer ver às entidades competentes, quer da Camara Municipal quer das Juntas de Freguesia com que quanto mais tempo estivermos parados, mais difícil e mais oneroso vai ficar controlar estas plantas invasoras.

Pretende-se, portanto, que as medidas propostas venham a constituir uma mais-valia para a Autarquia, podendo vir a fazer parte integrante de um plano de gestão de plantas invasoras da Câmara Municipal de Sátão.

Bibliografia citada

Almeida, J. D., Freitas, H., (2012). Exotic flora of continental Portugal – a new assessment, *Bocconeia*, 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.

Campbell, P.L. (1999). Integrates control strategies for wattle. In: 1º Encontro sobre Invasoras Lenhosas, 16 a 18 de novembro, Gerês, pp 81-87.

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

Camara Municipal de Sátão. Plano municipal de defesa da floresta contra incêndios: Disponível em: <https://www.cm-satao.pt/media/143078/caderno-i.pdf>, consultado em 12 dezembro 2019

DGT, (2019). Carta de uso e ocupação de solo em Portugal Continental. Disponível em http://www.dgterritorio.pt/dados_abertos/cos/. Consultado em 15 janeiro de 2020.

DGT, (2011). Carta de uso e ocupação de solo em Portugal Continental. Disponível em http://www.dgterritorio.pt/dados_abertos/cos/. Consultado em 14 junho 2019.

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

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.

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.

Fogo e invasoras. Disponível em http://fogieinvasoras.isec.pt/?page_id=15&lang=pt_PT, consultado em 10 de julho de 2020.

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.

Heffernan, K.E. (1998). Managing Invasive Alien Plants in Natural Areas, Parks, and Small Woodlands. Natural Heritage Technical Report 98-25. Virginia Department of Conservation and Recreation, Division of Natural Heritage. Richmond, Virginia. 16 pp.

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.

INE (2012). *Censos 2011 Resultados Definitivos – Região Centro*

Instituto Geográfico Português (2013). «Áreas das freguesias, municípios e distritos/ilhas da CAOP 2013

IPBES (2019) - Relatório Global de Avaliação sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos <https://ipbes.net/global-assessment>, consultado a 8 de junho de 2020.

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. <https://doi.org/10.1002/ecy.1701/supinfo>

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.

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., 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(11), 1780–1790. <https://doi.org/10.3732/ajb.1000091>

Marchante E, Marchante H (2007) As exóticas e invasoras. In: Sande Silva, J. (Ed.) *Do freixo à bétula, as outras espécies da floresta Portuguesa*. Vol.5. LPN, Público & Fundação Luso Americana para o Desenvolvimento, pp. 179-198.

Marchante H., Marchante E., Freitas L. (2005). *Plantas Invasoras em Portugal – fichas para identificação e controlo*. Edição dos autores. Coimbra

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.

Marchante H, Pinto Gomes C, Galhano C, Duarte L, Marchante E. (2018). Erradicação, contenção e controlo de espécies invasoras. In *As Invasões Biológicas em Portugal: História, Diversidade e Gestão*. Vicente JR, Queiróz AI, Silva L, Marchante E, Honrado JP (Eds.) 978-989-99518-8-4. Pg 291-321.

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

Marchante, E., Marchante, H., Freitas, H., Kjølner, A. and Struwe, S., (2019). Decomposition of an N-fixing invasive plant compared with a native species: Consequences for ecosystem. *Applied Soil Ecology*.

Marques. A.F. (2001). *Gestão de Invasoras Lenhosas no Parque Florestal de Monsanto*. Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Florestal. ISA-UTL. Lisboa.

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.

Paiva, J. (1999). *Invasoras: Inconsciência e risco*. Gerês. Ed: SPCF/ ADERE.

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.

Pheloung, P. C., Williams, P. A. Y Halloy, S. R. (1999); A week-risk assessment model for use as a biosecurity tool evaluating plant introductions, *J. of Environmental Management* 57:239-251.

Plantas invasoras em Portugal, (2013). Como controlar: diferentes metodologias para combater plantas invasoras. Disponível em <http://invasoras.pt/controlo/>. Consultado a 25 abril 2020.

Plantas invasoras em Portugal, (2013). Ficha das espécies. Disponível em <http://invasoras.pt/fichas/>. Consultado a 2 agosto 2019.

Stopcortaderia, (2016). Descrição das espécies. Disponível em <http://stopcortaderia.org/language/pt/descricao-da-especie/>. Consultado em 19 de maio de 2020

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.

Shaw, A. J., Schmutz, J., Devos, N., Shu, S., Carrell, A. A., & Weston, D. J. (2016). Chapter Five-The Sphagnum Genome Project: A New Model for Ecological and Evolutionary Genomics. *Advances in Botanical Research*, 78, 167-187, DOI: 10.1016/bs.abr.201601.003

Robínia ou Falsa-Acácia, uma árvore de grande resistência: Disponível em <https://tudohusqvarna.com/blog/fichas/robinia/>, consultado em 18 de maio 2020.

Ventura, J.; Vasconcelos, M. J. (2006) – O fogo como processo físico-químico e ecológico, *Incêndios Florestais em Portugal, Caracterização, Impactes e Prevenção*, ISAPress, Lisboa.

Wilson, J.R.U., Gairifo, C., Gibson, M.R., Arianoutsou, M., Bakar, B.B., Baret, S., CelestiGrapow, 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.