

Parque Eólico do Malhanito

Monitorização da Flora e Vegetação

Relatório Final (Fase de exploração – Ano 2015)

Março de 2016



LOOKING
DEEP INTO
NATURE

ÍNDICE GERAL

1.	Introdução	5
1.1.	Identificação e objetivos da monitorização	5
1.2.	Âmbito do relatório	5
1.3.	Enquadramento legal.....	6
1.4.	Apresentação da estrutura do relatório	6
1.5.	Autoria técnica do relatório	6
2.	Antecedentes	8
2.1.	Antecedentes relacionados com os processos de AIA e Pós-AIA	8
2.2.	Antecedentes relacionados com a monitorização das comunidades	8
3.	Descrição dos Programas de Monitorização.....	9
3.1.	Área de Estudo.....	9
3.2.	Período de amostragem	10
3.3.	Recuperação da Vegetação	11
3.3.1.	Parâmetros avaliados	11
3.3.2.	Locais e frequência de amostragem.....	11
3.3.3.	Técnicas e métodos de recolha de dados.....	12
3.3.4.	Métodos de tratamento de dados	13
3.3.4.1.	Análises Multivariadas.....	14
3.3.5.	Relação dos dados com características do projeto ou do ambiente exógeno ao projeto	16
3.3.6.	Critérios de avaliação de dados.....	16
3.4.	Cartografia de espécies de Flora invasora	17
4.	Resultados e discussão	18
4.1.	Apresentação dos resultados e comparação com anos anteriores.....	18
4.1.1.	Recuperação da vegetação.....	18
4.1.1.1.	Resultados 2015 – Quadrados de amostragem	18
4.1.1.1.	Resultados 2015 – Áreas intervencionadas no geral	26
4.1.1.2.	Comparação com os anos anteriores.....	27
4.1.2.	Cartografia de espécies de flora invasoras	30
4.2.	Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos	32
4.2.1.	Recuperação da vegetação.....	32
4.2.2.	Cartografia de espécies de flora invasoras	33

4.3.	Avaliação da eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir impactes	
	34	
4.4.	Comparação com os impactes previstos no EIA	34
5.	Conclusões e recomendações	35
5.1.	Síntese da avaliação dos impactes monitorizados	35
5.2.	Proposta ou alteração de medidas de mitigação	35
5.3.	Análise da adequabilidade dos programas de monitorização em curso	36
6.	Referências bibliográficas	37
7.	Anexos	39
7.1.	Anexo I – Desenhos	39
7.2.	Anexo II – Caracterização dos pontos de amostragem	42
7.3.	Anexo III – Lista de espécies florísticas identificadas para a área de estudo	46

1. INTRODUÇÃO

1.1. Identificação e objetivos da monitorização

O presente documento constitui o terceiro e último relatório do programa de monitorização da comunidade de Flora e Vegetação realizado na área de implantação do Parque Eólico do Malhanito, no qual são apresentados os resultados relativos ao ano de 2015, 3º ano da Fase de Exploração.

Esta monitorização consiste no acompanhamento da recuperação da vegetação, uma necessidade apresentada na Declaração de Impacte Ambiental do Estudo de Impacte Ambiental do Parque Eólico do Malhanito, emitida a 16 de outubro de 2009, no âmbito do Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas.

Assim, o presente programa de monitorização tem como objetivo avaliar a capacidade regenerativa da vegetação nos espaços desmatados durante a construção do Parque Eólico e posteriormente sujeitos a intervenção no âmbito da recuperação paisagística. Para atingir o objetivo proposto elaborou-se uma metodologia que permite avaliar alterações nos padrões de distribuição e de abundância das espécies presentes nos locais intervencionados. Pretende-se ainda avaliar a possível propagação de espécies invasoras na área do Parque Eólico.

1.2. Âmbito do relatório

De forma a cumprir o disposto na DIA do projeto, que estabelece que *“Deverão ser apresentados relatórios de acompanhamento da recuperação da vegetação, após o final da obra e anualmente durante a exploração”*, foi delineado um esquema experimental direcionado para o seguimento da recuperação da vegetação nas áreas diretamente afetadas pela implantação do Parque Eólico do Malhanito.

O plano contempla assim a monitorização das áreas intervencionadas pelo projeto e a monitorização de áreas controlo, localizadas em zonas contíguas às áreas afetadas. As ações de monitorização iniciaram-se após o final das obras e realizam-se em 2 amostragens anuais, uma durante a primavera, época de floração da grande maioria das espécies de flora, e outra no verão, época de floração das gramíneas (família Poaceae) e de algumas espécies de compostas (família Asteraceae). No final deste relatório será ainda avaliada a eficácia das medidas de minimização adotadas para prevenir ou reduzir os impactos previstos.

De modo a cumprir os objetivos propostos foram realizadas as seguintes tarefas:

- Inventariação das espécies de flora presentes em áreas intervencionadas e em áreas controlo;
- Cartografia dos núcleos de espécies de flora invasora presentes na área do projeto.

De forma a complementar a informação recolhida durante o 2015, o presente relatório incluirá, para efeitos comparativos, os dados obtidos em anos anteriores (2013 e 2014).

1.3. Enquadramento legal

De acordo com o disposto nos termos do Decreto-Lei (DL) n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo DL n.º 47/2014, de 24 de março, e pelo DL n.º 179/2015, de 27 de agosto, que vieram revogar o anterior DL n.º 69/2000, de 3 de maio, alterado pelo Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de novembro, o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) relativo ao empreendimento em causa apresenta um programa de monitorização para os descritores considerados mais sensíveis. Essa imposição legal foi formalizada na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) emitida a 16 de outubro de 2009.

De acordo com o previsto no Decreto-Lei anteriormente referido, o presente relatório deverá ser submetido à autoridade de AIA (Avaliação de Impacte Ambiental) nos prazos fixados na DIA.

1.4. Apresentação da estrutura do relatório

O presente relatório de monitorização seguiu a estrutura definida na Portaria 395/2015, de 4 de novembro. O seu conteúdo foi adaptado ao âmbito dos trabalhos efetuados, tal como previsto nesta mesma Portaria, sendo organizado em seis capítulos:

- Capítulo 1: Introdução – descrição dos objetivos, âmbito e enquadramento legal do estudo;
- Capítulo 2: Antecedentes – referências a documentos antecedentes (AIA e pós-AIA);
- Capítulo 3: Descrição do programa de monitorização – descrição das metodologias de campo, análise de dados e critérios de avaliação;
- Capítulo 4: Resultados e discussão – apresentação e discussão dos resultados obtidos;
- Capítulo 5: Conclusões e recomendações – síntese da avaliação de impactes monitorizados e análise do plano e/ou das medidas de mitigação em curso;
- Capítulo 6: Referências bibliográficas;
- Capítulo 7: Anexos.

O respetivo esquema de apresentação pode ser consultado no Índice, páginas 1 a 2.

1.5. Autoria técnica do relatório

A equipa técnica responsável pelo presente relatório de monitorização e pelo trabalho de campo é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 – Equipa técnica.

Nome	Formação	Funções
Margarida Silva	Licenciada em Biologia Aplicada aos Recursos Animais – Variante terrestres	Técnica de Campo

Nome	Formação	Funções
	Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental	Técnica de laboratório Elaboração do relatório
Joana Santos	Licenciada em Biologia Ambiental – Variante Terrestres Mestre em Ecologia e Gestão Ambiental	Responsável de Projeto
Nuno Salgueiro	Licenciado em Biologia Vegetal Aplicada	Nuno Salgueiro

Relatório entregue a 31 de maio de 2016.

Citação recomendada:

Bioinsight. 2016. Monitorização da Flora e Vegetação no Parque Eólico do Malhanito. Relatório final (Fase de exploração – Ano 2015). Relatório elaborado para ENEOP2 – Exploração de Parques Eólicos S.A. Bioinsight. Odivelas, maio de 2016.

2. ANTECEDENTES

2.1. Antecedentes relacionados com os processos de AIA e Pós-AIA

O projeto do Parque Eólico do Malhanito foi sujeito a um procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) (Processo n.º 2065), conforme estabelecido no Anexo II do Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de maio, com as alterações introduzidas pelo alterado pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, 31 outubro. O processo de AIA iniciou-se a 11 de março de 2009, tendo sido emitida uma DIA, a 16 de outubro de 2009, com parecer Favorável Condicionado ao cumprimento de algumas medidas de minimização e de compensação e à elaboração de planos de monitorização e acompanhamento, entre os quais a elaboração de um Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas, onde se integra a presente monitorização:

“10. Deverão ser apresentados relatórios de acompanhamento da recuperação da vegetação, após o final da obra e anualmente durante a exploração”.

2.2. Antecedentes relacionados com a monitorização das comunidades

A primeira fase da monitorização da recuperação da vegetação no Parque Eólico do Malhanito ocorreu durante o ano de 2013, tendo sido elaborado e entregue em março de 2014 um relatório correspondente aos trabalhos realizados durante essa fase. Durante esse ano foram inventariados 20 quadrados fitossociológicos, 10 localizados em locais afetados pela construção do Parque Eólico e 10 em locais controlo, tendo-se identificado um total de 69 espécies florísticas. Os resultados obtidos indicam claramente a existência de diferenças significativas entre a vegetação presente nos quadrados intervencionados e nos quadrados controlo.

Ainda durante o ano de 2013 foi identificada a presença de núcleos de *Acacia pycnantha*, espécie de flora invasora, a qual já tinha sido identificada na área previamente à construção do parque, mais concretamente durante os trabalhos do EIA. A preocupação com a possível instalação desta espécie nas áreas recentemente intervencionadas levou a que fosse proposta a realização de uma cartografia, que permitisse acompanhar a evolução da espécie na área do projeto.

Em 2014 foi dada continuidade à monitorização da recuperação da vegetação, tendo-se verificado mais uma vez a existência de diferenças significativas entre a vegetação presente nos quadrados intervencionados e nos quadrados controlo. Neste ano, foi realizada a cartografia dos núcleos de *Acacia pycnantha* na área do Parque Eólico, tendo sido identificado um total de 9 núcleos destas espécies, onde se contabilizaram cerca de 109 indivíduos.

3. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

3.1. Área de Estudo

O Parque Eólico do Malhanito é constituído por 29 aerogeradores e localiza-se nas freguesias de Cachopo, São Brás de Alportel e Ameixial e Salir pertencentes aos concelhos de Tavira, São Brás de Alportel e Loulé, respetivamente, do distrito de Faro na região do Algarve (Desenho 1 – Anexo I). A zona norte do Parque Eólico insere-se nas quadrículas UTM 10x10km PB03 e PB13, enquanto a zona sul é abrangida pelas quadrículas PB02 e NB92.

Na área do Parque Eólico, os aerogeradores foram instalados nas proximidades dos marcos geodésicos de Passa Frio, Botaréu, Cerro do Gato, Malhanito e Fonte da Rata, cuja altitude máxima é de 541m. O limite sul do Parque Eólico coincide ainda com o limite norte do Sítio de Interesse Comunitário do Caldeirão (PTCON0057) (Desenho 1 – Anexo I).

De acordo com a Biogeografia de Portugal Continental (Costa et al., 1998), a área de estudo insere-se na Província Luso-Extremadurense, Sector Mariânico-Monchiquense, Subsector Baixo Alentejano-Monchiquense, Superdistrito Baixo Alentejano (zona mais a norte) e na Província Luso-Extremadurense, Sector Mariânico-Monchiquense, Subsector Baixo Alentejano-Monchiquense, Superdistrito Serrano-Monchiquense (zona mais a sul).

O Superdistrito Baixo Alentejano abrange áreas planas com solos maioritariamente xistosos. Possui um ombroclima sub-húmido a seco e situa-se maioritariamente no andar termomediterrânico, podendo atingir, em alguns locais, o andar mesomediterrânico. Os montados que resultam do *Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae* caracterizam esta região, bem como o esteval *Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi*. São endémicas deste Superdistrito as espécies *Linaria ricardoi* e *Armeria neglecta*, ambas espécies em vias de extinção.

O Superdistrito Serrano-Monchiquense é composto por serras graníticas e xistosas de baixa e média altitude. Em termos bioclimáticos situa-se, quase na totalidade, no andar termomediterrânico sub-húmido a húmido, exceto nas zonas mais elevadas em que atinge o mesomediterrânico húmido. São comuns nesta área os matagais de carvalhiça do *Quercus lusitanicae-Stauracanthetum boivinii*, e o esteval/urzal do *Erico australis-Cistetum populifolii*. Esta unidade diferencia-se pela presença dos endemismos *Armeria beirana* subsp. *monchiquensis* e *Lavandula viridis*.

Segundo o Atlas do Ambiente (Instituto do Ambiente), a área caracteriza-se por apresentar temperaturas médias a variar entre os 15°C e os 16°C e humidade relativa entre os 65 a 75%. A precipitação varia entre os 600 e os 800mm anualmente, chovendo entre 50 a 75 dias por ano.

A área caracteriza-se pela existência de colinas de baixa altitude. Na área a Norte abundam zonas de matos dominados por esteva sendo que, pontualmente ocorrem zonas de pinhal e sobreiro (montados de sobreiro e plantações jovens). Na zona Sul predominam as áreas de montado de sobreiro e as plantações jovens de quercíneas de folha perene (Figura 1).

Monitorização da Flora e Vegetação no Parque Eólico do Malhanito – Relatório Final (Fase de Exploração – ano 2015)



Figura 1 – Vista para área de implantação do Parque Eólico do Malhanito.

3.2. Período de amostragem

As ações de monitorização da Flora e Vegetação no Parque Eólico do Malhanito são implementadas desde abril de 2013, sendo que em 2015 decorreram em abril e junho deste ano. Durante este período foram realizadas duas amostragens correspondentes à campanha de Primavera e à campanha de Verão (Quadro 2).

Quadro 2 – Calendarização dos trabalhos referentes à monitorização da Flora e Vegetação no Parque Eólico do Malhanito, entre 2013 e 2015.

Ano	Mês	Dias	Ações desenvolvidas
2013	Abril	22 e 23	Inventários florísticos
	Junho	27 e 28	
2014	Abril	22 a 24	Inventários florísticos Cartografia de espécies exóticas
	Julho	1 e 2	
2015	Abril	29 e 30	Inventários florísticos Cartografia de espécies exóticas
	Junho	15 e 16	

3.3. Recuperação da Vegetação

3.3.1. Parâmetros avaliados

Com base nas amostragens realizadas foi possível calcular e avaliar os seguintes parâmetros:

- Abundância/dominância;
- Riqueza específica;
- Índice de diversidade de Shannon-Wiener.

3.3.2. Locais e frequência de amostragem

Em abril de 2013 foram instalados 20 quadrados de amostragem com tamanho 2x2m, delimitados com estacas de madeira e cordel, tendo sido registada a sua localização com recurso a GPS. Destes quadrados, 10 foram colocados em áreas intervencionadas pelo projeto e sujeitas a recuperação paisagística com colocação de terra vegetal e 10 em locais não intervencionados, utilizados como áreas controlo, em locais próximos dos anteriores (Quadro 3).

Dos 10 quadrados colocados em áreas intervencionadas, 7 localizam-se junto a plataformas de aerogeradores, 1 em áreas de vala de cabos (locais de passagem da rede de cabos), 1 num acesso e 1 numa subestação (Quadro 3, Desenho 2 – Anexo I). Durante a campanha do Verão de 2013 observou-se que a vegetação de 5 dos quadrados controlo havia sido cortada e o solo revolvido, possivelmente como resultado de ações de gestão de combustível, no âmbito da defesa da floresta contra incêndios (realizada pela primeira vez neste ano). Face a esta situação e, de modo a cumprir os objetivos traçados para a monitorização, foram remarcados os referidos quadrados, em locais com características semelhantes (composição florística, estrutura da vegetação) e próximos dos quadrados intervencionados.

Durante o ano de 2015, tal como em 2014, foram realizadas duas campanhas de amostragem. A primeira foi realizada na Primavera, tendo sido inventariadas todas as espécies presentes em cada um dos quadrados (Quadro 2). Na segunda campanha, efetuada durante o Verão, foram registadas as espécies de gramíneas presentes, uma vez que a maior parte das espécies desta família floresce naquela época do ano, bem como algumas espécies da família asterácea com floração na época estival (Quadro 2).

Quadro 3 – Caracterização dos 20 quadrados amostrados e respetivo código atribuído. I – Intervencionado; C – controlo; PIAG – Plataforma Aerogerador; LTE – linha de transporte de energia (vala de cabos); AC – acesso; SE - subestação.

Código	Impacte	Local
QF01	I	PIAG
QF01C	C	PIAG
QF02	I	LTE

Código	Impacte	Local
QF02C	C	LTE
QF03	I	PIAG
QF03C	C	PIAG
QF04	I	AC
QF04C	C	AC
QF05	I	PIAG
QF05C	C	PIAG
QF06	I	PIAG
QF06C	C	PIAG
QF07	I	PIAG
QF07C	C	PIAG
QF08	I	PIAG
QF08C	C	PIAG
QF09	I	SE
QF09C	C	SE
QF10	I	PIAG
QF10C	C	PIAG

3.3.3. Técnicas e métodos de recolha de dados

A cada espécie inventariada nos quadrados de amostragem foi atribuído um grau da escala de abundância/dominância de Braun-Blanquet (1979). Esta escala de classificação (Quadro 4) é baseada na percentagem de cobertura que cada espécie possui relativamente à área total do quadrado, ou seja, é a superfície do quadrado que cada espécie ocupa expressa em percentagem.

Para o tratamento estatístico, os dados obtidos através da classificação de Braun-Blanquet foram substituídos pelas médias de cobertura correspondentes (Quadro 4). No caso das classificações “+” e “r”, foram atribuídos os valores “0,5” e “0,1”, respetivamente. Para a análise multivariada os dados de abundância/dominância foram transformados através da função arcseno x (raiz quadrada (percentagem de cobertura/100)).

Quadro 4 – Classificação da percentagem de cobertura e correspondência utilizada para a análise estatística.

Cobertura	Índice de Classificação	Média da cobertura
75-100%	5	87,5
50-75%	4	62,5
25-50%	3	37,5
5-25%	2	15
1-5%	1	3

Monitorização da Flora e Vegetação no Parque Eólico do Malhanito – Relatório Final (Fase de Exploração – ano 2015)

Cobertura	Índice de Classificação	Média da cobertura
Muitos indivíduos / fraca cobertura	+	0,5
Poucos indivíduos / fraca cobertura	r	0,1

Durante os inventários florísticos, sempre que não foi possível a identificação de alguma espécie no campo recolheu-se um exemplar, para posterior identificação em laboratório, com recurso a lupa e a consulta de obras tais como Franco (1971, 1984, 1994, 1998, 2003) e Castroviejo (1986-2012). Os espécimes para identificação foram sempre recolhidos fora dos quadrados de amostragem, de modo a não influenciar as amostragens subsequentes.

Para o estudo da recuperação da vegetação foi elaborada uma tabela com o valor máximo de abundância/dominância de cada espécie nas duas campanhas de amostragem de 2015. Assim, para uma espécie registada na campanha de Primavera e de Verão, considerou-se apenas o valor máximo de abundância/dominância observado.

3.3.4. Métodos de tratamento de dados

Com base nas amostragens de campo, foi possível efetuar uma análise do elenco florístico inventariado. Assim, atendendo aos dados de abundância/dominância das espécies inventariadas, foi possível calcular a riqueza específica total (número total de espécies) e a abundância/dominância total de cada quadrado amostrado, bem como a riqueza específica média e a abundância/dominância média dos quadrados controlo e quadrados intervencionados.

Para calcular a diversidade de espécies utilizou-se o índice de Shannon-Wiener (H') calculado através da fórmula $H' = -\sum p_i \log p_i$, em que p_i é a proporção da espécie relativamente ao total inventariado na amostra. Quanto maior o valor de H' , maior a diversidade de espécies e menor a probabilidade de, numa escolha aleatória dentro dos quadrados amostrados, ser encontrada sempre a mesma espécie e vice-versa. Este índice foi calculado para cada um dos quadrados amostrados e para cada um dos níveis dos 2 fatores separadamente (controlo vs. intervencionado).

A dominância de determinados tipos fisionómicos (ou fitótipos) caracteriza determinadas etapas da sucessão ecológica. As etapas mais precoces da sucessão ecológica são caracterizadas essencialmente por espécies terófitas e hemicriptófitas e as etapas mais avançadas por caméfitos e fanerófitos. Dado que os quadrados foram instalados em locais intervencionados (inicialmente sem vegetação), a sua colonização por espécies terófitas e hemicriptófitas e a subsequente substituição por espécies caméfitas e fanerófitas serão indicadores de que a recuperação da vegetação está a ocorrer favoravelmente. Assim, foi calculada a cobertura média de cada tipo fisionómico, bem como a riqueza específica de cada fitótipo nos quadrados amostrados.

Para esta análise cada espécie foi classificada segundo uma das categorias listadas no Quadro 5, nomeadamente nanofanerófitos, caméfitos, hemicriptófitos, terófitos e geófitos. Esta análise foi consubstanciada por dados bibliográficos, de modo a caracterizar cada espécie quanto ao seu tipo fisionómico, segundo o sistema de Raunkiaer (1934 *in* Meireles, 2004). Esta análise permitirá aferir sobre a estrutura e o tipo de vegetação que ocorre em cada quadrado de amostragem. Para os *taxa* que não foram identificados até à espécie foi atribuída a classificação “vários”, sempre que o género ou família a que pertença possa assumir mais um tipo fisionómico.

Quadro 5 – Sistema de classificação de Raunkiaer (adaptado de Meireles, 2004).

Fitótipo	Caracterização	
Fanerófitos: Plantas perenes com gemas de renovo situadas sobre talos aéreos erguidos e lenhosos, a uma altura de 25cm ou mais do solo. São maioritariamente árvores e arbustos. Espécies que representam as etapas mais avançadas da sucessão ecológica, sendo que, normalmente, os mesofanerófitos e os megafanerófitos representam a etapa clímax	Nanofanerófitos	Plantas com as gemas de renovo entre os 25cm e 2m (subarbustos e pequenos arbustos)
	Microfanerófitos	Plantas com as gemas de renovo entre os 2m e 8m (arbustos arborescentes e pequenas árvores)
	Mesofanerófitos	Plantas com as gemas de renovo nas plantas adultas geralmente entre 8m e 30m (árvores de porte mediano)
	Megafanerófitos	Plantas com as gemas de renovo nas plantas adultas a uma altura superior a 30m (grandes árvores)
	Fanerófitos Escandentes	Plantas trepadeiras lenhosas (lianas)
Caméfitos: plantas perenes com gemas de renovo a menos de 25cm da superfície do solo. Normalmente são arbustos de pequenas dimensões, com algumas exigências quanto às condições de instalação, fazendo parte das etapas intermédias de sucessão ecológica	Caméfitos subarbustivos	Plantas de caules eretos que na estação desfavorável secam até à parte das gemas de renovo
	Caméfitos decumbentes	Plantas de caules moles e descaídos
	Caméfitos pulvinos	Plantas de caules curtos e numerosos, formando almofada ou pulvino
Hemicriptófitos: Plantas herbáceas vivazes ou bienais, com as gemas de renovo situadas à superfície do solo. São espécies de etapas iniciais da sucessão ecológica, que normalmente se instalam depois dos terófitos	Proto-Hemicritfitos	Plantas hemicriptofíticas com caules folhosos
	Hemicriptófitos subarrosetados	Plantas hemicriptofíticas com preponderância das folhas numa roseta basilar
	Hemicriptófitos arrosetados	Plantas hemicriptofíticas com todas as folhas dispostas numa roseta basilar
Criptófito: Ervas vivazes cujas gemas de renovo se encontram ocultos debaixo da terra, em substratos húmidos ou mesmo debaixo de água, o que lhes assegura em qualquer estação uma proteção eficaz frente à	Geófitos	Plantas não aquáticas cujas gemas de renovo se formam debaixo do solo (tubérculo, bolbo ou rizoma)
	Hidrófitos	Plantas aquáticas com as gemas de renovo submersas.
	Helófitos	Plantas de meios aquáticos com gemas de renovo abaixo da superfície do solo ou da água
Terófitos: Ervas anuais, cujas gemas de renovo provêm da germinação de sementes. Plantas que só conseguem subsistir durante a estação desfavorável na forma de semente. Representam espécies características das etapas iniciais da sucessão ecológica		
Epífitos: Plantas que vivem sobre outras, servindo-se delas apenas como suporte		

3.3.4.1. Análises Multivariadas

Para interpretar os dados recolhidos nos inventários florísticos, foram realizados dois tipos de análises estatísticas de ordenação, nomeadamente PCO, *Principal Coordinate Analysis* e CAP *Canonical Analysis of Principal Coordinates* – Análise de Coordenadas Principais e Análise Canónica de Coordenadas Principais,

Monitorização da Flora e Vegetação no Parque Eólico do Malhanito – Relatório Final (Fase de Exploração – ano 2015)

respetivamente. Estas análises permitiram caracterizar a comunidade florística dos quadrados amostrados e verificar se existem diferenças na estrutura da comunidade entre os quadrados controlo e os quadrados intervencionados. Para identificar espécies discriminantes realizou-se uma análise SIMPER. Foi ainda utilizada a PERMANOVA, uma ANOVA multivariada baseada em testes de permutações. Todas as análises mencionadas foram implementadas no programa estatístico PRIMER-E.

Análises multivariadas de ordenação: PCO e CAP

Os dados recolhidos foram alvo de duas análises multivariadas de ordenação: uma análise *unconstrained*, Análise de Coordenadas Principais (PCO), e uma análise *constrained*, Análise Canónica de Coordenadas Principais (CAP). Nas análises *unconstrained* não está subjacente uma hipótese, pelo que os eixos são definidos tendo em conta critérios meramente estatísticos. São, por exemplo, selecionados os eixos que maximizam a relação entre as dissimilitudes originais entre os pontos e as distâncias euclidianas na ordenação (PCO). Pelo contrário, nas análises *constrained*, uma hipótese colocada *a priori*, por exemplo, quadrados controlo e quadrados intervencionados têm uma composição e uma estrutura florística diferentes entre si, é tida em conta na definição dos eixos. Desta forma, o CAP, sendo uma análise do tipo *constrained*, permite testar hipóteses acerca de variáveis ecogeográficas, nomeadamente o exemplo acima referido. A grande vantagem desta análise relativamente a outras análises de ordenação *constrained*, nomeadamente a CDA (*Canonical Discriminant Analysis*) ou a CCorA (*Canonical Correlation Analysis*), é permitir a utilização de uma qualquer matriz de distância ou semelhança (Anderson & Willis, 2003).

O algoritmo subjacente à Análise Canónica de Coordenadas Principais compreende essencialmente dois passos: a construção de uma ordenação *unconstrained* (ex. PCO) seguida de uma ordenação *constrained* (uma CDA, se a hipótese a testar se prende com a discriminação de grupos definidos *a priori* ou uma CCorA, se a hipótese a testar se prende com a relação das espécies com variáveis ambientais) (Anderson, 2004). Na análise CAP apenas alguns dos eixos definidos na análise inicial *unconstrained* são utilizados na análise *constrained*, sendo utilizados os eixos que melhor separam determinados grupos (ex. quadrados controlo, quadrados intervencionados) no espaço multivariado. São, assim, selecionados os eixos para os quais a probabilidade de classificar erradamente um novo ponto num grupo seja mínima. No CAP este processo é realizado através de uma alocação *leave-one-out* das observações para os grupos. Por fim, o CAP faz ainda um teste de permutações para as diferenças entre os grupos definidos. Ambas as análises de ordenação, PCO e CAP, foram desenvolvidas sobre matrizes de distâncias de Bray-Curtis.

PERMANOVA

A PERMANOVA é, simplificando, uma ANOVA multivariada, podendo ser utilizada para qualquer delineamento experimental do tipo ANOVA multi-factorial equilibrado. Esta função faz uma análise permutacional multivariada da variância (McArdle e Anderson, 2001 e Anderson, 2004), com base numa qualquer matriz de distância. Nesta análise são usadas permutações para obter *p-values*. No presente relatório esta análise é utilizada para perceber se existem diferenças significativas entre os inventários florísticos realizados nos quadrados controlo e nos quadrados intervencionados.

A PERMANOVA foi baseada numa matriz de Bray-Curtis. Foi considerado um fator, o fator “impacte”, com os níveis “controlo” e “intervencionado”.

Espécies discriminantes – Análise SIMPER

A análise SIMPER (*Similarity percentage*) é aqui utilizada para identificar as espécies que mais contribuem para a diferenciação entre o grupo dos quadrados controlo e o grupo dos quadrados intervencionados, no que diz respeito à comunidade florística que albergam. O SIMPER avalia o contributo parcial de cada espécie para discriminar dois grupos previamente selecionados, neste caso em particular, para discriminar os dois tipos de quadrados amostrados (controlo e intervencionado). Esta análise decompõe a dissimilitude obtida na matriz de Bray-Curtis no que diz respeito aos valores médios de dissimilitude entre pares de amostras dos grupos, calculando a contribuição média de cada espécie para a dissimilitude total entre os dois grupos. No SIMPER são consideradas como bons discriminantes as espécies com valores elevados para a razão entre a contribuição média para a dissimilitude total e o desvio padrão, ou seja, as espécies que apresentam consistentemente uma contribuição elevada para a dissimilitude entre os grupos.

3.3.5. Relação dos dados com características do projeto ou do ambiente exógeno ao projeto

Pretende-se, com o referido design experimental, acompanhar a evolução da comunidade de flora e vegetação nas áreas diretamente intervencionadas pela instalação do Parque Eólico do Malhanito, relacionando-a com a vegetação existente em áreas adjacentes e não intervencionadas, áreas Controlo. Assim é possível estabelecer uma comparação entre locais onde ocorreu o impacte de remoção da vegetação e locais onde esta permaneceu intacta.

Para isso, a monitorização prevê a realização de comparações através de análises estatísticas de pontos “controlo” e pontos “intervencionado”. A ausência de recuperação da vegetação nas áreas diretamente intervencionadas é avaliada mediante a obtenção de resultados estatisticamente significativos, com grau de confiança de 95%, ($p < 0,05$).

3.3.6. Critérios de avaliação de dados

Uma vez que se espera aferir se a vegetação de áreas intervencionadas se encontra a recuperar espera-se que esta evolua de forma a ser o mais semelhante possível à vegetação presente nas áreas controlo. Assim, confirma-se inequivocamente que a vegetação das áreas intervencionadas recuperou se os testes estatísticos efetuados não confirmarem a existência de diferenças entre os dois tipos de tratamento (significância, $p > 0,05$). Contudo, uma vez que o horizonte de realização do projeto é relativamente curto, 3 anos da fase de exploração, considera-se que a vegetação não terá tempo suficiente para atingir o estado verificado nas áreas controlo. Assim, espera-se que ao longo do tempo da monitorização as dissemelhanças entre a vegetação das duas áreas se vá esbatendo, o que indica uma recuperação da vegetação.



3.4. Cartografia de espécies de Flora invasora

A cartografia das espécies invasoras realizada em 2014 foi atualizada em 2015 durante as deslocações realizadas na área do projeto. Considerou-se como área a prospectar um *buffer* de 10m em torno das estruturas do projeto nomeadamente aerogeradores, plataformas, acessos construídos e beneficiados (Desenho 1 - Anexo 1). Percorreu-se toda a área a pé e de carro registando-se a localização de todos os núcleos encontrados com recurso a GPS.

Cada núcleo observado foi fotografado e caracterizado relativamente aos seguintes parâmetros:

- Espécie presente;
- Localização do núcleo (GPS);
- Estimativa do número de indivíduos em cada núcleo;
- Idade dos indivíduos (adultos >1m; plântulas <1m).

O número de toiças não foi contabilizado para a cartografia, considerando-se que 1 indivíduo pode apresentar um número variável de toiças.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Apresentação dos resultados e comparação com anos anteriores

4.1.1. Recuperação da vegetação

4.1.1.1. Resultados 2015 – Quadrados de amostragem

A localização dos quadrados de amostragem pode ser visualizada no Desenho 2 (Anexo I), e o registo fotográfico de cada um dos quadrados encontram-se no Anexo II.

As amostragens de 2015 permitiram inventariar um total de 77 espécies florísticas. Devido à falta de elementos morfológicos diagnosticantes que permitissem a identificação inequívoca de alguns indivíduos, nem sempre foi possível identificar as plantas encontradas até à espécie, indicando-se apenas o género ou a família. Salienta-se que, nalguns casos, devido ao facto dos indivíduos se encontrarem ainda nos estágios iniciais de desenvolvimento (plântulas) não foi possível sequer identificar a família. O índice de abundância/dominância de cada um destes *taxa*, em cada quadrado, encontra-se discriminado no Anexo III.

Em geral, as espécies inventariadas são comuns na região da área de estudo e típicas dos biótopos existentes na área do Parque Eólico, tais como os matos médio-baixos compostos por espécies pertencentes às famílias *Cistaceae*, *Lamiaceae* e *Fabaceae*, não se tendo identificado qualquer espécie com estatuto de conservação. De acordo com os inventários realizados, as famílias mais abundantes em espécies foram, por esta ordem, as *Poaceae* com 12 espécies, as *Asteraceae* com 11 espécies e as *Fabaceae* com 9 espécies. Destaca-se o facto de, até à data, não ter sido detetada a presença de espécies de flora invasora nos quadrados inventariados.

A vegetação presente nos quadrados intervencionados é maioritariamente dominada por terófitos, de entre os quais se regista pelas espécies *Briza maxima*, que possui uma percentagem de cobertura média de 8,5%, *Brachypodium distachyon* com 4,0% de cobertura média e *Chamaemelum mixtum* com 3,3% de cobertura média. Estas espécies são terófitos, sendo este o tipo fisionómico mais abundante nas áreas intervencionadas. Salienta-se também a presença de *Cistus ladanifer*, um fanerófito, com 14,9% de cobertura média.

Já nos quadrados controlo as espécies mais abundantes são fanerófitos característicos das etapas mais avançadas da sucessão ecológica, tais como *Cistus ladanifer* com 62,5% de cobertura média, *Ulex argenteus* (15,3%) e *Lavandula stoechas* (30,8%). Estas espécies são frequentes, estando presentes na maioria dos quadrados controlo.

No Quadro 6 apresentam-se os valores de riqueza específica (número de espécies ou *taxa* identificados), de abundância/dominância e os índices de diversidade de Shannon-Wiener para cada um dos 20 quadrados amostrados. Através da sua análise é possível perceber que a percentagem de cobertura de vegetação nos quadrados intervencionados (62,2%) é claramente inferior à observada nos quadrados

Monitorização da Flora e Vegetação no Parque Eólico do Malhanito – Relatório Final (Fase de Exploração – ano 2015)

controlo (149,3%). Refira-se que, muitas vezes o valor de abundância/dominância é superior a 100%, uma vez que a sobreposição de espécimes de diferentes espécies é um fenómeno frequente. Já para a riqueza específica verifica-se a situação inversa, sendo este parâmetro superior nos quadrados intervencionados, onde se observa em média 15,9 espécies, comparativamente aos quadrados controlo, onde se registou uma média de 8,5 espécies por quadrado amostrado. Quanto ao índice de diversidade de Shannon-Wiener médio calculado, verifica-se que é ligeiramente superior nos quadrados intervencionados (1,9) em relação aos quadrados controlo (1,3).

A cobertura observada em cada quadrado de amostragem, localizado em área intervencionada, é variável, observando-se situações onde a percentagem de cobertura já se aproxima dos 100% e outras em que ainda não chega a 50%. Verifica-se assim que o quadrado intervencionado com maior cobertura de vegetação é o quadrado QF02, que apresenta vegetação em 95,6% da sua área, valor que se encontra aquém do observado nos quadrados controlo (Quadro 6). Já no quadrado QF05 e QF09, apenas 30,5% e 37,0% respetivamente da área se encontra vegetada, sendo estes os locais onde se observam os valores mais baixos de cobertura de vegetação (Quadro 6).

Relativamente ao índice de diversidade de Shannon-Wiener, o local onde se observa maior valor é no QF03, com um valor de 2,3. Este mesmo local apresenta o maior número de taxa identificadas, isto é, maior valor de riqueza específica, com 22 plantas distintas. O valor mais baixo de riqueza específica nos quadrados intervencionados foi registado no QF05, QF06 e QF07, onde apenas se observaram 12 espécies (Quadro 6).

Quadro 6 – Riqueza específica, percentagem de cobertura e índice de Shannon-Wiener em cada quadrado amostrado e respetivos valores médios nos quadrados controlo e nos quadrados intervencionados.

Local de amostragem		Riqueza específica	Cobertura (%)	Índice de diversidade de Shannon-Wiener
Quadrados intervencionados	QF01	20	68,5	2,2
	QF02	17	95,6	2,2
	QF03	22	87,0	2,3
	QF04	19	77,1	2,1
	QF05	12	30,5	1,7
	QF06	12	48,0	1,0
	QF07	12	42,5	1,7
	QF08	15	69,7	1,9
	QF09	15	37,0	2,1
	QF10	15	66,0	2,1
	Média	15,9	62,2	1,9
Quadrados controlo	QF01C	7	128,2	1,4
	QF02C	9	172,0	1,6

Local de amostragem	Riqueza específica	Cobertura (%)	Índice de diversidade de Shannon-Wiener
QF03C	15	243,7	2,0
QF04C	8	97,1	1,3
QF05C	5	141,0	0,9
QF06C	9	147,6	1,3
QF07C	12	126,6	1,3
QF08C	6	129,1	0,8
QF09C	7	166,6	1,1
QF10C	7	141,2	0,9
Média	8,5	149,3	1,3

Como já foi referido anteriormente, a dominância de determinados fitótipos caracteriza determinadas etapas da sucessão ecológica. As etapas mais precoces da sucessão ecológica são caracterizadas por espécies na sua maioria terófitas e hemicriptófitas e as etapas mais avançadas por caméfitos e fanerófitos. Na Figura 2 e Figura 3 é possível observar a percentagem de cobertura e a riqueza de cada fitotipo nos quadrados controlo e nos quadrados intervencionados.

Através da análise das figuras é possível perceber que os terófitos assumem uma elevada importância nos quadrados intervencionados, tanto em termos de percentagem de cobertura média (29,3%) como de riqueza específica média (8,2 espécies). A sua importância confirma-se em termos relativos, assumindo um claro destaque em relação aos restantes tipos fisionómicos nestes quadrados, com uma percentagem de cobertura média relativa de 47,2% e uma riqueza específica média relativa de 51,6%. Nestes quadrados, os fanerófitos assumem também alguma importância, sendo o segundo tipo fisionómico mais importante tanto em termos absolutos, com uma percentagem de cobertura de 17,3% e uma riqueza específica de 2,1 espécies (Figura 2, Figura 3).

Nos quadrados controlo dominam as espécies fanerófitas, representativas das etapas mais avançadas da sucessão ecológica, sendo a presença dos restantes tipos fisionómicos quase residual. A percentagem de cobertura média relativa deste tipo fisionómico é de 86,6%, o que reflete bem o seu peso na vegetação presente nas áreas controlo (Figura 2, Figura 3). Em termos absolutos os fanerófitos têm uma percentagem de cobertura média de 129,4% por quadrado amostrado, sendo que nenhum dos restantes tipos fisionómicos ocupa percentagens de cobertura superiores a 13%. Também na riqueza específica os fanerófitos são o tipo fisionómico mais comum, com uma média de 3,4 espécies por quadrado (Figura 2, Figura 3).

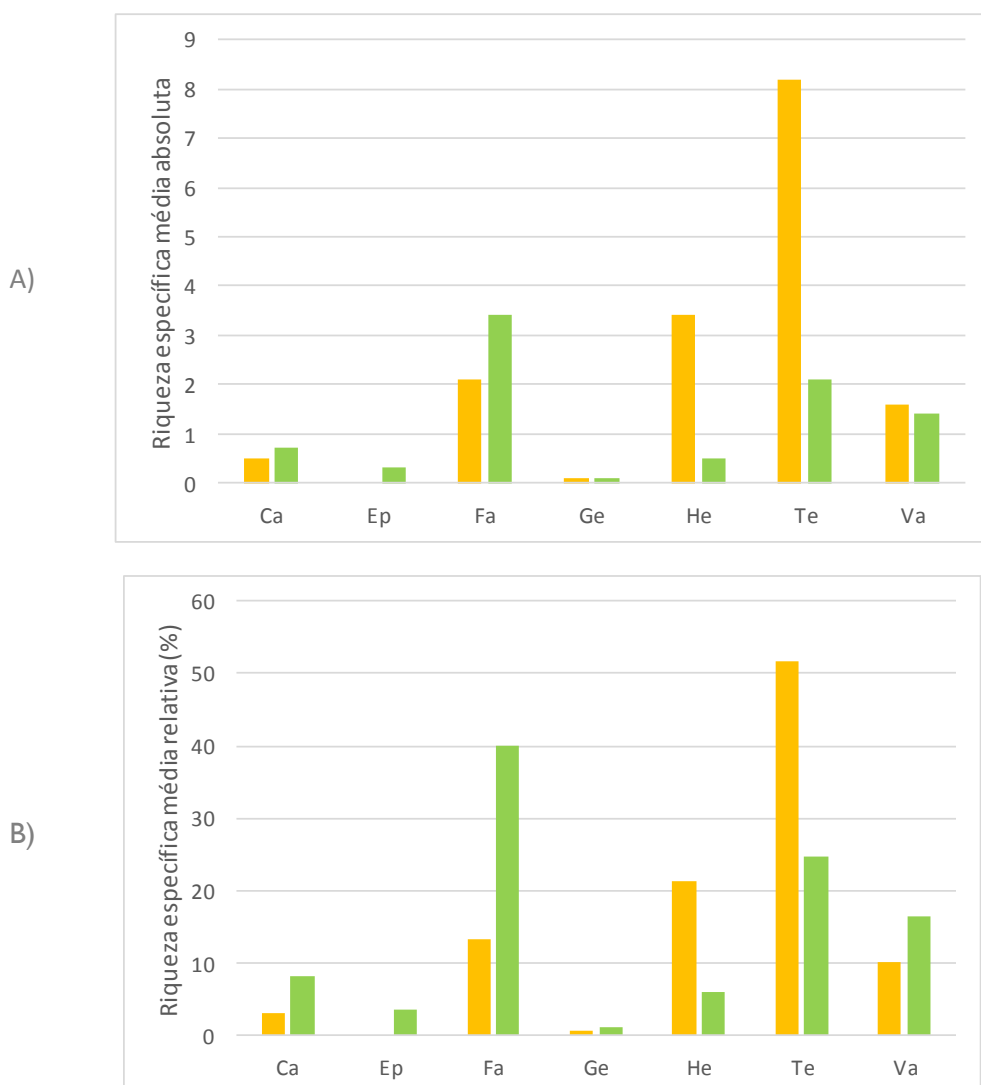


Figura 2 – Fitótipos encontrados nos quadrados; ■ Intervencionado; ■ Controlo. A) Riqueza específica absoluta (número de espécies); B) Riqueza específica relativa (%); Fa – Fanerófito; Ep – Epífito; Ca – Caméfito; He – Hemicriptófito; Ge – Geófito; Te – Terófito; Va – Vários.

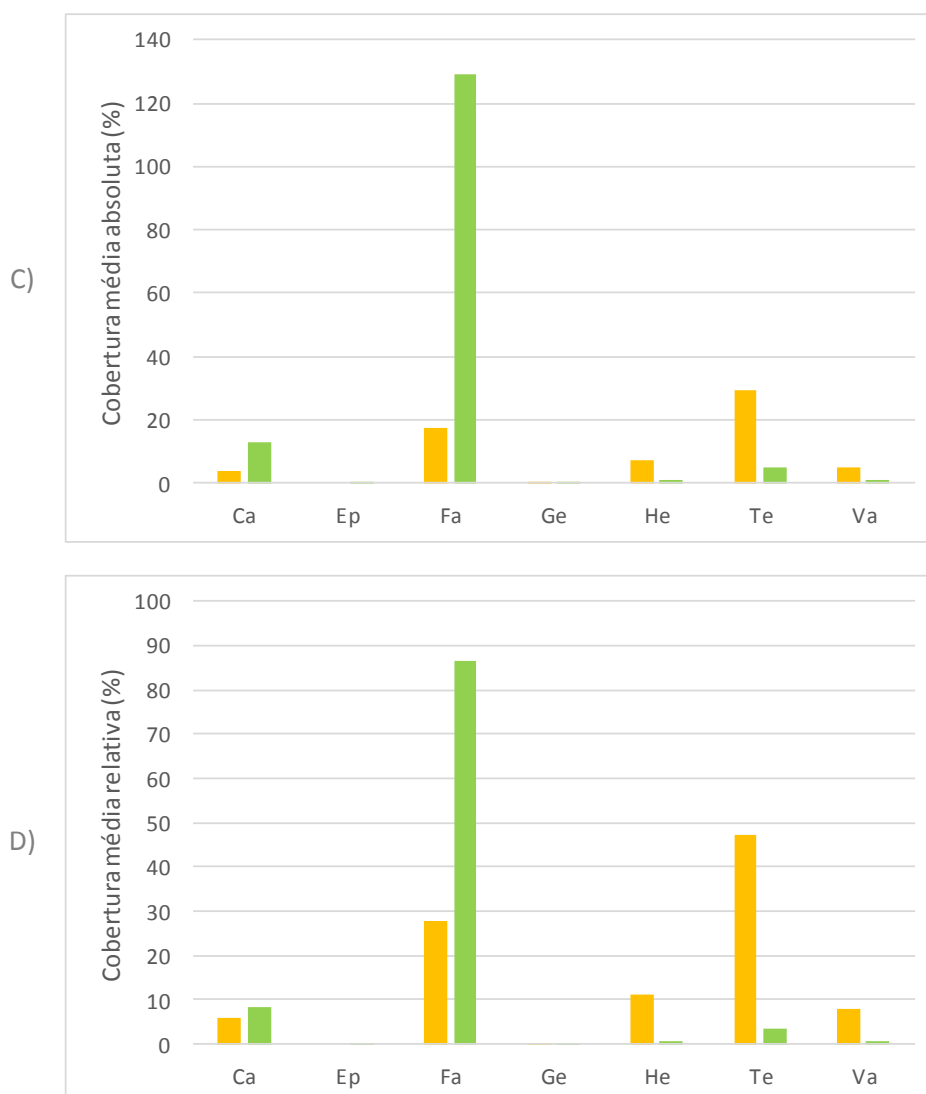


Figura 3 – Fitótipos encontrados nos quadrados; ■ Intervencionado; ■ Controlo. C) Cobertura de vegetação média (%); D) Cobertura de vegetação relativa (%); Fa – Fanerófito; Ep – Epífita; Ca – Caméfito; He – Hemicriptófito; Ge – Geófito; Te – Terófito; Va – Vários.

Na Figura 4 está apresentada de forma gráfica a análise *unconstrained* de coordenadas principais (PCO) baseada numa matriz de distâncias de Bray-Curtis. Nesta figura é possível observar a formação de distintos grupos formados por quadrados intervencionados ou quadrados controlo, não se registado a formação de grupos mistos, mostrando a diferença entre quadrados controlo e quadrados intervencionados.

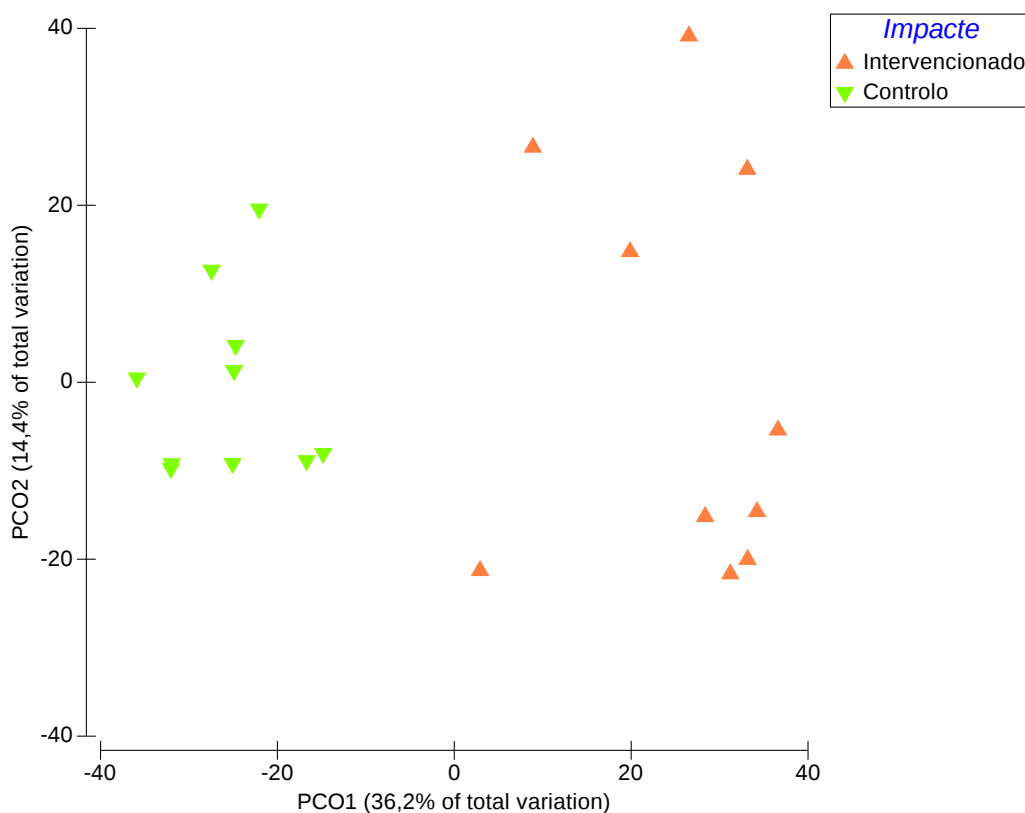


Figura 4 – Ordenação PCO (Coordenadas principais) dos 10 quadrados controlo e dos 10 quadrados intervencionados amostrados, tendo em conta a sua composição florística e os índices de abundância/dominância de cada espécie/taxa em 2015; análise baseada numa matriz de distâncias de Bray-Curtis. Os grupos estão formados com uma similaridade de 30%.

De forma a determinar se a ocorrência de determinadas espécies e a sua composição e estrutura estão associadas de forma diferente aos diferentes quadrados amostrados, isto é, ao grupo dos quadrados controlo e ao grupo dos quadrados intervencionados, utilizou-se a análise CAP, impondo como fator discriminante o “impacte”. Como referido anteriormente, utiliza-se uma alocação *leave-one-out* para perceber quantos e quais os eixos da análise *unconstrained* (PCO) devem ser usados na análise *constrained*. No Quadro 7 apresentam-se os resultados do *leave-one-out* para 2 eixos, que foi o número de eixos utilizado na análise.

De acordo com os resultados do *leave-one-out*, 100% das classificações foram corretas, isto é, todos os quadrados de amostragem foram corretamente classificados em quadrados controlo ou intervencionados. Este resultado indica que as comunidades dos quadrados controlo são completamente distintas das comunidades dos quadrados intervencionados.

Quadro 7 – Classificação dos inventários através de uma alocação leave-one-out dos inventários nos quadrados controlo e nos quadrados intervencionados amostrados. “Originais” diz respeito à classificação inicial que foi dada aos quadrados e onde se considerou que os quadrados controlo são diferentes dos quadrados intervencionados e “Classificados” diz respeito à classificação efetuada pelo teste.

“Impacte”		Classificados		Total	% Correto
		Controlo	Intervencionado		
Originais	Controlo	10	0	10	100
	Intervencionado	0	10	10	100

A representação gráfica da ordenação CAP (Figura 5) impondo o fator “impacte” como fator de discriminação entre os quadrados inventariados evidencia que o grupo dos quadrados controlo e o grupo dos quadrados intervencionados estão claramente individualizados, não havendo uma sobreposição dos quadrados de cada grupo relativamente ao eixo do CAP1. Este resultado demonstra que as comunidades vegetais presentes nos quadrados controlo e nos quadrados intervencionados são ainda distintas entre si.

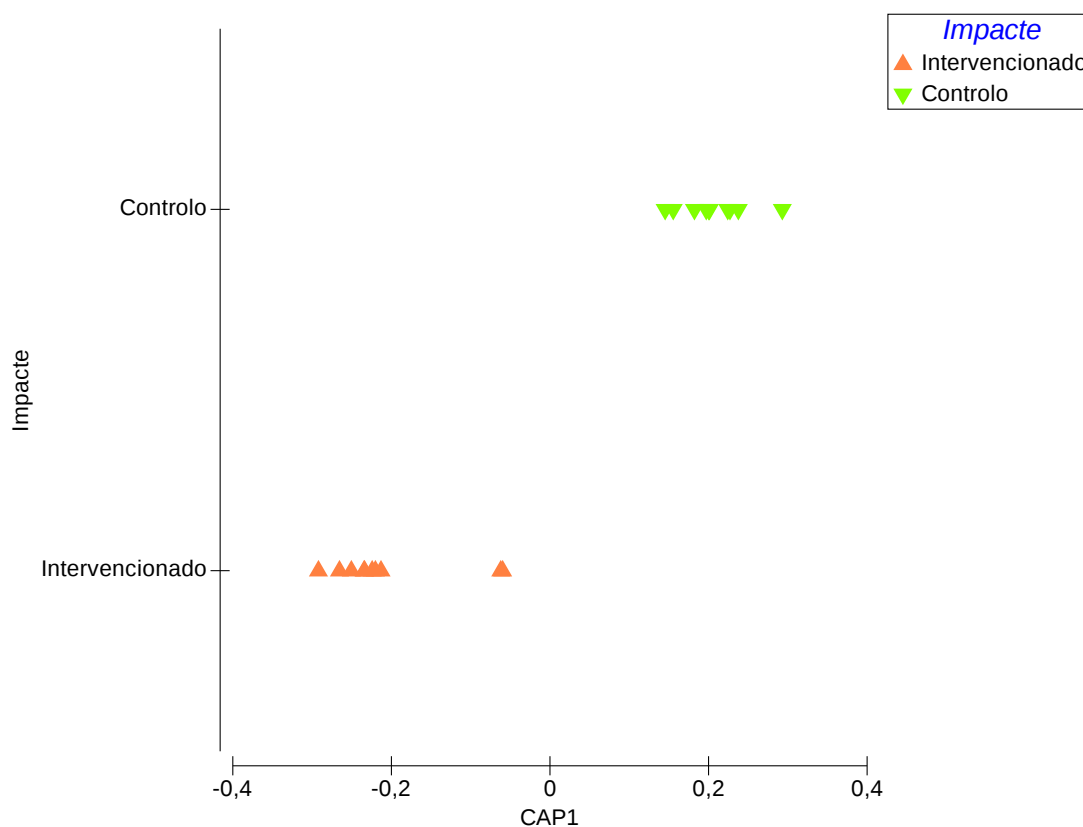


Figura 5 – Análise canónica de coordenadas principais (CAP) dos 10 quadrados controlo e dos 10 quadrados intervencionados amostrados, tendo em conta a sua composição florística e os índices de abundância/dominância de cada espécie/taxa em 2015; análise baseada numa matriz de distâncias de Bray-Curtis.

De forma a confirmar a existência de diferenças entre a comunidade florística dos quadrados controlo e dos quadrados intervencionados foi realizada uma PERMANOVA, baseada numa matriz de distâncias de Bray-Curtis. Neste teste foi considerado o fator “impacte”, com os níveis “controlo” e “intervencionado”. Os resultados da PERMANOVA comprovam a existência de diferenças significativas entre quadrados localizados em áreas intervencionadas pela implantação do Parque Eólico e os quadrados controlo ($p(\text{perm})=0,0001 < 0,05$) (Quadro 8). Assim, este teste confirma o que era já evidenciado nas análises CAP e PCO anteriormente realizados: os quadrados controlo são diferentes dos quadrados intervencionados no que diz respeito à sua composição e estrutura florística.

Quadro 8 – Resumo da análise de variância PERMANOVA para o fator “impacte”. g.l – graus de liberdade; SS – variância total dentro dos grupos; MS – variância total entre os grupos. * p-value obtido através de testes de Monte Carlo.

Fonte	g.l.	SS	MS	Pseudo-F	p-value*
Impacte	1	13216	13216	8,7784	0,0002
Resíduos	18	27099	1505,5		
Total	19	40315			

Uma vez que, de acordo com as análises anteriores, os quadrados controlo e os quadrados intervencionados apresentam uma comunidade florística diferente entre si recorreu-se à função SIMPER, do programa PRIMER, para perceber quais as espécies que mais contribuem para esta diferença.

No output da função SIMPER são listadas as espécies que mais contribuem para a dissimilitude entre os inventários nos quadrados controlo e nos quadrados intervencionados. A dissimilitude média entre as espécies inventariadas nos quadrados controlo e nos quadrados intervencionados é de 72,61%, valor que confirma a existência de uma acentuada diferença entre as comunidades florísticas presentes naqueles dois grupos de quadrados.

No Quadro 9 são apresentadas as espécies que explicam 71,16% da dissemelhança entre os dois grupos de quadrados de amostrados. As espécies estão colocadas por ordem decrescente de percentagem de contribuição individual.

As espécies indicadoras dos quadrados controlo são espécies fanerófitas características de etapas mais avançadas da sucessão ecológica, tais como *Lavandula stoechas* é a que mais contribui (13,03%) para a dissemelhança entre os dois grupos de quadrados, seguida da espécie arbustiva *Cistus ladanifer* (9,83%) e *Ulex argenteus* (6,93%) (Quadro 9). Estas espécies estão sobretudo presentes nos quadrados controlo, ocorrendo com percentagens de cobertura muito baixas nos quadrados intervencionados.

As espécies indicadoras dos quadrados intervencionados são terófitas (Quadro 9), nomeadamente *Briza maxima*, *Brachypodium distachyon*, *Chamaemelum mixtum* e *Coleostephus myconis*. Estas espécies foram observadas principalmente nos quadrados intervencionados, onde ocupam percentagens de cobertura entre 1,7% e 8,0%.

Quadro 9 – Resumo da análise SIMPER destacando as espécies com uma contribuição acumulada de 70% para a dissimilitude florística entre os quadrados controlo e os quadrados intervencionados. Espécies com (*) são bons indicadores do grupo controlo; espécies com (**) são bons indicadores do grupo intervencionado.

Espécies	% Contribuição individual	% Contribuição acumulada
<i>Lavandula stoechas</i> *	13,03	13,03
<i>Cistus ladanifer</i> *	9,83	22,86
<i>Ulex argenteus</i> *	6,93	29,79
<i>Briza maxima</i>	6,13	35,92
<i>Brachypodium distachyon</i> **	4,85	40,77
<i>Chamaemelum mixtum</i> **	3,51	44,28
<i>Leontodon taraxacoides</i>	3,31	47,59
<i>Coleostephus myconis</i> **	3,06	50,65
<i>Genista triacanthus</i>	3,05	53,71
<i>Gastridium verticosum</i>	2,53	56,24
<i>Aira caryophyllea</i>	2,49	58,73
<i>Helichrysum stoechas</i>	2,31	61,04
<i>Dittrichia viscosa</i>	2,28	63,32
<i>Vulpia muralis</i>	2,13	65,45
<i>Pinus pinea</i>	1,96	67,40
<i>Quercus rotundifolia</i>	1,94	69,35
<i>Corrigiola litoralis</i>	1,81	71,16

4.1.1.1. Resultados 2015 – Áreas intervencionadas no geral

Tal como se observou nos resultados obtidos nos inventários realizados nos quadrados de amostragem, a cobertura registada em cada quadrado foi variável, tendo-se observado situações onde a percentagem de cobertura se aproxima atualmente dos 100% e outras em que ainda não chega a 50% (Figura 6). Esta situação foi igualmente observada quando se fala das áreas intervencionadas como um todo, tendo-se verificado que as plataformas, por exemplo, registaram uma colonização variável.

De um modo geral, a maioria das plataformas registou um desenvolvimento normal da vegetação, apesar das coberturas variáveis e sem registo de indícios de perturbação que condicionem o normal crescimento

da mesma. Foi o caso das plataformas dos Aerogeradores 25, 26, 27 e na área da Subestação. Refere-se ainda o caso da plataforma do Aerogerador 19 que registou indícios de utilização por veículos, o que poderá ter condicionado o desenvolvimento da vegetação até ao momento (Figura 7).



Figura 6 – Vista para plataforma do Aerogerador 03, onde foi registada uma elevada cobertura total de vegetação, e Aerogerador 25, onde foi registada uma baixa cobertura total.



Figura 7 – Vista para plataforma do Aerogerador 19, onde foi registada a presença de rodados.

4.1.1.2. Comparação com os anos anteriores

Comparativamente com o ano anterior é possível verificar um aumento na percentagem de cobertura dos quadrados de amostragem intervencionados de 50,8% ($\pm 8,7\%$) em 2014 para 83,9% ($\pm 17,0\%$) em 2015. Este aumento parece ser significativo, uma vez que não se observa sobreposição dos erros-padrão (Figura 8 A). Nos quadrados controlo parece verificar-se um ligeiro decréscimo deste parâmetro, de 153,0% ($\pm 11,6$) em 2014 para 149,3% ($\pm 12,5$), no entanto este poderá não ser significativo, devido à sobreposição das barras de erro-padrão observadas (Figura 8A).

Relativamente à riqueza específica observa-se também um aumento nos valores registados nos quadrados intervencionados de 14,9% espécies ($\pm 0,9$) em 2014 para 15,9 espécies ($\pm 1,1$) em 2015. Este aumento não parece ser significativo, já que as barras dos erros-padrão se sobrepõem (Figura 8B). Nos quadrados controlo parece verificar-se um ligeiro decréscimo, de 9,8 espécies ($\pm 1,4$) em 2014 para 8,5

espécies ($\pm 0,9$), no entanto este poderá não ser significativo, devido à sobreposição das barras de erro-padrão (Figura 8B).

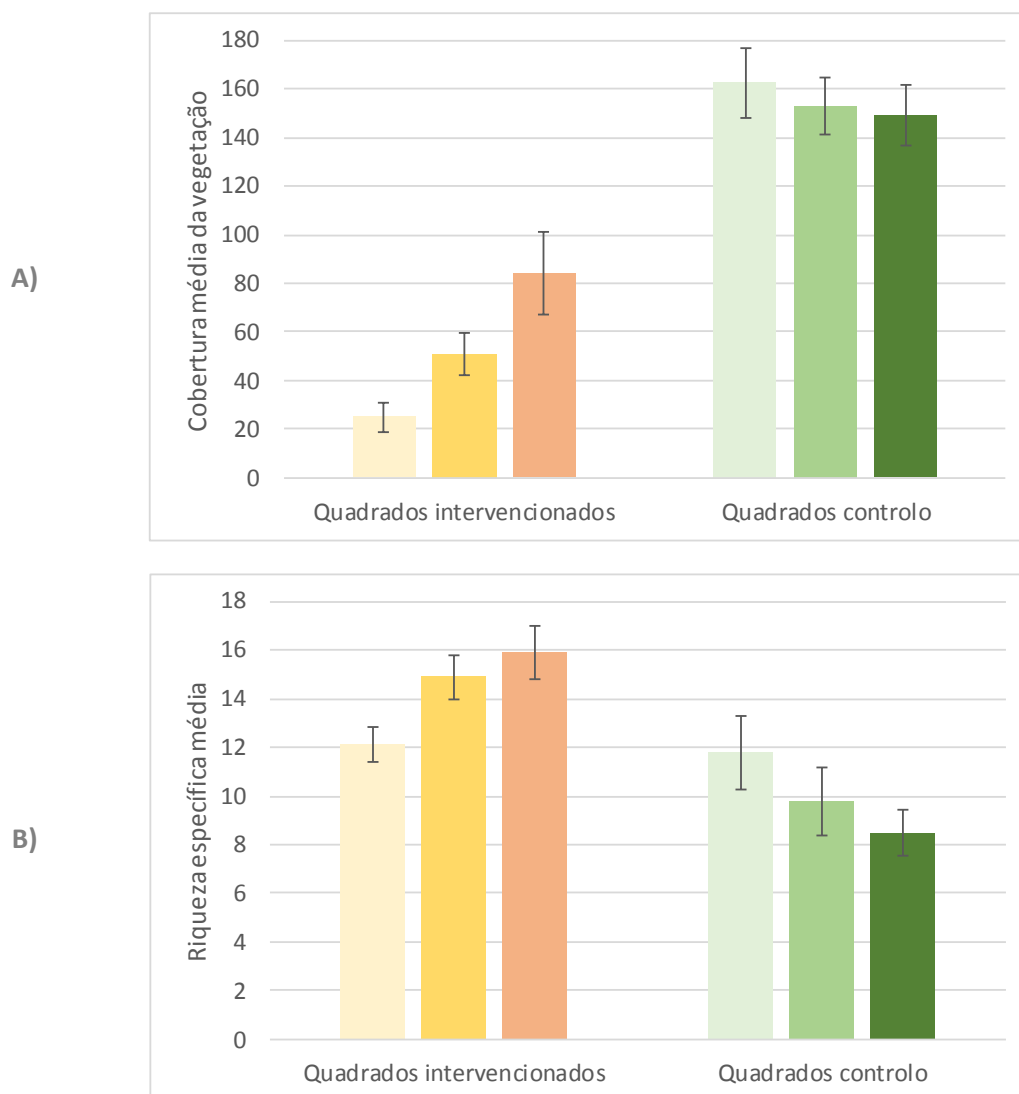


Figura 8 – A) Cobertura média da vegetação (%) e B) Riqueza específica média nos quadrados amostrados nos anos de 2013, 2014 e 2015. ■ Intervencionado 2013; ■ Intervencionado 2014; ■ Intervencionado 2015; ■ Controlo 2013; ■ Controlo 2014; ■ Controlo 2015. As barras representam o erro padrão.

Relativamente aos diferentes tipos fisionómicos é possível observar o aumento expressivo da percentagem de cobertura de caméfitos e fanerófitos nos quadrados intervencionados. O aumento de fanerófitos destaca-se, observando-se um aumento de cobertura de 5,3% ($\pm 2,2$) em 2014 para 17,3% ($\pm 2,2$) em 2015 (Figura 9). No registo fotográfico dos quadrados de amostragem intervencionados é bem visível o aumento de cobertura de *Cistus ladanifer* entre 2013 e 2015 (Anexo II).

Já para os terófitos parece existir uma diminuição ligeira da cobertura, no entanto esta não parece ser significativa, uma vez que se observa uma sobreposição das barras de erro-padrão. Nos quadrados controlo as alterações ocorridas parecem ser pouco significativas, no que diz respeito à percentagem de cobertura dos diferentes fitótipos (Figura 9).

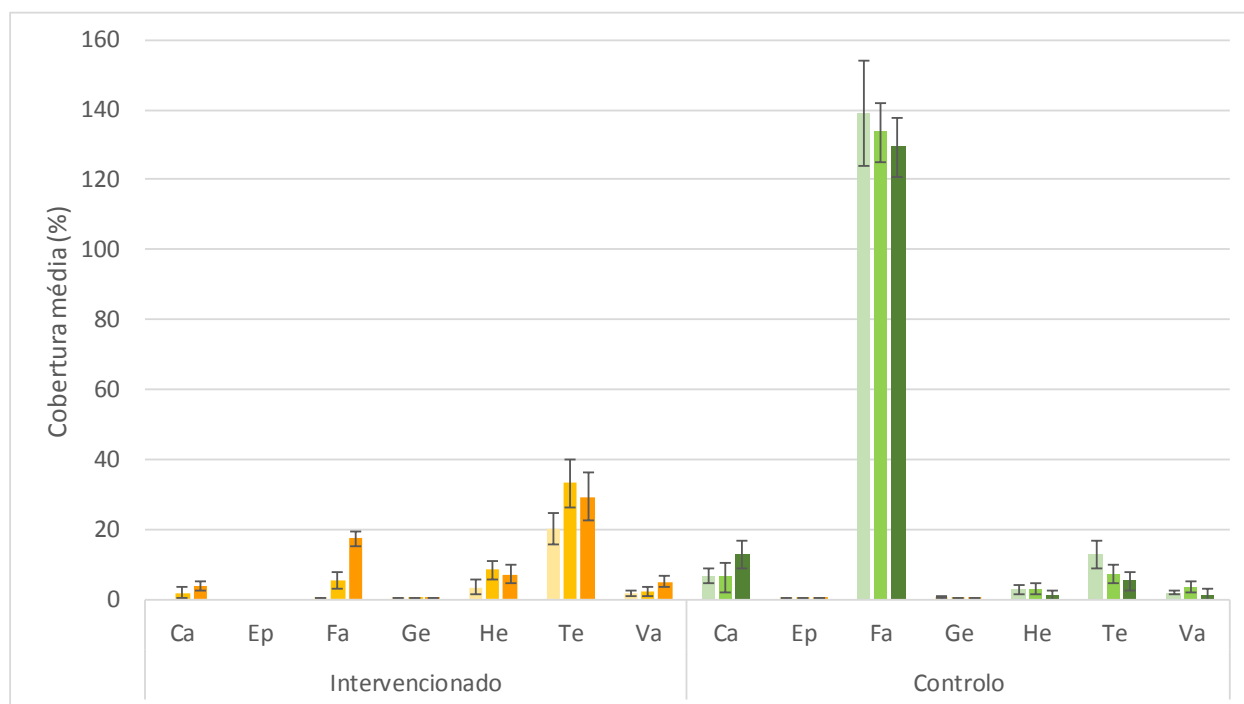


Figura 9 – Cobertura média (%) de cada tipo fisionómico nos quadrados amostrados nos anos de 2013 a 2015. Fa – Fanerófito; Ep – Epifítico; Ca – Caméfito; He – Hemiptófito; Ge – Geófito; Te – Terófito; Va – Vários. ■ Intervencionado 2013; ■ Intervencionado 2014; ■ intervencionado 2015; ■ Controlo 2013; ■ Controlo 2014; ■ Controlo 2015. As barras representam o erro padrão.

Relativamente à riqueza específica verificam-se aumentos no número de espécies de caméfitos ($0,2\% \pm 0,1$ para $0,5\% \pm 0,1$), hemiptófitos ($3,1\% \pm 0,5$ para $3,4\% \pm 0,5$) e fanerófitos ($1,7\% \pm 0,3$ para $2,1\% \pm 0,3$) (Figura 10). Já para os terófitos parece existir uma diminuição ligeira de riqueza específica, no entanto esta não parece ser significativa, uma vez que se observa uma sobreposição das barras de erro padrão.

Quanto à riqueza específica dos quadrados controlo parecem existir algumas diferenças nos valores observados em diferentes tipos fisionómicos, tendo-se observado uma ligeira diminuição de alguns fitótipos. Estas diferenças parecem, contudo, o resultado de flutuações naturais que ocorrem ao longo do tempo, não parecendo ser significativas (Figura 10).

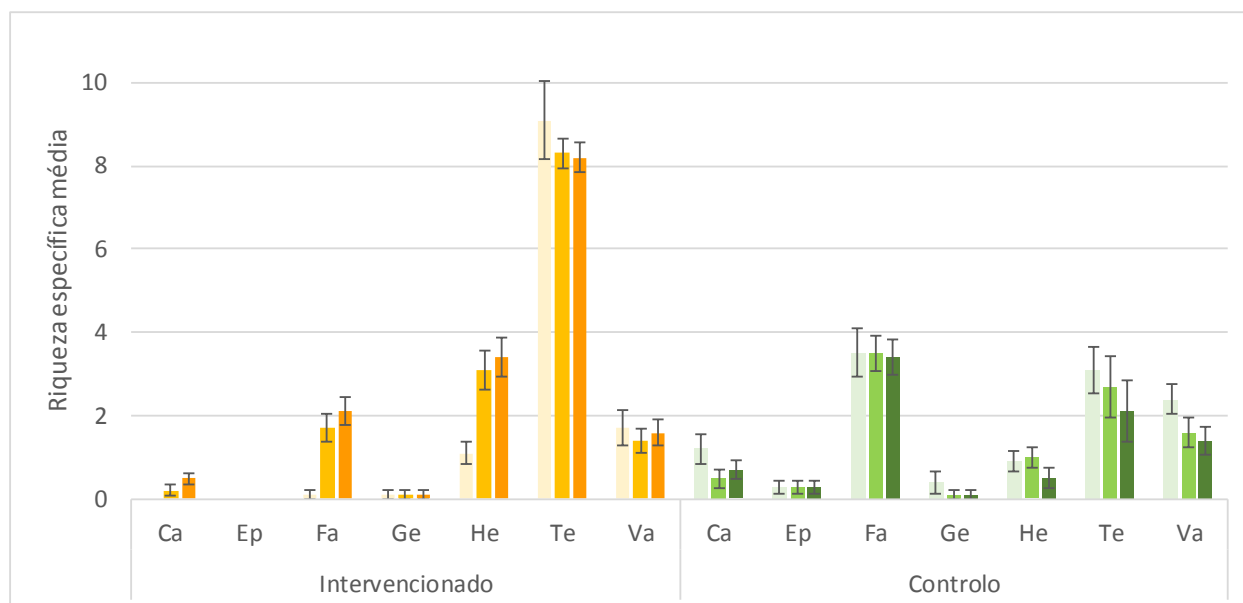


Figura 10 – Riqueza específica média de cada tipo fisionómico nos quadrados amostrados nos anos de 2013 a 2015. Fa – Fanerófito; Ep – Epifítico; Ca – Caméfito; He – Hemicriptófito; Ge – Geófito; Te – Terófito; Va – Vários. ■ Intervencionado 2013; ■ Intervencionado 2014; ■ Intervencionado 2015; ■ Controlo 2013; ■ Controlo 2014; ■ Controlo 2015. As barras representam o erro padrão.

4.1.2. Cartografia de espécies de flora invasoras

Tendo-se realizado a atualização da cartografia de espécies de flora invasora na área do Parque Eólico, foi possível confirmar a presença de duas espécies, a *Acacia pycnantha* e a *Acacia dealbata* (Figura 11), sendo esta última uma espécie nova dada para a área de estudo. A cartografia dos núcleos identificados encontra-se no Desenho 3.



Figura 11 – *Acacia dealbata*, num dos acessos do Parque Eólico do Malhanito.

No total foram identificados 17 núcleos de *Acacia pycnantha* e 1 núcleo de *Acacia dealbata*, totalizando 18 núcleos de espécies invasoras. Ao todo foram contabilizados cerca de 169 indivíduos (Quadro 10). Do

Monitorização da Flora e Vegetação no Parque Eólico do Malhanito – Relatório Final (Fase de Exploração – ano 2015)

total de indivíduos 82 foram considerados adultos (altura maior que 1m) e 87 foram considerados plântulas (altura menor que 1m). De um modo geral, estas espécies foram observadas em acessos do Parque Eólico ou na proximidade destes, verificando-se que o núcleo com maior número de indivíduos é o núcleo Ac_03, que se encontra junto ao acesso ao AG15, com um total de 75 indivíduos (25 adultos e 50 plântulas). Por outro lado, observaram-se núcleos com apenas 1 indivíduo, como é o caso do Ac_02, Ac_10, Ac_11, Ac_16, Ac_17 e Ac_18.

Comparativamente a 2014, registou-se um aumento para o dobro do número de núcleos, de 9 para 18 núcleos, bem como do número de indivíduos, de 109 para 169 indivíduos.

Quadro 10 – Núcleos e número de indivíduos de espécies invasoras observadas em cada um dos núcleos na área de estudo em 2015. Indivíduos adultos: altura superior a 1m; plântulas: altura inferior a 1m.

Núcleo	Espécie	2014			2015		
		Adultos	Plântulas	Total indivíduos	Adultos	Plântulas	Total indivíduos
Ac_1	<i>Acacia pycnantha</i>	20	0	20	20	0	20
Ac_2	<i>Acacia pycnantha</i>	1	0	1	1	0	1
Ac_3	<i>Acacia pycnantha</i>	19	25	44	25	50	75
Ac_4	<i>Acacia pycnantha</i>	5	0	5	5	1	6
Ac_5	<i>Acacia pycnantha</i>	4	10	14	4	10	14
Ac_6	<i>Acacia pycnantha</i>	3	0	3	4	1	5
Ac_7	<i>Acacia pycnantha</i>	3	0	3	4	0	4
Ac_8	<i>Acacia pycnantha</i>	3	6	9	10	10	20
Ac_9	<i>Acacia pycnantha</i>	5	5	10	5	5	10
Ac_10	<i>Acacia dealbata</i>	-	-	-	0	1	1
Ac_11	<i>Acacia pycnantha</i>	-	-	-	1	0	1
Ac_12	<i>Acacia pycnantha</i>	-	-	-	0	2	2
Ac_13	<i>Acacia pycnantha</i>	-	-	-	0	2	2
Ac_14	<i>Acacia pycnantha</i>	-	-	-	2	0	2
Ac_15	<i>Acacia pycnantha</i>	-	-	-	1	2	3
Ac_16	<i>Acacia pycnantha</i>	-	-	-	0	1	1
Ac_17	<i>Acacia pycnantha</i>	-	-	-	0	1	1
Ac_18	<i>Acacia pycnantha</i>	-	-	-	0	1	1
Total		63	46	109	82	87	169

4.2. Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos

Nos pontos seguintes serão discutidos os resultados obtidos para as comunidades em estudo, tendo em conta os objetivos definidos para a monitorização.

4.2.1. Recuperação da vegetação

Com base nas análises efetuadas, foi possível constatar que em 2015 se registou um aumento significativo na cobertura de vegetação dos quadrados intervencionados, quando comparado com os dados recolhidos em 2014. As análises permitiram também confirmar que, após 3 anos da construção do Parque Eólico, ainda existem diferenças significativas entre quadrados instalados em áreas intervencionadas e quadrados em áreas controlo. Contudo, considera-se que estas diferenças são naturais, pois a vegetação natural ainda não teve tempo suficiente de recuperar neste período.

Em determinados locais intervencionados, ainda se observam áreas com uma cobertura particularmente baixa, ou com recuperação deficiente da vegetação (devido a presença de rodados, por exemplo) que deverão necessitar de mais tempo para se conseguir observar uma recuperação mais conspícua. Como se referiu acima, poderá ser natural dado que passou pouco tempo desde a construção, ainda assim, considera-se que esta situação deve ser novamente avaliada no futuro.

No que respeita aos fitótipos presentes, a vegetação presente nos quadrados intervencionados ainda apresenta uma dominância de terófitos. Este fitótipo representa as espécies pioneiras da sucessão ecológica, sendo normalmente as primeiras a colonizar uma área sem vegetação, já que são espécies pouco exigentes ao nível das condições do solo e da disponibilidade de nutrientes. Estas espécies tendem a ser substituídas por outras espécies à medida que a sucessão ecológica evolui, nomeadamente hemicriptófitos, caméfitos e fanerófitos, uma vez que não têm capacidade de competir com elas pelos recursos disponíveis. Assim, a vegetação dos quadrados amostrados parece estar ainda a instalar-se, tendo em conta que é ainda maioritariamente composta por terófitos, com uma percentagem de cobertura relativa bastante elevada (29,3%). É de referir, contudo, que também se registou um aumento na área de cobertura nas áreas intervencionada de tipos fisionómicos de etapas mais avançadas da sucessão ecológica, como é o caso dos fanerófitos, que já ocupam, em média, 17,3% da área dos mesmos.

Os fanerófitos dizem respeito às espécies que caracterizam a vegetação presente nos quadrados controlo, representando etapas mais maduras da vegetação típica da área de estudo. O aumento da percentagem de cobertura terófitos, fanerófitos e caméfitos nas áreas intervencionadas, indicam que a vegetação se encontra a recuperar, esperando-se que nos próximos anos possa continuar a evoluir.

Relativamente à riqueza específica observa-se que esta é maior em áreas intervencionadas que nas áreas controlo. Isto sucede porque em áreas intervencionadas existe ainda bastante espaço livre, havendo hipótese de espécies com pouca capacidade para competir por espaço e recursos de instalarem. Nas áreas controlo o espaço encontra-se já ocupado por espécies típicas de etapas mais evoluídas e estaveis, como fanerófitos de porte arbustivo (*Cistus ladanifer*, *Lavandula stoechas*, *Ulex argenteus*, entre outras), que possuem maior capacidade de competição por recursos como nutrientes (por possuírem raízes mais

profundas) ou luz (maior porte). Caso a sucessão ecológica continue a evoluir de forma natural estas espécies serão apenas substituídas por fanerófitos de porte arbóreo, como sobreiros (*Quercus suber*), azinheiras (*Quercus rotundifolia*) ou medronheiros (*Arbutus unedo*), por exemplo. Além destes fatores observa-se que a espécie mais comum em áreas controlo é *Cistus ladanifer*, que ocupa em média 62,5% dos quadrados instalados nesses locais. Esta espécie produz substâncias alelopáticas que inibem o crescimento de outras espécies (Gallego *et al.*, 2008), contribuindo para a baixa riqueza específica observada nas áreas controlo. Uma vez que esta espécie, assim como outras espécies de fanerófitos, se encontram já a iniciar a colonização de quadrados controlo, espera-se que nos próximos anos a riqueza específica comece a diminuir gradualmente nestes locais.

Espera-se que nos próximos anos as diferenças entre áreas intervencionadas e áreas controlo continuem a esbater-se, através do aumento da percentagem de cobertura de vegetação nas áreas intervencionadas e da diminuição da riqueza específica observada. Nas áreas intervencionadas haverá um aumento progressivo da percentagem de cobertura e do número de espécies pertencentes a tipos fisionómicos de etapas mais evoluídas da sucessão ecológica, como hemicriptófitos, caméfitos e fanerófitos.

4.2.2. Cartografia de espécies de flora invasoras

A atualização da cartografia de espécies invasoras assinala as áreas mais problemáticas em termos de presença de plantas invasoras e as áreas de possível expansão futura. Assim, em 2015, foi possível confirmar o aparecimento de novos núcleos de *Acacia pycnantha*, espécie já conhecida na área do Parque Eólico do Malhanito, e o aparecimento de uma nova espécie invasora, a *Acacia dealbata*.

A expansão de espécies invasoras na área do Parque Eólico do Malhanito, foi assim confirmada, tendo-se observado um aumento significativo de núcleos e indivíduos entre 2014 e 2015. A facilitação da expansão de espécies invasoras em Parque Eólico e a facilitação da colonização por novas espécies invasoras foi demonstrada também em outros projetos da mesma natureza (Bio3, 2010a; 2010b; 2010c; 2014a), prevendo-se que as espécies *Acacia pycnantha* e *Acacia dealbata* sejam capazes de aumentar a sua área de distribuição na área do projeto.

Atualmente os núcleos identificados distribuem-se principalmente na parte norte do Parque Eólico, entre o acesso ao AG15 e AG18, e entre o AG22 e AG24, em áreas intervencionadas pela construção do empreendimento e sua envolvente. Tal como no ano anterior, será previsível que nestes locais as espécies venham a alargar a sua distribuição. O número elevado de plântulas, que se encontram presentes nos núcleos cartografados atesta a capacidade de reprodução da espécie na área de estudo e a possibilidade da mesma se continuar a expandir.



4.3. Avaliação da eficácia das medidas adotadas para prevenir ou reduzir impactes

Relativamente às medidas de minimização aplicadas considera-se que a recuperação das áreas intervencionadas foi realizada segundo o estabelecido pela DIA, tendo o objetivo de facilitar a recuperação da vegetação. Para já as ações parecem ter sido eficazes, uma vez que a vegetação parece estar a recuperar gradualmente nas áreas diretamente intervencionadas pelo projeto.

Quanto à origem das terras de préstimo, as indicações da DIA parecem também ter sido seguidas. A espécie invasora *Acacia pycnantha*, cuja presença nas áreas intervencionadas do projeto (e.g. bermas de acessos) é conhecida desde o início da exploração, tinha já sido identificada na área anteriormente à instalação do projeto. Além desta espécie, é conhecida ainda a presença de outra, a *Acacia dealbata*, que foi identificada apenas em 2015 (com um único indivíduo registado). Assim, considera-se possível a hipótese de que a sua introdução na área provenha de transporte accidental de sementes a partir de núcleos conhecidos na envolvente ao Parque Eólico, e não das terras de empréstimo.

4.4. Comparação com os impactes previstos no EIA

No EIA do Parque Eólico do Malhanito (Procesl, 2009) foram avaliados os possíveis impactes previstos sobre a flora e vegetação. Durante a fase construção, estes foram classificados como negativos e consistem na destruição de biótopos, sendo que o impacto da destruição de qualquer um dos biótopos foi classificado como pouco significativo, devido à sua magnitude muito baixa. Verificou-se efetivamente a ocorrência deste impacto durante a fase de construção, tal como previsto. No EIA, o mesmo foi considerado como um impacto recuperável (Procesl, 2009), o que, para já, parece estar a acontecer.

Por outro lado, na fase de exploração, o único impacto previsto diz respeito ao favorecimento da instalação de espécies invasoras, estando este classificado como negativo, de magnitude muito baixa e baixa significância. Aparentemente, está a ocorrer a colonização de áreas abertas por espécies invasoras, tendo-se observado o aumento do número de núcleos conhecidos e de indivíduos nas mesmas. Além disto, em 2015 foi ainda observada outra espécie invasora, a *Acacia dealbata*.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente documento contempla os trabalhos realizados no âmbito do terceiro e último ano do plano de monitorização da flora e vegetação do Parque Eólico do Malhanito, correspondente ao 3º ano da fase de exploração do empreendimento.

5.1. Síntese da avaliação dos impactes monitorizados

Os dados recolhidos até ao momento parecem indicar que a vegetação terá a capacidade de recuperar por si só nas áreas intervencionadas durante a construção do projeto, onde se deu o impacto da destruição de biótopos. Contudo, passados 3 anos da fase de construção, ainda se observam áreas intervencionadas com uma baixa cobertura de vegetação, o que será em parte natural dado que passou pouco tempo desde a construção. Por outro lado, foram identificadas áreas intervencionadas com recuperação deficiente da vegetação, que deverão necessitar de mais tempo para se observar uma recuperação mais conspícua, ou de eventuais medidas adicionais para que a recuperação ocorra.

Quanto ao favorecimento de espécies invasoras verificou-se que a instalação do projeto poderá ter funcionado como um facilitador da sua dispersão, tendo sido observado o aumento do número de núcleos e de indivíduos de *Acacia pycnantha* na área de estudo, entre 2013 e 2015, além da inventariação de outra espécie invasora, a *Acacia dealbata*.

5.2. Proposta ou alteração de medidas de mitigação

Face às observações efetuadas na recuperação da vegetação, considera-se pertinente considerar um ano adicional de monitorização, dentro de dois anos (2017), para nova avaliação da recuperação da vegetação nos locais monitorizados até ao momento, tal como nas áreas intervencionadas pelo Parque de um modo geral. Nessa altura deve ser avaliado se a composição específica das comunidades bem como a cobertura total nos locais intervencionados já se assemelha aos locais controlo, bem como a necessidade de implementar eventuais medidas adicionais de correção em locais onde a vegetação não se tenha desenvolvido dentro do esperado.

Face à presença de núcleos de *Acacia pycnantha* e *Acacia dealbata* (espécies exóticas com comportamento invasor) em áreas intervencionadas no âmbito da construção do Parque Eólico do Malhanito, e à observação da expansão da primeira espécie referida ao longo dos anos, recomenda-se a inclusão de uma medida de minimização que vise o controlo desta espécie e de outras espécies lenhosas invasoras que surjam eventualmente, na área de estudo e envolvente. Para o efeito deverá ser desenvolvido um Plano de Controlo de espécies invasoras lenhosas, tendo em conta o levantamento dos núcleos em 2015. Este Plano deverá incluir as especificações metodológicas de controlo adequadas às espécies identificadas.

5.3. Análise da adequabilidade dos programas de monitorização em curso

Considera-se que o plano de monitorização da recuperação da vegetação se encontra adequado aos objetivos propostos, que pretendem analisar a capacidade regenerativa da vegetação nos espaços desmatados e afetados pela execução da obra, na zona de implantação do Parque Eólico do Malhanito. De acordo com os dados obtidos durante a monitorização, a vegetação dos quadrados intervencionados aparenta estar a evoluir de forma adequada, para etapas intermédias da sucessão ecológica caracterizadas pela presença de espécies arbustivas e subarbustivas características da área de estudo. Ainda assim, foi observado que as comunidades dos locais intervencionados e locais controlo ainda são muito distintos, verificando-se também que algumas áreas intervencionadas apresentam ainda uma cobertura total baixa. Face aos resultados obtidos, recomendação a realização de um ano de monitorização adicional dentro de 2 anos (2017).

Por outro lado, a presença de núcleos de espécies exóticas com comportamento invasor, que já tinha sido identificada na área previamente à construção do parque, foi mais uma vez observada, tendo-se procedido à atualização da cartografia de núcleos conhecidos. Dado que as áreas intervencionadas pelo projeto apresentam um coberto vegetal em recuperação e as espécies exóticas invasoras apresentam um elevado potencial de instalação em áreas intervencionadas recentemente, face às espécies autóctones. De facto, verificou-se que em 2015 o número de núcleos e indivíduos aumentou comparativamente aos anos anteriores. Desta forma, recomenda-se a inclusão de uma medida de minimização que vise o controlo desta espécie e de outras espécies lenhosas invasoras que surjam eventualmente, na área de estudo e envolvente.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson, M.J. & Willis, T.J. 2003. Canonical analysis of principal coordinates: a useful method of constrained ordination for ecology. *Ecology* 84: 511-524.

Anderson, M.J. 2004. *CAP: a FORTRAN computer program for canonical analysis of principal coordinates*. Department of Statistics, University of Auckland, New Zealand.

Bio3. 2010a. Monitorização da Flora e Vegetação no Parque Eólico de Pampilhosa da Serra. Relatório II (Fase de Exploração). Almada.

Bio3. 2010b. Monitorização da Flora e Vegetação no Parque Eólico de Pampilhosa da Serra. Relatório III (Fase de Exploração). Almada.

Bio3. 2010c. Monitorização da Flora e Vegetação no PE de Lousã I. Relatório Final (2005-2009). Relatório elaborado para PE de Trevim. Bio3, Lda. Almada, Março de 2010

Bio3. 2014. Monitorização da Flora e Vegetação no PE de Lousã II. Relatório Final (2006-2013). Relatório elaborado para PE de Trevim. Bio3, Lda. Almada, Janeiro de 2014.

Braun-Blanquet J. 1979. *Fitosociologia. Base para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blum. Madrid.

Castroviejo, S. (coord. gen.). 1986-2012. *Flora iberica* 1-8, 10-15, 17-18, 21. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

Costa, J. C., Aguiar, C., Capelo, J. H., Lousã, M. & Neto, C. 1998. Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea*, 0: 1-56.

Franco J. A. 1971. *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume I (LICOPODIACEAE - UMBELLIFERAE)*. Soc. Astória, Lda., Lisboa.

Franco, J. A. 1984. *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume II CLETHRACEAE – COMPOSITAE*. Sociedade Astória. Lisboa 670pp.

Franco, J.A. & Afonso, M. A. R. 1994. *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume III (Fascículo I) ALISMATACEAE – IRIDACEAE*. Escolar Editora. Lisboa.

Franco, J.A. & Afonso, M. A. R. 1998. *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume III (Fascículo II) GRAMINEAE*. Escolar Editora. Lisboa.

Franco, J.A. & Afonso, M. A. R. 2003. *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume III (Fascículo III) JUNCACEAE – ORCHIDACEAE*. Escolar Editora. Lisboa.

Gallego, J., Masa, C., Díaz, T., Lobón, N. 2008. Estudio de la persistência de substâncias alelopáticas en suelos de ecosistemas mediterrâneos. *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.* 25: 41-45.

McArdle, B.H. & Anderson, M.J. 2001. Fitting multivariate models to community data: a comment on distance based redundancy analysis. *Ecology* 82: 290-297.

Meireles, C. 2004. *Caracterização da Flora e Vegetação do Parque Natural da Ria Formosa. Anexo II - Tipos biológicos (descrição)*. Estudo Inserido no Âmbito da Revisão do Plano de Ordenamento do PNR. ICN e Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente.

Plantas invasoras em Portugal. 2013. *Acacia pycnantha*. Disponível em <http://invasoras.uc.pt/gallery/acacia-pycnantha/>. Consultado em 17/02/2014.

Procesl. 2009. Estudo de Impacte Ambiental do Parque Eólico do Malhanito. Lisboa.



7. ANEXOS

7.1. Anexo I – Desenhos

Desenho 1 – Localização da área de estudo

Desenho 2 – Localização dos pontos de amostragem efetuados

Desenho 3 – Cartografia de espécies invasoras

7.2. Anexo II – Caracterização dos pontos de amostragem

Quadrados intervencionados			Quadrado Controlo
2013	2014	2015	2015
QF01			QF01C
			
QF02			QF02C
			
QF03			QF03C
			

QF04			QF04C
			
QF05			QF05C
			
QF06			QF06C
			

QF07			QF07C
			
QF08			QF08C
			
QF09			QF09C
			

QF10			QF10C
			

7.3. Anexo III – Lista de espécies florísticas identificadas para a área de estudo

Família	Espécie	Tipo fisionómico	QF01	QF02	QF03	QF04	QF05	QF06	QF07	QF08	QF09	QF10	QF01C	QF02C	QF03C	QF04C	QF05C	QF06C	QF07C	QF08C	QF09C	QF10C
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Hemicriptófito		0,5																		
Asteraceae	<i>Andryala integrifolia</i>	Hemicriptófito		3						0,1												
Asteraceae	<i>Asteraceae ni 1</i>	Vários		0,5	0,1																	
Asteraceae	<i>Asteraceae ni 2</i>	Vários	0,5			0,5		0,5			0,5			0,5			0,5	0,5	0,5		0,1	0,1
Asteraceae	<i>Chamaemelum mixtum</i>	Terófito	0,5	15		15						3	0,1									
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i>	Hemicriptófito		3	0,1	0,1																
Asteraceae	<i>Coleostephus myconis</i>	Terófito		15	3	15					0,5	0,5										
Asteraceae	<i>Dittrichia viscosa</i>	Caméfito	15	15																		
Asteraceae	<i>Helichrysum stoechas</i>	Caméfito				3					3					15		3				
Asteraceae	<i>Leontodon taraxacoides</i>	Hemicriptófito	3		3	0,5	0,5		0,5	15	3	3				3		0,5	3	3		
Asteraceae	<i>Logfia gallica</i>	Terófito	0,5		3	0,5						0,5										
Asteraceae	<i>Phagnalon saxatile</i>	Caméfito							0,5													
Boraginaceae	<i>Echium plantagineum</i>	Hemicriptófito		3																		
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanus</i>	Terófito			3					0,5	3											
Caryophyllaceae	<i>Corrigiola litoralis</i>	Terófito						3	3		3											
Caryophyllaceae	<i>Silene gallica</i>	Terófito	0,5				0,5				0,5											
Caryophyllaceae	<i>Spergularia purpurea</i>	Terófito				0,5	0,5		0,5	3		3										
Cistaceae	<i>Cistus crispus</i>	Caméfito													3							
Cistaceae	<i>Cistus ladanifer</i>	Fanerófito	3	15	15	15	15	37,5	15	15	3	15	37,5	37,5	37,5	37,5	87,5	62,5	62,5	87,5	87,5	87,5
Cistaceae	<i>Cistus populifolius</i>	Fanerófito													3							
Cistaceae	<i>Cistus salvifolius</i>	Fanerófito			3																	
Cistaceae	<i>Halimium sp.</i>	Vários									3											

Família	Espécie	Tipo fisionómico	QF01	QF02	QF03	QF04	QF05	QF06	QF07	QF08	QF09	QF10	QF01C	QF02C	QF03C	QF04C	QF05C	QF06C	QF07C	QF08C	QF09C	QF10C
Cistaceae	<i>Tuberaria guttata</i>	Terófito			0,1							3										
Cytinaceae	<i>Cytinus hypocistis</i>	Epífito																0,1	0,1	0,1		
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i>	Fanerófito												15								
Ericaceae	<i>Erica lusitanica</i>	Fanerófito												37,5								
Fabaceae	<i>Cytisus multiflorus</i>	Fanerófito													15							
Fabaceae	<i>Genista triacanthos</i>	Caméfito												62,5	37,5							
Fabaceae	<i>Himenocharis lotoides</i>	Terófito																			3	
Fabaceae	<i>Lotus edulis</i>	Terófito			3																	
Fabaceae	<i>Lotus parviflorus</i>	Terófito														3			0,5			
Fabaceae	<i>Ornithopus compressus</i>	Terófito						3				3										
Fabaceae	<i>Trifolium arvense</i>	Terófito								0,5									0,5			
Fabaceae	<i>Trifolium campestre</i>	Terófito						0,5														
Fabaceae	<i>Ulex argenteus</i>	Fanerófito			0,1	0,5						0,5	37,5		37,5			37,5	3		37,5	
Fagaceae	<i>Quercus rotundifolia</i>	Fanerófito																				37,5
Fagaceae	<i>Quercus suber</i>	Fanerófito													62,5							
Iridaceae	<i>Gladiolus illyricus</i>	Geófito			0,1																	0,1
Lamiaceae	<i>Lavandula stoechas</i>	Fanerófito	0,5	3	15	0,5		0,5		0,5	0,5		37,5	15	37,5	37,5	15	37,5	37,5	37,5	37,5	15
Lamiaceae	<i>Mentha pulegium</i>	Hemicriptófito	0,5																			
Lythraceae	<i>Lythrum sp.</i>	Vários				3																
Pinaceae	<i>Pinus pinaster</i>	Fanerófito													0,1	0,1						
Pinaceae	<i>Pinus pinea</i>	Fanerófito															37,5					
Plantaginaceae	<i>Veronica arvensis</i>	Terófito	0,5	0,5	0,5				0,5													
Poaceae	<i>Agrostis stolonifera</i>	Hemicriptófito	15																			
Poaceae	<i>Aira caryophylla</i>	Terófito	15	3				0,5					15									
Poaceae	<i>Avena barbata</i>	Terófito	0,5	0,5	0,5	0,5			0,5				0,1		0,1							
Poaceae	<i>Brachypodium distachyon</i>	Terófito	3	0,5			3		15	15	0,5	3			0,5				15			

Família	Espécie	Tipo fisionómico	QF01	QF02	QF03	QF04	QF05	QF06	QF07	QF08	QF09	QF10	QF01C	QF02C	QF03C	QF04C	QF05C	QF06C	QF07C	QF08C	QF09C	QF10C
Poaceae	<i>Briza maxima</i>	Terófito	3	15	15	15	3	0,5	3	15	15	0,5	0,5	0,5	3	0,5		3	0,5	0,5	0,5	
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i>	Hemicriptófito			0,5		0,5			0,5					0,5							
Poaceae	<i>Gastridium verticosum</i>	Terófito				0,5	3	0,5	3	3	0,5	0,5				0,5						
Poaceae	<i>Holcus lanatus</i>	Hemicriptófito		3	3	0,5																
Poaceae	<i>Poaceae ni 1</i>	Vários	3		0,5	3		0,5		0,5		15		0,5				3			0,5	0,5
Poaceae	<i>Poaceae ni 2</i>	Vários															0,5		3	0,5		0,5
Poaceae	<i>Poaceae ni 3</i>	Vários										15										
Poaceae	<i>Vulpia muralis</i>	Terófito	3		15										3				0,5			
Polygonaceae	<i>Rumex sp.</i>	Vários					3															
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	Terófito				3	0,5			0,5	0,5	0,5										
Primulaceae	<i>Asterolinon linum</i>	Terófito					0,5															
Resedaceae	<i>Reseda luteola</i>	Terófito		0,1					0,5	0,1	0,5											
Rosaceae	<i>Sanguisorba hybrida</i>	Hemicriptófito	0,5																			
Rosaceae	<i>Sanguisorba minor</i>	Hemicriptófito	0,5		0,5		0,5	0,5	0,5	0,5												
Scrophulariaceae	<i>Anarrhinum bellidifolium</i>	Hemicriptófito	0,5		3	0,5		0,5														
Thymelaeaceae	<i>Daphne gnidium</i>	Caméfito												3	3							