

Monitorização do impacto das ações de gestão implementadas pelo projeto LIFE-RELICT



Relatório final - Resultados das Intervenções
de 2018 a 2022



Monitorização do impacte das ações de gestão C2, C3, C4, C5 e C6 – Relatório final.

RELATÓRIO FINAL - RESULTADOS DAS INTERVENÇÕES DE 2018 A 2022

Beneficiário Coordenador



Beneficiários Associados:



Equipa

Universidade de Évora: Catarina Meireles, Francisco Vasquez, Mauro Raposo, Cristina Baião, Conceição Castro, Rute Matos, Pedro Santos e Carlos Pinto Gomes.

CICYTEX: Francisco Vázquez

Março de 2023

Sumário

Neste relatório encontram-se os resultados da monitorização das intervenções de gestão que foram desenvolvidas pelo projeto LIFE-RELICT, no âmbito da melhoria do estado de conservação dos adelfeais e azereais (habitat 5230) das ZEC Serra de Monchique, Serra do Açor e Serra da Estrela. Em primeiro lugar é feita uma pequena descrição da metodologia utilizada, assim como das intervenções de gestão desenvolvidas. Seguidamente, são apresentados os resultados da monitorização florística, para os estratos arbustivos e herbáceo das parcelas sujeitas às intervenções de tipologia C2, C3, C4, C5 e C7, os resultados do controlo de espécies exóticas invasoras (*Acacia dealbata* e *Hakea sericea*) e das plantações nos territórios de intervenção. Os resultados obtidos em Monchique mostram um impacte positivo na estrutura do habitat, com a cobertura de *Rhododendron* a aumentar ligeiramente anualmente, o mesmo se passando no total das espécies típicas. Houve redução significativa das espécies heliófilas e do poder calorífico, pelo que se espera ter reduzido o risco de incêndio e incrementado a resiliência do habitat. Nas plantações, a taxa de sobrevivência de *Rhododendron ponticum* seminal é baixa (20% em 1 ano), mas os resultados ainda são pouco conclusivos. As espécies com maior sucesso de instalação foram *Arbutus unedo* e *Viburnum tinus*. Na Margaraça, as intervenções C2 tiveram um impacte semelhante. Neste mesmo território, as áreas de intervenção C7, que arderam no final de 2017 e que foram intervencionadas (gestão de salvados e combate à erosão), tiveram um incremento muito significativo de matos heliófilos, o que requer especial atenção na gestão, uma vez que representa um risco acrescido de incêndio. Na Serra da Estrela as intervenções nas áreas de C2, melhoraram a estrutura do azereiral e tiveram pouco impacte nas espécies típicas que o constituem. Nestas áreas a sobrevivência de *Prunus lusitanica* é bastante elevada (superiores a 70%) mas as plantações foram afetadas por gado e animais silvestres. *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo* e *Phillyrea angustifolia* também tiveram boas taxas de sobrevivência. Também na Estrela, o descasque foi eficiente em *Acacia dealbata* e as árvores morreram em pé, mas há necessidade de controlar anualmente a inúmera regeneração vegetativa observada após a intervenção. Esta deve ser feita anualmente. O fogo de média intensidade foi de grande sucesso no controlo de *Hakea sericea*, mas também aqui o controlo da regeneração deve continuar a ser feita anualmente.

Abstract

This report contains the monitoring results of LIFE-RELICT management interventions, in particular improvement of the conservation status of Pontic Rhododendron and Portuguese Laurel (habitat 5230) of ZEC of Monchique, Açor and Estrela. Firstly, a short description is made about the methodology used as well as the management interventions developed. Secondly, the results of the floristic monitoring are presented, regarding the shrub and herbaceous strata of the plots subject to interventions of type C2, C3, C4, C5 and C7. Finally, the results of IAS control (*Acacia dealbata* and *Hakea sericea*) and the plantations carried out in the intervention area. The results obtained in Monchique show a positive impact on the habitat structure, with *Rhododendron* coverage increasing slightly annually. The same was observed in the set of typical species. There has been a significant reduction in heliophilous species and their calorific power, which is expected to reduce the risk of fire and increase the resilience of the habitat. In the plantations, the survival rate of *Rhododendron ponticum* is low (20% in the first year), but the results are still inconclusive. The species with the greatest survival success were *Arbutus unedo* and *Viburnum tinus*. In Margaraça, C2 interventions had a similar impact. In this same territory, the C7 areas, which burned at the end of 2017 and which were intervened (vegetation management and combating erosion), have seen a very significant increase in heliophilic species. In Serra da Estrela the interventions in the areas of C2 show a positive impact on the habitat structure, with little impact on the typical species. In these areas the survival of *Prunus lusitanica* is quite high (over 70%) but the plantations were affected by livestock and wild animals. *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo* and *Phillyrea angustifolia* also have good survival rate. As well, in Estrela, debarking was efficient in *Acacia dealbata*, but there is a need to annually control the vegetative regeneration observed after the intervention. This must be done annually. Medium-intensity fire was highly successful in controlling *Hakea sericea*, but here too, regeneration control must continue to be carried out annually.

ÍNDICE

Conteúdo

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. METODOLOGIA	5
2.1 Monitorização da produção de material vegetal (Ação C1).....	5
2.2 Monitorização da evolução da vegetação das áreas de intervenção (C2, C3, C4, C5 e C7)	5
2.3 Avaliação das medidas de controlo de exóticas invasoras (Ação C6).....	7
2.4 Avaliação do sucesso das plantações (Ações C2, C3, C4 e C7).....	8
2.5 Avaliação das medidas adotadas contra incêndios (C2, C3, C4, C5 e C7)	8
3. INTERVENÇÕES REALIZADAS.....	10
3.1 MONCHIQUE.....	10
3.2 MARGARAÇA	11
3.3 ESTRELA	13
4. RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO	15
4.1 Produção de material vegetal (Ação C1).....	15
4.2. Áreas de Monchique.....	17
4.2.1. Avaliação das áreas de adelfeiral (Ação C3).....	17
4.2.2. Avaliação do sucesso das plantações (Ações C3 e C7)	21
4.2.3. Avaliação das medidas adotadas contra incêndios (C3e C7)	23
4.3. Áreas da Mata da Margaraça (Ações C2 e C7).....	25
4.3.1. Avaliação das áreas de Azereiral (Ação C2)	25
4.3.2. Avaliação das áreas de minimização de risco de incêndio (Ação C7)	29
4.3.3. Avaliação das medidas adotadas contra incêndios (C2)	33
4.4. Áreas da Serra da Estrela (Ações C2, C4, C6 e C7)	34
4.4.1. Avaliação das áreas de Azereiral (Ação C2)	34
4.4.2. Avaliação das áreas de incremento de Azereiral (Ação C4)	38
4.4.3. Avaliação do impacte da ação C6	43
4.4.4. Avaliação das áreas de intervenção contra incêndios (Ação C7).....	46
4.4.5. Avaliação do sucesso das plantações (Ações C2, C4 e C7).....	49
4.4.6. Avaliação das medidas adotadas contra incêndios (C3e C7)	51
5. RESUMO DOS RESULTADOS E PRINCIPAIS CONCLUSÕES	53

ANEXOS

1. INTRODUÇÃO

O projeto LIFE-RELICT teve como principal objetivo melhorar as áreas de azereiral e adelfeiral (habitat 5230*) existentes em três áreas da Rede Natura 2000 portuguesa: Serra de Monchique, Serra do Açor (Mata da Margaraça) e Serra da Estrela. Para alcançar este objetivo, implementou um conjunto de intervenções de gestão que pretenderam melhorar a estrutura do habitat, incrementar as suas áreas de ocorrência e minimizar o impacte das suas principais ameaças (espécies exóticas invasoras e o fogo).

Neste sentido, de forma a poder monitorizar os resultados destas intervenções, o LIFE-RELICT incluiu no seu plano de actuação uma ação de monitorização (Ações D1), que pretende avaliar o desempenho das medidas concretas de conservação (Ações C) implementadas no decorrer das intervenções de gestão (Figura 1). Esta monitorização compreende a recolha e avaliação sistemática de dados biofísicos, com o objetivo de avaliar o sucesso das ações implementadas e as diferenças entre os resultados obtidos e os resultados esperados. Para além disso, este acompanhamento/avaliação constante, permitiu avaliar e alterar algum procedimento de gestão, ainda durante o decorrer do projeto.

Neste documento encontram-se os resultados obtidos desde o início do projeto até ao final de 2022, no âmbito da ação D1 (Monitorização e avaliação das ações “C” do Projeto), para as ações: C1 (recolha e propagação de material vegetal necessário ao incremento e melhoria do estado de conservação das áreas de habitat 5230, coordenada pelo CICYTEX e executada com o apoio da UÉvora); C2 (melhoria do estado de conservação das áreas de azereiro existentes nos territórios-alvo da Estrela e Açor, coordenada pela CMSeia, com o apoio do UÉvora); C3 (melhoria do estado de conservação das áreas de adelfeiral no território-alvo de Monchique, sendo coordenada pela CMMonchique com o apoio do UÉvora), C4 (incremento das áreas de ocorrência de azereiro nos territórios da Estrela, coordenada pela CMSeia e com o apoio da UÉvora); C5 (incremento da área de habitat de adelfeiras no território de Monchique, coordenada pela CMMonc e com o apoio da UÉvora); C6 (controlo de espécies exóticas invasoras nas áreas-alvo da Estrela sendo da responsabilidade da CMSeia e com o apoio da UÉvora); e C7 (diminuição do risco de incêndio em todos os territórios-alvo do projeto, coordenada pelos parceiros nos respetivos territórios e com o apoio da UÉvora).

Os dados apresentados foram recolhidos entre 2018 e 2022 e analisados pela equipa da UÉvora e pelo CICYTEX.



Figura 1. Trabalhos de monitorização (plantações) na Serra da Estrela.

2. METODOLOGIA

O objetivo da ação D1 é avaliar a eficácia das ações de gestão do Projeto LIFE-RELICT, através da sua monitorização desde a pré-implementação até ao seu final. Neste sentido, apresentam-se seguidamente os aspetos metodológicos referentes a:

[1] **Monitorização da produção de material vegetal (Ação C1)**, da responsabilidade do CYCITEX, que responde ao ponto I da candidatura (I. Seguimento e avaliação da obtenção de plântulas – ação C1);

[2] **Monitorização da evolução da vegetação das áreas de intervenção (C2, C3, C4, C5 e C7)**, liderado pela UÉvora e que respondem aos pontos II e V (II. Avaliação da melhoria do estado de conservação das manchas atuais de habitat - ações C2 e C3; V. Avaliação das medidas adotadas contra incêndios - ação C2, C3, C4, C5 e ação C7)

[3] **Avaliação das medidas de controlo de exóticas invasoras (Ação C6)**, liderado pela UÉvora, esta secção responde ao ponto IV da candidatura (IV. Monitorização das áreas de controlo de espécies exóticas invasoras - ação C6);

[4] **Avaliação do sucesso das plantações (Ações C2, C3, C4 e C7)**, liderado pela UÉvora, esta secção responde ao ponto III da Candidatura (III. Monitorização da capacidade de instalação de novas plântulas - ações C2, C3, C4 e C5).

[5] **Avaliação das medidas adotadas contra incêndios (Ações C2, C3, C4, C5, C6 e C7)**, liderado pela UÉvora, esta secção responde ao ponto V da candidatura (V. Avaliação das medidas adotadas contra incêndios - ação C2, C3, C4, C5 e ação C7);

2.1 Monitorização da produção de material vegetal (Ação C1)

No âmbito do projeto LIFE-RELICT, o CYCITEX é responsável pelo seguimento da obtenção de plântulas (ação C1). Neste sentido, procede anualmente à determinação da taxa de sucesso da germinação e da taxa de sobrevivência das espécies propagadas na ação C1. **Os resultados finais encontram-se num relatório à parte.**

2.2 Monitorização da evolução da vegetação das áreas de intervenção (C2, C3, C4, C5 e C7)

Numa primeira fase a equipa da UÉvora definiu o protocolo de monitorização da vegetação, tendo como base a metodologia proposta no projeto, mas também as particularidades da vegetação descoberta durante as primeiras saídas de campo do Projeto. Foi utilizada literatura específica para encontrar a melhor abordagem metodológica e visitadas as áreas-alvo para verificação da adequabilidade deste protocolo. Devido às suas particularidades, a ação C6 foi monitorizada de forma particular.

A monitorização das ações C2, C3, C4, C5 e C7 foi efetuada com recurso à instalação de transectos permanentes. Optou-se a adoção de estruturas fixas por estas serem mais poderosas para detetar mudanças ao longo do tempo, traduzindo-se numa redução do número de unidades de amostragem necessárias para detetar uma certa magnitude de mudança (Elzinga *et al.*, 1998). Também, as unidades de amostragem permanentes são as mais vantajosas quando há um alto grau de correlação entre os valores da unidade de amostragem em dois períodos de tempo, o que geralmente ocorre com plantas de vida longa, como acontece com árvores, arbustos, ou plantas perenes (estratos dominantes nos territórios de intervenção) (Elzinga *et al.*, 1998);

Especificamente, **foram instalados 40 transectos: 5 transectos (parcelas) por área de Intervenção** (Serra da Estrela, Serra do Açor e Serra de Monchique) **e por tipologia de ação** (C2, C3, C4, C5 e C7) (ver ANEXO I). A localização de cada transecto foi feita de forma aleatória, com recurso a ferramentas SIG, tendo havido algum ajuste local, nomeadamente por inacessibilidade, existência de muros de propriedade ou de outras figuras que não conferiam a uniformidade desejada na

avaliação. Cada transecto instalado tem 24 x 1,5 m (36m²), podendo desta forma ser divididos em 16 unidades (Figura 3). Os transectos foram marcados no terreno com estacas de madeira, uma em cada um dos cantos e, sempre que oportuno, com recurso a fio de nylon colorido, delimitando todo o seu perímetro. As estacas foram ainda marcadas com tinta fluorescente para serem melhor visualizadas no terreno (sobretudo durante as intervenções de gestão). Em cada transecto foram anotadas as seguintes informações gerais do território: Área de Intervenção; N.º do Transecto; Data; Ação LIFE; Altitude; Exposição e Substrato.

A partir deste transecto, fez-se a inventariação dos 3 estratos de vegetação (arbóreo, arbustivo e herbáceo), utilizando diferentes unidades amostrais. Assim, a unidade amostral do estrato arbustivo é o transecto de 24 x 1,5 m, embora a amostragem tenha sido dividida em 16 subparcelas com 1,5 m, uma vez que a subamostragem evita erros associados à análise de grandes áreas. A unidade amostral do estrato herbáceo são 5 parcelas com 1.5 x 1.5 definidas aleatoriamente dentro do transecto de 24 x 1.5 m, com uma área total de 11,25 m². A unidade amostral do estrato arbóreo é a área de 240 m² definida a partir do transecto permanente.

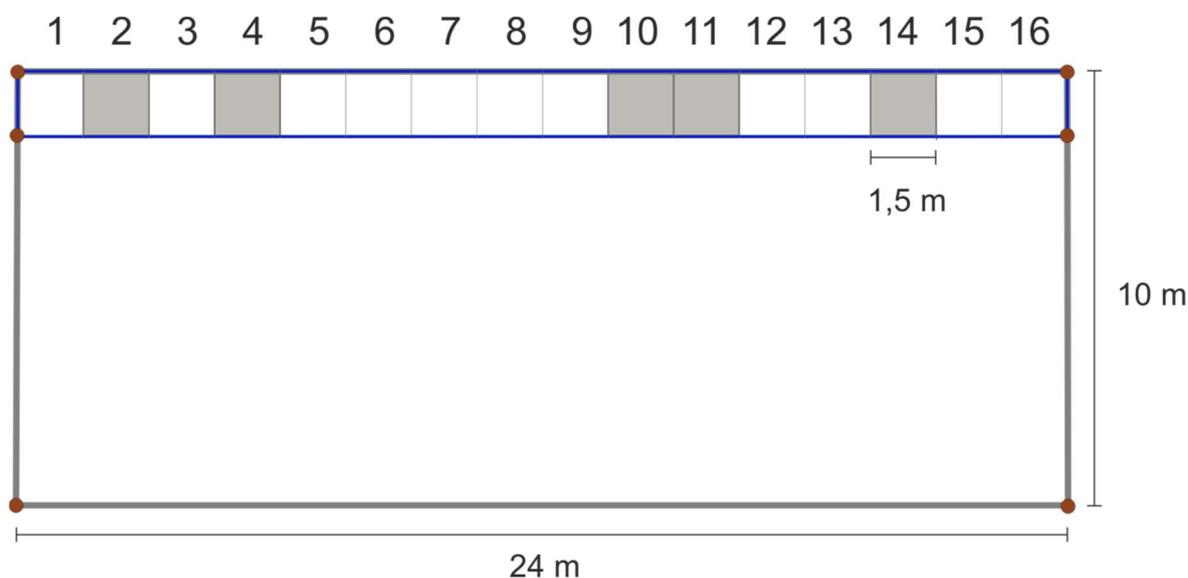


Figura 2. Esquema das áreas inventariadas para os diferentes tipos coberto vegetal (arbóreo, arbustivo e herbáceo). A azul, o transecto instalado. A cinza, as unidades amostrais da inventariação do estrato herbáceo. A cor de laranja o local das estacas de madeira que ficam no terreno a sinalizar o transecto.

Em cada subparcela (ou parcela no caso do estrato arbóreo), foram anotadas as seguintes informações gerais: Cobertura total (%); Cobertura do estrato arbóreo (%); Cobertura do estrato arbustivo (%), Cobertura do estrato herbáceo (%); Cobertura do estrato muscinal (%); Altura média da vegetação arbórea; Altura média da vegetação arbustiva. Devido a sua abundância e à sua inflamabilidade, o feto *Pteridium aquilinum*, foi incluído no estrato arbustivo, uma vez que é uma espécie a controlar durante as intervenções de gestão arbustiva. No estrato arbóreo foram incluídos os indivíduos com mais de 6 metros, todas as espécies lenhosas com menos de 6 metros de altura foram integradas no estrato arbustivo.

Também para cada subparcela (ou parcela no caso do estrato arbóreo), foram anotadas todas as espécies encontradas e a respetiva percentagem de cobertura na subparcela. O valor unitário é estimado em intervalos de 5%. No entanto, quando determinada planta apresenta um coberto residual, são também utilizados os valores de 1 e 2%.

Todas as informações recolhidas foram anotadas numa ficha de campo concebida para este efeito (ver ANEXO II).

Sempre que possível as espécies foram identificadas no terreno. Contudo, o material não identificado foi recolhido para posterior confirmação em laboratório.

Para os estratos arbustivos e herbáceo, a inventariação da situação pré-intervenção foi efetuada na Primavera de 2018 e no outono de 2018 para confirmar a presença de espécies outonais. A mesma avaliação foi feita anualmente até 2022. O estrato arbóreo, uma vez que apresenta uma resposta mais lenta, foi apenas avaliado em 2018 e 2022.

A monitorização florística foi feita pela equipa de Évora (Figura 3), apoiada pontualmente por alguns alunos dessa instituição, que voluntariamente ajudaram neste trabalho. A marcação dos transectos foi muito mais demorado do que o previsto, como resultado da vegetação densa e quase impenetrável, da maioria dos locais inventariados.

Foram incluídas no estrato arbustivo todas as espécies lenhosas com menos de 6 m de altura. *Pteridium aquilinum*, pela altura e volume ocupado dentro dos transectos, foi monitorizado no estrato arbustivo. Todos os dados recolhidos foram informatizados na base de dados criada no âmbito da ação A1 (este ficheiro encontra-se disponível na informação remetida no âmbito desta ação). As análises exploratórias e estatísticas foram feitas com recurso aos softwares “R” e Excel. A análise dos inventários florísticos foi feita comparando, para cada ação (em cada território), os dados obtidos na pré-intervenção (2018 ou 2019, dependendo das situações) e os obtidos após as intervenções de gestão (2019 a 2022, dependendo da situação). No cálculo da Diversidade Florística foi utilizado o Inverso de Simpson, sendo que o Índice de Simpson mede a probabilidade de indivíduos selecionados aleatoriamente de uma dada comunidade/parcela pertençam à mesma espécie ($D = \sum (n_i/N)^2$; n_i = número organismos; N = número total de organismos). Contudo, como o valor obtido é inversamente proporcional à diversidade, utilizou-se o Inverso de Simpson que é dado pela expressão $1/D$. Este permite uma análise mais direta desta variável.

Sempre que possível, ou seja, sempre que cumpridos os pressupostos da independência, normalidade e homocedasticidade dos resíduos, foi executado o teste one-way Anova (Análise de variância simples - um fator) para comparar médias amostrais (para $p < 0.05$ *; $p < 0.01$ **; $p < 0.001$ ***; NS= não significativo). A análise estatística teve como objetivo principal testar as seguintes hipóteses: H_0 : não há diferença na média e H_1 : pelo menos uma das médias difere das restantes. Quando a diferença entre as médias foi estatisticamente significativa utilizou-se um teste post-hoc de Tukey. Quando os pressupostos exigidos pela ANOVA não foram cumpridos, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis. Este é um teste não paramétrico que permite comparar três ou mais populações, sendo utilizado para testar a hipótese nula de que todas as populações possuem funções de distribuição iguais contra a hipótese alternativa de que ao menos duas das populações possuem funções de distribuição diferentes. Este é um teste não paramétrico alternativo à ANOVA, não necessitando de validar as suposições de normalidade, variância constante e independência dos resíduos. Além disso, enquanto a ANOVA testa a média e a variação entre os grupos, o teste de Kruskal-Wallis testadiferenças entre a mediana e a própria distribuição dos valores observados. Sempre que a diferença foi significativa entre anos, utilizou-se um teste post-hoc não paramétrico (*Dunn's Multiple Comparison Test*), para testar diferenças entre pares de anos.

NOTA IMPORTANTE: os gráficos aqui apresentados refletem, na sua maioria, as amostragens de todas as parcelas inventariadas (isto é, de todas as subamostras de cada transecto). Já a análise estatística foi feita tendo o transecto como unidade amostral, isto é, comparando a média das parcelas de cada transecto (média de todas as subparcelas de uma mesma parcela).

2.3 Avaliação das medidas de controlo de exóticas invasoras (Ação C6)

A monitorização das intervenções efetuadas no âmbito da ação C6, apenas previstas para a área de Seia-Cabeça, foram da responsabilidade da UÉvora. Esta contou ainda com a ajuda voluntária de investigadores da área das florestas, da mesma universidade, incluindo um estudante de Doutoramento. Também imprescindível foi a ajuda de sapadores da CMSeia que, numa fase inicial, tornaram possível o acesso à área de estudo, bastante dificultado pela vegetação envolvente, e que também auxiliaram em todo o processo de medição feito no primeiro ano do projeto.

- a. **Avaliação pré-intervenção:** No caso das áreas com *Acacia dealbata*, foi selecionada uma parcela com 100m² para monitorização do estado inicial. O transecto foi delimitado e todas as árvores numeradas. Para todas as árvores aí presentes, independentemente da espécie, foram recolhidos os seguintes dados: espécie; localização (latitude e longitude); e diâmetro à altura do peito (2 medidas perpendiculares). Para uma amostra aleatória dessas árvores (só para espécies do género *Acacia*), foi também medida a altura, a distância à copa e o diâmetro à copa. Essas medidas

permitiram estabelecer o estado de referência da estrutura da comunidade invasora local. No caso das áreas com *Hakea sericea*, selecionou-se inicialmente uma parcela com 100m² onde foi medida a altura médias da espécie e a cobertura total. Não foi possível estabelecer outras medições porque a formação era intransponível, dada a sua densidade e espinhescência;

- b. **Avaliação pós-intervenção:** foi feita estimando o valor da regeneração natural por m². No caso de *Acacia dealbata* esta avaliação foi feita em 20 parcelas (1m² cada) de colocação aleatória na área de intervenção, onde foram contados todos os indivíduos resultantes de regeneração vegetativa ou seminal. No caso de *Hakea sericea*, como a área era bastante maior, foram monitorizadas 40 parcelas (1m² cada) de colocação aleatória na área de intervenção, onde foram contados todos os indivíduos resultantes de regeneração seminal.

2.4 Avaliação do sucesso das plantações (Ações C2, C3, C4 e C7)

Em relação à **monitorização das plantações** (à data apenas realizadas na área da Estrela-Cabeça), foram selecionadas áreas a acompanhar para as diferentes tipologias de ação. Estas áreas foram marcadas com recurso a GPS e delimitadas com cordel (ver ANEXO III). O seu tamanho é variável, uma vez que se quis assegurar que estas parcelas se encontravam delimitadas por referências precisas no terreno (ex. árvores), de forma a serem facilmente identificadas se o cordel desaparecer. Para os indivíduos plantados, foi anotada a espécie, a altura da planta (medida desde a base até ao ápice), o comprimento da folha maior (incluindo pecíolo) e a largura da folha. Nos anos seguintes foi feito um seguimento da taxa de sobrevivência destas plantas, através da sua contagem no outono/inverno e na primavera/verão.

2.5 Avaliação das medidas adotadas contra incêndios (C2, C3, C4, C5 e C7)

Adicionalmente, no sentido de melhor avaliar o sucesso das intervenções na matéria combustível, recolheram-se, em 2018 e em 2022, amostras de **biomassa heliófila** em cada um dos 40 transectos inventariados (Figura 3). A metodologia utilizada foi a seguinte:

- [1] aleatoriamente, foram selecionadas 5 subparcelas com 1 m quadrado dentro de cada transecto;
- [2] em seguida todos os arbustos heliófilos foram cortados e pesados imediatamente com recurso a uma balança de bolso;
- [3] O material foi transportado em sacas para os laboratórios da universidade onde foi seco em estufa (65°C, 48horas); [4] após seco foi novamente pesado para obtenção da biomassa e teor de humidade.

O volume deste material foi depois estimado para o total dos transectos monitorizados e para cada território/ação.

Paralelamente, foram recolhidas amostras de cada uma das espécies arbustivas presentes nos inventários e enviadas para laboratório com o fim de medir os seguintes parâmetros: Poder Calorífico em base seca (PCS), Carbono Fixo (CF) e riqueza em Substâncias Voláteis (SV). Para isso foi utilizado o método proposto por Parikh et al. (2005). Com base nos resultados, e de forma a caracterizar, as distintas plantas quanto à sua inflamabilidade/combustibilidade, criou-se um índice de risco expresso pela seguinte fórmula:

$$\text{Índice de risco de inflamabilidade/combustibilidade} = \frac{(PCS \times CF \times SV)}{1000}$$

Com base nos resultados obtidos, classificaram-se os arbustos inventariados em três níveis de inflamabilidade/combustibilidade: baixa (<29), média (29-35) e alta (>35). Finalmente, associou-se a cobertura total acumulada de cada espécie, obtida na monitorização florística, à classe de combustibilidade obtido.



Figura 3. Aspetos da instalação e inventariação dos transectos e das dificuldades inerentes.

3. INTERVENÇÕES REALIZADAS

As intervenções alvo cujos resultados de monitorização se encontram neste relatório estão referidas na Tabela 1 e sucintamente abordadas nos parágrafos que se seguem. A monitorização foi efetuada nos transectos permanentes instalados em 2018 através da metodologia já exposta no primeiro relatório de monitorização. Seguidamente apresenta-se uma breve descrição das intervenções de gestão efetuadas, de forma a melhor enquadrar os resultados agora apresentados.

Tabela 1. Lista de intervenções feitas por território de intervenção.

	CORTE SELETIVO	PLANTAÇÕES
MONCHIQUE		
Ação C3	X	x
Ação C5	x	x
Ação C7	x	x
MARGARAÇA		
Ação C2	X	Não previstas
Ação C7	X	Não previstas
SEIA		
Ação C2	X	X
Ação C4	X	X
Ação C7	X	X

3.1 MONCHIQUE

a. Ação C3

Em Monchique, as áreas de intervenção C3 foram alvo de controlo da vegetação heliófila em fevereiro de 2018. As intervenções foram desenvolvidas pelo Município de Monchique, com recurso a maquinaria ligeira e sob a orientação científica da UÉvora. A gestão seletiva da vegetação implicou o corte das seguintes espécies heliófilas: *Cytisus grandiflorus* L. (giesta-das-sebes), *Cytisus scoparius* (L.) Link var. *oxyphyllus* (Boiss.) Briq. (giesta-das-vassouras), *Cytisus striatus* (Hill) Rothm. (giesta-amarela), *Cistus crispus* L. (roselha), *Cistus ladanifer* L. (esteva), *Cistus populifolius* L. (estevão), *Cistus salviifolius* L. (sargaço), *Erica australis* L. (torga), *Erica lusitanica* Rudolphi (urze-de-portugal), *Rubus ulmifolius* Schott (silva), *Ulex minor* var. *lusitanicus* (Webb) C. Vicioso. Nesta fase não foram efetuadas plantações. A primeira fase de remoção de espécies heliófilas foi concluída em Marte de 2018. No entanto, como se registou um crescimento significativo de amoreiras, as intervenções foram repetidas em junho, de forma a evitar a potencial propagação de incêndios. No início de 2021, foi feito o controle da vegetação heliófila na área acima da estrada de acesso à propriedade. O controle manual da vegetação motorizada também foi realizado no inverno 2022/23.

A primeira grande plantação foi executada entre fevereiro e março de 2021. As plantas foram posicionadas em clareiras do habitat para melhorar a sua estrutura. As plantações foram feitas à cova, com adubação (composto orgânico), utilizando as plantas propagadas na Ação C1. Em 2022, foi feita nova plantação nesta área. A segunda grande plantação foi feita no inverno de 2022/2023. Foi realizada com compasso de plantação de aprox. 1000/ha. As plantações foram feitas à cova, escolhendo-se os locais mais frescos e férteis para a plantação de Rododendro. Um total de 2.430 plantas foram utilizadas

em C3.2: *Phyllirea media* (40), *Phyllirea angustifolia* (200), *Rhamnus alaternus* (245) e *Viburnum tinus* (285), *Myrica faya* (1300); *Arbutus unedo* (60), *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* (300).

Os cinco transectos C3 foram avaliados antes da intervenção, na primavera de 2018, e após a intervenção, nas primaveras de 2019 a 2022.

b. Ação C5

O controle das espécies heliófilas teve início em janeiro de 2021, sendo a área total concluída em março de 2023 em 10,6 ha (100% executado, ultrapassando 0,6 ha). Devido à falta de plantas de rododendros durante os primeiros anos do Projecto, esta ação foi adiada até serem obtidas plantas suficientemente robustas. Em janeiro de 2021, foi feita uma plantação experimental de adelfeira. O objetivo foi perceber se as plantas até então obtidas (seminal e vegetativa) conseguiriam sobreviver no campo. Indivíduos de origem seminal (212) e indivíduos de origem vegetativa (42) foram plantados lado a lado (um vegetativo/ +- 5 seminal). Todas as plantas foram marcadas com canas, numeradas e georreferenciadas com GPS. Os exemplares foram regados semanalmente durante o verão de 2021, pela CMMonc.

Em 2023 foi feita a última e grande plantação. Globalmente, foram plantadas um total de 16 140 plantas: *Arbutus unedo* (2010); *Myrica faya* (722); *Phillyrea angustifolia* (1200); *Myrica faya* (40); *Quercus canariensis* (2305); *Rhamnus alaternus* (7799); *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* (937); *Viburnum tinus* (1127). A plantação à Cova foi feita com colocação de protetores, principalmente para os gêneros *Rhododendron* e *Quercus*, para protegê-los do pastoreio.

Uma vez que as grandes intervenções só foram executadas no último ano do projeto, a monitorização foi feita ao nível da sobrevivência das plantações experimentais. Os demais trabalhos de monitorização serão assegurados pela UÉvora no âmbito do after-Life.

a. Ação C7

Em os trabalhos foram iniciados em novembro de 2018 em Vale Largo e na Cruz da Fóia no segundo trimestre de 2021. Conforme previsto, foi feito um corte seletivo, com remoção de espécies heliófilas (apenas as não características dos habitats 5230 e 9230), com recurso a maquinaria ligeira. Contudo, a larga maioria do trabalho só foi concluído no inverno de 2022/23. Neste território foram efetuadas plantações em 2023, tendo sido utilizadas 14 397 plantas: *Arbutus unedo* (3309); *Phillyrea angustifolia* (1923); *Phillyrea media* (1444); *Quercus canariensis* (3490); *Quercus estremadurensis* (849); *Quercus x marianica* (1937); *Quercus ocidental* (1455). A plantação foi feita à cova com aprox. 300-500 plantas/ha, dependendo da cobertura vegetal já existente. Protetores individuais foram colocados nas plantas. Tal como na ação C5, vez que as grandes intervenções só foram executadas no último ano do projeto, foi feita apenas uma monitorização pré-intervenção ficando a pós-intervenção assegurada pela UÉvora no âmbito do After-Life.

3.2 MARGARAÇA

As áreas de intervenção do Projeto na Mata da Margaraça (Açor) incluem duas áreas muito distintas: uma área de tipologia C2 de azereiral, em estado desfavorável-inadequado; e duas áreas de tipologia C7 que foram fortemente afetadas pelo incêndio que aqui ocorreu em outubro de 2017. A gestão da vegetação implicou o corte dos seguintes arbustos heliófilos: *Calluna vulgaris* (L.) Hull (torga), *Cytisus grandiflorus* L. (giesta-das-sebes), *Cytisus striatus* (Hill) Rothm. (giesta-amarela), *Erica* spp. (urzes), *Genista falcata* Brot. (tojo-gadanhão), *Genista triacanthos* Brot. (tojo-molar), *Phillyrea angustifolia* L. (lentisco), *Pteridium aquilinum* (L.) Kuntz (feto-ordinário), *Rubus* spp. (silvas) e *Ulex minor* var. *lusitanicus* (Webb) C. Vicioso (tojo-molar). A monitorização pós-intervenção foi repetida na primavera-verão de 2019 e 2020.

a. Ação C2

Na Margaraça, a gestão de matos heliófilos foi efetuada nos primeiros 2 ha em junho de 2018 e os últimos em Fevereiro de 2021. Todos os transectos de monitorização das intervenções C2.2 encontram-se dentro dos 2ha intervencionados em

2018. As intervenções C2 foram feitas como previsto, com recurso a maquinaria ligeira e sob a supervisão técnica da Universidade de Évora (Figura 4).



Figura 4. Fotografias das intervenções de corte seletivo (C2) da vegetação em áreas de azereira, feitas em 2017 na Margaraça.

b. Ação C7

No âmbito da **Ação C7**, foram realizadas, em abril de 2018, intervenções de gestão da vegetação em cerca de 1,8 ha (Figura 5). A intervenção, compreendeu o corte das árvores e arbustos queimados e a deposição da vegetação cortada ao longo das curvas de nível, com o objetivo de reduzir a erosão do solo. Estas intervenções foram feitas para proteger o solo e promover a regeneração vegetativa, de forma a potenciar o crescimento rápido da vegetação madura, isto é, para fomentar a criação de bosques nativos capazes de reduzir o risco de incêndio e proteger as áreas remanescentes de *Prunus lusitanica* contra incêndios. Em 2021 foram realizadas obras em 7,9 ha, nos primeiros meses de 2021, em estreita colaboração entre a equipa do LIFE-Relict e a Área Protegida da Margaraça (ICNF). Os restantes 7,1 ha, do total de 15 ha, foram geridos em estreita colaboração com o ICNF (100% concluídos em Margaraça). Todos os transectos de monitorização das intervenções C2.2 encontram-se dentro dos 2ha intervencionados em 2018, uma vez que os trabalhos efetuados em 2021 só tiveram a aprovação do ICNF, mais tarde.



Figura 5. Fotografias das intervenções de gestão (C7) feitas em 2018 na Mata da Margaraça. Corte e deposição da vegetação ao longo das curvas de nível

3.3 ESTRELA

a. Ação C2

Na Serra da Estrela, a gestão das áreas de azereiral (**ação C2**) implicou o corte e a deposição, no local, das seguintes espécies heliófilas: *Calluna vulgaris* (L.) Hull. (torga), *Cytisus grandiflorus* L. (giesta-das-sebes), *Cytisus multiflorus* (L'Hér.) Sweet (giesta-branca), *Cytisus striatus* (Hill) Rothm. (giesta-amarela), *Cistus crispus* L. (roselha), *Cistus populifolius* L. (estevão), *Cistus psilosepalus* Sweet (saganho), *Cistus salviifolius* L. (sargaço), *Erica australis* L. (urze-vermelha), *Erica arborea* L. (urze-branca), *Erica cinerea* L. (queiró), *Erica scoparia* L. (urze-das-vassouras), *Genista falcata* Brot. (tojo-gadanho), *Lavandula luisieri* (Rozeira) Rivas-Mart. (rosmaninho-maior), *Pterospartum lasianthum* (Spach) Willk. (carqueja), *Rubus* spp. (silvas), *Ulex minor* var. *lusitanicus* (Webb) C. Vicioso (tojo-molar). Este corte foi feito com maquinaria ligeira. As intervenções decorreram em 2019, 2020 e 2023 (Figura 6). Foram ainda removidos, de forma cirúrgica, e sempre de forma a perturbar o menos possível o sistema, alguns pinheiros (*Pinus pinaster* Ainton) e eucaliptos (*Eucalyptus globulus* Labill.). Para melhorar a estrutura do habitat, foram executadas plantações de espécies típicas: *Prunus lusitanica* (3375); *Viburnum tinus* (320); *Arbutus unedo* (170); *Crataegus monogyna* (10). No máximo, nas áreas mais abertas, as plantas foram plantadas entre 4 x 4m. As obras foram realizadas com recurso a prestadores locais e iniciadas em Cabeça e executadas de janeiro a Março de 2020 e de Janeiro a Março de 2023.

b. Ação C4 e C7

Nas áreas das **ações C4 e C7** (áreas de expansão do azereiral e de prevenção de incêndios, respetivamente) foram removidos os pinheiros e eucaliptos aqui existentes e feita a gestão do coberto heliófilo (Figura 7, Figura 8). A monitorização foi efetuada antes da intervenção (na primavera/verão de 2018) e após a intervenção de 2020.



Figura 6. Fotografias das intervenções de gestão em azereiral (C2) feitas em 2019 na Estrela.



Figura 7. Fotografias das intervenções no terreno em áreas da ação C4, na Serra da Estrela.



Figura 8. Fotografias das intervenções de gestão em áreas da ação C7, na Serra da Estrela

4. RESULTADOS DA MONITORIZAÇÃO

Em seguida encontram-se os resultados da monitorização das ações de conservação projetadas pelo LIFE-RELICT. Estes resultados são referentes às avaliações feitas desde 2018 até 2022.

4.1 Produção de material vegetal (Ação C1)

Os resultados da ação C1 encontram-se descritos de forma detalhada no relatório próprio. Resumidamente, o CICYTEX recolheu ao longo do Projeto 97.175 sementes de 14 táxones diferentes (Tabela 2).

Tabela 2. Número total de sementes recolhidas por espécie no âmbito do projeto LIFE-RELICT

Species	Seeds collected (n. °)
<i>Arbutus unedo</i>	12 677
<i>Myrica falla</i> *	2 631
<i>Phillyrea angustifolia</i>	6 960
<i>Phillyrea media</i>	3 335
<i>Prunus lusitanica</i>	14 924
<i>Quercus robur</i> subsp. <i>broteroana</i>	10 286
<i>Quercus canariensis</i>	7 605
<i>Quercus estremadurensis</i>	1 332
<i>Quercus × marianica</i>	2 615
<i>Quercus occidentalis</i> *	3 845
<i>Quercus pyrenaica</i>	5 279
<i>Rhamnus alaternus</i>	10 075
<i>Rhododendron ponticum</i> subsp. <i>baeticum</i>	11510
<i>Viburnum tinus</i>	4101
Total	97 175

Se analisarmos a percentagem de germinação das espécies envolvidas no projeto (Figura 9), obtêm-se percentagens de germinação em *Prunus lusitanica* de 73±15%, com valores extremos que variam entre 55 e 92%. No caso específico das espécies do género *Quercus*, as percentagens de germinação foram superiores a 74%, com valores próximos ou superiores a 80% em *Quercus occidentalis* (79±10), *Quercus estremadurensis* (79±13), *Quercus canariensis* (81±10) e *Quercus × marianica* (87±7).

Entre as espécies arbustivas acompanhantes foram obtidas percentagens de germinação superiores aos 60% em *Arbutus unedo* (66±38), *Phillyrea angustifolia* (63±27), *Phillyrea media* (75±22), *Rhamnus alaternus* (70 ±22)], todos atingindo valores superiores a 90% em alguns lotes e anos de sementes.

Encontramos maiores flutuações na percentagem de germinação em *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum*, derivado fundamentalmente da falta de conhecimento durante os primeiros anos das condições ótimas de germinação (substrato, temperatura e fotoperíodo), aspetos que uma vez conhecidos e definidos nos permitiram atingir valores superiores a 70%.

Destaca-se também os resultados obtidos com *Myrica faya*, cultivada apenas em 2022, obtendo valores de germinação de 92%.

No total o CICYTEX **produziu e entregou aos parceiros um total de 65 065 plantas** (35 123 para Seia e 29 942 para Monchique), o que representa um aumento de 83,28% face à meta de produção no final do Projeto (35 500 plantas) inicialmente definida na proposta (FIGURA 10).

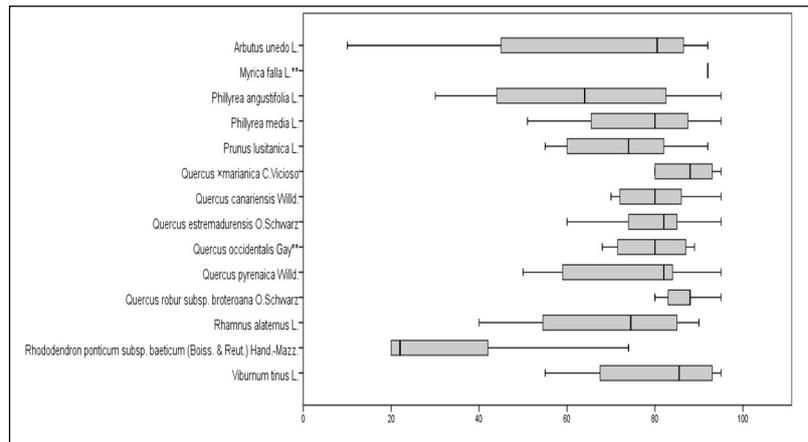


Figura 9. Germinação (%) de espécies propagadas por sementes no âmbito do projeto LIFE-RELICT.



Figura 10. Produção de plantas nas instalações do CICYTEX

4.2. Áreas de Monchique

4.2.1. Avaliação das áreas de adelfeiral (Ação C3)

Após as intervenções de gestão (efetuadas no início de 2018), observou-se uma **ligeira diminuição da cobertura arbustiva média** nas parcelas de tipologia C3 monitorizadas (Figura 11). A diminuição, dos 90% para os 80%, **não é estatisticamente significativa**, ou seja, apesar de terem sido retiradas as espécies heliófilas do sistema, o impacto da intervenção na estrutura geral do habitat foi baixo. Tal como esperado, nos anos seguintes, observou-se uma recuperação da cobertura arbustiva. Esta não significa um retrocesso da estrutura do habitat e sim a expansão horizontal e progressiva, de plantas características, como explicado adiante.

Também, após a gestão, observou-se um muito ligeiro **aumento da média da altura da vegetação arbustiva, embora estatisticamente não significativo** (Figura 12). Tal pode ser explicado, quer pelo crescimento anual das próprias espécies, quer pelo facto de muitas plantas heliófilas serem de menor porte, contribuindo previamente para um valor médio mais baixo, situação que se alterou com o corte destas espécies.

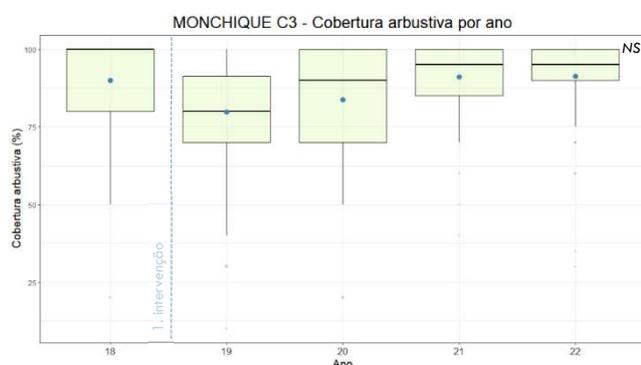


Figura 11. Cobertura total das espécies arbustiva nas parcelas monitorizadas na ação C3 em Monchique, antes e depois da intervenção de gestão de fevereiro de 2018 (Significância obtidas através de ANOVA, NS= não significativo).

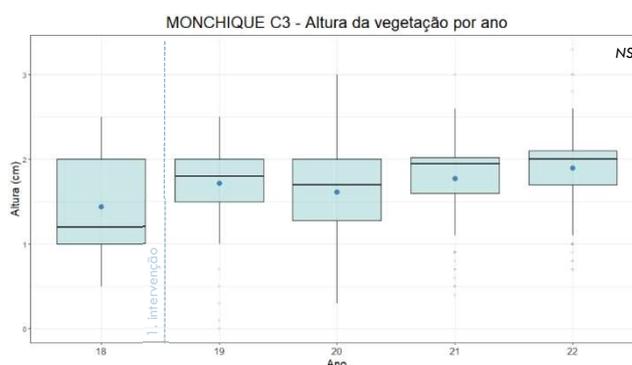


Figura 12. Altura da vegetação arbustiva das parcelas monitorizadas na ação C3 em Monchique, antes e depois da intervenção de gestão de fevereiro de 2018 (Significância obtidas através do teste de Kruskal-Wallis, NS= não significativo).

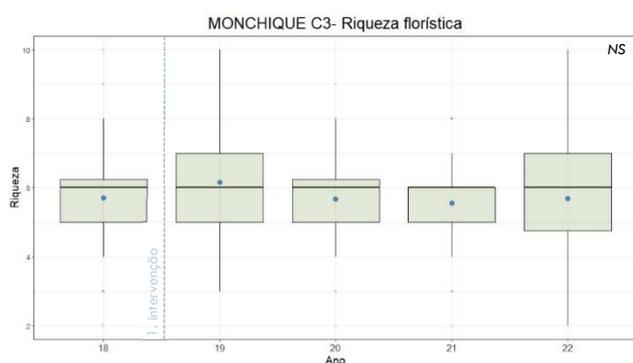


Figura 13. Riqueza florística nas parcelas monitorizados na ação C3 em Monchique antes e depois da intervenção de gestão de fevereiro de 2019 (Significância obtidas através do teste de Kruskal-Wallis, NS= não significativo).

Globalmente, **não se observou qualquer diminuição significativa na riqueza florística global**, que continua a ser baixa (máximo de 10 espécies por parcela), ou da diversidade global (Figura 13).

Em relação às espécies características, como referido anteriormente, **após as intervenções de 2018, a diminuição observada da cobertura arbustiva não foi sentida na cobertura total de espécies características** (Figura 14, Figura 15). Pelo contrário,

houve um ligeiro, mas **continuado, aumento da sua cobertura**, ao longo dos anos. Dentro destas, salienta-se a própria adelfeira (*Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum*) que, mesmo antes das intervenções era já uma espécie abundante no local, mas estava frequentemente emaranhada com espécies heliófilas (sobretudo com *Rubus ulmifolius*).

Especificamente em relação à cobertura de *R. ponticum*, observa-se um **ligeiro aumento da média da cobertura desta espécie** desde 2018 (em cerca de 10%), provavelmente influenciado pelo crescimento da própria espécie e pela abertura de novos espaços, decorrente do corte da vegetação heliófila. **Esta alteração não é estatisticamente significativa, mas é importante em termos da estrutura da comunidade.** Ainda que se admita que a remoção da vegetação heliófila (sobretudo das silvas) possa ter permitido uma melhor aferição da cobertura desta espécie e, desta forma, ter condicionado os resultados, a nossa percepção de campo, enquanto equipa de monitorização, é no sentido do aumento da área de ocupação da adelfeira.

Em relação às outras espécies, verificou-se o incremento de todas as espécies arbustivas características do habitat, embora com diferenças entre anos. Por exemplo a cobertura de algumas espécies lianoides foi particularmente variável entre anos, provavelmente condicionada pelos aspetos meteorológicos. De entre estas espécies salienta-se a cobertura de *Hedera maderensis* subsp. *iberica*, por ter sido a espécie que mais cresceu em termos médios nas parcelas.

Não se observaram diferenças significativas na riqueza ou diversidade de espécies características (Figura 16).

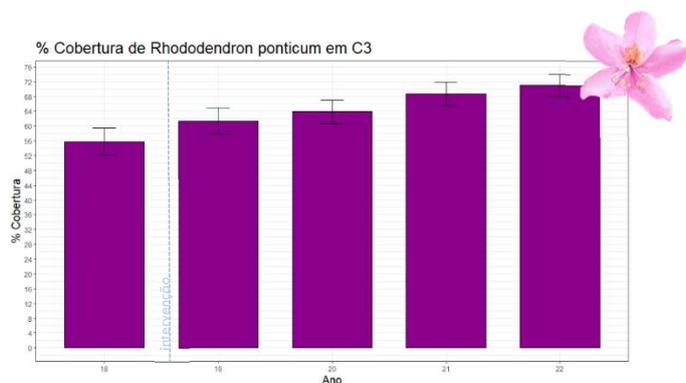


Figura 14. Cobertura de *R. ponticum* subsp. *baeticum* nas parcelas monitorizadas na ação C3 em Monchique, antes e depois da intervenção de gestão de fevereiro de 2018

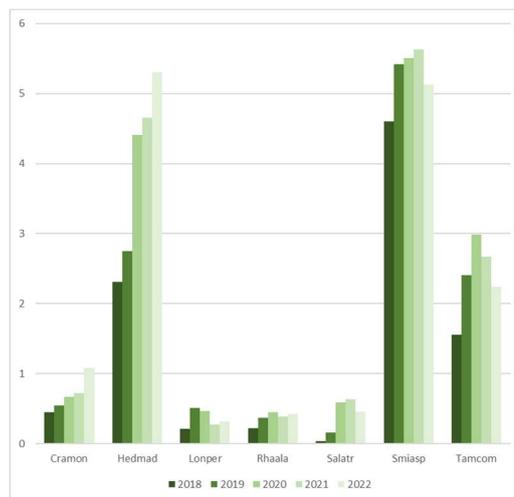


Figura 15. Evolução da cobertura média das principais espécies características arbustivas (excetuando *Rhododendron ponticum*) presentes nas parcelas monitorizadas na ação C3 em Monchique, antes depois da intervenção de gestão de 2018. *Legenda:* *Crataegus monogyna* (Cramon); *Hedera maderensis* subsp. *iberica* (Hedmad); *Lonicera periclymenum* (Lonhis); *Rhamnus alaternus* (Rhaala); *Salix atrocinerea* (Salatr); *Smilax aspera* (Smiasp); *Tamus communis* (Tamcom).

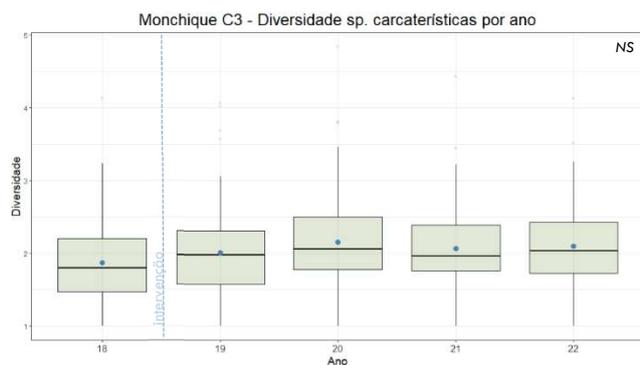


Figura 16. Diversidade florística nas parcelas monitorizados na ação C3 em Monchique antes e depois da intervenção de gestão de fevereiro de 2019 (Significância obtidas através do teste de Kruskal-Wallis, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

Na Figura 17, encontram-se algumas fotografias dos transectos e do trabalho de monitorização efetuado nestas áreas C3.

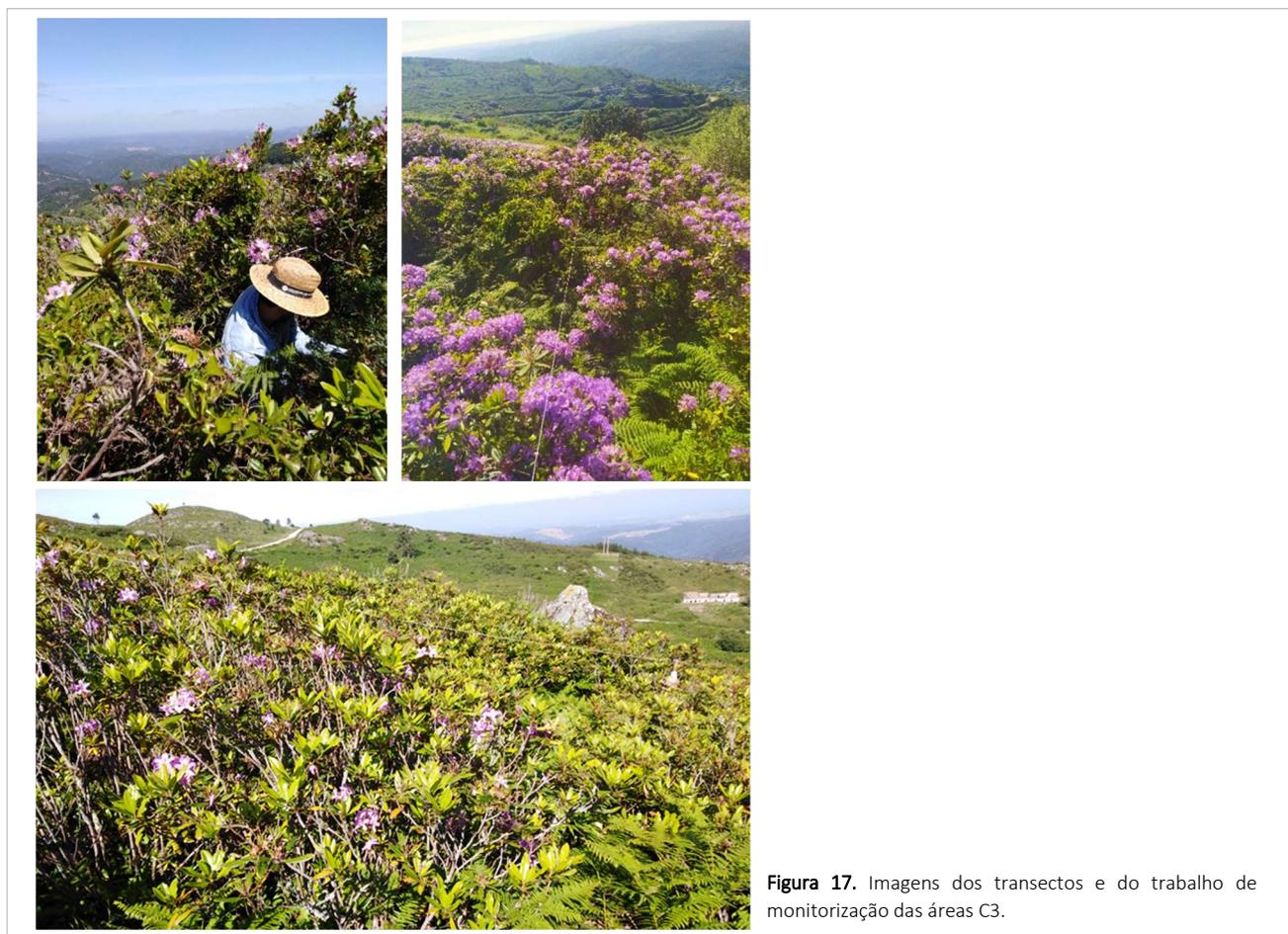


Figura 17. Imagens dos transectos e do trabalho de monitorização das áreas C3.

Tal como esperado, **a cobertura de espécies arbustivas heliófilas diminuiu após a intervenção** de 2018 (Figura 18, Figura 19, Figura 20), tendo-se observado diferenças estatisticamente significativas entre 2018 e os restantes anos, com o Teste de Tukey a revelar um **valor especialmente significativo entre 2018 e 2022** ($p= 0.01$). **Os valores não são significativos entre os demais anos.**

Refira-se ainda que, as observações de campo levaram a crer que o método de amostragem utilizado (medição da cobertura) não foi capaz de traduzir o total impacte das medidas de gestão na cobertura destas espécies, uma vez que é um método de avaliação unidimensional e menos sensível a variações de volume (embora estas variáveis estejam muitas vezes correlacionadas). Por exemplo, antes das medidas de gestão, *Rubus ulmifolius* ocupava grandes volumes dentro do transecto, estendendo-se tanto horizontalmente como verticalmente, tendo as demais espécies como suporte físico (Figura 21). Após o seu corte, a espécie foi capaz de regenerar por toija e recolonizar uma parte importante das parcelas monitorizadas, mas apenas horizontalmente, isto é, cobrindo espaços vazios no chão (sem retomar a estrutura vertical). Efetivamente, como referido posteriormente no ponto 4.2.3., verificou-se que em 2022 o peso de plantas heliófilas por m^2 decresceu para 30% do valor inicial.

O comportamento das diferentes espécies foi distinto após a intervenção, verificando-se uma diminuição mais significativa em *Cistus salvifolius*, que parece continuar a diminuir com o tempo e um quase desaparecimento imediato de *Ulex minor*. Tal como referido no relatório anterior, apesar da elevada cobertura destas espécies nas áreas C3, a sua diversidade é baixa (máximo 4 espécies por parcela, média de duas espécies), tendo tendência decrescente ao longo dos anos.

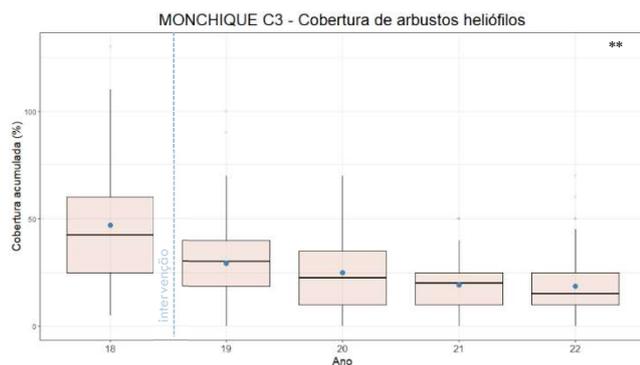


Figura 18. Cobertura de arbustos heliófilos nas parcelas monitorizadas na ação C3 em Monchique, antes e depois da intervenção de gestão de fevereiro de 2018 (Significância entre anos obtidas através de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

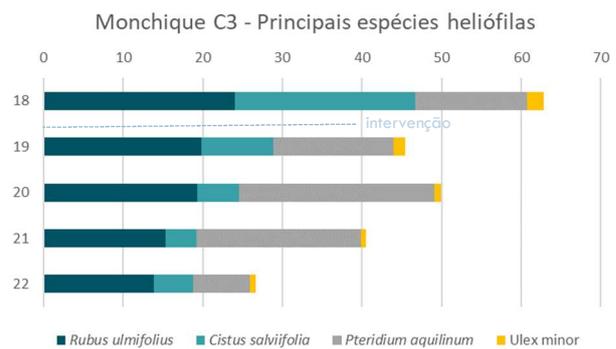


Figura 19. Evolução da cobertura média das principais espécies heliófilas, presentes nas parcelas monitorizadas na ação C3 em Monchique, antes depois da intervenção de gestão de 2018.

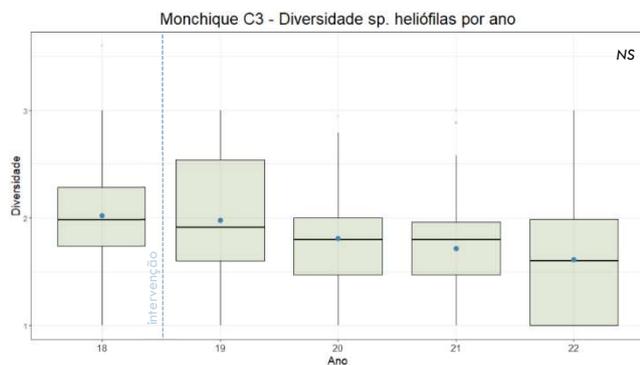


Figura 20. Diversidade de espécies heliófilas nas parcelas monitorizados na ação C3 em Monchique antes e depois da intervenção de gestão de fevereiro de 2019 (Significância obtidas através do teste de Kruskal-Wallis; NS= não significativo).

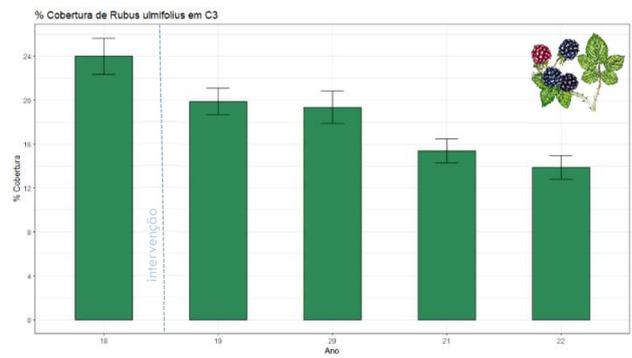


Figura 21. Cobertura de *Rubus ulmifolius* nas parcelas monitorizados na ação C3 em Monchique antes e depois da intervenção de gestão de fevereiro de 2019 (Significância obtidas através do teste de Kruskal-Wallis; NS= não significativo).

Em relação à **cobertura de espécies herbáceas, não se obtiveram diferenças significativas entre anos (cobertura, riqueza e diversidade)**. Refira-se, contudo, que a componente herbácea deste habitat, quando em bom estado de conservação, aparenta ser de baixa cobertura, como aliás é típico destes ambientes muito fechados. Ainda assim, as espécies herbáceas com maior abundância, características destas formações/território são: *Arenaria montana*, *Asplenium adiantum-nigrum*, *Asplenium onopteris*, *Brachypodium sylvaticum*, *Holcus lanatus* e *Teucrium scorodonia*. As espécies vivazes continuam a dominar o estrato herbáceo, que geralmente tem pouca expressão nas parcelas (entre 11-25% de média), muito provavelmente devido à elevada cobertura arbustiva. Não se observou entrada ou incremento de espécies herbáceas tipicamente ruderais. Globalmente, **não foram encontradas**, nas áreas inventariadas, quaisquer **espécies exóticas ou exóticas invasoras**, ainda que existam indivíduos isolados de *Acacia melanoxylon*, na proximidade das áreas de intervenção.

Em conclusão, os resultados obtidos durante a monitorização da vegetação indicam uma melhoria progressiva da estrutura do adelfeiral, com progressivo aumento das espécies características e uma diminuição nítida da presença de espécies tipicamente heliófilas, indicadoras de um sistema em regressão sucessional. Acredita-se que a situação atual desta área de adelfeiral melhorou bastante com as intervenções do LIFE-RELICT e que a tendência será de melhoria se a área continuar a ser protegida dos incêndios florestais. Ainda assim, do ponto de vista global a área deve ser avaliada como estando em estado de conservação desfavorável, inadequado, sobretudo devido ao seu tamanho e à estrutura populacional, onde faltam juvenis pela ausência de regeneração natural.



Figura 22. Algumas das espécies herbáceas mais abundantes nas áreas C3: *Arenaria montana* (esquerda) e *Asplenium adiantum-nigrum* (direita).

4.2.2. Avaliação do sucesso das plantações (Ações C3 e C7)

Em relação às plantações os resultados foram os seguintes:

- Plantações experimentais de adelfeira, feitas em fevereiro de 2021 em área C3 (Tabela 3; Figura 23): Todas as plantas de origem seminal morreram; a taxa de sobrevivência das plantas de origem vegetativa foi de 5%.

Tabela 3. Taxa de sobrevivência das plantas de *Rhododendrum ponticum* subsp. *baeticum* feitas em fevereiro de 2021 (plantações experimentais).

<i>RRhododendron ponticum</i>	fev 21	set 21	mar 22	out 22	mar 23
seminal	212	0	0	0	0
Taxa de sobrevivência		0%	0%	0%	0%
vegetativo	42	12	2	2	2
Taxa de sobrevivência		29%	5%	5%	5%

- Plantações gerais na área C3 (todas de origem seminal) feitas em 2021 (Tabela 4): as espécies com maior sucesso de instalação foram *Arbutus unedo* e *Viburnum tinus*. *Phillyrea angustifolia* foi a que apresentou menor sucesso de instalação, provavelmente porque, de entre todas as espécies plantadas eram as que apresentavam menor porte. A taxa de sobrevivência a um ano de *Rhododendron ponticum* foi de 20%, que é um valor baixo, mas que representa um avanço importante na propagação seminal desta espécie;
- Plantações gerais em área C3 (todas de origem seminal) feitas em 2023: devido ao término do Projeto ainda não foi possível ter resultados sobre a taxa de sobrevivência destas plantas;
- Plantações gerais em área C7 (todas de origem seminal) feitas em 2023 (Tabela 5): as plantações de carvalho, feitas em 2021 tiveram muito sucesso. A taxa de sobrevivência a 4 anos é superior a 70% e vários carvalhos têm já mais de 1 m de altura. Na primavera de 2023, foram contabilizados mais dois indivíduos do que tinha sido observado no outono de 2022. Provavelmente estes perderam as folhas numa fase inicial do outono e foram, por isso, contabilizados como mortos.

Tabela 4. Taxa de sobrevivência das plantas de *Rhododendrum ponticum* subsp. *baeticum* feitas em 2022.

	jun 21	jun 22	out 22	mai 23	Sobrevivência (%)
<i>Phyllirea angustifolia</i>	7	2	1	1	14%
<i>Rhamnus alaternus</i>	19	10	9	9	47%
<i>Phyllirea latifolia</i>	9	2	2	2	22%
<i>Arbutus unedo</i>	10	10	10	10	100%
<i>Viburnum tinus</i>	2	2	2	2	100%
<i>Rhododendron ponticum</i>	-	64	13	13	20%

Tabela 5. Taxa de sobrevivência das plantas de *Quercus spp.* feitas em 2021.

<i>Quercus sp.</i>	abr 21	jun 21	jun 22	out 22	mai 23
N-º	98	95	80	72	74
Taxa de sobrevivência		97%	82%	73%	76%



Figura 23. Aspetos das plantações monitorizadas em Monchique.

.2.3. Avaliação das medidas adotadas contra incêndios (C3e C7)

No sentido de melhor avaliar o sucesso das intervenções na matéria combustível, recolheram-se, em 2018 e em 2022, amostras de **biomassa heliófila** em cada um dos 40 transectos inventariados.

Em relação ao poder calorífico, os valores obtidos para a combustibilidade de cada espécie arbustiva presente nos transectos monitorizados, encontra-se na Tabela 6. Os arbustos inventariados foram classificados em três níveis de inflamabilidade/combustibilidade: baixa (<30), média (29-35) e alta (>35). Assim, é possível observar que as espécies com maiores valores, superiores a 35 são as dos géneros *Erica* e *Pterospartum*. Também elevados são os valores obtidos para outros arbustos heliófilos, tais como, *Ulex minor* e *Halimium alyssoides*. Por sua vez, com menor combustibilidade estão *Crataegus monogyna*, *Ilex aquifolium*, *Rhamnus alaternus*, *Ruscus aculeatus* e *Viburnum tinus*, todas plantas características do habitat. Curiosamente, o valor obtido para *Arbutus unedo* é bastante alto. Este resultado vai de encontro às conclusões já obtidas por Dimitrakopoulos & Papaioannou (2001)¹, que em quatro grupos de inflamabilidade crescente (Grupo I, II, III e IV), *Arbutus unedo* fica no grupo IV, juntamente *Pinus brutia* (pinheiro bruto), *Quercus ilex* (azinheira), (pinheiro-de-Aleppo) e mesmo *Cupressus sempervirens* (cipreste). Os autores referem que a folhagem destas espécies tem, em geral, uma alta relação área superficial-volume, o que facilita a perda de água e a absorção de calor.

Tabela 6. Índice de risco de combustibilidade das plantas arbustivas encontradas nos transectos inventariados.

Táxon	I.C.	Táxon	I.C.
<i>Arbutus unedo</i>	34,3	<i>Genista falcata</i>	30,8
<i>Caluna vulgaris</i>	31,6	<i>Halimium alyssoides</i>	33,5
<i>Cistus crispus</i>	31,3	<i>Ilex aquifolium</i>	22,6
<i>Cistus populifolius</i>	32,1	<i>Lavandula luisieri</i>	28,5
<i>Cistus psilosepalus</i>	29,0	<i>Lavandula viridis</i>	26,6
<i>Cistus salvifolius</i>	33,4	<i>Lithodora prostrata</i>	26,2
<i>Crataegus monogyna</i>	28,8	<i>Phillyrea angustifolia</i>	29,3
<i>Cytisus multiflorus</i>	29,6	<i>Prunus lusitanica</i>	29,6
<i>Cytisus scoparius</i>	31,4	<i>Pteridium aquilinum</i>	34,7
<i>Cytisus striatus</i>	31,3	<i>Pterospartum lasianthum</i>	37,1
<i>Daphne gnidium</i>	26,2	<i>Rhamnus alaternus</i>	25,6
<i>Erica arborea</i>	36,1	<i>Rhododendron ponticum subsp. baeticum</i>	31,7
<i>Erica australis</i>	36,6	<i>Rubus ulmifolius</i>	30,1
<i>Erica lusitanica</i>	35,1	<i>Ruscus aculeatus</i>	26,3
<i>Erica scoparia</i>	36,6	<i>Ulex minor</i>	33,4
<i>Erica umbellata</i>	36,7	<i>Viburnum tinus</i>	27,8

Em relação aos pesos, observa-se numa fase inicial a presença de uma média de 5kg de plantas heliófilas por m², tendo havido uma grande diminuição deste valor em 2022, para 30% do valor inicial (Figura 24). No que se refere ao poder calorífico, que tem em conta não apenas as espécies heliófilas, mas o conjunto total das espécies presentes nas parcelas monitorizadas (uma vez que espécies típicas do habitat também podem ter grande poder calorífico), estimou-se, igualmente, uma descida crescente da combustibilidade do sistema (Figura 25).

¹ Dimitrakopoulos, A. P., & Papaioannou, K. K. (2001). Flammability assessment of Mediterranean forest fuels. *Fire Technology*, 37, 143-152.



Figura 24. Peso seco e peso fresco do material recolhido nas áreas de intervenção C3 em Monchique.

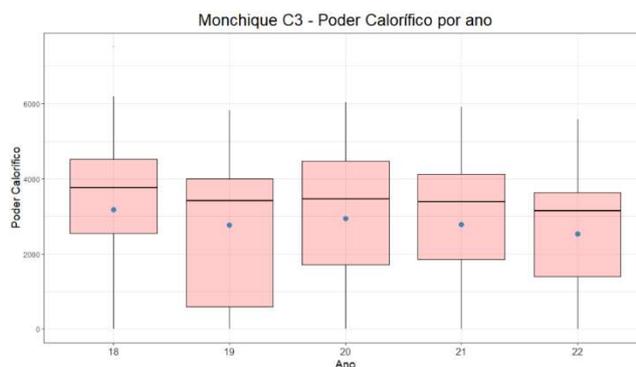


Figura 25. Estimativa do poder calorífico do total de espécies inventariadas na ação C3.

.3. Áreas da Mata da Margarça (Ações C2 e C7)

4.3.1. Avaliação das áreas de Azereiral (Ação C2)

Logo após as intervenções de gestão arbustiva, efetuadas em 2018, observou-se uma **ligeira diminuição da média da cobertura arbustiva** nas parcelas de tipologia C2 monitorizadas, embora esta diminuição **não seja estatisticamente significativa** (Figura 26). Este resultado vem de encontro ao que foi observado nas áreas de intervenção do habitat, em Monchique, ou seja, que a estrutura arbustiva não foi seriamente afetada pela intervenção, apesar do controlo das espécies heliófilas. Neste conjunto de espécies encontra-se *Prunus lusitânica*, cuja **cobertura média nas parcelas monitorizadas é ligeiramente crescente** desde 2019, embora não estatisticamente significativa (Figura 27).

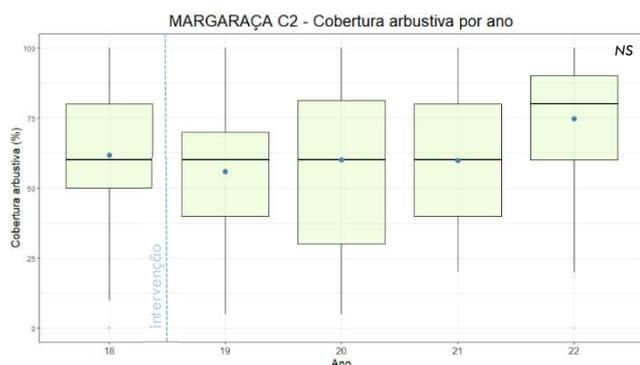


Figura 26. Cobertura arbustiva anual, das parcelas monitorizadas na ação C2 na Margarça antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018 (Significância obtidas através de ANOVA, NS= não significativo).

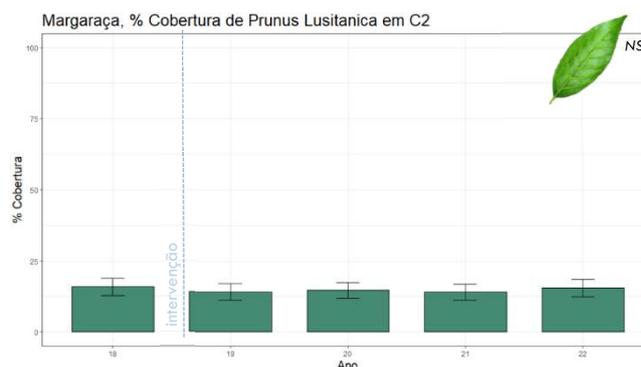


Figura 27. Cobertura anual de *Prunus lusitânica* nas parcelas monitorizadas na ação C2 na Margarça antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018 (Significância obtidas através de ANOVA, NS= não significativo).

A altura média da vegetação também não parece ter sido alterada pela intervenção, mostrando uma ligeira tendência crescente ao longo dos anos, tal como seria esperado (Figura 28). Os resultados mostram ainda que as intervenções de gestão **não tiveram um impacte negativo na riqueza ou diversidade** deste local, uma vez que a mesma é semelhante entre anos (Figura 29).

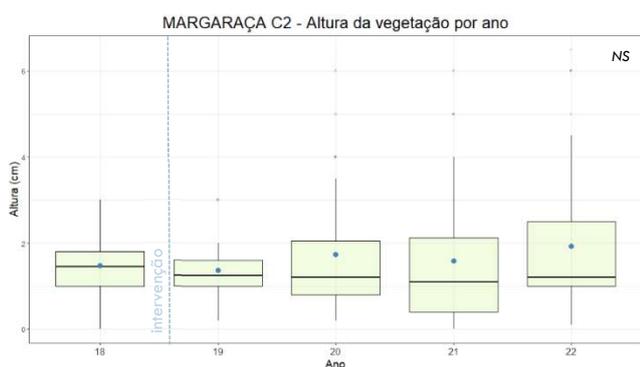


Figura 28. Cobertura arbustiva anual, das parcelas monitorizadas na ação C2 na Margarça antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018 (Significância obtidas através de ANOVA, NS= não significativo).

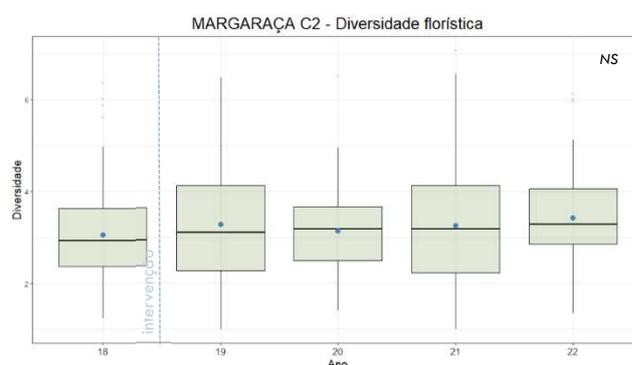


Figura 29. Diversidade florística anual (*inverso de simpson*), das parcelas monitorizadas na ação C2 na Margarça, antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018 (Significância obtidas através de ANOVA, NS= não significativo).

Na Figura 30, encontram-se algumas fotografias dos transectos e do trabalho de monitorização efetuado nestas áreas C2.



Figura 30. Imagens dos transectos e do trabalho de monitorização das áreas C2.

Em relação às **plantas características** das comunidades mais evoluídas da dinâmica local, são dez as espécies que se encontram nos transectos monitorizados: *Arbutus unedo*, *Castanea sativa*, *Hedera hibernica*, *Ilex aquifolium*, *Lonicera hispanica*, *Phillyrea angustifolia*, *Prunus lusitanica*, *Quercus robur*, *Ruscus aculeatus* e *Viburnum tinus*. Globalmente observa-se uma estabilização da cobertura destas espécies, **indicando o baixo impacte das intervenções nos valores do habitat** (Figura 32, Figura 31) Também os resultados estatísticos sugerem uma alteração não significativa da cobertura destas espécies. Contudo, uma análise mais detalhada mostra um ligeiro decréscimo na cobertura de espécies características, entre 2020 e 2021. Uma das explicações é a diminuição da área ocupada por *Castanea sativa* que, como observado durante o trabalho de campo, tem sido largamente afetada pela doença causada pela *Vespa* das galhas do castanheiro (*Dryocosmus kuriphilus*). Este inseto, considerado muito perigoso para os castanheiros, ataca os gomos foliares, formando galhas, reduzindo o crescimento dos ramos e a frutificação, pelo que observamos a redução efetiva da área de cobertura desta espécie (cerca de 5% desde 2020). Da mesma forma, foi também observada uma pequena redução da cobertura de *Lonicera periclymenum*, sobretudo em 2022 (cerca de 10% em relação a 2018), o que pensamos estar relacionado com as condições meteorológicas desse ano. Pelo contrário, em compensação, espécies como *Quercus robur*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Ilex aquifolium* e, sobretudo, *Hedera helix*, viram a sua área aumentar, ainda que ligeiramente, em relação a 2018.

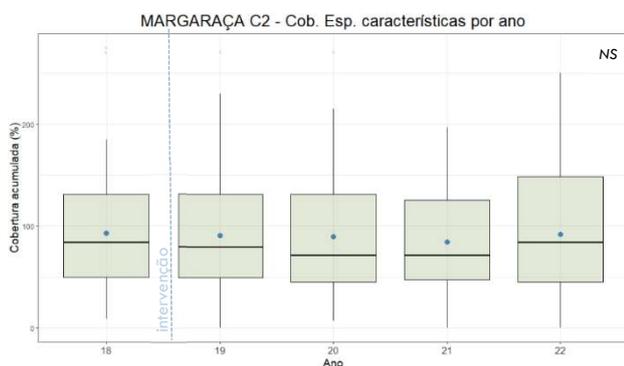


Figura 32. Cobertura de espécies características das parcelas monitorizadas na ação C2 na Margaraça antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018 (Significância obtidas através de ANOVA; NS= não significativa).

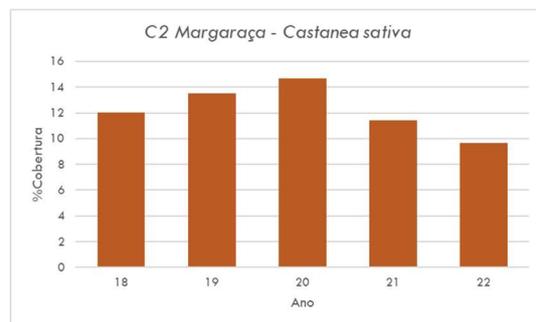


Figura 31. Cobertura média de *Castanea sativa*, nas parcelas monitorizadas na ação C2 na Margaraça antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018.

Em relação à riqueza de espécies características, observou-se um ligeiro aumento após a intervenção, embora não estatisticamente significativo. Já o valor da diversidade não sofreu grandes variações (Figura 33, Figura 34).

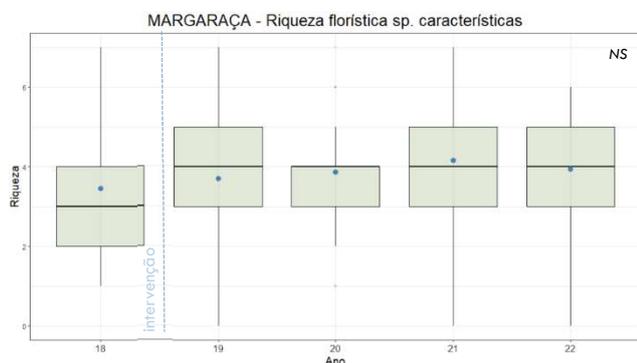


Figura 33. Riqueza em espécies características, das parcelas monitorizadas na ação C2 na Margarça, antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018 (Significância obtidas através de ANOVA, NS= não significativo).

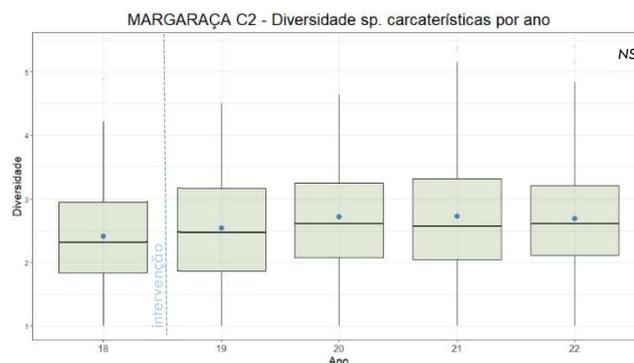


Figura 34. Diversidade em espécies características (*inverso de Simpson*), das parcelas monitorizadas na ação C2 na Margarça, antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018 (Significância obtidas através de ANOVA, NS= não significativo).

No que se refere aos **matos heliófilos**, detetaram-se nestes transectos 7 espécies típicas: *Calluna vulgaris*, *Cytisus grandiflorus*, *Erica arborea*, *Genista falcata*, *Genista triacanthos*, *Pteridium aquilinum* e *Rusbus ulmifolius*. Tal como esperado, **a cobertura total destas espécies diminuiu após a intervenção** (Figura 36). Contudo, à semelhança do que tinha sido observado em Monchique, também aqui se observa uma rápida recuperação da cobertura de *Pteridium aquilinum*, cujos rizomas permitem uma rápida recuperação e proliferação após o corte. Quando se analisa apenas a componente arbustiva, isto é, sem *Pteridium aquilinum*, os resultados indicam uma maior alteração com a média da cobertura destas espécies, a descer dos 25% para aproximadamente 0% em 2019, valor que continuou a crescer nos anos seguintes, mas sem nunca alcançar os valores iniciais. Estes resultados indicam que nestas comunidades, ainda afastadas do ótimo do habitat, que é de índole pré-florestal, o controlo seletivo de matos heliófilos deverá ser feito de 5 em 5 anos. **A riqueza global em espécies heliófilas diminuiu após a intervenção (embora recuperando nos últimos anos), enquanto a diversidade se tem mantido semelhante ao longo dos anos, de forma significativa entre anos nos transectos analisados** (Figura 35).

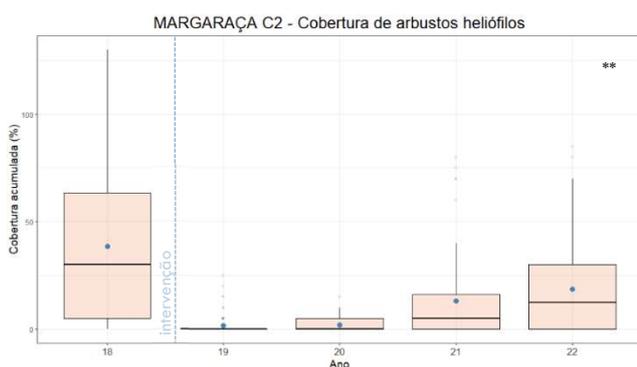


Figura 36. Cobertura de espécies heliófilas nas parcelas monitorizadas na ação C2 na Margarça, antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018 (Significância obtidas através do teste de Kruskal-Wallis, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

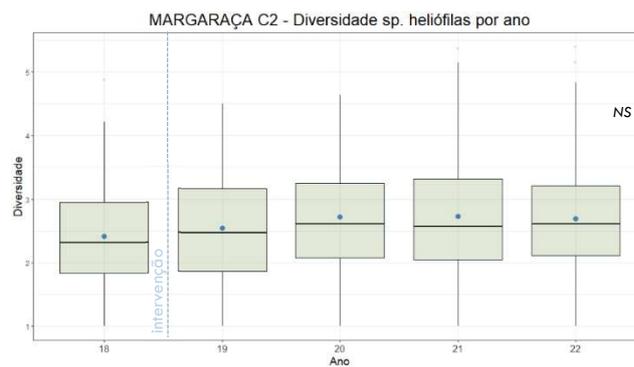


Figura 35. Diversidade em espécies heliófilas (*inverso de Simpson*), das parcelas monitorizadas na ação C2 na Margarça, antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018 (Significância obtidas através de ANOVA, NS= não significativo).

Numa observação mais detalhada verifica-se que praticamente todas as espécies arbustivas heliófilas tiveram uma redução muito significativa da sua presença nos transectos monitorizados após a intervenção, salientando-se *Genista falcata* e *Erica arborea*, por serem as mais afetadas (Figura 38; Figura 37). Como era também esperado, **algumas das espécies heliófilas cortadas apresentam sinais de aumento progressivo da sua cobertura, ao longo dos anos, o que reforça a necessidade de uma gestão ativa pontual, até que o sistema feche e limite o crescimento destas espécies.**

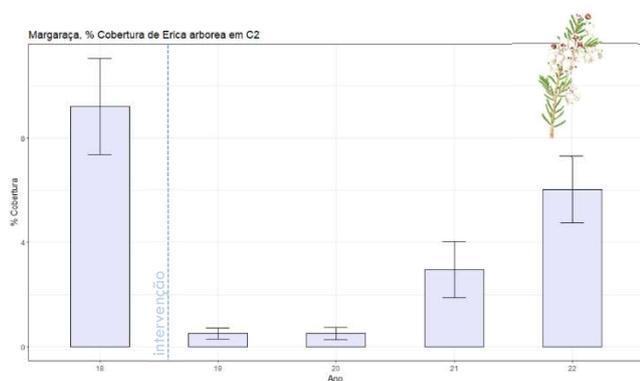


Figura 37. Cobertura média de *Erica arborea* nas parcelas monitorizadas na ação C2 na Margarça, antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018.

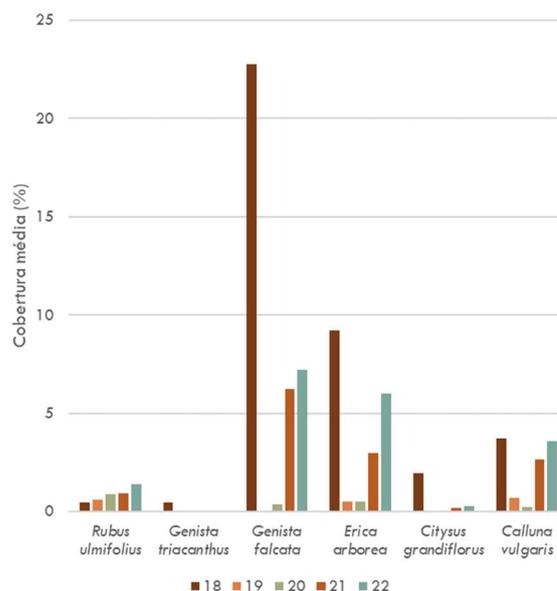


Figura 38. Cobertura média das espécies heliófilas nas parcelas monitorizadas na ação C2 na Margarça, antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018.

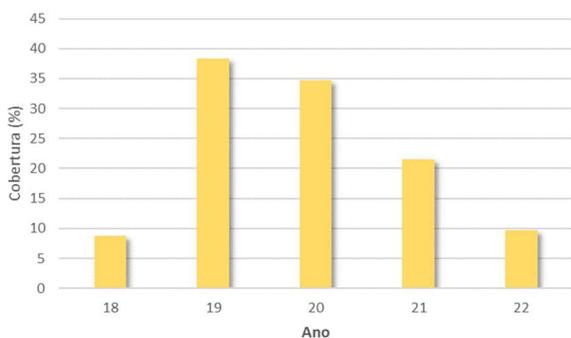


Figura 39. Cobertura média de espécies herbáceas nas parcelas monitorizadas na ação C2 na Margarça, antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018.

Em relação ao **estrato herbáceo, observa-se uma diferença em relação a 2018** da cobertura, que sofre inicialmente um aumento que baixa nos seguintes anos (Figura 39). Não se observaram alterações significativas na riqueza ou diversidade de espécies herbáceas nos transectos monitorizados. Neste estrato, salientam-se várias espécies de fetos (sobretudo *Blechnum spicant*), assim como diversas plantas vivazes típicas destes ambientes, nomeadamente *Teucrium scorodonia*, *Holcus mollis* e *Luzula forsterii*. Nenhuma destas espécies parece ter sido afetada de forma significativa pelas intervenções, nem há entrada/aumento de espécies ruderais.

A monitorização não detetou quaisquer **espécies exóticas ou exóticas invasoras** no estrato arbustivo ou herbáceo das parcelas monitorizadas.

Em relação às espécies raras, protegidas ou endémicas, a sua riqueza mantém-se ao longo dos anos. Estas espécies são nas áreas C2: *Prunus lusitanica* (árvore rara, alvo deste LIFE); *Ilex aquifolium* (árvore protegida por legislação portuguesa); e *Ruscus aculeatus* (Planta do anexo V da Diretiva Habitats).

4.3.2. Avaliação das áreas de minimização de risco de incêndio (Ação C7)

Nas áreas de intervenção da ação C7, a monitorização da vegetação mostra uma **alteração significativa da cobertura vegetal** desde 2018, altura em que se deu início à monitorização. Recorde-se que esta área ardeu em outubro de 2017 e, desde então, o coberto vegetal foi consideravelmente alterado.

Assim, **observou-se um aumento significativo e progressivo da cobertura arbustiva desde 2018, com tendência a estabilizar à medida que a cobertura atinge os 100%** (Figura 41). O mesmo aconteceu com a altura da vegetação (Figura 40). Em oposição observou-se uma progressiva diminuição da cobertura herbácea. Ainda assim, Por outro lado, globalmente **nem a riqueza de espécies arbustivas, nem a sua diversidade, mostram alterações significativas entre anos** (Figura 42 e Figura 43).

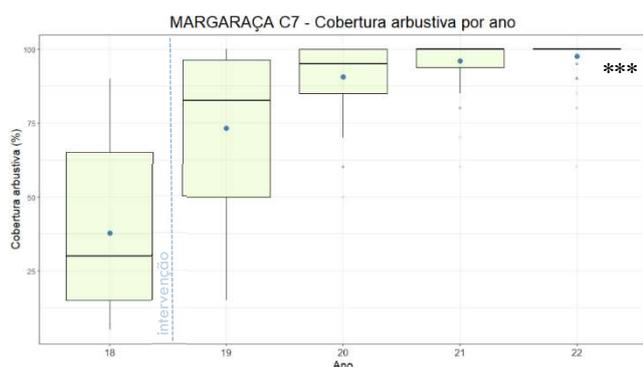


Figura 41. Cobertura de espécies heliófilas nas parcelas monitorizadas na ação C2 na Margarça, antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018 (Significância obtidas através do teste de Kruskal-Wallis, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

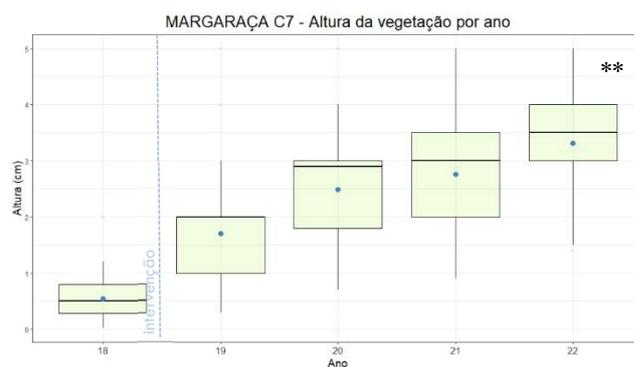


Figura 40. Cobertura arbustiva das parcelas monitorizadas na ação C7 na Margarça antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018 (Significância obtidas através do teste de Kruskal-Wallis, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

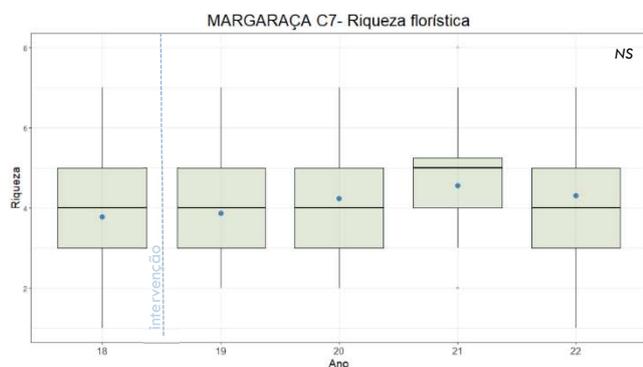


Figura 42. Riqueza em arbustos das parcelas monitorizadas na ação C7 na Margarça antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018 (Significância obtidas através de ANOVA, NS= não significativo).

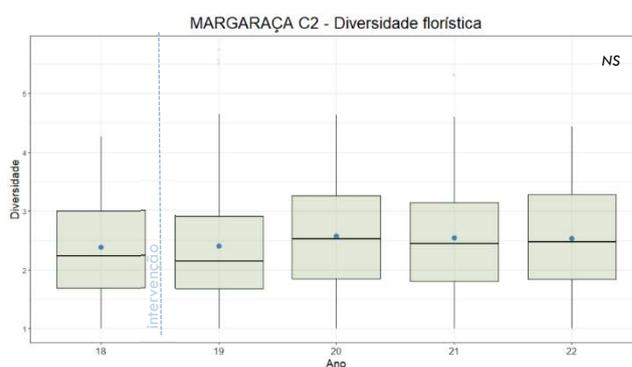


Figura 43. Diversidade em arbustos das parcelas monitorizadas na ação C7 na Margarça antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018 (Significância obtidas através de ANOVA, NS= não significativo).

Como mostra a Figura 45, desde o fogo de 2017 que se observa uma rápida e progressiva instalação de matos heliófilos. Os resultados obtidos mostram que o estrato arbustivo é composto maioritariamente por espécies heliófilas, destacando-se a dominância de giestas, sobretudo *Cytisus striatus* e *Genista falcata*. Por outro lado, também se observou o incremento progressivo da ocupação de espécies típicas do bosque e/ou pré-bosque, que foram capazes de regenerar por toixa (ex. *Viburnum tinus* e *Arbutus unedo*). Contudo, nos casos de *Prunus lusitanica* e *Quercus robur*, parece ter havido um

decréscimo da sua cobertura em 2019, o que pode indicar que algumas das árvores ardidas em 2017 que ainda se mantiveram vivas em 2018, acabaram eventualmente por morrer.

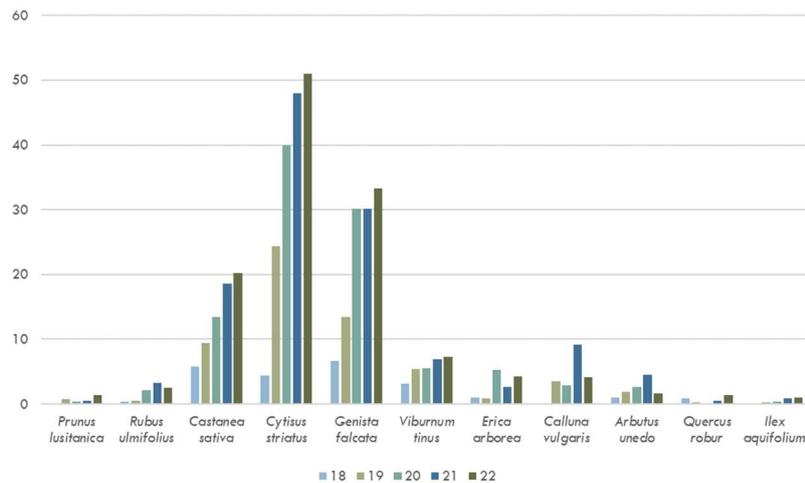


Figura 45. Cobertura arbustiva das espécies com maior presença em 2018 nos transectos monitorizados na ação C7 na Margarça, antes (2018) e depois da intervenção de gestão (2019, 2020).

Da avaliação das **espécies características, observa-se um ligeiro aumento da sua cobertura desde 2018, sem alteração significativa da riqueza específica** (Figura 46). Aqui, nota-se que, numa fase inicial, o sistema foi dominado por vegetação herbácea e posteriormente ocupado por outras espécies arbustivas, incluído várias espécies características. Destas destaca-se, pela velocidade de recuperação, *Castanea sativa* e *Viburnum tinus* (árvores sobreviventes ao fogo). Bastante mais lenta tem sido a recuperação dos azereiros sobreviventes (Figura 46). Estes resultados traduzem a evolução da vegetação pós-fogo, nomeadamente da regeneração por toça de algumas destas espécies. Contudo, a alteração na cobertura das plantas características não é estatisticamente significativa, o que nos dá alguma ideia do impacte do fogo nestas comunidades e da lentidão da sua recuperação (Figura 47, Figura 48).

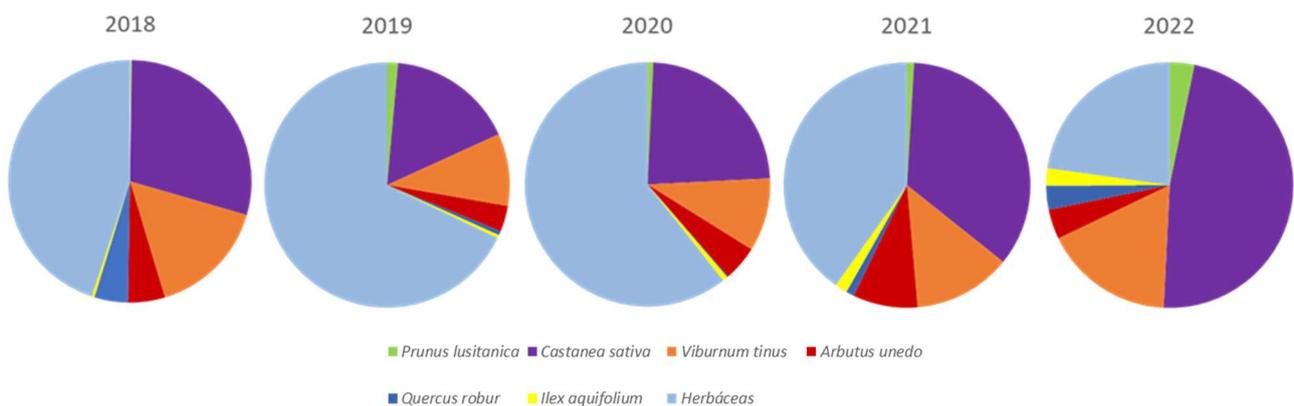


Figura 46. Proporção da cobertura das espécies características mais representadas nos transectos monitorizados na ação C7 na Margarça, antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018.

Ainda que os resultados obtidos não o permitam confirmar, admite-se ainda que as intervenções de gestão efetuadas, com o seguimento das espécies típicas de bosque que se mantiveram vivas, possa ter contribuído de alguma forma para os resultados obtidos.

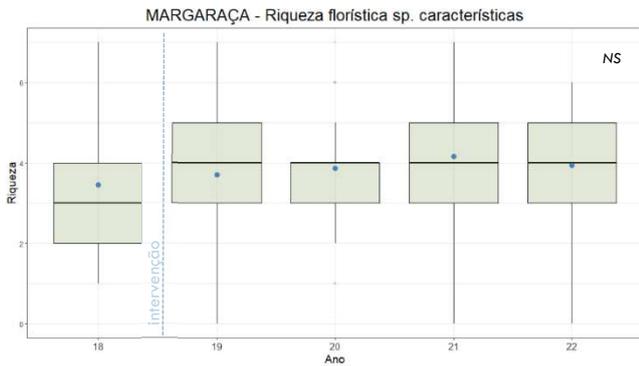


Figura 47. Riqueza em de espécies características nas parcelas monitorizadas na ação C7 na Margaraça desde 2018 (Significância obtidas através do teste de Kruskal-Wallis, NS= não significativo).

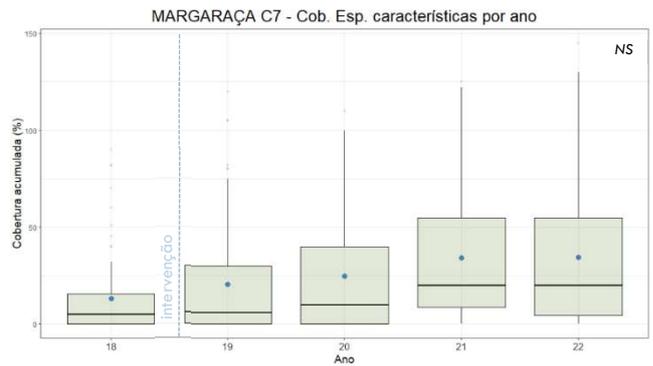


Figura 48. Cobertura de espécies características nas parcelas monitorizadas na ação C7 na Margaraça desde 2018 (Significância obtidas através do teste de Kruskal-Wallis, NS= não significativo).

A mesma situação se observa na cobertura de arbustos heliófilos (Figura 49, Figura 50 e Figura 51). Contudo, comparativamente com as espécies características, estas apresentam uma evolução da **cobertura bastante mais pronunciada** (estatisticamente muito significativa). Os dados mostram ainda a dinâmica entre as espécies primocolonizadoras, com a alteração da proporção das coberturas ao longo do tempo, com tendência. Assim, após o fogo dominaram o espaço diversas espécies herbáceas primocolonizadoras, incluindo *Pteridium aquilinum*, que foram progressivamente dando lugar a *Cytisus striatus*, uma espécie heliófila que necessita de alguma profundidade de solo para subsistir (Figura 49, Figura 52).

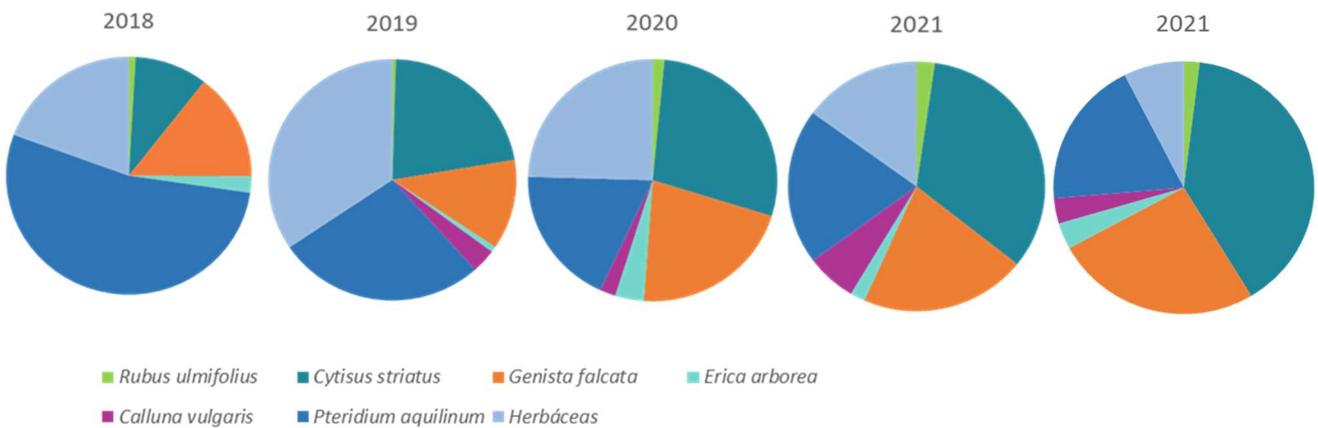


Figura 49. Proporção da cobertura das espécies heliófilas mais representadas nos transectos monitorizados na ação C7 na Margaraça, antes e depois da intervenção de gestão de junho de 2018.

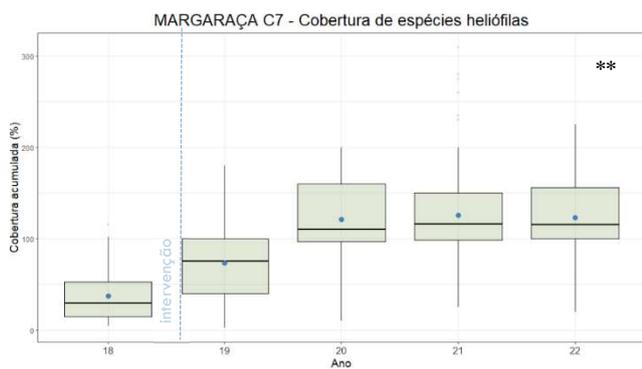


Figura 50. Cobertura de espécies heliófilas presentes nas parcelas monitorizadas na ação C7 na Margaraça, desde 2018 (significância obtidas através do teste de Kruskal-Wallis, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

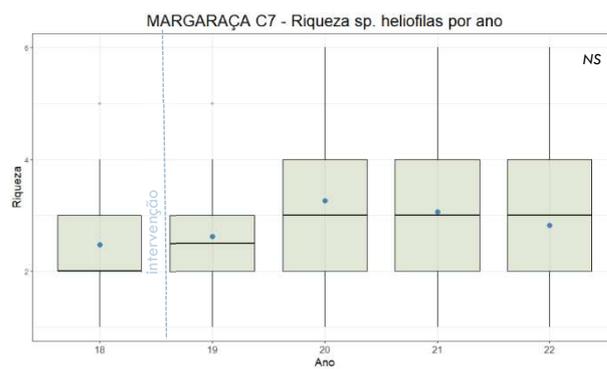


Figura 51. Riqueza em espécies heliófilas presentes nas parcelas monitorizadas na ação C7 na Margaraça, desde 2018 (significância obtidas através do teste de kruskal-wallis, $p < 0.05$ *; $p < 0.01$ **; $p < 0.001$ ***; ns= não significativo).



Figura 52. Fotografias das parcelas invadidas por espécies heliófilas

Em relação às espécies raras, protegidas ou endémicas, a situação é semelhante à das áreas C2: a sua riqueza mantém-se ao longo dos anos estando presentes as espécies *Prunus lusitanica* (árvore rara, alvo deste LIFE); *Ilex aquifolium* (árvore protegida por legislação português); e *Ruscus aculeatus* (Planta do anexo V da Diretiva Habitats).

.3.3. Avaliação das medidas adotadas contra incêndios (C2)

Como referido na metodologia, para melhor avaliar o sucesso das intervenções na matéria combustível, recolheram-se, em 2018 e em 2022, amostras de **biomassa heliófila** nos transetos inventariados.

Em relação aos pesos, nas áreas de azereiral, observa-se numa fase inicial a presença de uma média de cerca de 3kg de plantas heliófilas por m², tendo havido uma grande diminuição deste valor em 2022, para menos de 30% do valor inicial (Figura 53). No que se refere ao poder calorífico, que tem em conta não apenas as espécies heliófilas, mas o conjunto total das espécies presentes nas parcelas monitorizadas (uma vez que espécies típicas do habitat também podem ter grande poder calorífico), estimou-se, igualmente, uma descida crescente da combustibilidade do sistema após intervenção, com recuperação ligeira no último ano, pelo que, mais uma vez, nestas áreas se aconselha o corte seletivo da vegetação de 5 em 5 anos (Figura 54).



Figura 53. Peso seco e peso fresco do material recolhido nas áreas de intervenção C3 em Monchique.

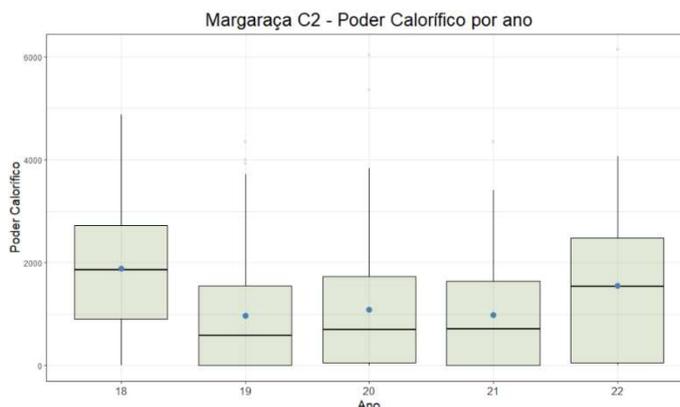


Figura 54. Estimativa do poder calorífico do total de espécies inventariadas na ação C3.

.4. Áreas da Serra da Estrela (Ações C2, C4, C6 e C7)

4.4.1. Avaliação das áreas de Azereiral (Ação C2)

Após as intervenções de gestão, efetuadas em 2019, observou-se um ligeiro decréscimo da cobertura arbustiva nos transectos de tipologia C2, contudo sem afetar a cobertura médias das espécies típicas do habitat (Figura 55). Esta situação foi revertida nos anos seguintes, com um ligeiro aumento das coberturas médias das principais espécies arbustivas típicas deste habitat, mas que até ao momento não é estatisticamente significativo. Note-se, contudo, que a cobertura registada para *Prunus lusitanica*, após a intervenção, sobe ligeiramente (Figura 56), provavelmente porque a remoção da vegetação heliófila (sobretudo das silvas) permitiu aferir melhor a cobertura desta espécie nos transectos monitorizados. Em 2021 há registo da caída de uma árvore (freixo) para cima do transecto o que alterou ligeiramente a cobertura florística do local, o que explica um ligeiro decréscimo de azereiro nesse ano. A Figura 56 mostra ainda a variabilidade existente entre subparcelas, no que se refere à cobertura desta espécie.

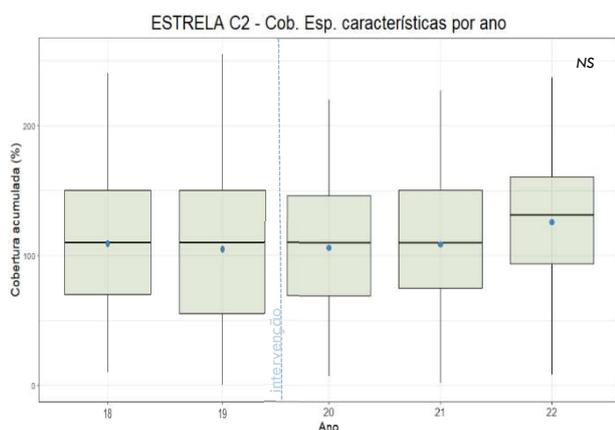


Figura 55. Cobertura de espécies características nas parcelas monitorizadas na ação C2 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão significância obtidas através do teste de Kruskal-Wallis, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo

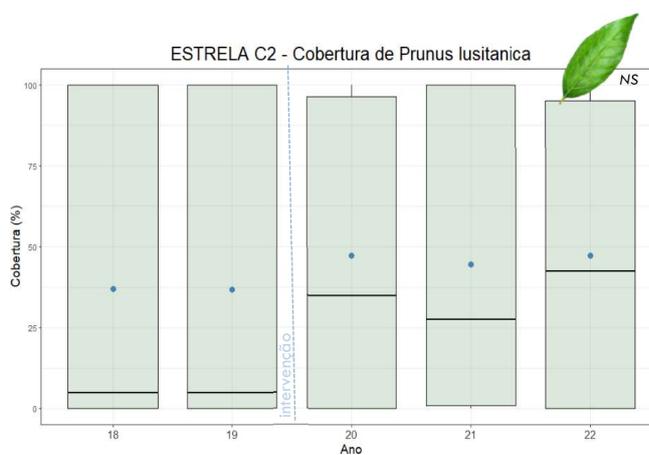


Figura 56. Cobertura de *Prunus lusitanica* nas parcelas monitorizadas na ação C2 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão significância obtidas através do teste de Kruskal-Wallis, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo

Em relação à flora característica das comunidades mais evoluídas da dinâmica local, são 20 as espécies que se encontram nos transectos monitorizados: *Arbutus unedo*, *Asplenium onopteris*, *Castanea sativa*, *Crataegus monogyna*, *Daphne gnidium*, *Frangula alnus*, *Hedera hibernica*, *Ilex aquifolium*, *Lonicera hispanica*, *Luzula forsteri*, *Phillyrea angustifolia*, *Prunus lusitanica*, *Quercus robur*, *Quercus rotundifolia*, *Q. suber*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*, *Saxifraga spathularis*, *Tamus communis* e *Viburnum tinus*. Uma análise mais detalhada, ao nível das subparcelas (Figura 57, Figura 58), mostra algumas variações interanuais, cuja explicação pode estar relacionada quer com desvios normais decorrentes do tipo de amostragem. Contudo, deteta-se um padrão geral que mostra uma descida efetiva em 2020 e posterior recuperação. Esta tendência mostra que numa fase inicial houve efetivamente algum impacte sobre as espécies caraterísticas do habitat, provavelmente porque, dada a complexidade da estrutura florística anteriormente existente (muito fechada devido á presença de espécies exóticas, sobretudo silvas), o corte de espécies heliófitas, também afetou a cobertura das espécies características. Este impacte parece ter sido inicial, com a recuperação nos anos seguintes, para níveis de cobertura maiores do que os observados antes da intervenção. Esta recuperação está bem presente em espécies estruturais do habitat, como são *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus* e *Frangula alnus*. Em relação ao caso particular de *Castanea sativa*, observou-se um decréscimo da espécie ao longo dos anos, muito provavelmente pelo impacte da galha do castanheiro nas populações locais, tal como anteriormente descrito para os territórios da Malcata.

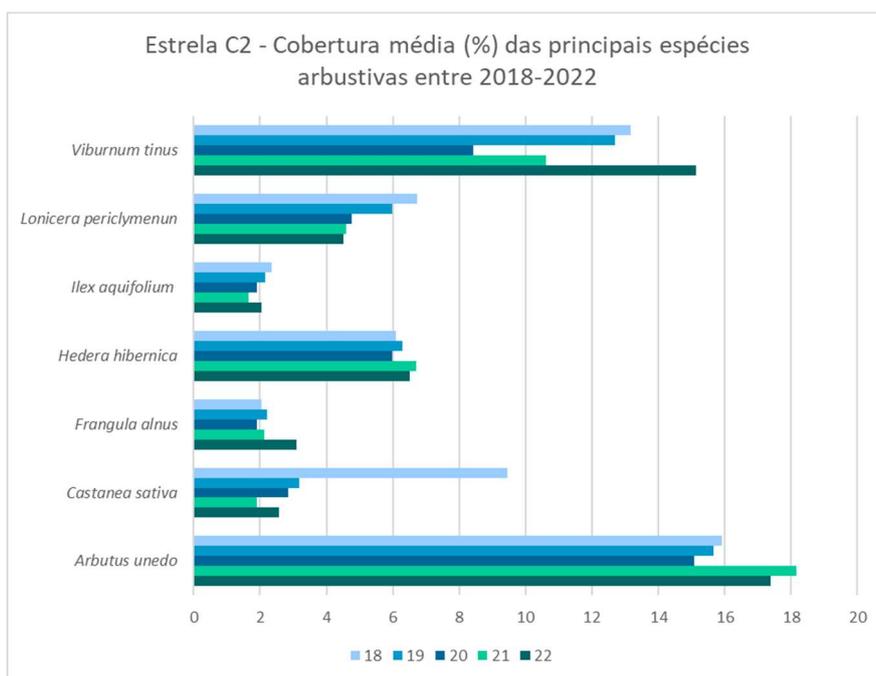


Figura 57. Cobertura arbustiva média (%) por subparcela inventariada na ação C2 na Estrela: espécies características com maior cobertura, antes (2018, 2019) e depois da intervenção de gestão (2020).

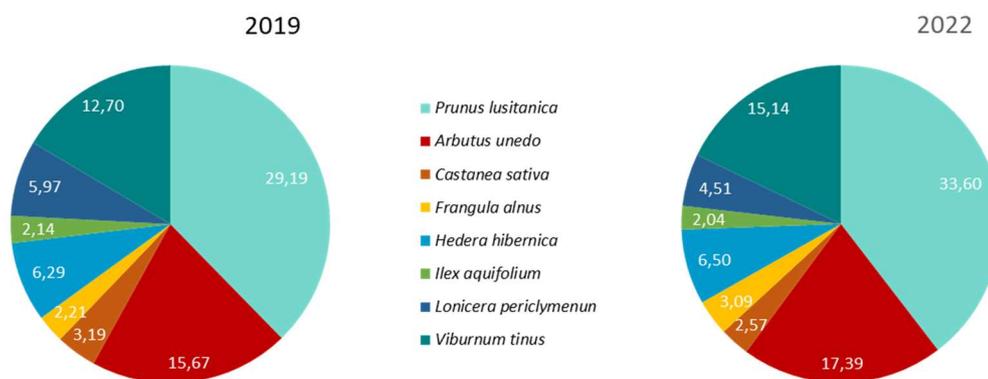


Figura 58. Proporção da cobertura média das espécies características mais representadas nas subparcelas monitorizadas na ação C2 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão.

Em relação às **espécies heliófilas**, detetaram-se nestes transectos 8 espécies: *Calluna vulgaris*, *Cistus populifolius*, *Cistus salviifolius*, *Cytisus grandiflorus*, *Erica scoparia*, *Genista falcata*, *Pteridium aquilinum* e *Rubus ulmiifolius*. Tal como esperado, a **cobertura destas plantas diminuiu após a intervenção**. Esta diminuição é estatisticamente significativa entre anos, tendo o teste de Tukey aferido a diferença entre 2018 e os anos após intervenção (2020-2022) (Figura 59). A % de cobertura de espécies heliófilas tem crescido lentamente desde a última intervenção, provavelmente devido ao ensombramento deste tipo de vegetação. Este conjunto de heliófilas é agora dominado por *Rubus ulmiifolius*, mas com muito menor expressão,

enquanto algumas espécies desapareceram dos inventários (ex. *Cistus psilocephalus*, *Cistus salviifolia* e *Calluna vulgaris*) (Figura 60). Em 2012 ainda era estatisticamente significativa esta diferença em relação aos pós intervenção.

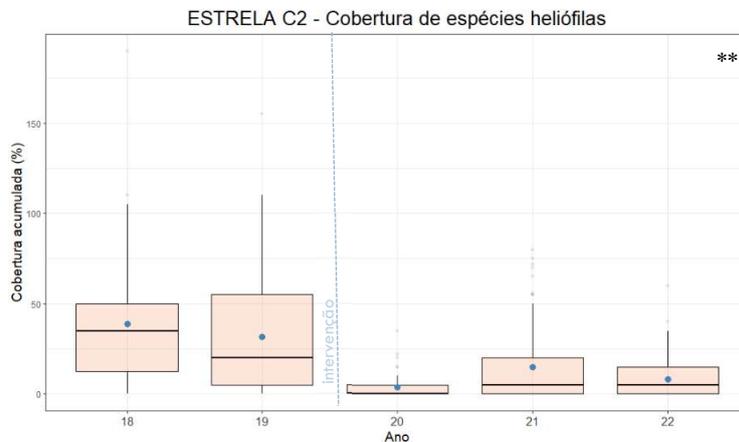


Figura 59. Cobertura de espécies heliófilas nas parcelas monitorizadas na ação C2 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão significância obtidas através do teste de Kruskal-Wallis, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo



Figura 60. Proporção da cobertura média das espécies heliófilas mais representadas nas subparcelas monitorizados na ação C2 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão.

Em relação à riqueza e diversidade (global, em espécies características e em espécies heliófilas) a tendência foi semelhante à já referida em relação à percentagem de cobertura (Figura 61, Figura 62, Figura 63, Figura 64, Figura 65, Figura 66).

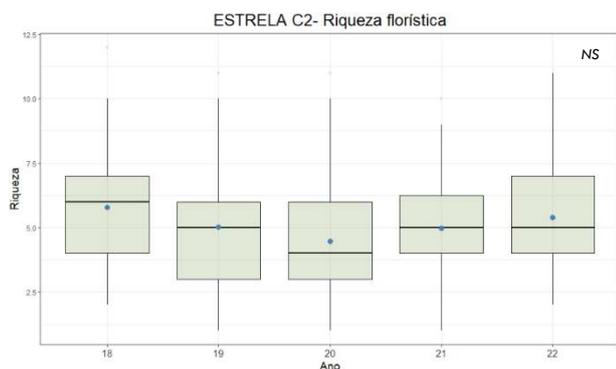


Figura 61. Riqueza florística nas parcelas monitorizados na ação C2 na Estrela antes e depois da intervenção de gestão de 2019 (Significância obtidas através de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

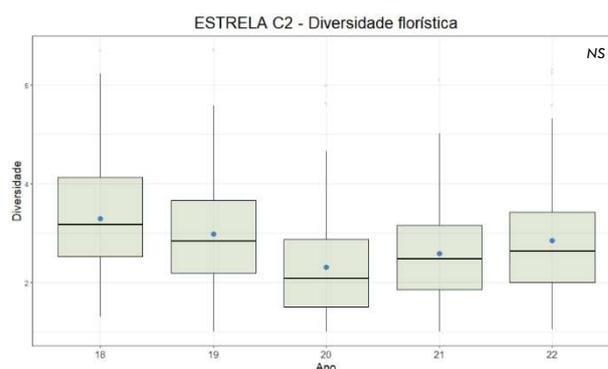


Figura 62. Diversidade florística nas parcelas monitorizados na ação C2 na Estrela antes e depois da intervenção de gestão de 2019 (Significância obtidas através de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

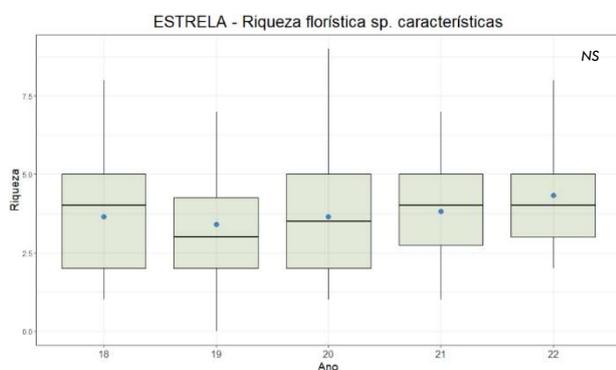


Figura 63. Riqueza florística em espécies características nas parcelas monitorizados na ação C2 na Estrela antes e depois da intervenção de gestão de 2019 (Significância obtidas através de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

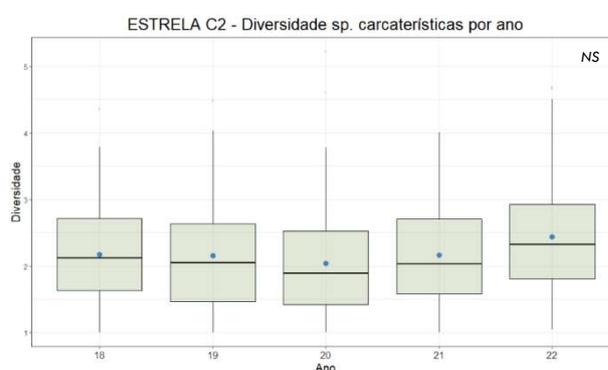


Figura 64. Diversidade em espécies características nas parcelas monitorizados na ação C2 na Estrela e depois da intervenção de gestão de 2019 (Significância obtidas através do teste de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

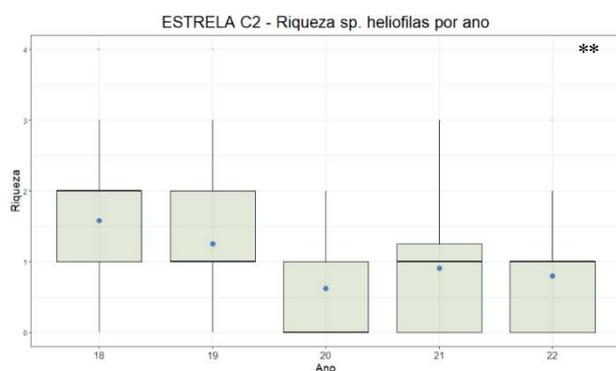


Figura 65. Riqueza florística em espécies heliófilas nas parcelas monitorizados na ação C2 na Estrela antes e depois da intervenção de gestão de 2019 (Significância obtidas através de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

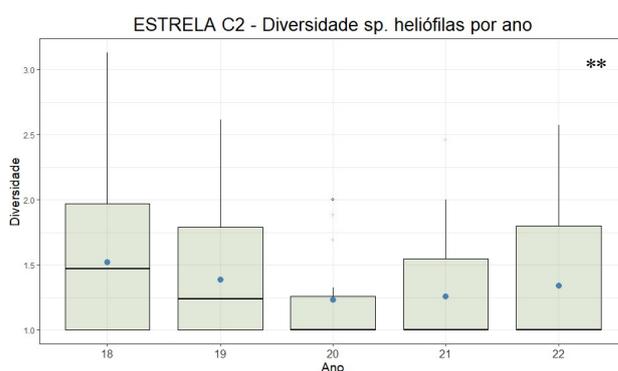


Figura 66. Diversidade florística em espécies heliófilas nas parcelas monitorizados na ação C2 na Estrela antes e depois da intervenção de gestão de 2019 (Significância obtidas através de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

Refere-se ainda que nas parcelas monitorizadas **não foi detetada a presença de espécies exóticas invasoras**. Em relação às espécies raras, protegidas ou endémicas, a situação a sua riqueza mantém-se ao longo dos anos estando presentes as espécies *Prunus lusitanica* (árvore rara, alvo deste LIFE); *Ilex aquifolium* e *Quercus suber* (árvores protegidas por legislação portuguesa); e *Ruscus aculeatus* (Planta do anexo V da Diretiva Habitats).

4.4.2. Avaliação das áreas de incremento de Azereiral (Ação C4)

Após as intervenções de gestão constatou-se uma **diminuição da média da cobertura arbustiva**, dos ~80% (antes da intervenção) para os 57% (pós-intervenção) (Figura 67). A altura média também desce ligeiramente, mas sem impacte estatisticamente significativo (Figura 68). A descida da cobertura arbustiva já fosse espectável, porque as áreas C4 se encontravam muito colonizadas por matos heliófilos. Contudo, esta mesma tendência de descida, após intervenção, também foi observada no conjunto de espécies características, ainda que de forma não significativa (Figura 69, Figura 70, Figura 71).

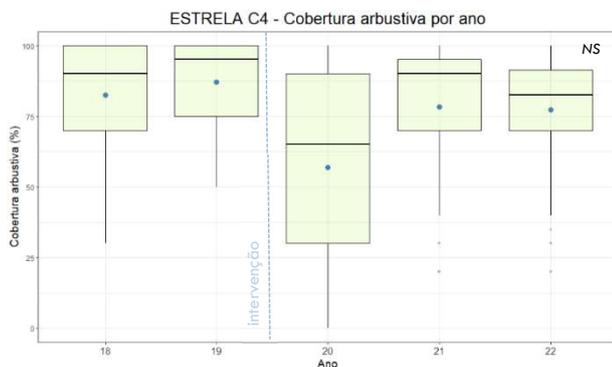


Figura 67. Cobertura arbustiva das parcelas monitorizadas na ação C4 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão (significância obtidas através de ANOVA, NS= não significativo).

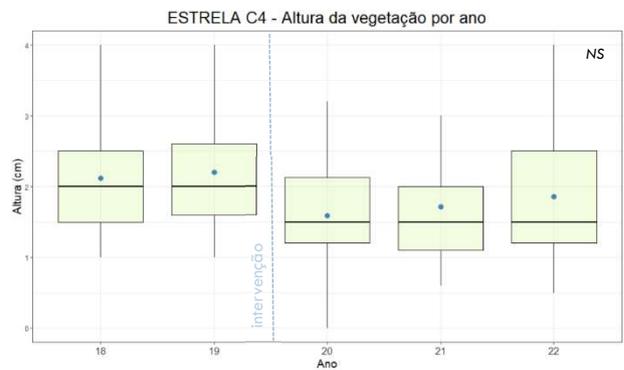


Figura 68. Altura arbustiva das parcelas monitorizadas na ação C4 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão (significância obtidas através de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

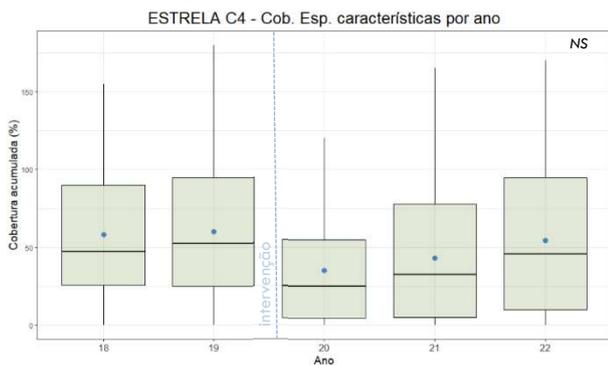


Figura 69. Cobertura de arbustos característicos nas parcelas monitorizadas na ação C4 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão (significância obtidas através do teste de Kruskal-Wallis, NS= não significativo).

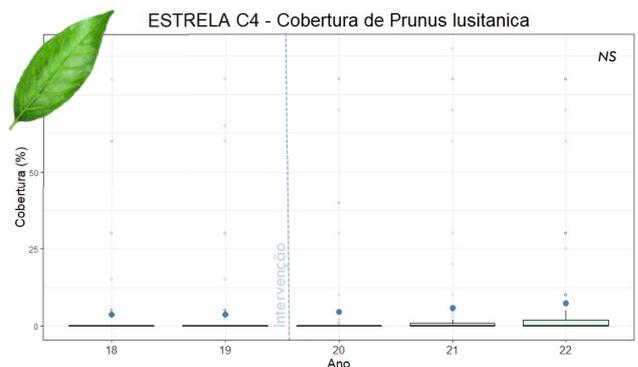


Figura 70. Cobertura de *Prunus lusitanica* nas parcelas monitorizadas na ação C4 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão (significância obtidas através de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

Esta descida poderá dever-se, em nosso entender, a duas possibilidades, que podem ter ocorrido em simultâneo: 1. A densidade da vegetação torna muito difícil efetuar o corte seletivo, pelo que é possível que houvesse corte

involuntário/acidental de algumas plantas características, nomeadamente das espécies lianoides; 2. O desconhecimento e a falta de sensibilidade ambiental dos operadores que, devido ao COVID, não foram acompanhados a tempo inteiro pelos parceiros LIFE. Refira-se, contudo, que quer a UÉvora, quer a CMSeia fizeram formação e sensibilização inicial destes operadores. Assim, espécies como *Arbutus unedo* e *Viburnum tinus*, espécies muito estruturantes do habitat 5230, viram a sua cobertura decrescer após o COVID, mas conseguiram recuperar nos anos seguintes, alcançando em 2022 valores mais elevados do que os iniciais. No caso de *Castanea sativa*, o problema pode ter sido o mesmo já identificado antes para os territórios da Margaraça e que tem a ver com o impacte da doença da galha do castanheiro. Neste caso considera-se ainda a possibilidade de ter havido um erro de inventariação (com a inclusão desta espécie no estrato arbóreo e não a no estrato arbustivo, caso a espécie esteja no limite da altura diferencial – 6 m).

Por sua vez, a **cobertura de *Prunus lusitanica*** nos transectos **é bastante baixa, não se verificando alterações significativas** da cobertura média após o corte, embora se observe o **incremento progressivo da cobertura desta espécie** nos últimos anos (FIGURA 71).

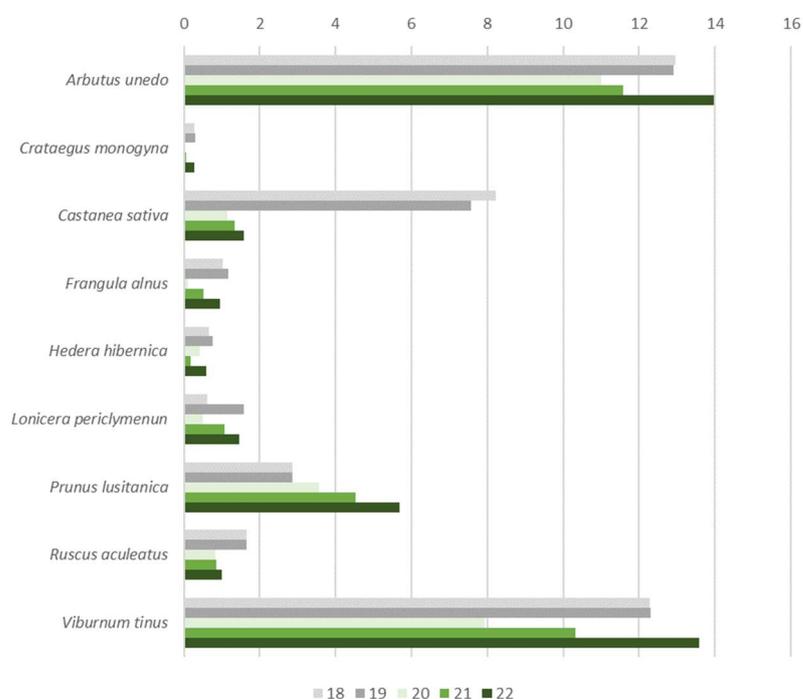


Figura 71. Cobertura arbustiva média (%) por parcela inventariada na ação C4 na Estrela: espécies com maior cobertura, antes (2018) e depois da intervenção de gestão (2019, 2020).

Como conclusão, entre 2019 (gestão) e 2022, verifica-se que a alteração nas proporções das principais espécies características destes transectos mostra uma diminuição de *Castanea sativa* e um incremento da presença de *Prunus lusitanica* (Figura 72).



Figura 72. Proporção da cobertura das espécies características mais representadas nos transectos monitorizados na ação C4 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão.

Em relação às **plantas heliófilas**, detetaram-se nestes transectos 10 espécies: *Calluna vulgaris*, *Cytisus grandiflorus*, *C. striatus*, *Cistus populifolius*, *C. Salviifolius*, *Erica arborea*, *Erica cinerea*, *Genista falcata*, *Pteridium aquilinum* e *Rubus ulmifolius*. Tal como esperado, a **cobertura destas espécies diminuiu** após a intervenção. Esta diminuição é estatisticamente significativa (com ou sem a inclusão de *Pteridium aquilinum* na análise) (Figura 73). Também aqui **houve uma diminuição significativa do número de espécies heliófilas** presentes nos transectos, com a rápida recolonização de *Pteridium aquilinum* que passa a ser a espécie heliófila dominante (Figura 74). Esta presença de *Pteridium aquilinum*, que inicialmente pensámos ser prejudicial, por aumentar o risco de incêndio, acabou por se muito importante para as plantações, não só porque permitiram algum ensombreamento, mas também porque protegeram as novas plantas de serem mais facilmente observadas pelos herbívoros (sobretudo pelas cabras).

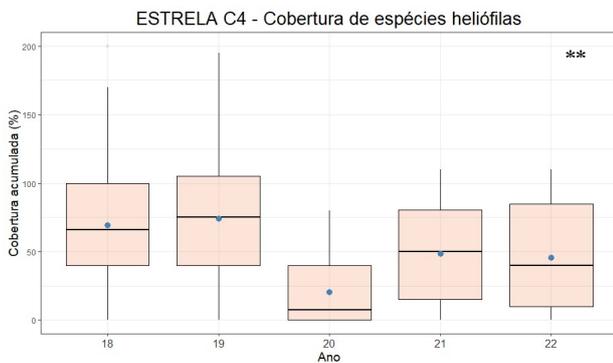


Figura 73. Cobertura de arbustos heliófilos nas parcelas monitorizadas na ação C4 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão (significância obtidas através do teste de Kruskal-Wallis, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

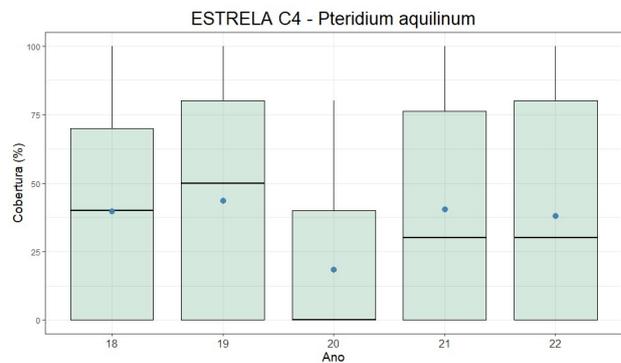


Figura 74. Cobertura de *Pteridium aquilinum* nas parcelas monitorizadas na ação C4 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão (significância obtidas através do teste de Kruskal-Wallis, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

Como se observa na Figura 75, há uma alteração não só na cobertura das espécies heliófilas dominantes, como também das suas proporções. Neste caso observa-se uma diminuição da presença de *Cistus populifolius*, acompanhado por uma maior representatividade de *Rubus ulmifolius* e *Genista falcata* (que também diminuem significativamente, mas que dentro adas espécies heliófilas observadas passam a dominar).



Figura 75. Proporção da cobertura das espécies heliófilas mais representadas nos transectos monitorizados na ação C4 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão.

Em relação à riqueza e diversidade florística a tendência foi semelhante à já referida para a cobertura total de espécies, cobertura de espécies heliófilas e cobertura de espécies características (Figura 76, Figura 77, Figura 78, Figura 79, Figura 80, Figura 81)

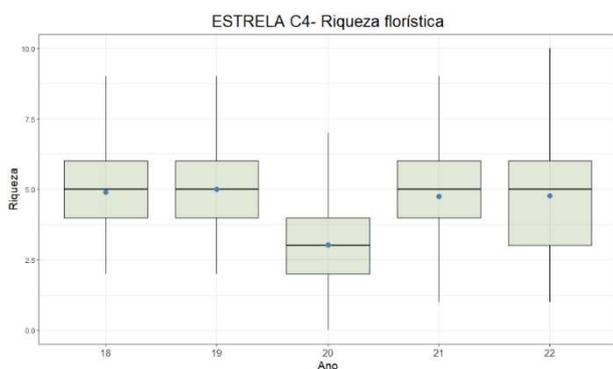


Figura 76. Riqueza florística nas parcelas monitorizados na ação C4 na Estrela antes e depois da intervenção de gestão de 2019 (Significância obtidas através de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

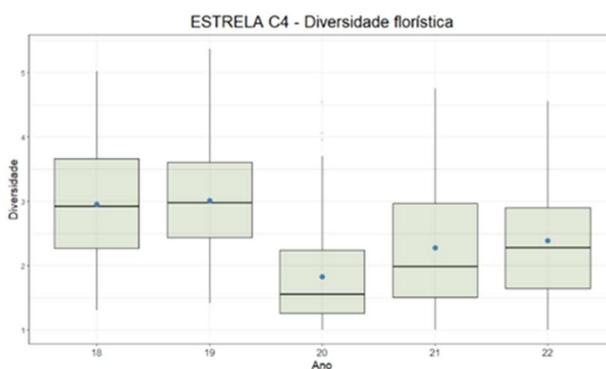


Figura 77. Diversidade florística nas parcelas monitorizados na ação C4 na Estrela antes e depois da intervenção de gestão de 2019 (Significância obtidas através de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

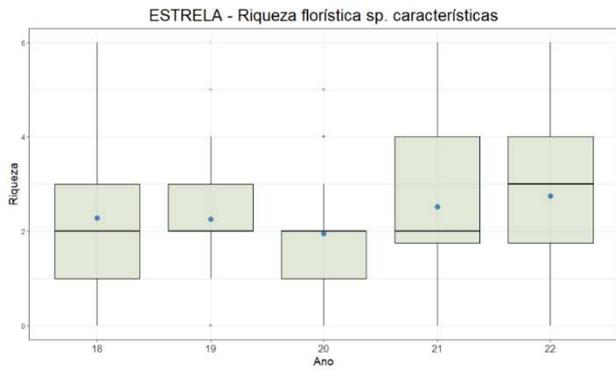


Figura 78. Riqueza florística em espécies características nas parcelas monitorizadas na ação C4 na Estrela antes e depois da intervenção de gestão de 2019 (Significância obtidas através de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

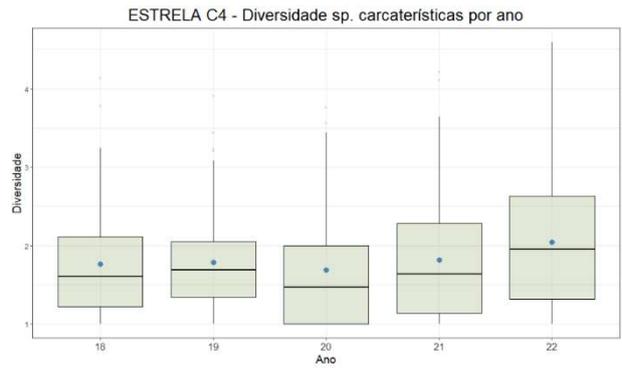


Figura 79. Diversidade florística em espécies características nas parcelas monitorizadas na ação C4 na Estrela antes e depois da intervenção de gestão de 2019 (Significância obtidas através de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

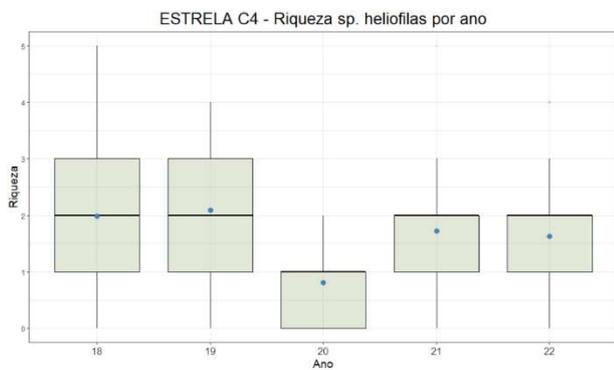


Figura 80. Riqueza florística em espécies características nas parcelas monitorizadas na ação C4 na Estrela antes e depois da intervenção de gestão de 2019 (Significância obtidas através de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

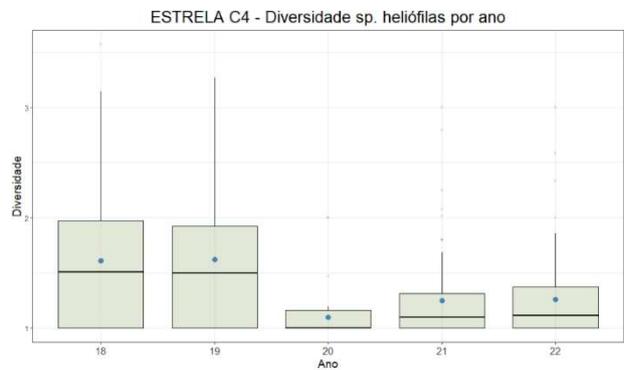


Figura 81. Diversidade florística em espécies características nas parcelas monitorizadas na ação C4 na Estrela antes e depois da intervenção de gestão de 2019 (Significância obtidas através de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

A cobertura do estrato herbáceo aumentou após a intervenção, o que já era espectável dada a abertura do sistema. Espera-se que diminua com o aumento da cobertura arbustiva de espécies características. Esse decréscimo foi já observado em 2022 (Figura 82).

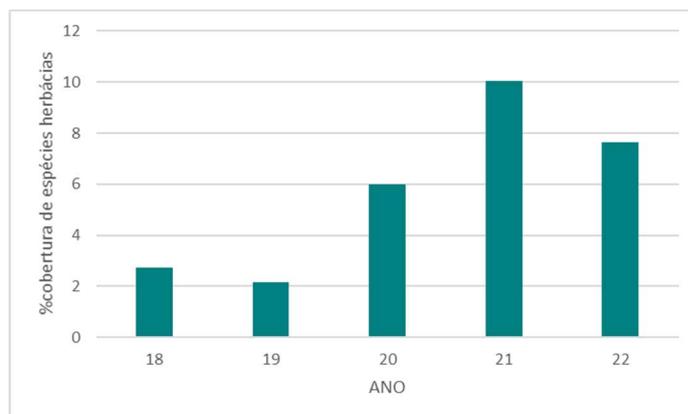


Figura 82. Cobertura herbácea nas parcelas monitorizadas na ação C4 na Estrela.

4.4.3. Avaliação do impacte da ação C6

a. Controlo de *Acacia dealbata*

a1. Pré-intervenção

A caracterização inicial da área de intervenção de *Acacia dealbata* mostra um local de grande densidade, com uma cobertura de cerca de 100 %.

No transecto com 1ha instalado no terreno foram identificadas 52 árvores (49 acácias, 2 medronheiros e um pinheiro-bravo). **A altura média dos indivíduos de acácia é de 10.23 m, a altura da copa é 6.17 m e o diâmetro da copa é 1.86 m.** Trata-se, portanto, de uma área densa com indivíduos de porte arbórea, bastante altos. As copas são pequenas, provavelmente devido à própria densidade e competição existente entre os vários indivíduos. Em relação aos troncos, o seu diâmetro varia entre os 3.4 cm e os 30.7 cm, mas a maioria tem menos de 10 cm de diâmetro (FIGURA 83).

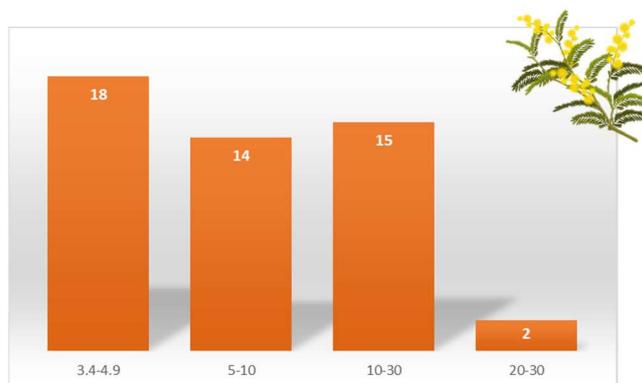


Figura 83. Distribuição das alturas (m) dos indivíduos de *Acacia dealbata* monitorizados na ação C6.

a2. Pós-intervenção

Os resultados após intervenção, mostram que **as árvores alvo de descasque estavam secas um ano depois da gestão de controlo. Contudo,** contrariamente ao que seria de esperar **observou-se um aumento muito significativo de regeneração natural de origem vegetativa** (Figura 84, Figura 90). Em 2020, a regeneração seminal era baixa (quase dois indivíduos por m²), porventura devido à permanência do estrato arbóreo no local, sendo mais frequente nas áreas limítrofes. Nos anos seguintes apenas se encontrou regeneração vegetativa, porventura pelo mesmo motivo.

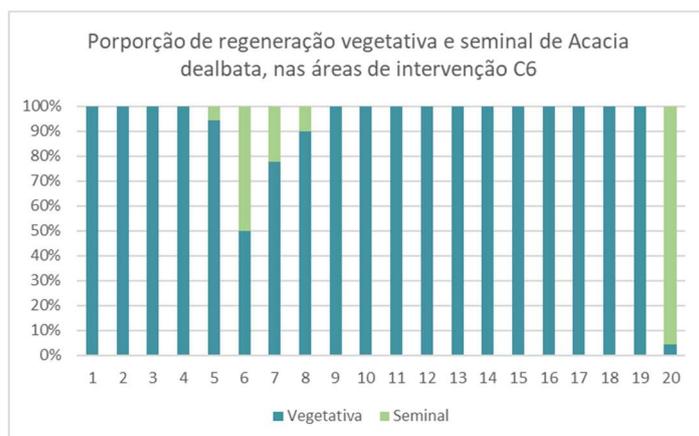


Figura 84. Distribuição da regeneração natural de *Acacia dealbata* nas vinte parcelas de 1 m² inventariadas nas áreas C6 da Serra da Estrela em 2020 – Cabeça



Em 2021 houve um crescimento deste valor, para os 21 pés por m², que no ano seguinte (2022) se manteve (FIGURA 89). Este valor decresceu em 2023, para os 11 pés por m² provavelmente devido às intervenções de gestão por arranque que foram feitas em 2022 por voluntários. Não se encontrou regeneração vegetativa, provavelmente devido à manutenção da cobertura de estrato vegetativo. Estes resultados mostram que os esforços de controlo devem ser continuados, pelo menos com intervenções de controlo anuais, de forma a que as raízes destes indivíduos possam perder força e eventualmente acabar por morrer.

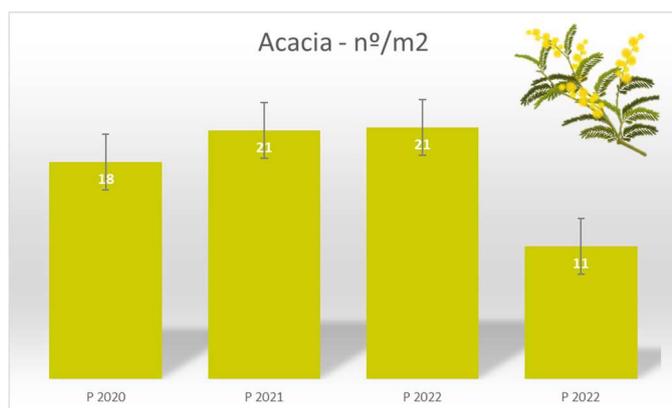


Figura 86. Estimativa do número de regenerações vegetativas de *Acacia dealbata*, por m² nas áreas C6 da Serra da Estrela– Cabeça após a intervenção de 2019. P= primavera.

b. Controlo de *Hakea sericea*

b1. Pré-intervenção

A caracterização inicial da área de intervenção de *Hakea sericea* mostra um local de enorme densidade, com uma cobertura de 100 % e indivíduos com cerca de 3,5 metros de altura, criando, no subcoberto de um pinhal jovem e denso uma formação completamente impenetrável e com praticamente nenhum estrato arbustivo ou herbáceo na sua base (Figura 92).



Figura 87. Comunidades de *Hakea sericea* na Serra da Estrela (Cabeça), à esquerda; e regeneração seminal desta espécie (à direita).

B2. Pós-intervenção

Os resultados mostram um crescimento da regeneração natural desta espécie, seminal, no primeiro ano após a intervenção, e a sua diminuição progressiva (Figura 88). Em 2023 a regeneração desta espécie foi considerada virtualmente ausente (ou seja, não foi detetada dentro das parcelas de monitorização, embora estivesse pontualmente presente numa das áreas mais limítrofes do território intervencionado. Note-se que anualmente foi feito o controlo da regeneração seminal desta espécie, sempre após a monitorização anual da UÉvora.

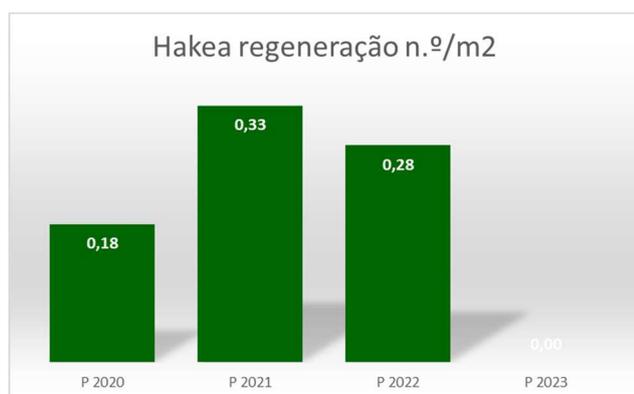


Figura 88. Estimativa do número de regenerações vegetativas de *Acacia dealbata*, por m² nas áreas C6 da Serra da Estrela– Cabeça após a intervenção de 2019. P= primavera.

4.4.4. Avaliação das áreas de intervenção contra incêndios (Ação C7)

Nas áreas C7 as intervenções de gestão levaram à **diminuição da cobertura arbustiva** dos ≈ 70% de antes da intervenção para os 35% após intervenção (Figura 89). Este comportamento já era esperado, dada a grande expressão dos matos heliófilos neste local. Contudo observou-se uma recuperação rápida deste coberto, nos anos que se seguiram. A altura média da vegetação também teve o mesmo comportamento, embora com diferenças menos acentuadas (Figura 90).

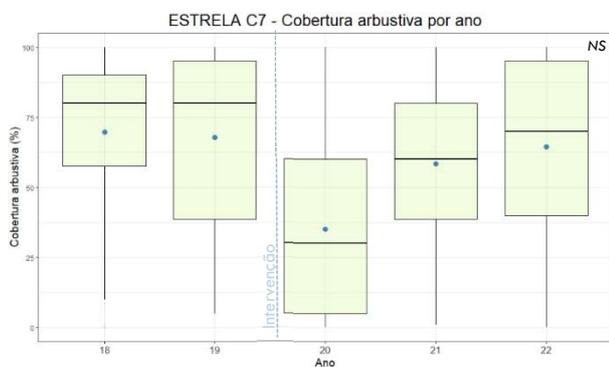


Figura 89. Cobertura arbustiva das parcelas monitorizadas na ação C7 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão (significância obtidas através de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

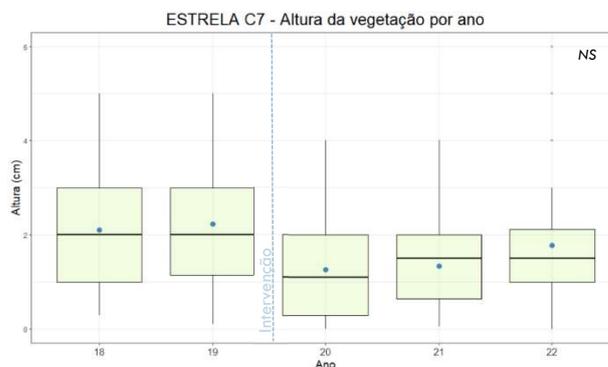


Figura 90. Altura média arbustiva das parcelas monitorizadas na ação C7 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão (significância obtidas através de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

A análise das **espécies características** mostra uma cobertura bastante baixa no início das intervenções (com uma mediana por parcela inferior aos 25%) (Figura 91). Segundo os resultados, este valor **diminuiu após a intervenção**, o que pode ser explicado de duas formas, sendo provável que ambas tenham contribuído. Em primeiro lugar, nas áreas da Estrela houve transectos que foram destruídos, tendo sido particularmente difícil a sua reposição. Mesmo com os pontos de GPS, é natural que os mesmos possam ter sido deslocados. A reposição dos transectos ocorreu em 2018 (1 transecto) e em 2020 (2 transectos). Em segundo lugar, face ao contexto pandémico, a equipa do projeto, não conseguiu prestar apoio suplementar no acompanhamento dos trabalhos, pelo que se admite que algumas espécies características possam ter sido acidentalmente cortadas, tais como *Arbutus unedo* ou *Viburnum tinus* (Figura 92).

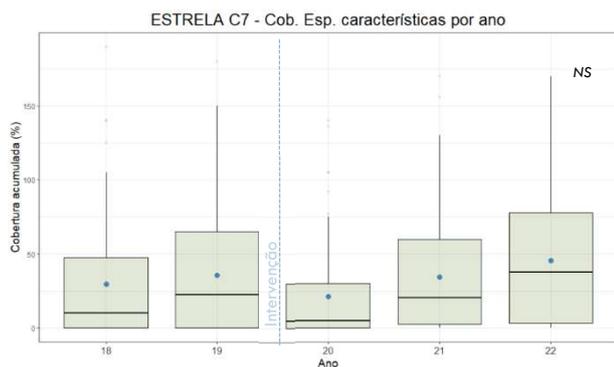


Figura 91. Cobertura de espécies características nas parcelas monitorizadas na ação C2 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão (significância obtidas através de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo).

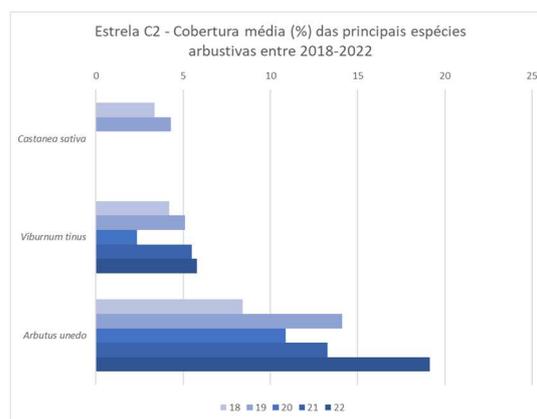


Figura 92. Cobertura média dos arbustos característicos nas parcelas monitorizadas na ação C2 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão (2020-22: pós gestão).

Nos anos seguintes houve uma recuperação destas espécies, para valores superiores aos originais observados no cenário pré-intervenção, sobretudo no que se refere à presença de *Arbutus unedo* (Figura 93). A perda de *Castanea sativa*, também

foi observada nas áreas C7, com a mesma explicação já referida na ação C4. Quanto a *Prunus lusitanica*, a sua presença é apenas residual nesta área.

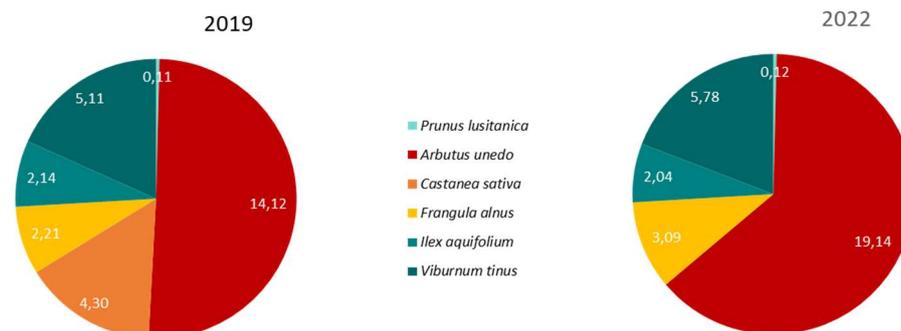


Figura 93. Proporção da cobertura das espécies características mais representadas nos transectos monitorizados na ação C7 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão.

Como esperado, observou-se uma **diminuição da cobertura de espécies heliófilas** após o corte (de cerca dos 40-50% de média de cobertura, para os cerca de 20%) (FIGURA 94). Esta diminuição é notória em várias espécies, nomeadamente em *Rubus ulmifolius* e *Erica arborea* (FIGURA 95, Figura 96). Também, como já era esperado, a cobertura destas espécies aumentou nos anos seguintes, não tendo, contudo, em 2022 atingido a média anterior à intervenção.

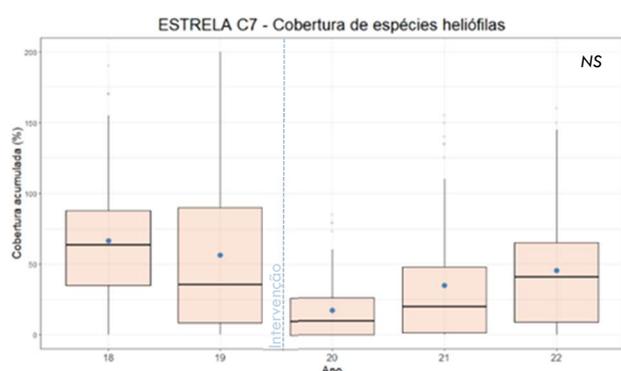


Figura 94. Cobertura de arbustos heliófilas nas parcelas monitorizadas na ação C7 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão significância obtidas através de ANOVA, $P < 0.05$ *; $P < 0.01$ **; $P < 0.001$ ***; NS= não significativo

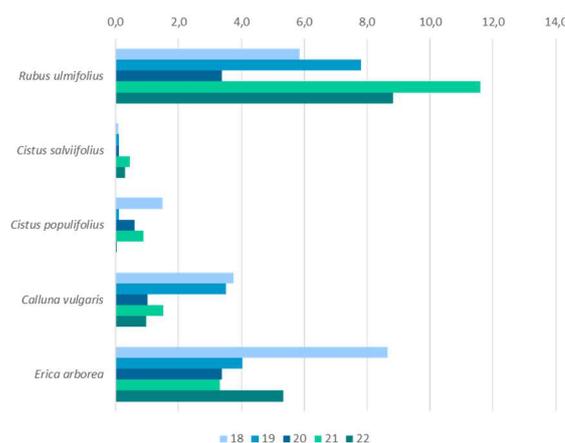


Figura 95. Cobertura (%) dos principais arbustos heliófilos nas parcelas monitorizadas na ação C7 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão (1020-22: pós-intervenção).

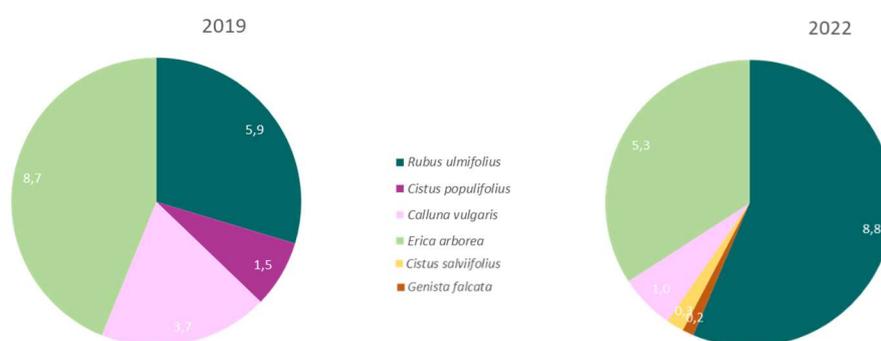


Figura 96. Proporção da cobertura das espécies heliófilas mais representadas nos transectos monitorizados na ação C7 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão.

A riqueza de espécie decresceu ligeiramente, em todos os grupos analisados, mas de forma não significativa, sobretudo devido ao corte das plantas heliófilas (Figura 97, Figura 99 e Figura 101). A mesma tendência foi observada em relação aos valores da diversidade após as intervenções de gestão e do consequente corte de algumas espécies (Figura 98, Figura 100, Figura 102).

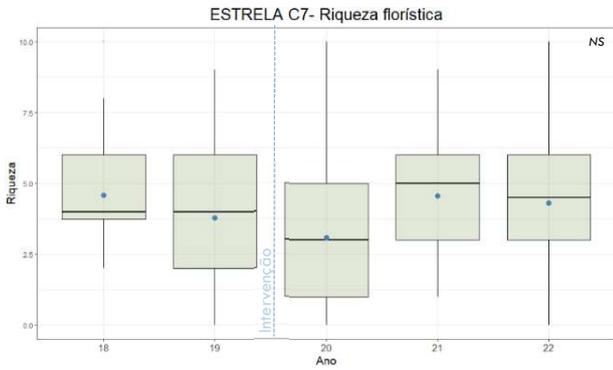


Figura 97. Riqueza de espécies arbustivas nas parcelas monitorizadas na ação C7 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão *significância obtidas através de ANOVA, P < 0.05 *; P < 0.01 **; P < 0.001***; NS= não significativo*

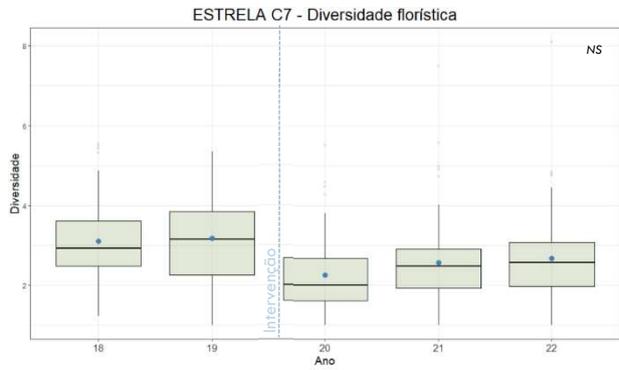


Figura 98. Diversidade de espécies arbustivas nas parcelas monitorizadas na ação C7 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão *significância obtidas através de ANOVA, P < 0.05 *; P < 0.01 **; P < 0.001***; NS= não significativo*

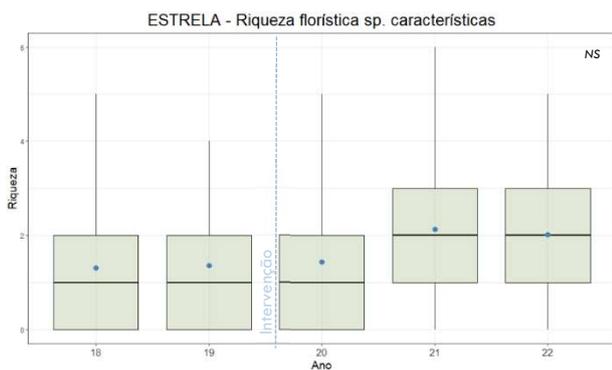


Figura 99. Riqueza de espécies características nas parcelas monitorizadas na ação C7 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão *significância obtidas através do teste ANOVA, P < 0.05 *; P < 0.01 **; P < 0.001***; NS= não significativo.*

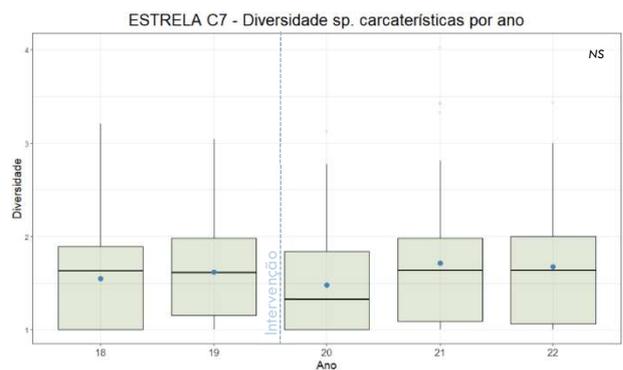


Figura 100. Diversidade de espécies características nas parcelas monitorizadas na ação C7 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão *significância obtidas através do teste ANOVA, P < 0.05 *; P < 0.01 **; P < 0.001***; NS= não significativo*

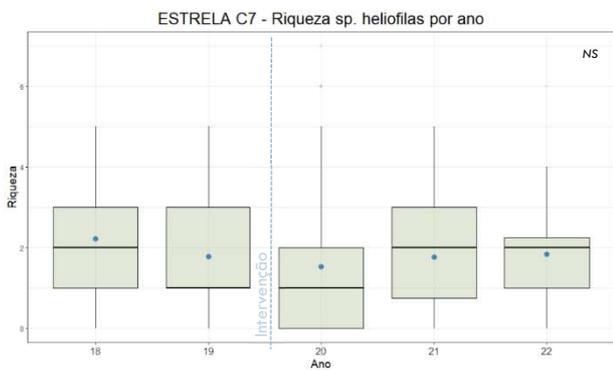


Figura 101. Riqueza de espécies heliófilas nas parcelas monitorizadas na ação C7 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão *significância obtidas através do teste ANOVA, P < 0.05 *; P < 0.01 **; P < 0.001***; NS= não significativo*

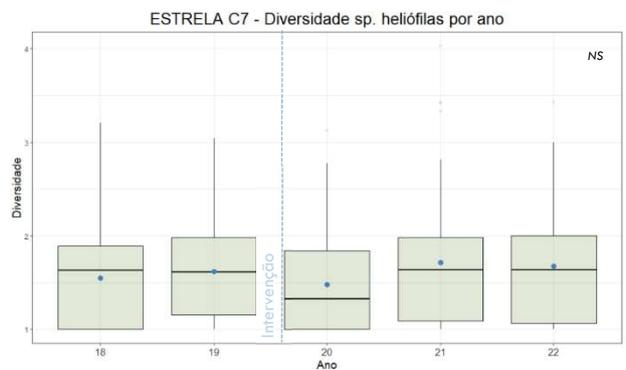


Figura 102. Diversidades de espécies heliófilas nas parcelas monitorizadas na ação C7 na Estrela, antes e depois da intervenção de gestão *significância obtidas através do teste ANOVA, P < 0.05 *; P < 0.01 **; P < 0.001***; NS= não significativo*

No que se refere ao **estrato herbáceo, verifica-se uma diferença maior entre 2018 e 2019** o que suporta a explicação decorrente do deslocamento de algum dos transectos reposicionados (Figura 103). Ainda assim, observa-se em 2021 e 2022 um aumento importante da cobertura média de espécies herbáceas, que se atribui ao corte da vegetação heliófila.

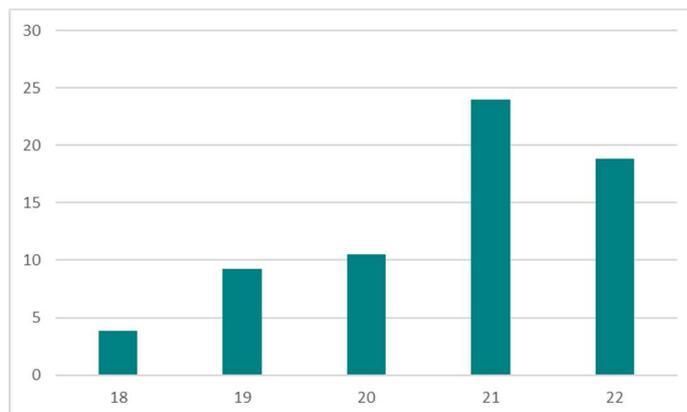


Figura 103. Cobertura herbácea nas parcelas monitorizadas na ação C4 na Estrela.

4.4.5. Avaliação do sucesso das plantações (Ações C2, C4 e C7)

Em relação às plantações há que salientar duas situações, pelo que os resultados seguidamente apresentados têm que ser vistos com alguma cautela:

- Em Seia: Cabeça houve um rebanho de cabras (8 cabras), que passou a pastorar as áreas de intervenção, sem qualquer autorização dos proprietários. Felizmente, nas parcelas monitorizadas esse impacte foi menor do que aquele que foi observado noutros locais, nomeadamente em parcelas mais próximas de caminhos. O menor impacte nas duas parcelas monitorizadas deveu-se a: 1. Uma destas parcelas ser mais interior (nesta só se observou impacte de javali, áreas remexidas) e; 2. A outra parcela para além de ser bastante declivosa, foi rapidamente colonizada por *Pteridium aquilinum* e as plantações ficaram mais salvaguardadas.
- Temos visto um impacte importante por parte de javalis, que foi bastante mais evidente em 2022. Estes destruíram muitas plantações, sendo o seu impacte facilmente reconhecido pelas fossadas existentes no local.

a. Áreas C2

Na parcela de monitorização das plantações, instalada em áreas C2 em Cabeça, contabilizaram-se no ano de plantação (2020), 30 plantas de *Prunus lusitanica*, sendo que um deles já estava morto e outros quatro estavam já ruídos. Em média os indivíduos plantados tinham 15,4 cm de altura, ainda que os mesmos variassem entre os 7 e os 20 cm. Em relação à folha a média do comprimento era de 6.8 cm e a da largura 2.5 cm.

Apesar das situações acima referidas, nesta área a taxa de sobrevivência destes exemplares, a três anos, foi bastante elevada (70%) (TABELA 7). Considera-se que possa ser ainda maior, uma vez que esta foi uma das áreas afetadas pelo pastoreio. Contudo, verificamos que esta espécie é capaz de rebentar novamente quando a parte superior da planta é comida (daí haver um indivíduo a mais na Primavera de 2021, do que o observado no Outono de 2020). As seis regenerações naturais encontradas na parcela em 2020, permanecem vivas.

Tabela 7. Taxa de sobrevivência das plantas de *Prunus lusitanica* nos territórios C2 de Seia. (* a estes acrescem 5 indivíduos de plantação recente)

	P2020	O2020	P2021	O2021	O2022	P2023
<i>Prunus lusitanica</i>	30	22	23	21	21	21*
Taxa de sobrevivência		73%	77%	70%	70%	70%

b. Áreas C4

Em relação às **plantações de *Prunus lusitanica* efetuadas nas áreas C4**, em Cabeça, os resultados da monitorização de duas parcelas permanentes, mostram que, após a plantação, existiam nas parcelas monitorizadas 42 *Prunus lusitanica* provenientes de plantação (

Tabela 8). Destes, 9 encontravam-se já ruídos. A altura média dos indivíduos era de 14 cm (entre os 7.5 de mínima e os 20 cm de máxima) e o comprimento médio da folha 6 cm. Na Primavera de 2023 79% dos indivíduos estavam vivos, mesmo tendo-se observado algum impacto de javali nesta área.

Tabela 8. Taxa de sobrevivência das plantas de *Prunus lusitanica* nos territórios C4 de Seia. (* a estes acrescem 5 indivíduos de plantação recente)

	P2020	O2020	P2021	O2021	O2022	P2023
<i>Prunus lusitanica</i>	42	30	31	30	33	33
Taxa de sobrevivência		71%	74%	71%	79%	79%

c. Áreas C7

Nas duas parcelas de monitorização das **plantações em áreas C7**, em Cabeça e de Casal de Rei, os resultados mostram que a maioria das plantas de *Quercus*, teve uma boa taxa de instalação (superior aos 80%, com exceção de *Quercus pyrenaica* em Casal de Rei). *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo* e *Phillyrea angustifolia* também tiveram boas taxas de sobrevivência (Tabela 9).

Tabela 9. Taxa de sobrevivência das plantações efetuadas nos territórios C7 de Cabeça (Seia). (* em outubro de 2020 só se encontrou um indivíduo, provavelmente devido à vegetação circundante e à ausência de folhas durante o Outono. Estes indivíduos foram depois observados na primavera seguinte)

	Cabeça					Casal de Rei				
	P2020	P2021	P2022	P2023	Taxa de sobrevivência	P2020	P2021	P2022	P2023	Taxa de sobrevivência
<i>Quercus robur</i>	7	6*	6	6	86%	--	--	--	--	--
<i>Viburnum tinus</i>	1	1	1	1	100%	2	2	2	2	100%
<i>Quercus pyrenaica</i>	1	1	1	1	100%	7	4	4	3	43%
<i>Phillyrea angustifolia</i>	3	3	3	3	67%	9	6	6	3	33%
<i>Quercus suber</i>	3	0	0	0	0%	5	4	4	2	40%
<i>Arbutus unedo</i>	--	--	--	--	--	11	7	8	7	64%

Neste processo de monitorização das plantações refere-se ainda a dificuldade tida em encontrar os indivíduos monitorizados, mesmo com recurso a GPS (FIGURA 104). Em várias situações alguns indivíduos não foram encontrados numa época de monitorização, tendo sido observados na época seguinte. Esta circunstância deveu-se ao facto de algumas

destas espécies perderem as folhas durante o outono; por vezes tinham sido ruídas por herbívoros (rebetando depois); e, sobretudo, devido ao desenvolvimento da vegetação que não deixava ver as plantações.



Figura 104. Aspecto da monitorização das plantações

4.4.6. Avaliação das medidas adotadas contra incêndios (C3e C7)

a. Áreas C2

Em relação aos pesos, observa-se numa fase inicial a presença de uma média de 700gr de plantas heliófilas por m², tendo havido uma grande diminuição deste valor em 2022, para cerca de 35% do valor inicial (Figura 105). no que se refere ao poder calorífico, que tem em conta não apenas as espécies heliófilas, mas o conjunto total das espécies presentes nas parcelas monitorizadas (uma vez que espécies típicas do habitat também podem ter grande poder calorífico), estimou-se, igualmente, uma descida crescente da combustibilidade do sistema (Figura 106).



Figura 105. Peso seco e peso fresco do material recolhido nas áreas de intervenção C3 em Monchique.

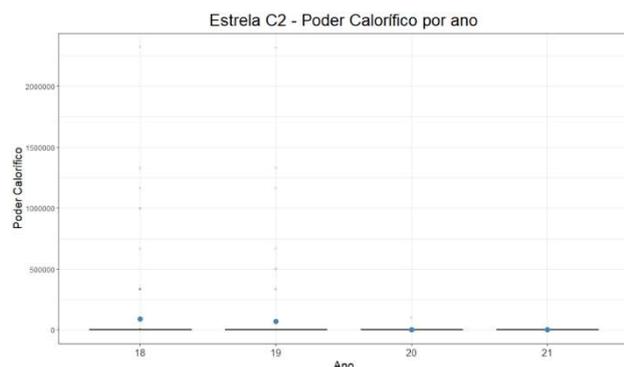


Figura 106. Estimativa do poder calorífico do total de espécies inventariadas na ação C3.

Em relação aos pesos, observa-se numa fase inicial a presença de uma média superior a 2,7 kg de plantas heliófilas por m², tendo havido uma grande diminuição deste valor em 2022 para cerca de metade (Figura 107). a mesma tendência foi observada no poder calorífico, que sofre uma diminuição muito acentuada (Figura 108).



Figura 107. Peso seco e peso fresco do material recolhido nas áreas de intervenção C3 em Monchique.

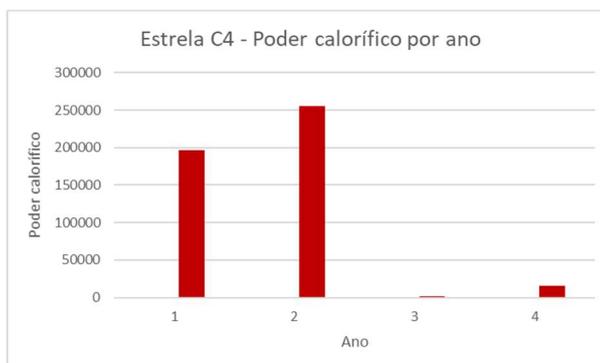


Figura 108. Estimativa do poder calorífico do total de espécies inventariadas na ação C3.

c. Áreas C7

Nas áreas C7 tínhamos inicialmente uma média superior a 5 kg de plantas heliófilas por m², tendo havido uma grande diminuição deste valor em 2022 para cerca de 30% (Figura 109). a mesma tendência foi observada no poder calorífico, que sofre uma diminuição muito acentuada, embora a tendência seja crescente, tal como seria esperado (Figura 110).



Figura 109. Peso seco e peso fresco do material recolhido nas áreas de intervenção C3 em Monchique.



Figura 110. Peso seco e peso fresco do material recolhido nas áreas de intervenção C3 em Monchique.

5. RESUMO DOS RESULTADOS E PRINCIPAIS CONCLUSÕES

De forma a facilitar a leitura, nas tabelas que se seguem foi feito um pequeno resumo dos principais resultados e das subsequentes conclusões deles retirados.

Tabela 2. Resumos dos resultados e principais conclusões deste relatório de monitorização para as métricas analisadas (cobertura, riqueza e diversidade), definição da sua tendência (“-”: decrescente; “+”: crescente; “=”: semelhante), e significância estatística (para $p < 0.05$ *; $p < 0.01$ **; $p < 0.001$ ***; NS= não significativo)

MONCHIQUE	Estrato arbustivo (métrica, tendência, significância)			Estrato herbáceo (métrica, tendência, significância)			Sp. Características (métrica, tendência, significância)			Sp. Heliófilas (métrica, tendência, significância)			Conclusões finais
C3 – controlo seletivo e plantações	Cobertura	-	n.s	Cobertura	=	n.s	Cobertura	+	n.s	Cobertura	-	**	<ul style="list-style-type: none"> A intervenção teve impacte positivo na estrutura do habitat. Globalmente a estrutura arbustiva foi pouco afetada pela intervenção. A cobertura de <i>Rhododendron</i> teve um aumento lento, mas evidente após a intervenção e o mesmo se passou no total das espécies típicas. Houve redução significativa das espécies heliófilas e do poder calorífico, pelo que se espera ter reduzido o risco de incêndio e incrementado a resiliência do habitat. É recomendável a gestão de matos heliófilos de 5 em 5 anos. Observou-se uma rápida recolonização pós-intervenção de <i>Pteridium aquilinum</i>. Não se encontraram espécies exóticas ou invasoras. A riqueza de espécies raras, protegidas ou endémicas mantém-se. <p>Plantações:</p> <ul style="list-style-type: none"> A taxa de sobrevivência de <i>Rhododendron ponticum</i> seminal é baixa (20% em 1 ano), mas resultados ainda pouco conclusivos. As espécies com maior sucesso de instalação foram <i>Arbutus unedo</i> e <i>Viburnum tinus</i>.
	Riqueza	=	n.s.	Riqueza	=	n.s	Riqueza	=	n.s	Riqueza	=	n.s.	
	Diversidade	=	n.s.	Diversidade	=	n.s	Diversidade	+	n.s	Diversidade	-	n.s	
	Conclusão: descida ligeira da cobertura, mas sem impacte significativo.			Conclusão: sem impacte no estrato herbáceo.			Conclusão: aumento ligeiro e progressivo da cobertura e diversidade de espécies características, mas sem impacto significativo.			Conclusão: descida significativa da cobertura de espécies heliófilas, sem alteração da riqueza. Descida ligeira da diversidade.			

MARGARAÇA	Estrato arbustivo (métrica, tendência, significância)	Estrato herbáceo (métrica, tendência, significância)	Sp. Características (métrica, tendência, significância)	Sp. Heliófilas (métrica, tendência, significância)	Conclusões finais					
C2 – controlo seletivo	Cobertura	- n.s.	Cobertura	+ **	Cobertura	+ n.s.	Cobertura	- n.s.	<ul style="list-style-type: none"> A intervenção teve impacte positivo na estrutura do habitat. A cobertura de espécies típicas teve ligeiro aumento. Houve redução da cobertura heliófila e do poder calorífico, pelo que é expectável a diminuição do risco de incêndio e o incremento resiliência do habitat. Contudo a cobertura destas espécies tem tendência crescente, pelo que se deve fazer a sua gestão de 5 em 5 anos. A cobertura de <i>Prunus lusitanica</i> manteve-se após intervenção. Não se encontraram espécies exóticas ou invasoras. A riqueza de espécies raras, protegidas ou endémicas mantém-se. 	
	Riqueza	= n.s.	Riqueza	= n.s.	Riqueza	+ n.s.	Riqueza	+ n.s.		
	Diversidade	+ n.s.	Diversidade	- n.s.	Diversidade	+ n.s.	Diversidade	+ n.s.		
	Conclusão: descida ligeira da cobertura, mas sem impacto significativo e apenas numa fase inicial. Recuperação nos anos seguintes para valor superior ao inicial.		Conclusão: aumento inicial no estrato herbáceo, significativo, mas com tendência decrescente nos anos seguintes.		Conclusão: ligeiro aumento, significativo, nas espécies características no último ano. Ligeiro aumento da riqueza e da diversidade		Conclusão: descida da cobertura de espécies heliófilas, com recuperação ao longo dos anos, mas sem retorno ao valor inicial. Sem alteração significativa da riqueza.			
MARGARAÇA	Estrato arbustivo (métrica, tendência, significância)	Estrato herbáceo (métrica, tendência, significância)	Sp. Características (métrica, tendência, significância)	Sp. Heliófilas (métrica, tendência, significância)	Conclusões finais					
	C7 – controlo seletivo e plantações	Cobertura	+ ***	Cobertura	- n.s.	Cobertura	+ n.s.	Cobertura	+ **	<ul style="list-style-type: none"> Após o fogo de 2017 houve a redução e declínio drástico das espécies características, mas que tem subido ligeiramente. Até 2020 houve um incremento exponencial das espécies heliófilas. Este incremento das heliófilas vai diminuir a resiliência ao fogo e o aparecimento de ciclos de fogo mais curtos. É necessário fazer regularmente (pelo menos de 3 em 3 anos) uma gestão seletiva dos matos (controlo de espécies heliófilas), de forma a reduzir o risco de incêndio. Onde se verificou a redução e declínio de espécies características, deverá promover-se o adensamento com espécies características florestais e pré-florestais. Não se encontraram espécies exóticas ou invasoras. A riqueza de espécies raras, protegidas ou endémicas mantém-se.
		Riqueza	= n.s.	Riqueza	- n.s.	Riqueza	+ n.s.	Riqueza	+ n.s.	
		Diversidade	+ n.s.	Diversidade	- **	Diversidade	+ n.s.	Diversidade	= n.s.	
Conclusão: aumento significativo da cobertura e altura da vegetação arbustiva, após fogo e intervenção de gestão.		Conclusão: diminuição da cobertura do estrato herbáceo, decorrente do aumento da cobertura arbustiva.		Conclusão: aumento ligeiro da cobertura de espécies características, mas sem impacto significativo.		Conclusão: aumento muito significativo de espécies heliófilas.				

ESTRELA	Estrato arbustivo <small>(métrica, tendência, significância)</small>			Estrato herbáceo <small>(métrica, tendência, significância)</small>			Sp. Características <small>(métrica, tendência, significância)</small>			Sp. Heliófilas <small>(métrica, tendência, significância)</small>			Conclusões finais
C2 – controlo seletivo e plantações	Cobertura	-	n.s	Cobertura	=	n.s	Cobertura	+	n.s	Cobertura	-	**	<ul style="list-style-type: none"> • A intervenção teve impacte positivo na estrutura do habitat. • Globalmente a estrutura arbustiva foi pouco afetada pela intervenção. • É expectável que a diminuição das espécies heliófilas reduza o risco de incêndio e incremente resiliência do habitat. • A cobertura de <i>Prunus lusitanica</i> manteve-se após intervenção. • Após a intervenção foram detetadas algumas exóticas ainda não identificadas no local (Bambu), que deverá ser alvo de controlo. • A riqueza de espécies raras, protegidas ou endémicas mantém-se. <p>Plantações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a taxa de sobrevivência de <i>Prunus lusitanica</i> é bastante elevada (70%). • as plantações são frequentemente afetadas por gado e animais silvestres, pelo que as mesmas devem ser feitas com recurso a protetores.
	Riqueza	-	n.s.	Riqueza	=	n.s.	Riqueza	+	n.s.	Riqueza	-	**	
	Diversidade	-	n.s.	Diversidade	=	n.s.	Diversidade	=	n.s.	Diversidade	-	**	
	Conclusão: sem impacte no estrato arbustivo, significativo numa fase inicial, mas recuperação rápida.			Conclusão: sem impacte no estrato herbáceo.			Conclusão: sem impacte nas espécies características.			Conclusão: Descida significativa da cobertura de espécies heliófilas.			
ESTRELA	Estrato arbustivo <small>(métrica, tendência, significância)</small>			Estrato herbáceo <small>(métrica, tendência, significância)</small>			Sp. Características <small>(métrica, tendência, significância)</small>			Sp. Heliófilas <small>(métrica, tendência, significância)</small>			Conclusões finais
C4 – controlo seletivo e plantações	Cobertura	-	n.s	Cobertura	+	n.s	Cobertura	-	n.s	Cobertura	-	**	<ul style="list-style-type: none"> • É expectável que a diminuição das espécies heliófilas reduza o risco de incêndio e incremente resiliência desta área. • Dada a reduzida presença de espécies características, deverá promover-se o adensamento com espécies características florestais e pré-florestais (conforme o previsto no Projeto). • Houve um ligeiro impacte da cobertura de espécies características, o que pode indicar a necessidade de um seguimento contínuo das operações de controle de vegetação no terreno, o que não foi possível devido ao COVID. <p>Plantações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a sobrevivência de <i>Prunus lusitanica</i> é bastante elevada (79%) mas as plantações são afetadas por gado e animais silvestres – usar protetores.
	Riqueza	-	*	Riqueza	=	n.s.	Riqueza	-	n.s	Riqueza	-	*	
	Diversidade	-	*	Diversidade	+	n.s.	Diversidade	+	n.s.	Diversidade	-	n.s	
	Conclusão: Descida da cobertura arbustiva, significativa no primeiro ano, mas de rápida recuperação.			Conclusão: ligeira diminuição do estrato herbáceo, com ligeiro aumento da sua diversidade.			Conclusão: ligeira diminuição das espécies características.			Conclusão: Descida significativa da cobertura de espécies heliófilas .			

C7 – controlo seletivo e plantações	Cobertura	-	n.s	Cobertura	+	n.s.	Cobertura	=	n.s	Cobertura	-	n.s.	<ul style="list-style-type: none"> • É expectável que a diminuição das espécies heliófilas reduza o risco de incêndio e incremente resiliência desta área. • Dada a reduzida presença de espécies características, deverá promover-se o adensamento com espécies características florestais e pré-florestais (conforme o previsto no Projeto). Contudo o seu rápido crescimento leva-nos a sugerir um controlo a cada 3-5 anos. • Houve um ligeiro impacto da cobertura de espécies características, o que pode indicar a necessidade de um seguimento contínuo das operações de controlo de vegetação no terreno, o que não foi possível devido ao COVID. <p>Plantações</p> <ul style="list-style-type: none"> • os resultados mostram que a maioria das plantas de <i>Quercus</i>, teve uma boa taxa de instalação (superior aos 80%). • <i>Viburnum tinus</i>, <i>Arbutus unedo</i> e <i>Phillyrea angustifolia</i> também tiveram boas taxas de sobrevivência. • as plantações são frequentemente afetadas por gado e animais silvestres, pelo que as mesmas devem ser feitas com recurso a protetores.
	Riqueza	-	n.s	Riqueza	-	n.s.	Riqueza	+	n.s.	Riqueza	-	n.s.	
	Diversidade	-	n.s	Diversidade	-	n.s.	Diversidade	=	n.s.	Diversidade	=	n.s.	
	Conclusão: descida da cobertura, mas sem impacto significativo.			Conclusão: ligeiro aumento da diversidade.			Conclusão: sem impacto nas espécies características..			Conclusão: Descida significativa da cobertura de espécies heliófilas, com recuperação rápida a menos de 5 anos.			

ESTRELA	Acacia dealbata (métrica, tendência, significância)		Hakea sericea (métrica, tendência, significância)		Conclusões finais
C6 – controlo Exóticas Invasoras	Cobertura		Cobertura		<p>Acacia dealbata</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como esperado, o descasque em <i>Acacia dealbata</i> fez com que as árvores secassem; • Há, contudo, necessidade de controlar a inúmera regeneração vegetativa observada após a intervenção. Esta deve ser feita anualmente. <p>Hakea sericea</p> <ul style="list-style-type: none"> • O fogo de média intensidade foi de grande sucesso no controlo de <i>Hakea sericea</i>. • Contudo, devido ao impacte que o fogo tem no solo, esta técnica só deverá ser utilizada em áreas pequenas, numa fase de controlo inicial da invasão. Deve também ser sempre feito por técnicos de fogo e cumprindo todas as normas legais. • O controlo da regeneração deve ser feita anualmente.
	Regeneração vegetativa		Regeneração seminal		

ANEXO II – Localização dos inventários

Localização geográfica dos transectos instalados. Os transectos foram georreferenciados através de dois pontos (a e b) que representam duas extremidades opostas.

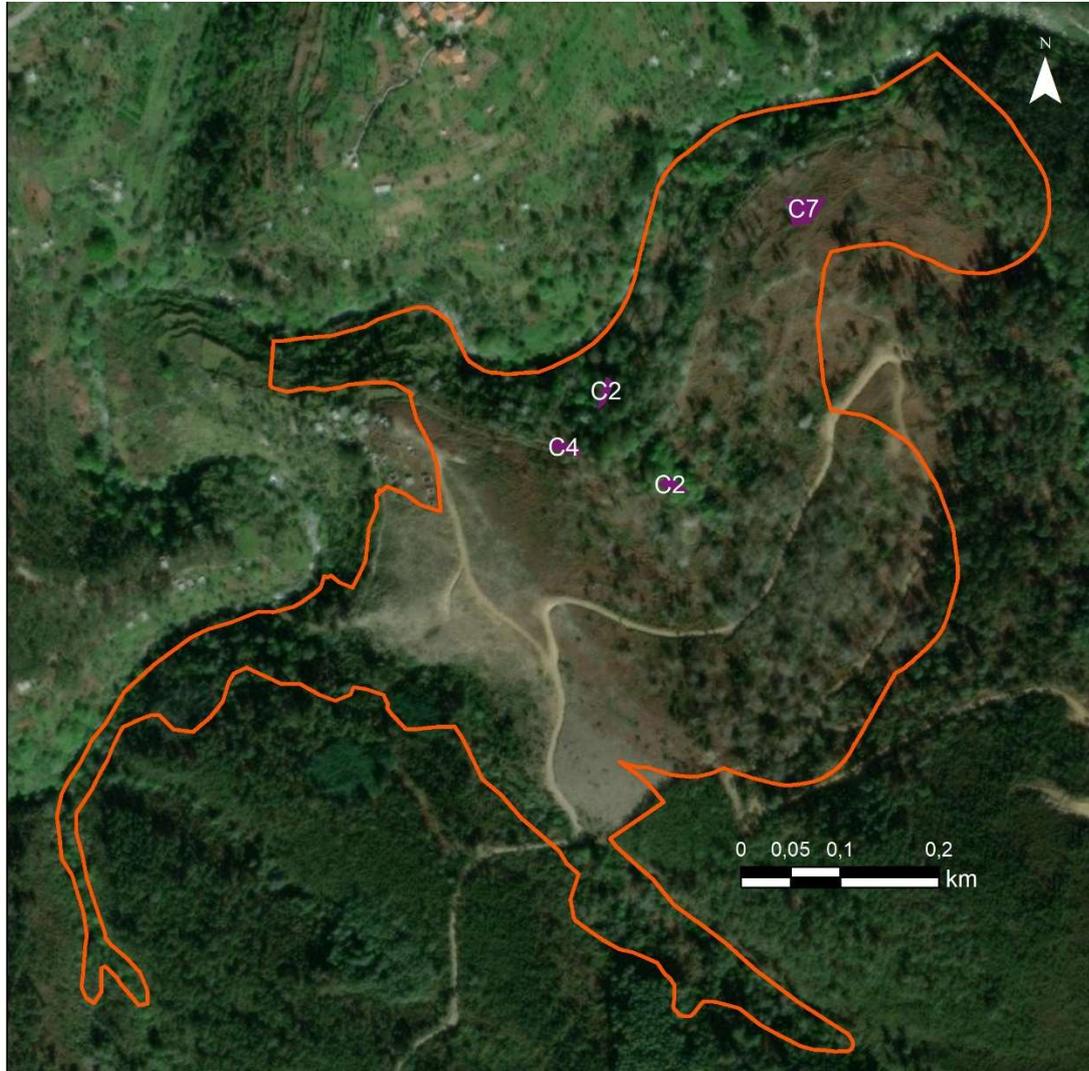
OBJECTID *	Shape *	x (DD)	Y (DD)	ACAO	Name	Território
1	Point	-7,7572	40,31731	C2	EST01C2a	ESTRELA
2	Point	-7,75751	40,31742	C2	EST01C2b	ESTRELA
3	Point	-7,73286	40,31731	C2	EST02C2b	ESTRELA
4	Point	-7,73252	40,31723	C2	EST02C2a	ESTRELA
5	Point	-7,75134	40,30853	C2	EST04C2a	ESTRELA
6	Point	-7,75141	40,30863	C2	EST04C2b	ESTRELA
7	Point	-7,73387	40,31542	C2	EST05C2a	ESTRELA
8	Point	-7,73399	40,31534	C2	EST05C2b	ESTRELA
9	Point	-7,75123	40,30887	C2	EST03C2a	ESTRELA
10	Point	-7,7514	40,30887	C2	EST03C2b	ESTRELA
11	Point	-7,7571	40,31716	C4	EST01C4b	ESTRELA
12	Point	-7,75673	40,31715	C4	EST01C4a	ESTRELA
13	Point	-7,75194	40,30838	C4	EST03C4b	ESTRELA
14	Point	-7,75219	40,30819	C4	EST03C4a	ESTRELA
15	Point	-7,75086	40,30931	C4	EST02C4a	ESTRELA
16	Point	-7,751	40,30943	C4	EST02C4b	ESTRELA
17	Point	-7,73136	40,31693	C4	EST04C4a	ESTRELA
18	Point	-7,73109	40,31685	C4	EST04C4b	ESTRELA
19	Point	-7,73323	40,31574	C4	EST05C4a	ESTRELA
20	Point	-7,7331	40,31566	C4	EST05C4b	ESTRELA
21	Point	-7,73804	40,31325	C6	EST01C6	ESTRELA
22	Point	-7,75751	40,31765	C7	EST01C7b	ESTRELA
23	Point	-7,7574	40,31748	C7	EST01C7a	ESTRELA
24	Point	-7,73641	40,3136	C7	EST02C7b	ESTRELA
25	Point	-7,73627	40,3137	C7	EST02C7a	ESTRELA
26	Point	-7,73629	40,31323	C7	EST03C7b	ESTRELA
27	Point	-7,75074	40,3092	C7	EST04C7a	ESTRELA
28	Point	-7,75071	40,30911	C7	EST04C7b	ESTRELA
29	Point	-7,75243	40,30806	C7	EST05C7a	ESTRELA
30	Point	-7,7526	40,30802	C7	EST05C7b	ESTRELA
31	Point	-7,73654	40,3133	C7	EST03C7a	ESTRELA
32	Point	-7,91986	40,21813	C2	MAR03C2a	MARGARACA
33	Point	-7,91959	40,21833	C2	MAR03C2b	MARGARACA
34	Point	-7,91917	40,21798	C2	MAR01C2b	MARGARACA
35	Point	-7,9189	40,21805	C2	MAR01C2a	MARGARACA
36	Point	-7,92035	40,2183	C2	MAR04C2a	MARGARACA
37	Point	-7,91864	40,21823	C2	MAR05C2	MARGARACA
38	Point	-7,91842	40,21828	C2	MAR05C2b	MARGARACA

39	Point	-7,9189	40,21831	C2	MAR02C2b	MARGARACA
40	Point	-7,91919	40,21825	C2	MAR02C2a	MARGARACA
41	Point	-7,92003	40,21848	C2	MAR04C2b	MARGARACA
42	Point	-7,9099	40,21457	C7	MAR05C7a	MARGARACA
43	Point	-7,90973	40,21462	C7	MAR05C7b	MARGARACA
44	Point	-7,90966	40,21472	C7	MAR04C7a	MARGARACA
45	Point	-7,90955	40,21481	C7	MAR04C7b	MARGARACA
46	Point	-7,90911	40,21481	C7	MAR03C7b	MARGARACA
47	Point	-7,9094	40,21479	C7	MAR03C7a	MARGARACA
48	Point	-7,90852	40,21463	C7	MAR02C7a	MARGARACA
49	Point	-7,90824	40,21461	C7	MAR02C7b	MARGARACA
50	Point	-7,90819	40,21452	C7	MAR01C7b	MARGARACA
51	Point	-7,90846	40,21442	C7	MAR01C7a	MARGARACA
52	Point	-7,91082	40,21479	C7	MAR00C7b	MARGARACA
53	Point	-7,91108	40,21487	C7	MAR00C7a	MARGARACA
54	Point	-8,60602	37,31312	C3	MON03C3b	MONCHIQUE
55	Point	-8,60543	37,31268	C3	MON01C3b	MONCHIQUE
56	Point	-8,60658	37,31235	C3	MON02C3a	MONCHIQUE
57	Point	-8,6068	37,31269	C3	MON05C3a	MONCHIQUE
58	Point	-8,6059	37,31257	C3	MON03C3a	MONCHIQUE
59	Point	-8,60639	37,31225	C3	MON02C3a	MONCHIQUE
60	Point	-8,60582	37,31282	C3	MON04C3a	MONCHIQUE
61	Point	-8,60611	37,31283	C3	MON04C3b	MONCHIQUE
62	Point	-8,60575	37,31312	C3	MON03C3a	MONCHIQUE
63	Point	-8,60763	37,31278	C5	MON03C5a	MONCHIQUE
64	Point	-8,60786	37,31277	C5	MON03C5b	MONCHIQUE
65	Point	-8,60712	37,31361	C5	MON02C5a	MONCHIQUE
66	Point	-8,60698	37,31345	C5	MON02C5b	MONCHIQUE
67	Point	-8,60767	37,31238	C5	MON05C5a	MONCHIQUE
68	Point	-8,60752	37,31218	C5	MON05C5b	MONCHIQUE
69	Point	-8,60742	37,31252	C5	MON04C5a	MONCHIQUE
70	Point	-8,60715	37,31254	C5	MON04C5b	MONCHIQUE
71	Point	-8,59324	37,3216	C5	MON01C5b	MONCHIQUE
72	Point	-8,59299	37,32167	C5	MON01C5a	MONCHIQUE
73	Point	-8,60833	37,31516	C7	MON02C7b	MONCHIQUE
74	Point	-8,60805	37,31498	C7	MON02C7a	MONCHIQUE
75	Point	-8,60831	37,31474	C7	MON03C7b	MONCHIQUE
76	Point	-8,60834	37,31452	C7	MON03C7a	MONCHIQUE
77	Point	-8,60802	37,31433	C7	MON01C7a	MONCHIQUE
78	Point	-8,6082	37,31418	C7	MON01C7b	MONCHIQUE
79	Point	-8,59249	37,32326	C7	MON04C7a	MONCHIQUE
80	Point	-8,59228	37,3234	C7	MON04C7b	MONCHIQUE
81	Point	-8,592	37,32345	C7	MON05C7b	MONCHIQUE
82	Point	-8,59179	37,3236	C7	MON05C7a	MONCHIQUE

ANEXO III

Localização das parcelas alvo de monitorização das plantações (a roxo) e respetivas ações onde se inserem.

Estrela-Cabeça



Estrela- Casal de Rei



Monchique – Vale largo

