



Redes Energéticas Nacionais

## ABERTURA DA LINHA PALMELA-RIBATEJO, A 400kV, PARA A SUBESTAÇÃO DE FERNÃO FERRO



## MONITORIZAÇÃO DE FLORA E VEGETAÇÃO RELATÓRIO ANO 3 (FASE DE EXPLORAÇÃO)

JULHO 2015

# **LINHA PALMELA-RIBATEJO, A 400 kV PARA A SUBESTAÇÃO DE FERNÃO FERRO**

## **MONITORIZAÇÃO DA FLORA E VEGETAÇÃO**

### **RELATÓRIO ANO 3 (FASE DE EXPLORAÇÃO)**

#### **Índice**

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.    | INTRODUÇÃO.....                                      | 1  |
| 2.    | ANTECEDENTES.....                                    | 3  |
| 3.    | DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO.....          | 5  |
| 3.1   | Parâmetros a Monitorizar.....                        | 5  |
| 3.2   | Locais de Amostragem.....                            | 5  |
| 3.3   | Métodos de amostragem e Equipamentos utilizados..... | 11 |
| 3.3.1 | Caracterização do estrato vegetal.....               | 11 |
| 3.3.2 | Equipamento Utilizado.....                           | 12 |
| 3.4   | Métodos de tratamento de dados.....                  | 12 |
| 3.5   | CrITÉrios de avaliação dos dados.....                | 15 |
| 4.    | RESULTADOS DAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO.....       | 16 |
| 4.1.1 | Caracterização geral dos quadrados.....              | 16 |
| 4.1.2 | Inventários Florísticos e Análise Univariada.....    | 23 |
| 4.1.3 | Análises Multivariadas de Ordenação: PCP e CAP.....  | 30 |
| 4.1.4 | Permanova.....                                       | 37 |
| 4.1.5 | Espécies Discriminantes: Análise SIMPER.....         | 38 |
| 4.1.6 | Habitats naturais da Diretiva Habitats.....          | 42 |
| 4.1.7 | Estado de Conservação e Perturbações Observadas..... | 42 |
| 5.    | DISCUSSÃO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS.....    | 44 |
| 6.    | CONCLUSÕES.....                                      | 46 |
| 7.    | BIBLIOGRAFIA.....                                    | 47 |



## ANEXOS

Anexo 1 – Ofício ICNF 36383/2013/DCNF-LVT/DPAP de 28/11/2013

Anexo 2 – Sistema de Classificação de Raunkiaer

Anexo 3 – Lista das Espécies Identificadas

Lisboa, Julho de 2015

Visto,

A handwritten signature in black ink that reads 'Helena Ferreira'.

Eng. Helena Ferreira  
Diretor de Projeto

A handwritten signature in black ink that reads 'Susana Baptista'.

Dra. Susana Baptista  
Coordenação

## **LINHA PALMELA-RIBATEJO, A 400 kV PARA A SUBESTAÇÃO DE FERNÃO FERRO**

### **MONITORIZAÇÃO DA FLORA E VEGETAÇÃO**

#### **RELATÓRIO ANO 3 (FASE DE EXPLORAÇÃO)**

##### **1. INTRODUÇÃO**

O presente relatório constitui o Relatório do Ano 3 relativo aos trabalhos de monitorização do impacte da *Linha Palmela-Ribatejo, a 400 kV para a Subestação de Fernão Ferro* na flora e vegetação, os quais decorreram numa única campanha, no início de Junho de 2015, na estação da Primavera.

O troço da linha em estudo tem cerca de 2,6 km de comprimento, entre os apoios da linha P87/P1 a P78/P10, localizando-se no concelho de Seixal, do distrito de Setúbal, nas freguesias de Amora e Fernão Ferro, estando a mesma inserida na área classificada Sítio Fernão Ferro / Lagoa de Albufeira (PTCON0054).

De acordo com o nº 5 do artigo 12º do Decreto-Lei nº 69/2000 de 3 de Maio (transposto para o novo Decreto-Lei nº 151-B/2013 de 31 de outubro, no nº 2 do artigo 13º), o EIA relativo à linha aérea em causa apresenta um programa de monitorização para os descritores considerados mais sensíveis. Essa imposição legal foi formalizada na DIA emitida a 14 de Setembro de 2009, tendo sido elaborado um Plano Geral de Monitorização de acordo com o disposto na DIA.

Esta monitorização foi orientada no sentido de se registar as alterações ocorrentes no coberto vegetal e estrutura da vegetação, induzidas pela construção da linha, em particular, nas áreas diretamente intervencionadas durante a implantação dos apoios, quer ao nível do estado de conservação das comunidades vegetais e habitats, quer pela observação da evolução dos processos de recuperação física nestes locais, com eventuais recomendações de eventuais medidas para recuperação da vegetação.

Refere-se que já foram efetuadas campanhas de monitorização para esta linha na fase de pré-construção (ano 0) pela empresa COBA e na fase de exploração (ano 1) pela empresa BIO3, sendo as mesmas agora prosseguidas para avaliação da evolução das comunidades florísticas.

O presente relatório corresponde ao prolongamento da monitorização na fase de exploração, **dois anos após o primeiro ano de exploração**, conforme preconizado no Ofício ICNF 36383/2013/DCNF-LVT/DPAP de 28/11/2013 (**Anexo 1**), permitindo uma avaliação temporal da sua estabilidade e/ou evolução face às monitorizações anteriores.

Para efeitos de comparação de dados, serão utilizadas as mesmas metodologias adotadas anteriormente, incluindo os mesmos locais selecionados.

A estrutura deste relatório encontra-se de acordo com o Anexo V da Portaria nº 330/2001 de 2 de Abril.

No **ponto 2**, descrevem-se os Antecedentes, indicando as orientações do Plano de Monitorização definido em fase de avaliação ambiental e os trabalhos de monitorização já realizados.

No **ponto 3** do presente relatório recordam-se os trabalhos efetuados na primeira campanha (Ano 1) com vista à seleção dos biótopos a monitorizar, assim como se definem as metodologias a aplicar durante a monitorização.

No **ponto 4** são apresentados os resultados dos trabalhos de caracterização florística dos locais selecionados na presente campanha anual e a sua comparação em termos de evolução ao longo do período de monitorização e no **Ponto 5**, as principais conclusões da campanha realizada.

A equipa técnica que realizou a campanha de monitorização do impacte na flora e vegetação da *Linha Palmela-Ribatejo, a 400 kV para a Subestação de Fernão Ferro* foi constituída por:

- Dra. Susana Baptista (Coordenação, Levantamentos e Relatório);
- Dr. David da Fonte (Levantamentos e Relatório).

## 2. ANTECEDENTES

O proponente do projeto da *Linha Palmela-Ribatejo, a 400 kV para a Subestação de Fernão Ferro* é a REN – Gasodutos, tendo o EIA sido elaborado pela empresa COBA em 2009, sendo proferida a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada, com data de 14 de Setembro de 2009. O RECAPE foi elaborado pela mesma empresa, sendo neste documento apresentado o plano de monitorização dos habitats protegidos, com verificação *in situ*.

O Plano de Monitorização da Flora e Vegetação, elaborado em 2012, foi definido, em termos gerais, no seguimento da amostragem realizada em Fase anterior a construção (ano 0), realizada em 2010 (COBA, 2010), e que confirmou e atualizou a caracterização efetuada em sede de EIA, e do acompanhamento ambiental em obra, o qual definiu e implementou medidas e boas práticas ambientais para a minimização dos impactes ambientais, nomeadamente os dentro do Sítio Fernão Ferro / Lagoa de Albufeira (PTCON0054).

Refere-se que, previamente ao início dos trabalhos de obra (Agosto de 2010), foi efetuada uma visita em conjunto com o ICNB, tendo-se marcado / verificado os locais de implantação dos apoios e áreas afetadas pelas atividades de construção. Esta visita permitiu ainda a identificação suplementar de duas novas espécies com interesse, nomeadamente, *Corema album* e *Juniperus navicularis*, tendo sido identificados procedimentos para minimizar a potencial afetação das mesmas, através da sua sinalização e vedação de áreas (BIO3, 2013).

O plano de monitorização foi assim dividido em duas fases, uma primeira correspondente a fase imediatamente após o final da obra e a fase de exploração propriamente dita, com ações e objetivos bem distintos.

Na Fase 1 pretendeu-se a avaliação do grau de afetação da vegetação nos locais intervencionados pelo projeto (visita após o final da obra), com determinação das áreas intervencionadas pelo projeto, nomeadamente na área de implantação dos apoios e verificação da não afetação das áreas definidas como a preservar.

A Fase 2, onde a presente monitorização se insere, inclui a avaliação da recuperação da vegetação nas áreas intervencionadas aquando da construção do projeto (fase de exploração). Contempla a realização de inventários florísticos nas áreas intervencionadas e em áreas contíguas a estas, a avaliação da correspondência entre cada unidade fitossociológica e os Habitats naturais constantes da Diretiva Habitats e, por fim, a avaliação da necessidade de implementação de medidas adicionais.

Nas fases de pré-construção e primeiro ano de exploração foram desenvolvidos trabalhos de monitorização identificando-se o elenco florístico e os habitats dominantes ocorrentes nas áreas a intervencionar, bem como das áreas e habitats envolventes não diretamente intervencionados.

A presente campanha de monitorização têm como área de estudo a mesma definida nos anteriores relatórios de monitorização da flora e vegetação, desenvolvidos pela COBA e BIO3, de modo a melhor estimar a evolução e o grau de afetação induzido pela construção e exploração da linha elétrica nos habitats/comunidades vegetais presentes nas áreas direta e indiretamente intervencionadas.

A monitorização dos impactes no Ano 3 de exploração da *Linha Palmela-Ribatejo, a 400 kV para a Subestação de Fernão Ferro* é da responsabilidade da REN – Gasodutos que a adjudicou à empresa AGRI-PRO AMBIENTE Consultores, S.A.

### 3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

#### 3.1 Parâmetros a Monitorizar

A campanha de monitorização anual do impacto na flora e vegetação da *Linha Palmela-Ribatejo, a 400 kV para a Subestação de Fernão Ferro* foi realizada ao longo dos dias 8 e 9 de Junho de 2015 e contemplaram os seguintes parâmetros:

- a) **Composição florística;**
- b) **Riqueza específica (número de espécies);**
- c) **Cobertura total da vegetação;**
- d) **Cobertura e riqueza dos diferentes tipos fisionómicos (fitótipos).**

Foi ainda avaliada a **estabilidade** aparente das comunidades florísticas e a ocorrência de **perturbações** aparentes.

#### 3.2 Locais de Amostragem

Este Sítio possui uma área total de cerca de 4.400ha, caracterizando-se por uma vasta superfície plana, limitada a Oeste pela arriba fóssil e a Sul pela Lagoa de Albufeira.

Possui características predominantemente florestais, sendo as plantações para produção de madeira e resina abundantes, instaladas sobre áreas dunares (dunas terciárias ou paleodunas). A espécie florestal predominante é o pinheiro bravo (*Pinus pinaster* subsp. *atlantica*).

Nesta área são consideradas muito importantes as paleodunas paludificadas, bem como os sistemas parcialmente paludificados que permitem a presença de habitats pouco habituais, dos quais são exemplo os urzais-tojais higrófilos de *Erica ciliaris* e *Ulex minor* (habitat 4020\*). Destacam-se ainda as comunidades de carácter arbustivo, litorais ou sub-litorais, dominadas por *Juniperus turbinata* subsp. *turbinata* e/ou *Juniperus navicularis* (habitat 2250\*), os quais correspondem as comunidades lenhosas maduras das dunas terciárias ativas holocénicas e das paleodunas pleistocénicas mais profundas.

Destacam-se também os tojais-urzais e tojais-estevais sobre dunas dominados ou co-dominados por *Ulex australis* subsp. *welwitschianus* (habitat 2150\*).

Segundo a Biogeografia de Portugal continental (Costa *et al.* 1998) a área de estudo insere-se maioritariamente na Sub-região Mediterrânica Ocidental, Superprovincia Mediterrânica Ibero-Atlântica, Província Gaditano-Onubro-Algarviense e Superdistrito Sadense. Este território é uma área onde os solos são frequentemente de origem aluvionar. A serie de vegetação que ocupa a maior parte do território e a *Oleo- Querceto-suberis sigmetum*, sendo a sua etapa regressiva mais conspícua, os matos psamofílicos da *Thymo capitellati - Stauracanthemum genistoides*. Possui, no entanto algumas comunidades endémicas, tais como o matagal de carvalhiça *Junipero navicularis – Quercetum lusitanicae*, o zimbral *Daphno gnidi - Juniperetum navicularis*, o tojal/urzal mesofílico *Erico umbellatae - Ulicetum welwitschiani*, entre outros. Surgem espécies que têm aqui a sua maior área de distribuição, nomeadamente, *Ulex australis* subsp. *welwitschianus* ou *Helianthemum apeninum* subsp. *stoechadifolium*.

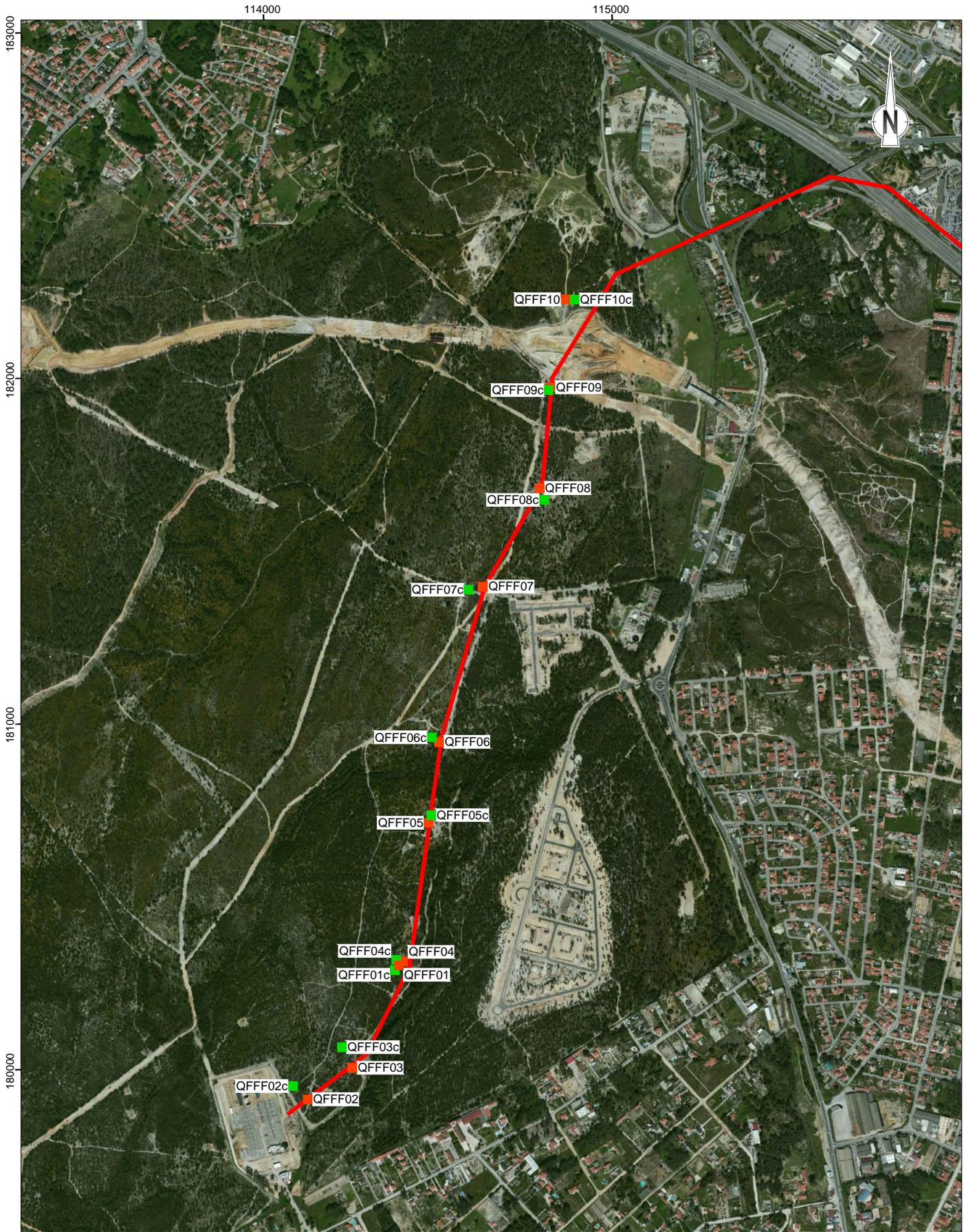
Foram alvo de monitorização os habitats e taxas identificados nos Relatórios de Monitorização da Flora e Vegetação entretanto desenvolvidos, em **20 quadrados de amostragem de 4x4m**, 10 localizados em locais afetados pela construção (junto a apoios – numeração atualizada em relação ao relatório de 2013 com a numeração final no terreno) e 10 em locais controlo (Quadro 1 e FIG. 1).

Esta área de amostragem foi aprovada pelo ICNF, em parecer datado de junho de 2013 (**Anexo 1**), o qual foi tido em conta na análise da adequabilidade do programa de monitorização em curso.

Foram usadas as coordenadas indicadas na cartografia já existente, considerando um erro de 5 metros do GPS.

**Quadro 1 - Caracterização dos 20 quadrados amostrados**

| Apoio 2013 | Apoio 2015 | Quadrados | Biótopo          |
|------------|------------|-----------|------------------|
| P83/P4     | P84/P4     | QFFF01    | Humanizado       |
|            |            | QFFF01C   | Pinhal com matos |
| P85/P2     | P86/P2     | QFFF02    | Humanizado       |
|            |            | QFFF02C   | Pinhal com matos |
| P84/P3     | P85/P3     | QFFF03    | Humanizado       |
|            |            | QFFF03C   | Matos            |
| P83/P4     | P84/P4     | QFFF04    | Humanizado       |
|            |            | QFFF04C   | Pinhal com matos |
| P82/P5     | P83/P5     | QFFF05    | Humanizado       |
|            |            | QFFF05C   | Pinhal com matos |
| P81/P6     | P82/P6     | QFFF06    | Humanizado       |
|            |            | QFFF06C   | Pinhal com matos |
| P80/P7     | P81/P7     | QFFF07    | Humanizado       |
|            |            | QFFF07C   | Pinhal com matos |
| P79/P8     | P80/P8     | QFFF08    | Humanizado       |
|            |            | QFFF08C   | Matos            |
| P78/P9     | P79/P9     | QFFF09    | Humanizado       |
|            |            | QFFF09C   | Matos            |
| P77/P10    | P78/P10    | QFFF10    | Humanizado       |
|            |            | QFFF10C   | Pinhal com matos |



Legenda:

- QFFF0#c - Quadrados Controlo
- QFFF0# - Quadrados Intervencionados

**Abertura da Linha Palmela - Ribatejo, a 400 kV, para a Subestação de Fernão Ferro**

Sistema de Referência: EPSG 20790 (Datum Lisboa/Hayford-Gauss com falsa origem Coordenadas Militares)

Escalas: 1:15000

Elaborado por: Tiago Ferreira Data: Junho-2015 Versão:



**FIG.1** Localização dos Quadrados de Amostragem





A presente monitorização teve ainda em consideração a identificação de **vários taxa** já anteriormente alvos de monitorização, de acordo com o Quadro 2.

**Quadro 2 – Taxa já Identificados/Confirmados que Foram Objeto de Monitorização (BIO3, 2013)**

| FAMÍLIA         | ESPÉCIE  | NOME COMUM   | FITÓTIPO       |
|-----------------|--|--|----------------|
| AIZOACEAE       | <i>Carpobrotus edulis</i>                              | chorão   | Caméfito       |
| AMARYLLIDACEAE  | <i>Leucojum trichophyllum</i>                          | -  | Geófito        |
| ASPARAGACEAE    | <i>Urginea maritima</i>                                | cebola-albarrã,<br>cebola-do-mar   | Geófito        |
| ASTERACEAE      | <i>Carduus tenuiflorus</i>                             | cardo-azul   | Caméfito       |
|                 | <i>Dittrichia viscosa</i>                              | tágueda, táveda  | Caméfito       |
|                 | <i>Evax pygmaea</i>                                    | -  | Terófito       |
|                 | <i>Leontodon tuberosus</i>                             | -  | Geófito        |
|                 | <i>Logfia gallica</i>                                  | -  | Terófito       |
|                 | outras   |  | Vários         |
| BORAGINACEAE    | <i>Lithodora prostrata</i>                             | erva-das-sete-sangrias   | Vários         |
| BRASSICACEAE    | <i>Teesdalia</i> spp                                   | -  | Terófito       |
| CARYOPHYLLACEAE | <i>Silene</i> spp                                      |  | Vários         |
|                 | <i>Spergularia purpurea</i>                            | sapinho-rocho  | Terófito       |
|                 | outras   |  | Vários         |
| CISTACEAE       | <i>Calluna vulgaris</i>                                | torga  | Nanofanerófito |
|                 | <i>Cistus salviifolius</i>                             | saganho-mouro  | Caméfito       |
|                 | <i>Halimium commutatum</i> (sin. <i>H. calycinum</i> ) | -  | Caméfito       |
|                 | <i>Halimium lasianthum alyssoides</i>                  | -  | Nanofanerófito |
|                 | <i>Helianthemum apenninum</i>                          | -  | Caméfito       |
|                 | <i>Tuberaria guttata</i>                               | alcar  | Terófito       |
| CRASSULACEAE    | <i>Umbilicus rupestris</i>                             | orelha-de-monge,<br>cachilro, umbigo-de-vénus,<br>sombrerinho-dos-telhados, conchelo | Hemicriptófito |
| CUPRESSACEAE    | <i>Juniperus navicularis</i>                           | -  | Fanerófito     |
| ERICACEAE       | <i>Corema album</i>                                    | camarinha,<br>camarinheira   | Fanerófito     |
|                 | <i>Erica umbellata</i>                                 | queiró   | Nanofanerófito |
| FABACEAE        | <i>Genista triacanthos</i>                             | -  | Caméfito       |
|                 | <i>Stauracanthus genistoides</i>                       | -  | Fanerófito     |
|                 | <i>Ulex australis</i> subsp <i>welwitschianus</i>      | -  | Fanerófito     |
|                 | <i>Ulex</i> spp  | tojo   | Nanofanerófito |
| FAGACEAE        | <i>Quercus coccifera</i>                               | carrasco,<br>carrasqueiro  | Caméfito       |
|                 | <i>Quercus lusitanica</i>                              | carvalhiça   | Fanerófito     |
| GERANIACEAE     | <i>Erodium</i> spp                                     | -  | Terófito       |
| JUNCACEAE       | <i>Juncus capitatus</i>                                | -  | Terófito       |

(cont.)

| FAMÍLIA          | ESPÉCIE                            | NOME COMUM  | FITÓTIPO       |
|------------------|------------------------------------|---|----------------|
| LAMIACEAE        | <i>Lavandula stoechas luisieri</i> | rosmaninho, cabeçuda                                    | Vários         |
|                  | <i>Thymus</i> spp                  | tomilho   | Caméfito       |
|                  | <i>Thymus capitellatus</i>         | tomilho   | Caméfito       |
| OLEACEAE         | <i>Phillyrea angustifolia</i>      | lentisco, lentisco-bastardo, adorno-de-folhas-estreitas | Fanerófito     |
| PINACEAE         | <i>Pinus pinaster</i>              | pinheiro-bravo  | Fanerófito     |
| PLANTAGINACEAE   | <i>Linaria spartea</i>             | ansarina-dos-campos, avelino                            | Terófito       |
| POACEAE          | <i>Agrostis</i> spp                | -   | Hemicriptófito |
|                  | <i>Avenula</i> spp                 | -   | Hemicriptófito |
|                  | <i>Briza maxima</i>                | bole-bole-maior, quilhão-de-galo, chocaleira-maior      | Terófito       |
|                  | <i>Bromus</i> spp                  |   | Terófito       |
|                  | <i>Poaceae</i> ni                  |   | Vários         |
|                  | <i>Stipa gigantea</i>              | baracejo, garacejo                                      | Hemicriptófito |
| POLYGONACEAE     | <i>Rumex</i> spp                   | -   | Vários         |
| RANUNCULACEAE    | <i>Ranunculus</i> spp              | -   | Vários         |
| ROSACEAE         | <i>Sanguisorba</i> spp             | -   | Hemicriptófito |
| RUBIACEAE        | <i>Rubia peregrina</i>             | ruiva-brava, raspalíngua, granzabrava                   | Hemicriptófito |
| SOLANACEAE       | <i>Solanum nigrum</i>              | erva-moira  | Terófito       |
| THYMELAEACEAE    | <i>Daphne gnidium</i>              | trovisco, gorreiro, trovisqueira, lauréola-macha        | Caméfito       |
| XANTHORRHOEACEAE | <i>Asphodelus</i> spp              | -   | Geófito        |

No primeiro ano da fase de exploração, verificou-se que a colonização das áreas intervencionadas se encontrava ainda numa fase muito precoce, dado o reduzido período após a implantação dos apoios. A cobertura (abundância/dominância) era superior nos quadrados controlo, mas não se verificavam diferenças significativas no que respeita à diversidade específica entre os quadrados intervencionados e de controlo. A presença de espécies exóticas invasoras e compactação do solo foram os fatores de perturbação mais evidentes, mas não se considerou necessária a implementação de medidas de minimização adicionais às já definidas nos estudos ambientais de avaliação.

No ponto 4 descrevem-se os resultados obtidos no que respeita à confirmação no terreno das espécies acima apresentadas:

### 3.3 Métodos de amostragem e Equipamentos utilizados

#### 3.3.1 Caracterização do estrato vegetal

Conforme já referido, a monitorização, já iniciada no primeiro ano, teve por base a inventariação da flora através de quadrados de amostragem com dimensão de 4x4m, localizados em áreas intervencionadas e de controlo.

Os quadrados foram delimitados com fita demarcadora ou a própria fita métrica extensível, sendo os cantos definidos com estacas de madeira ou pedras, ou em alguns casos, a própria vegetação (árvores ou arbustos de maior porte).

As espécies existentes nos quadrados foram identificadas (tendo sido feito igualmente o registo fotográfico individual) e medidas as alturas individuais (estratificação). As espécies exóticas foram identificadas, com número de indivíduos e localização.

A cada espécie inventariada nos quadrados de amostragem foi atribuído um grau da escala de **abundância/dominância** de Braun-Blanquet (1979) e atualizada por Géhu & Rivas-Martínez (1981). Esta escala, de classificação, 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.

A cada espécie foi atribuído um valor segundo o índice de abundância-dominância. Este valor conjuga uma estimativa do número de indivíduos dessa espécie na área de um inventário (abundância) e a superfície que essa mesma espécie ocupa (dominância). A escala utilizada foi a seguinte:

- r – indivíduo raro ou isolado;
- + – poucos indivíduos raros ou isolados;
- 1 – indivíduos abundantes mas de fraca cobertura;
- 2 – indivíduos que cobrem de 5% a 25% da área;
- 3 – indivíduos cobrindo 26% a 50% da área;
- 4 – indivíduos cobrindo 51% a 75% da área;
- 5 – indivíduos cobrindo mais de 76% da área.

É conveniente referir que a mesma superfície pode apresentar valores diferentes de grau de cobertura se o mesmo estudo for realizado em diferentes épocas do ano, devido em grande parte, ao ciclo biológico das espécies componentes. Ambas as campanhas foram realizadas na estação da Primavera, no entanto, a campanha do Ano 1 foi realizada em Abril de 2013 e esta campanha foi realizada em junho de 2015, imediatamente após a adjudicação do projeto.

Foi ainda avaliado o **estado de conservação** e **estado fisiológico**, para além de **perturbações** aparentes.

Os levantamentos foram acompanhados do registo fotográfico de cada quadrado prospectado, bem como da ocupação do solo existente e perturbações aparentes caso existam. Este registo permitirá uma comparação visual da evolução com a monitorização anterior.

### 3.3.2 Equipamento Utilizado

- Bloco de notas/Ficha de campo;
- Folhas de jornal para criação de herbários para posterior identificação das espécies;
- Máquina fotográfica;
- Fita métrica e régua;
- GPS;
- Cartas militares e ortofotomapas.

### 3.4 Métodos de tratamento de dados

No sentido de permitir a comparação dos dados com a última monitorização realizada para o Ano 1 de exploração, adotam-se as metodologias de tratamento dos dados já apresentadas no relatório anterior (BIO3, 2013).

Para o tratamento estatístico, os dados obtidos através da classificação de Braun-Blanquet foram substituídos pelas **médias de cobertura** correspondentes (Quadro 3). 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  $\arcsen x$  (raiz quadrada (percentagem de cobertura/100)).

**Quadro 3 – Correspondência do Índice de Classificação de BB com Médias de Cobertura**

| Índice de Classificação | Média de Cobertura |
|-------------------------|--------------------|
| 5                       | 87,5               |
| 4                       | 62,5               |
| 3                       | 37,5               |
| 2                       | 15                 |
| 1                       | 3                  |
| +                       | 0,5                |
| r                       | 0,1                |

Com base nos dados de cobertura das espécies inventariadas, calculou-se a **riqueza específica total** (número total de espécies) e a **cobertura total de cada quadrado** amostrado, bem como a **riqueza específica média e a cobertura média dos quadrados** controlo e quadrados intervencionados.

Para calcular a diversidade de espécies foi utilizado 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. De acordo com o utilizado no relatório anterior, foi utilizado o logaritmo natural ou neperiano ( $\ln$ ).

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).

É esperado que, de acordo com as etapas de sucessão ecológica, a colonização dos quadrados intervencionados seja inicialmente por espécies terófitas e hemiptófitas e a subsequente substituição por espécies caméfitas e fanerófitas, sendo estas indicadoras 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 assim classificada segundo uma das seguintes categorias, nomeadamente nanofanerófitos, caméfitos, hemiptófitos, 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).

A classificação “vários” foi atribuída às espécies que poderão assumir diversos tipos fisionómicos e incluem neste estudo os indivíduos que não foram identificados até à espécie ou, no caso de espécies identificadas, a referência em bibliografia consultada que estas poderão assumir diferentes fitótipos (**Anexo 2**).

Esta análise permitirá aferir sobre a estrutura e o tipo de vegetação que ocorre em cada quadrado de amostragem.

A comparação destes parâmetros entre os dois tipos de quadrados e entre as duas campanhas de 2013 e 2015 foi efetuada com **análises estatísticas** univariadas e multivariadas (BIOSTAT 5.0).

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, respetivamente.

Estas análises permitem 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 estas últimas análises foram implementadas no programa estatístico PRIMER-E.

Transcrevem-se as descrições da BIO3 (2013) relativamente aos programas acima referidos:

- **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 dissimilaridades 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-fatorial 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 a 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.

### 3.5 Critérios de avaliação dos dados

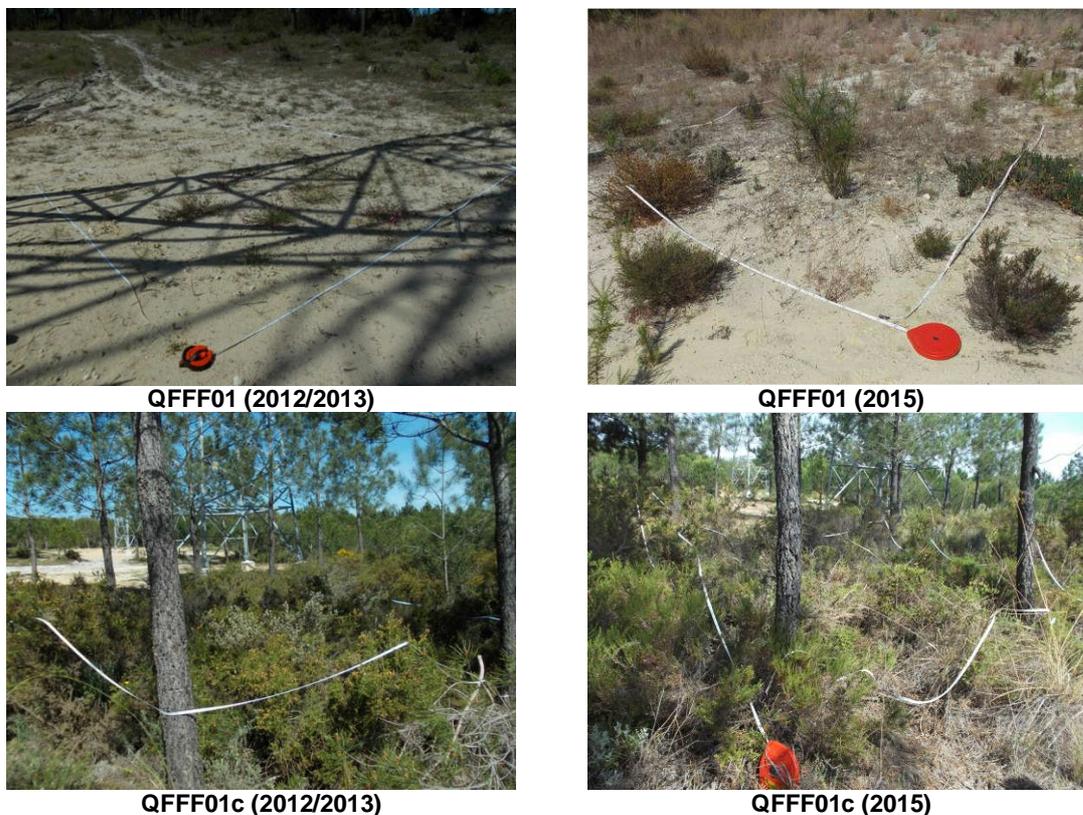
Os dados obtidos foram devidamente explorados, de modo a determinar o grau de recuperação/degradação da vegetação natural.

## 4. RESULTADOS DAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO

### 4.1.1 Caracterização geral dos quadrados

Os quadrados intervencionados e de controlo foram localizados através das coordenadas geográficas já definidas e com base nos registos fotográficos do Relatório do Ano 1. Poderá haver alguma pequena deslocalização dos centróides em virtude dos erros associados ao GPS.

No Quadrado QFFF01, verifica-se já um crescimento das espécies arbustivas e um maior revestimento das espécies herbáceas. O quadrado controlo não apresenta diferenças significativas em termos de espécies e cobertura (pinhal e matos).



**FIG. 2 – Quadrado QFFF01 – intervencionado e controlo**

No Quadrado QFFF02, ocorre igualmente um aumento de cobertura de espécies arbustivas, contrastando com a quase ausência de vegetação no Ano 1. No quadrado controlo, a vegetação continua dominada por pinhal e matos.



QFFF02 (2012/2013)



QFFF02 (2015)



QFFF02c (2012/2013)



QFFF02c (2015)

FIG. 3 – Quadrado QFFF02 – intervencionado e controlo

No Quadrado QFFF03, ainda não se observa uma diferença tão relevante como nos quadrados anteriores, provavelmente devido à maior exposição solar do local e ao solo mais compactado que ainda se mantém. O seu controlo mantém-se semelhante, com dominância de matos.



QFFF03 (2012/2013)



QFFF03 (2015)



QFFF03c (2012/2013)



QFFF03c (2015)

**FIG. 4 – Quadrado QFFF03 – intervencionado e controlo**

O Quadrado QFFF04 já mostra uma ocupação arbustiva significativa, relativamente à campanha anterior. O quadrado controlo mantém a ocupação por pinhal e matos.



QFFF04 (2012/2013)



QFFF04 (2015)



QFFF04c (2012/2013)



QFFF04c (2015)

**FIG. 5 – Quadrado QFFF04 – intervencionado e controlo**

O Quadrado QFFF05 apresenta-se muito semelhante entre as duas campanhas, embora com uma cobertura herbácea mais significativa. O quadrado controlo continua ocupado por pinhal e matos.



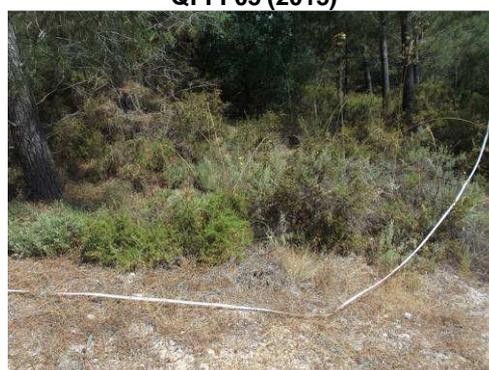
QFFF05 (2012/2013)



QFFF05 (2015)



QFFF05c (2012/2013)



QFFF05c (2015)

FIG. 6 – Quadrado QFFF05 – intervencionado e controlo

No Quadrado QFFF06, a vegetação mostra um desenvolvimento acentuado, cobrindo quase completamente o local de amostragem. Verifica-se um aprofundamento acentuado de uma fenda no solo em comparação com a campanha anterior (lado esquerdo da foto, junto ao apoio). No quadrado controlo, o pinhal e os matos continuam a ser os biótopos dominantes.



QFFF06 (2012/2013)



QFFF06 (2015)



**QFFF06c (2012/2013)**



**QFFF06c (2015)**

**FIG. 7 – Quadrado QFFF06 – intervencionado e controlo**

No Quadrado QFFF07, os espécimes arbustivos apresentam uma maior altura, mas cerca de 70% do quadrado apresenta solo quase nu, em virtude da sua mobilização recente, visível na foto. No quadrado controlo, mantêm-se os mesmos biótopos (pinhal e matos).



**QFFF07 (2012/2013)**



**QFFF07 (2015)**



**QFFF07c (2012/2013)**



**QFFF07c (2015)**

**FIG. 8 – Quadrado QFFF07 – intervencionado e controlo**

No Quadrado QFFF08, é visível a sua evolução, com maior cobertura herbácea e arbustiva. No controlo, mantém-se a ocupação por matos.



QFFF08 (2012/2013)



QFFF08 (2015)



QFFF08c (2012/2013)



QFFF08c (2015)

**FIG. 9 – Quadrado QFFF08 – intervencionado e controlo**

O Quadrado QFFF09 mantém-se ainda muito semelhante à campanha anterior, sendo o quadrado controlo igualmente semelhante (matos).



QFFF09 (2012/2013)



QFFF09 (2015)



**QFFF09c (2012/2013)**



**QFFF09c (2015)**

**FIG. 10 – Quadrado QFFF09 – intervencionado e controlo**

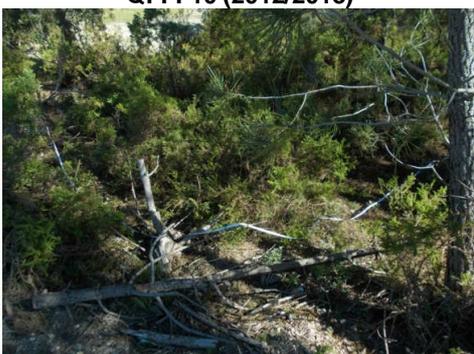
Finalmente, o Quadrado QFFF10 já apresenta uma maior cobertura herbácea e arbustiva, em comparação com a campanha de 2013. No quadrado controlo, mantem-se os biótopos pinhal e matos.



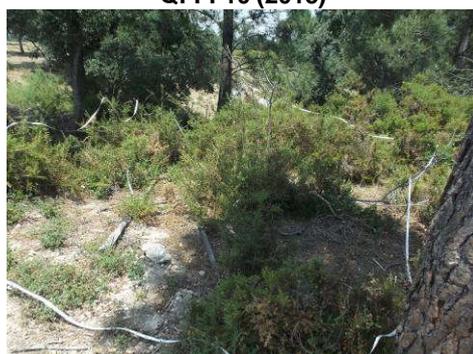
**QFFF10 (2012/2013)**



**QFFF10 (2015)**



**QFFF10c (2012/2013)**



**QFFF10c (2015)**

**FIG. 11 – Quadrado QFFF10 – intervencionado e controlo**

#### 4.1.2 Inventários Florísticos e Análise Univariada

Conforme apresentado no ponto anterior, os levantamentos efetuados na campanha de monitorização do Ano 3 permitiram verificar que, no caso dos quadrados intervencionados, já se observa uma evolução positiva da vegetação existente, apesar do mês de amostragem não ser coincidente com a anterior campanha.

Foram inventariados um total de 41 taxa distintos, face aos 58 identificados no Ano 1 (2013). Esclarece-se que nem sempre foi possível identificar os indivíduos até à espécie, por falta de elementos morfológicos diagnosticantes.

No **Anexo 2**, listam-se, para cada quadrado de amostragem, as espécies florísticas (e respetivas famílias) e seus fitótipos, identificando-se o número total de espécies e o grau de cobertura individual. São indicadas, neste anexo, os valores obtidos em 2013 (Ano 1), para comparação.

As espécies pertencem maioritariamente às famílias Pinaceae, Fabacea, Cistacea e Ericacea, não se tendo identificado qualquer espécie com estatuto de conservação, tal como em 2013. Foi identificado novamente a espécie endémica *Juniperus navicularis*.

Tal como em 2013, o chorão (*C. edulis*) surge em vários dos quadrados intervencionados e com uma cobertura relevante.

No **Quadro 4** listam-se as 5 espécies dominantes em termos de cobertura, no total dos quadrados intervencionados e de controlo, para os dois anos de amostragem, constatando-se a presença de espécies de porte mais arbustivo no Ano 3, no caso dos quadrados que sofreram intervenção. Nos de controlo, de um modo geral, as espécies são similares.

**Quadro 4 – Espécies dominantes em termos de cobertura relativa**

| Quadrados Intervencionados           |  | Quadrados Controlo                      |                                       |
|--------------------------------------|--|---|---------------------------------------|
| Ano 1                                | Ano 3                                  | Ano 1                                   | Ano 3                                 |
| <i>Juncus capitatus</i><br>(23,62%)  | <i>Cistus salvifolius</i><br>(17,15%)  | <i>Pinus pinaster</i><br>(23,89%)       | <i>Ulex australis</i><br>(28,16%)     |
| <i>Agrostis spp</i><br>(8,4%)        | <i>Thymus capitellatus</i><br>(10,84%) | <i>Ulex australis</i><br>(24,43%)       | <i>Pinus pinaster</i><br>(19,69%)     |
| <i>Carpobrotus edulis</i><br>(6,23%) | <i>Halimium commutatum</i><br>(9,53%)  | <i>Lavandula stoechas</i><br>(6,64%)    | <i>Thymus capitellatus</i><br>(9,78%) |
| <i>Cistus salvifolius</i><br>(6,07%) | <i>Lavandula stoechas</i><br>(9,39%)   | <i>Halimium comutatum</i><br>(5,09%)    | <i>Lavandula stoechas</i><br>(8,97%)  |
| <i>Dittrichia viscosa</i><br>(5,08%) | <i>Crepis spp</i><br>(7,88%)           | <i>Juniperus navicularis</i><br>(4,45%) | <i>Halimium lasianthum</i><br>(7,80%) |

No Quadro 5 apresentam-se os valores da riqueza específica, abundância/dominância e o índice de Shannon-Wiener para a presente campanha de 2015 (Ano 3), nos 20 quadrados amostrados, sendo apresentados igualmente, para comparação, os valores de 2013 (Ano 1).

**Quadro 5 – Riqueza Específica (RE), abundância/dominância (AD) e índice de Shannon-Wiener (SW) em cada quadrado amostrado e respetivos valores médios nos quadrados intervencionados e nos quadrados controlo**

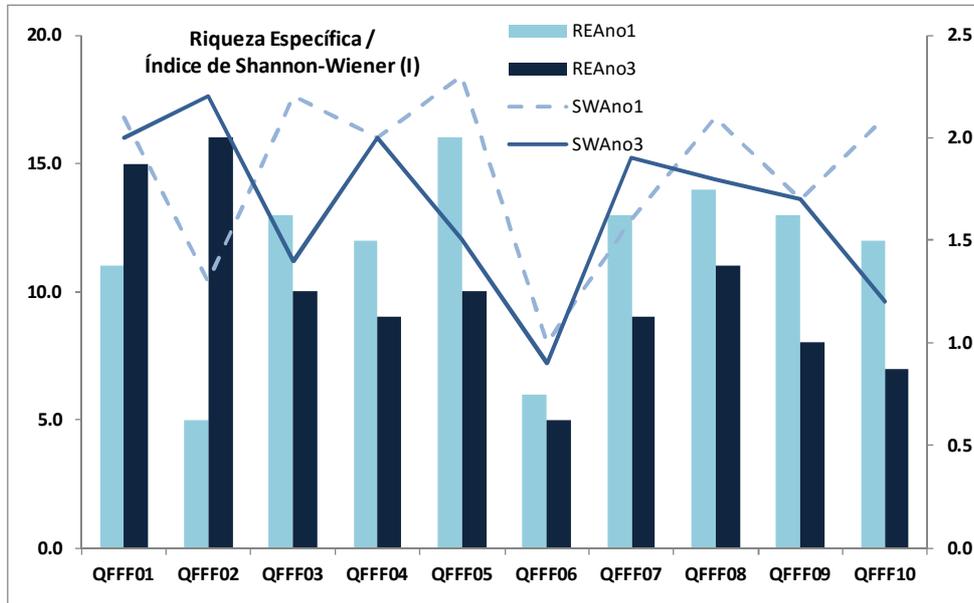
| Quadrados               | RE          |             | A/D (%)      |              | S-W        |            |
|-------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|------------|------------|
|                         | Ano 1       | Ano 3       | Ano 1        | Ano 3        | Ano 1      | Ano 3      |
| <b>Intervencionados</b> |             |             |              |              |            |            |
| QFFF01                  | 11          | 15          | 8,0          | 87,6         | 2,1        | 2,0        |
| QFFF02                  | 5           | 16          | 9,6          | 126,6        | 1,3        | 2,2        |
| QFFF03                  | 13          | 10          | 14,0         | 39,5         | 2,2        | 1,4        |
| QFFF04                  | 12          | 9           | 40,1         | 96,1         | 2,0        | 2,0        |
| QFFF05                  | 16          | 10          | 48,8         | 168,0        | 2,3        | 1,5        |
| QFFF06                  | 6           | 5           | 22,1         | 78,2         | 1,0        | 0,9        |
| QFFF07                  | 13          | 9           | 27,3         | 144,0        | 1,6        | 1,9        |
| QFFF08                  | 14          | 11          | 68,0         | 174,3        | 2,1        | 1,8        |
| QFFF09                  | 13          | 8           | 56,3         | 45,1         | 1,7        | 1,7        |
| QFFF10                  | 12          | 7           | 10,6         | 64,6         | 2,1        | 1,2        |
| <b>Média</b>            | <b>11,5</b> | <b>10,0</b> | <b>30,5</b>  | <b>102,4</b> | <b>1,8</b> | <b>1,7</b> |
| <b>Controlo</b>         |             |             |              |              |            |            |
| QFFF01c                 | 11          | 7           | 194,6        | 201,0        | 1,7        | 1,4        |
| QFFF02c                 | 7           | 6           | 148,5        | 240,5        | 1,5        | 1,5        |
| QFFF03c                 | 16          | 8           | 101,0        | 138,1        | 1,9        | 1,8        |
| QFFF04c                 | 8           | 8           | 270,5        | 292,6        | 1,9        | 1,8        |
| QFFF05c                 | 13          | 9           | 153,8        | 288,0        | 1,3        | 1,9        |
| QFFF06c                 | 9           | 8           | 199,1        | 210,6        | 1,6        | 1,7        |
| QFFF07c                 | 12          | 8           | 192,6        | 223,0        | 1,8        | 1,9        |
| QFFF08c                 | 19          | 7           | 163,6        | 176,0        | 2,1        | 1,5        |
| QFFF09c                 | 9           | 12          | 201,0        | 138,5        | 2,0        | 1,8        |
| QFFF10c                 | 9           | 8           | 115,0        | 187,0        | 1,6        | 1,6        |
| <b>Média</b>            | <b>11,3</b> | <b>8,1</b>  | <b>173,9</b> | <b>209,5</b> | <b>1,7</b> | <b>1,7</b> |

A análise dos dados para os quadrados intervencionados e de controlo, em 2015, mostra os seguintes resultados:

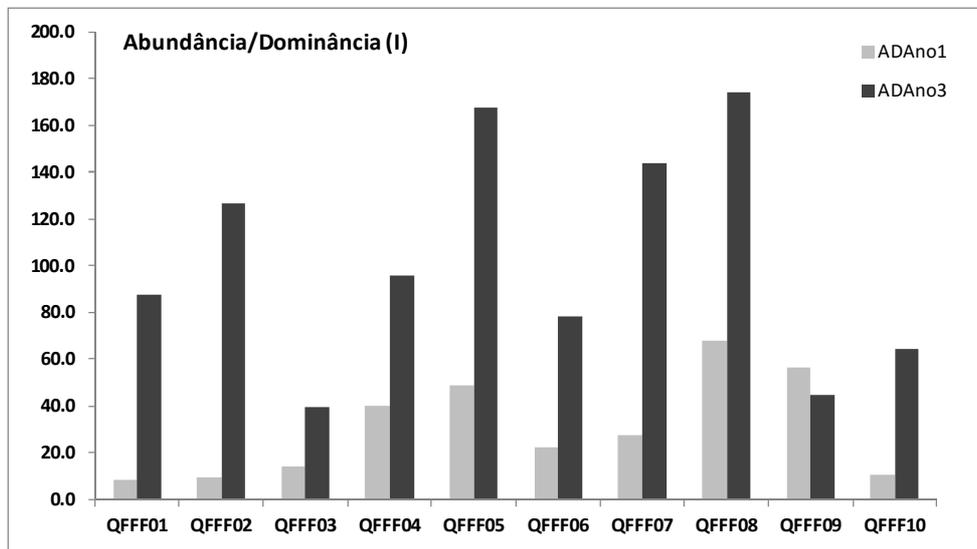
- Em termos de **RE**, não se observam diferenças estatisticamente significativas entre os quadrados intervencionados e os de controlo ( $H=2,73$ ,  $p=0,09$ ). Esta conclusão é similar para os dados do Ano 1 ( $H=0,33$ ,  $p=0,57$ );
- No que respeita à **AD**, as diferenças observadas são estatisticamente significativas ( $H=11,0$ ,  $p=0,0009$ ), ocorrendo o mesmo no Ano 1 ( $H=14,3$ ,  $p=0,0002$ );
- O **índice de SW** não difere entre os quadrados intervencionados e os de controlo, quer no Ano 3 ( $H=1,18$ ,  $p=0,28$ ), quer no Ano 1 ( $H=3,17$ ,  $p=0,07$ ).

Nos quadrados intervencionados, verifica-se correlação significativa direta entre a RE e a AD no Ano 1 ( $S=0,74$ ,  $p=0,01$ ), mas não no Ano 3 ( $S=0,44$ ,  $p=0,19$ ). Ocorre igualmente correlação significativa direta entre a RE e o índice de SW para o Ano 1 ( $S=0,64$ ,  $p=0,04$ ) e para o Ano 3 ( $S=0,70$ ,  $p=0,02$ ). Nos quadrados controlo, apenas se observa uma correlação significativa entre a RE e o índice de SW para o Ano 3 ( $S=0,78$ ,  $p=0,007$ ).

Em termos comparativos das duas campanhas (Ano 1 vs Ano 3), as figuras seguintes mostram a evolução dos vários parâmetros para cada um dos quadrados intervencionados (I) e de controlo (C).



**FIG. 12 – Riqueza Específica (RE) e Índice de Shannon-Wiener (SW) para os Quadrados Intervencionados (I), nos dois anos de monitorização**



**FIG. 13 – Abundância/Dominância (AD) para os Quadrados Intervencionados (I), nos dois anos de monitorização**

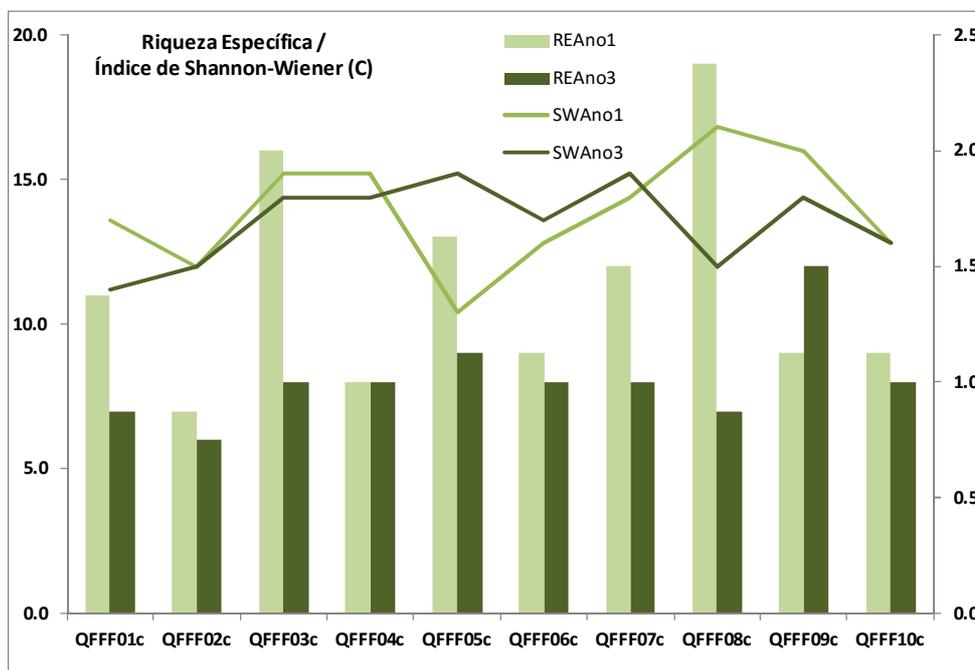


FIG. 14 – Riqueza Específica (RE) e Índice de Shannon-Wiener (SW) para os Quadros Controlo (C), nos dois anos de monitorização

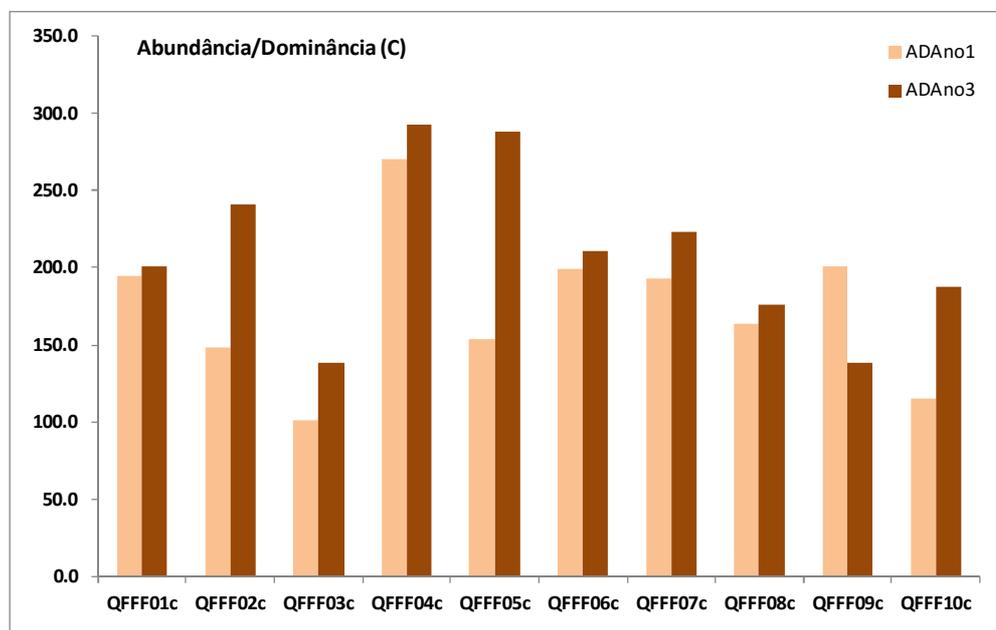


FIG. 15 – Abundância/Dominância (AD) para os Quadros Controlo (C), nos dois anos de monitorização

Verifica-se não haver diferenças estatisticamente significativas entre a RE dos dois anos de monitorização nos quadrados intervencionados ( $H=1,57$ ,  $p=0,21$ ), mas ocorre nos quadrados de controlo ( $H=5,89$ ,  $p=0,01$ ), provavelmente em consequência dos diferentes meses do ano em que foram feitas as amostragens e alguma ligeira deslocalização dos quadrados originais. Em relação à AD, observam-se diferenças muito significativas entre os dois anos apenas nos quadrados intervencionados ( $H=10,1$ ,  $p=0,0015$ ).

No quadro seguinte (Quadro 6), discriminam-se os valores da riqueza específica absoluta (número de espécies) e relativa (%) e da abundância/dominância média e relativa para os diferentes tipos fisionómicos identificados nos inventários. Mais uma vez, são apresentados os valores de 2013 (Ano 1) para comparação.

Em termos dos fitótipos dominantes nos quadrados amostrados no Ano 3 (2015), verifica-se uma prevalência dos caméfitos, farenófitos e hemicriptófitos, correspondendo respetivamente a 35,5%, 19,4% e 19,4% do total de espécies nos quadrados intervencionados e a 33,3%, 25,9% e 11,1% nos quadrados de controlo.

Relativamente à AD, os caméfitos surgem como principais grupos nos quadrados intervencionados e os farenófitos nos quadrados de controlo (onde se incluem as espécies mais prevalentes *Ulex australis*, *Lavandula stoechas*, *Halimium lasianthum*, etc)

A análise dos dados dos fitótipos para os quadrados intervencionados e de controlo, em 2015, mostra os seguintes resultados:

- Em termos de **RE absoluta**, não se observam diferenças estatisticamente significativas entre os quadrados intervencionados e os de controlo ( $H=0,01$ ,  $p=0,89$ ). Esta conclusão é similar para os dados do Ano 1 ( $H=0,33$ ,  $p=0,56$ );
- No que respeita à **AD média**, as diferenças observadas não são igualmente estatisticamente significativas ( $H=1,32$ ,  $p=0,25$ ), ocorrendo o mesmo no Ano 1 ( $H=3,43$ ,  $p=0,06$ );

Nos quadrados intervencionados, verifica-se correlação significativa direta entre a RE absoluta e a AD média em ambos os anos de monitorização ( $S_{\text{Ano1}}=0,82$ ,  $p=0,02$ ;  $S_{\text{Ano3}}=0,84$ ,  $p=0,01$ ). Nos quadrados de controlo, apenas se observa correlação significativa para estes dois parâmetros no Ano 3 ( $S=0,81$ ,  $p=0,02$ ).

Em termos comparativos das duas campanhas (Ano 1 vs Ano 3), as FIG. 16 a FIG. 19 mostram a evolução dos vários parâmetros para cada um dos quadrados intervencionados (Int) e de controlo (Cont).

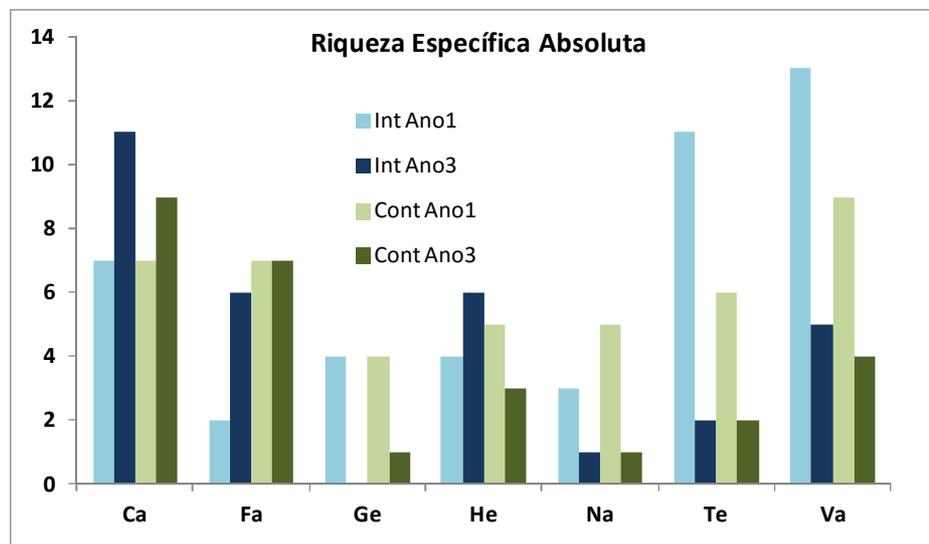
Para a RE absoluta não se verificam diferenças estatisticamente significativas entre o Ano 1 e Ano 3, quer para os quadrados intervencionados ( $H=0,69$ ,  $p=0,40$ ), quer para os quadrados de controlo ( $H=2,59$ ,  $p=0,11$ ).

O mesmo se verifica para a AD média, não ocorrendo diferenças entre os dois anos para os quadrados intervencionados ( $H=0,92$ ,  $p=0,34$ ) e para os quadrados de controlo ( $H=0,20$ ,  $p=0,65$ ).

**Quadro 6 – Riqueza Específica (RE) absoluta e relativa, abundância/dominância (AD) média e relativa dos diferentes tipos fisionómicos nos quadrados intervencionados e nos quadrados controlo**

| Quadrados               | RE abs    |                  | RE rel (%)   |              | A/D méd      |              | A/D méd. rel (%) |              |
|-------------------------|-----------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|--------------|
|                         | Ano 1     | Ano 3            | Ano 1        | Ano 3        | Ano 1        | Ano 3        | Ano 1            | Ano 3        |
| <b>Intervencionados</b> |           |                  |              |              |              |              |                  |              |
| Caméfito (Ca)           | 7         | 11               | 15,9         | 35,5         | 7,3          | 63,5         | 23,8             | 61,5         |
| Farenófito (Fa)         | 2         | 6                | 4,5          | 19,4         | 0,4          | 9,7          | 1,3              | 9,4          |
| Geófito (Ge)            | 4         | 0                | 9,1          | 0,0          | 1,1          | 0,0          | 3,6              | 0,0          |
| Hemicriptófito (He)     | 4         | 6                | 9,1          | 19,4         | 3,5          | 10,3         | 11,4             | 10,0         |
| Nanofarenófito (Na)     | 3         | 1 <sup>(a)</sup> | 6,8          | 3,2          | 2,5          | 3,3          | 8,0              | 3,2          |
| Terófito (Te)           | 11        | 2                | 25,0         | 6,5          | 9,9          | 2,1          | 32,6             | 2,0          |
| Vários (Va)             | 13        | 5                | 29,5         | 16,1         | 5,9          | 14,4         | 19,3             | 13,9         |
| <b>Total</b>            | <b>44</b> | <b>31</b>        | <b>100,0</b> | <b>100,0</b> | <b>30,5</b>  | <b>103,3</b> | <b>100,0</b>     | <b>100,0</b> |
| <b>Controlo</b>         |           |                  |              |              |              |              |                  |              |
| Caméfito (Ca)           | 7         | 9                | 16,3         | 33,3         | 24,6         | 37,2         | 14,1             | 17,7         |
| Farenófito (Fa)         | 7         | 7                | 16,3         | 25,9         | 98,9         | 111,7        | 56,8             | 53,3         |
| Geófito (Ge)            | 4         | 1                | 9,3          | 3,7          | 1,3          | 0,0          | 0,7              | 0,0          |
| Hemicriptófito (He)     | 5         | 3                | 11,6         | 11,1         | 7,9          | 11,1         | 4,5              | 5,3          |
| Nanofarenófito (Na)     | 5         | 1                | 11,6         | 3,7          | 29,1         | 16,4         | 16,7             | 7,8          |
| Terófito (Te)           | 6         | 2                | 14,0         | 7,4          | 4,9          | 5,6          | 2,8              | 2,7          |
| Vários (Va)             | 9         | 4                | 20,9         | 14,8         | 7,4          | 27,7         | 4,2              | 13,2         |
| <b>Média</b>            | <b>43</b> | <b>27</b>        | <b>100,0</b> | <b>100,0</b> | <b>173,9</b> | <b>209,7</b> | <b>100,0</b>     | <b>100,0</b> |

Legenda (a) – *Calluna vulgaris* e *Lavandula stoecha* foram reclassificados como “Vários” em 2015



**FIG. 16 – Riqueza Específica Absoluta dos Tipos Fisionómicos para os Quadrados Intervencionados (Int) e de Controlo (Cont) nos dois anos de monitorização**

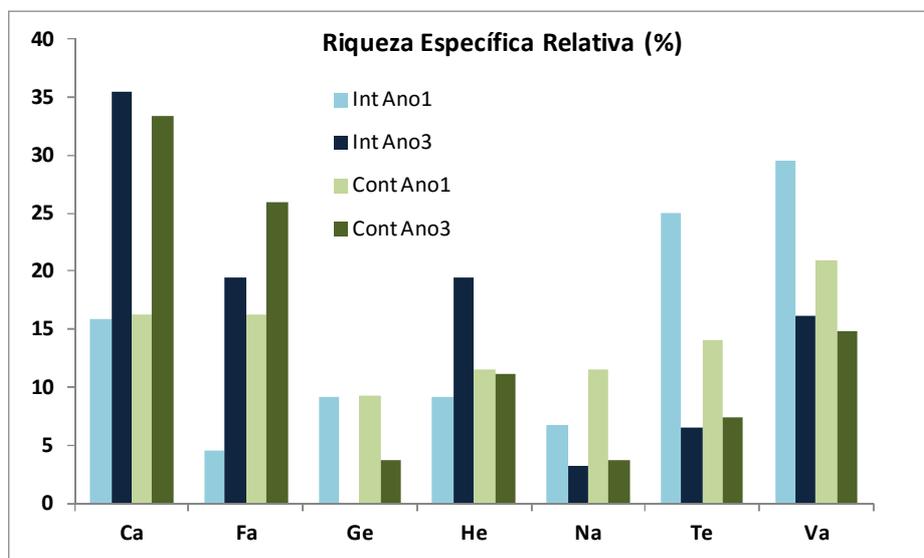


FIG. 17 – Riqueza Específica Relativa dos Tipos Fisionômicos para os Quadros Intervencionados (Int) e de Controle (Cont) nos dois anos de monitorização

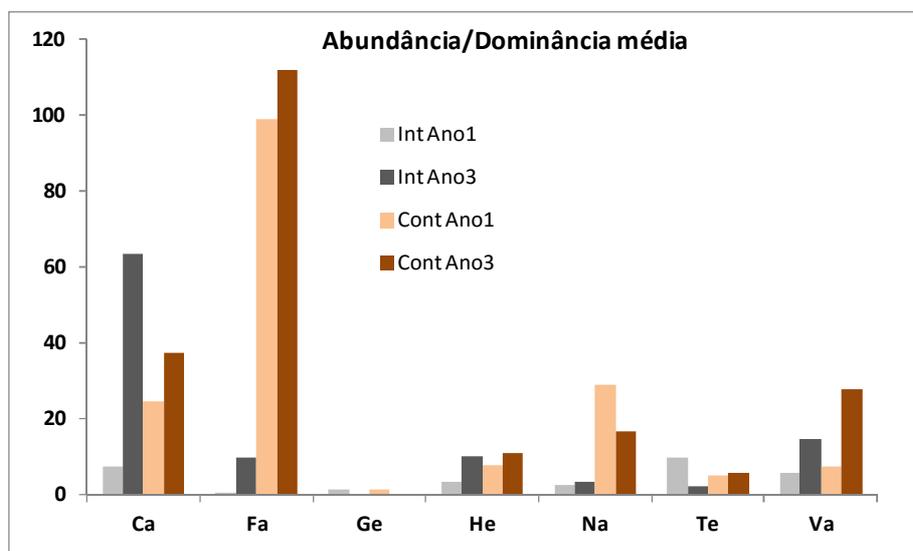
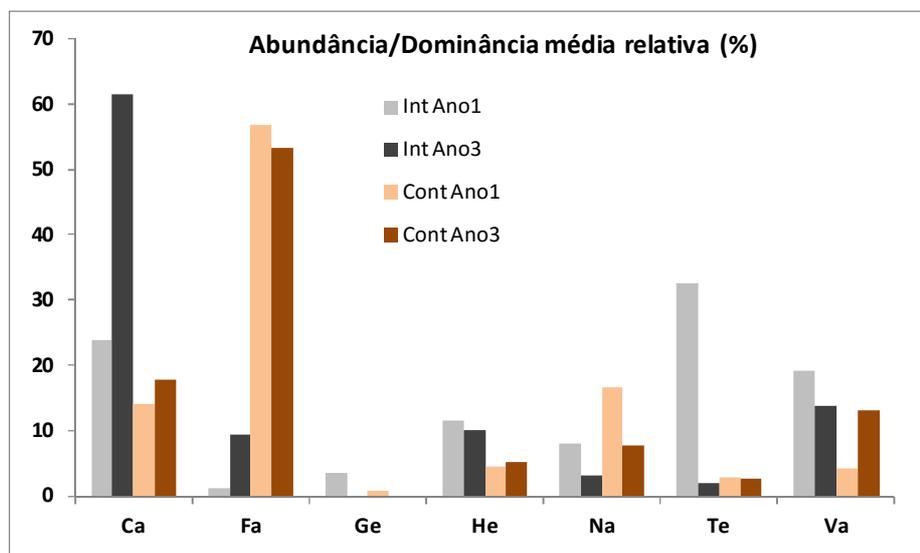


FIG. 18 – Abundância/Dominância média dos Tipos Fisionômicos para os Quadros Intervencionados (Int) e de Controle (Cont) nos dois anos de monitorização



**FIG. 19 – Abundância/Dominância média relativa dos Tipos Fisionómicos para os Quadrados Intervencionados (Int) e de Controlo (Cont) nos dois anos de monitorização**

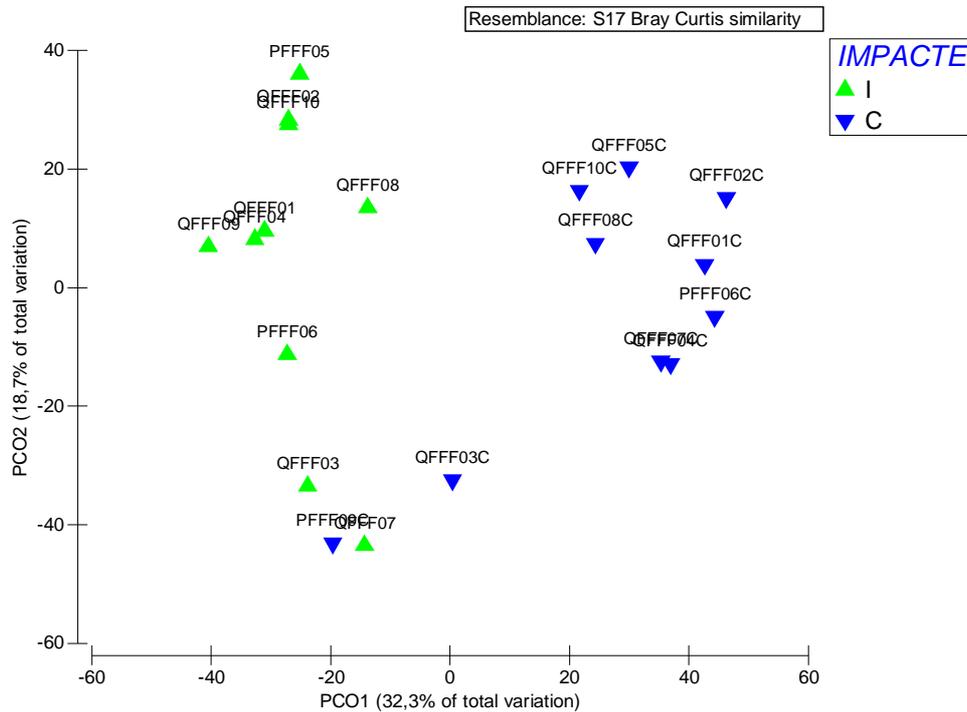
#### 4.1.3 Análises Multivariadas de Ordenação: PCP e CAP

Na FIG. 20 apresenta-se de forma gráfica os resultados da análise *unconstrained* de coordenadas principais (PCO), para os quadrados amostrados em 2015, baseada numa matriz de dissimilaridade *Bray-Curtis*.

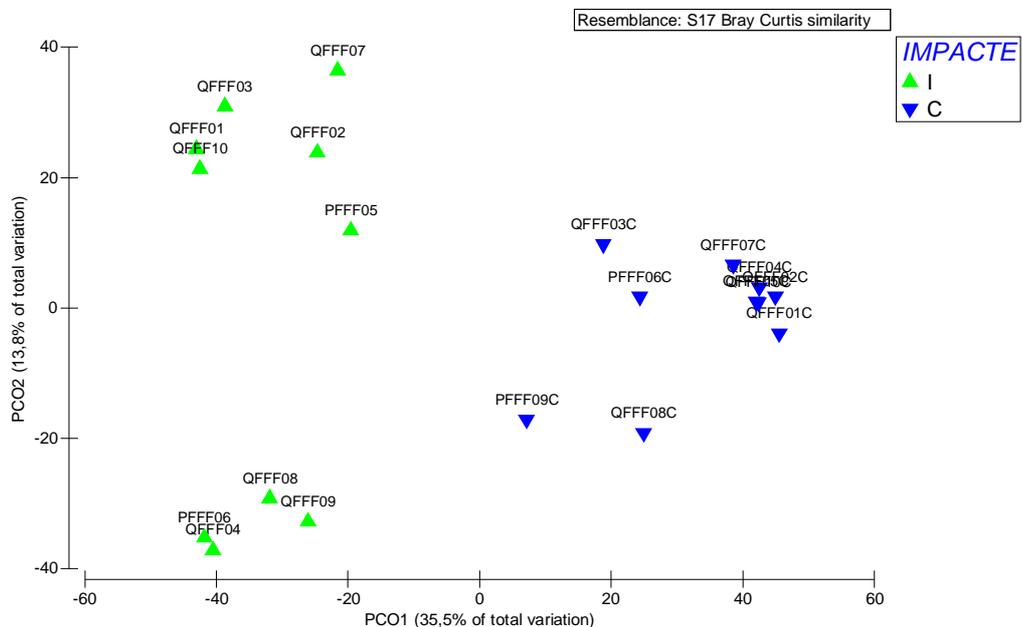
Os dados referentes à campanha de 2015 evidenciam a formação de dois grandes grupos, mostrando diferença entre quadrados controlo e intervencionados, à semelhança do sucedido em 2013. Todavia, comparando com os resultados da PCO de 2013 (FIG. 21), a diferença entre os quadrados controlo e intervencionados em 2015 não é tão acentuada, sendo que entre alguns quadrados controlo e intervencionados (QFFF03, QFFF03c, QFFF07 e QFFF07c) não é possível estabelecer diferenças claras com esta análise multivariada.

Mantém-se assim, na presente campanha, diferenças entre as comunidades controlo e intervencionadas, contudo, as diferenças são menos importantes, apontando para uma evolução positiva das comunidades intervencionadas.

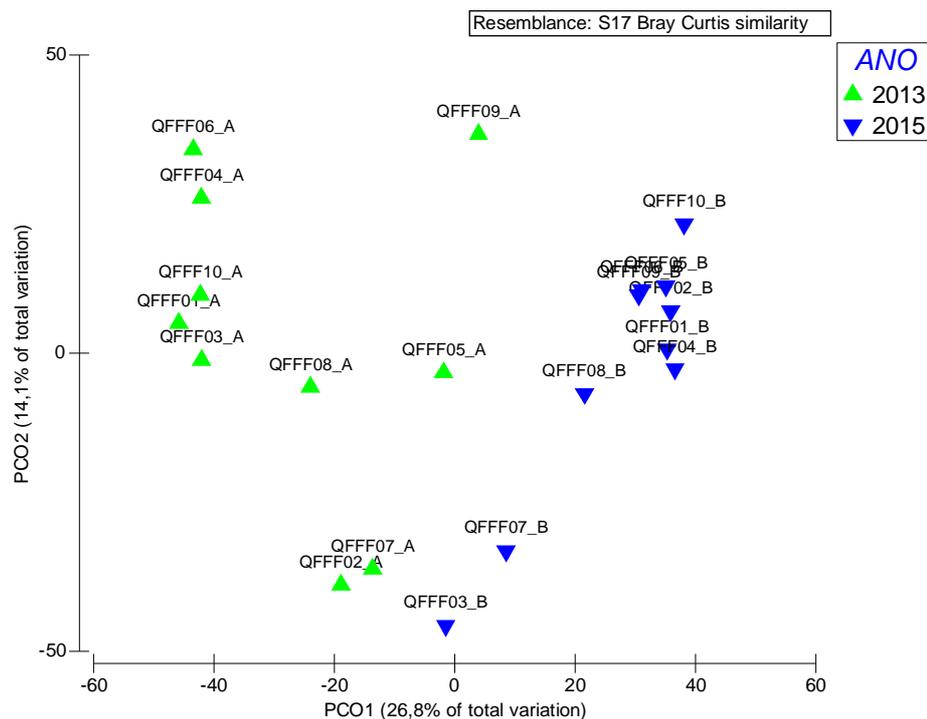
Comparando os quadrados amostrados entre 2013 e 2015 (FIG. 22 e FIG. 23), verifica-se igualmente uma diferença clara entre os quadrados intervencionados, demonstrando uma alteração na sua comunidade. O mesmo não se verifica para os quadrados controlo em que as diferenças entre 2013 e 2015 são pouco significativas.



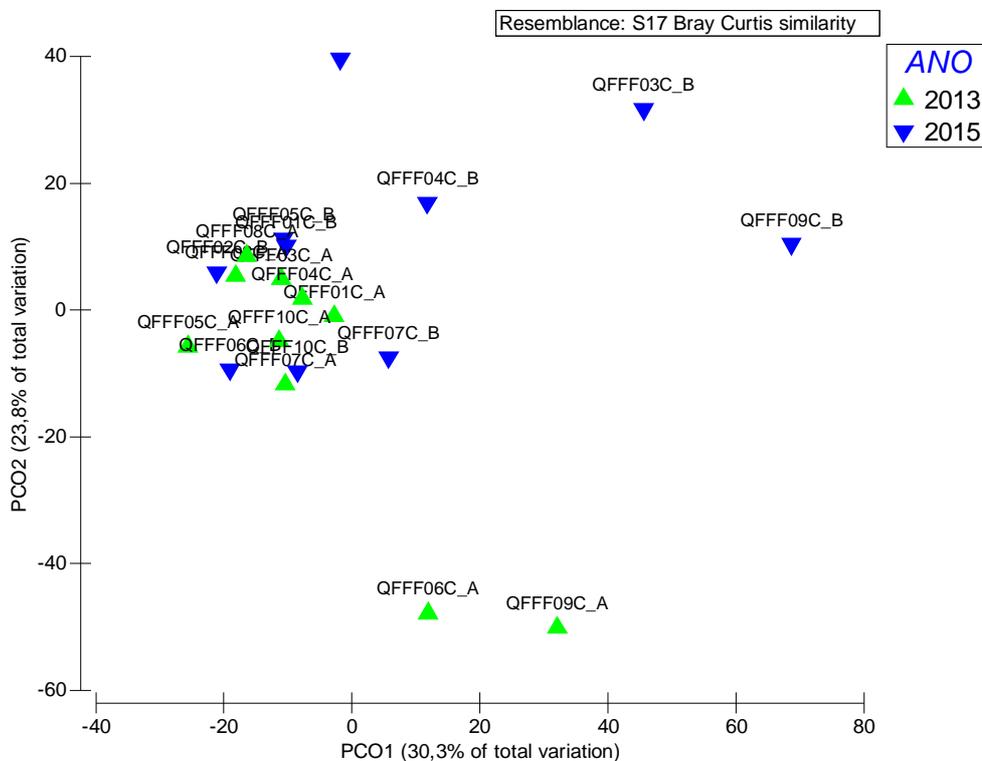
**FIG. 20 – Análise de coordenadas principais dos 20 quadrados fitossociológicos amostrados, tendo em conta sua composição florística e os índices de abundância/dominância de cada espécie/taxa, para o ano de 2015. (I – intervencionados; C – controle)**



**FIG. 21 – Análise de coordenadas principais dos 20 quadrados fitossociológicos amostrados, tendo em conta sua composição florística e os índices de abundância/dominância de cada espécie/taxa, para o ano de 2013. (I – intervencionados; C – controle)**



**FIG. 22 – Análise de coordenadas principais dos 10 quadrados fitossociológicos interencionados, tendo em conta sua composição florística e os índices de abundância/dominância de cada espécie/taxa, para os anos de 2013 e 2015.**



**FIG. 23 – Análise de coordenadas principais dos 10 quadrados fitossociológicos controlo, tendo em conta sua composição florística e os índices de abundância/dominância de cada espécie/taxa, para os anos de 2013 e 2015.**

De forma a determinar se a ocorrência de determinadas espécies, 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 canónica de coordenadas principais (CAP), impondo como fator discriminante o “impacte”. Conforme referido na metodologia, utiliza-se uma alocação *leave-one-out* para perceber quantos e quais os eixos da análise PCO devem ser usados na análise CAP.

No

Quadro 7 apresentam-se os resultados do *leave-one-out* para 2 eixos, que foi o número de eixos utilizado na análise dos quadrados amostrados em 2015. De acordo com os resultados, 90% das classificações foram corretas, isto é, 90% dos quadrados de amostragem foram corretamente classificados em quadrados controlo ou intervencionados. Este resultado indica que as comunidades dos quadrados controlo e intervencionados são ainda muito distintas.

Aplicando a mesma análise para as amostragens de 2013, verifica-se que 100% das classificações foram corretas (Quadro 8), o que indica que nesse período as diferenças entre os quadrados controlo e intervencionados eram ainda mais acentuadas. Isto reforça a ideia que as comunidades dos quadrados intervencionados estão a evoluir para uma composição e estrutura mais próxima das comunidades dos quadrados controlo.

**Quadro 7 – Classificação dos inventários através de uma alocação *leave-one-out* dos inventários nos quadrados controlo e nos quadrados intervencionados amostrados, para 2015. “Originals” 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      | Intervencionados |       |           |
| Originals | Controlo         | 9             | 1                | 10    | 90        |
|           | Intervencionados | 1             | 9                | 10    | 90        |

**Quadro 8 – Classificação dos inventários através de uma alocação *leave-one-out* dos inventários nos quadrados controlo e nos quadrados intervencionados amostrados, para 2013.**

| “Impacte” |                  | Classificados |                  | Total | % Correto |
|-----------|------------------|---------------|------------------|-------|-----------|
|           |                  | Controlo      | Intervencionados |       |           |
| Originals | Controlo         | 10            | 0                | 10    | 100       |
|           | Intervencionados | 0             | 10               | 10    | 100       |

Utilizando a análise CAP para verificação das diferenças entre as campanhas de 2013 e 2015 (diferenças entre quadrados intervencionados e controlo), impondo como fator discriminante o “ano”, verifica-se uma diferença marcada entre as comunidades dos quadrados intervencionados de 2013 e 2015 (90% das classificações foram corretas). O mesmo já não se verifica para os quadrados controlo, sendo que 30% dos quadrados controlo de 2015 se encontram mal classificados.

**Quadro 9 – Classificação dos inventários através de uma alocação *leave-one-out* dos inventários nos quadrados intervencionados de 2013 e 2015. “Originais” diz respeito à classificação inicial que foi dada aos quadrados e onde se considerou que os quadrados de 2013 são diferentes dos quadrados de 2015 e “Classificados” diz respeito à classificação efetuada pelo teste.**

| “Ano”     |      | Classificados |      | Total | % Correto |
|-----------|------|---------------|------|-------|-----------|
|           |      | 2013          | 2015 |       |           |
| Originais | 2013 | 9             | 1    | 10    | 90        |
|           | 2015 | 1             | 9    | 10    | 90        |

**Quadro 10 – Classificação dos inventários através de uma alocação *leave-one-out* dos inventários nos quadrados controlo de 2013 e 2015.**

| “Ano”     |      | Classificados |      | Total | % Correto |
|-----------|------|---------------|------|-------|-----------|
|           |      | 2013          | 2015 |       |           |
| Originais | 2013 | 10            | 0    | 10    | 100       |
|           | 2015 | 3             | 7    | 10    | 70        |

A representação gráfica da ordenação CAP (FIG. 24 e FIG. 25), impondo o fator “impacte” como fator de discriminação entre quadrados, para 2013 e 2015, evidenciam que entre o grupo dos quadrados controlo e o grupo dos quadrados intervencionados existem poucas semelhanças, estando estes dois grupos claramente individualizados. As diferenças em 2013 são contudo mais acentuadas que em 2015.

A representação gráfica da ordenação CAP (FIG. 26 e FIG. 27), impondo o fator “ano” como fator de discriminação entre quadrados amostrados, evidenciam poucas semelhanças entre quadrados intervencionados de 2013 e 2015. As diferenças não são porém significativas entre os quadrados controlo, conforme verificado anteriormente na análise PCO e nos resultados da *leave-one-out*.

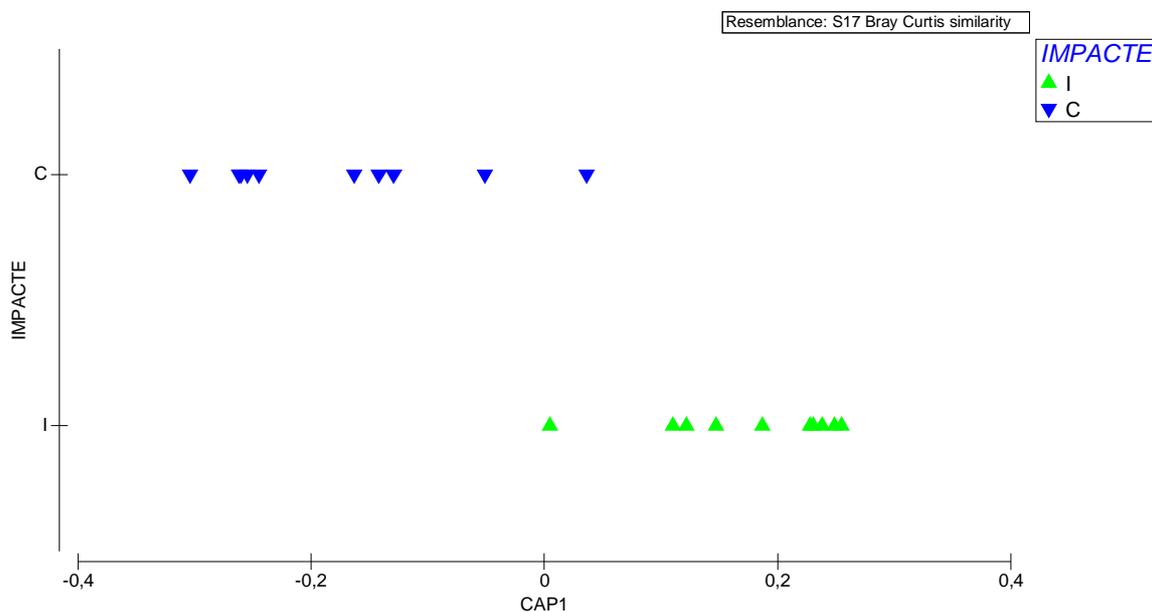


FIG. 24 – Biplot do resultado da análise CAP sobre os dados dos inventários florísticos de 2015 impondo como fator de distinção o fator “impacte”.

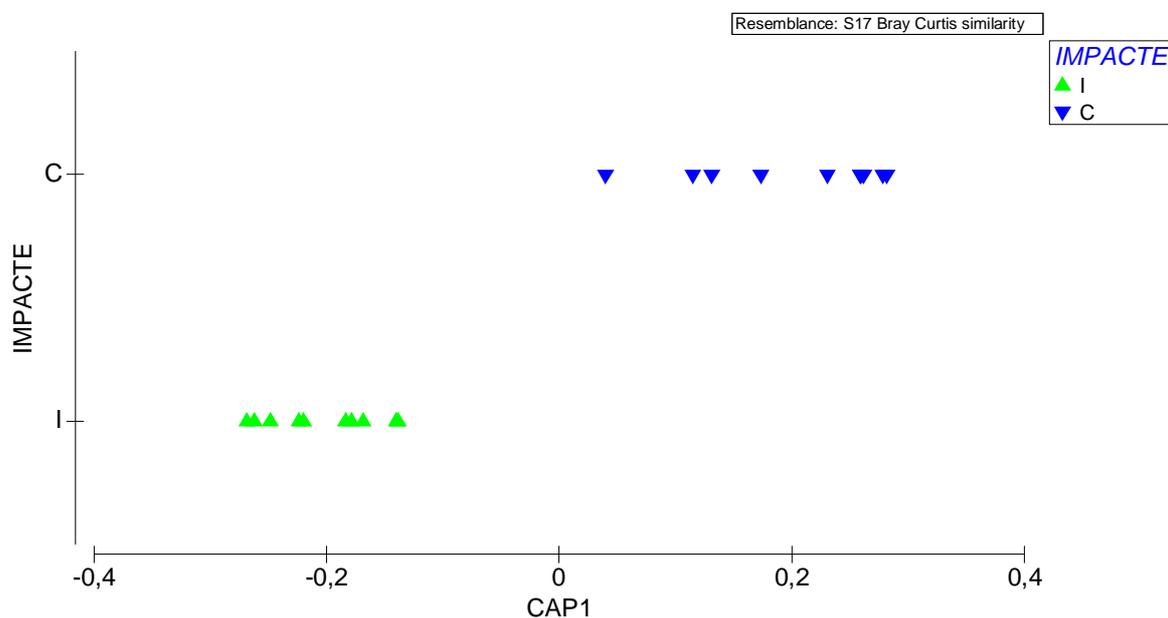
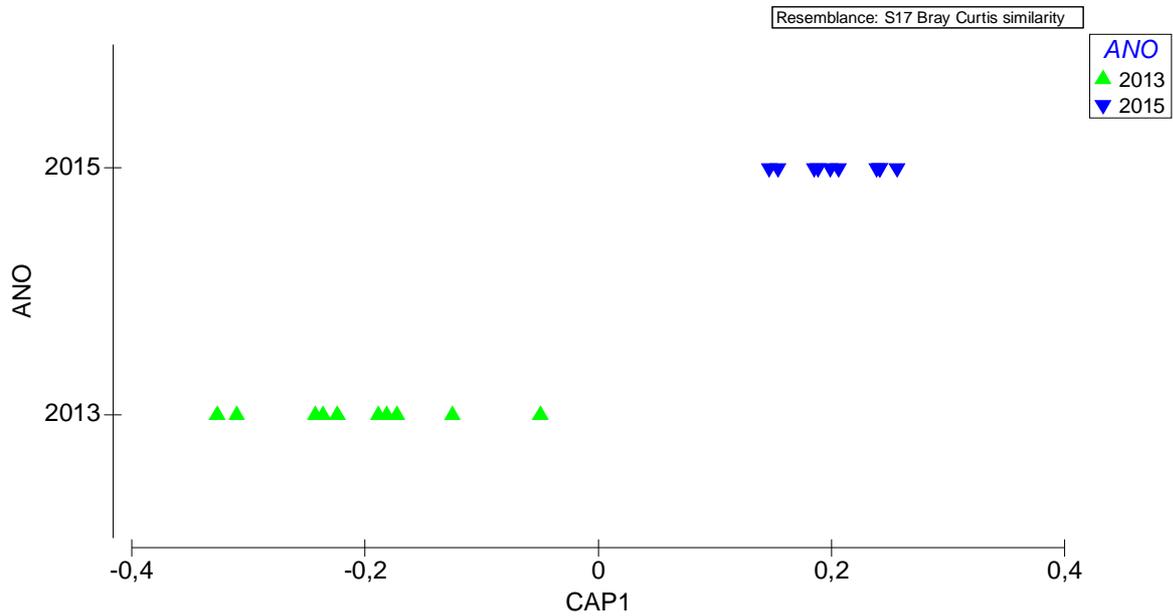
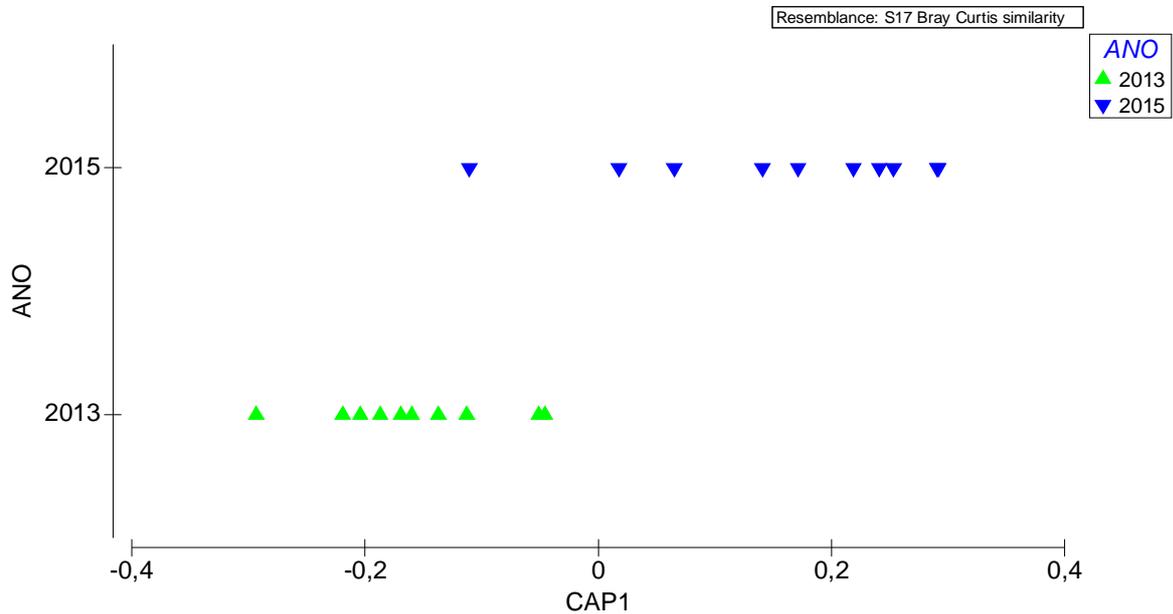


FIG. 25 – Biplot do resultado da análise CAP sobre os dados dos inventários florísticos de 2013 impondo como fator de distinção o fator “impacte”.



**FIG. 26 – Biplot do resultado da análise CAP sobre os dados dos inventários florísticos dos quadrados intervencionados impondo como fator de distinção o fator “ano”.**



**FIG. 27 – Biplot do resultado da análise CAP sobre os dados dos inventários florísticos dos quadrados controlo impondo como fator de distinção o fator “ano”.**

Em suma, da análise PCO e CAP pode-se concluir que os quadrados intervencionados apresentam alterações na sua composição e estrutura, comparativamente a 2013, aproximando-se mais das comunidades presentes nos quadrados controlo, embora mantendo-se significativamente diferentes. Por sua vez, as comunidades nos quadrados controlo não demonstram alterações importantes entre 2013 e 2015.

#### 4.1.4 Permanova

Foi realizada uma PERMANOVA, baseada numa matriz de dissimilaridade de *Bray-Curtis*, para testar a existência de diferenças na comunidade florística entre quadrados controlo e intervencionados, e entre as campanhas de 2013 e 2015.

A PERMANOVA efetuada para o fator “impacte”, para 2015 (Quadro 11) e 2013 (Quadro 12), são significativas. O *p-value* obtido para ambas as análises (0,001) rejeita a hipótese de que as comunidades florísticas nos quadrados controlo e intervencionados são iguais, corroborando os resultados da PCO e CAP. Importa contudo salientar que a variância entre grupos é mais acentuada em 2013, ou seja, as diferenças entre as comunidades controlo e intervencionadas foram mais acentuadas em 2013.

**Quadro 11 – Resumo da análise de variância PERMANOVA para o fator “impacte” para 2015. g.l. – grau 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 | <i>p-value</i> * |
|----------|------|-------|--------|----------|------------------|
| Impacte  | 1    | 14751 | 14751  | 6,30     | 0,001            |
| Resíduos | 18   | 42104 | 2339,1 |          |                  |
| Total    | 19   | 56855 |        |          |                  |

**Quadro 12 – Resumo da análise de variância PERMANOVA para o fator “impacte” para 2013. g.l. – grau 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 | <i>p-value</i> * |
|----------|------|-------|--------|----------|------------------|
| Impacte  | 1    | 22173 | 22173  | 8,63     | 0,001            |
| Resíduos | 18   | 46226 | 2568,1 |          |                  |
| Total    | 19   | 68398 |        |          |                  |

A PERMANOVA efetuada para o fator “ano”, para os quadrados intervencionados (Quadro 13) e controlo (Quadro 14), apresentam resultados distintos. A análise entre quadrados intervencionados, com *p-value* de 0,002, rejeita a hipótese das diferenças entre as comunidade de 2013 e 2015 se dever ao acaso. A análise entre quadrados controlo, com *p-value* de 0,023, já não rejeita a hipótese que as comunidades florísticas de 2013 e 2015 serem iguais. Este resultados corroboram igualmente as conclusões retiradas das análises PCO e CAP anteriormente efetuadas.

**Quadro 13 – Resumo da análise de variância PERMANOVA para o fator “ano” para os quadrados intervencionados. g.l. – grau 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* |
|----------|------|-------|--------|----------|----------|
| Ano      | 1    | 15600 | 15600  | 4,94     | 0,002    |
| Resíduos | 18   | 56886 | 3160,3 |          |          |
| Total    | 19   | 72486 |        |          |          |

**Quadro 14 – Resumo da análise de variância PERMANOVA para o fator “ano” para os quadrados intervencionados. g.l. – grau 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* |
|----------|------|--------|--------|----------|----------|
| Ano      | 1    | 4592,2 | 4592,2 | 2,63     | 0,023    |
| Resíduos | 18   | 31443  | 1746,9 |          |          |
| Total    | 19   | 36035  |        |          |          |

#### 4.1.5 Espécies Discriminantes: Análise SIMPER

Recorreu-se à análise SIMPER para perceber quais as espécies que contribuem para as diferenças verificadas nas análises anteriores, nomeadamente para a diferença entre as comunidades dos quadrados intervencionados e controlo, e para as diferenças entre as comunidades amostradas em 2013 e 2015.

O SIMPER lista as espécies que mais contribuem para a dissimilitude entre os grupos previamente identificados. Numa análise entre os quadrados intervencionados e controlo, em 2015, a dissimilitude média é de 84%, o que confirma a existência de diferenças acentuadas entre estas comunidades. Para 2013, a dissimilitude média é mais importante, nomeadamente de 95%. Para ambos os casos, as espécies que mais contribuem para a dissemelhança são *Ulex australis subsp. welwitchianus* e *Pinus pinaster*.

**Quadro 15 – Resumo da análise SIMPER destacando as espécies com uma contribuição acumulada de 84% para a dissimilitude florística entre quadrados controlo e os quadrados intervencionados de 2015.**

| Taxa                                       | % Contribuição individual | % Contribuição acumulada |
|--|---------------------------|--------------------------|
| <i>Ulex australis subsp. welwitchianus</i> | 20,42                     | 20,42                    |
| <i>Pinus pinaster</i>                      | 14,90                     | 35,32                    |
| <i>Thymus capitellatus</i>                 | 7,77                      | 43,09                    |
| <i>Lavandula stoechas luisieri</i>         | 7,29                      | 50,38                    |
| <i>Cistus salviifolius</i>                 | 6,90                      | 57,28                    |
| <i>Halimium lasianthus alyssoides</i>      | 6,56                      | 63,84                    |

(cont.)

| <b>Taxa</b>                  | <b>% Contribuição individual</b> | <b>% Contribuição acumulada</b> |
|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| <i>Calluna vulgaris</i>      | 3,52                             | 67,36                           |
| <i>Halimium commutatum</i>   | 3,43                             | 70,79                           |
| <i>Crepis sp.</i>            | 3,03                             | 73,83                           |
| <i>Stipa gigantea</i>        | 2,90                             | 76,73                           |
| <i>Asteraceae n.i 8</i>      | 2,72                             | 79,45                           |
| <i>Agrostis sp.</i>          | 2,69                             | 82,14                           |
| <i>Quercus lusitanica</i>    | 2,63                             | 84,77                           |
| <i>Briza maxima</i>          | 2,33                             | 87,10                           |
| <i>Juniperus navicularis</i> | 1,84                             | 88,94                           |
| <i>Quercus coccifera</i>     | 1,56                             | 90,50                           |

**Quadro 16 – Resumo da análise SIMPER destacando as espécies com uma contribuição acumulada de 95% para a dissimilitude florística entre quadrados controlo e os quadrados intervencionados de 2013.**

| <b>Taxa</b>                                 | <b>% Contribuição individual</b> | <b>% Contribuição acumulada</b> |
|---|----------------------------------|---------------------------------|
| <i>Ulex australis subsp. welwitschianus</i> | 23,49                            | 23,49                           |
| <i>Pinus pinaster</i>                       | 20,97                            | 44,46                           |
| <i>Lavandula stoechas luisieri</i>          | 5,61                             | 50,07                           |
| <i>Halimium commutatum</i>                  | 4,38                             | 54,44                           |
| <i>Juniperus navicularis</i>                | 4,20                             | 58,65                           |
| <i>Juncus capitatus</i>                     | 3,71                             | 62,36                           |
| <i>Ulex sp.</i>                             | 3,56                             | 65,93                           |
| <i>Calluna vulgaris</i>                     | 3,12                             | 69,05                           |
| <i>Quercus coccifera</i>                    | 2,92                             | 71,96                           |
| <i>Thymus sp.</i>                           | 2,66                             | 74,62                           |
| <i>Stipa gigantea</i>                       | 2,44                             | 77,06                           |
| <i>Genista triacanthos</i>                  | 2,21                             | 79,27                           |
| <i>Lithodora prostrata</i>                  | 1,94                             | 81,21                           |
| <i>Quercus lusitanica</i>                   | 1,90                             | 83,11                           |
| <i>Agrostis sp.</i>                         | 1,74                             | 84,85                           |
| <i>Halimium lasianthus alyssoides</i>       | 1,50                             | 86,35                           |
| <i>Erica umbellata</i>                      | 1,23                             | 87,58                           |
| <i>Cistus salviifolia</i>                   | 1,03                             | 88,61                           |
| <i>Carpobrotus edulis</i>                   | 0,92                             | 89,52                           |
| <i>Dittrichia viscosa</i>                   | 0,85                             | 90,37                           |

Da análise entre as comunidades de 2013 e 2015, verifica-se igualmente uma dissimilaridade elevada entre os quadrados intervencionados (dissimilaridade de 93%), todavia, e como verificado nas análises multivariadas anteriores, a dissimilaridade entre os quadrados controlo de 2013 e 2015 é significativamente mais reduzida (dissimilaridade de 61%).

No caso dos quadrados intervencionados as espécies que mais contribuem para a dissimilaridade entre 2013 e 2015 são *Cistus salviifolia*, *Lavandula stoechas luisieri*, *Thymus capitellatus*, *Halimium commutatum*, *Agrostis sp.* e *Juncus capitatus*.

Nos quadrados controlo, a dissimilaridade entre 2013 e 2015 (recorde-se reduzida) é, à semelhança da análise entre quadrados intervencionados e controlo, principalmente devida às espécies *Ulex australis subsp. welwitchianus* e *Pinus pinaster*, sendo ainda de destacar *Thymus capitellatus*, *Halimium lasianthus alyssoides* e *Lavandula stoechas luisieri*.

**Quadro 17 – Resumo da análise SIMPER destacando as espécies com uma contribuição acumulada de 93% para a dissimilitude florística entre quadrados intervencionados de 2013 e 2015.**

| Taxa                                       | % Contribuição individual | % Contribuição acumulada |
|--|---------------------------|--------------------------|
| <i>Cistus salviifolia</i>                  | 15,84                     | 15,84                    |
| <i>Lavandula stoechas luisieri</i>         | 7,69                      | 23,53                    |
| <i>Thymus capitellatus</i>                 | 7,00                      | 30,53                    |
| <i>Halimium commutatum</i>                 | 6,79                      | 37,33                    |
| <i>Agrostis sp.</i>                        | 6,48                      | 43,81                    |
| <i>Juncus capitatus</i>                    | 6,14                      | 49,96                    |
| <i>Asteraceae n.i 8</i>                    | 5,93                      | 55,89                    |
| <i>Crepis sp.</i>                          | 5,23                      | 61,12                    |
| <i>Ulex australis subsp. welwitchianus</i> | 4,68                      | 65,80                    |
| <i>Dittrichia viscosa</i>                  | 3,98                      | 69,78                    |
| <i>Carpobotus edulis</i>                   | 3,53                      | 73,30                    |
| <i>Halimium lasianthus alyssoides</i>      | 3,51                      | 76,82                    |
| <i>Calluna vulgaris</i>                    | 2,96                      | 79,77                    |
| <i>Briza maxima</i>                        | 1,80                      | 81,58                    |
| <i>Quercus lusitanica</i>                  | 1,22                      | 82,80                    |
| <i>Lithodora prostrata</i>                 | 1,09                      | 83,89                    |
| <i>Juniperus navicularis</i>               | 1,05                      | 84,93                    |
| <i>Poaceae ni 2</i>                        | 1,04                      | 85,97                    |

(cont.)

| <i>Taxa</i>                    | % Contribuição individual | % Contribuição acumulada |
|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| <i>Erica scoparia</i>          | 0,93                      | 86,91                    |
| <i>Rumex sp.</i>               | 0,90                      | 87,81                    |
| <i>Sesamoides purpurescens</i> | 0,83                      | 88,64                    |
| <i>Asteraceae n.i</i>          | 0,81                      | 89,45                    |
| <i>Centaurium sp.</i>          | 0,64                      | 90,09                    |

**Quadro 18 – Resumo da análise SIMPER destacando as espécies com uma contribuição acumulada de 60,75% para a dissimilitude florística entre quadrados controlo de 2013 e 2015.**

| <i>Taxa</i>                                | % Contribuição individual | % Contribuição acumulada |
|--|---------------------------|--------------------------|
| <i>Ulex australis subsp. welwitchianus</i> | 14,63                     | 14,63                    |
| <i>Pinus pinaster</i>                      | 12,34                     | 26,96                    |
| <i>Thymus capitellatus</i>                 | 8,66                      | 35,63                    |
| <i>Halimium lasianthus alyssoides</i>      | 7,34                      | 42,96                    |
| <i>Lavandula stoechas luisieri</i>         | 6,40                      | 49,36                    |
| <i>Calluna vulgaris</i>                    | 4,78                      | 54,14                    |
| <i>Juniperus navicularis</i>               | 4,54                      | 58,68                    |
| <i>Cistus salvifolia</i>                   | 3,95                      | 62,64                    |
| <i>Quercus coccifera</i>                   | 3,90                      | 66,54                    |
| <i>Quercus lusitanica</i>                  | 3,62                      | 70,16                    |
| <i>Halimium commutatum</i>                 | 3,61                      | 73,78                    |
| <i>Stipa gigantea</i>                      | 3,29                      | 77,07                    |
| <i>Ulex sp.</i>                            | 3,06                      | 80,13                    |
| <i>Briza maxima</i>                        | 2,42                      | 82,55                    |
| <i>Thymus sp.</i>                          | 2,20                      | 84,75                    |
| <i>Lithodora prostrata</i>                 | 1,83                      | 86,59                    |
| <i>Genista triacanthos</i>                 | 1,69                      | 88,28                    |
| <i>Juncus capitatus</i>                    | 1,45                      | 89,72                    |
| <i>Avena sp.</i>                           | 1,39                      | 91,11                    |

#### 4.1.6 Habitats naturais da Diretiva Habitats

No relatório anterior do Ano 1, verificou-se que a maioria dos quadrados controlo se insere em matos com correspondência ao habitat natural prioritário 2150\* - Dunas fixas descalcificadas atlânticas (*Calluno-Ulicetea*), nomeadamente os quadrados QFFF01C, QFFF02C, QFFF03C, QFFF04C, QFFF05C e QFFF08C.

Por outro lado, o QFFF07C insere-se no habitat natural 2250\* (Dunas litorais com *Juniperus* sp.), que surge de forma mais pontual na área de estudo e, de um modo geral, na região onde esta se insere (ICNB, 2008). De acordo com os resultados obtidos trata-se do subtipo 2250pt2 – *Paleodunas com matagais de Juniperus navicularis* (Anexo III).

Conforme verificado anteriormente, as diferenças ao nível da riqueza específica dos locais de controlo poderão ter a ver essencialmente com os diferentes meses de amostragem e uma eventual deslocalização dos quadrados originais, não se verificando diferenças ao nível da abundância/dominância das várias espécies presentes.

De um modo geral, não são observadas diferenças nítidas entre o Ano 1 e Ano 3 relativamente aos habitats, confirmando-se a caracterização já realizada em 2013.

Nos quadrados intervencionados, a observação dos mesmos indicia que muitos deles poderão evoluir para o habitat 2150\*, estando, no entanto, ainda numa fase muito inicial, sem abundância suficiente das espécies indicadoras.

#### 4.1.7 Estado de Conservação e Perturbações Observadas

De um modo geral, as comunidades observadas, mesmo as que se apresentam ainda em fase de desenvolvimento nos quadrados intervencionados, estão num bom estado de conservação e fisiologicamente sãs. É expectável que a situação se mantenha face à fraca antropização do meio envolvente e à adaptabilidade das espécies ocorrentes.

Em termos de espécies exóticas, foi identificada apenas uma espécie exótica com comportamento invasor, nomeadamente o chorão (*C. edulis*), em parte dos quadrados localizados em áreas intervencionadas.



QFFF02



QFFF01



QFFF08

**FIG. 28 – Registos fotográficos da espécie *C. edulis* nos levantamentos de 2015**

Refere-se que no Ano 1, esta espécie foi identificada nos quadrados QFFF03, QFFF04, QFFF08 e QFFF10.

Verificou-se ainda, e como já foi referido no ponto 3.3.1, a mobilização do solo junto ao apoio P81/P7, o que condicionou a riqueza específica e abundância observadas.

Em termos de compactação do solo, verificou-se que o quadrado QFFF03 ainda se mantém condicionado por este aspeto (tal como no Ano 1), sendo que os restantes quadrados já apresentam, na generalidade, uma evolução positiva dos parâmetros avaliados (ver figuras do ponto 3.3.1).

## 5. DISCUSSÃO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

O fator tempo é um dos principais agentes no processo de evolução da paisagem pelo que um ano será o tempo mínimo para a recuperação da *Linha Palmela-Ribatejo, a 400 kV para a Subestação de Fernão Ferro*.

Nesta perspetiva, os resultados obtidos entre o primeiro ano de monitorização e este terceiro ano permitem uma análise das alterações registadas durante o período inicial de exploração desta infraestrutura linear.

As monitorizações anteriores, realizadas na fase de pré-construção e construção, sobre os vários habitats e usos de solo identificados no local de implantação desta linha elétrica e de todas as infraestruturas necessárias à sua construção, forneceram as bases para o acompanhamento dessa evolução.

As quadrículas de amostragem selecionadas serviram de base para a verificação de alterações significativas nos vários locais de monitorização.

A caracterização destes locais no Ano 3 de exploração permitiu verificar que, de um modo geral, as espécies dominantes identificadas no primeiro ano, logo após a construção, estão presentes e, nas zonas intervencionadas onde a vegetação se apresentava mais degradada, verifica-se já uma colonização por parte de espécies herbáceas e arbustivas, com alguma homogeneidade e grau de cobertura significativo.

Foram apresentados registos fotográficos que comprovam essa evolução positiva, quer nos quadrados intervencionados, quer nos de controlo, embora nestes de menor significado.

Em termos de comparação entre as duas campanhas anuais, escolheu-se os parâmetros *Riqueza Específica* e *Cobertura* (ou *Abundância/Dominância*) como os mais importantes em termos de recuperação da vegetação.

No caso específico da Cobertura, embora seja um critério essencialmente quantitativo, está associado a alguma subjetividade que explica as ligeiras diferenças entre os anos. Estas diferenças devem-se igualmente à fase de desenvolvimento das várias espécies florísticas que foram identificadas.

Recorde-se que as campanhas dos dois anos foram realizadas em alturas diferentes da Primavera, o que condiciona a identificação das espécies e a sua ocupação nos quadrados definidos. De igual modo, assume-se alguma pequena deslocalização dos quadrados originais devido a erros inerentes ao GPS, o que poderá influenciar igualmente as espécies identificadas e a sua cobertura, por comparação com a primeira monitorização.

Não obstante terem sido identificadas menos espécies em 2015 que em 2013, foram identificadas algumas novas, consequência essencialmente das questões referidas acima. Verificou-se, de modo geral, a presença de espécies de porte mais arbustivo no Ano 3, no caso dos quadrados que sofreram intervenção. Nos de controlo, de um modo geral, as espécies são similares.

Em termos gerais, na comparação entre os quadrados intervencionados e de controlo do Ano 3, as análises estatísticas univariadas mostram diferenças estatísticas apenas para a cobertura, situação semelhante quando comparados os dois anos de monitorização, ou seja, apesar da vegetação nos locais intervencionados ainda não se comparar à dos locais controlo, confirma-se já uma evolução positiva da vegetação ao longo do tempo.

A análise dos dados dos fitótipos dominantes para os quadrados intervencionados e de controlo mostra por sua vez que não existem diferenças significativas entre os locais e entre os anos, o que mostra uma semelhança dos grupos dominantes que colonizam ambas as tipologias de quadrados e que tem a ver com a homogeneidade dos habitats existentes ao longo da linha elétrica.

A análise multivariada dos dados de amostragem de 2013 e 2015 permitiu verificar a existência de diferenças significativas entre as comunidades florísticas dos quadrados intervencionados e quadrados controlo, principalmente associada à cobertura das espécies *Ulex australis* subsp. *welwitschianus* e *Pinus pinaster*.

Todavia, estas análises permitiram igualmente verificar que as diferenças entre os quadrados intervencionados e controlo foram menos acentuadas em 2015, verificando-se assim uma evolução positiva da comunidade dos quadrados intervencionados. Esta evolução é notória quer na análise do registo fotográfico (aumento significativo do coberto vegetal que é claramente visível), quer nas análises multivariadas que detetaram diferenças significativas entre a comunidade dos quadrados intervencionados de 2013 e de 2015.

Importa contudo salientar que dificilmente a comunidade dos quadrados intervencionados atingirá a composição e estrutura da comunidade dos quadrados controlo, uma vez que esta última é dominada por espécies de elevado porte arbustivo e arbóreo, que não podem ser mantidos na faixa de proteção da linha elétrica por motivos de segurança à mesma.

Os resultados apontam para um aumento progressivo da cobertura vegetal, por parte de espécies herbáceas e arbustivas (de pequeno porte), características dos subcoberto da comunidade dos quadrados controlo, nomeadamente de uma das suas espécies dominantes, o *Ulex australis* subsp. *welwitschianus*, que na presente campanha surge em quadrados intervencionados para os quais não haviam sido detetados em 2013.

Em termos de perturbações, verifica-se algum desenvolvimento do chorão, ocupando áreas que foram intervencionadas, e mantém-se alguma compactação do solo que impede, em casos pontuais, um maior desenvolvimento da vegetação. O estado de conservação das comunidades florísticas apresenta-se bastante satisfatório.

Admite-se, assim, que esta vegetação continue a albergar igualmente um maior número de espécies herbáceas e arbustivas, criando um manto vegetal que permitirá a consolidação e enriquecimento dos solos.

Em termos de recomendações, o desenvolvimento positivo observado nos locais intervencionados indica que a situação atual de gestão ativa da propriedade florestal é suficiente para manter esta evolução, não se propondo quaisquer medidas de minimização, tal como já se havia concluído em 2013, bem como se considera não haver necessidade de continuar a monitorização nesta fase de exploração.

## 6. CONCLUSÕES

Após a conclusão da monitorização do impacto da *Linha Palmela-Ribatejo, a 400 kV para a Subestação de Fernão Ferro*, verificou-se que, no que se refere ao revestimento vegetal das áreas intervencionadas junto aos apoios, parece ocorrer uma evolução positiva, com renaturalização progressiva destes locais.

Os resultados obtidos ao longo destes períodos anuais de monitorização permitem verificar uma evolução positiva das várias comunidades florísticas caracterizadas, em bom estado de conservação, mantendo-se, no entanto, em alguns locais, as perturbações já identificadas no primeiro ano, relativamente à presença de espécies invasoras (apenas chorão) e compactação do solo.

Refere-se que não foi confirmada a presença de outras espécies invasoras, nomeadamente as referidas no Relatório do Ano 1 (acácia e háquea) e que estariam presentes na envolvente da linha.

Face à situação identificada de uma melhoria das comunidades florísticas em presença e embora o ICNF tenha solicitado um plano de controlo de invasoras (**Anexo 1**), os resultados obtidos são indicativos da não necessidade da implementação deste plano, salientando-se ainda que este troço da *Linha Palmela-Ribatejo, a 400 kV para a Subestação de Fernão Ferro* está localizado em terreno de gestão privada de exploração florestal ativa, não tendo a REN qualquer poder de decisão sobre essa gestão (**confirmado pela mobilização do solo junto ao apoio P81/P7**) e consequentemente sobre as garantias de sucesso de um plano de controlo de invasoras que pudesse ser proposto.

Com base nos resultados obtidos nesta monitorização, que se consideram suficientes para concluir quanto à evolução positiva das comunidades vegetais, **propõe-se, deste modo, que seja dada por terminada a monitorização desta** linha elétrica.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, J.D. & H. FREITAS (2000). A flora exótica e invasora de Portugal. *Portugaliae Acta Biol.* **19**: 159-176.
- ALONSO *et al.* (2004) - Guia para la Elaboración de Estudios del Medio Físico; Ministério de Medio Ambiente; Madrid.
- ALVES, J.M.S., M.D. ESPÍRITO-SANTO; J.C. COSTA; J.H. CAPELO; M.F. LOUSÃ, (1998). *Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental*. I.C.N., Lisboa, 167pp.
- ANDERSON, M.J. (2004). *CAP: a FORTRAN computer program for canonical analysis of principal coordinates*. Department of Statistics, University of Auckland, New Zealand.
- ANDERSON, M.J. & ROBINSON (2003). Generalised discriminant analysis based on distances. *Australian and New Zealand Journal of Statistics* **45**(3): 301-318.
- ANDERSON, M.J. & T.J. WILLIS (2003). Canonical analysis of principal coordinates: a useful method of constrained ordination for ecology. *Ecology* **84**: 511-524.
- BINGRE, P., C. AGUIAR, D. ESPÍRITO-SANTO, P. ARSÉNIO, Q. MONTEIRO-HENRIQUES (Coord.s Cient.) (2007), *Guia de Campo – As árvores e os arbustos de Portugal continental*. 462 pp. In Vol. IX de Sande Silva J (Coord.Ed.) (2007), *Colecção Árvores e Florestas de Portugal*. Jornal Público/ Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento/Liga para a Protecção da Natureza; Lisboa; 9 vols.
- BIO3 (2013). *Monitorização da Flora e Vegetação da Abertura da Linha Palmela-Ribatejo, a 400 kV, para a Subestação de Fernão Ferro – Relatório ano I*, 53 pp.
- COSTA, J.C.; C. AGUIAR; J.H. CAPELO; M. LOUSÃ; C.S. NETO (1999). *Biogeografia de Portugal Continental*, in Quercetea, Associação Lusitana de Fitossociologia e Fédération Internationale de Phytosociologie, Lisboa, vol.0, p.1-56.
- FRANCO, J.A. (1984) - *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*; Vol. II. Clethraceae-Compositae.
- GREY – WILSON, C.; M. BLAMEY (2004) – *Wild Flowers of the Mediterranean*. 2nd Edition; A & C Black Publishers.
- ICNB (2006), *Plano Sectorial da Rede Natura 2000*, Volume I – Relatório.
- ICNB (2006), *Plano Sectorial da Rede Natura 2000 – Fichas de Habitats: 2150\*, 2250*
- MCARDLE, B.H. & M.J. ANDERSON (2001). Fitting multivariate models to community data: a comment on distance based redundancy analysis. *Ecology* **82**: 290-297.
- MANZANEQUE, F.G. (2001) - *Los Bosques Ibéricos, Una Interpretación Geobotánica*; Editorial Planeta; Barcelona.



**Sítios de internet:**

Flora Digital de Portugal - <http://aguiar.hvr.utad.pt>

Flora-on - <http://www.flora-on.pt/>

## ANEXO 1

---

## Ofício ICNF



À  
REN-Rede Electrica Nacional  
Av. Estados Unidos da America, 55  
1749-061 – LISBOA

SUA REFERÊNCIA

SUA COMUNICAÇÃO DE

NOSSA REFERÊNCIA  
36383/2013/DCNF-LVT/DPAP  
28-11-2013

**ASSUNTO** RELATORIO FINAL DE MONITORIZAÇÃO DA FLORA E VEGETAÇÃO DA ABERTURA DA LINHA PALMELA -RIBATEJO A 400KV PARA A SUBESTAÇÃO DE FERNÃO FERRO (PROCESSO AIA Nº 2047)

Na sequência do V/Ofício n.º CT ELSO-QAS 20/2013, relativo ao assunto em epígrafe, cumpre-nos informar o seguinte:

O relatório final apresentado seguiu a estrutura definida na Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, tendo o seu conteúdo sido adaptado ao âmbito dos trabalhos efectuados.

Considerando os objectivos adjacentes à monitorização e face ao exposto no Relatório Final (Fase de exploração – 2012/2013) da “Monitorização da Flora e Vegetação”, considera-se que o documento apresentado é adequado, concordando-se com a metodologia utilizada, nomeadamente, e face à homogeneidade dos habitats afectados, com a dimensão das áreas de amostragem.

Tendo em conta o curto espaço de tempo decorrido entre a conclusão da obra e a monitorização efectuada, encontrando-se as áreas intervencionadas numa fase muito precoce de colonização, concorda-se com a proposta de alargar o período de monitorização com uma avaliação adicional em 2015, esperando-se que até lá a vegetação demonstre sinais de recuperação que permitam avaliar a necessidade ou não de implementar um projecto de recuperação de habitat.

Contudo, tendo-se constatado que nos quadrados intervencionados foi identificada uma espécie exótica com comportamento invasor, o chorão (*Carpobrotus edulis*) e na envolvente dos quadrados de amostragem foram ainda identificadas duas outras espécies invasoras, a *acácia* sp. e a *háquea-picante* (*Hakea sericea*), considera-se de extrema importância que seja apresentado um programa de controlo das espécies invasoras a implementar na área do projecto.

---

Departamento de Conservação da Natureza e Florestas de Lisboa e  
Vale do Tejo

Reserva Natural do Estuário do Tejo  
Av. Combatentes da Grande Guerra, nº 1, 2890-012 Alcochete

TEL + 351 212 348 021 FAX + 351 212 341 654  
E-MAIL dcnflvt@icnf.pt www.icnf.pt





Face ao exposto emite-se parecer favorável ao relatório apresentado, aceitando-se a dimensão para as áreas de amostragem e a proposta de prolongamento da monitorização com nova avaliação em 2015, condicionado à apresentação de um programa de controlo de espécies invasoras a implementar nas áreas de intervencionadas assim que seja aprovado.

Com os melhores cumprimentos,

Diretora de Departamento de Conservação da Natureza e Florestas de Lisboa e Vale do Tejo

  
Jesus Fernandes

## ANEXO 2

---

# Sistema de Classificação de Raunkiaer



**SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE RAUNKIAER (adaptado de Meireles, 2004)  
(BIO, 2013)**

| FITÓTIPO   |                                 | CARACTERIZAÇÃO  |
|--|---------------------------------|---|
| <p><b>Fanerófitos:</b> 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</p> | 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)   |
| <p><b>Caméfitos:</b> 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</p>   | Caméfitos subarbustivos         | Plantas de caules eretos que na estação desfavorável secam até a parte das gemas de renovo              |
|  | Caméfitos decumbentes           | Plantas de caules moles e descaídos   |
|  | Caméfitos pulvinos              | Plantas de caules curtos e numerosos, formando almofada ou pulvíneo                                     |
| <p><b>Hemicriptófitos:</b> Plantas herbáceas vivazes ou bienais, com as gemas de renovo situadas a superfície do solo. São espécies de etapas iniciais da sucessão ecológica, que normalmente se instalam depois dos terófitos</p>   | Proto - Hemicriptófitos         | Plantas hemicriptófitas com caules folhosos   |
|  | Hemicriptófitos subarrossetados | Plantas hemicriptófitas com preponderância das folhas numa roseta basilar                               |
|  | Hemicriptófitos arrossetados    | Plantas hemicriptófitas com todas as folhas dispostas numa roseta basilar                               |
| <p><b>Criptófito:</b> 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 seca, gelo ou grandes oscilações térmicas</p>  | 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                  |
| <p><b>Terófitos:</b> Ervas anuais, cujas gemas de renovo provem 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</p>   |                                 |   |
| <p><b>Epífitos:</b> Plantas que vivem sobre outras, servindo-se delas apenas como suporte</p>  |                                 |   |



## ANEXO 3

---

### Lista de Espécies Identificadas



| Família          | Nome científico                | Fitótipo       | QFFF01 |     | QFFF01C |     | QFFF02 |   | QFFF02C |   | QFFF03 |   | QFFF03C |   | QFFF04 |   | QFFF04C |   | PFFF05 |     | QFFF05C |   | PFFF06 |   | PFFF06C |   | QFFF07 |   | QFFF07C |   | QFFF08 |   | QFFF08C |   | QFFF09 |   | PFFF09C |   | QFFF10 |   | QFFF10C |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------|--------------------------------|----------------|--------|-----|---------|-----|--------|---|---------|---|--------|---|---------|---|--------|---|---------|---|--------|-----|---------|---|--------|---|---------|---|--------|---|---------|---|--------|---|---------|---|--------|---|---------|---|--------|---|---------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                  |                                |                | A      | B   | A       | B   | A      | B | A       | B | A      | B | A       | B | A      | B | A       | B | A      | B   | A       | B | A      | B | A       | B | A      | B | A       | B | A      | B | A       | B | A      | B | A       | B | A      | B | A       | B |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Poaceae          | <i>Corynephorus canescens</i>  | Hemicriptófito |        |     |         |     |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        | 0.1 |         |   |        |   | 0.1     |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Poaceae          | <i>Molinia caerulea</i>        | Terófito       |        |     |         |     |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |     |         |   |        |   | 3.0     |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Poaceae          | Poaceae ni 1                   | Vários         |        |     |         |     |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |     |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Poaceae          | Poaceae ni 2                   | Hemicriptófito |        |     |         |     |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |     |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Poaceae          | <i>Stipa gigantea</i>          | Hemicriptófito |        |     |         |     |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |     |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Polygonaceae     | <i>Rumex</i> spp.              | Vários         | 0.5    |     |         |     |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |     |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ranunculaceae    | <i>Ranunculus</i> spp.         | Vários         |        | 0.5 |         |     |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |     |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Resedaceae       | <i>Sesamoides purpurascens</i> | Hemicriptófito |        |     |         |     |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |     |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Rosaceae         | <i>Sanguisorba</i> spp.        | Hemicriptófito |        |     |         |     |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |     |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Rubiaceae        | <i>Rubia peregrina</i>         | Hemicriptófito |        |     |         |     |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |     |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Salicaceae       | Salicaceae ni 1                | Fanerófito     |        |     |         |     |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |     |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Solanaceae       | <i>Solanum nigrum</i>          | Terófito       |        |     |         |     |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |     |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Thymelaeaceae    | <i>Daphne gnidium</i>          | Caméfito       |        |     |         |     |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |     |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Xanthorrhoeaceae | <i>Asphodelus</i> spp.         | Geófito        |        | 3.0 |         |     |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |     |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                  | Espécie ni 1                   | Vários         |        | 0.1 |         |     |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |     |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                  | Espécie ni 2                   | Vários         |        |     |         | 0.1 |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |     |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |        |   |         |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

8.0 87.6 194.6 201.0 9.6 126.6 148.5 240.5 14.0 39.5 101.0 138.1 40.1 96.1 270.5 292.6 48.8 168.0 153.8 288.0 22.1 78.2 199.1 210.6 27.3 144.0 192.6 223.0 68.0 174.3 163.6 176.0 56.3 45.1 201.0 138.5 10.6 64.6 115.0 187.0

Legenda

A - Campanha 2013 (Ano 1)

B - Campanha 2015 (Ano 3)

Espécies novas identificadas em 2015