

JOANA DE ALMEIDA SAMPAIO GOMES PINTO

**Configuração da paisagem e conservação de habitats dunares**

Medidas de gestão para a conservação e preservação do sistema  
dunar Cresmina-Guincho



UNIVERSIDADE DO ALGARVE  
Faculdade de Ciências e Tecnologia

2021



JOANA DE ALMEIDA SAMPAIO GOMES PINTO

**Configuração da paisagem e conservação de habitats dunares**  
Medidas de gestão para a conservação e preservação do sistema  
dunar Cresmina-Guincho

Mestrado em Arquitetura Paisagista  
Dissertação para obtenção do Grau Mestre em **Arquitetura Paisagista**

Trabalho efetuado sob a orientação de:  
**ORIENTADOR: Professor Doutor Arquiteto Paisagista Ricardo Canas**



**UNIVERSIDADE DO ALGARVE**

Faculdade de Ciências e Tecnologia

2021



# **Configuração da paisagem e conservação de habitats dunares**

## **Medidas de gestão para a conservação e preservação do sistema dunar Cresmina-Guincho**

“Declaração de autoria de trabalho”

“Declaro ser a autora deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída”.

---

(Joana Pinto)



“A universidade do Algarve reserva para si o direito, em conformidade com o disposto código do direito do autor e dos direitos conexos, de arquivar, reproduzir e publicar a obra, independentemente do meio utilizado, bem como de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição para fins meramente educacionais ou de investigação e não comerciais, conquanto seja dado o devido crédito ao autor e editor respetivos”.

## AGRADECIMENTOS

A realização duma tese de mestrado é sempre um episódio relevante da nossa vida, com todas as dificuldades e obstáculos que sempre existem. Neste caso concreto, a pandemia de Covid 19, com todas as limitações associadas, geraram pausas e momentos de desmotivação que dificultaram o avanço do trabalho, parecendo a meta de finalização inalcançável. A força e motivação nestes momentos de desalento vem muitas vezes das pessoas que nos acompanham, que é o que nos permite avançar sem desistir. Agradeço a todos os que me apoiaram durante este percurso, em especial à minha **mãe** pelo apoio emocional e afetivo que comigo sempre partilhou e ao meu **pai** por ter sido um suporte firme de perseverança e persistência na conclusão desta etapa.

A uma amizade muito especial, que para além de todo o apoio emocional, me deu orientações fulcrais para o desenvolvimento de todo o trabalho, um grande obrigada **Débora Henriques**.

Agradeço também ao meu padrinho de faculdade **Hélder Soares** por me ter acompanhado, ao **Marcelo Ferreira** por me ter ajudado com dicas preciosas, às inestimáveis amigas duradouras da **Silvia Lopes**, da **Filipa Fernandes** e do **Manuel Santos** e aos restantes colegas de faculdade que mantiveram contacto.

Obrigada, ainda ao **Bernardo Valente** pela força objetiva e a determinação transmitida.

Por último, um grande obrigado ao **Professor Doutor Ricardo Canas** pela orientação, partilha de informações e documentos essenciais para o desenvolvimento do trabalho de investigação, pela paciência e pelas reuniões tardias muito valiosas para a minha perceção e evolução nesta área científica.

## RESUMO

O sistema dunar Cresmina-Guincho é bastante peculiar por pertencer a um sistema transgressivo, corredor eólico ou *headland bypass dunefield*, denominado sistema Guincho-Oitavos, que tem uma importância notável para o património natural. Com o aumento das atividades costeiras e do turismo balnear, o impacte antrópico no sistema tem vindo a aumentar consideravelmente, criando adversidades que prejudicam imensamente os habitats e comunidades florísticas e faunísticas instaladas.

Foi realizada uma análise na área onde se identificaram as associações vegetais dunares e os habitats a que correspondem, descrevendo-os em termos gerais como se desenvolveriam num estado primordial. Foi feita uma caracterização das condições das comunidades na área de estudo, identificando os fatores que impedem a sua progressão e expansão natural. Foram enumerados vários elementos que prejudicam de uma forma crítica o sistema dunar, afetando habitats e espécies vegetais presentes no local.

Para atenuar e/ou solucionar os impactes existentes são propostas medidas que promovam a conservação e preservação do sistema dunar Cresmina-Guincho, assim como das comunidades vegetais dunares e faunísticas que habitam nesta área.

Todos os elementos apresentados neste trabalho de investigação têm como objetivo complementar e acrescentar informação a outros trabalhos desenvolvidos neste âmbito.

**Palavras chave:** Sistema dunar Cresmina-Guincho; Associações vegetais dunares; Comunidades; Habitats; Conservação e preservação

## ABSTRACT

The Cresmina-Guincho dune system is quite peculiar because it belongs to a transgressive system, wind corridor or *headland bypass dunefield*, called Guincho-Oitavos system, which is of remarkable importance for the natural heritage. With the increase of coastal activities and bath tourism, the anthropic impact on the system has been increasing considerably, creating adversities which severely damage the floral and faunal habitats and communities installed.

An analysis was carried out in the area where dune plant associations and the corresponding habitats were identified, describing them in general terms how they would develop in a primordial state. A characterization of the conditions of the communities in the area of study was made, identifying the factors that prevent their natural progression and expansion. Several elements have been listed which critically disrupt the dune system, affecting habitats and plant species present on the site.

In order to mitigate and/or resolve the existing impacts, measures are proposed to promote the conservation and preservation of the Cresmina-Guincho dune system, as well the dune and faunal vegetable communities that inhabit this area.

All the elements presented in this research work aim to complement and add information to other works developed in this area.

**Keywords:** Cresmina-Guincho dune system; Dune plant associations; Communities; Habitats; Conservation and preservation

## ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS .....	vii
RESUMO .....	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE TABELAS.....	xiv

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I   ENQUADRAMENTO GERAL .....</b>	<b>16</b>
I.1.    ENQUADRAMENTO.....	17
I.2.    OBJETIVOS .....	18
I.3.    METODOLOGIA GERAL.....	18
I.4.    ROTEIRO DE TESE.....	19
<b>CAPÍTULO II   CARACTERIZAÇÃO DE UM SISTEMA DUNAR – CRESMINA GUINCHO 21</b>	
II.1.    DEFINIÇÃO DE UM SISTEMA DUNAR.....	21
II.2.    LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO .....	23
II.3.    SISTEMA DUNAR CRESMINA-GUINCHO .....	24
II.3.1.    Estruturas de circulação .....	25
II.3.2.    Contexto Hídrico .....	26
II.3.3.    Geomorfologia .....	27
II.3.4.    Geologia .....	29
II.3.5.    (Bio)climatologia .....	31
II.3.6.    Biogeografia .....	39
<b>CAPÍTULO III   DESCRIÇÃO DAS COMUNIDADES VEGETAIS.....</b>	<b>46</b>
III.1.    CONCEITOS E METODOLOGIA FITOSSOCIOLÓGICA .....	46
III.1.1.    Introdução.....	46
III.1.2.    Metodologia Fitossociológica .....	47
III.1.3.    Diretiva Habitats .....	48
III.2.    APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	51
III.2.1.    Metodologia Geral.....	51
III.2.2.    Descrição sintaxonómica.....	54
III.2.3.    Comunidades vegetais dunares presentes no sistema dunar .....	56
<b>CAPÍTULO IV   AMEAÇAS AO SISTEMA.....</b>	<b>86</b>
<b>CAPÍTULO V   MEDIDAS DE GESTÃO.....</b>	<b>88</b>
V.1.    MEDIDAS DE GESTÃO PARA O SISTEMA DUNAR CRESMINA-GUINCHO .....	88
V.2.    MEDIDAS DE GESTÃO PARA AS ASSOCIAÇÕES VEGETAIS.....	93

<b>CAPÍTULO VI   CONTRIBUTOS PARA A ADOÇÃO DE MEDIDAS DE GESTÃO .....</b>	<b>96</b>
<b>CAPÍTULO VII   CONCLUSÕES .....</b>	<b>98</b>
<b>CAPÍTULO VIII   BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>99</b>
<b>CAPÍTULO IX   ANEXOS .....</b>	<b>104</b>

## Índice de Figuras

Figura 1 - Avanço de uma duna pelo movimento individual dos seus grãos de areia, na direção do vento predominante (Cancela, n.d.).....	21
Figura 2 – Enquadramento e localização da área de estudo.....	24
Figura 3 - Representação do sistema dunar Guincho-Oitavos com a indicação da direção do vento (Noroeste-Sudeste) e identificação da área em estudo (mancha preta).....	25
Figura 4 - Mapeamento das estruturas de circulação, Estrada Nacional 247 (vermelho) e passadiços de madeira (laranja).....	26
Figura 5 - Carta da rede hidrográfica de Cascais (CM Cascais, 2015) com a indicação da Ribeira da Foz do Guincho e a área de estudo (mancha preta). ....	27
Figura 6 - Carta Hipsométrica de Cascais (CM Cascais, 2015) com a indicação da área de estudo (mancha preta). ....	28
Figura 7 - Curvas de nível (informação fornecida pela Cascais Ambiente). ....	29
Figura 8 - Mapa dos macrobioclimas e bioclimas da Península Ibérica e Ilhas Baleares (Rivas-Martínez et al, 2017).....	33
Figura 9 - Mapa dos termótipos da Península Ibérica e Ilhas Baleares (Rivas-Martínez et al, 2017).....	35
Figura 10 - Mapa dos ombrótipos da Península Ibérica e Ilhas Baleares (Rivas-Martínez et al, 2017).....	36
Figura 11 - Mapa do índice de continentalidade da Península Ibérica e Ilhas Baleares (Rivas-Martínez et al, 2017).....	38
Figura 12 - Representação do Reino Holártico assinalado com a cor verde (figura adaptada de Wikimedia).....	40
Figura 13 - Mapa biogeográfico da Península Ibérica e Ilhas Baleares ao nível da província (Rivas Martínez et al, 2017) com a indicação da localização aproximada da área de estudo (círculo vermelho).....	41
Figura 14 - Mapa biogeográfico da Península Ibérica e Ilhas Baleares ao nível da subprovíncia (Rivas-Martínez et al, 2017) com a indicação da localização aproximada da área de estudo (círculo vermelho). ....	42
Figura 15 - Mapa biogeográfico da Península Ibérica e Ilhas Baleares ao nível do setor (Rivas-Martínez, 2017) com a indicação da localização aproximada da área de estudo (círculo vermelho).....	43

Figura 16 - Mapa biogeográfico da Lusitana e Costa Ocidental Andaluza ao nível do setor (Rivas-Martínez et al, 2017) com a indicação da localização aproximada da área de estudo (círculo vermelho).....	44
Figura 17 - Mapa biogeográfico da Lusitana e Costa Ocidental Andaluza ao nível do distrito (Rivas-Martínez et al, 2017) com a indicação da localização aproximada da área de estudo (círculo vermelho).....	45
Figura 18 - Mapeamento das áreas integradas na RN2000 com os respetivos códigos de habitat (informação adaptada de documentos fornecidos pela Cascais Ambiente). .....	50
Figura 19 - Divisão da área de trabalho. ....	52
Figura 20 - Mapeamento dos inventários realizados.....	53
Figura 21 - Mapeamento dos inventários da associação vegetal <i>Sasolo kali-Cakiletum maritimae</i> .....	60
Figura 22 - Mapeamento do inventário da associação vegetal <i>Elytrigietum junceoboreoatlanticae</i> . ....	64
Figura 23 - Mapeamento dos inventários da associação vegetal <i>Loto cretici-Ammophiletum australis</i> com a marcação da área caracterizada por “corredor contínuo” (amarelo claro). ....	68
Figura 24 - Mapeamento dos inventários da associação vegetal <i>Armerio welwitschii-Crucianelletum maritimae</i> (rosa escuro) com a marcação da área onde se localizam os <i>Verbascum litigiosum</i> (rosa claro). ....	74
Figura 25 - Mapeamento dos inventários da associação vegetal <i>Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae</i> com a marcação das áreas de conflito com o <i>Pinus halepensis</i> (verde escuro) e das ressurgências de indivíduos do <i>Pinus halepensis</i> (verde claro). ....	80
Figura 26 - Mapeamento dos inventários com a indicação da presença de <i>Juncus valvatus</i> (seta vermelha). ....	82
Figura 27 - Mapeamento das comunidades com a marcação do habitat 2270 (mancha verde seco). ....	85
Figura 28 - Delimitação da área ardida no incêndio de 2018 (informação fornecida pela Cascais Ambiente). Área de estudo a Sul do lado esquerdo da figura.....	87
Figura 29 - Identificação de áreas de conflito. ....	89
Figura 30 - Representação da morfologia da duna embrionária em perfil (Seoane et al., 2007). ....	96

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Eras geológicas. ....	30
Tabela 2 - Macrobioclimas e bioclimas segundo a classificação de Rivas-Martínez (2008;2011). ....	32
Tabela 3 - Andares bioclimáticos do macrobioclima mediterrânico (Rivas-Martínez, 2008). ....	34
Tabela 4 - Tipos, subtipos e níveis de continentalidade (Rivas-Martínez, 2008). ....	37
Tabela 5 - Escala de abundância-dominância de Braun-Blanquet adaptada.....	47
Tabela 6 - Comunidade de Salsolo kali-Cakiletum maritimae (anexo IX.2). ....	59
Tabela 7 - Comunidade de Elytrigietum junceo-boreoatlanticae (anexo IX.3). ....	63
Tabela 8 - Comunidade de Loto cretici-Ammophiletum arundinaceae (anexo IX.4). ....	67
Tabela 9 - Comunidade de Armerio welwitschii-Crucianelletum maritimae (anexo IX.5). .....	72
Tabela 10 - Comunidade de Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae (anexo IX.6). .....	78
Tabela 11 - Medidas de gestão para o sistema dunar Cresmina-Guincho (anexo IX.8). ....	92
Tabela 12 - Vegetação de dunas costeiras estáveis .....	97

**Capítulo I | ENQUADRAMENTO GERAL**

A pressão exercida pelo turismo e por atividades antropogénicas ao longo da costa litoral tem vindo a aumentar consideravelmente desde o início do século XX (Miranda, 2017), sobretudo na época balnear. De facto, é comumente aceite que o desenvolvimento de políticas territoriais desarticuladas com os valores patrimoniais e paisagísticos levaram à excessiva transformação de extensos troços da orla litoral portuguesa, e, conseqüentemente, à deterioração das condições do biótopo<sup>1</sup>, de espécies e habitats naturais de elevado valor conservacionista. Também os impactes decorrentes de eventos extremos cada vez mais frequentes têm provocado uma elevada erosão costeira e, inclusive, uma regressão da linha da costa em alguns locais da costa ocidental e sul de Portugal continental. Também devido à falta de sensibilização sistémica para a preservação e valorização dos ecossistemas e dos habitats, bem como das espécies florísticas, o processo de degradação de vários sistemas a nível costeiro tem aumentado consideravelmente, sendo particularmente notório nos sistemas dunares.

De forma a impulsionar o desenvolvimento e a conservação destes sistemas, considera-se premente promover uma intervenção a nível paisagístico para harmonizar e relacionar os usos existentes com os desejáveis, para que as dunas possam prosperar de forma natural. Neste sentido, torna-se fulcral incidir o foco no sistema ecológico que temos presente e perceber quais as comunidades florísticas existentes e os respetivos habitats. Também é importante ter uma abordagem holística onde vários sistemas (social, económico, cultural, entre outros) possam coexistir e usufruir do espaço sem causar prejuízos recíprocos.

No município de Cascais, no sistema dunar Cresmina-Guincho é possível verificar a sensibilidade destes sistemas, às ameaças e aos fatores que impedem o seu desenvolvimento progressivo e natural. O estágio curricular desenvolvido no âmbito desta tese, foi realizado na empresa Cascais Ambiente cujo objetivo principal visava, essencialmente, contribuir de uma forma ativa e direta na recuperação de um sistema dunar. As tarefas desenvolvidas passaram pela identificação de espécies e das comunidades fitossociológicas onde se inserem, criação de uma proposta para a re-

---

<sup>1</sup>Área geográfica de dimensões variáveis, por vezes muito pequenas, que oferece condições constantes ou cíclicas às espécies que constituem a biocenose. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/biótopo> (acedido a 28 de março de 2021).

delimitação de habitats e, por último, desenvolvimento de medidas de gestão para a conservação e preservação do sistema dunar Cresmina-Guincho.

Porquanto, o objetivo deste trabalho é contribuir com informação essencial para a compreensão da vegetação existente no sistema e da compreensão da disposição das comunidades fitossociológicas ao longo dos sistemas dunares estudados, bem como a importância e impacto positivo que este conjunto de habitats tem na orla costeira. Esta informação irá permitir a adoção de medidas de gestão que possam contribuir para uma manutenção correta e um desenvolvimento natural e saudável da biodiversidade deste local, bem como de outros com características semelhantes.

## **I.1. ENQUADRAMENTO**

Este trabalho é um complemento para um projeto em curso da Cascais Ambiente que visa compatibilizar por um lado a proteção do sistema dunar Cresmina-Guincho e por outro os impactos/interesses resultantes do desenvolvimento de atividades antrópicas, intimamente relacionadas com as práticas de turismo e lazer.

Por ser um sistema muito dinâmico e sensível considera-se essencial promover ações junto da comunidade que valorizem a importância destes biótopos. De facto, a ausência de conhecimento sobre a importância da conservação dos sistemas dunares, conduz à prática de atividades degradativas e conseqüentemente deterioração, principalmente na época balnear. O pisoteio, a recolha de material vegetal (elementos constituintes da flora dunar) e o abandono de resíduos e detritos constituem os impactos negativos mais significativos sobre o sistema.

Em face desta problemática, e tendo presente que as comunidades vegetais e respetivos habitats apresentam algum declínio (e em algumas zonas uma degradação elevada), afigura-se necessário caracterizar a situação atual e implementar um conjunto de medidas de gestão para a recuperação e preservação da biodiversidade local.

## I.2. OBJETIVOS

Os objetivos específicos desta tese são os seguintes:

1. Identificação das comunidades fitossociológicas e dos habitats onde estão inseridas;
2. Perceber quais as ameaças que corrompem o processo gradual de evolução do sistema, de forma a encontrar soluções viáveis para as solucionar ou mitigar;
3. Compreender as ações de intervenção realizadas anteriormente pela instituição de forma a integrá-las e dar continuidade às mesmas na proposta final;
4. Criar medidas de gestão e conservação para o sistema dunar em estudo.

## I.3. METODOLOGIA GERAL

Para o cumprimento dos objetivos específicos anteriormente delineados, e tendo em conta que o projeto já estava em curso, utilizou-se a seguinte metodologia:

1. **Análise da área de trabalho** - Consistiu na recolha de informações relativas à área de estudo como a sua delimitação, morfologia, dinâmica do sistema dunar ao longo dos últimos anos, ações/intervenções realizadas nos últimos anos e ameaças recorrentes ou fatores que influenciam negativamente o sistema;
2. **Identificação de espécies de flora e, sucessivamente, das comunidades vegetais e respetivos habitats** - A consulta bibliográfica foi imprescindível para esta fase, que foi acompanhada por saídas de campo para conferição da informação recolhida, pois devido à rápida dinâmica do sistema poderia estar desatualizada;
3. **Caracterização biofísica** - Em complemento da alínea anterior, realizou-se uma descrição dos aspetos biofísicos mais relevantes para a compreensão da disposição dos agrupamentos vegetais e eliminação de dúvidas na identificação das comunidades vegetais;
4. **Realização de inventários** - Após a compreensão da distribuição das comunidades vegetais foram realizados inventários através da metodologia fitossociológica como é descrita pormenorizadamente no capítulo III.
5. **Identificação dos fatores prejudiciais às comunidades vegetais** - Ao compreender o processo de desenvolvimento e manutenção de cada comunidade

no seu estado “ótimo”, foi possível enumerar vários fatores prejudiciais e/ou de ameaça que ocorreram e que ocorrem no sistema dunar.

6. **Criação de medidas de gestão para a conservação e preservação do sistema dunar Cresmina-Guincho** - Com a reunião dos fatores desfavoráveis, das ações anteriormente praticadas pela empresa e com base em projetos com problemáticas idênticas, foram enumeradas várias medidas de gestão do espaço.

#### **I.4. ROTEIRO DE TESE**

A tese foi organizada em oito capítulos onde se pretende uma apresentação lógica e sequencial de todo o trabalho de pesquisa e de campo realizado como trabalho de fundo e durante o estágio.

**Capítulo I** – Introdução ao trabalho onde se faz o seu enquadramento, se aborda a temática a desenvolver, a investigação, os objetivos principais e a metodologia utilizada.

**Capítulo II** – Apresentação do enquadramento espacial e da localização da área de estudo. Caracterização dum sistema dunar, a sua formação e as ameaças recorrentes ao seu equilíbrio, referindo particularmente o sistema dunar Cresmina-Guincho. Referência a variantes das estruturas de circulação, contexto hídrico, geológico, geomorfológico, bioclimático e biogeográfico.

**Capítulo III** – Apresentação dos resultados das pesquisas, em consequência do trabalho de campo realizado durante o estágio. Abordagem fitossociológica, com caracterização de cada comunidade vegetal, de acordo com o esquema sintaxonómico com base na aplicação dos fundamentos e metodologia adotada.

Referência à Diretiva Habitats para compreensão da temática bem como à sensibilização para a importância da preservação e conservação dos habitats naturais. Descrição das comunidades vegetais dunares de uma forma generalizada, através de fichas identificativas e com referência a que habitat estão associadas. Apresentação dos inventários realizados em campo, respetiva descrição das comunidades focando as problemáticas existentes.

**Capítulo IV** – Identificação dos fatores que ameaçam ou ameaçaram diretamente o sistema dunar Cresmina-Guincho e de que forma é que o afetam. Relação entre estes fatores e as associações vegetais dunares e espécies existentes.

**Capítulo V** – Enumeração de várias medidas de gestão para ajudar o desenvolvimento e progressão da duna bem como a preservação e conservação das espécies dunares. Identificação de zonas de conflito, em que urge a aplicação de medidas específicas de medidas de gestão.

**Capítulo VI** – Reunião de elementos que contribuem para a adoção das medidas de gestão.

**Capítulo VII** – Conclusão.

**Capítulo VIII** – Apresentação da bibliografia.

## Capítulo II | CARACTERIZAÇÃO DE UM SISTEMA DUNAR – CRESMINA GUINCHO

### II.1. DEFINIÇÃO DE UM SISTEMA DUNAR

As dunas são constituídas normalmente por areia de génese marinha, formando sistemas temporários que fazem a transição entre o ambiente marinho e o meio terrestre. Estas podem ser móveis, quando há uma ação contínua do vento, fixas, quando estão estabilizadas por vegetação ou outros elementos, ou fósseis, quando consolidadas e formadas numa época geológica mais antiga.

As dunas estão normalmente situadas na zona alta das praias, acima da linha da preia-mar. Para que haja formação de dunas, terá de haver um fornecimento de areia, um meio de transporte e um local de deposição onde esta ocorra mais rapidamente que a erosão. Durante a baixa-mar, depósitos de areia na zona entre marés podem ser expostos e começar a secar. Os grãos secos de areia podem ser transportados pelo vento em direção a terra e a areia será assim transportada até à praia. Na zona alta da praia, através da ação do vento a areia é movimentada até ser depositada num local onde tenha um obstáculo que promova a respetiva acumulação, referindo-se, a título de exemplo, espécies vegetais (como é o caso da *Ammophila arenaria*), seixo, paliçadas, entre outros. A areia começa a acumular-se na zona de deposição por atrás do obstáculo (onde está abrigada do vento), até que esta acumulação comece a formar a duna (Derruau, 1956). À medida que a duna aumenta, verifica-se uma migração de areia a sotavento, provocada pelos movimentos dos grãos de areia empurrados pelo vento da face exposta, caindo depois para a face protegida (Figura 1) (Cancela, n.d.; Seoane et al., 2007).



Figura 1 - Avanço de uma duna pelo movimento individual dos seus grãos de areia, na direção do vento predominante (Cancela, n.d.).

Os sistemas dunares fixos como um todo podem ter potencial recreativo, desde que esse potencial seja gerido de forma diferencial de acordo com a sua sensibilidade, tal como abaixo se expõe:

- Praia – tolerante ao recreio;
- Duna primária – muito sensível; intolerante ao recreio e à construção, onde as passagens só podem ser pedonais e sobrelevadas;
- Espaço interdunar – sensível, mas tolerante a certos usos recreativos e instalação muito condicionada a construções leves (cuja materialização carece de uma análise caso a caso, em função da necessidade e das condicionantes de cada local);
- Duna secundária – muito sensível; intolerante ao recreio, à construção e as passagens só podem ser pedonais e sobrelevadas;
- Zona pós-dunar – tolerante ao recreio, mas cuja construção deve ser condicionada, tendo em conta os valores da conservação da natureza e especificações do ecossistema.

Esta é a distribuição natural das ocupações em função do valor e sensibilidade do sistema dunar. Qualquer outra ocupação implica sempre impactes significativos ao nível da utilização do património coletivo que esses sistemas constituem (Cancela, n.d.).

Como qualquer sistema, possui usos e impactes que nem sempre são favoráveis para o seu desenvolvimento. As atividades antrópicas no território, neste caso nas dunas costeiras, acarretam na sua maioria perturbações significativas sobre os sistemas naturais. A fragmentação e destruição dos sistemas dunares e dos processos relacionados com a sua formação e desenvolvimento conduziram à perda de um grande número de habitats costeiros, incluindo táxones<sup>2</sup> florísticos, biótopos, dunas, entre outros, e consequentemente de espécies de fauna (Seoane et al., 2007). Alguns dos impactes sobre este sistema são:

- Extração de areias;
- Extração de água freática;
- Uso agrícola;
- Pastoreio de gado;
- Plantações florestais;

---

<sup>2</sup> Unidade de um sistema de classificação científica. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/táxon> (acedido a 28 de março de 2021).

- Construção de urbanizações e outras estruturas;
- Atividades recreativas.

Tal como referido anteriormente, os sistemas dunares costeiros são sistemas particularmente sensíveis às atividades humanas. As estruturas hidráulicas de proteção costeira também são uma das causas principais para a alteração das zonas típicas de deposição/remoção de areias. A alteração de correntes costeiras afeta todo o equilíbrio de erosão e deposição, provocando a erosão de zonas tipicamente dunares por diminuição ou estreitamento de cordões dunares e, simultaneamente, deposição de areias em locais atípicos e muitas vezes indesejáveis. Noutros casos as construções e as alterações artificiais das próprias dunas, provocam mudanças nos ventos dominantes e nas suas trajetórias, promovendo a sua destruição gradual. Estes fatores, aliados à destruição da vegetação dunar que promove a fixação das areias e à fragilidade inerente das dunas, aumentam a sensibilidade de todo o equilíbrio do sistema dunar (Cancela, n.d.).

Para a recuperação das dunas, particularmente nas dunas litorais de maior proximidade com o mar, é necessário repor estruturas de vegetação pioneira, como a *Ammophila arenaria* (nome comum: estorno), associadas a linhas de canas enterradas (faxinas e paliçadas), que constituem os “obstáculos” à volta dos quais a duna se começa a formar (ação das canas) e a fixar (ação das plantas). Este processo de recuperação pode ser lento e obriga a uma ação de gestão e manutenção constante.

A recuperação implica também, necessariamente a retirada das estruturas construídas que provocam a destruição da duna, bem como o controlo dos acessos, que deverá ser feito por estruturas aéreas, apenas com apoios pontuais na duna (passadiços sobrelevados em madeira, por exemplo).

## **II.2. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO**

A área de estudo coincide com o sistema dunar Cresmina-Guincho que se situa no litoral da zona centro de Portugal e localiza-se na unidade territorial da Área Metropolitana de Lisboa. Encontra-se, aproximadamente, entre os paralelos 38° 43' 58,29'' e 38° 43' 14,96'' de latitude Norte e os meridianos 9° 28' 40,71'' e 9° 28' 02,07'' de longitude Oeste. Possui um comprimento de Norte-Sul compreendido, aproximadamente, entre os 0,115 e 1,3Km e de 0,1 a 0,79Km no sentido Este-Oeste e ocupa uma área com cerca de 67 hectares (Figura 2).

Este sistema é uma pequena parcela pertencente ao complexo dunar Guincho-Oitavos inserido no Parque Natural de Sintra-Cascais.



Figura 2 – Enquadramento e localização da área de estudo.

### II.3. SISTEMA DUNAR CRESMINA-GUINCHO

Devido à sua configuração e dada a sua localização, o sistema Guincho-Oitavos é bastante particular e instável devido à constante mobilização de partículas arenosas. Os sedimentos provenientes do oceano depositados nas praias do Guincho e da Cresmina migram sobre a plataforma rochosa aplanada do Cabo Raso e retornam ao oceano após a escarpa de erosão marinha entre as localidades de Oitavos e Guia, num sentido Noroeste-Sudeste (Alexandra, 2015; Cascais Natura, 2011) (Figura 3).

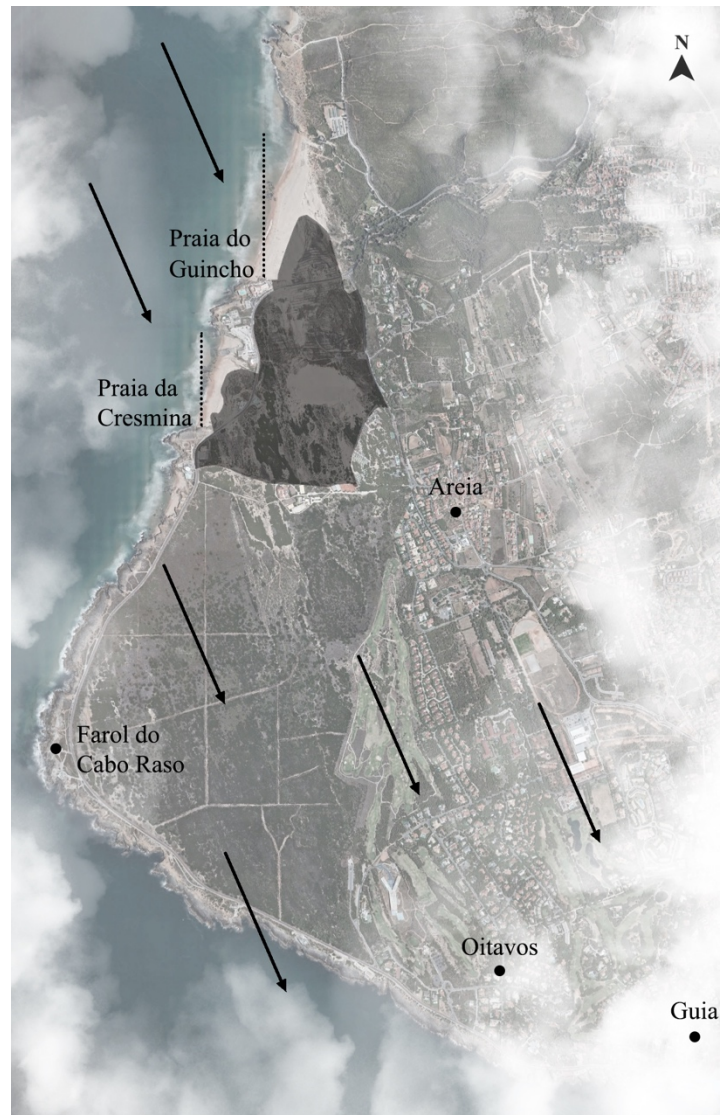


Figura 3 - Representação do sistema dunar Guincho-Oitavos com a indicação da direção do vento (Noroeste-Sudeste) e identificação da área em estudo (mancha preta).

É um sistema dunar transgressivo, denominado por *headland bypass dunefield* (McLachlan & Burns, 1992; Rebêlo, 1995 *cit.* Alexandra, 2015) ou corredor eólico (Roxo *et al.*, 1978 *cit.* Cruz, 1984; Roxo *et al.*, 1992; Cardoso & Carvalho, 2003 *cit.* Alexandra, 2015), tornando-o um sistema com características bastante singulares em Portugal, devido à conjugação entre o regime de ventos local e a orientação da linha de costa (Rebêlo, 1995).

### II.3.1. Estruturas de circulação

Para o homem poder usufruir das características singulares que a área oferece, são criadas estruturas para circulação entre os vários locais de interesse. Entre eles encontram-se acessos pedonais e viários, como os passadiços de madeira ao longo da duna, com o

objetivo de ajudar na redução do pisoteio antrópico na duna, e a Estrada Nacional 247 (EN247) construída no fim dos anos 40 e início dos anos 50, que acabou por ter um impacto negativo significativo no sistema (Figura 4).



*Figura 4 - Mapeamento das estruturas de circulação, Estrada Nacional 247 (vermelho) e passadiços de madeira (laranja).*

### **II.3.2. Contexto Hídrico**

Num contexto hídrico, a área de estudo é composta por uma pequena linha de água de caráter torrencial, a Ribeira da Foz do Guincho (Figura 5) (APA, 2013). É das ribeiras concelhias com um declive longitudinal mais acentuado. No seu troço, a jusante, serve de fronteira entre as freguesias de Alcabideche, Cascais e Estoril, desaguando na Praia Grande do Guincho (CM Cascais, 2015).

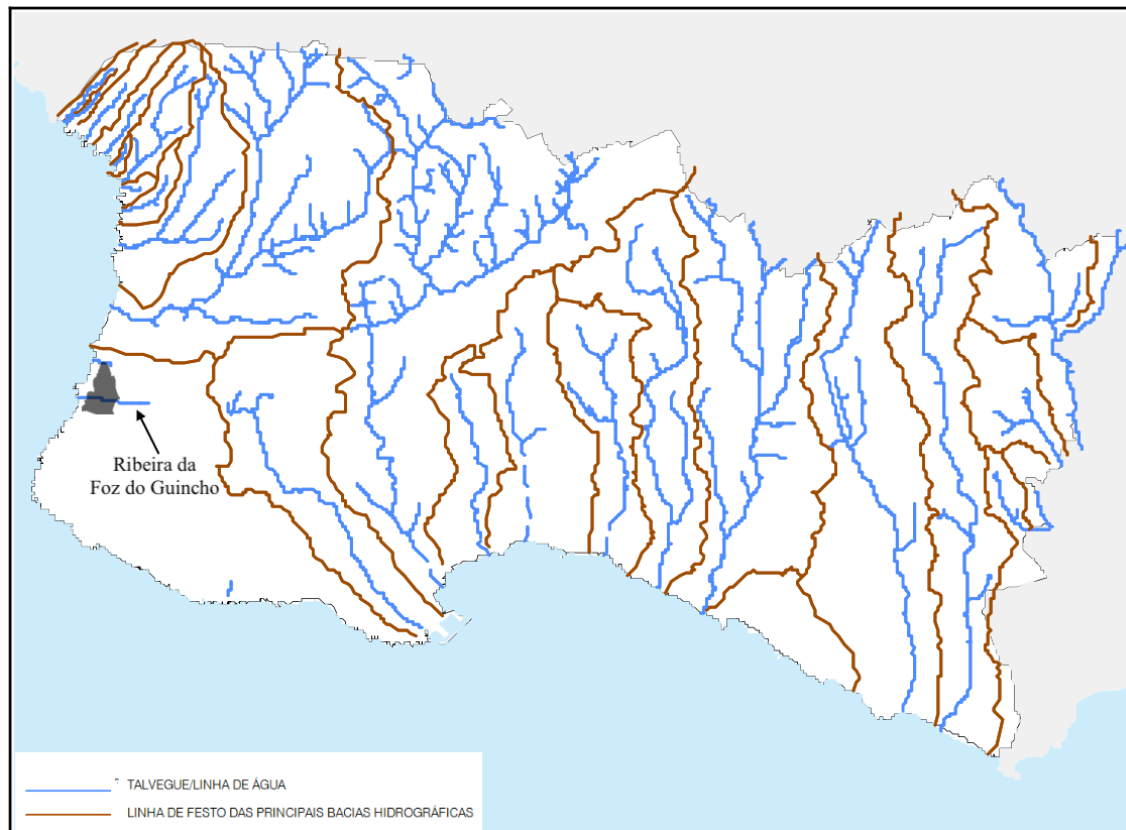


Figura 5 - Carta da rede hidrográfica de Cascais (CM Cascais, 2015) com a indicação da Ribeira da Foz do Guincho e a área de estudo (mancha preta).

### II.3.3. Geomorfologia

De acordo com o PDM de Cascais (2015), os declives na área de estudo são pouco acentuados com uma inclinação inferior a 5%. Uma das exceções situa-se no entalhe realizado pela rede hidrográfica, onde se salienta o declive na ribeira da Foz do Guincho. As cotas estas estão compreendidas entre os 0m e os 50m como é possível verificar na carta hipsométrica de Cascais (figura 6).

Também é possível verificar, através das curvas de nível, algumas irregularidades na área de estudo devido às deposições arenosas que vão desenvolvendo e constituindo o processo de formação dunar (Figura 7).

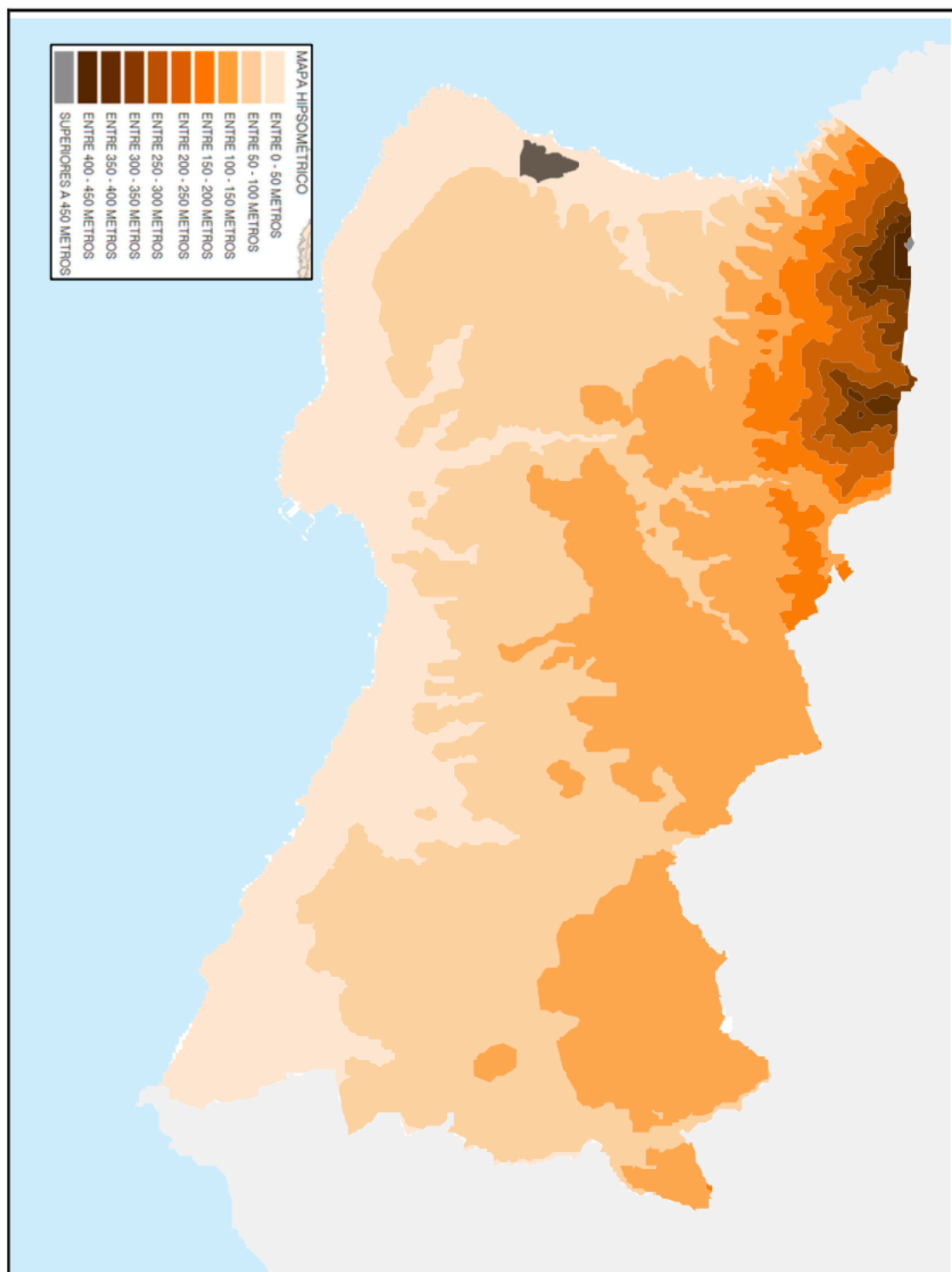


Figura 6 - Carta Hipsométrica de Cascais (CM Cascais, 2015) com a indicação da área de estudo (mancha preta).



*Figura 7 - Curvas de nível (informação fornecida pela Cascais Ambiente).*

#### **II.3.4. Geologia**

Na praia grande do Guincho realça-se a existência de uma chaminé vulcânica não registada na carta geológica 1/50000 (editada em 1935). Esta situa-se a meio da praia, na foz da ribeira do Guincho (Real, 1951). O afloramento basáltico está parcialmente coberto pelas areias da praia, no entanto são visíveis afloramentos de até três metros de altura na extremidade noroeste, na zona que está parcialmente submersa pelo mar (Rebêlo, 2004). Este afloramento aparenta corresponder à zona central do *neck* (“pescoço” do afloramento rochoso) por ter características compactas e disjunções prismáticas.

O maior desenvolvimento da chaminé é na direção noroeste-sudoeste, com cerca de 200 metros de comprimento e com uma altura que não ultrapassa os 60 metros. As areias cobrem grande parte da formação (Real, 1951 *cit.* Rebêlo, 2004).

Do lado sudeste, no limite da chaminé, observa-se a transição de uma mancha de rochas basálticas e compactas para uma sucessão de afloramentos de brechas vulcânicas basálticas compostas por inúmeros fragmentos de calcário metamorfizado, um calcário mais escuro bastante fragmentado, e pequenos grãos de quartzo. Estas parecem ser provenientes do afloramento rochoso do Cenomaniano (Tabela 1), que se encontra na zona sul da praia, e é constituído por calcário amarelado, com grãos de quartzo rolados e vestígios de conchas de ostra. É de realçar que a brecha é composta por uma rocha basáltica bastante alterada com inclusão de palhetas de biotite que podem medir um centímetro de diâmetro (Real, 1951).

Tabela 1 – Estrutura geológica do tempo (adaptada de Mundo Educação).

ÉON	ERA	PERÍODO	ÉPOCA	ESTÁGIOS	DURAÇÃO (Ma)	
<b>FARENOZOICO</b>	<b>CENOZOICA</b>	Quaternário		Holoceno	0,0 a 0,01	
				Pleistoceno	0,01 a 1,8	
		Terciário	Neógeno	Piloceno	1,8 a 65	
				Miloceno		
				Oligoceno		
			Paleoceno	Eoceno		
				Paleoceno		
	<b>MESOZOICA</b>	Cretácico		<b>Superior</b>	Maastrichtiano	72,1 a 66,0
					Campaniano	83,6 a 72,1
					Santoniano	86,3 a 83,6
					Ciniaciano	89,8 a 86,3
					Turoriano	93,9 a 89,8
				<b>Cenomaniano</b>	100,5 a 93,9	
				<b>Inferior</b>	<b>Albiano</b>	113,0 a 100,5
					Aptiano	125,0 a 113,0
					Barremiano	129,4 a 125,0
					Hauteriviano	132,9 a 129,4
	Valangiano	139,8 a 132,9				
	Berriasiano	145,0 a 139,8				
	<b>PALEOZOICA</b>	Jurássico	Superior		139,8 a 545	
Médio						
Inferior						
Triássico		Superior				
		Médio				
		Inferior				
<b>PROTEROZOICO</b>					545 a 2500	
<b>AEQUEANO</b>					2500 a 4500	

Na praia da Cresmina foi verificado um filão de basalto situado entre a Ponta da Galé e a Ponta Alta, cerca de 900 metros a sudoeste da chaminé do Guincho. Dispõe-se na direção Norte-Sul, tem uma espessura com aproximadamente 1 metro e meio e atravessa os estratos do Cenomaniano inferior e parte do Albiano. A zona envolvente ao filão, correspondente à camada do Albiano, e é constituída por camadas de calcário com vestígios de conchas de ostras. Esta sobrepõe-se a areias e grés esbranquiçados com intercalações de margas com tons avermelhados (Real, 1951).

O filão aflora à superfície em forma de dique devido à sua composição basáltica mais resistente que as camadas envolventes, mas está constantemente coberto pela água do mar, sendo visível apenas na maré baixa. Também é notável uma pequena zona de metamorfismo nos calcários, com cerca de um centímetro (Real, 1951).

### **II.3.5. (Bio)climatologia**

A bioclimatologia é uma ciência que estabelece modelos de correlação entre o clima e a distribuição dos seres vivos (Rivas-Martínez, 2005 *cit.* Canas, 2014). Seguindo o modelo bioclimático de Rivas-Martínez, a caracterização da geobiosfera está agrupada por cinco macroclimas, 28 bioclimas e seis variantes bioclimáticas (Rivas-Martínez, 2007).

Os cinco macrobioclimas definidos são: Tropical, Mediterrânico, Temperado, Boreal e Polar. Representam as unidades tipológicas mais abrangentes onde os valores latitudinais, climáticos, florísticos e fitocenóticos apresentam uma ampla distribuição territorial, estando relacionados com os grandes tipos de climas e biomas, bem como com as regiões biogeográficas existentes (Rivas-Martínez, 2005; 2007 *cit.* Canas, 2014). O território Português está sob a influência de dois macrobioclimas, nomeadamente o Temperado e o Mediterrânico, cuja diferenciação se baseia na quantidade de água disponível durante a estação quente (Mesquita, 2005).

Cada macrobioclima apresenta distintas unidades secundárias denominadas por bioclimas. Estes derivam das grandes diferenças climáticas, florísticas e fitocenóticas que ocorrem dentro de cada macrobioclima, e classificam territórios delimitados por determinadas formações vegetais e valores climáticos próprios, cuja diferenciação se baseia principalmente no Índice Ombrotérmico (Io) e no Índice de Continentalidade (Ic) (Tabela 2 e Figura 8).

Tabela 2 - Macrobioclimas e bioclimas segundo a classificação de Rivas-Martínez (2008;2011).

Macrobioclima	Bioclima	Limites bioclimáticos				
		Ic	Io	Iod2	Tp	T
Tropical	Pluvial	-	≥3,6	>2,5	-	-
	Pluviestacional	-	≥3,6	≤2,5	-	-
	Xérico	-	1 a 3,6	-	-	-
	Desértico	-	0,4 a 1	-	-	-
	Hiperdesértico	-	<0,4	-	-	-
Mediterrânico	Pluviestacional Oceânico	≤21	>2	-	-	-
	Pluviestacional Continental	>21	>2	-	-	-
	Xérico Oceânico	≤21	1 a 2	-	-	-
	Xérico Continental	>21	1 a 2	-	-	-
	Desértico Oceânico	≤21	0,4 a 1	-	-	-
	Desértico Continental	>21	0,4 a 1	-	-	-
	Hiperdesértico Oceânico	≤21	<0,4	-	-	-
Hiperdesértico Continental	>21	<0,4	-	-	-	
Temperado	Hiperoceânico	≤21	>3,6	-	-	-
	Oceânico	11 a 21	>3,6	-	-	-
	Continental	>21	>3,6	-	-	-
	Xérico	≥4	≤3,6	-	-	-
Boreal	Hiperoceânico	≤11	>3,6	-	≤720	<6
	Oceânico	11 a 21	>3,6	-	≤720	≤5,3
	Subcontinental	21 a 28	>3,6	-	≤740	≤4,8
	Continental	28 a 46	>3,6	-	≤800	≤3,8
	Hipercontinental	>46	-	-	≤800	≤0
	Xérico	<46	≤3,6	-	≤800	≤3,8
Polar	Hiperoceânico	≤11	>3,6	-	>0	-
	Oceânico	11 a 21	>3,6	-	>0	-
	Continental	>21	>3,6	-	>0	-
	Xérico	≥8	≥3,6	-	>0	-
	Pergélido	-	-	-	0	-

**Nota:** **Ic** – Índice de Continentalidade ( $Ic = T_{max} - T_{min}$ , onde  $T_{max}$  corresponde à temperatura média do mês mais quente do ano e a  $T_{min}$  temperatura média do mês mais frio do ano); **Io** - Índice Ombrotérmico Anual ( $Io = Pp / Tp \times 10$ , em que **Tp** representa a temperatura anual dada pela soma das temperaturas médias mensais superiores a 0o C, sendo que no território em estudo todos os meses apresentam uma temperatura média superior a 0o C, assim o valor de Tp obtém-se através da multiplicação da temperatura média anual T pelos doze meses, e **Pp** representa a precipitação positiva anual da soma da precipitação dos meses usados no cálculo de Tp); **Iod2** - Índice Ombrotérmico do Bimestre Mais Seco do Ano ( $Iod2 = Ppd2 / Tpd2 \times 10$ , onde **Tpd2** corresponde à soma das temperaturas médias mensais superiores a 0o C dos dois meses mais secos do trimestre mais seco do ano, e Ppd2 soma da precipitação dos meses usados no cálculo de Tpd2); T - Temperatura média anual em graus centígrados (adaptado de Canas, 2014).

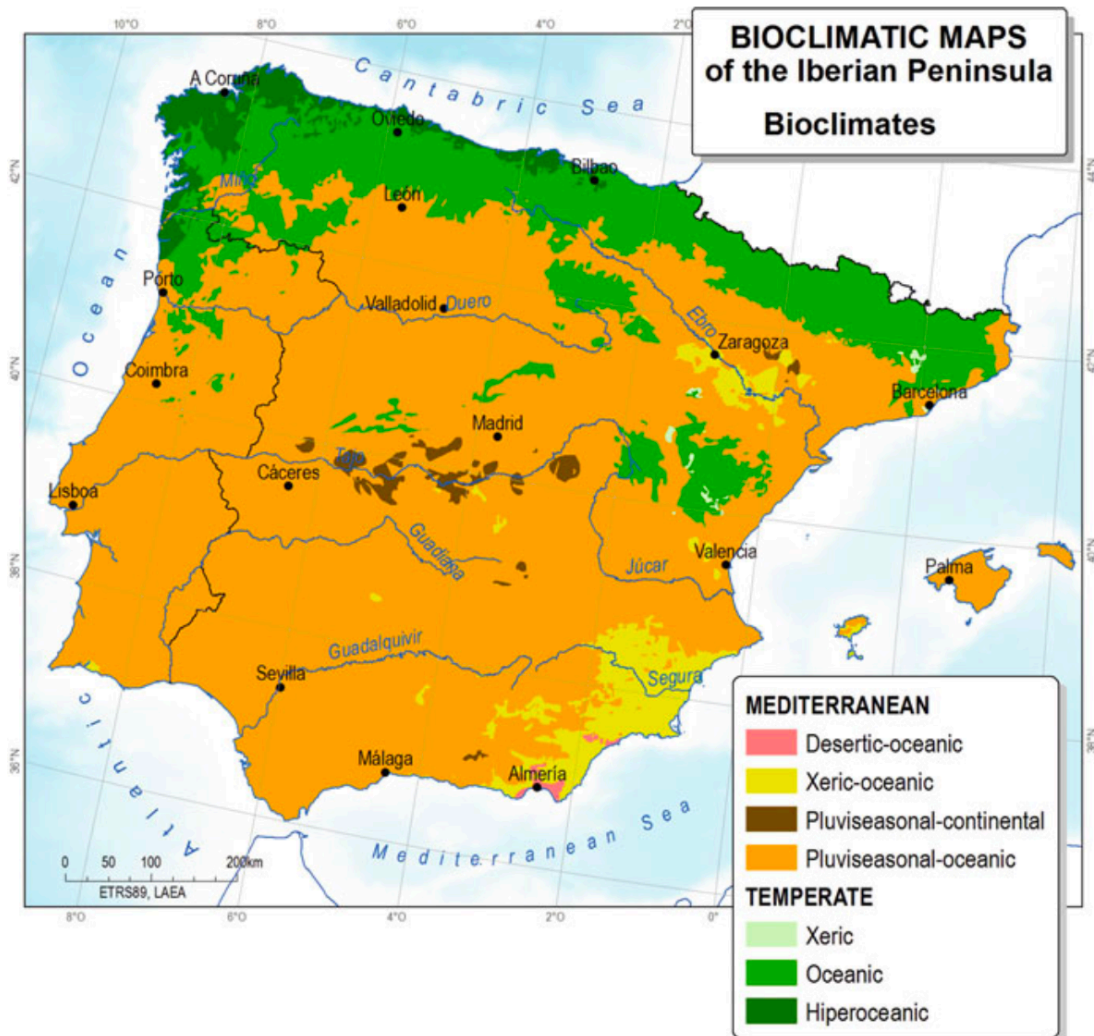


Figura 8 - Mapa dos macrobioclimas e bioclimas da Península Ibérica e Ilhas Baleares (Rivas-Martínez et al, 2017).

De acordo com os mapas de Rivas-Martínez (2017) relativos a informações bioclimatológicas, a área em estudo está classificada com um macrobioclima Mediterrânico e um bioclima Pluvioestacional Oceânico (Figura 8).

Também dentro de cada bioclima é possível discriminar andares bioclimáticos: termótipos e ombrótipos (Rivas-Martínez, 2008). Os termótipos são definidos pelos Índice de Termicidade (It) ou pelo Índice de Termicidade Compensado (Itc) quando estamos em presença de territórios com grande influência continental ou oceânica, e os ombrótipos são definidos pelo Índice Ombrotérmico (Io) (Canas, 2014) (Tabela 3 e Figuras 9 e 10). Dentro dos andares bioclimáticos é possível reconhecer horizontes, que podem ser superior ou inferior, evidenciados pela mudança das séries de vegetação, faciações ou comunidades. As espécies capazes de estabelecer limites são utilizadas como bioindicadores vegetais (Rivas-Martínez, 1988 *cit.* Canas, 2014).

Tabela 3 - Andares bioclimáticos do macrobioclima mediterrânico (Rivas-Martínez, 2008).

Macrobioclima	Andares bioclimáticos				
	Ombrótipos		Termótipos		
		Io		It (Itc)	Tp
Mediterrânico	Ultra-hiperárido	<0,2	Inframediterrânico inferior	515 a 580	>2600
	Hiperárido inferior	0,2 a 0,3	Inframediterrânico superior	450 a 515	2400 a 2600
	Hiperárido superior	0,3 a 0,4	Termomediterrânico inferior	400 a 450	2250 a 2400
	Árido inferior	0,4 a 0,7	Termomediterrânico superior	350 a 400	2100 a 2250
	Árido superior	0,7 a 1	Mesomediterrânico inferior	285 a 350	1800 a 2100
	Semiárido inferior	1 a 1,5	Mesomediterrânico superior	220 a 285	1500 a 1800
	Semiárido superior	1,5 a 2	Supramediterrânico inferior	150 a 220	1200 a 1500
	Seco inferior	2 a 2,8	Supramediterrânico superior	(120) a 150	900 a 1200
	Seco superior	2,8 a 3,6	Oromediterrânico inferior	-	675 a 900
	Sub-húmido inferior	3,6 a 4,8	Oromediterrânico superior	-	450 a 675
	Sub-húmido superior	4,8 a 6	Crioromediterrânico inferior	-	100 a 450
	Húmido inferior	6 a 9	Crioromediterrânico superior	-	1 a 100
	Húmido superior	9 a 12	Gélico	-	0
	Hiper-húmido inferior	12 a 18			
	Hiper-húmido superior	18 a 24			
Ultra-hiper-húmido	≥24				

**Nota:** **It** - Índice de Termicidade ( $It = (T + m + M) 10$ , em que **T** representa a temperatura média anual, **m** a média das temperaturas mínimas do mês mais frio do ano e **M** a média das temperaturas máximas do mês mais frio do ano; **Itc** - Índice de Termicidade Compensado ( $Itc = It \pm C$ , quando o **Ic** está no intervalo de valores de 8-18 o **Itc** considera-se igual a **It**, porém se o  $Ic < 8$  ou  $Ic > 18$ , é necessário compensar o índice de termicidade adicionando ou subtraindo um valor de compensação **C**, respectivamente para climas fortemente continentais e oceânicos) (adaptado de Canas, 2014).

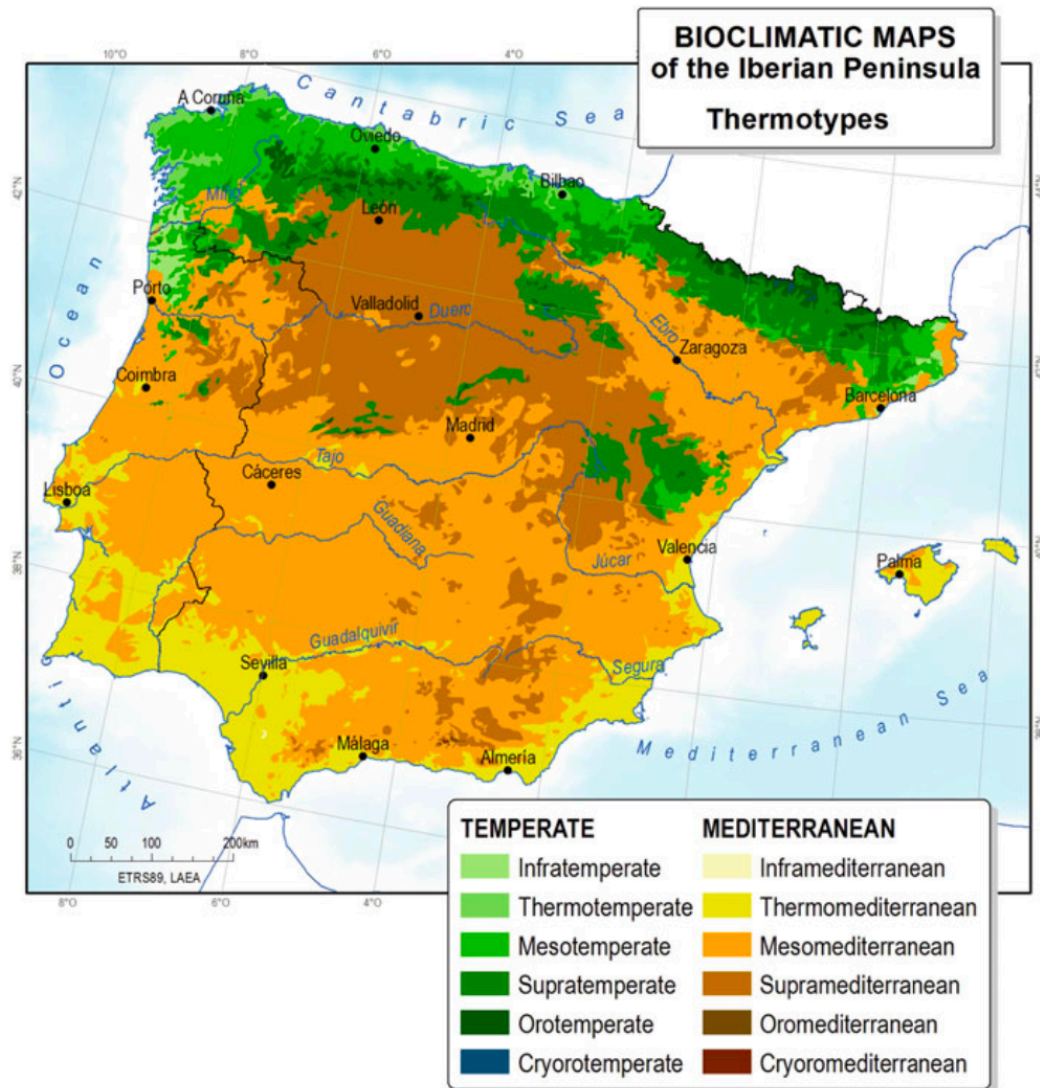


Figura 9 - Mapa dos termótipos da Península Ibérica e Ilhas Baleares (Rivas-Martínez et al, 2017).

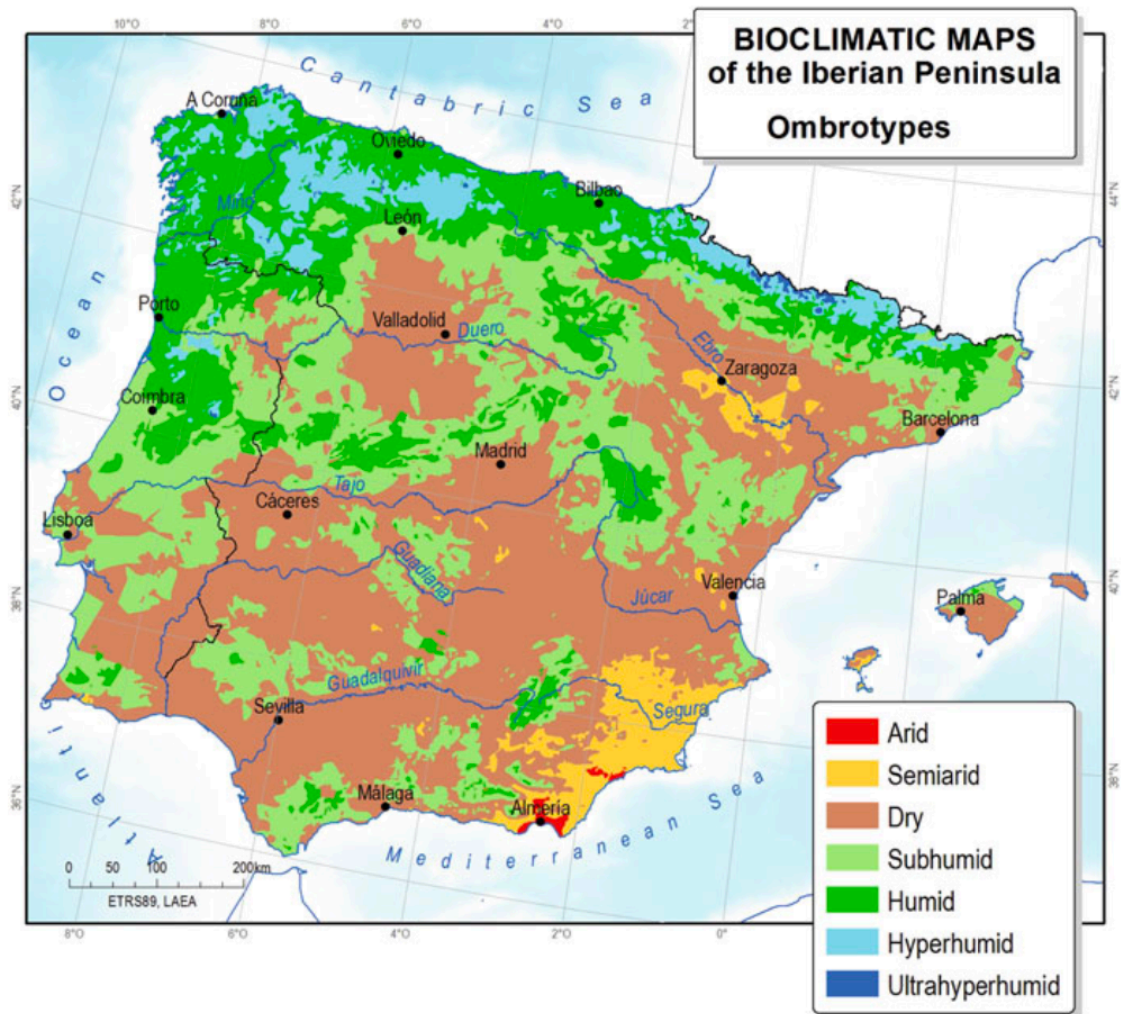


Figura 10 - Mapa dos ombrótipos da Península Ibérica e Ilhas Baleares (Rivas-Martínez et al, 2017).

Relativamente aos andares bioclimáticos a área de estudo está classificada como Termomediterrânico superior (termótipo) e Seco superior (ombrótipo) (Figuras 9 e 10).

O Índice de Continentalidade (Ic) também é utilizado para definir tipos e subtipos de continentalidade (Tabela 4 e Figura 11). Reflete a amplitude da variação anual da temperatura que se opõe ao da oceanidade.

Tabela 4 - Tipos, subtipos e níveis de continentalidade (Rivas-Martínez, 2008).

Tipos	Subtipos	Níveis	Ic
Hiperocéânico (0 a 11)	Ultrahiperocéânico	Acusado	0 a 2
		Atenuado	2 a 4
	Euhiperocéânico	Acusado	4 a 6
		Atenuado	6 a 8
	Subhiperocéânico	Acusado	8 a 10
		Atenuado	10 a 11
Oceânico (11 a 21)	Semihiperocéânico	Acusado	11 a 12
		Atenuado	12 a 14
	Euoceânico	Acusado	14 a 15
		Atenuado	15 a 17
	Semicontinental	Acusado	17 a 19
		Atenuado	19 a 21
Continental (21 a 66)	Subcontinental	Acusado	21 a 24
		Atenuado	24 a 28
	Eucontinental	Acusado	28 a 37
		Atenuado	37 a 46
	Hipercontinental	Acusado	46 a 56
		Atenuado	56 a 66

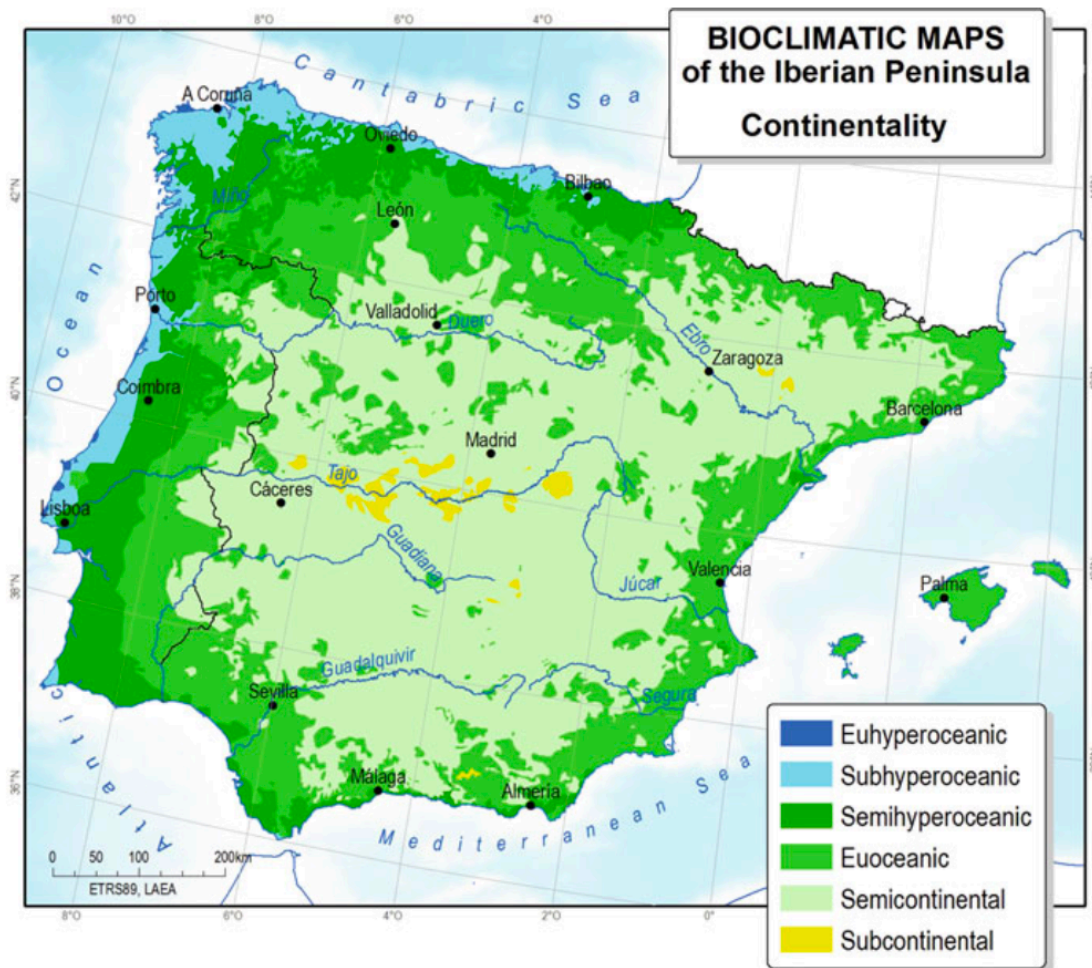


Figura 11 - Mapa do índice de continentalidade da Península Ibérica e Ilhas Baleares (Rivas-Martínez et al, 2017).

O Índice de continentalidade da área em estudo encontra-se entre os valores seis e oito, logo é do tipo Hiperoceânico, subtipo Euhipericoceânico e de nível Atenuado (Figura 11).

Em suma, de acordo com Rivas-Martínez et al (2017) a área em estudo está classificada com um macrobioclima Mediterrânico, um bioclima Pluvioestacional Oceânico, relativamente aos andares climáticos como Termomediterrânico superior (termótipo) e Seco superior (ombrótipo) e com um índice de continentalidade do tipo Hiperoceânico, subtipo Euhipericoceânico de nível acentuado.

Esta classificação climática, limita o tipo de vegetação encontrada, que deverá ser constituída por espécies que tolerem verões quentes e secos e exposição à salsugem. A resiliência deste tipo de vegetação deve-se há existência de neblinas matinais pois mesmo com a ausência de precipitação na estação quente, esta acaba por ser compensada pela humidade oceânica.

### II.3.6. Biogeografia

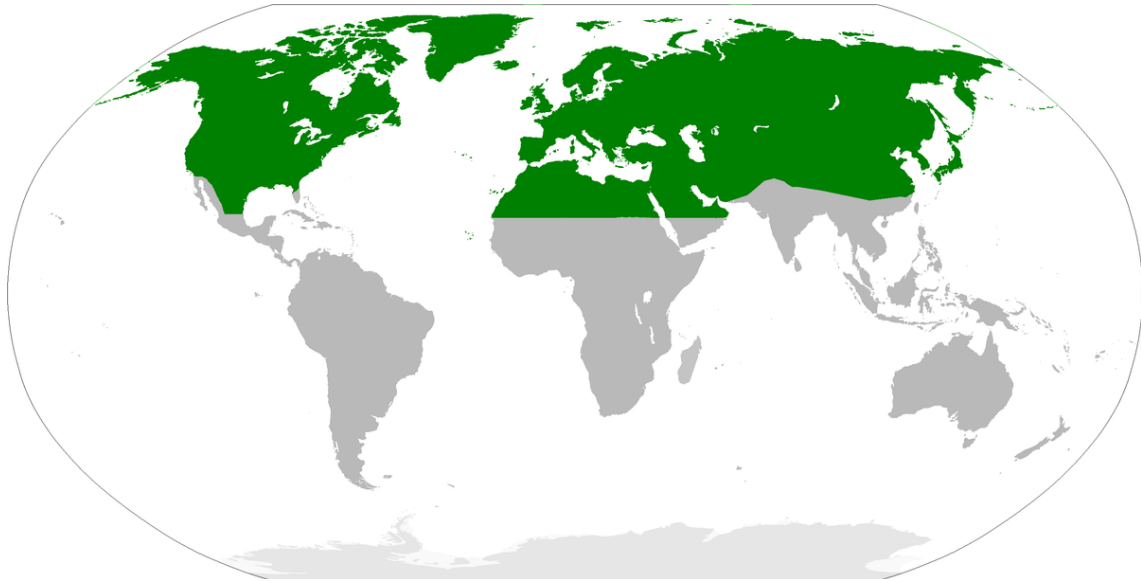
A Biogeografia é um ramo da Geografia que tem como objetivo a distribuição dos seres vivos na Terra. É uma ciência que relaciona o meio físico com o biológico, servindo-se de informação gerada por ciências afins como Corologia vegetal, a Geologia, a Bioclimatologia e a Fitossociologia. Um dos seus objetivos é o estabelecimento de um modelo tipológico hierárquico do território, com expressão espacial. Devido ao seu carácter fixo e ao facto de representarem a maior parte da biomassa terrestre, as tipologias biogeográficas (sistemas de eco-regiões) baseiam-se normalmente na distribuição das diferentes populações de plantas e unidades geobotânicas (comunidades, complexos de comunidades, ecossistemas e biomas) (Costa et al., 1998).

As categorias, divisões ou hierarquias principais da Biogeografia, por ordem decrescente, são: Reino, Região, Província, Setor, Distrito, Mosaico Tesselar e Tessela. Caso haja necessidade, é possível subdividir (Subdistrito, Subsetor, Subprovíncia, entre outros) algumas das unidades. As categorias mencionadas são espaços geográficos de superfície contínua, com exceção da Tessela <sup>3</sup>, que incluem os acidentes orográficos e variações geológicas que podem surgir na sua área. Este tipo de territórios possuem elementos particulares, nomeadamente um elemento florístico (flora), vegetação, litologia, geomorfologia, solos e/ou paleo-história (Costa et al., 1998).

De acordo com Loidi, (2017) e com estudos feitos nos territórios da Península Ibérica e Ilhas Baleares é possível verificar duas regiões biogeográficas: Eurosiberiana e Mediterrânica, incluídas no Reino Holártico (Figura 12).

---

<sup>3</sup> Trata-se de um território de maior ou menor extensão ecologicamente homogéneo, que possui um único tipo de vegetação potencial e uma só sequência de comunidades de substituição. É a única unidade biogeográfica que se pode repetir de modo descontínuo: é a expressão territorial de uma série de vegetação.



*Figura 12 - Representação do Reino Holártico assinalado com a cor verde (figura adaptada de Wikimedia).*

A área em estudo está localizada na Região Mediterrânica, que está categorizada da seguinte forma (a listagem que se segue descreve o percurso que se tem de tomar até chegar à classificação final, de acordo com Rivas-Martínez et al., 2017):

I. Região Eurosiberiana

II. Região Mediterrânica

IIA. Sub-região Mediterrânica Ocidental

IIa. Província Valenciana-Provençal-Balear

IIb. Província Mediterrânica Ibérica Central

IIc. Província Mediterrânica Ibérica Ocidental

IId. Província Murciana-Almeirinense

IIe. Província Bética

IIf. Província Costeira Lusitânica-Andaluza Ocidental (Figura 13)

IIfa. Subprovíncia Divisório Português (Figura 14)

48. Setor Divisório Português (Figuras 15 e 16)

48a. Distrito Beira Litoral

48b. Distrito Beira Ocidental

48c. Distrito Estremadura e Coimbra

48d. Distrito Ilhas Berlengas

48e. Distrito Lisboa

48f. Distrito Serra de Sintra (Figura 17)



Figura 13 - Mapa biogeográfico da Península Ibérica e Ilhas Baleares ao nível da província (Rivas Martínez et al, 2017) com a indicação da localização aproximada da área de estudo (círculo vermelho).



Figura 14 - Mapa biogeográfico da Península Ibérica e Ilhas Baleares ao nível da subprovincia (Rivas-Martínez et al, 2017) com a indicação da localização aproximada da área de estudo (círculo vermelho).

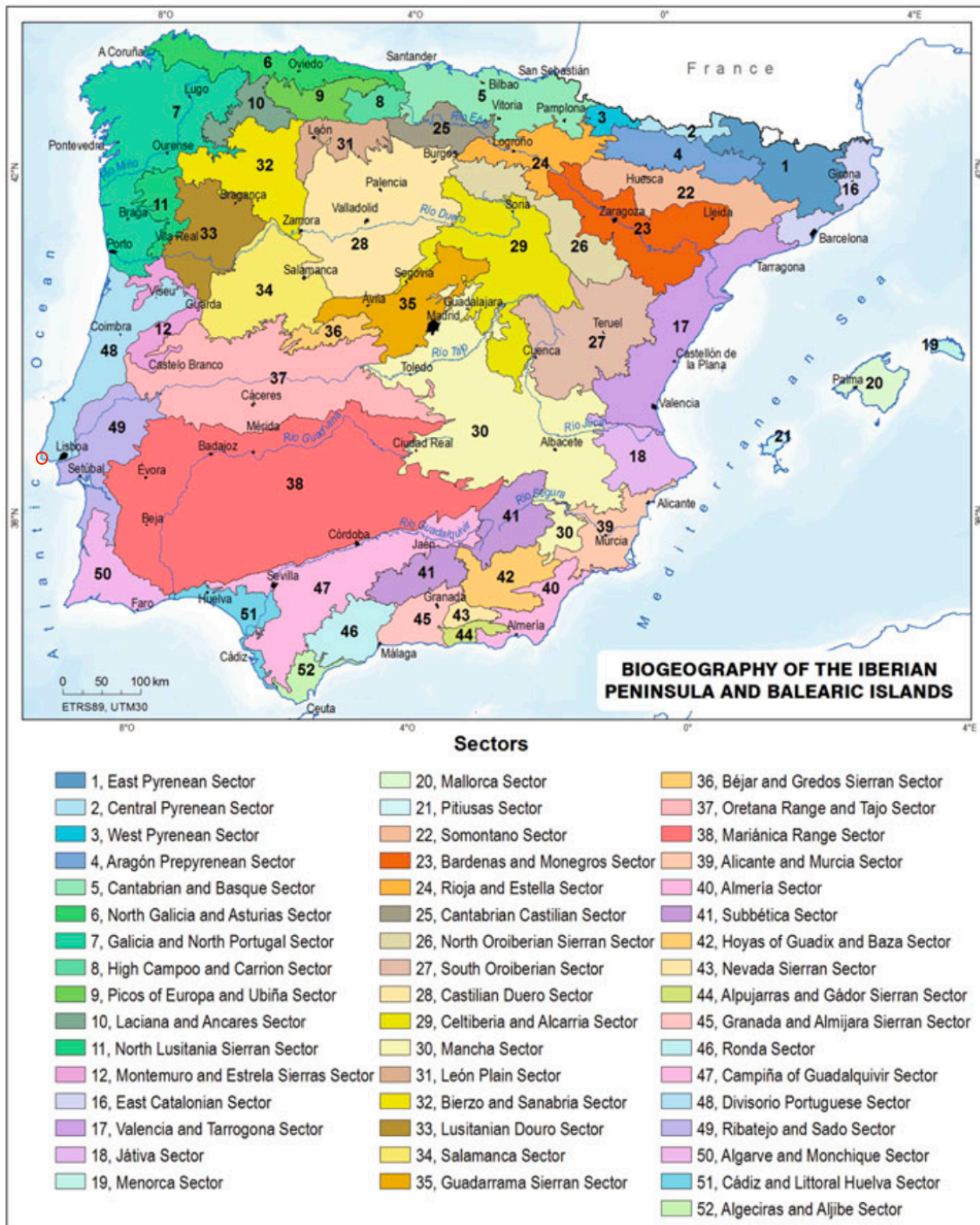


Figura 15 - Mapa biogeográfico da Península Ibérica e Ilhas Baleares ao nível do setor (Rivas-Martínez, 2017) com a indicação da localização aproximada da área de estudo (círculo vermelho).

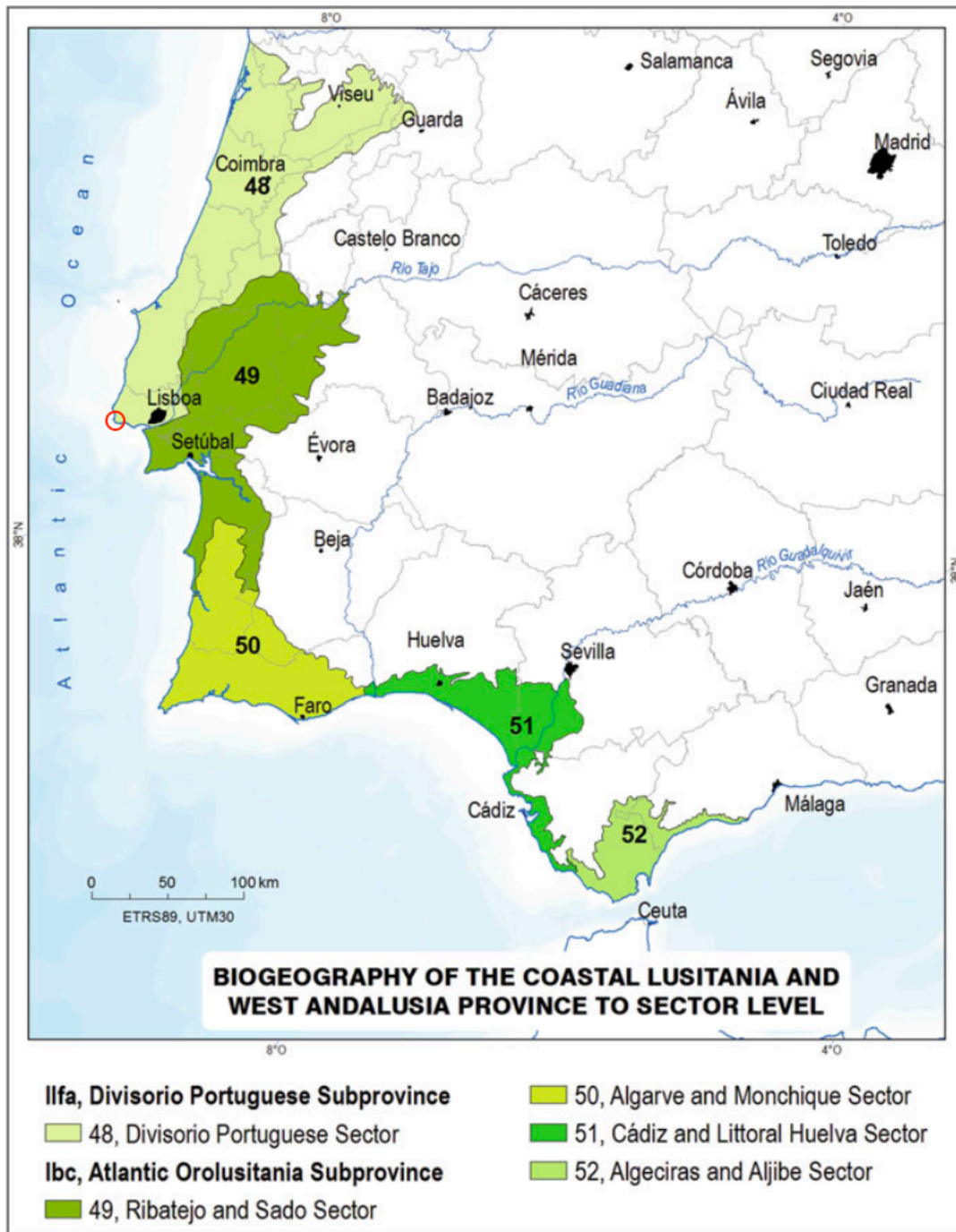


Figura 16 - Mapa biogeográfico da Lusitana e Costa Ocidental Andaluza ao nível do setor (Rivas-Martínez et al, 2017) com a indicação da localização aproximada da área de estudo (círculo vermelho).

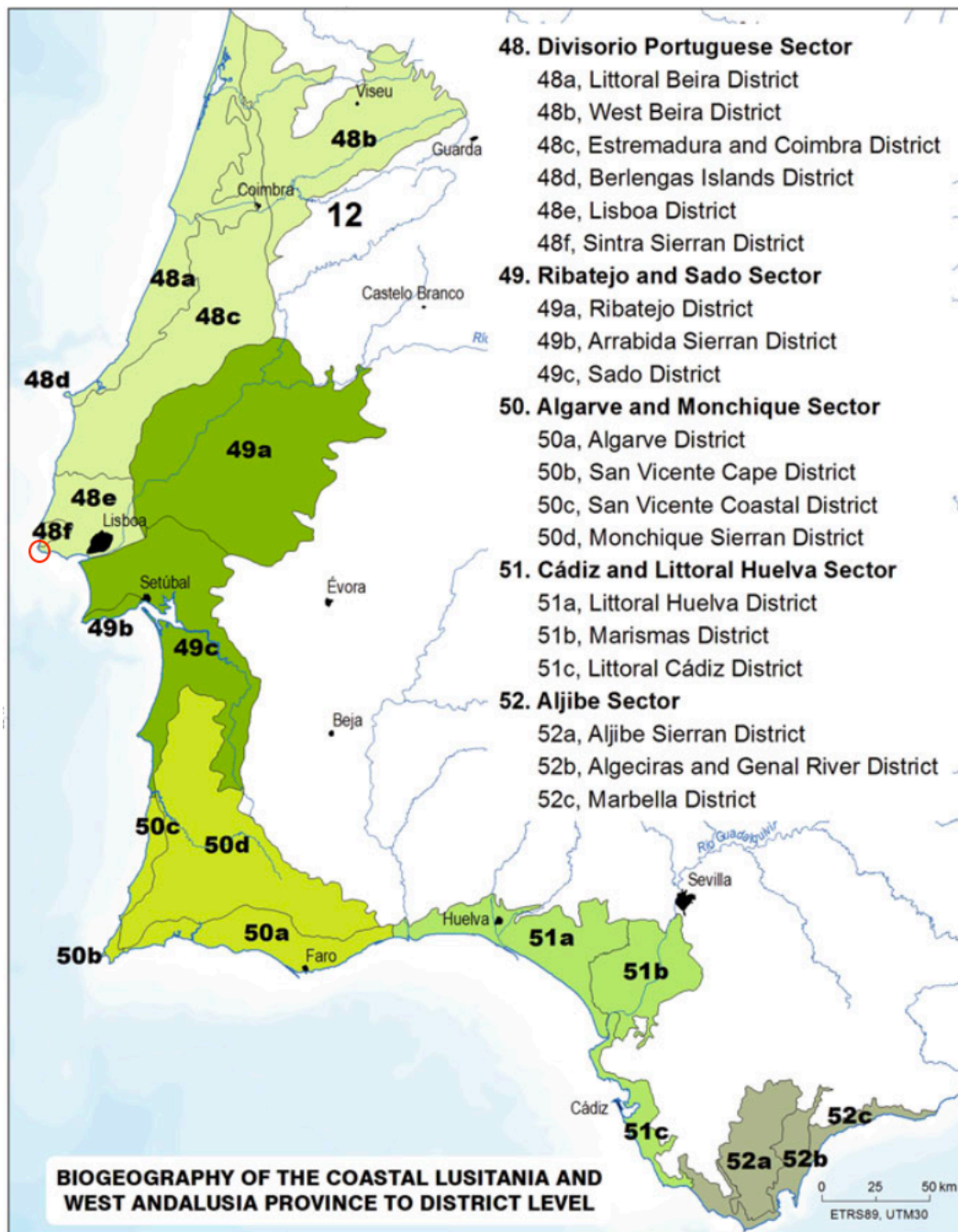


Figura 17 - Mapa biogeográfico da Lusitana e Costa Ocidental Andaluza ao nível do distrito (Rivas-Martínez et al, 2017) com a indicação da localização aproximada da área de estudo (círculo vermelho).

## Capítulo III | DESCRIÇÃO DAS COMUNIDADES VEGETAIS

### III.1. CONCEITOS E METODOLOGIA FITOSSOCIOLÓGICA

#### III.1.1. Introdução

A análise e estudo da vegetação do sistema dunar Cresmina-Guincho é um dos principais objetivos deste trabalho de investigação.

A Fitossociologia é a parte essencial da Geobotânica que estuda as comunidades vegetais e as suas relações com o meio. Trata-se da ciência ecológica que estuda as biocenoses desde uma perspectiva botânica, ou seja, estuda as comunidades vegetais, as suas relações com o meio e os processos temporais que as modificam. O estudo desta informação, através de um método indutivo e estatístico, baseado no inventário de vegetação, permitiu desenvolver uma tipologia hierárquica universal, em que a associação é a unidade básica do sistema tipológico da fitossociologia (Rivas-Martínez, 2007; Lazare, 2009; Canas, 2014).

No sistema sintaxonómico as associações são organizadas e reunidas em grupos exclusivos de maior abrangência, de acordo com a sua proximidade florística, estrutural, dinâmica e distribuição vicariante, correspondendo a unidades principais de ordem hierárquica crescente, respetivamente: alianças, ordens e classes. Neste sistema, para cada nível hierárquico existe um sufixo latino específico, no sentido de facilitar o seu reconhecimento, nomeadamente: associação (*-etum*), aliança (*-ion*), ordem (*-etalia*), classe (*-etea*) (Capelo, 2007; Canas, 2014).

Em fitossociologia existem diferenciações para a classificação da fidelidade das plantas relativamente aos agrupamentos vegetais (Meireles, 2010), como plantas características, diferenciais e companheiras. De acordo com Barkman (1989) *cit.* Aguiar (2001) *cit.* Canas (2014) as plantas características são aquelas que apresentam um carácter mais restritivo e são táxones característicos de uma dada aliança, ordem ou classe, daí serem utilizadas na definição dos agrupamentos vegetais (Meireles, 2010). As plantas diferenciais, como o nome indica, são aquelas que permitem diferenciar agrupamentos vegetais em categorias inferiores a alianças (sub-alianças e variantes). Já as plantas companheiras encontram-se em diferentes comunidades vegetais e participam na composição florística de um determinado agrupamento vegetal por contacto entre comunidades vegetais adjacentes ou por apresentarem uma vasta amplitude ecológica, o que lhes permite sobreviver em diferentes ambientes (Canas, 2014).

### III.1.2. Metodologia Fitossociológica

Para a caracterização de comunidades vegetais é realizado o estudo fitossociológico que tem por base o desenvolvimento de inventários. Este consiste em três etapas distintas a etapa analítica, a etapa sintética e a etapa de posicionamento e categorização (Braun-Blanquet & Pavillard, 1928 *cit.* Braun-Blanquet, 1979 *cit.* Géhu & Rivas Martínez, 1981 *cit.* Capelo 2003 *cit.* Canas 2014).

A etapa analítica consiste na elaboração dos inventários fitossociológicos através da escolha da área de amostragem com critérios ecológicos e florísticos homogêneos, bem como representativos da estrutura da comunidade a inventariar. Em seguida, é realizado o inventário através de uma listagem de táxones e atribuição de coeficientes de abundância-dominância<sup>4</sup> (de acordo com a escala de abundância-dominância proposta por Braun-Blanquet como apresentada na Tabela 5 e caracterização da estrutura fisionômica e registo das condições do biótopo, em que se deve registar a altura média da vegetação e o nível de cobertura da área inventariada, aproximadamente (Canas, 2014).

*Tabela 5 - Escala de abundância-dominância de Braun-Blanquet adaptada.*

Índice	Critério
-	Sem indivíduos
r	Indivíduos raros ou isolados. Recobrimento menor que 0,1%.
+	Indivíduos poucos frequentes, de muito fraca cobertura. Recobrimento de 0,1% a 1%.
1	Indivíduos bastante abundantes mas de fraca cobertura. Recobrimento de 1% a 10%.
2	Indivíduos muito abundantes ou cobrindo pelo menos 1/20 da superfície. Recobrimento de 10% a 25%.
3	Qualquer número de indivíduos cobrindo 1/4 a 1/2 da superfície. Recobrimento de 25% a 50%.
4	Qualquer número de indivíduos cobrindo 1/2 a 3/4 da superfície. Recobrimento de 50% a 75%.
5	Qualquer número de indivíduos cobrindo mais de 3/4 da superfície. Recobrimento de 75% a 100%.

Após reunida a informação relativa aos inventários segue-se para a etapa sintética onde são reunidos e organizados os inventários realizados em tabelas fitossociológicas para comparação analítica. Estas traduzem toda a informação anteriormente recolhida, fazendo sobressair a composição florística e a expressão espacial de abundância e fidelidade. Inicialmente, todos os inventários são reunidos formando uma tabela síntese com a informação em bruto. Cada coluna corresponde a um inventário com a indicação da altitude, orientação, declive, altura média da vegetação, e em nota de quadro é feita uma indicação das coordenadas e localização geográfica de cada um. Agrupam-se os

<sup>4</sup> Conjugua uma estimativa entre o número de indivíduos de cada espécie existente e a superfície ocupada na área inventariada.

inventários que correspondem às mesmas comunidades fitossociológicas e procede-se à ordenação dos táxones por ordem decrescente (da esquerda para a direita) do seu grau de presença (frequência de ocorrência relativamente ao total dos inventários). Depois de ordenados é feita uma organização dos táxones de forma a agrupá-los em grupos distintos de plantas, plantas características, diferenciais e companheiras (Géhu & Rivas-Martínez, 1981; Canas 2014).

Por fim, e de acordo com as classes de presenças efetua-se a comparação com a informação fitossociológica publicada no sentido de atribuir a categoria, circunscrição e posição sintaxonómica, tendo por base os critérios que definem cada uma das comunidades vegetais inventariadas, ao nível da diferenciação florística, ecológica e biogeográfica (Canas, 2014). Adicionalmente, para uma melhor compreensão do estado de conservação de cada uma das comunidades vegetais inventariadas, foi adicionada informação quanto à presença de espécies não autóctones ou invasoras.

### **III.1.3. Diretiva Habitats**

Com o aumento exponencial da população, a expansão urbana também tem aumentado numa relação diretamente proporcional, o que implica a ocupação e, por vezes, a eliminação de habitats e ecossistemas previamente existentes. Várias das espécies presentes nesses ecossistemas acabam por ser ameaçadas, através de fatores de perturbação ou destruição que não está a ocorrer no presente, mas que é expectável que possa vir a ocorrer no futuro (Carapeto et al., 2020).

De forma a contornar estas ocorrências, a 2 de fevereiro de 1971, na cidade iraniana de Ramsar, foi adotado um tratado intergovernamental que visa conservar zonas húmidas com interesse internacional para as aves aquáticas. Estas incluem zonas de pântano, charco, turfeira ou água (natural ou artificial) permanente ou temporária, com água (estagnada ou corrente) doce, salobra ou salgada, incluindo águas marinhas cuja profundidade na maré baixa não exceda os seis metros. Esta convenção ficou conhecida como “Convenção RAMSAR”, sendo o primeiro tratado a nível mundial sobre conservação, só entrando em vigor em 1975<sup>5</sup>.

Posteriormente, em 1992, com base no acordo da convenção RAMSAR, foi aprovado o desenvolvimento de uma rede ecológica para a União Europeia designada

---

<sup>5</sup> Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/ramsar> (acedido a 2 de março de 2020).

Rede Natura 2000 (RN 2000), que visa conservar habitats e espécies raras, ameaçadas ou vulneráveis a longo prazo e contribuir para o aumento da perda de biodiversidade na Europa. Esta rede resulta da implementação de duas diretivas comunitárias distintas, nomeadamente a Diretiva Aves (79/409/CEE, de 2 de abril de 1979) e a Diretiva Habitats (92/43/CEE, de 21 de maio de 1979) <sup>6</sup>.

Destas, a Diretiva Habitats, tem como objetivo proceder à preservação de 220 habitats naturais e aproximadamente 1000 espécies de fauna e flora, considerados de interesse europeu. Para tal, considera Zonas Especiais de Conservação (ZEC), Zonas de Proteção Especial (ZPE) e Sítios de Importância Comunitária (SIC)<sup>7</sup>, atualmente, designadas por Zonas Especiais de Conservação (ZEC).

O Parque Natural de Sintra-Cascais, onde está inserida a área de estudo, integra a lista de Sítios do Património Mundial da Unesco — Paisagem Cultural de Sintra — classificado em 6 de dezembro de 1995 e sobrepõe-se parcialmente ao Sítio de Importância Comunitária (SIC) Sintra-Cascais, área classificado no âmbito da Rede Natura 2000, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 142/97, de 28 de agosto (Diário da República n.º 106/2017, 2017).

De acordo com os documentos fornecidos pela Cascais Ambiente, até à data, a área de estudo está classificado com os seguintes habitats 2110, 2120, 2130pt2, 2250pt1, 6410pt4 e 6420 como é apresentada na Figura 18.

---

<sup>6</sup> Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000> (acedido a 2 de março de 2020).

<sup>7</sup> Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/dir-ave-habit/dir-q-sao> (acedido a 2 de março de 2020).

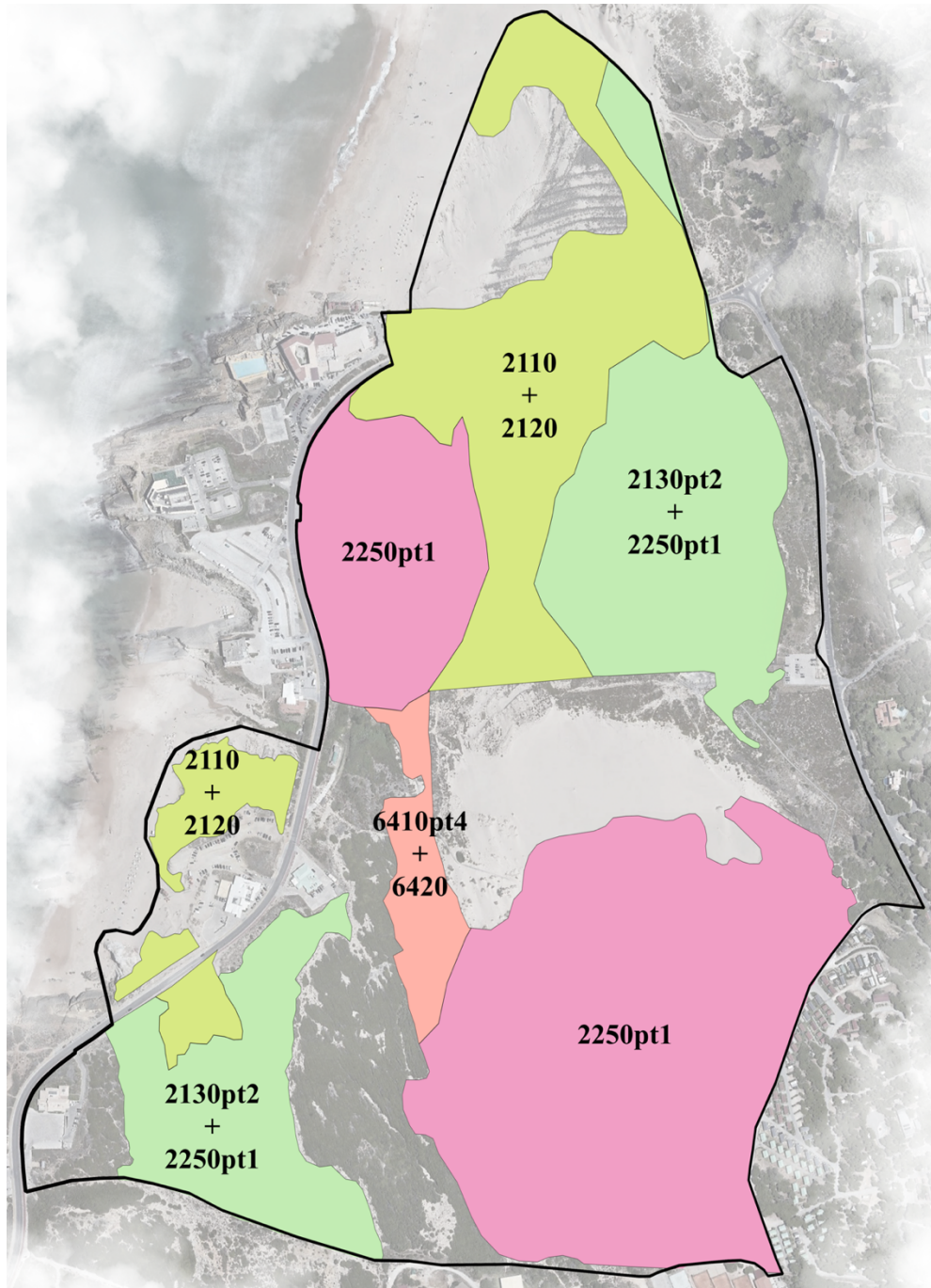


Figura 18 - Mapeamento das áreas integradas na RN2000 com os respectivos códigos de habitat (informação adaptada de documentos fornecidos pela Cascais Ambiente).

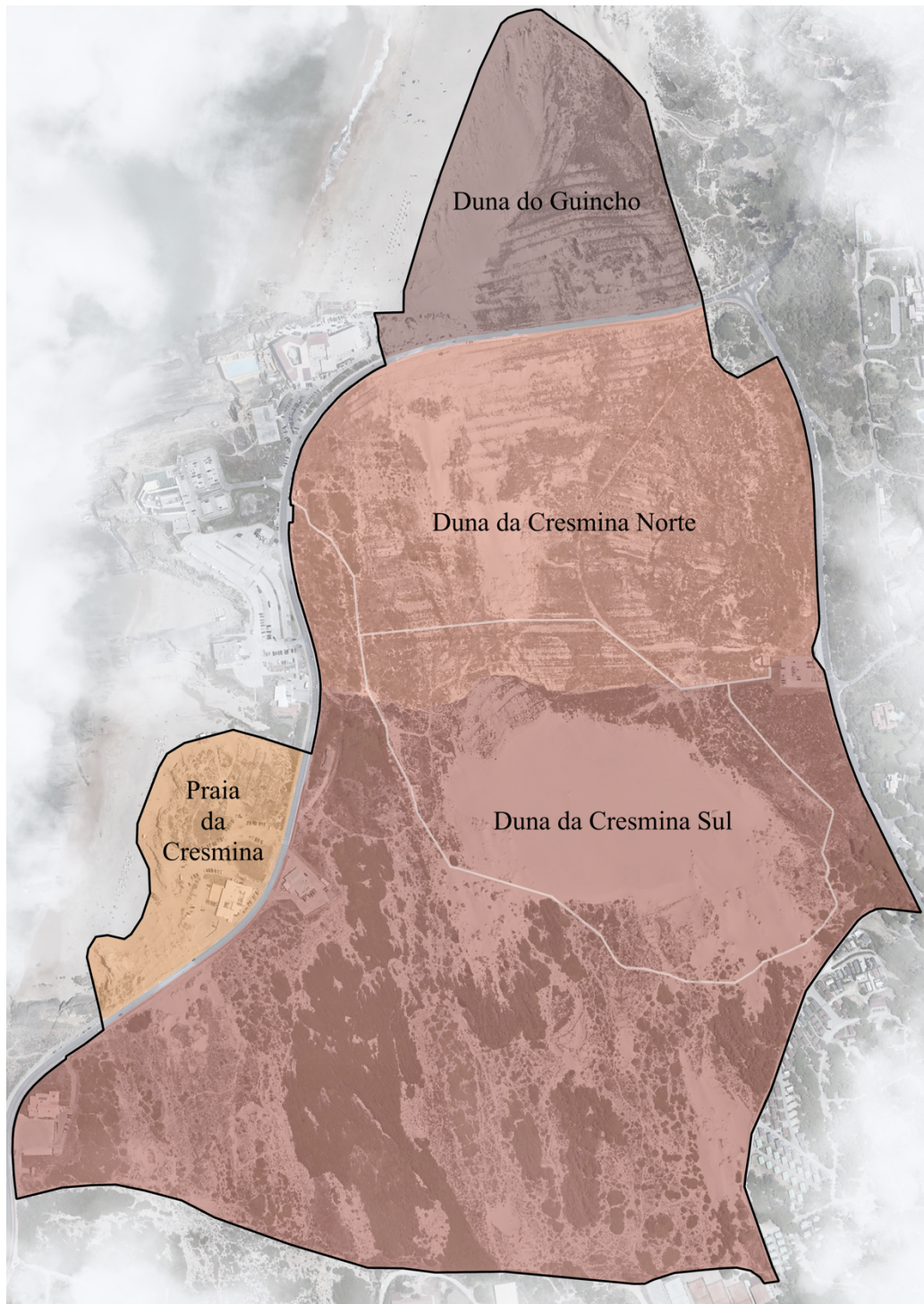
## **III.2. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **III.2.1. Metodologia Geral**

Para efetuar uma análise da área de estudo foram recolhidas informações, fornecidas pela empresa Cascais Ambiente, relativas a habitats existentes, cartografia do terreno, lista de espécies que ocorrem, intervenções realizadas, condicionantes e ameaças ao sistema, como por exemplo a ocorrência do incêndio florestal da Peninha (Cascais Ambiente, 2019). Com a reunião de vários documentos foram realizadas várias saídas de campo para conhecimento do território e confirmação/atualização dos habitats anteriormente identificados, bem como das espécies listadas.

Os trabalhos de levantamento de campo, de identificação das espécies e comunidades vegetais decorreu entre fevereiro e julho de 2020, tendo sido interrompido durante o período de confinamento da pandemia. Durante este período e com o objetivo de identificar as comunidades vegetais presentes no sistema dunar Cresmina-Guincho, foram realizadas saídas de campo seguindo a metodologia fitossociológica. Simultaneamente procedeu-se ao cruzamento de dados para a caracterização e confirmação dos padrões de vegetação.

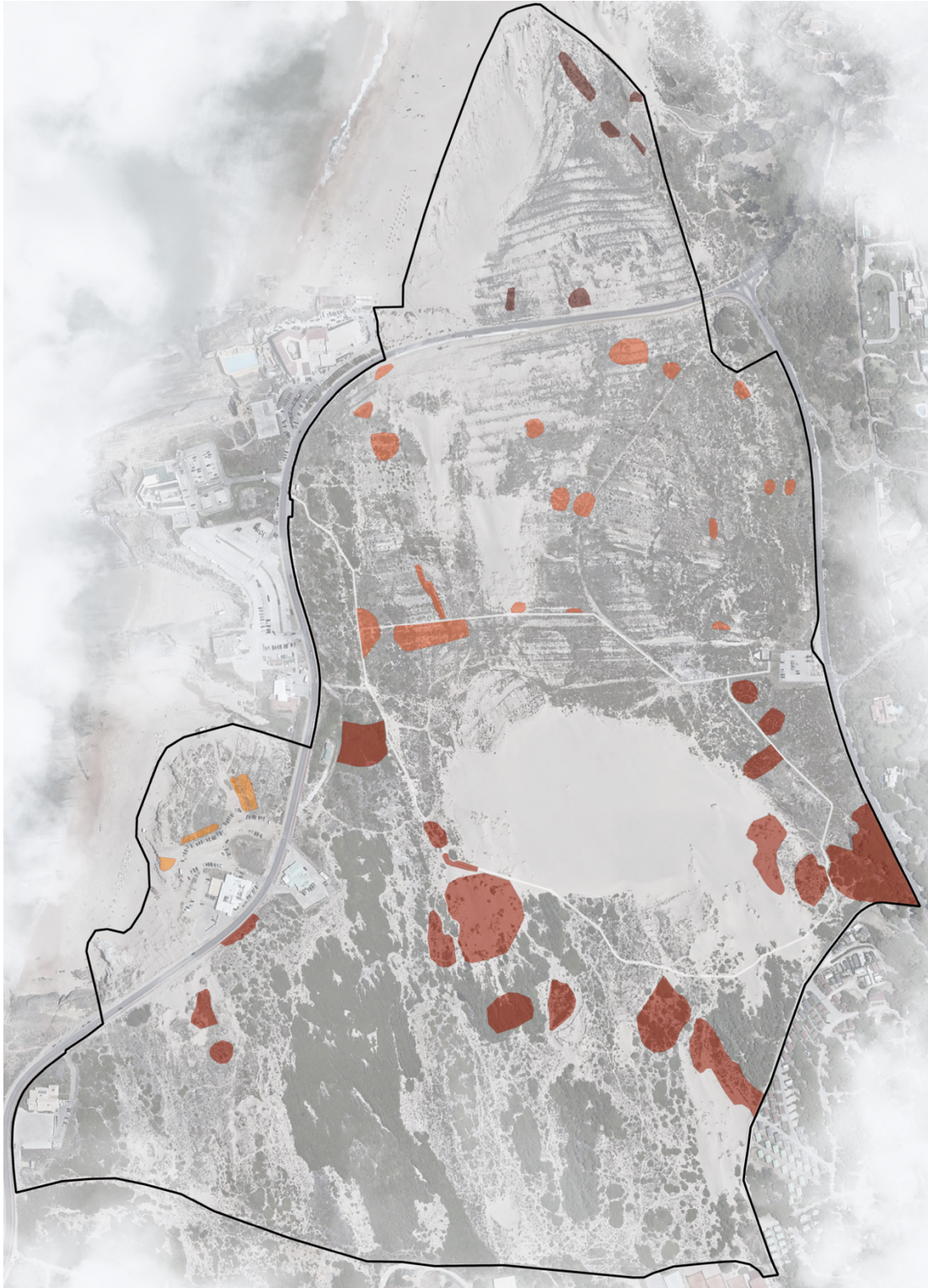
A área foi dividida em quatro partes, Duna do Guincho (a Norte), Praia da Cresmina (a Este), Duna da Cresmina parte Norte e Duna da Cresmina parte Sul (Figura 19).



*Figura 19 - Divisão da área de trabalho.*

Daqui resultaram 6 inventários na Duna do Guincho, 4 inventários da Praia da Cresmina, 17 inventários da Duna da Cresmina parte Norte e 18 inventários na Duna da Cresmina parte Sul, com um total de 45 inventários (Figura 20 e anexo IX.7 para mapeamento completo). Tendo por base os inventários fitossociológicos, procedeu-se à realização dos quadros fitossociológicos e à respetiva descrição das comunidades

vegetais, recorrendo a obras científicas publicadas, bem como ao conhecimento do orientador. Para cada associação e comunidade vegetal inventariada é referida a denominação, sinestrução e sinecologia, habitat correspondente, bioindicadores, biogeografia, distribuição e abundância, estado de conservação e ameaças, e um quadro fitossociológico correspondente.



*Figura 20 - Mapeamento dos inventários realizados.*

### III.2.2. Descrição sintaxonómica

De seguida apresenta-se a descrição sintaxonómica da vegetação do sistema dunar Cresmina-Guincho, tendo sido identificadas sete associações vegetais incluíveis em unidades sintaxonómicas superiores, nomeadamente quatro classes, quatro ordens, seis alianças e uma sub-aliança. Para além das associações vegetais presentes na área de estudo, também são incluídas as descrições de comunidades que complementam o trabalho de investigação, como por exemplo uma associação vegetal que caracteriza a primeira fase da sucessão ecológica de uma das comunidades existentes. Neste sentido, descrevem-se as unidades sintaxonómicas necessárias para o presente trabalho com o seguinte esquema sintaxonómico:

1. Classe (-etea)
  - + Ordem (-etalia)
    - \* Aliança (-ion)
      - \*\* Sub-aliança (-enion)
        - 1.1. Associação vegetal (-etum)

Seguindo Costa et al. (2012) em termos sintaxonómicos as comunidades estudadas correspondem às seguintes:

1. **QUERCETEA ILICIS** Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950
  - + ***Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*** Rivas-Martínez 1975
    - \* ***Juniperion turbinatae*** Rivas-Martínez 1975 corr. 1987
      - 1.1. ***Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae*** Rivas-Martínez 1975  
ex Rivas-Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernandez-González & J.C. Costa 1990
      - \* ***Rubio longifoliae-Coremation albi*** Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980
        - 1.2. ***Rubio longifoliae-Coremetum albi*** Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980
2. **EUPHORBIO PARALIAE-AMMOPHILETEA ARUNDINACEAE** Géhu & Rivas-Martínez in Itinera Geobot 18: 191-192, 2011 nom. mut.  
[*Ammophiletea arenariae* sensu auct. Non Br-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946; *Euphorbio paraliae-Ammophiletea australis* Géhu & Rivas-Martínez in Itinera Geobot. 18 (1): 191-192, 2011]

- + *Ammophiletalia arundinaceae* Br.-Bl. 1933
    - \* *Ammophilion arundinaceae* Br.-Bl. 1921
      - \*\* *Ammophilenion arundinaceae* Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002 nom. mut. prop.  
[*Ammophilenion australis* Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002]
      - 2.1. *Loto cretici-Ammophiletum arundinaceae* Rivas-Martínez 1965 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002 nom. mut. prop.  
[*Loto cretici-Ammophiletum australis* Rivas-Martínez 1965 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002]
      - \* *Honckenio peplodis-Elytrigion borealiatlanticae* (Tüxen in Br.-Bl. & Tüxen 1952) Rivas-Martínez in Itinera Geobot. 18(2): 448, 2011  
[*Agropyrenion junceiformis* (Géhu, Rivas-Martínez & Tüxen Ex Oriente 1978) Rivas-Martínez, Costa Castroviejo & E. Valdés 1980 (art. 5,8)]
      - 2.2. *Elytrigietum junceo-boreoatlanticae* J.C. Costa, Neto, Lousã, Capelo & Rivas-Martínez in Silva Lusit. 13 (1): 136-137, 2005
  - + *Crucianelletalia maritimae* Sissingh 1974
    - \* *HelichrySION picardii* (Rivas-Martínez, Costa & Izco in Rivas-Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa 1990) Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi in Itinera Geobot. 13: 371. 1999  
[*Helichrysenion picardii* Rivas-Martínez, Costa & Izco in Rivas-Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernández-González & J.C. Costa in Itinera Geobot. 3: 90. 1990 (art. 27a), *Scrophulario frutescentis-Vulpion alopecuroris* Br.-Bl., Rozeira & P. Silva in Br.-Bl., G. Br.-Bl., Rozeira & P. Silva 1972 p.p. (art. 37)]
    - 2.3. *Armerio welwitschii-Crucianelletum maritimae* J. & G. Br.-Bl., Rozeira & P. Silva 1972
3. **CAKILETEA MARITIMAE** Tüxen & Preising in Tüxen 1950
- + *Cakiletalia integrifoliae* Tüxen ex Oberdorfer 1950 corr. Rivas-Martínez, Costa & Loidi 1992

- \* *Cakilion maritimae* Pignatti 1953  
[*Euphorbion peplis* Tüxen 1950 (art. 8)]
  - 3.1. *Salsolo kali-Cakiletum maritimae* Costa & Mansanet 1981 nom. mut  
[*Salsolo kali-Cakiletum aegyptiacae* Costa & Mansanet 1981]
- 4. **MOLINIO-ARRHENATHERETEA** Tüxen 1937
  - + **MOLINIETALIA CAERULEAE** Koch 1926
    - \* *Juncion acutiflori* Br.-Bl. in Br.-Bl. & Tüxen 1952
      - 4.1. *Juncetum acutifloro-valvati* Espírito-Santo, M. D. & J.H. Capelo 1996

### III.2.3. Comunidades vegetais dunares presentes no sistema dunar

As descrições das fichas que se seguem são relativas a comunidades num estado considerado como “ótimo” e não em específico das que ocorrem na área de estudo.

#### III.2.3.1. Comunidade vegetal anual psamófila e halonitrófila de dunas costeiras

**Associação vegetal:** *Salsolo kali-Cakiletum maritimae* Costa & Mansanet 1981 nom. mut

**Sinestrutur e sinecologia:** Esta comunidade de vegetação esparsa é dominada por *Cakile maritima* e frequentemente acompanhada por outros elementos característicos como *Salsolo kali* subsp. *kali* e, com uma presença mais escassa por *Euphorbia peplis* e *Sonchus tenerrimus* (Costa et al., 1996). A presença de algumas plantas como *Elytrigia juncea* subsp. *boreo-atlantica* e *Polygonum maritimum* demonstra o contacto entre as comunidades *Salsolo kali-Cakiletum maritimae* e a comunidade própria das dunas embrionárias (*Elytrigietum junceo-boreoatlanticae* – habitat 2110) (López Albacete, 2009).

A composição florística desta comunidade é bastante pobre quanto à diversidade de espécies e, simultaneamente, muito resiliente a vários aspetos como às condições severas de elevados níveis de salinidade, exposição a ventos fortes, impacte humano, movimentações de areia e inundações de origem marítima. A comunidade é bastante fragmentada e não tende a ocupar vastas áreas devido à sua natureza estreita e linear (GIUSSO DEL GALDO et al., 2008).

**Diretiva Habitats:** 1210 – Vegetação anual das zonas de acumulação de detritos da maré.

Conhecido por ser pobre na abundância e diversidade de espécies, o habitat 1210 é composto por comunidades psamófilas e costeiras, constituídas por terófitos da classe das dicotiledóneas, normalmente com caules e folhas suculentas (Marcenò & Romano, 2010). Desenvolve-se imediatamente acima da faixa intermareal, sobre os detritos orgânicos trazidos pelo mar (Costa & Mansanet, 1980). Também pode surgir em areias interiores removidas e com elevados teores de nitratos, submetidas à influência dos ventos marítimos, mas somente em zonas muito específicas (Sarika et al., 2015).

**Bioindicadores:** Presença de *Cakile maritima*

**Biogeografia, distribuição e abundância:** De acordo com a distribuição EUR15 das fichas realizadas pelo ICNF, este habitat encontra-se na Região Biogeográfica Atlântica (Alemanha, Dinamarca, Espanha, França, Irlanda, Portugal e Reino Unido) e na Região Biogeográfica Mediterrânica (Espanha, França, Grécia, Itália e Portugal) (ICNB, n.d.-b).

A comunidade no seu ótimo pode ser encontrada nas costas arenosas mediterrânicas ocidentais e pode ser observada desde a Galiza até à Grécia, ocorrendo também nas Ilhas das Canárias. Ainda biogeograficamente, estas dunas representam o único local na Europa onde o contacto entre as duas subespécies *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* e *Elytrigia juncea* subsp. *juncea* pode ser observado (Costa et al., 1996).

Normalmente ocorre em zona de praia alta, onde se verifica a deposição de matéria orgânica na costa, o que providencia nutrientes para a vegetação (Rivas-Martínez et al., 2001), em grande parte do litoral continental português. A vegetação é bastante esparsa (com taxas de ocupação entre 5 e 10%), e por vezes alguns taxa característicos acabam por ocupar posições mais interiores, principalmente ao nível da duna embrionária, sobretudo devido às marés vivas. Esta situação ocorre quando existe a presença de água salgada com nutrientes nos locais (Gutierrez & Neto, 2012).

Esta comunidade está ausente em locais onde as arribas são tocadas pela ondulação e impedem a formação de praias, como se pode verificar em quase todo o Algarve Ocidental (Barlavento Algarvio), grande parte do Alentejo litoral para sul de Sines, da Arrábida, Lisboa e Sintra, grande parte do litoral entre Sintra e o Cabo Mondego e extensos setores da costa para Norte do Douro. Outra situação em que se encontra ausente é na estação fria (entre o final de outono ao início da primavera), devido à intensa

agitação marítima que gera a elevada mobilização de grandes quantidades de areia (Ferreira & Gomes, 2002).

**Estado de conservação e ameaças:** É considerada uma comunidade instável devido a fatores naturais e/ou antropogénicos que impedem o seu desenvolvimento natural e progressivo. Na época de estação quente, com o aumento da afluência às praias e, simultaneamente, do pisoteio, o restabelecimento da vegetação (maioritariamente anual) é interrompido, o que faz com que algumas espécies acabem por não conseguir prosperar no ano seguinte. Esta comunidade revela uma grande capacidade de resiliência a perturbações (Gutierrez & Neto, 2012).

Adicionalmente, a circulação de veículos, a extração de areias, obras costeiras, a poluição gerada por produtos poluentes, derrames no mar próximos da costa e a subida do nível do mar (por suprimir as zonas de acumulação de detritos das marés) constituem fatores de ameaça às condições do biótopo, podendo determinar a ausência da comunidade durante alguns anos e em casos extremos até ao seu desaparecimento.

O grau de conservação deste habitat, de uma forma geral, é muito variável devido à diversidade e instabilidade de todos os fatores referidos anteriormente. No máximo regista-se um nível médio a bom nos locais onde a pressão antrópica é menor.

**Quadro fitossociológico:**Tabela 6 - Comunidade de Salsolo kali-*Cakiletum maritimae* (anexo IX.2).

<i>Salsolo kali-Cakiletum maritimae</i> Costa & Mansanet 1981 nom. mut [ <i>Salsolo kali-Cakiletum aegyptiacae</i> Costa & Mansanet 1981]				
<i>Cakilion maritimae; Cakiletalia integrifoliae; Cakiletea maritimae</i>				
Nº do Inventário	DG4	DCS13	DCN21	DCN4
Área (m <sup>2</sup> )	126	2014	500	188
Altura (m)	8	14-17	22	19-20
Orientação	S	s/o	NO	NE
Declive (%)	3	2	10	3
Altura média (cm)	20	60	40	25
Nº de espécies	11	9	9	8
Espécies da associação vegetal e unidades superiores				
<i>Cakile maritima</i>	1	4	3	1
<i>Salsolo kali</i>	1	-	-	-
Espécies companheiras				
<i>Erygium maritimum</i>	+	-	+	1
<i>Lotus creticus</i>	r	-	+	+
<i>Euphorbia paralias</i>	+	-	r	r
<i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>arundinacea</i>	-	-	1	+
<i>Polygonum maritimum</i>	1	-	-	-
<i>Elymus farctus</i>	+	-	-	-
<i>Pancratium maritimum</i>	-	-	-	+
<i>Rubus ulmifolius</i>	-	+	-	-
<i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>maritima</i>	r	-	-	-
<i>Crucianella maritima</i>	-	-	-	r
Espécies não autóctones ou invasoras				
<i>Carpobrotus edulis</i>	r	r	-	-
<i>Arundo donax</i>	-	2	-	-

**Localização** (sistema de coordenadas geográficas Datum WGS84): DG4 - lat. 38°43'48.14"N, long. 9°28'19.39"O; DCS13 - lat. 38°43'33.49"N, long. 9°28'25.31"O; DCN12 - lat. 38°43'40.68"N, long. 9°28'10.61"O; DCN4 - lat. 38°43'45.79"N, long. 9°28'24.76"O (Figura 21).

**Descrição da comunidade inventariada e problemáticas:** De acordo com os inventários realizados (Tabela 6) releva-se a presença constante da espécie característica nominal da associação - *Cakile maritima*. Ocorre em zonas dunares mais interiores (Figura 21 e anexo IX.7 para mapeamento completo) devido às elevadas concentrações de sais, encontrando-se ausente na zona de praia alta devido à elevada presença antrópica e pisoteio, principalmente em época balnear. É possível verificar a presença de duas

espécies invasoras nos inventários DG4 e DCS13 que precisam de ser controladas por impedirem o desenvolvimento natural destas comunidades.



Figura 21 - Mapeamento dos inventários da associação vegetal *Sasolo kali-Cakiletum maritimae*.

### III.2.3.2. Comunidade vegetal herbácea vivaz hemicriptófitica dominada por *Elytrigia juncea* subsp. pl. (sin. *Elymus farctus*)

**Associação vegetal:** *Elytrigietum junceo-boreoatlanticae* J.C. Costa, Neto, Lousã, Capelo & Rivas-Martínez 2005

**Sinestrutura e sinecologia:** *Elytrigia juncea* subsp. *boreo-atlantica*, *Elytrigia juncea* subsp. *juncea* e *Honckenya peploides* são as espécies características de maior abundância nesta comunidade e por vezes organizadas em comunidades quase puras (Costa et al., 2012). Outras espécies como *Erygium maritimum*, *Crucianella maritima*, *Otanthus maritimus*, *Calystegia soldanella*, *Pacratium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Polygonum maritimum*, *Euphorbia paralias* e *Medicago marina* também são espécies

características e visíveis neste tipo de comunidade. Trata-se de uma comunidade pouco densa e com uma altura que não ultrapassa os 50 cm e com uma composição florística e ecológica muito homogênea (Rivas Martínez et al., 1980).

Das comunidades dunares esta é a que tem mais influência do mar e que suporta maior movimentação de areias (Costa et al., 1996), tem baixos recobrimentos e geralmente é pobre em espécies (Costa et al., 2005). É crucial para a formação da duna pois é a primeira barreira de contenção de areia e a primeira vegetação perene a fixar-se no local, promovendo, subsequentemente, as condições necessárias para a fixação e desenvolvimento de outras comunidades vegetais, o que cria as condições necessárias para outras, posteriormente, se fixarem e prosperarem (Loidi, n.d.). Desta forma, não só ajudam na retenção de solo bem como na prevenção de possíveis fenómenos catastróficos (nomeadamente, tempestades, subida do nível da água do mar, marés vivas, entre outros).

Está inserida na *geopermassérie*<sup>8</sup> psamófilo litoral de praia e sistemas dunares, onde diversas comunidades se dispõem ao longo de um gradiente forte de vários fatores ambientais (mobilidade do substrato arenoso, salinidade do solo e do ar, evolução pedogenética<sup>9</sup>, entre outros).

**Diretiva Habitats:** 2110 – Dunas móveis embrionárias.

O habitat 2110, também conhecido como “Dunas móveis embrionárias”, ocorre em zonas de praia alta e setores mais elevados da praia média, afetados pelas vagas durante as tempestades e marés vivas e, por isso, sujeitos a uma forte movimentação das areias. Este tipo de habitat é colonizado por comunidades filas de baixo grau de cobertura, dominadas por hemicriptófitos, ou seja, vegetação herbácea vivaz dominada por *Elytrigia juncea* subsp. *juncea* (sin. *Elymus farctus*). Na praia alta, as comunidades colonizam as areais até à frente da praia, em especial nos setores mais planos, invadidos pela ondulação nas tempestades e marés vivas.

**Bioindicadores:** Presença de *Elytrigia juncea* subsp. *juncea*, *Euphorbia paralias*, *Calystegia soldanella* e ausência de *Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*.

---

<sup>8</sup> Conjunto de permasséries (nota rodapé 10, página 62) delimitados pelos referidos biótopos ou ambientes excepcionais (adaptado de Canas, 2014).

<sup>9</sup> Formação e evolução do solo. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/pedogénese> (acedido a 28 de março de 2021).

**Biogeografia, distribuição espacial e abundância:** De acordo com a distribuição EUR15 das fichas realizadas pelo ICNF, o habitat 2110 encontram-se na Região Biogeográfica Atlântica (Alemanha, Bélgica, Dinamarca, Espanha, França, Holanda, Irlanda, Portugal e Reino Unido) e na Região Biogeográfica Mediterrânica (Espanha, França, Grécia, Itália e Portugal).

Esta permassérie<sup>10</sup> corresponde às dunas embrionárias, distribuindo-se ao longo da costa Atlântica, pela Província Lusitano-Andaluza Litoral (= a que corresponde à antiga Província Gaditano-Onubo-Algarviense) entre a Praia da Murtinheira/Quiaios (Cabo Mondego) e o rio Barbate (Cádiz) (Costa et al., 2005).

É contíguo à comunidade de *Salsolo kali-Cakiletum maritimae* (habitat 1210) e contacta com as cristas dunares onde se assinala a presença da comunidade de *Loto cretici-Ammophiletum arundinaceae* (habitat 2120) (Costa et al., 2005), a qual não suporta inundações marítimas.

**Estado de conservação e ameaças:** O grau de conservação destas dunas é muito variável pois nos locais onde a pressão antrópica é menor atinge, por vezes, um nível bom. As dunas de São Jacinto e Tróia são os locais de Portugal continental onde as dunas embrionárias e as respetivas comunidades de *Elytrigia juncea* estão melhor representadas e num bom estado de conservação, embora a área de ocupação esteja a ser reduzida fortemente devido à erosão da praia. Em alguns locais menos frequentados da Costa Alentejana, entre Tróia e Sines, e pontualmente na Ria Formosa, esta comunidade tem um grau de conservação de médio a bom, embora esteja pouco representada devido à erosão (ICNB, n.d. -c).

As ameaças sobre este sistema são variadas e a maioria são de origem antrópica, como por exemplo as obras de engenharia costeira (paredões, molhes, pontões e esporões) indutoras de alterações ao regime de correntes e à dinâmica sedimentar, a circulação de veículos, a extração de areias, proliferação de resíduos e por derrames no mar perto da costa, e a sobre-utilização de praias com excesso de pisoteio. Neste caso, as comunidades de *Elytrigia juncea* ao estarem mais próximas do mar, são as mais afetadas e nas praias mais frequentadas, normalmente, encontram-se ausentes.

A subida do nível do mar com a conseqüente erosão da praia média e da praia alta, bem como o emagrecimento das praias por redução do transporte e deposição de

---

<sup>10</sup> Comunidades vegetais vivazes permanentes com condições biofísicas particulares (Canas, 2014).

sedimentos são outros fatores que impedem o crescimento e desenvolvimento da comunidade, reduzindo o efeito da função protetora que esta desempenha sob outras (ICNB, n.d.-c).

### Quadro fitossociológico:

Tabela 7 - Comunidade de *Elytrigietum junceo-boreoatlanticae* (anexo IX.3).

<i>Honckenio peplodis-Elytrigion borealiatlanticae;</i> <i>Ammophiletalia arundinaceae; Euphorbio paraliae-</i> <i>Ammophiletea arundinaceae</i>	
Nº do Inventário	DG1
Área (m <sup>2</sup> )	746
Altura (m)	12
Orientação	s/o
Declive (%)	2
Altura média (cm)	30
Nº de espécies	11
Espécies da associação vegetal e unidades superiores	
<i>Elytrigia juncea</i> subsp. <i>juncea</i>	3
<i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>arundinacea</i>	2
<i>Erygium maritimum</i>	1
<i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>maritima</i>	+
<i>Crucianella maritima</i>	+
<i>Lotus creticus</i>	+
<i>Otanthus maritimus</i>	+
<i>Helichrysum italicum picardi</i>	r
<i>Medicago marina</i>	r
<i>Pancratium maritimum</i>	r
Espécies companheiras	
<i>Crithmum maritimum</i>	+
Espécies não autóctones ou invasoras	
<i>Carpobrotus edulis</i>	+

**Localização** (sistema de coordenadas geográficas Datum WGS84): DG1 - lat. 38°43'55.89"N, long. 9°28'16.98"O (Figura 22).

**Descrição da comunidade inventariada e problemáticas:** Em contiguidade da comunidade de *Salsolo kali-Cakiletum maritimae* surge a associação vegetal *Elytrigietum junceo-boreoatlanticae* que deveria ser a primeira comunidade a surgir no desenvolvimento dunar, mas na área em estudo isso não ocorre. Esta surge na zona norte da área definida como “Duna do Guincho” (Figura 22 e anexo IX.7 para mapeamento completo) apenas num pequeno nicho das dimensões do inventário DG1 (Tabela 7) com

um manto denso de *Elymus farctus* em boas condições. Esta deveria ocorrer ao longo da linha de praia onde inicia a área de estudo, no entanto com a intensificação do pisoteio e da ação antrópica esta não se consegue instalar. Com o aumento das atividades desportivas, a ocupação na época balnear e a “invasão” dunar somando à falta de sensibilidade que a população tem relativamente à importância dos sistemas dunares, acaba por inviabilizar o desenvolvimento e a instalação da comunidade.

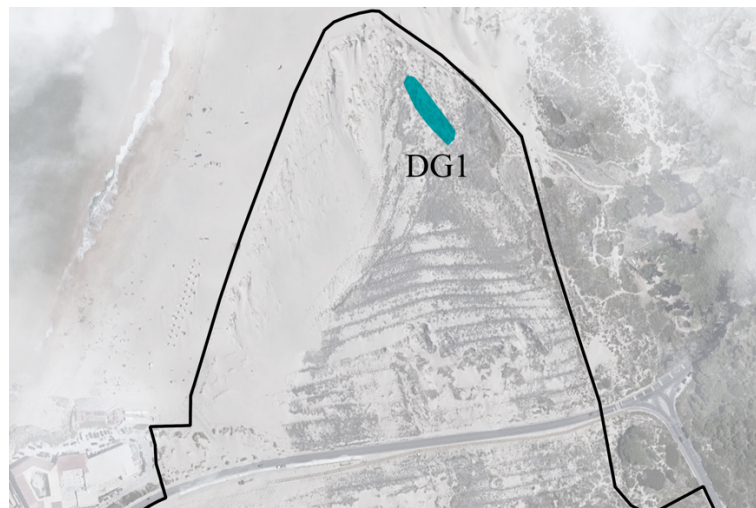


Figura 22 - Mapeamento do inventário da associação vegetal *Elytrigietum junceoboreoatlanticae*.

### III.2.3.3. Comunidade de vegetação herbácea vivaz dominada por

#### *Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*

**Associação vegetal:** *Loto cretici-Ammophiletum australis* (Rivas Goday & Rivas-Martínez 1958) Rivas-Martínez 1964.

**Sinestrutur e sinecologia:** A comunidade *Loto cretici-Ammophiletum arundinaceae* inclui vegetação das dunas móveis sob ação direta de salsugem e com uma movimentação de areias bastante ativa. É dominada pelo hemisporófito cespitoso *Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea* que coloniza as cristas das dunas móveis, ajudando a fixá-las, e sobretudo devido ao seu sistema radicular, e à capacidade de resistir à movimentação de areias e ao soterramento. Quando em comunidade, apresenta um elevado grau de abundância-dominância e sociabilidade. É acompanhada por outras espécies como *Lotus creticus*, *Calystegia soldanella*, *Eryngium maritimum*, *Otanthus maritimus*, *Euphorbia*

*paralias*, *Medicago marina*, *Pancratium maritimum*, *Crucianella maritima* entre outras (Costa et al., 1996).

Devido à capacidade de fixação da *Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*, as condições para outras plantas se fixarem aumentam consideravelmente acabando por ser a principal responsável pela construção das dunas costeiras, devido à sua capacidade de reduzir a velocidade do vento e de repor a areia para o resto do sistema dunar. Desta forma, promove a estabilização das dunas, a prevenção de fenómenos catastróficos e a retenção do solo.

As comunidades de *Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea* estão inseridas na permassérie psamófila litoral de praia e sistemas dunares.

**Diretiva de Habitats:** 2120 – Dunas móveis do cordão dunar com *Ammophila arenaria* (“Dunas brancas”).

O habitat 2120, designado por Dunas móveis (também designadas por dunas vivas, instáveis ou primárias pois as partículas arenosas não se encontram estabilizadas) do cordão dunar com *Ammophila arenaria* é contíguo ao habitat 2110. Também são conhecidas por dunas brancas devido aos extensos espaços de areia não cobertos pela vegetação e das cores glaucas dominantes da flora dunar.

**Bioindicadores:** Dominância de *Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea* e presença de *Lotus creticus*, *Othantus maritimus*, *Pancratium maritimum*, *Medicago marina*, *Erygium maritimum*, *Herniaria maritima*.

**Biogeografia, distribuição espacial e abundância:** De acordo com a distribuição EUR15 das fichas realizadas pelo ICNF, o habitat 2120 encontra-se na Região Biogeográfica Atlântica (Alemanha, Bélgica, Dinamarca, Espanha, França, Holanda, Irlanda, Portugal e Reino Unido) e na Região Biogeográfica Mediterrânica (Espanha, França, Grécia, Itália e Portugal) (ICNB, n.d.-d).

A associação estende-se nos setores do litoral de costa baixa arenosa (Setores Galaico-Português, Divisório Português, Ribatagano-Sadense e Algarvio) desde o litoral do Cabo Carvoeiro (Peniche) até Tarifa no sul de Espanha, passando pelas costas marroquinas (Costa et al., 1996).

Ao longo do sistema dunar, estende-se desde as cristas das dunas embrionárias mais interiores da praia alta até às dunas móveis influenciadas pela salsugem e o habitat

ocorre na crista das dunas e estabelece contacto com duas comunidades, *Elytrigium junceo-boreoatlanticae* (habitat 2110) e *Artemisio crithmifoliae-Armerietum pungentes* (habitat 2130). Espacialmente localiza-se entre as comunidades vivazes de *Elymus farctus* típicas da praia alta e as comunidades camefíticas arbustivas da duna cinzenta.

**Estado de conservação e ameaças:** Com a ausência ou degradação da comunidade *Loto cretici-Ammophiletum arundinaceae*, uma duna fixa transforma-se rapidamente numa duna semi-fixa, o que significa que se torna num sistema mais inconstante. Consequentemente ocorre a salinização de habitats de posições contíguas e diminui a capacidade de outras espécies posteriormente se fixarem e se desenvolverem.

Em geral, o grau de conservação, em geral é baixo a médio. Nas praias mais frequentadas, o pisoteio conduz à redução muito significativa da área ocupada, onde se confirma um grau de conservação baixo. As dunas instáveis (duna branca) com melhor grau de conservação ocorrem na costa de São Jacinto (Dunas de São Jacinto) (ICNB, n.d.-d).

A subida do nível do mar com a consequente erosão da praia resulta na destruição das comunidades de *Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*, por ser a primeira faixa de vegetação ficando sujeita à ação direta da água salgada, bem como o emagrecimento das praias devido à redução do transporte e deposição dos sedimentos.

Obras de engenharia costeira (paredões, molhes, pontões e esporões) indutoras de alterações ao regime de correntes e à distância sedimentar, circulação de veículos, extração de areias, corte do estorno (*Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*), invasão por flora exótica e edificação são muitas das possíveis ameaças a este sistema. Outra grande preocupação é a sobreutilização de praias e excesso de pisoteio, pois, a área correspondente às comunidades de *Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea* é sobretudo, afetada pelo acesso pedonal à praia, que define numerosos carreiros, com a consequente destruição da vegetação (ICNB, n.d.-d).

## Quadro fitossociológico:

Tabela 8 - Comunidade de *Loto cretici*-*Ammophiletum arundinaceae* (anexo IX.4).

<i>Loto cretici</i> - <i>Ammophiletum arundinaceae</i> Rivas-Martínez 1965 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002 nom. mut. prop.														
[ <i>Loto cretici</i> - <i>Ammophiletum australis</i> Rivas-Martínez 1965 corr. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernández-González, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002]														
<i>Ammophilenion arundinaceae</i> ; <i>Ammophilon arundinaceae</i> ; <i>Ammophiletalia arundinaceae</i> ; <i>Euphorbia paraliae</i> - <i>Ammophiletea arundinaceae</i>														
Nº do Inventário	DCS17	DCN17	DCN8	DG2	DCN5	DG6	DCN19	DCN18	PC1	DG5	DCS11	DCN10	PC3	DCN13
Área (m²)	182	946	160	245	245	380	404	314	404	210	5533	820	294	162
Altura (m)	22-24	25-26	29	9	19	22-23	32	27-29	17-19	19-21	25-31	22	15	41-42
Orientação	s/o	E	N	NE	s/o	O e E	S	N	O	NO	NO	s/o	SO	E
Declive (%)	60	10	20	2	5	50	7	60	25	40	40	2	5	45
Altura média (cm)	50	20	40	20	35	30	40	40	30	35	50	25	30	35
Nº de espécies	8	7	6	17	10	6	8	6	7	6	13	10	8	10
<b>Espécies da associação vegetal e unidades superiores</b>														
<i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>arundinacea</i>	4	1	2	1	4	4	3	3	3	4	2	3	2	2
<i>Loto creticus</i>	r	4	1	1	4	2	1	3	+	-	+	3	-	-
<i>Eryngium maritimum</i>	+	1	1	r	2	2	+	1	-	1	1	-	-	r
<i>Crucianella maritima</i>	r	1	-	+	+	1	1	1	-	+	-	+	-	1
<i>Elytrigia juncea</i> subsp. <i>juncea</i>	-	+	+	+	2	-	+	-	-	1	-	1	-	1
<i>Helichrysum italicum</i> subsp. <i>picardi</i>	-	-	-	2	-	-	1	-	+	-	-	2	1	+
<i>Euphorbia paralias</i>	+	-	-	+	+	+	1	1	-	1	-	-	-	-
<i>Pancreatum maritimum</i>	r	r	r	r	-	-	-	-	-	-	r	r	-	-
<i>Ononis ramosissima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	2
<i>Otanthus maritimus</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Armeria welwitschii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-
<i>Iberis procumbens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<b>Espécies companheiras</b>														
<i>Artemisia campestris maritima</i>	-	1	-	r	r	r	-	-	-	-	+	2	-	3
<i>Sedum sedifforme</i>	-	-	-	r	+	-	-	-	-	-	-	+	1	-
<i>Juniperus turbinata</i> subsp. <i>turbinata</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	1	1	-	r
<i>Cistus salvifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	2	-	-
<i>Dittrichia viscosa</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	r	+	-	-
<i>Juncus acutus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Orobanche foetida</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Pistacia lentiscus</i>	r	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lagurus ovatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Anagallis monelli</i>	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cakile maritima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Criihum maritimum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Espécies não autóctones ou invasoras</b>														
<i>Carpobrotus edulis</i>	r	-	-	1	1	-	+	+	+	-	-	-	1	+
<i>Pinus halepensis</i>	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-

**Localização** (sistema de coordenadas geográficas Datum WGS84): DCS17 - lat. 38°43'24.46"N, long. 9°28'31.91"O; DCN17 - lat. 38°43'46.49"N, long. 9°28'14.22"O; DCN8 - lat. 38°43'37.94"N, long. 9°28'18.83"O; DG2 - lat. 38°43'54.00"N, long. 9°28'15.30"O; DCN5 - lat. 38°43'44.41"N, long. 9°28'25.51"O; DG6 - lat. 38°43'48.24"N, long. 9°28'16.50"O; DCN19 - lat. 38°43'41.55"N, long. 9°28'17.14"O; DCN18 - lat. 38°43'43.96"N, long. 9°28'18.24"O; PC1 - lat. 38°43'31.79"N, long. 9°28'30.14"O; DG5 - lat. 38°43'48.24"N, long. 9°28'16.50"O; DCS11 - lat. 38°43'27.65"N, long. 9°28'20.14"O; DCN10 - lat. 38°43'38.55"N, long. 9°28'28.59"O; PC3 - lat. 38°43'30.29"N, long. 9°28'32.25"O; DCN13 - lat. 38°43'42.05"N, long. 9°28'08.24"O (Figura 23).

**Descrição da comunidade inventariada e problemáticas:** Esta associação tem uma forte presença na área de estudo (Figura 23 e anexo IX.7 para mapeamento completo), principalmente entre as zonas central (DCN) e norte (DG), ao longo de longos corredores com direção N-S e em linhas de cumedeada formadas pelas areias. Estas áreas são zonas dunares dinâmicas com indícios de estabilização devido à deposição e agregação de areias que vai ocorrendo devido à presença da *Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*. Na zona definida como Duna do Guincho é possível verificar um vasto manto desta associação pois é o primeiro local onde se movimentam as areias e consequentemente a

depositar. Mesmo com a interrupção criada pela estrada N247, verifica-se uma continuação deste manto ao longo da zona central e mais aberta da área definida por DCN, através de um corredor quase contínuo passando pelos inventários DCN18 e DCN19 terminando no DCN8. Em torno do banco de areia, localizado no centro da área, também há indícios do aparecimento de comunidades desta associação, bem como em outros locais mais abertos (tais como DCS11 e DCS16). Ao acompanhar o limite da área de estudo do lado oeste num sentido N-S encontram-se comunidades num bom estado de desenvolvimento como se verifica nos inventários DCN5 e DCS17, e numa fase mais inicial, nos inventários PC1 e PC3.

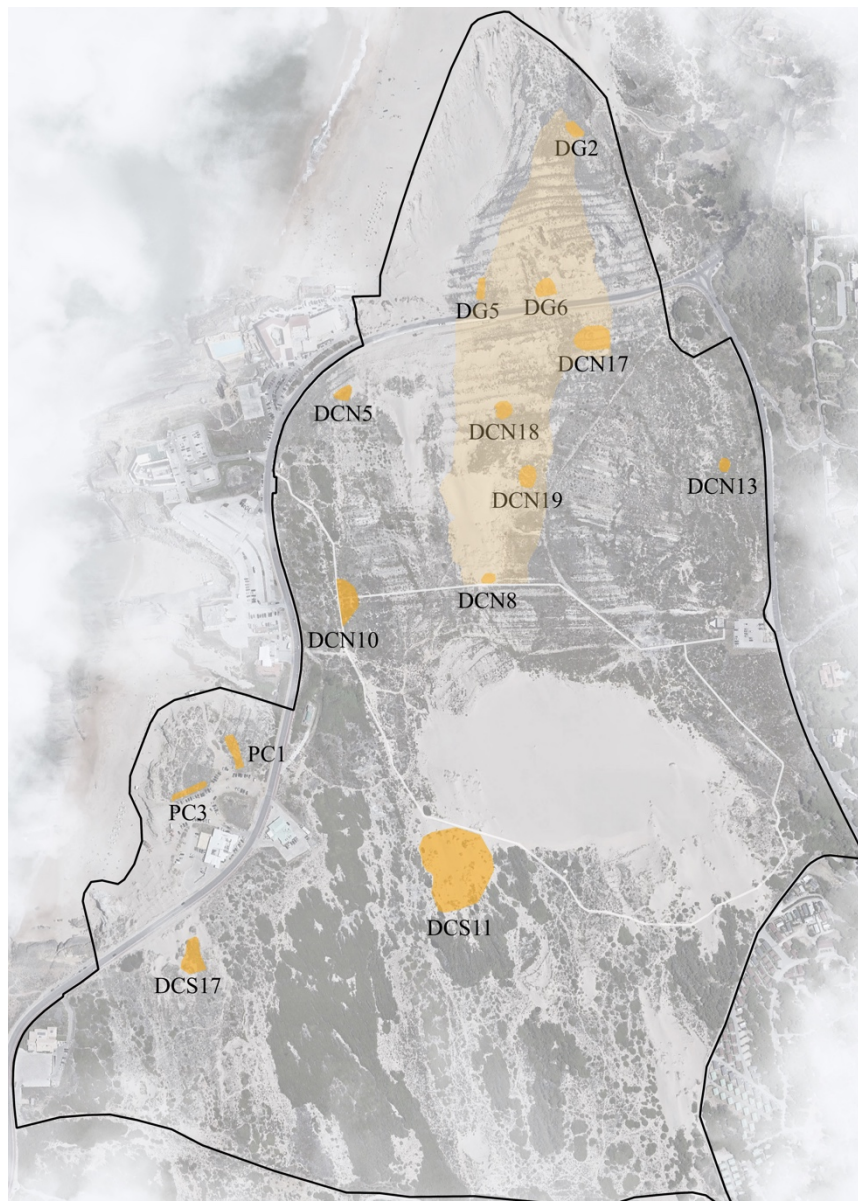


Figura 23 - Mapeamento dos inventários da associação vegetal *Loto cretici-Ammophiletum australis* com a marcação da área caracterizada por “corredor contínuo” (amarelo claro).

De uma forma geral esta comunidade no sistema dunar Cresmina Guincho é das que se encontra em melhor estado de conservação, possivelmente por ser mais resiliente. No entanto, ao longo do limite Este da zona definida como DG, há uma grande perturbação no sistema. Há dificuldade na fixação e proliferação de espécies devido a ventos fortes e ao constante pisoteio e ocupação antrópica sobretudo na época balnear que vão fragmentando os bancos de areia que são essenciais para o estabelecimento da comunidade. Ainda na zona norte da área, num espaço mais interior, verifica-se o aparecimento de *Ditrichia viscosa* (inventário DG2) – espécie associada a ambientes perturbados – no seio da comunidade, o que indica o início do estado de degradação das condições do biótopo neste local.

Na zona central do sistema dunar, mesmo ocorrendo passadiços sobreelevados, as pessoas persistem em infringir as proibições e deslocam-se para os bancos de areia por lazer, para atividades lúdicas e colheita de exemplares de flora, deteriorando as condições necessárias ao desenvolvimento das comunidades dunares presentes, quer a associação vegetal *Loto cretici-Ammophiletum australis*, quer as restantes associações dunares ocorrentes no local.

#### III.2.3.4. Comunidade de vegetação arbustiva caméfito psamófila

**Associação vegetal:** *Armerio welwitschii-Crucianelletum maritimae* Br.-Bl., Rozeira & P. Silva in Br.-Bl., G. Br.-Bl., Rozeira & P. Silva 1972.

**Sinestruturas e sinecologia:** Caracteriza-se pela presença do endemismo lusitano *Armeria welwitschii* e ainda por espécies importantes como *Linaria caesia* subsp. *decumbens* e *Herniaria ciliolata* subsp. *robusta*. Como espécies dominantes ocorrem *Artemisia crithmifolia*, *Crucianella maritima*, *Helichrysum italicum* subsp. *picardii*, *Malcolmia littorea*, *Ononis natrix* subsp. *ramosissima*.

**Diretiva Habitats:** \*2130pt2 – Duna cinzenta com matos caméfitos dominados por *Armeria welwitschii*.

O habitat 2130 é conhecido por dunas fixas com vegetação herbácea ou por dunas cinzentas e está classificado como um habitat prioritário por incluir espécies endémicas de nível prioritário para conservação. Este habitat está subdividido em 3 tipos, 2130pt1

(Duna cinzenta com matos caméfitos dominados por *Armeria pungens* e *Thymus carnosus*), 2130pt2 (Duna cinzenta com matos caméfitos dominados por *Armeria welwitschii*) e 2130pt3 (Duna cinzenta com matos caméfitos por *Helichrysum picardii* e *Iberis procumbens* e caracterizados pela ausência de *Armeria* sp. pl.). As dunas cinzentas semi-fixas ou penestabilizadas diferenciam-se das dunas instáveis (vd. Habitates 2110 e 2120) pela estabilidade das suas partículas arenosas (a areia movimenta-se apenas em pequenos corredores de deflação sem movimentação nas cristas). São constituídas por uma sucessão de cristas e corredores interdunares, com frequência por entre dunas parabólicas (ICNB, n.d.-e).

Neste trabalho só vai ser abordado o habitat 2130pt2, pois é o único que se encontra na área em estudo.

**Bioindicadores:** Presença de *Armeria welwitschia*, *Helichrysum italicum* subsp. *picardii* e ausência de *Thymus carnosus*, *Armeria pungens* subsp. *pungens*, *Jasione lusitanica* (= *Jasione montana* var. *sabularia*).

**Biogeografia, distribuição espacial e abundância:** De acordo com a distribuição EUR15 das fichas realizadas pelo ICNF, o habitat 2130, encontra-se na Região Biogeográfica Atlântica (Alemanha, Bélgica, Dinamarca, Espanha, França, Holanda, Irlanda, Portugal e Reino Unido), e na Região Biogeográfica Mediterrânica (Espanha e Portugal).

A comunidade ocorre no Distrito Serra de Sintra (Setor Divisório Português, Província Gaditano-Onuvo-Algarvia) nas dunas desde a Praia de Quiaios (a norte do Cabo Mondego) até ao Guincho (Costa et al., 1996). Espacialmente, localizam-se entre o cordão dunar litoral instável (habitats 2110 e 2120) e as dunas estabilizadas para o interior da costa.

Relativamente à abundância, esta é considerada relativamente baixa e com uma tendência atual para redução da área ocupada. A comunidade arbustiva caméfito característica deste subtipo é endémica de Portugal e ocupa somente cerca de 15% do litoral (ICNB, n.d.-e).

**Estado de conservação e ameaças:** O grau de conservação, em geral é baixo a médio. No caso das praias mais frequentadas, como o pisoteio conduz à redução muito

significativa da área ocupada, o grau de conservação é muito fraco, bem como no litoral meridional (Algarve). É de salientar que parte destes sistemas dunares para Norte de Quiaios foi substituído por macieiras.

As dunas cinzentas em melhor estado de conservação situam-se na costa de São Jacinto (Dunas de São Jacinto) e a sul do Sado até Sines também existem algumas áreas bem conservadas.

Existem bastantes ameaças a este sistema como a invasão de flora exótica (onde se destacam *Acacia* sp. pl., *Cortaderia selloana*, *Carpobrotus edulis*), subida do nível do mar, com conseqüente migração dos sistemas dunares móveis para o interior e compressão das dunas secundárias, emagrecimento das praias por redução do transporte e deposição de sedimentos e pastoreio. A pressão imobiliária e turística, progressivamente mais elevada e a sobre utilização de praias, com excesso de pisoteio no acesso à praia, provocam a destabilização da duna e a mobilização da areia com uma conseqüente invasão das comunidades de *Ammophila arenaria* da duna branca ou das comunidades subnitrófilas psamófilas litorais da aliança *Linario polygalifoliae-Vulpion alopecuroris*. A circulação de veículos, a extração de areias e as obras de engenharia costeira (paredões, molhes, pontões e esporões) indutoras de alterações ao regime de correntes e à dinâmica sedimentar são outros dos inúmeros exemplos de ameaças ao sistema com uma origem antrópica (ICNB, n.d.-e).

**Quadro fitossociológico:**Tabela 9 - Comunidade de *Armerio welwitschii*-*Crucianelletum maritimae* (anexo IX.5).

<i>Armerio welwitschii</i> - <i>Crucianelletum maritimae</i> J. & G. Br.-Bl, Rozeira & P. Silva 1972									
<i>Helichryson picardii</i> ; <i>Crucianelletalia maritimae</i> ; <i>Euphorbia paralias</i> - <i>Ammophiletea arundinaceae</i>									
Nº do Inventário	DCN16	DCS7	DCS5	DCN11	DCN15	DCS4	DCN20	DCN14	DCS2
Área (m <sup>2</sup> )	250	2972	1348	136	240	2000	454	163	544
Altura (m)	25-26	49-53	39-46	43-44	26-29	39-46	32	37-40	43-46
Orientação	N	N	N/S	O	NE	s/o	s/o	E	S
Declive (%)	15	10	70	5	40	60	3	30	15
Altura média (cm)	20	25	40	20	40	60	25	50	40
Nº de espécies	17	13	12	18	18	8	14	6	13
<b>Espécies da associação vegetal e unidades superiores</b>									
<i>Ononis ramosissima</i>	2	3	1	1	2	+	2	2	2
<i>Helichrysum italicum picardi</i>	3	+	2	3	2	-	3	-	-
<i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>maritima</i>	1	1	+	1	1	2	-	1	-
<i>Crucianella maritima</i>	+	+	2	1	+	1	+	-	-
<i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>arundinacea</i>	+	+	r	1	1	2	+	-	-
<i>Elytrigia juncea</i> subsp. <i>juncea</i>	+	+	+	-	+	1	+	+	-
<i>Armeria welwitschii</i>	1	+	2	r	-	-	-	-	-
<i>Lotus creticus</i>	+	+	1	-	-	+	-	-	-
<i>Eryngium maritimum</i>	r	+	-	-	+	1	-	-	-
<i>Pancratium maritimum</i>	r	-	-	-	r	+	-	-	-
<i>Otanthus maritimus</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Euphorbia paralias</i>	-	r	-	-	-	-	+	-	-
<b>Espécies companheiras</b>									
<i>Sedum sediforme</i>	1	+	2	r	1	-	1	-	+
<i>Juniperus turbinata</i> subsp. <i>turbinata</i>	1	-	2	1	+	-	1	-	-
<i>Cistus salvifolius</i>	-	-	-	3	2	-	2	-	1
<i>Dittrichia viscosa</i>	-	-	-	1	+	-	1	-	+
<i>Lagurus ovatus</i>	r	-	-	+	+	-	-	-	+
<i>Orobancha foetida</i>	+	-	-	-	r	-	-	+	r
<i>Anagallis monelli</i>	r	r	-	-	-	-	r	-	-
<i>Pistacia lentiscus</i>	-	-	-	r	-	-	-	2	1
<i>Salsola kali</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Daphne gnidium</i>	-	-	-	r	-	-	-	-	1
<i>Phillyrea angustifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Rubia peregrina</i>	-	-	-	r	-	-	-	-	+
<i>Crithmum maritimum</i>	-	-	-	-	-	-	r	-	-
<i>Linaria decumbens</i>	-	r	-	-	-	-	-	-	-
<i>Verbascum litigiosum</i>	-	-	-	r	-	-	-	-	-
<b>Espécies não autóctones ou invasoras</b>									
<i>Pinus halepensis</i>	1	-	2	r	1	-	1	-	-
<i>Carpobrotus edulis</i>	r	-	-	-	+	-	1	-	r
<i>Pinus pinaster</i>	-	-	1	-	1	-	-	-	-
<i>Acacia retinoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Agave americana</i>	-	-	-	r	-	-	-	-	-

**Localização** (sistema de coordenadas geográficas Datum WGS84): DCN16 - lat. 38°43'45.97"N, long. 9°28'12.47"O; DCS7 - lat. 38°43'22.90"N, long. 9°28'09.83"O; DCS5 - lat. 38°43'29.07"N, long. 9°28'06.14"O; DCN11 - lat. 38°43'37.43"N, long. 9°28'10.28"O; DCN15 - lat. 38°43'45.20"N, long. 9°28'09.48"O; DCS4 - lat. 38°43'29.97"N, long. 9°28'08.09"O; DCN20 - lat. 38°43'41.44"N, long. 9°28'16.07"O; DCN14 - lat. 38°43'42.09"N, long. 9°28'07.37"O; DCS2 - lat. 38°43'34.28"N, long. 9°28'08.02"O (Figura 24).

**Descrição da comunidade inventariada e problemáticas:** Intercalada com outra associação vegetal (abordada na ficha seguinte), *Armerio welwitschii-Crucianelletum maritimae* é uma associação frequente na zona definida como DCN. Esta tem uma ocupação de realce na zona Este, enquanto na zona Oeste está presente com a associação *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae*.

De uma forma geral o estado de conservação das comunidades são médio-baixo devido aos fatores referidos na ficha anterior (páginas 69 e 70) e aos incêndios que ocorreram, em 2002 e 2018, que afetaram o lado Este da área de estudo (abordado no capítulo seguinte, página 86). Também se verifica a presença de *Dittrichia viscosa* nos inventários DCN11, DCN15, DCN20 e DCS2 (Tabela 9) que, como referido anterior, está associada a locais perturbados, em que os inventários DCN15 e DCN11 coincidem com a zona perturbada pelo incêndio.

Importa relevar que a espécie característica nominal *Armeria welwitschii* é uma planta prioritária para a conservação, classificada como de risco pouco preocupante na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Também se verificou a ocorrência de *Verbascum litigiosum* no inventário DCN11 e próximo dos inventários DCS4 e DCS5, num sentido Norte, um pequeno nicho com alguns exemplares em bom estado de conservação (Figura 24 e anexo IX.7 para mapeamento completo). Esta espécie também se encontra presente na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal, e está classificada como quase ameaçada e protegida pela Diretiva 92/43/CEE (Carapeto et al., 2020).

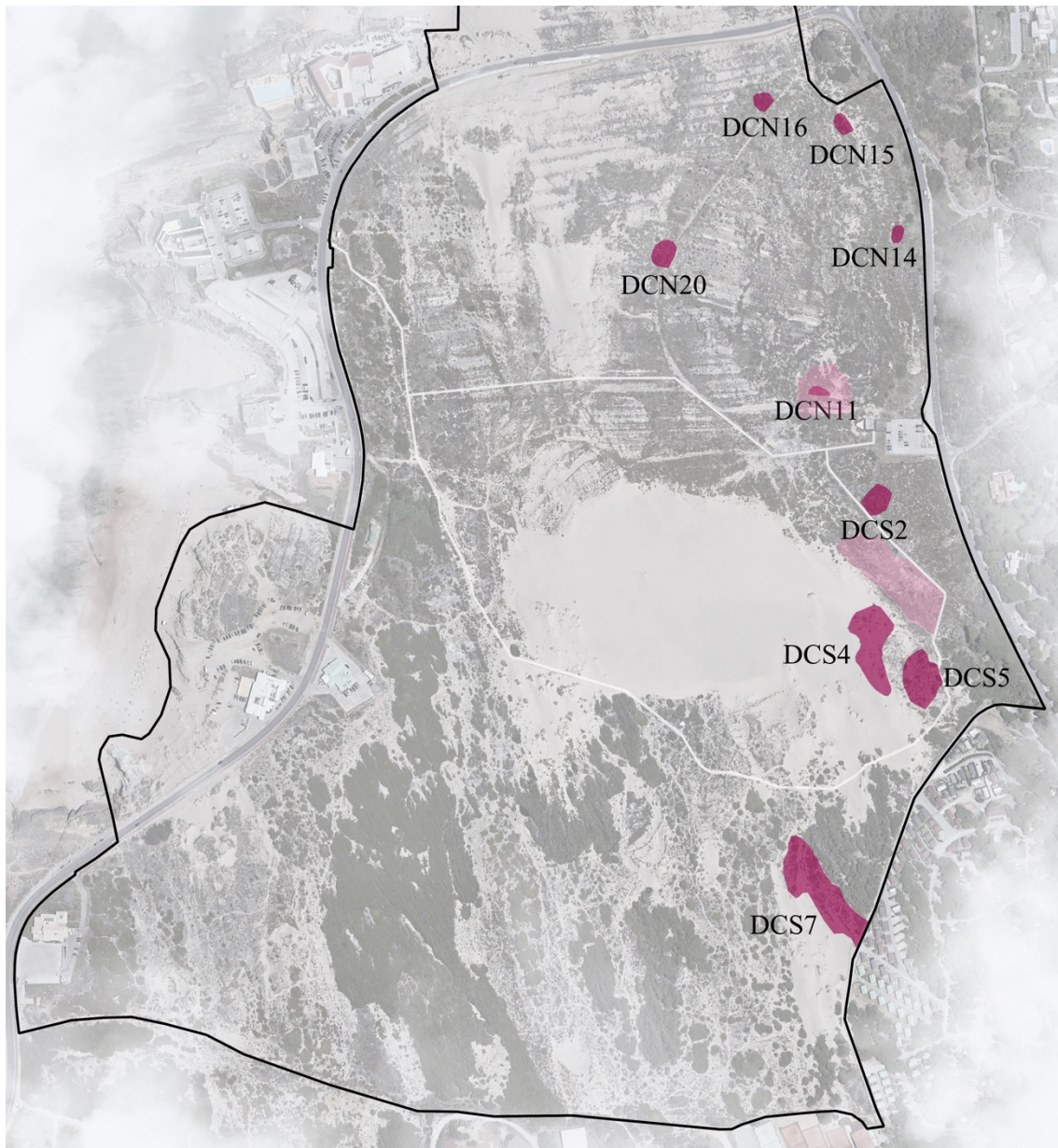


Figura 24 - Mapeamento dos inventários da associação vegetal *Armerio welwitschii-Crucianelletum maritimae* (rosa escuro) com a marcação da área onde se localizam os *Verbascum litigiosum* (rosa claro).

### III.2.3.5. Comunidade de vegetação arbustiva litoral ou sub-litoral, alta e xerofítica dominada por *Juniperus turbinata* subsp. *turbinata*

**Associação vegetal:** *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* (Rivas-Martínez 1975) Rivas-Martínez, Lousã, Díaz, Fernandez-González & J.C. Costa 1990 Comunidade vegetal dunar.

**Sinestrutura e sinecologia:** Esta comunidade é caracterizada por comunidades arbustivas litorais ou sub-litorais, altas, xerofíticas, dominadas por *Juniperus turbinata* subsp. *turbinata* (sabina-da-praia) correspondendo às comunidades lenhosas maduras das dunas terciárias ativas holocénicas e das paleodunas<sup>11</sup> pleistocénicas mais profundas.

São zimbrais microfanerófitos termomediterrânicos secos a sub-húmidos inferiores das dunas litorais estabilizadas (duna terciária), dominados por *Juniperus turbinata* subsp. *turbinata*, *Osyris lanceolata*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus oleoides* subsp. *oleoides*, constituindo o clímax da sucessão ecológica (ecossistema maduro) nestes biótopos. Têm como orla natural os matos baixos de *Corema album* (*Rubio longifoliae-Coremetum albi*, classe *Quercetea ilicis*).

Fisionomicamente os zimbrais de *Juniperus turbinata* subsp. *turbinata* podem variar no que respeita à forma e cobertura. Tipicamente, nos biótopos expostos sujeitos aos ventos e salsugem, estas comunidades apresentam-se com arbustos baixos, de forma almofadada e formando um tapete mais ou menos contínuo. Noutras situações, mais abrigadas do vento, os zimbros podem apresentar um porte arborescente e ereto.

Esta comunidade ajuda na prevenção de fenómenos catastróficos (estabilização das dunas), na retenção e formação de solo e refúgio de biodiversidade.

**Diretiva Habitats:** \*2250pt1 – Dunas e paleodunas com matagais de *Juniperus turbinata* subsp. *turbinata* (\*Habitat prioritário).

O habitat \*2250 é conhecido como Dunas litorais com *Juniperus* spp. e/ou Dunas paleodunas com matagais de zimbro. Este está subdividido em 2 partes, \*2250pt1 correspondente a dunas e paleodunas com matagais de *Juniperus turbinata* subsp. *turbinata* e \*2250pt2 correspondente às paleodunas com matagais de *Juniperus navicularis*.

Este habitat tem bastante importância pois contém vegetação que, além do seu elevado valor intrínseco, devido aos inúmeros endemismos e *taxa* com valor de conservação elevado, constitui um habitat de alimentação, refúgio e reprodução da entomofauna, avifauna, herpetofauna e fauna vertebrada terrestre associada às dunas.

---

<sup>11</sup> As dunas fósseis, também conhecidas como dunas consolidadas ou **paleodunas**, correspondem a uma etapa do processo da transição do substrato arenoso para arenito. Ao longo do tempo, a ação de um cimento calcário (proveniente da dissolução dos fragmentos de conchas que compõem a areia) ou argiloso provoca a aglutinação progressiva dos grãos de areia, originando a duna consolidada. Adaptado de: <https://www.dicionarioinformal.com.br/significado/paleoduna/32974/> (acedido a 28 de março de 2021).

Também é determinante na manutenção da dinâmica geomorfológica dos sistemas dunares litorais ativos.

**Bioindicadores:** Dominância de *Juniperus turbinata* subsp. *turbinata* e *Osyris lanceolata*, e outros *taxas* como *Antirrhinum majus* subsp. *cirrherum*, *Corema album*, e a presença, em contacto, com as plantas próprias dos sargaçais de *Stauracantho-Halimietaliacommutati* permite distingui-los dos matagais de *Juniperus turbinata* subsp. *turbinata* (vd. habitat 5210).

**Biogeografia, distribuição espacial e abundância:** De acordo com a distribuição EUR15 das fichas realizadas pelo ICNF, o habitat e respetiva comunidade, encontram-se na Região Biogeográfica Atlântica (Dinamarca e Reino Unido), e na Região Biogeográfica Mediterrânica (Espanha, França, Grécia, Itália e Portugal) (ICNB, n.d.-a)

Os zimbrais litorais ocorrem nas dunas e paleodunas litorais desde aproximadamente a Figueira da Foz, passando pelo Sul do Algarve (Província Gaditano-Onubo-Algarvia: Superdistrito Costeiro Português, e Setor Algarvio) até Doñana. Penetram em direção ao interior em areias holocénicas, pliocénicas e mais raramente em cascalheiras e arenitos desagregados pliocénicos nas bacias hidrográficas dos rios Sado e Tejo. Enquanto os zimbrais de *Juniperus navicularis* são endémicos da bacia quaternária do rio Sado, onde são relativamente abundantes, sendo conhecidos núcleos isolados na Mata Nacional de Leiria (Marinha Grande) e na bacia do rio Tejo (Infantado). Como a sua área potencial coincide com plantações de *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, ou mais raramente eucaliptais ou montados de sobro, a sua área depende da sobrevivência às ações de limpeza de mato nestes povoamentos, pelo que a sua persistência sustentável depende criticamente deste facto.

Apesar de localmente abundantes no litoral, a sua área nos biótopos sujeitos a manipulação antrópica mais frequente (como por exemplo, desmatações nos povoamentos de zimbrais) pode estar sujeita a rarefação, com tendência à redução de diversidade, alteração da fisionomia e estrutura. A área total onde se encontram este tipo de comunidades, terá diminuído pela pressão agrícola, florestal e recentemente turística e urbanística sobre o litoral (ICNB, n.d.-a).

**Estado de conservação e ameaças:** O grau de conservação deste sistema é variável pois a sua área atual e potencial é encontrada maioritariamente ocupada por pinhais cuja vegetação sob-coberto é frequentemente gerida por corte ou arroteia. Existem núcleos bem conservados na bacia do rio Sado em paleodunas com vegetação natural e em pinhais cerrados e sombrios ou zonas de corte raso abandonadas. Estima-se que, com a maior incidência de práticas de gestão florestal orientadas para a prevenção de incêndios, a área deste habitat endémico tenha decrescido de forma preocupante nos últimos anos, de acordo com as fichas do ICNF.

As principais ameaças sob este sistema decorrem sobretudo do arroteamento ou corte do mato no sub-coberto dos pinhais com objetivos de prevenção de incêndios. Nas zonas de paleodunas da bacia do Sado, o aumento de interesses turísticos com construções, zonas de caça, acessos e campos de golfe, e ainda alguns usos agrícolas intensivos (maioritariamente associadas a culturas de regadio intensivas) ameaçam, a ponto de redução drástica ou extinção, os núcleos mais importantes deste habitat.

Outras possíveis ameaças a esta associação, de uma forma geral, são as alterações ao uso do solo, nomeadamente a que decorre da pressão urbanística e turística sobre as dunas, consistindo sobretudo em construções, aterros e abertura de estradas, pisoteio e circulação de veículos, operações de desmatagem nos povoamentos florestais e o despejo de resíduos e entulhos, que reduzem a integridade, diversidade e globalmente o estado de conservação do habitat.

## Quadro fitossociológico:

Tabela 10 - Comunidade de *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* (anexo IX.6).

<i>Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae</i> Rivas-Martínez 1975 ex Rivas-Martínez, Lousã, T.E. Díaz, Fernandez-González & J.C. Costa 1990											
<i>Juniperion turbinatae; Pistacio lentisci-Rhamnalia alaterni; Quercetea ilicis</i>											
Nº do Inventário	DCS1	DCS14	DCN12	DCS9	DCN9	DCS8	DCN6	DCS18	DCS16	PC2	PC4
Área (m²)	547	1148	175	1086	1791	2786	710	327	286	282	195
Altura (m)	44-46	25-29	40-41	36-41	22	46-48	19-20	23-25	19	17-18	15
Orientação	O	N	O	NO	s/o	O	N	N	O	NO	NO
Declive (%)	15	10	10	20	2	60	5	20	5	10	2
Altura média (cm)	30	30	35	60	25	50	30	25	40	25	10
Nº de espécies	11	16	11	16	16	9	12	14	13	10	4
<b>Espécies da associação vegetal e unidades superiores</b>											
<i>Juniperus turbinata</i> subsp. <i>turbinata</i>	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	-
<i>Phillyrea angustifolia</i>	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rubia peregrina</i>	+	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pistacia lentiscus</i>	2	-	r	-	+	-	-	-	-	-	-
<b>Espécies companheiras</b>											
<i>Ononis ramosissima</i>	1	1	1	2	1	2	2	+	1	-	-
<i>Helichrysum italicum</i> subsp. <i>picardi</i>	+	r	1	1	1	-	2	1	+	+	-
<i>Cistus salvifolius</i>	-	1	1	+	1	+	+	r	-	-	-
<i>Sedum sediforme</i>	+	+	+	+	+	1	2	1	+	-	-
<i>Armeria welwitschii</i>	-	-	-	+	-	2	2	3	2	1	-
<i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>maritima</i>	4	-	-	1	+	1	+	-	-	-	-
<i>Lotus creticus</i>	-	r	-	-	-	-	+	+	1	1	+
<i>Crucianella maritima</i>	-	-	-	+	-	1	-	r	1	+	-
<i>Ammophila arenaria</i> subsp. <i>arundinacea</i>	-	-	-	r	1	-	r	-	1	-	-
<i>Eryngium maritimum</i>	+	-	-	r	-	r	-	r	+	-	-
<i>Orobancha foetida</i>	-	-	-	-	r	-	-	+	r	r	-
<i>Pancratium maritimum</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	+	r	-
<i>Euphorbia paralias</i>	-	-	-	-	r	-	-	-	-	r	r
<i>Limonium virgatum</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Crithmum maritimum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>Elytrigia juncea</i> subsp. <i>juncea</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Anagallis monelli</i>	-	-	-	r	-	-	r	-	-	-	-
<i>Otanthus maritimus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Juncus acutus</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carlina corymbosa</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ditrichia viscosa</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juncus valvatus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lagurus ovatus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Medicago marina</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Cakile maritima</i>	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-
<i>Echium plantagineum</i>	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-
<i>Malcolmia littorea</i>	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-
<i>Salsola kali</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Espécies não autóctones ou invasoras</b>											
<i>Pinus halepensis</i>	1	2	1	3	1	1	+	r	-	-	-
<i>Pinus pinaster</i>	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carpobrotus edulis</i>	-	r	r	r	r	-	r	r	r	2	-
<i>Acacia retinoides</i>	-	r	-	-	r	-	-	-	-	-	-

**Localização** (sistema de coordenadas geográficas Datum WGS84): DCS1 - lat. 38°43'35.27"N, long. 9°28'09.11"O; DCS14 - lat. 38°43'26.73"N, long. 9°28'21.91"O; DCN12 - lat. 38°43'40.68"N, long. 9°28'10.61"O; DCS9 - lat. 38°43'24.85"N, long. 9°28'16.75"O; DCN9 - lat. 38°43'37.09"N, long. 9°28'22.57"O; DCS8 - lat. 38°43'24.36"N, long. 9°28'12.41"O; DCN6 - lat. 38°43'43.28"N, long. 9°28'24.58"O; DCS18 - lat. 38°43'23.09"N, long. 9°28'31.17"O; DCS16 - lat. 38°43'27.13"N, long. 9°28'30.41"O; PC2 - lat. 38°43'31.67"N, long. 9°28'30.62"O; PC4 - lat. 38°43'29.23"N, long. 9°28'33.60"O (Figura 25).

**Descrição da comunidade inventariada e problemáticas:** A associação *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* encontra-se bem estabelecida do lado Oeste e Sul da área de estudo, tendo em conta que a Sul contacta áreas classificadas como habitat 2270 (abordado nas páginas 82 e 83). Do lado Este esta está a prosperar e, como referido na ficha anterior, está em congruência com a associação *Armerio welwitschii-Crucianelletum maritimae*.

Foi considerada uma associação de elevado interesse pela ocorrência de *Juniperus turbinata* subsp. *turbinata* (considerada espécie de prioritária pela Cascais Ambiente) devido às características que possui e que fornece ao ecossistema. Esta espécie fornece abrigo para os variados táxones faunísticos que habitam na duna (perdizes, lebres, pequenos anfíbios, entre outros) e fornece, também, alimento através da produção de bagas.

A Este e Sul da área definida por DCS esta comunidade tem dificuldade em prosperar devido à coexistência de *Juniperus turbinata* subsp. *turbinata* e *Pinus halepensis* (inventários DCS14, DCS9, DCS8, Tabela 10, Figura 25 e anexo IX.7 para mapeamento completo) estando -se a expandir para a zona Sul da área definida por DCN, onde foi realizado o inventário DCS9 e para a zona Oeste, zona do inventário DCN12, com o surgimento de alguns indivíduos. O *Pinus halepensis* está classificado, pela Cascais Ambiente, como espécie invasora, pela ocupação de área que abrange e, simultaneamente, por impedir o bom desenvolvimento da associação *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae*.

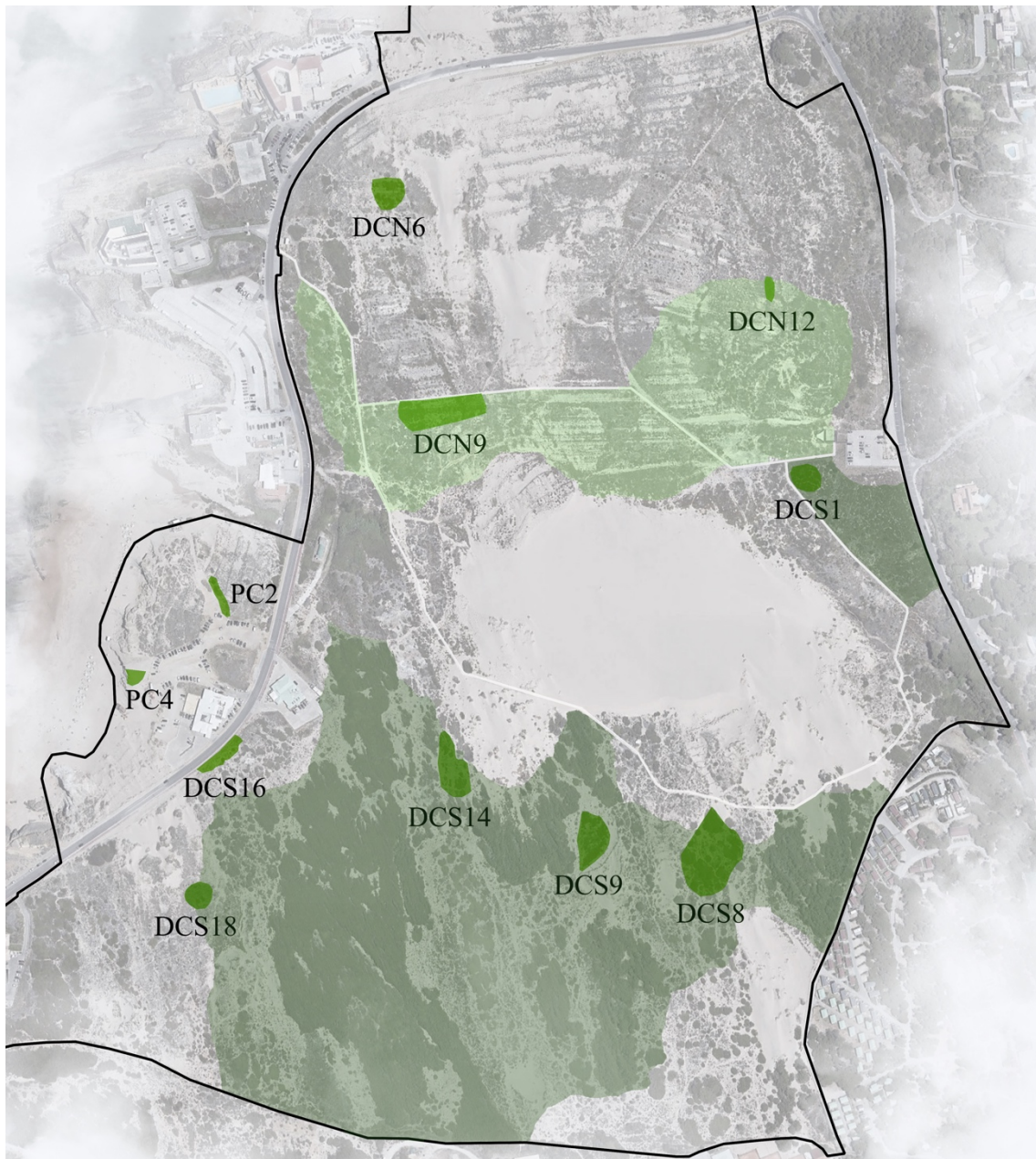


Figura 25 - Mapeamento dos inventários da associação vegetal *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* com a marcação das áreas de conflito com o *Pinus halepensis* (verde escuro) e das ressurgências de indivíduos do *Pinus halepensis* (verde claro).

---

**OUTROS ELEMENTOS RELEVANTES**

---

As comunidades e habitat identificados nesta breve divisão são complementares às comunidades presentes na área de estudo, pelas suas características singulares ou por se integrarem numa sucessão ecológica.

**III.2.3.6. Comunidade de vegetação de juncais mesotróficos de *Juncus valvatus***

**Associação vegetal:** *Juncetum acutifloro-valvati* Espírito-Santo, M. D. & J.H. Capelo 1996

**Diretiva Habitats:** 6410pt4 – Juncais de *Juncus valvatus*

**Descrição:** Designada por Juncais mesotróficos<sup>12</sup> de *Juncus valvatus* ocorre em diferentes tipologias de substratos, temporariamente encharcados, com maior frequência sobre solos derivados de calcários. Trata-se de uma comunidade dominada pelo endemismo lusitano *Juncus valvatus* e com uma presença bastante frequente de *Carex flacca*, *Phleum bertolonii* e *Oenanthe fistulosa*. O *Juncus acutiflorus* subsp. *acutiflorus* normalmente também se encontra presente, chegando a ser dominante (ICNB, n.d.-c).

A área de ocupação da espécie é sempre bastante reduzida, tendo em conta a sua dependência de locais hidricamente saturados, encharcados até ao final da Primavera. Este táxon apresenta populações reduzidas e restritas a microhabitats que não ocorrem de forma contínua. Ou seja, é uma espécie com uma pequena amplitude ecológica e depende de habitats sensíveis e ameaçados, designadamente locais de hidromorfia<sup>13</sup> temporal junto a linhas de água e charcos, sobre solos calcários, sendo o stress hídrico provocado pela baixa pluviosidade ou pela drenagem dos solos. Em anos de seca poderá não ocorrer em alguns locais (Vriens et al., 2014). Também é de realçar que *Juncus valvatus* é uma espécie prioritária para a conservação, constante nos anexos II e IV da Diretiva

---

<sup>12</sup> Locais como lagos ou rio, cujas águas têm níveis intermédios de nutrientes e de produção de matéria orgânica. Adaptado de: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/mesotróficos> (acedido a 28 de março de 2021).

<sup>13</sup> Solos inundados, encharcados e definidos pelo excesso de humidade. Adaptado de: <https://www.dicio.com.br/hidromorfico/> (acedido a 28 de março de 2021).

92/43/CEE, encontrando-se categorizada como de risco quase ameaçada na Lista Vermelha de Flora Vascular de Portugal (Carapeto et al., 2020).

Na área de estudo foi possível verificar a ocorrência de alguns indivíduos no inventário DCS14 e registos de aparecimento dos mesmos na área onde foi realizado o inventário DCS13 (Figura 26 e anexo IX.7 para mapeamento mais completo). Dada a sensibilidade da espécie recomenda-se a promoção de ações de controlo populacional, monitorização e fiscalização nas áreas de ocorrência.

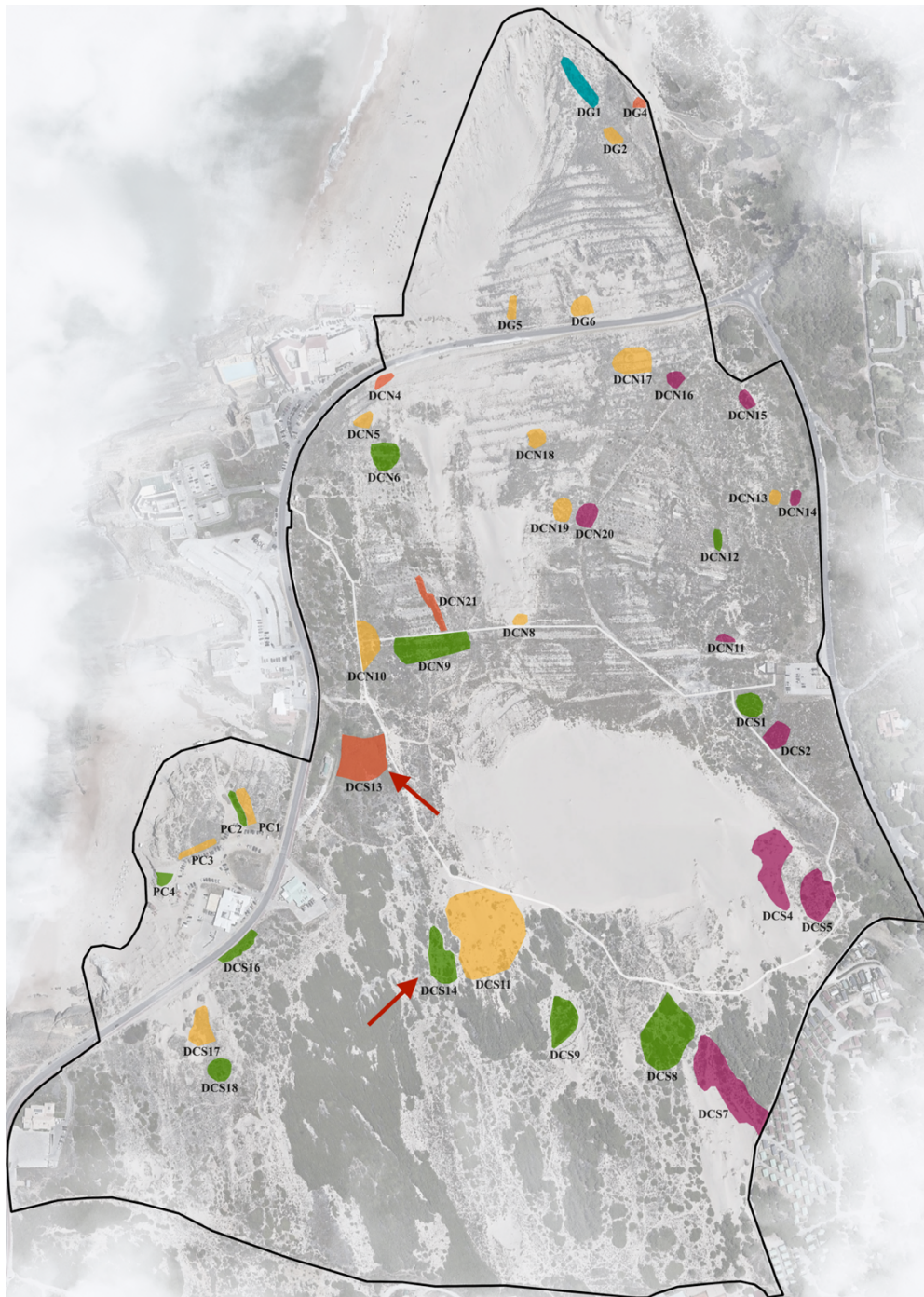


Figura 26 - Mapeamento dos inventários com a indicação da presença de *Juncus valvatus* (seta vermelha).

### III.2.3.7. Comunidade *Rubio longifoliae-Coremetum albi*

**Associação vegetal:** *Rubio longifoliae-Coremetum albi* Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980.

**Descrição:** Nas áreas mais expostas e xéricas da duna cinzenta, o estágio evolutivo que se segue, é marcado pela associação *Rubio longifoliae-Coremetum albi* que constitui a orla barlamar da mata. Trata-se de uma associação endémica das costas atlânticas da Península Ibérica, que, muitas vezes, faz parte de séries da vegetação dunar litoral, constituindo um estágio muito próximo das etapas maduras.<sup>14</sup>

No caso do sistema dunar Cresmina-Guincho não há evidências da ocorrência desta associação vegetal, apenas é referida no trabalho de investigação por poder ser uma forma de recuperar a associação vegetal *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* (etapa madura), visto que é a etapa anterior da sucessão ecológica.

### III.2.3.8. Habitat 2270 – Dunas com florestas de *Pinus pinea* ou *Pinus pinaster* subsp. *atlantica*

**Descrição:** Em dunas costeiras terciárias ou paleodunas, o habitat 2270 é caracterizado pela presença de pinhais de *Pinus pinaster* subsp. *atlantica*, de *Pinus pinea* ou mistos, adultos, com origem em arborizações ou regeneração natural, com vegetação no sob-coberto sucessionalmente evoluída, não sujeita a mobilizações ou roça recente. A vegetação sob-coberto, neste caso, corresponde a matos de zimbros (habitat 2250\*) e/ou vegetação arbustiva caméfita psamófila (habitat 2130). Estes pinhais ocorrem em solos mais ou menos podzolizados, em dunas de origem holocénica, e ocorrem maioritariamente no andar termomediterrânico seco a sub-húmido (ICNB, n.d.-b).

Os critérios de elegibilidade dos pinhais de *Pinus pinaster* subsp. *atlantica* e/ou *Pinus pinea* no âmbito do habitat 2270 são os seguintes (ICNB, n.d.-b):

1. Ocorrência na Região Mediterrânica (a Sul da Barrinha de Esmoriz, inclusive);
2. Ocorrência em dunas costeiras;

---

<sup>14</sup> Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/ap/r-nat/rndsj/flora> (acedido a 23 de fevereiro de 2021).

3. Ausência de mobilizações de solo ou roça da vegetação sob-coberto nos últimos 20 anos;
4. Com dominância de *Pinus pinaster* subsp. *Atlântica* (entre a Figueira da Foz e Sines):
  - Dunas terciárias ou paleodunas;

Plantações:

- Idade superior a 80 anos;
- Grau de cobertura do estrato arbóreo superior a 70%;
- Área >1ha.

Dado que o pinhal existente a sul da área de estudo (Figura 27 e anexo IX.7) foi plantado no início do século XX e responde a todos os restantes requisitos, corresponde a um habitat. Neste sentido, é necessária alguma cautela com as medidas de gestão a tomar nessa área, não pela flora arbórea, mas sim pela flora do sob-coberto que serve de abrigo, habitat e, porventura, de alimentação para variadas espécies de fauna.

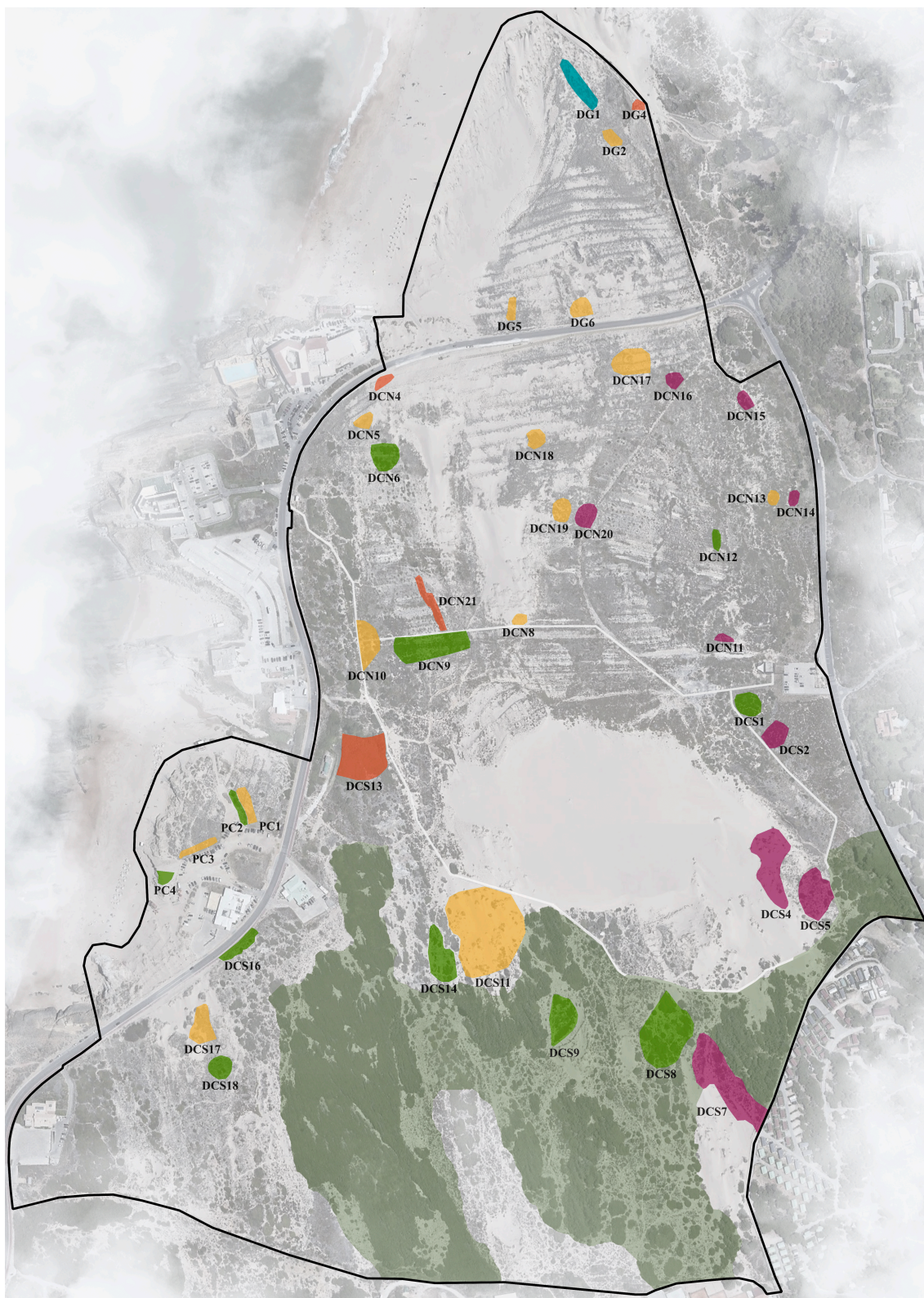


Figura 27 - Mapeamento das comunidades com a marcação do habitat 2270 (mancha verde seco).

**Capítulo IV | AMEAÇAS AO SISTEMA**

No capítulo anterior foram identificados alguns dos fatores, em particular, que afetam negativamente as comunidades identificadas. No entanto, também ocorrem ou ocorreram outros impactes sobre o sistema dunar Cresmina-Guincho que acabam por afetar diretamente ou indiretamente os biótopos e associações vegetais.

Como é referido no capítulo II (páginas 21 e 22), a construção de elementos urbanos, alteração do uso do solo e outras ações com origem antrópica são bastante prejudiciais ao processo natural de desenvolvimento de uma duna. Os principais fatores que conduziram à degradação ou exercem impacte negativo no equilíbrio do sistema são (Cascais Natura, 2011):

- Estrada Nacional 247 (EN247) – cria alterações na direção do vento, maior turbulência no fluxo de ar e conseqüentemente a remoção de areia no local. Dadas as características da construção, também aumenta o fluxo antropogénico, através da locomoção de veículos ligeiros e pesados, e pedonal. Desta forma, ocorre o pisoteio bastante acentuado da vegetação aumentando significativamente a incapacidade de fixação da vegetação;
- Infraestruturas de apoio balnear e turístico associadas – tornam-se uma barreira à circulação do vento alterando a sua direção, bem como a movimentação das partículas arenosas. Conseqüentemente, cria zonas de acumulação de areias em locais desvantajosos para a formação da duna, impedindo o processo de desenvolvimento e realimentação da mesma;
- Barreiras artificiais em localizações desadequadas – com o abandono da monitorização do espaço, nomeadamente da vigia das paliçadas, as estruturas degradaram-se ou caíram deixando de produzir o efeito espectacular de acumulação de areias. Assim, a areia deixou de se acumular a Norte da área e passou a deslocar-se para Sul subterrando o pinhal existente (banco de areia no centro da área de estudo, apresentado na Figura x);
- Pisoteio nas dunas – inclui a circulação de veículos todo o terreno e cavalos, que criam conseqüências nefastas em termos de fixação de areias e germinação de sementes;
- Extrações de areia mal conduzidas – esta atividade pode ter conseqüências diferentes em função dos locais escolhidos e dos métodos utilizados. No entanto, se foram mal conduzidas são altamente lesivas para este sistema;

- Despejo de lixo e entulhos;
- Incêndios com origem antrópica.

Outro fator igualmente prejudicial ao sistema que pode ter origem natural, são os incêndios que ocorreram em 2002 e 2018 afetando praticamente as mesmas zonas (apenas está disponível o mapeamento do incêndio ocorrido em 2018 na Figura 28). Este fenómeno, para além de eliminar espécies e comunidades formadas e possivelmente estáveis, proporciona uma forte infestação de espécies invasoras (onde se destacam a acácia e o chorão das areias) com grande impacto na diversidade biológica deste território, bem como no seu desenvolvimento e prosperidade (ICBN, 2008; Queirós, 2007).

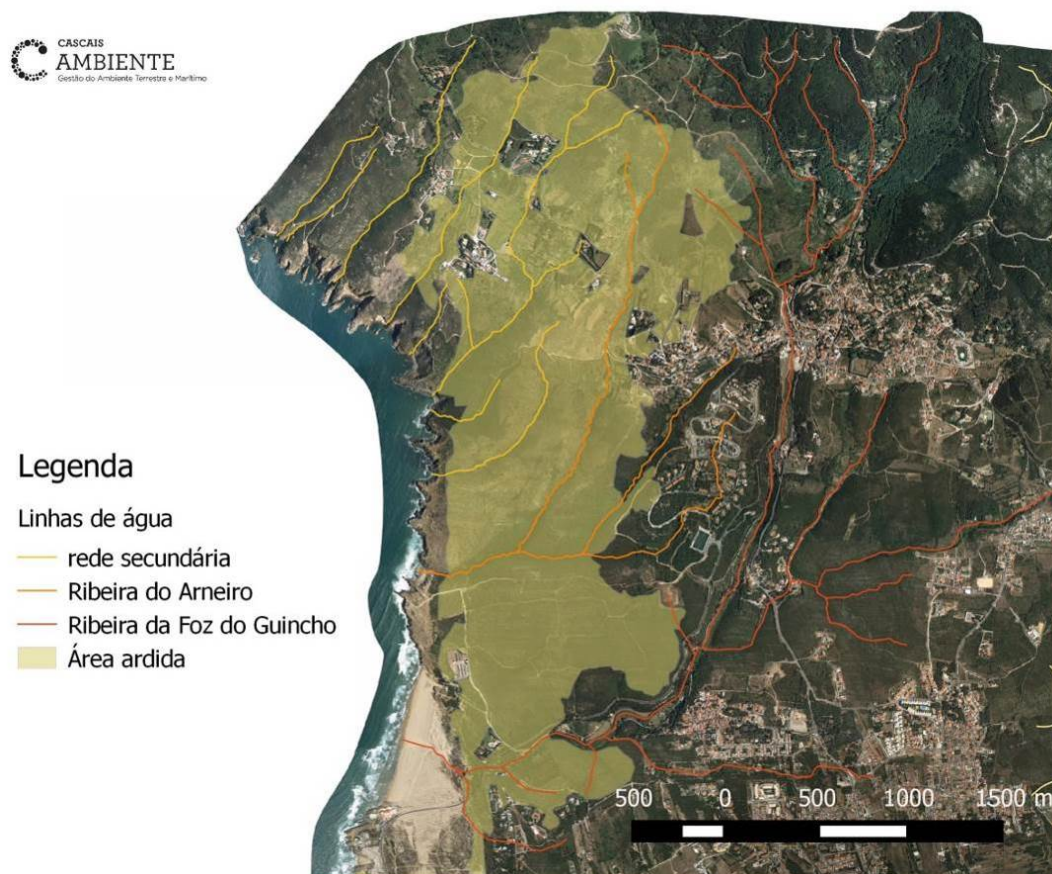


Figura 28 - Delimitação da área ardida no incêndio de 2018 (informação fornecida pela Cascais Ambiente). Área de estudo a Sul do lado esquerdo da figura.

**Capítulo V | MEDIDAS DE GESTÃO**

O estabelecimento de medidas de gestão requer reformulações à medida que forem implementadas com sucesso ou insucesso. Estas vão ser definidas consoante o estado atual do sistema e das comunidades e habitats que se estabeleceram, necessárias à conservação ou restabelecimento de associações vegetais, dos respetivos habitats naturais e das populações da flora com elevado valor patrimonial, tendo em conta a compatibilização entre as atividades humanas e a preservação destes valores (Canas, 2014).

**V.1. MEDIDAS DE GESTÃO PARA O SISTEMA DUNAR CRESMINA-GUINCHO**

As propostas adscritas às medidas de gestão para o sistema dunar em apreço, atenderam ao princípio holístico de acomodar os vários serviços ecossistémicos de forma equilibrada e compatível. Desta forma, para além das ameaças referidas no capítulo anterior, foram identificadas zonas de conflito (Figura 29) onde se verifica uma maior dificuldade ou impedimento do processo natural de formação dunar e/ou de prospeção da vegetação.

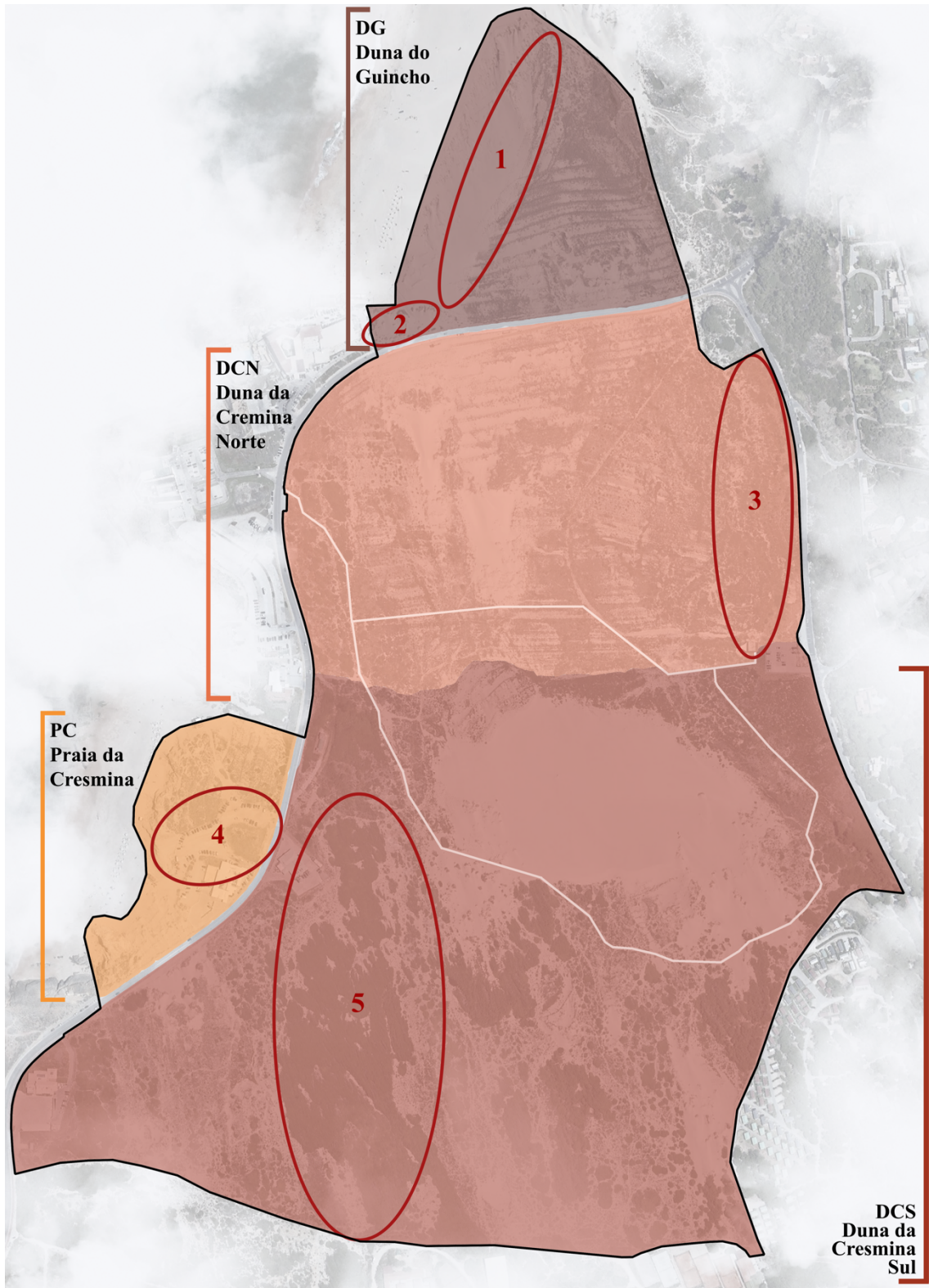


Figura 29 - Identificação de áreas de conflito.

### Zonas de conflito

1 – Nesta área é onde ocorre o contacto entre a praia alta e as primeiras formações da duna. Como referido anteriormente, a presença antrópica no espaço é elevada, principalmente na estação quente em época balnear, pela prática de desporto e por atividades lúdicas, e na estação fria pela prática de desportos aquáticos (surf). Existe uma vedação para impedir a passagem de pessoas e veículos para a zona dunar, no entanto verifica-se o não cumprimento da delimitação de espaço e continuam-se a praticar atividades em área dunar. Desta forma, não ocorre a primeira comunidade do sistema, *Sasolo kali-Cakiletum maritimae* (habitat 1210) e a comunidade *Elytrigietum junceoboreoatlanticae* (habitat 2110), que se encontra apenas num pequeno nicho a norte da Duna do Guincho (Figura 24 na página 63). As únicas formações que ocorrem são aglomerados de areia de *Ammophila arenaria*, que ocorrem de forma descontínua e em núcleos “individuais”.

2 – A presença de infraestruturas balneares e outros elementos alusivos ao turismo, fortalecem a presença antrópica no espaço, bem como de veículos, principalmente na estação quente. Desta forma, a necessidade de espaço para o estacionamento aumenta exponencialmente e, dada a elevada afluência à Praia do Guincho, o acesso torna-se uma prioridade. Com a elevada movimentação de areias, o passadiço que teria esse efeito foi parcialmente soterrado, bem como parte da EN247, o que dá origem à criação de outras passagens feitas pelo Homem e sucessivamente ao estacionamento dos veículos em zonas indevidas, como em locais onde há formações dunares.

Ou seja, esta área tem um conflito manifestamente elevado entre o sistema antrópico (veículos, turismo e circulação pedonal) e o sistema natural, pela inexistência de espaço para os vários elementos que a constituem.

3 – Como referido anteriormente (página 86), os incêndios que devastaram a área de estudo afetaram de uma forma acentuada as comunidades que se encontravam nesta zona. Deveria assinalar-se a presença das associações *Armerio welwitschii-Crucianeletum maritimae* e/ou *Osyrio quadripartita-Juniperetum turbinatae*, no entanto, a degradação atual das condições do biótopo não permitiu identificar qualquer associação vegetal. Entre as espécies que indicam a perturbação no local é a *Dittrichia viscosa* que se destaca.

4 – Tal como na zona de conflito 1, esta área tem uma ocupação antrópica bastante elevada devido ao estacionamento criado no local e do acesso existente para a Praia da Cresmina, principalmente na época balnear e/ou época de prática de desportos aquáticos. Este local já beneficia de uma vedação em madeira que delimita e separa de uma forma mais eficaz os biótopos dos espaços com ocupação antrópica.

5 – A associação vegetal presente nesta área é a *Osyrio quadripartita-Juniperetum turbinatae* em coexistência com o habitat 2270, no entanto também existe uma presença muito acentuada de *Pinus halepensis* que acaba por ter um carácter invasivo sobre a associação e correspondente habitat. O táxon retira área para expansão e desenvolvimento dos outros elementos como o *Juniperus turbinata*.

### Medidas de Gestão

Em adição aos fatores determinantes na formação dunar e associações compreendidas, é preciso ter em conta que para além da dinâmica do sistema Cresmina-Guincho, a duna move-se 10m por ano no sentido N-S, logo as medidas também terão de ser ajustadas consoante as alterações do meio. Medidas que proporcionem o aumento repentino de desequilíbrio num sistema não promovem a sua preservação, mas terá o efeito oposto, tendo como exemplo a utilização de maquinaria pesada que acaba por ser desvantajosa pelo custo elevado, por criarem morfologias menos naturais no terreno e por criarem potenciais danos tanto à vegetação como às comunidades do local (Seoane et al., 2007).

Também é de referir que, de acordo com a estrutura da empresa Cascais Ambiente, ocorrem funcionários responsáveis pela manutenção e vigilância dos espaços naturais, não obstante, será necessário um maior número para realizar todas as ações associadas quer à fiscalização quer à manutenção do sistema dunar e dos elementos físicos constituintes.

Na tabela (Tabela 11 e anexo IX.8) seguinte são apresentadas algumas medidas (consideradas mais urgentes) para promover o restabelecimento da duna com a indicação, através do símbolo “•” em que zona são aplicáveis e assinalado a **rosa** as medidas não aplicáveis diretamente nas áreas definidas.

Tabela 11 - Medidas de gestão para o sistema dunar Cresmina-Guincho (anexo IX.8)

Medidas	Formalização	DG	DCN	DCS	PC
Aumentar a fiscalização e monitorização dos espaços	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dividir a área de trabalho em setores, tornando 1 pessoa responsável por cada um</li> <li>Dar mais autoridade legal aos responsáveis pela manutenção e fiscalização no âmbito municipal</li> </ul>	•	•	•	•
Sensibilização para o sistema dunar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criar ações de sensibilização no Núcleo de Interpretação da Duna da Cresmina através de interações educacionais com o público que frequenta o espaço</li> <li>Desenvolvimento de um plano de sinalética alusiva à importância da conservação dos habitats e do sistema dunar</li> </ul>	•	•	•	•
Reduzir impactos antrópicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construção ou realocação de passadiços sobrelevados</li> <li>Colocação de infraestruturas de resíduos diferenciados e indiferenciados devidamente enquadradas</li> <li>Reabilitação e reestruturação de parques de estacionamento nas periferias do sistema dunar devidamente enquadrados com a paisagem envolvente</li> <li>Criação de percursos alternativos para acessar à praia</li> </ul>	•	•	•	•
Sensibilização ambiental e cultural	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criação de um espaço de interação na praia com a indicação dos biótopos, táxones de flora e fauna existentes</li> <li>Concentração da informação de sensibilização no espaço de interação e não ao longo das dunas</li> <li>Locais para apreciação e contemplação da paisagem envolvente com mensagens alusivas à importância da preservação destes sistemas</li> <li>Ações de formação direcionadas para os atores que direta ou indiretamente desenvolvem a sua atividade profissional no âmbito do turismo da natureza</li> </ul>	•	•	•	•
Controlo e erradicação de invasoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remoção e controlo de vegetação invasora</li> <li>Sensibilizar para o elevado caráter invasor das espécies invasoras das quais derivam essencialmente da elevada capacidade de se reproduzirem, quer por via visseminal quer vegetativa.</li> </ul>	•	•	•	•
Promover os sistemas vegetais dunares	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocação de estruturas de reabilitação dunar (ex: paliçadas)</li> <li>Introdução de elementos de material vegetal apropriados</li> <li>Criação e controlo de núcleos para o desenvolvimento das associações vegetais</li> <li>Evitar movimentações de substrato arenoso pelos operadores responsáveis pelas concessões dos apoios balneares</li> </ul>	•	•	•	•

## V.2. MEDIDAS DE GESTÃO PARA AS ASSOCIAÇÕES VEGETAIS

O cumprimento das medidas de gestão criadas para o sistema dunar vão impulsionar diretamente e indiretamente a aceleração da recuperação e desenvolvimento natural das comunidades vegetais dunares. Desta forma, neste capítulo serão indicadas medidas para as várias associações vegetais em complemento das indicadas anteriormente para a duna.

É necessário salientar a necessidade de reforço da fiscalização dos espaços e diminuição, ou até mesmo proibição, do acesso a veículos para garantir a segurança das comunidades e permitir que as partículas arenosas se agreguem e depositem proporcionando o aparecimento das espécies características de cada habitat. Também é importante o papel fundamental do Banco Genético Vegetal Autóctone (BGVA)<sup>15</sup> no processo de recuperação do sistema. A função e objetivo deste núcleo focam-se na preparação das espécies para ações de plantação, para que estas tenham um nível elevado de probabilidade de sobrevivência, na correta germinação dos espécimes necessários a desenvolver e, acima de tudo, no estudo de qual o melhor processo para a germinação, garantindo, assim, o maior sucesso possível das espécies a plantar.

Face ao exposto, as medidas de gestão para a conservação e preservação das associações vegetais são as seguintes:

### . Associação vegetal *Salsolo kali-Cakiletum maritimae* (habitat 1210)

- Sinalizar e delimitar as áreas onde a associação ocorre naturalmente (praia alta), de forma progressiva e gradual;
- Condicionar obras costeiras que modifiquem a dinâmica de sedimentos junto à costa (Gutierrez & Neto, 2012);
- Criar núcleos de plantação de *Cakile maritimae*.

### . Associação vegetal *Elytrigietum junceo-boreoatlanticae* (habitat 2110)

- Expandir o núcleo da associação ocorrente com recurso a plantações de *Elytrigia juncea* subsp. *juncea* na época indicada (na estação fria, entre outubro e fevereiro);
- Criar mais núcleos próximos do existente e em locais com as condições de biótopo próprias da associação;

---

<sup>15</sup> Estrutura de apoio à colheita e propagação de espécies vegetais nativas da Cascais Ambiente.

- Colocar estruturas físicas (caso sejam verticais, numa orientação perpendicular ao sentido do vento dominante).

**. Associação vegetal *Loto cretici-Ammophiletum arundinaceae* (habitat 2120)**

- Reforçar núcleos existentes com a plantação de mais indivíduos de *Ammophila arenaria*, em áreas mais fragilizadas, e do conjunto de *Ammophila arenaria*, *Lotus creticus* e *Eryngium maritimum* para áreas com algum desenvolvimento;
- Também em zonas de maior fragilidade, proceder à colocação de estruturas físicas.

**. Associação *Armerio welwitschii-Crucianelletum maritimae* (habitat 2130pt2)**

- Criar núcleos de desenvolvimento da associação;
- Plantação de indivíduos de *Armeria welwitschii*.

**. Associação *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* (habitat \*2250pt1)**

- Proceder ao desadensamento moderada de *Pinus halepensis* para impulsionar o crescimento de *Juniperus turbinata* subsp. *turbinata* de forma gradual, pois para exemplares mais pequenos e menos desenvolvidos os táxones de *Pinus* tornam-se estruturas de proteção contra condições mais agrestes que condicionem o seu desenvolvimento;
- Em zonas mais fragilizadas proceder à plantação de *Juniperus turbinata* subsp. *turbinata* (caso haja supervisão e manutenção nos 2 anos seguintes) ou de *Rubia longifolia*.

Para complementar as medidas propostas e para que sejam bem sucedidas, será necessário:

- Criar planos de plantação para que as espécies tenham maior capacidade de sobrevivência e um crescimento mais rápido;
- Espacialização das áreas através de coordenadas GPS (sempre com o mesmo sistema de coordenadas, EPSG) para a criação de uma carta topográfica para ajudar na precisão da localização dos núcleos novos e/ou existentes, bem como a sua área de ocupação;
- Criar um registo das áreas plantadas e das áreas com vegetação espontânea;

- Para espécies como o *Verbascum ligitosum* e outras que possam surgir e que pertençam à Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental, recomenda-se que se criem zonas especiais de proteção dos exemplares, e que se proceda ao desenvolvimento das espécies no BGVA para futuras plantações.

## Capítulo VI | CONTRIBUTOS PARA A ADOÇÃO DE MEDIDAS DE GESTÃO

De acordo com Seoane et al. (2007) em zonas costeiras onde as quantidades de areias são baixas e o primeiro cordão dunar se encontra estabilizado, o número de espécies é relativamente elevado por coexistirem espécies características de zonas altamente perturbadas, por enterramento e influência marítima, com espécies de zonas mais interiores.

A duna embrionária forma-se, no entanto, devido a tempestades fortes e em poucos anos desaparece. Só a vegetação da praia alta é que persiste de forma regular, mesmo assim pode ser eliminada a cada ano ou a cada dois anos no máximo. De acordo com a sua persistência, a vegetação da praia alta é que apresenta um maior número de espécies, apesar de estar dominada por espécies anuais.

É apresentado um perfil acompanhado por uma tabela (Tabela 12) que apresentam a morfologia da duna embrionária e das espécies características de cada uma das áreas, praia alta, encosta do primeiro cordão dunar e crista do primeiro cordão dunar. Estes elementos foram elaborados num estudo feito no sistema dunar *Flecha litoral de El Rompido em Lepe-Huelva* (Seoane et al., 2007), e representam a vegetação dunar de dunas costeiras estáveis. Para a investigação em curso, esta informação torna-se relevante por ser um exemplo de que morfologia e de que espécies no sistema dunar Cresmina-Guincho se poderiam desenvolver sem fatores impactantes e, possivelmente, com a aplicação bem-sucedida das medidas de gestão propostas (visualizar Tabela 11 do Capítulo V).

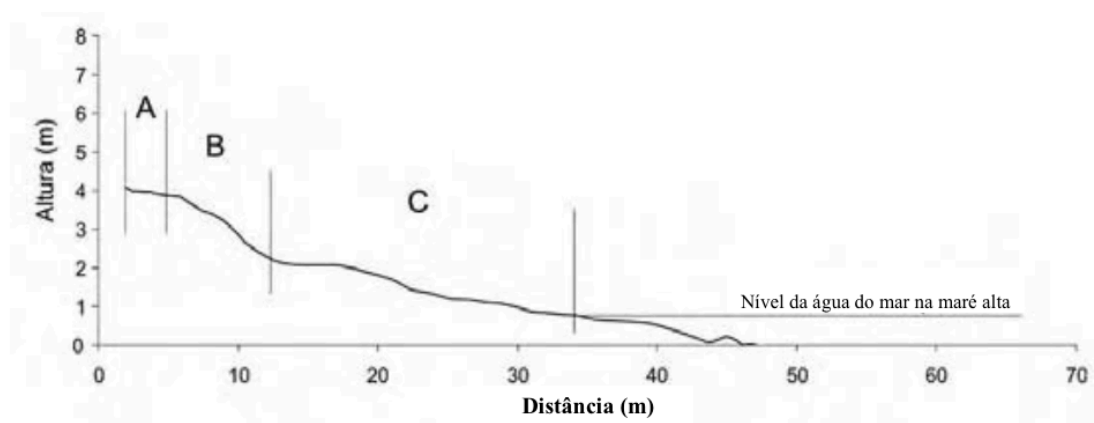


Figura 30 - Representação da morfologia da duna embrionária em perfil (Seoane et al., 2007).

Tabela 12 - Vegetação de dunas costeiras estáveis (Seoane et al., 2007).

A: Crista do primeiro cordão dunar	B: Enconsta do primeiro cordão dunar	C: Praia alta
<i>Ammophila arenaria</i>	<i>Elymus farctus</i>	<i>Elymus farctus</i>
<i>Elymus farctus</i>	<i>Malcomia littorea</i>	<i>Malcomia littorea</i>
<i>Malcomia littorea</i>	<i>Silene nicaeensis</i>	<i>Silene nicaeensis</i>
<i>Silene nicaeensis</i>	<i>Crucianella maritima</i>	<i>Eryngium maritimum</i>
<i>Crucianella maritima</i>	<i>Artemisia crithmifolia</i>	<i>Cakile maritima</i>
	<i>Pancratium maritimum</i>	<i>Euphorbia paralias</i>
	<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Otanthus maritimus</i>
		<i>Polygonum maritimum</i>
		<i>Salsola kali</i>

As medidas de gestão propostas a nível de conservação de comunidades deveria ser feita através duma conversão gradativa de habitats. O controlo de espécies não desejáveis seria feita gradualmente através de desbastes ou poda, evitando situações de stress por excesso de exposição solar, de ventos marítimos fortes e diminuição de condições de humidade. Esta medida permitiria a instalação progressiva de espécies autóctones sem alterar o processo dinâmico de equilíbrio do próprio sistema dunar. A eliminação repentina de elementos vegetais, sendo uma solução rápida e eficaz, poderia aumentar o tempo de recuperação de todo o ecossistema, assim como comprometer o equilíbrio do próprio sistema dunar já citado.

Em zonas de ambiente altamente perturbado, como é o caso das zonas que foram afetadas pelos incêndios de 2002 e 2018, em vez da plantação de indivíduos típicos da associação presente na área, propõe-se a plantação de espécies da associação vegetal anterior, a associação *Rubio longifoliae-Coremetum albi*. Esta medida permite criar condições propícias que facilitem o aparecimento e desenvolvimento de espécies da associação de *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae*.

De modo a agregar as informações relativas às espécies inventariadas na área de estudo foi realizado uma listagem que se encontra no anexo IX.1.

**Capítulo VII | CONCLUSÕES**

O sistema dunar Cresmina-Guincho encerra um conjunto de habitats característicos com uma grande diversidade de vegetação dunar. Foram analisados diversos problemas que o afetam, tanto a nível de erosão, de perda de vegetação endémica e propagação de vegetação invasora. Foram identificadas todas as associações vegetais dunares, incluindo algumas que ainda não o tinham sido, e sugeridas medidas de proteção e amenizadoras de impacte. Estas medidas terão como finalidade permitir a continuação da utilização do espaço e em simultâneo o desenvolvimento próspero e gradual da vegetação.

A aplicação de medidas de longo prazo é sempre preferível pela efetividade e garantia de sucesso na prosperidade das associações vegetais e habitats correspondentes, fortalecendo os biótopos com a criação de condições necessárias para esse desenvolvimento. A única desvantagem desta estratégia é o tempo que leva até que os resultados de campo sejam visíveis. No entanto se as medidas propostas forem aplicadas, o sucesso na conservação e preservação de todos os elementos dunares será elevada, podendo mesmo ter condições para ser utilizado de forma harmoniosa e sustentável. A tese apresentada poderá servir de base para futuros trabalhos de outras áreas profissionais, assim como as medidas preconizadas poderão ser aplicadas em sistemas dunares de toda a costa portuguesa em condições de base similares.

**Capítulo VIII | BIBLIOGRAFIA**

- APA. Agência Portuguesa do Ambiente, (2013). *Perfil de Água Balnear do Guincho*.
- Aguiar, C. (2001). Flora e vegetação da Serra da Nogueira e do Parque Natural de Montesinho. DISSERTAÇÃO de Doutoramento, Instituto Superior de Agronomia - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Alexandra, C. (2015). *Dinâmica sedimentar em sistemas dunares litorais Aplicação ao sistema dunar da praia do Guincho, Cascais*.
- Canas, R. J. Q. (2014). *Flora e vegetação da Serra do Caldeirão - Aproximação fitossociológica -*.
- Cancela, J. (n.d.). *Dunas – O que são, como se formam, qual o seu valor e sensibilidade*. Naturlink. Disponível em : <http://naturlink.pt/article.aspx?menuid=7&cid=90738&bl=1&viewall=true>
- Capelo, J. (2007). *Nemorum Trantaganae Descriptio. Sintaxonomia numerica das comunidades florestais e preflorestais do Baixo Alentejo*. DISSERTAÇÃO de Doutoramento do Instituto Superior de Agronomia - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Carapeto, A., Francisco, A., Pereira, P., ed. Porto, M., coord. Sociedade Portuguesa de Botânica, & Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação. (2020). *Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental*.
- Cardoso, N. e Carvalho, C. (2003). Relatório Técnico do Plano de Ordenamento do Parque Natural de Sintra-Cascais.
- Cascais Ambiente. (2019). *Plano ação Pós-fogo Peninha-Cresmina*.
- Cascais Natura. (2011). *Estratégia Visitação e Comunicação Parque Natural De Sintra-Cascais I Projecto De Recuperação I Núcleo Interpretativo Da Duna Da Cresmina I Memória Descritiva*.
- CM Cascais. (2015). *PDM Cascais - REN [Revisão] (Vol. 1)*.
- Costa, J., Lousã, M., & Espírito-Santo, M. (1996). A vegetação do Parque Natural da Ria Formosa (Algarve, Portugal). *Studia Botanica*, 15(0), 69–157.
- Costa, J C, Aguiar, C., Capelo, J., Lousa, M., & Neto, C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea*, 0, 5–56.
- Costa, José Carlos, Lousã, M., & Neto, C. S. (2005). *Elytrigietum junceo-boreoatlantici : nova associação das dunas embrionárias*. *June*, 3–6.
- Costa, José Carlos, Neto, C., Aguiar, C., Capelo, J., Espírito-Santo, M. D., Honrado, J., Pinto-Gomes, C., Monteiro-Henriques, T., Sequeira, M., & Lousã, M. (2012).

VASCULAR PLANT COMMUNITIES IN PORTUGAL (CONTINENTAL, THE AZORES AND MADEIRA). *Global Geobotany*, 2(December).

- Costa, M., & Mansanet Mansanet, J. (1980). Los ecosistemas dunares levantinos: La Dehesa de la Albufera de Valencia. *Anales Del Jardín Botánico de Madrid*, 37(2), 277–299.
- Cruz, C.S.(1984). Algumas notas sobre a vegetação das dunas litorais.
- Derruau, M. (1956). PRÉCIS DE GÉOMORPHOLOGIE. Masson et C., Éditeurs 120, boulevard Saint-Germain, Paris-VI.
- Diário da República n.º 106/2017, S. I. de 2017-06-01. (2017). *Despacho n.º 4795/2017*.
- Diário da República n.º 96 , I Série-A. (1999).
- Ferreira R.P, Gomes C.P. (2002). O interesse da Fitossociologia na Gestão e Conservação do Litoral Alentejano: Praia do Monte Velho (Santiago do Cacem). Coleção Estudos sobre- Alentejo. DRAOT Alentejo. Lisboa.
- Gaspar de Freitas, J. (2007). O litoral português, percepções e transformações na época contemporânea: de espaço natural a território humanizado. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, vol. 7, núm. 2, pp. 105-115.
- GIUSSO DEL GALDO, G., MARCENÒ, C., Musarella, C., & Sciandrello, S. (2008). La vegetazione costiera della R.N.O. “Torre Salsa” (Siculiana - AG). *Informatore Botanico Italiano*, 40(1), 73–89.
- Gutierrez, F., & Neto, C. (2012). Estudo De Flora, Vegetação E Habitats Da Reserva Natural Do Estuário Do Sado. In *Instituto de Geografia e Ordenamento do Edifício FLUL , Alameda da Universidade*.
- ICNB. (2008). Plano Prévio de Intervenção em Incêndios Rurais 2008. Lisboa: PNSC, ICNB, MAOTDR.
- ICNB. (n.d.-a). *Habitats naturels - 2250\**. Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/resource/doc/rn-plan-set/hab/hab-2250>
- ICNB. (n.d.-b). *Habitats naturels - 2270*. Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/resource/doc/rn-plan-set/hab/hab-2270>
- ICNB. (n.d.-c). *Habitats Naturels - 6410*. Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/resource/doc/rn-plan-set/hab/hab-6410>
- ICNB. (n.d.-d). *Habitats Naturels 1210*. Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/resource/doc/rn-plan-set/hab/hab-1210>

- ICNB. (n.d.-e). *Habitats Naturels 2110*. Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/resource/doc/rn-plan-set/hab/hab-2110>
- ICNB. (n.d.-f). *Habitats Naturels 2120*. Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/resource/doc/rn-plan-set/hab/hab-2120>
- ICNB. (n.d.-g). *Habitats Naturels 2130*. Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/rn2000/resource/doc/rn-plan-set/hab/hab-2130>
- Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (2021). ICNF. Disponível em: <http://www2.icnf.pt/portal>
- Invasoras.pt (2020). Nova legislação em vigor sobre espécies exóticas invasoras Disponível em: <https://invasoras.pt/pt/nova-legislação-em-vigor-sobre-espécies-exóticas-invasoras>
- Jardim Botânico UTAD (2021). utadjardimbotânico. Disponível em: <https://jb.utad.pt>
- Lazare, J. J. (2009). Phytosociologique dynamique-caténale et gestion de la biodiversité. *Acta Botanica Gallica*, 156(1), 46-62.
- Loidi, J. (n.d.). *The Vegetation of the Iberian Peninsula Volume 2* (Vol. 2). Disponível em: <http://www.springer.com/series/7549>
- López Albacete, I. (2009). *Vegetacion del manto eolico de doñana*.
- Marcenò, C., & Romano, S. (2010). Sand dune vegetation of Northern Sicily. *Italian Botanist*, 42(1), 91–98.
- Meireles, C. (2010). Flora e vegetação da Serra da Estrela. Aproximação fitossociológica de vertente meridional. Dissertação de Doutoramento, Universidad de Jaén, Jaén, España.
- Mesquita, S. (2005). *Modelação Bioclimática de Portugal Continental*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- McLachan, A. e Burns, M. (1992). Headland bypass on the South Africa coast: 100 years of (mis) management. In: *Costal dunes: Geomorfology, Ecology and Management for conservation*. CRC Press.
- Miranda, P. (2017). *Turismo Balnear e dinâmicas territoriais*.
- Monteiro Henriques, T. (2010) Fitossociologia e paisagem da bacia hidrográfica do rio Paiva/Landscape and phytosociology of the Paiva River's hydrographical basin. Ph. D. thesis. Instituto Superior de Agronomia - TULisbon. Lisboa. Portugal.

- Mundo Educação, (2021). Disponível em:  
<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/escala-tempo-geologico.htm>
- Queirós, R. V. (2007). A floresta da Serra de Sintra. Evocação de Figuras Nacionais ligadas a Sintra. Obtido em 2009 de Julho de 21, de Associação de Defesa do Património de Sintra. Disponível em:  
[http://mwmservices.net/adps/ADPS\\_Comunicado\\_03.html](http://mwmservices.net/adps/ADPS_Comunicado_03.html)
- Real, F. (1951). Notas sobre a chaminé vulcânica do Guincho e o filão basáltico da Crismina. *Boletim Da Sociedade Geológica de Portugal IX, IX(III)*, 161–167.
- Rebêlo, L. P. (1995). Dinâmica do Sistema Dunar do Guincho-Oitavos. DISSERTAÇÃO de Mestrado em Geologia. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Rebêlo, L. P. (2004). Evolução e Dinâmica dos sistemas dunares da Manta Rota e do Guincho-Oitavos: Dois Sistemas Distintos na Evolução das Dunas Costeiras em Portugal. Dissertação de Douturamento, Instituto Geológico e Mineiro. Lisboa.
- Rivas-Martínez, S., Penas, A. e Diaz, T.E. (2004). Mapa Bioclimático da Europa, Bioclimas. Servicio Cartográfico de la Universidad de León, España. Disponível em:  
<http://globalbioclimatics.org>
- Rivas-Martínez, S. (2007). Mapa de series, geosseries y geopermasseries de vegetación de España (memoria del mapa de vegetación potencial de España). Parte I. *Itinera Geobotanica*.
- Rivas-Martínez, S. (2008). Global bioclimatics (clasificación bioclimática de la Tierra). Disponível em: [http://www.globalbioclimatics.org/book/bioc/global\\_bioclimatics-2008\\_00.htm](http://www.globalbioclimatics.org/book/bioc/global_bioclimatics-2008_00.htm)
- Rivas-Martínez, S. (2011). Mapas de series, geosseries y geopermasseries de vegetación de España (Memoria del mapa de vegetación potencial de España). *Itinera Geobotanica*, 18 (1-2), 5-800.
- Rivas-Martínez, S. (2017). *The Vegetation of the Iberian Peninsula* (J. Loidi (ed.); Vol. 1, Issue September). Springer. <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-54867-8>
- Rivas-Martínez, S., Fernández-González, F., Loidi, J., Lousa, M., & Penas, a. (2001). Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobotanica*, 14(January 2019), 5–341.
- Rivas Martínez, S., Valdés, E., Costa, M., & Castroviejo, S. (1980). Vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa*, 2(0), 5–189. Disponível em:  
<https://doi.org/10.5209/LAZA.12185>
- Roxo, J.G., Cruz, C. S., Amado, A. e Cunha, T. A. (1992). O Ordenamento do Litoral em Sistemas Dunares: Estudo-caso-Casal do Botado, Consolação/Peniche. GEONOVAS.

Sarika, M., Bazos, I., Zervou, S., & Christopoulou, A. (2015). Flora and vegetation of the European-network “Natura 2000” habitats of Naxos island (GR4220014) and of nearby islets Mikres Kyklades (GR4220013), Central Aegean (Greece). *Plant Sociology*, 52(2), 3–56. Disponível em: <https://doi.org/10.7338/pls2015522/01>

Seoane, C. arlo. L. V., Fernández, J. B. G., & Pascual, C. V. (2007). *Manual de restauración de dunas costeras*.

Sociedade Portuguesa de Botânica (2021). Flora-On. Disponível em: <https://flora-on.pt/#>

Vriens, L., Vandevoorde, B., Hoffmann, M., & W, V. L. (2014). *Report on the main results of the surveillance under article 11 for annex II, IV and V species (Annex B)* (Issue Annex B).

Wikimedia commons, 2020. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Holartico.png>

**Capítulo IX | ANEXOS**

- IX.1. Espécies inventariadas
- IX.2. Tabela da comunidade de *Salsolo kali-Cakiletum maritimae*
- IX.3. Tabela da comunidade de *Elytrigietum junceo-boreoatlanticae*
- IX.4. Tabela da comunidade de *Loto cretici-Ammophiletum arundinaceae*
- IX.5. Tabela da comunidade de *Armerio welwitschii-Crucianelletum maritimae*
- IX.6. Tabela da comunidade de *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae*
- IX.7. Carta com o mapeamento das comunidades vegetais inventariadas
- IX.8. Medidas de gestão